

AÇA İŞARETLER 2017

Avrupa'da enerjinin geleceğini şekillendirmek:
Temiz, akıllı ve yenilenebilir



Grafik dizayn: Formato Verde
Görsel tasarım: Formato Verde

Yasal uyarı

Bu yayının içeriği Avrupa Komisyonu veya Avrupa Birliği'nin diğer kurumlarının resmi görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Çevre Ajansı ve Ajans adına faaliyet gösteren gerçek veya tüzel kişiler bu raporda yer alan bilgilerin olası kullanımından sorumlu değildir.

Telif hakkı uyarısı

© AÇA, Kopenhag, 2017
Aksi belirtilmediği sürece, kaynak belirtilmesi şartıyla çoğaltılabilir.

Lüksemburg: Avrupa Birliği Yayın Ofisi, 2017

ISBN: 978-92-9213-909-4
ISSN: 2443-7689
doi: 10.2800/993551

Çevre dostu basım

Bu yayın en yüksek çevre standartlarına uygun olarak basılmıştır.

Rosendahls tarafından basılmıştır

— IQNet - Uluslararası Belgelendirme Ağı DS/EN ISO 14001:2004
— Kalite Sertifikası: ISO 9001: 2008
— EMAS Tescilli. Ruhsat No.su DK - 000235
— Nordic Swan ekolojik etiketlendirme, ruhsat no.su 541-457
— FSC Sertifikası - lisans kodu FSC C0688122

Kağıt

Cocoon Offset — 100 gsm.
Cocoon Offset — 250 gsm.

Danimarka'da basılmıştır

Bize ulaşmak için:

E-postadan: signals@eea.europa.eu

AÇA internet sayfasından: www.eea.europa.eu/signals

Facebook sayfasından: www.facebook.com/European.Environment.Agency

Twitter sayfasından: @EUenvironment

AB Kütüphanesi'nden ücretsiz bir nüsha isteyebilirsiniz: www.bookshop.europa.eu



İçindekiler

Editorial — Avrupa'da enerjinin geleceğini şekillendirmek: Temiz, akıllı ve yenilenebilir	4
Avrupa'da Enerji — Mevcut durum	11
Enerji ve iklim değişikliği	21
Röportaj — Toprağımızda gıda mı yoksa yakıt mı yetiştirelim?	30
Temiz, yenilenebilir enerjiyi sağlamak	39
Röportaj - Enerji verimliliği hepimize yarar sağlıyor	46
Elektrikli geleceğe doğru mu gidiyoruz?	51
Küresel ve yerel: güvenli ve uygun fiyatlı enerji	59
Okuma önerileri	65



Hans Bruyninckx
AÇA İcra Direktörü



Avrupa'da enerjinin geleceğini şekillendirmek: Temiz, akıllı ve yenilenebilir

Yaşam kalitemiz, tüm diğer etkenlerin yanı sıra, enerjinin uygun bir fiyata güvenilir bir şekilde tedarikine bağlıdır. Evlerimizi ısıtılmak ve soğutılmak için, gıdalarımızı muhafaza edebilmek için, seyahat edebilmek için, okul, hastane veya yollar inşa edebilmek için enerji kullanıyoruz. Varlık ve refahımıza katkıda bulunan pek çok görevi yürütmek üzere makinelerden faydalanıyoruz ve makineler de enerji ile çalışıyor. Kullandığımız enerjinin büyük bir bölümünü elde etmek için halen fosil yakıtlar tüketmekteyiz. Dahası, kullanım esnasında ve öncesinde bu enerjinin kayda değer bir kısmını da israf etmekteyiz.

Fosil yakıtların tüketilmesi bizi farklı şekillerde etkiliyor. Yakma işlemi sonucu atmosfere hava kirleticileri salınıyor ve bu da sağlığımıza zarar veriyor. Aynı zamanda sera gazları da salınıyor ve bu da iklim değişikliğine katkıda bulunuyor, daha şiddetli fırtınalara, sellere ve sıcak hava dalgalarına neden oluyor. Fosil yakıtlara bağımlı oluşumuz okyanusların pH düzeyini değiştirebiliyor, göllerdeki oksijen düzeyini azaltabiliyor ve tarladaki mahsulleri olumsuz etkileyebiliyor.

Enerjiye ihtiyacımız olduğu çok net, fakat bu enerjinin mutlaka fosil yakıtların yakılmasıyla elde edilmesi gerekmiyor. Zaman içerisinde kritik bir karar alma

noktasındayız: bir yanda mevcut enerji tercihlerimizin yarattığı olumsuz etkiler, diğer yanda temiz enerji kaynaklarının sunduğu fırsatlar yer alıyor. Şu noktada fosil yakıtlara bağımlılığımızı uzatmayı seçerek sağlığımızı ve gezegenimize yönelik olumsuz etkilerini artırabiliriz. Öte yandan yeni ve daha temiz seçenekleri benimsemeye ve bunlara yatırım yapmaya karar verebilir, böylece mevcut tercih ve alışkanlıklarımızdan bazılarını sonlandırabiliriz. Bu şu anlama gelebilir: tüm kara taşıtları önümüzdeki yıllar içerisinde elektrikli hale gelecek, tüm çatılar güneş panelleriyle kaplanacak, tüm binaların ısı kaybını engelleyecek şekilde yalıtımı sağlanacak, tüm ürünler daha uzun süre dayanacak şekilde tasarlanacak, yeniden kullanımları ve geri dönüşümleri kolaylıkla sağlanacak. Bu ayrıca, fosil yakıt teşviklerinin kullanımının kesilmesi anlamına da gelebilir. Son on yıl içinde bu teşviklerin terk edilmesine dair uluslararası çağrılar¹ ve yinelenen taahhütlere rağmen pek çok ülke² bu teşvikleri³ kullanmaya devam ediyor.

Son on yılda küresel sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik siyasi taahhütler giderek arttı ve 2015 yılının Aralık ayında imzalanan Paris Anlaşmasında zirve yaptı. Siyasi liderlerin küresel girişimlere şüpheyle yaklaştığı ülkelerde dahil olarak yerel ve

bölgesel yetkililer, işletmeler, yatırımcılar ve vatandaşlar öne çıkarak düşük karbonlu bir dünyaya dair taahhütlerde bulunmakta. Aynı şekilde, son on yılda araştırma topluluğu ve işletmeler de çeşitli yenilikler ortaya koydu ve bunlar sayesinde güneş ve rüzgar üretimi beklentilerin çok ötesinde büyüme gösterdi. Teknolojik gelişmeler ve mali teşvikleri içeren etkin politika desteği sayesinde rüzgar ve güneş enerjisinden elde edilen elektrik, diğer kaynaklardan elde edilen elektrikle fiyat bakımından rekabet edebilecek düzeye geldi.

Bunun bir sonucu olarak, Avrupa'nın enerji ihtiyaçlarının giderek artan bir payı temiz yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karşılanmaktadır. Yenilenebilir enerji sadece Avrupa'nın uzun vadeli iklim ve enerji hedefleri bakımından değil, aynı zamanda çevre ve insan sağlığının korunması bakımından da çok önemli olmuştur ve olacaktır.

Enerjinin toplanması, depolanması, nakli ve muhafaza edilmesi

Bu olumlu gelişmelere karşın yenilenebilir enerji üretimini artırmak ve fosil yakıtlara duyulan bağımlılığı terk etmek için halen üstesinden gelinmesi gereken önemli engeller var. Güneş, gezegenimize çok yüksek miktarlarda temiz enerji sunuyor. Fakat halen bu enerjiyi, ihtiyaç duyulan yer ve zamanda kullanıma olanak tanıyacak ölçüde toplayamıyor, depolayamıyor ve nakledemiyoruz.

Bu, teknolojik bir engelin çok daha ötesinde bir durum. Bu durum, enerjinin farklı bir yoldan üretimi ve kullanımını; belirli

yakıtlara daha olumlu yaklaşan sınırlı sayıdaki büyük üretici sisteminin terk edilip, çok sayıda üreticiden daha merkezi olmayan enerji üretimine geçilmesini; yerel yenilenebilir enerji potansiyelinden faydalanmayı gerektiriyor. Merkezi olmayan ve geniş alana yayılmış bir enerji üretim kapasitesi de Avrupa'nın enerji güvenliğine katkıda bulunabilir ve enerji zengini bölgelerdeki fazla enerjinin, kesintilerle karşılaşan bölgelere nakledilmesine olanak tanıyabilir. Yerel düzeyde bu yeni yaklaşım, her hanenin enerji üreticisi haline gelmesi anlamına gelebilir. Böylelikle ürettikleri fazla enerjiyi akıllı şebekelerle komşularına satabilirler. Bölgesel, ulusal ve Avrupa düzeylerinde bu, enerji ağları ve paydaşlar arasında bağlantı kurulmasını gerektiriyor.

Enerji verimliliği ve genel anlamda kaynak verimliliği, Avrupa'nın uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerinin eş düzeyde kritik bir parçası. Genel olarak başlangıçtaki enerjinin yalnız bir kısmı mal ve hizmet tedarikinde fiilen kullanılıyor ve yaşam kalitemize katkıda bulunuyor. Teknolojik ilerlemeler, yalıtımı daha iyi yapılmış binalar, akıllı şebekeler, enerji verimliliği standartları ve etiketler ile hepsinden önemlisi, enerji kullanıcılarının yani hepimizin akıllı hareket etmesi, enerji kaybının asgariye indirilmesine yardımcı olabilir.

Bazı sektörler (örneğin ulaşım) daha temiz enerji alternatiflerine geçişte diğer sektörlerle kıyasla daha fazla zorlanabilir. Kara ulaşımında yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik fosil yakıtlar için önemli bir alternatif olabilir, ancak şarj istasyonları ağı gibi altyapı öğelerinin de bu doğrultuda uygun bir biçimde geliştirilmesi



gerekmektedir. Ulaşım sektöründe fosil yakıt kullanımının azaltılmasına biyoyakıtlar da katkıda bulunabilir, ancak kullanımından sağlanacak genel faydanın biyoyakıtların yüzey kullanımında yarattığı potansiyel baskılar ve üretiminde kullanılan su miktarı gibi çeşitli faktörleri ile birlikte dikkate alınması gerekmektedir.

Temiz enerjiye geçiş

Bu zorluklara karşın temiz enerjiye geçiş şu anda Avrupa çapında gerçekleşiyor. Ev sahipleri, belediyeler, firmalar, bölgesel yetkililer, ulusal hükümetler ve Avrupa Birliği (AB) akıllı şebekeler inşa ederek, güneş ve rüzgar enerjisi sistemleri kurarak, inovasyona yatırım yaparak, standart ve etiketler belirleyerek zaten eyleme geçiyor. Bir zamanlar kömür madenleriyle tanınan öncü kasabalar şimdi inovasyon ve yenilenebilir enerji kaynaklarını benimsiyor ve bu süreçte yıllardır süren işsizlik sorunlarının da üstesinden gelmeye çalışıyor. 2008'deki ekonomik krize rağmen Avrupa'da yenilenebilir enerji ⁴ sektörü büyümeye devam etti ve şimdi 1 milyondan fazla insana istihdam sağlıyor. Şimdi araştırmacılar daha fazla güneş ve gelgit enerjisi toplamanın yollarını araştırıyor. Ancak bu küçük çaplı çabalar ve girişimler, kıta ve ekonomik sektörler çerçevesinde daha geniş çapta uygulanabilmeli.

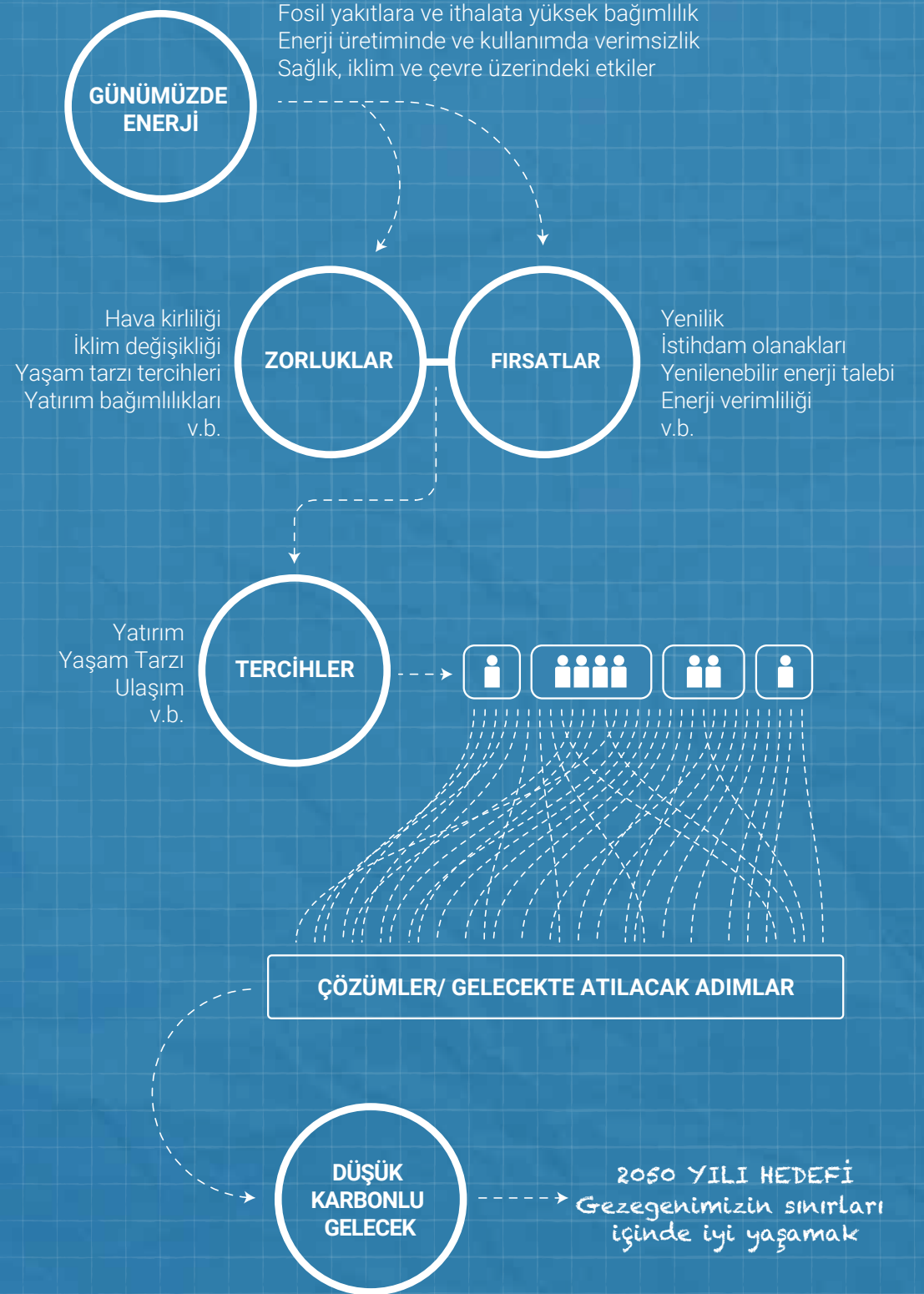
Bu süreçte, sürdürülemez teknoloji ve faaliyetlerin sonlandırılması ile oluşan ekonomik yeniden yapılandırmadan etkilenecek toplumların nasıl destekleneceği gibi bazı zorlu sorulara da yanıt bulunulması gerekecek. Ya

da yenilenebilir enerji kaynaklarının tamamının uzun vadede temiz olarak sınıflandırılıp sınıflandırılmayacağı ve kısa-orta vadede teknolojiler arasında kurulan bir takım köprülere güvenip güvenemeyeceğimiz da yanıtlanmalı.

Her temel değişimde olduğu gibi uzun vadeli politika hedefleri ve destek tedbirleriyle desteklenmesi gereken bu geçiş de zaman ve kaynağa ihtiyaç duyuyor. Altyapı ve güç üretim kapasitesinin tamamını akıllı ve temiz hale getirmek yıllar boyunca sürecek. Özellikle kömür gibi fosil yakıtlara yüksek düzeyde bağımlı topluluklarda, Avrupa iş gücünün de, yeni uzmanlık becerileri edinmesi gerekecek. Bugün yaptığımız seçimler ve yatırım kararları bizi gelecekteki yıllar için belirli bir rotaya kilitleyecek.

Enerji ve doğal kaynak ihtiyacının katlanarak artması ve iklim değişimine ait etkilerin giderek yoğunlaşması beklenen bir dünyada, gerçekleştirilebilir yalnız tek bir seçenek var. AB de çalışmalarını bu yönde sürdürüyor: düşük karbonlu döngüsel ekonomi, yenilenebilir kaynaklara, enerji verimliliğine, güvenlik ve ekonomiye odaklı bir Enerji Birliği ve tüm bunların altyapı, yeni beceriler ve inovasyona yatırılan fonlarla desteklenmesi.

Hans Bruyninckx
AÇA İcra Direktörü



Avrupa'da Enerji — Mevcut durum

Avrupa ülkeleri 10 yıl öncesine kıyasla daha az enerji tüketiyor. Bunun ana nedeni enerji verimliliği kazanımları. Avrupa aynı zamanda enerji tasarrufları ve beklenenden daha hızlı yenilenebilir enerji üretimi sayesinde fosil yakıtlara daha az bağımlı kalıyor. 2005-2015 yılları arasında AB'nin enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı %9'dan neredeyse %17'ye çıkarak ikiye katlandı. Temiz enerji doğrultusunda bazı sektör ve ülkeler başı çekiyor. Pazar payı giderek azalsa da, fosil yakıtlar Avrupa'da baskın enerji kaynağı olmayı sürdürüyor.

Mayıs 2016'da Portekiz Yenilenebilir Enerji Birliği, Portekiz'in elektrik ihtiyacının tamamını arka arkaya dört gün süreyle ⁵ (tam olarak 107 saat) yenilenebilir kaynaklardan karşıladığını duyurdu. AB dahilinde buna benzer durumlar giderek daha sık gerçekleşiyor. Belirli günlerde Danimarka, elektrik ihtiyacının %100'den fazlasını ⁶ üretmek için yalnız rüzgar enerjisi kullanıyor, bu kullanımdan artan enerji de Almanya ve İsveç'in belirli kısımlarının ihtiyacını karşılamaya bile yetebiliyor.

Avrupa daha az enerji ve daha az fosil yakıt tüketiyor

Avrupa'da kullanılan enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklardan sağlanan payı hızla artıyor. Ancak AB'de tüketilen enerjinin halen en büyük kısmını (2015 yılı brüt anakara tüketimi bakımından %72,6) enerji karmasındaki payının hızlı düşmesine rağmen fosil yakıtlar oluşturuyor.

Aynı şekilde Avrupa'nın genel enerji tüketimi 2005 ile 2015 yılları arasında %10'dan fazla düşüş gösterdi ve 2015 yılında söz konusu miktar yaklaşık 1.630 milyon ton eşdeğer petrol (Mtoe) ⁽¹⁾ oldu. Söz konusu dikkate değer azalma; enerji verimliliği iyileştirme çalışmaları, hidrojen, rüzgar ve güneş fotovoltaik kaynaklarından edinilen enerji payındaki artış, ekonomideki yapısal değişimler ve 2008 ekonomik krizi kaynaklı olarak meydana geldi. Isıtmada kullanılan enerji miktarını azalttığından dolayı, kışların daha sıcak geçmesi de buna katkıda bulundu.

Elektrik üretimi

Fosil yakıtlardan uzaklaşma pek çok sektörde oldukça yaygın. En büyük azalma 1990 ile 2015 yılları arasında, taş kömüründen linyite geçildiği yıllarda elektrik üretiminde yaşandı. 1990'lı yıllardan 2010 yılına kadar, özellikle azalan gaz fiyatları nedeniyle elektrik üretiminde

⁽¹⁾ Kıyaslamayı kolaylaştırması açısından, çeşitli yakıtların enerji içeriği petrol eşdeğerine dönüştürüldü — örn. petrolün enerji yoğunluğu.



linyitin yerini öncelikle doğalgaz aldı. Ancak daha da yakın dönemde doğalgaz, belirli faktörlerin bir araya gelmesi nedeniyle kullanımda ağırlığını bir ölçü yitirdi. Yenilenebilir elektrik üretiminin hızla benimsenmesi, elektriğe olan genel talebi azaltan 2008 ekonomik krizi bu faktörler arasında yer alıyor. Pazarda izin verilen emisyon fazlasından kaynaklı olarak düşük karbon fiyatları ve gazdan petrole fiyat endekslemesinden destek alan gaz fiyatlarındaki artış da bunda bir rol oynadı.

Şu net ki, özellikle elektrik tüketimiyle yakından ilişkili olarak sektörlerde görülen sera gazı emisyonlarında kayda değer azalmalara, kömür ve petrolün yerini daha temiz alternatiflerin alması katkıda bulunuyor. Aslında bu değişim, Avrupa'da öncelikle fosil yakıtlara dayalı bir enerji sisteminden, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına dayalı bir sisteme yönelme sürecinde süregelen enerji geçişine de katkıda bulunuyor.

2015 yılında AB'de elektriğin %26,5'lik bir kısmı nükleer enerji ile üretildi. Nükleer enerji, fosil yakıtlar ve yenilenebilir kaynakların ardından en büyük enerji üretim kaynaklarından biri olmayı sürdürüyor.

2011 Fukuşima felaketinin ardından bazı AB ülkeleri, nükleer santrallerini devre dışı bırakma niyetinde olduklarını belirtti. O dönemden bu yana bazı ülkelerde nükleer elektrik üretiminin maliyeti, bakım ve emniyet tedbirlerine ekstra yatırım yapılması nedeniyle artış gösterdi. Bu da nükleer kaynaklardan elektrik üretimini daha pahalı kıldı ve diğer kaynaklardan edinilen elektriğe

kıyasla rekabet kapasitesini azalttı. Bu tür nükleer felaketlerin, takip eden süreçte kamu kanaatini olumsuz etkilediği de biliniyor. Kamuoyundaki değişim ve artan maliyetlere dair bazı hususlar, bir takım hükümetleri nükleer santralleri devre dışı bırakma ve diğer enerji kaynaklarına yatırım yapma yönünde teşvik ediyor.

İşletmeye alındıktan sonra bir santral, on yıllar süresince elektrik üretebilir. Elektrik üretimi için kullanılacak enerji kaynağını seçerken mevcut veya planlanan santrallerle birlikte, bunlara ait kapasite ve kullanım ömürleri dikkate alınmalıdır. Bunlar dikkate alınmadığı takdirde, yeni fosil yakıt tabanlı enerji santrallerine ⁷ yatırım yapmak durumunda kalınabilir. Bu tür yatırım kararları, AB'nin uzun vadeli iklim hedefleri de dikkate alınarak uygulanmalıdır.

Yenilenebilir enerjide büyüme

2005 yılından bu yana piyasadaki çoğu aktörün beklemediği bir şekilde, yenilenebilir enerji hızlı bir biçimde büyüdü. Bu büyüme ulusal ve AB düzeylerinde yenilenebilir enerji destek politikalarıyla, son yıllarda yenilenebilir enerji teknolojilerinde, özellikle de rüzgar enerjisi ve güneş fotovoltaiklerinde, kayda değer maliyet düşmesiyle ilişkilendirilebilir. Aslında AB Üye Devletlerinin tümü enerji kullanımlarını iyileştirecek yenilenebilir enerji politikaları ve destek şablonları uygulamakta.

Bu girişimlerin etkileri de zaten gözle görünür halde. Çoğu Avrupa hanesi artık rüzgar, güneş ve biyokütle gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriği satın alabiliyor. Üretim bazında 2015 yılında yenilenebilir enerji, AB dahilinde yeni üretim kapasitesinin %77'sini teşkil etti.

En güncel Eurostat verilerine ⁸ göre brüt nihai enerji tüketimi bakımından ⁽ⁱⁱ⁾, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin payı 2005 yılında %9'dan, 2015 yılında neredeyse %17'ye yükseldi. Bu, 2020 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan elde edilen brüt nihai tüketimin %20 olmasını hedefleyen Avrupa 2020 stratejisinin ⁹ baş göstergelerinden bir tanesidir. AB kuruluşları şu anda, AB'nin 2030 hedefini ¹⁰ en az %27'lik bir payda tayin edecek bir teklif üzerinde görüşüyor. Avrupa'nın geleceğe dönük enerji ihtiyaçlarını karşılamaya yardımcı olması bakımından yenilenebilir kaynakların daha da önemli bir rol üstlenmesi bekleniyor.

Ulaşımın zorluğu

Yenilenebilir enerjinin benimsenmesi ülkeler ve enerji pazarı sektörleri (örn. elektrik, ısıtma ve soğutma, ulaşım) arasında farklılık göstermektedir. Yenilenebilir enerji 2015 yılında enerji pazarı sektörlerindeki enerji kullanımının kayda değer bir kısmını temsil etti, ancak biyoyakıt tüketimindeki artışa rağmen ulaşım enerji kullanımının yalnızca %6,7'sine katkıda bulundu.

⁽ⁱⁱ⁾ Brüt nihai enerji tüketimi, nihai tüketiciye (sanayi, nakliye, hane içi, hizmet, tarım, ormancılık ve balıkçılık) enerji amaçları doğrultusunda temin edilen enerji olarak tanımlanır. Elektrik ve ısı üretimi için enerji bölümü tarafından tüketilen elektrik ve ısı ile birlikte, dağıtım ve aktarım sırasında yaşanan elektrik ve ısı kayıpları da buna dahildir.

Kara taşımacılığında son yıllarda enerji verimliliği bakımından kayda değer iyileştirmeler gerçekleştirildi. Konu hakkında yeni yolcu araçları ve kamyonlar için AB taşıt emisyon standartlarının bir sonucu olarak yakıt verimliliğindeki iyileştirmelere bakılabilir. Bu verimlilik kazanımlarına rağmen kara taşımacılığına yönelik talep büyümeye devam etti ve 2014 ile 2015 yılları arasında bu sektörden sera gazı emisyonlarında bir miktar artışa yol açtı.

Azalıyor da olsa hava taşımacılığından ¹¹ yolcu-kilometre başına (iii) sera gazı emisyonları halen kara taşımacılığına kıyasla kayda değer düzeyde daha yüksek. Bununla birlikte demiryolu taşımacılığı yolcu-kilometre başına en düşük emisyonu sahip yolcu taşımacılığı çeşidi olmayı sürdürüyor.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru hareket eden ülkeler

Tüm AB Üye Devletlerinde 2005 yılından bu yana yenilenebilir kaynakların tüketimi arttı ¹². İsveç, 2015 yılında brüt nihai enerji tüketiminin %53,9'unu yenilenebilir kaynaklardan getirmesi ile açık farkla bu alanda en iyi performans gösteren ülke. Bunu takiben Finlandiya (%39,3), onun ardından Letonya, Avusturya ve Danimarka geldi. Aslına bakılırsa 11 Üye Devlet, AB'nin Yenilenebilir Enerji Direktifi çerçevesinde 2020 hedeflerine halihazırda ya ulaştı, ya da bu hedefleri aştı.

Yenilenebilir enerji kaynakları AB Üye Devletleri arasında farklılık gösteriyor. Örneğin Estonya neredeyse bütünüyle katı

biyokütle kullanırken, İrlanda'nın birincil yenilenebilir enerji üretiminin yarısından fazlası rüzgar enerjisinden geliyor. Öte yandan Yunanistan'ın yenilenebilir enerji tüketimi öncelikle biyokütle, ardından su, rüzgar ve güneş enerjisi olmak üzere daha geniş bir kaynak yelpazesinden geliyor.

Yakıt tercihlerimizin etkileri

Nükleer atıklar emniyetli bir biçimde bertaraf edilmelerinin zor olduğu yönünde kötü bir üne sahip. Öte yandan fosil yakıtlar hava kirliliği ve iklim değişikliğiyle yakından ilişkilendiriliyor. Fosil yakıtların yakılması, atmosfere hem hava kirleticilerinin (nitrojen oksit, sülfür oksit, metan harici uçucu organik bileşenler ve ince partikül maddeler) hem de sera gazlarının salınmasını sağlıyor. Biyokütlenin yakılması da hava kalitesi ve iklim değişikliği bakımından benzer sonuçlar doğurabiliyor. Dahası biyoyakıtlar karada kullanım sorunları doğurabiliyor, bu da kara ve su kaynakları üzerinde ekstra baskı yaratabiliyor. Tarım ve ormancılık kalıntıları ve kullanılmış pişirme yağlarını kullanarak ikinci nesil biyoyakıt üretmek bu baskıların bir kısmının azaltılmasına yardımcı olabilir.

Bazı ekonomik sektörler, belirli hava kirleticilerinin salınımıyla yakından ilgili. Çoğu karayolu taşıtının içten yanmalı motora sahip olduğu düşünüldüğünde, karayolu taşımacılığı önemli bir nitrojen oksit ve partikül madde kaynağı ki bu da özellikle şehir içi hava kalitesini olumsuz

(iii) Yolcu-kilometre, birim yolcunun 1 kilometrelik mesafede belirli bir ulaşım yoluyla (kara yolu, demiryolu, hava yolu, deniz yolu, nehir yolları vb.) taşınmasını temsil eder.



etkilemekte. Benzer bir şekilde, 33 AÇA üye ülkesindeki (AÇA-33) (*) enerji üretim ve dağıtım sektörü, diğer öğelerle birlikte, sülfür oksit emisyonlarının yarısından fazlası için ve nitrojen oksit emisyonlarının beşte birinden sorumlu.

Çoğu AB ülkesinde hava kirletici emisyonlar kayda değer düzeyde azaldıysa da, mevcut düzeyler halen insan sağlığına yönelik bir tehdit teşkil ediyor. Hava kirleticileri diğer etkilerine ek olarak solunum yolları ve kardiyovasküler hastalıkları ciddileştirebilir. Türüne bağlı olarak da kirleticiler ayrıca iklim değişikliğine katkıda bulunabilir ve çevreye olumsuz etkileri de olabilir. Örneğin siyah karbon, çoğunlukla ince partiküllerde (çapı 2,5 mikrondan daha küçük) bulunan baca kurumunun en yaygın bileşenlerinden biridir. Genellikle şehir içi alanlarda siyah karbon emisyonlarının nedeni karayolu taşımacılığı ve özellikle de dizel motorlar oluyor. İnsan sağlığına yönelik etkilerine ek olarak partikül maddedeki siyah karbon, güneşin ısısını absorbe ederek ve atmosferi ısıtarak iklim değişikliğine katkıda bulunuyor.

Döngüsel ekonomide kaynak kullanımı

Enerji ihtiyaçlarımızı karşılamak üzere hangi yakıtı tercih edersek edelim belirli bir kaynağın kullanımı (toprak, su, mineral, ağaç ve enerji) gerekli olacaktır. Fosil yakıtlar durumunda ise, yeni rezervleri bulmak ve çıkarmak üzere kara ve deniz tesisleri, enerji santralleri ve rafineriler, nakliye için boru hatları vb. inşa etmek için kamu fonları ve

özel fonlar kullanılacaktır. Sağlığa, hava kalitesine ve iklime olumsuz etkilerine ek olarak fosil yakıtlara ekstra talep ve bağımlılık da ülkeleri, sondaj faaliyetlerini yeni bölgelere genişletmeye teşvik edebilir. Bu şekilde çıkarma faaliyetleri için daha fazla kara ve deniz alanı kullanılacak ve dolayısıyla petrol sızıntısı ve kirlilik gibi yeni riskler meydana gelecektir.

Aynı şekilde yenilenebilir kaynaklarda hızlı ve yüksek hacimli büyüme, pil veya fotovoltaik panellerde kullanılan nadir toprak elementleri gibi materyallere yönelik artan taleple ilişkilendirilebilir. Diğer enerji üretim faaliyetleri gibi güneş panelleri ve rüzgar çiftlikleri de, gerek karada gerek denizde olsun, fiziksel alana ihtiyaç duyar. Benzer bir şekilde, biyoenerji üretimi (biyokütle ve biyoyakıtlar dahil olmak üzere) için verimli kara alanlarına ve doğal su kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Fosil yakıtları terk etmek üzere yeterli miktarlarda yenilenebilir enerji üretmek için ne kadar kara alanı veya genel olarak yüzey alanı gerektiğini belirlemek her zaman kolay olmuyor. Dahası, yenilenebilir kaynakların enerji üretim potansiyeli ve yenilenebilir enerjinin kaynağı bir bölgeden diğerine kayda değer düzeyde farklılık gösterebiliyor. Bazı ülkeler daha yüksek güneş ve rüzgar enerjisi potansiyeline sahipken, diğerleri potansiyel olarak enerji ihtiyaçlarının tamamını jeotermal enerjiden karşılayabiliyor.

Dahası, güneş panellerinden boru hatlarına ve enerji santrallerine kadar, enerji üretim ekipmanı ve altyapısı yıllarla

ifade edilebilecek belirli bir süre sonunda kullanılabilirliğini yitirecek. Ayrıca kullanılan materyallerin de kullanım ömürleri sonunda bertaraf edilmesi gerekecek. Aslına bakılırsa yenilenebilir enerji bize, güneş panelleri gibi teknik çözümlerimizi döngüsel ekonomi ilkelerine göre tasarlama imkanı sunabilir. Bu sayede farklı bileşenler ve kaynaklar yeniden kullanılabilir, geri kazanılabilir ve geri dönüştürülebilir.

Potansiyel kazanımlar bileşenlerin kullanım ömrü sonuyla, yeniden kullanım ve geri dönüşüm döngüleriyle sınırlı değildir. Çatı materyallerine güneş panelleri yerleştirme veya otoyol gürültü bariyerleri gibi daha iyi zemin planlama ve şehir tasarımları da hem alan kullanımı hem de gürültü ve görsel kirlilik üzerindeki bazı endişeleri hafifletebilir.

Teknolojik çözümler veya tasarımlar mevcut enerji kullanımımızın negatif etkilerini azaltmaya kesinlikle yardımcı olabilir. Hane sakini, yatırımcı, tüketici ve yasa belirleyici olarak temiz ve akıllı enerji kullanımı yönündeki enerji tercihlerimiz, aslında yıllar içerisinde enerji tüketim ve üretim yöntemlerimize tamamen yenilik getirmeye yeterli bir güç.

Aynı şekilde atıkları önleyerek, yeniden kullanıma ve geri dönüşüme alarak tüm kaynakların daha etkin kullanılması, genel enerji ihtiyacının azaltılmasına yardımcı olabilir. Sonuç olarak gıdalarımızı büyütme ve nihai tüketim malları üretmek için enerji kullanıyoruz. Bunları her çöpe atışımızda, üretimlerinde ve bize getirilirken harcanan enerji, su, toprak ve işçilik gibi kaynakları israf ediyoruz.

(*) AÇA üye ülkeleri kapsamında AB-28, İzlanda, Lihtenştayn, Norveç, İsviçre ve Türkiye yer almaktadır.

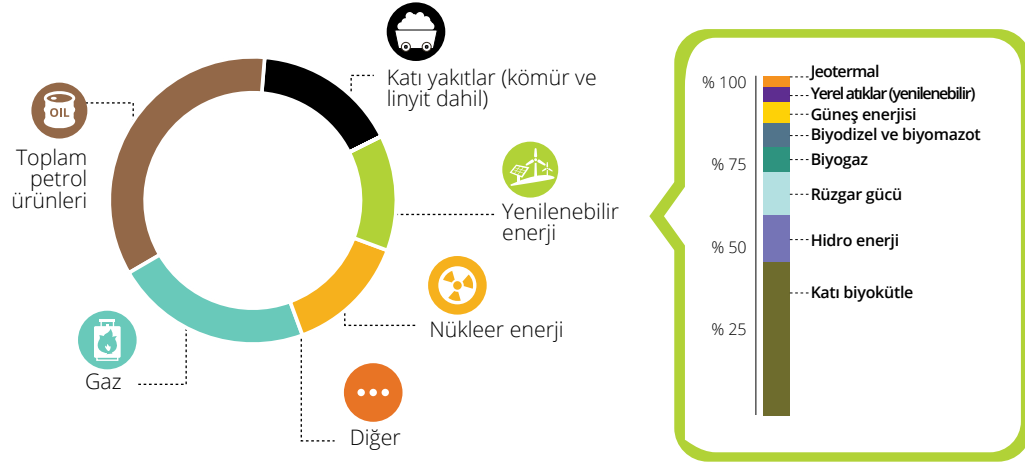


Avrupa'da Enerji: Durum

Avrupa ülkeleri, esas olarak enerji verimliliği kazançlarından dolayı, 10 yıl öncesine kıyasla daha az enerji tüketmektedir. Avrupa ayrıca enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerjinin beklenenden hızlı gelişmesi nedeniyle fosil yakıtlarına daha az ihtiyaç duymaktadır.

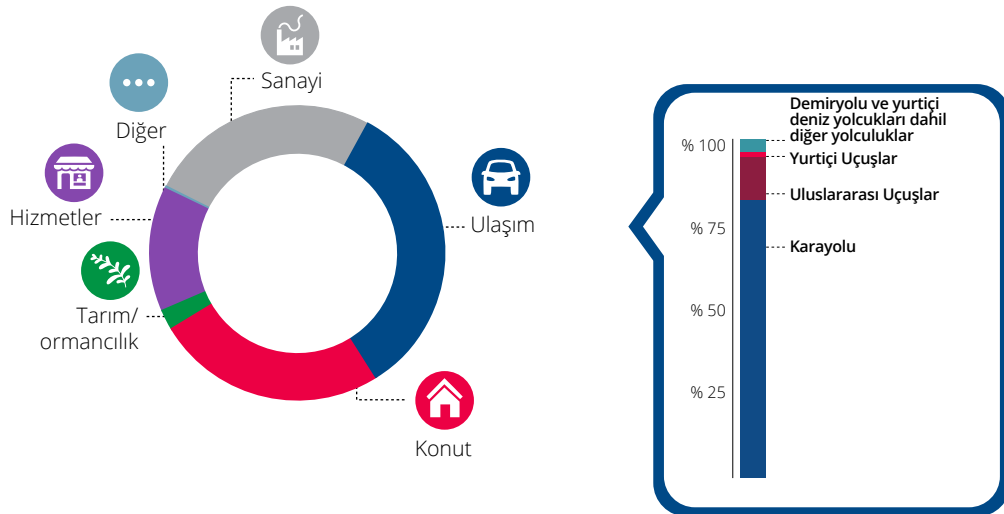
AB'de yakıtla brüt yurtiçi enerji tüketimi (2015)

Brüt iç enerji tüketimi, bir ülkenin iç tüketimini karşılamak için gerekli olan enerji miktarını temsil eder. Küçük bir kısmı, petrokimyasal ürünler gibi yararlı enerji üretmekten (enerji kullanmayan) başka amaçlar için kullanılır.



Sektörel olarak AB'de nihai enerji tüketimi (2015)

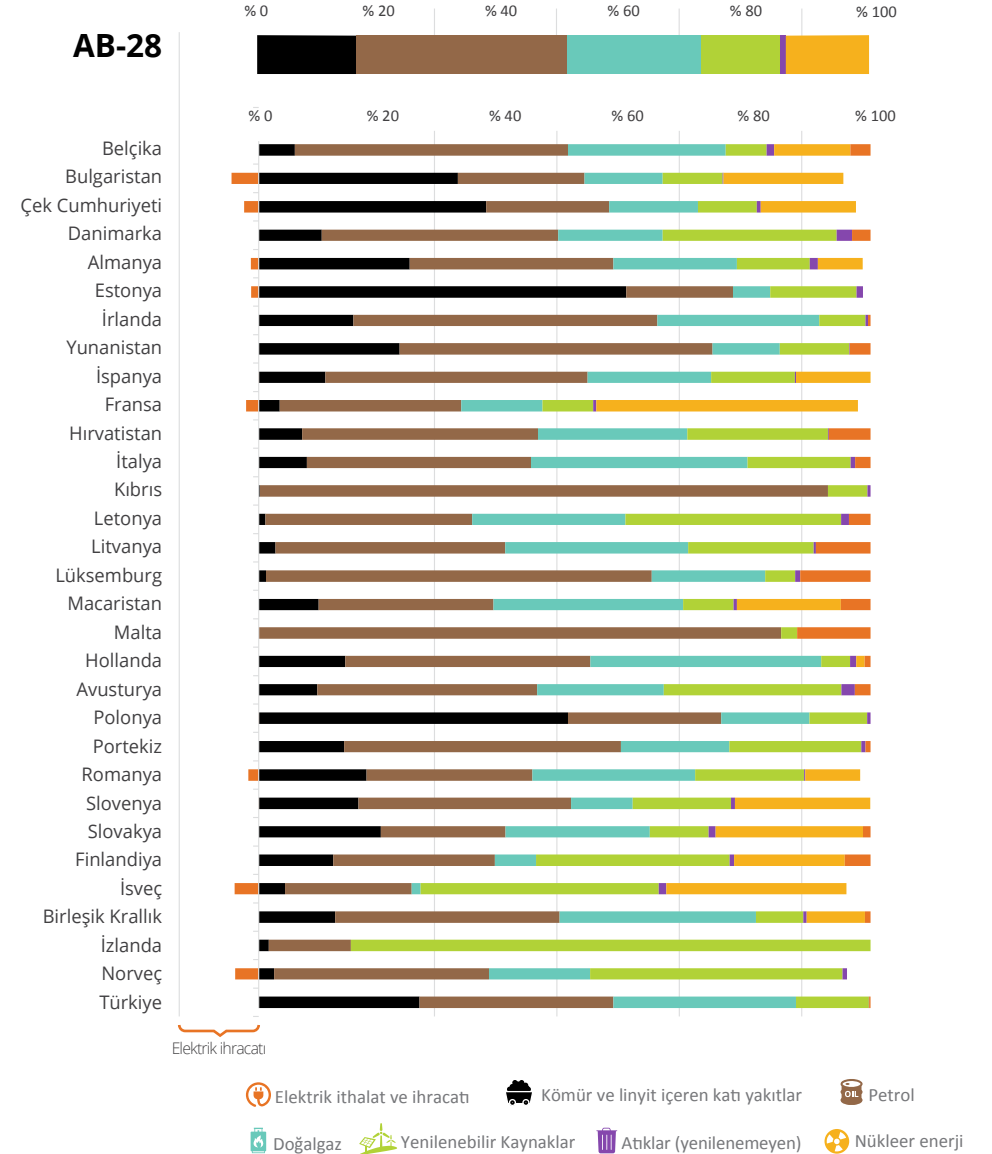
Nihai enerji tüketimi, haneler, sanayi ve tarım gibi son kullanıcılar tarafından tüketilen toplam enerjidir. Nihai tüketicinin kapısına ulaşan ve enerji sektörünün kendisinin kullandığı enerji haricindeki enerjidir.



Bazı sektörler ve ülkeler temiz enerji açısından öncülük etmektedirler. Ancak azalan katkılarına rağmen, fosil yakıtlar Avrupa'nın en baskın enerji kaynağı olmayı sürdürüyor.

Ülkelere ve yakıt türüne göre brüt yurt içi enerji tüketimi (2015)

Kullanılan yakıt türü Avrupa çapında oldukça değişiklik göstermektedir, bazı ülkeler neredeyse tamamıyla fosil yakıt kullanırken, bazıları da enerji ihtiyacını yenilenebilir ve nükleer enerji dahil olmak üzere daha çeşitli enerji kaynaklarından karşılamaktadır.



Enerji ve iklim değişikliği

İklim değişikliğini hafifletmek ve uyumu sağlamak, 21. yüzyılın ana zorlukları arasında yer alıyor. Bu zorlukların temelinde enerji sorunu, daha net bir ifadeyle genel enerji tüketimimiz ve fosil yakıtlara olan bağımlılığımız, yer alıyor. Küresel ısınmayı sınırlandırmada başarılı olabilmek için, dünya hiç vakit kaybetmeden enerjiyi verimli kullanmalı ve aynı zamanda hareket, ısınma ve soğutma süreçlerini temiz enerji kaynaklarını benimseyerek yürütmeli. Bu enerji geçişini temin etmede Avrupa Birliği politikaları önemli bir rol oynuyor.

Küresel iklim değişiyor ve ekosistem, insan sağlığı ve ekonomiye yönelik giderek artan kritik riskler getiriyor. AÇA'nın yakın zamanlı değerlendirmesi 'Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016'¹³ (Avrupa'da iklim değişikliği, etkileri ve hassasiyet 2016) gösteriyor ki, Avrupa'nın bölgeleri de halihazırda değişen iklim koşullarının olumsuz etkileriyle (yükselen deniz seviyeleri, daha şiddetli hava koşulları, seller, kuraklıklar ve fırtınalar) yüzleşiyor.

Bu değişimler, dünya çapındaki insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak atmosfere yüksek miktarlarda sera gazı salındığından dolayı gerçekleşiyor. Bu faaliyetler arasında hepsinden önemlisi elektrik üretimi, ısınma ve taşımacılık için fosil yakıtların yakılması var. Fosil yakıtların yanması da çevreye ve insan sağlığına zararlı hava kirleticilerin salınmasına neden oluyor.

Küresel olarak enerji kullanımı, insan faaliyetlerinden açığa çıkan sera gazı emisyonları arasında açık ara en büyük kaynağı temsil ediyor. Küresel sera gazı emisyonlarının neredeyse üçte ikisi¹⁴, ısınma, elektrik, taşımacılık ve sanayide

kullanılacak enerji için fosil yakıtların yanmasıyla ilişkilendiriliyor. Avrupa'da da enerji süreçleri, en büyük sera gazı emisyonu ögesi olarak yer alıyor. Bu süreçler 2015 yılında toplam AB emisyonlarının %78'inden sorumluydu.

Enerji kullanımımız ve üretimimiz, iklim üzerinde devasa bir etkiye sahip ve bu etkinin tersi de gittikçe daha fazla gerçek oluyor. İklim değişikliği enerji üretim potansiyelimizi ve enerji ihtiyaçlarımızı değiştirebiliyor. Örneğin su döngüsüne yönelik değişiklikler su gücünden üretilen enerjiyi etkileyebiliyor, daha yüksek sıcaklıklar yaz aylarında soğutmaya yönelik talebi artırıyor, kış aylarında da ısınmaya yönelik talebi azaltıyor.

Küresel ve Avrupa çapında eylem taahhüdü

İklim değişikliğini hafifletme yönünde şü ana kadarki küresel girişimler 2015 yılı Paris Anlaşması¹⁵ ile zirve yaptı. Bu çerçevede 195 ülke, bugüne kadarki ilk evrensel ve hukuki bağlayıcılığa sahip küresel iklim anlaşmasını kabul etti. Bu anlaşmanın hedefleri oldukça

iddialı (küresel ortalama sıcaklık artışını 2 °C'nin olabildiğince altında tutarak, artışı 1,5 °C ile sınırlandırmak); küresel enerji üretimi ve tüketiminde büyük çaplı bir yeniden yapılmaya gidilmeden bunların başarılması da mümkün değil.

Küresel iklim gündemini desteklemek üzere AB, 2020 yılı için bağlayıcı iklim ve enerji hedefleri benimsedi, 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %80-95 oranında indirme ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş için genel girişimlerinin bir parçası olarak 2030 yılına kadar bazı hedefler teklif etti. 2020 yılı için ilk olarak iklim ve enerji hedefleri kapsamında sera gazı emisyonlarının %20 indirilmesi (1990 düzeylerine kıyasla), enerji tüketiminin %20 'sinin yenilenebilir kaynaklardan sağlanması ve enerji verimliliğinde %20 iyileştirmeye ulaşılması yer alıyor. AB kuruluşlarında görüşülen mevcut tekliflere dayalı olarak, bir sonraki kilometre taşı olan 2030 yılında bu hedefler daha da öteye taşınmakta, taban çizgisiyle kıyaslı olarak emisyonlarda %40 kesinti, yenilenebilir enerji kaynaklarından alınan enerjinin %27'ye çekilmesi ve enerji verimliliğinde %27 iyileştirme (ya da Avrupa Komisyonu tarafından yeni teklif edildiği haliyle %30) beklenmektedir.

Emisyonlarda genel azalma

Bu hedeflere ulaşmak üzere benimsenen tedbirler, Avrupa'nın sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunuyor. 2015 yılında AB'nin sera gazı emisyonları 1990 düzeyine kıyasla yaklaşık %22 daha azdı. Ulaşım, refrijerasyon ve soğutma sektörleri hariç tutulursa, tüm ana sektörlerde azalma kaydedildi. Bu süre

zarfında en yüksek ölçüde emisyon azaltımı sanayi ve enerji tedarik sektörlerinde neredeyse eşit bir biçimde gerçekleşti.

Sera gazı emisyonları ve enerjiye dair yakın zamanlı AÇA değerlendirmelerine göre, (Trends and projections in Europe 2016 - Avrupa'da eğilimler ve öngörüler 2016) ¹⁶, AB toplu olarak, 2020 hedeflerine ulaşma doğrultusunda ilerleyişini beklediği gibi sürdürüyor. Azalmanın 2020 sonrasında yavaşlaması bekleniyor ve uzun vadeli hedefleri karşılayabilmek için daha fazla çaba gerekiyor. Arabalar daha üstün yakıt verimliliğine sahip olsa ve biyoyakıt kullanımı artsa da, AB'de ulaşım alanında genel emisyonların azaltılmasının oldukça zorlu bir görev olduğu daha önce doğrulandı. İkinci nesil biyoyakıtlar, karbon yakalama ve depolama gibi bazı teknolojik çözümlerin, genel iklim girişimlerine katkıda bulunması bekleniyor. Ancak bunların ihtiyaç duyulan ve gerçekleştirilebilir ölçüde uygulanıp uygulanamayacağı, uzun vadede gerçek anlamda sürdürülebilir olup olmayacağı henüz net değil.

Girişim Paylaşım Kararı ve AB Emisyon Ticaret Sistemi

Sera gazı emisyonu azaltımlarına ilişkin Avrupa Birliği'ne ait girişimlerin yapı taşlarından biri Effort Sharing Decision ¹⁷ (Girişim Paylaşım Kararı) oldu. Bu çerçevede 2020 yılı için tüm AB Üye Devletlerine ait bağlayıcı yıllık sera gazı emisyon hedefleri belirlendi. Bu karar kapsamında, AB'ye ait genel emisyonların yaklaşık %55'inden sorumlu olan ulaşım, inşaat, tarım ve atık sektörleri yer aldı. Üye Devletlerin ilgili varlıkları temel alınarak ulusal emisyon hedefleri tayin edildi. Bu çerçevede





daha varlıklı ülkelerin emisyonlarını diğerlerine kıyasla daha çok azaltması şart koşuldu. Öte yandan bazı ülkelerin değinilen sektörlerde emisyonlarını artırmalarına izin verildi. 2005 düzeyleriyle kıyaslandığında ulusal hedefler, 2020 yılına kadar değinilen sektörlerde toplam AB emisyonları üzerinden yaklaşık %10 azaltım sağlayacak.

AB emisyonlarının geri kalan %45'lik bir kısmı (genel olarak enerji santralleri ve sanayi tesislerinden) AB Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS) ¹⁸ ile düzenleniyor. AB ETS 31 ülkeden yüksek enerji kullanıcısı olan 11.000'den fazla tesis tarafından salınan toplam sera gazı miktarı için tavan değer belirliyor (*). Bu ayrıca bu ülkeler arasında hava yolu işletmeciliğinden alınan emisyonları da kapsıyor.

Bu sistem dahilinde firmalar emisyon izinleri alıyor veya satın alıyor, bunları da başkalarıyla değiştirebiliyorlar. Aldıkları izinlerden daha fazla emisyon salınımında bulunan firmalara ağır cezalar uygulanıyor. Bu sistem çapında uygulanan tavan değer zamanla azaltılıyor, böylelikle toplam emisyon değerlerinin düşmesi sağlanıyor. Karbon üzerinden parasal bir değer belirleyerek AB ETS, en uygun maliyetli emisyon kesintilerini bulmaları ve temiz, düşük karbonlu teknolojilere yatırım yapmaları için firmalara teşvikler yaratıyor.

Avrupa Çevre Ajansı AB ETS denetiminde sera gazı emisyonlarını azaltma sürecini yakından izliyor. En güncel veriler ve değerlendirmelere ¹⁹ göre bu emisyonlar 2005 ila 2015 yılları arasında %24 azaldı ve şu anda 2020 yılı için belirlenmiş tavan değerinin altında. Bu düşüşün kaynağında genel olarak

elektrik üretimi için taş kömürü ve linyit yakıtların daha az kullanımı, yenilenebilir kaynakların da daha fazla kullanımı yer alıyor. AB ETS kapsamında diğer sanayi faaliyetlerinde salınan emisyonlarda da 2005 yılından bu yana azalma kaydedildi, fakat bunlar geçtiğimiz yıllarda sabit kaldı.

Avrupa Komisyonu son dönemde ²⁰ 2021 yılından sonrası için emisyonlardaki azaltma hızını artırmayı teklif etti. Böylelikle ETS kapsamındaki sektörler 2030 yılına kadar emisyonlarını 2005 yılına kıyasla %43 oranında azaltacak. Uzun vadede 2030 yılı hedeflerinin ötesine bakıldığında, AB Üye Devletleri, Girişim Paylaşım Kararı kapsamındaki sektörlerden salınan sera gazı emisyonlarında daha yüksek azaltımlar elde edebilirler. Bu sektörleri hedefleyen kayda değer girişimler uygulanmadığı takdirde AB, 2050 yılına kadar emisyonlarını 1990 seviyelerinin %80 altına indirme hedefinin oldukça gerisine düşecek.

Sektörleri hedeflendirme ve uzun vadede uyum sağlama

AB'nin Girişim Paylaşım Kararı ve AB ETS ile bağlantılı emisyon azaltma girişimleri geniş bir politika ve uzun vadeli strateji yelpazesıyla destekleniyor. Örneğin orman alanı açma veya ormanlaştırma gibi arazi kullanımı değişiklikleri de atmosferdeki karbondioksit yoğunluğunu etkileyebiliyor. Avrupa Komisyonu 2016 yılı Temmuz ayında bir kanun teklifi ²¹ sundu. Bu doğrultuda AB'nin 2030 iklim ve enerji çerçevesine arazi kullanımı, arazi kullanımı değişiklikleri ve ormancılıktan salınan sera gazı emisyonları ve bunların giderilmesi de dahil edildi.

(*) AB-28, İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç.

Benzer bir şekilde ulaşıma yönelik giderek büyüyen talep, bu sektörden emisyonların azaltılmasını oldukça zorlaştırdı. Bununla başa çıkabilmek için AB, European Strategy for Low-Emission Mobility (Düşük Emisyonlu Hareketlilik için Avrupa Stratejisi) ve Europe on the Move (Avrupa Hareket Ediyor) gibi ulaşıma yönelik çeşitli politika paketleri ortaya koydu. Binalarda enerji verimliliğinin artırılması veya yenilenebilir enerji gibi diğer zorluklar da yakın dönemde Kasım 2016 tarihinde teklif edilen kapsamlı paket ²² ile güçlendirildi.

AB'nin uzun vadeli iklim hedefleri Avrupa Birliği Stratejisi gibi uzun vadede politika uyumu sağlamayı hedefleyen daha geniş politika çerçeveleriyle destekleniyor ve buna uyumlu hale getiriliyor. Net bir politika vizyonu ve zaman içinde güçlü bir siyasi taahhüt olmadan yatırımcılar, üreticiler ve tüketiciler, riskli yatırım olarak algılayabilecekleri çözümleri benimseme konusunda isteksiz olabilirler.

Yatırım kararları geleceğe şekil veriyor

Temelde enerjiyle ilişkili sera gazı emisyonları iki şekilde azaltılabilir: temiz enerji kaynaklarını tercih ederek (örneğin fosil yakıtlar yerine yakılmayan yenilenebilir kaynaklar kullanarak) ve/veya enerji tasarrufları ve enerji verimlilik kazançlarıyla genel enerji tüketimini azaltarak (örneğin ev yalıtımını iyileştirerek veya daha yeşil ulaşım seçeneklerini kullanarak).

Ancak iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak için bu değişimin çok kısa sürede, fosil yakıt rezervleri tükenmeden önce gerçekleşmesi gerekiyor. Atmosfere ne kadar fazla sera gazı salınımında bulunursak, iklim değişikliğine ait zararlı etkileri sınırlandırma olasılığımız o kadar azalır.

Elimizdeki görevin aciliyeti dikkate alındığında, karşımızdaki soru şu oluyor: halen fosil yakıt tabanlı enerjiye yatırım yapıyor muyuz veya yatırım yapmayı planlıyor muyuz? Enerji kaynağını sübvans etme yönünde politika kararları, yatırım kararlarını da etkileyebilir. Bu açıdan destekler ve vergi teşvikleri, güneş ve rüzgar kaynaklarından yenilenebilir enerji üretimini güçlendirme konusunda oldukça kritik bir öneme sahip. Bu ayrıca pek çok ülkede ²³ teşvikine devam edilen fosil yakıt yatırımları için de geçerli.

Son yıllarda pek çok yatırımcı, yatırımlarını fosil yakıtlarla ilişkili faaliyetlerden uzağa kaydırma kararı aldığını ²⁴ duyurdu. Bu duyuruların bir kısmı etik endişelere dayalıyken, diğerleri yüzyılın sonuna kadar küresel ısınmayı 2 °C ile sınırlandırmak için salınabilecek toplam sera gazı miktarını tayin eden bir tavan miktar belirlendiğinde (genellikle 'karbon bütçesi' olarak ifade edilen), bu tür yatırımların iş anlayışı açısından mantığı hakkında şüpheleri olduğunu belirtti.

Enerji üretimi genellikle büyük yatırımlar gerektiriyor ve işleme açıldıktan sonra bir elektrik santralının on yıllar süresince hizmette kalması bekleniyor. Alışılmış kirlenici teknolojilere yönelik mevcut ve planlı yatırımlar, temiz enerji kaynaklarına geçiş sürecini fiili olarak yavaşlatabiliyor. Bu yatırım kararları enerji seçenekleri ve kaynaklarını on yıllar süresince bağlayabiliyor, yeni çözümlerin benimsenmesini daha zor kılabilir.

Bu tür bir riski vurgulamak gerekirse, AÇA Avrupa'nın fosil yakıt kullanan mevcut ve planlı enerji santrallerini analiz etti ²⁵. Bu analiz gösterdi ki, gelecek on yıllar içerisinde mevcut tesislerin ömrünü uzatır ve yeni

fosil yakıt tabanlı santraller inşa edersek, AB ihtiyaç duyduğundan daha fazla fosil yakıt tabanlı enerji üretim kapasitesine sahip olma riskine girmiş oluyor. Farklı bir deyişle AB'nin iklim hedeflerine ulaşabilmek için, bu enerji santrallerinin bir kısmını faaliyetsiz olarak bekletmek gerekecek.

Buna benzer başka bağlanma riskleri örneğin ulaşım sektöründe de var. Hareketliliğimiz yüksek düzeyde fosil yakıt tabanlı içten yanmalı motorlara bağımlı ve buna ek olarak, geleneksel kara yolu ulaşım altyapısına sürekli olarak yatırımlar yapılıyor. Bu iki husus bir araya geldiğinde daha sürdürülebilir ulaşım şekillerine geçişin önünde bir bariyer oluşturuyor. Ancak iklim değişikliğini hafifletmek, hava ve gürültü kirliliğini azaltmak ve en nihayetinde insanların yaşam kalitesini iyileştirmek için bu değişikliğin yapılması zorunlu.

Enerji ve iklim ikileminin üstesinden gelebilmek kolay değil, ancak çoğu ümit vaat eden yenilik şimdiden şekil almaya başladı. AÇA ve European Environment Information and Observation Network – Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı (Eionet) tarafından sunulan yakın dönemli rapor Sustainability transitions: Now for the long term ²⁶ (Sürdürülebilir geçişler: Artık uzun vadede) enerjiyle ilişkili sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyeli bulunan sektörlerdeki yeniliklerin bazılarını öne çıkarıyor. Gıda atıklarını azaltmak, şehirde tarım, daha iyi tedarik zincirleri ve güneş enerjili hava seyahati belki büyük yapbozun küçük parçaları olabilir, ancak bir araya geldiklerinde yenilikçi teknoloji ve uygulamaların nasıl ortaya çıkabileceğini ve sürdürülebilirlik alanında daha geniş çaplı bir değişimin önünü nasıl açabileceğini gösteriyorlar.

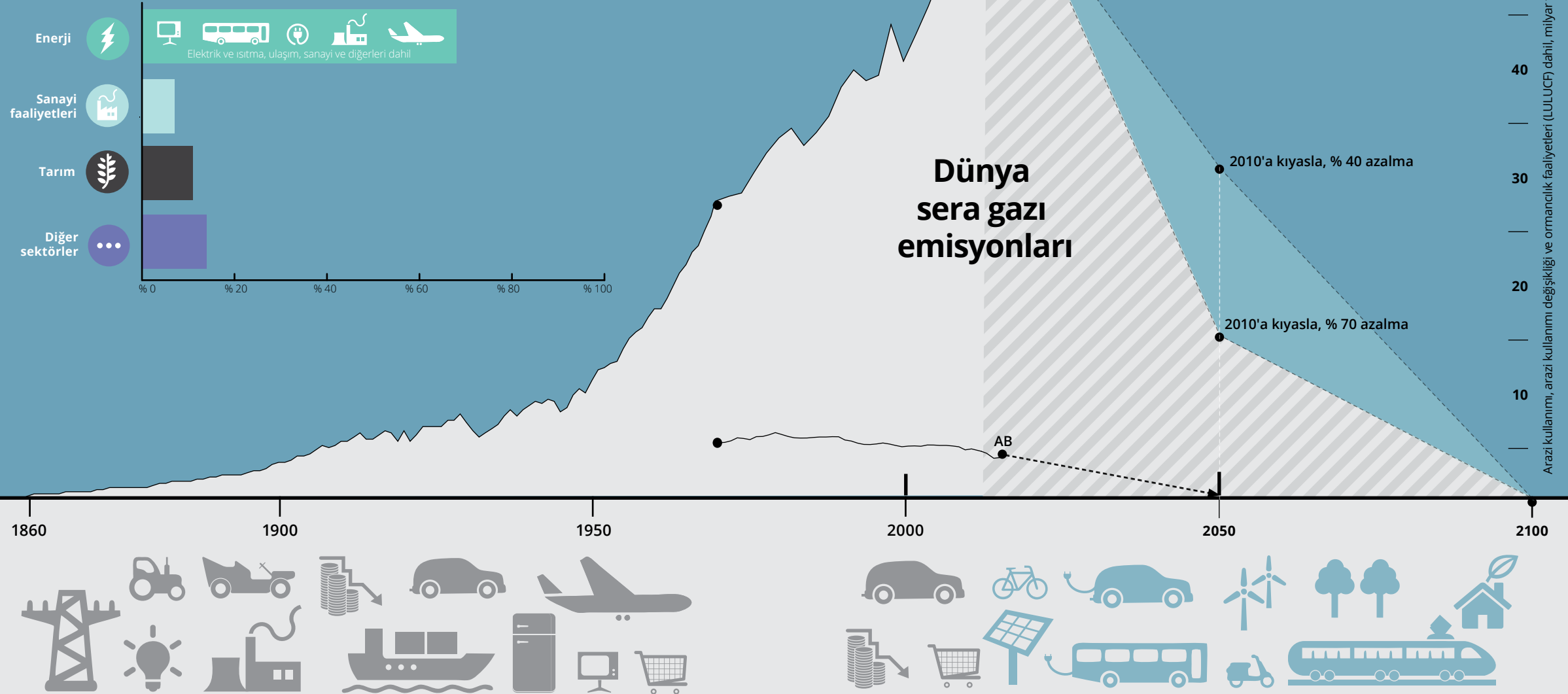


Enerji ve iklim değişikliğinin etkilerinin hafifletilmesi

Genel olarak, enerji kullanımı, insan faaliyetlerinden kaynaklanan en büyük sera gazı emisyonu kaynağını temsil etmektedir. Küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık üçte ikisi, ısıtma, elektrik, ulaşım ve sanayi için kullanılacak fosil yakıtlarla bağlantılıdır. Paris Anlaşması, küresel ortalama sıcaklık artışını 2 °C'nin olabildiğince altında tutarak, artışı 1,5 °C ile sınırlandırmayı amaçlayan uzun vadeli bir hedef belirlemektedir.

Bilimsel çalışmalar, ortalama sıcaklık artışını 2 °C'ye sınırlama şansımızı arttırmak için küresel emisyonların 2020'de zirveye ulaşması ve daha sonra düşüşe geçmesi gerektiğini göstermektedir. 2050'de küresel emisyonlar, 2010'daki rakamlardan % 40 ila 70 oranında daha düşük olmalı ve 2100 itibariyle sifıra yakın ya da daha altı bir değere düşmelidir.

Arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık faaliyetleri (LULUCF) hariç olmak üzere, dünya sera gazı emisyonlarının kilit sektörlerle dağılımı



Notlar: (1) Dünya sera gazı emisyonları 1860-1970, EDGAR verilerine ve 1860-2006 küresel CO₂ emisyonlarına, *Avrupa'da çevre – Durum ve görünüm 2010 (The European environment – State and outlook 2010)* iklim değişikliği etkilerinin hafifletilmesi bölümüne göre hesaplanmaktadır. (2) AB'nin 2050 yılı için hedefi, LULUCF'in net etkisini (arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık) hariç tuttuğundan, AB'nin uzun vadeli rotası (siyah) sadece gösterge niteliğindedir.

Kaynaklar: AÇA, 2017, Yıllık AB sera gazı envanteri 1990-2015 ve envanter raporu 2017; AÇA, 2010, İklim değişikliğinin hafifletilmesi – SOER 2010 tematik değerlendirme; Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi, 2014, Küresel emisyon EDGAR v4.2 FT2012 (Kasım 2014); IPCC, 2014, İklim Değişikliğinin Azaltılması – IPCC Çalışma Grubu III, IPCC'nin beşinci değerlendirme raporuna katkıda bulundu. Daha fazla bilgi için lütfen AÇA, 2016, *Avrupa'daki Eğilimler ve Projeksiyonlar – Avrupa'nın iklim ve enerji hedeflerine yönelik ilerlemenin takibi konusuna (Trends and projections in Europe – Tracking progress towards Europe's climate and energy targets)* bakabilirsiniz.



Irini Maltoglou
Doğal Kaynaklar
Yetkilisi, FAO

Toprağımızda gıda mı yoksa yakıt mı yetiştirelim?

Yaklaşık on yıl kadar önce, bitkilerden biyoyakıt elde etmek, fosil yakıtlara ekolojik bir alternatif olarak kabul gördü. Yakın dönemde bunun sadece sera gazları ve hava kirletici emisyonların azaltılmasında etkin bir çözüm olmakla kalmadığı, aynı zamanda gıda üretimiyle de rekabete girdiği gözlemleniyor. Biyoyakıt üretimi ve tarım hakkında ve bunun nasıl sürdürülebilir olarak yapılabileceğine dair Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Doğal Kaynaklar Yetkilisi Irini Maltoglou ile görüştük.

Biyoyakıt üretimi son yıllarda neden bu kadar tartışma konusu oldu?

Biyoyakıtın olumsuz yanları daha genel olarak sürdürülebilir olmayan tarımsal üretimle ilgili. Herhangi bir tarımsal faaliyette olduğu gibi, yerel topluluğu veya yerel iş gücünü dikkate almadığında ve çevresel ve sosyal bağlamı göz önünde bulundurmadığında biyoyakıt üretiminin de olumsuz etkileri olabilir. Tarımsal üretimin herhangi bir şekilde olduğu gibi çok da belirli bir kural yok, mevcut olarak ne üretildiğini ve biyoyakıtların yerel üretime nasıl entegre edilebileceğini görmemiz gerekiyor. Biyoyakıt üretiminin bölgedeki yoksulluğu azaltma ve ekonomik gelişim potansiyelini de değerlendirmemiz gerekir.

Bu kapsamda, biyoyakıt üretiminin kendi içinde kötü olduğunu söyleyemeyiz. Büyük ölçüde benimsenen tarımsal faaliyetlerin türüne ve bunların sürdürülebilir olup olmamasına bağlıdır. Örneğin, biyoyakıtlar veya diğer mahsuller için, doğal ormanlık alandaki tarımsal üretimin, el değmemesi gereken arazi kullanılması

sebebiyle çok olumsuz etkileri olurdu. Öte yandan, yerel çiftçilerle çalışmayı amaçlayan sürdürülebilir toprak kullanan biyoyakıtlara yönelik belirli ve sürdürülebilir bir yapı, yerel topluluğa yarar sağlayabilir ve yeni ekonomik olanaklar sunabilir.

Biyoyakıt üretimi, toprak ve su kaynakları için gıda üretimiyle rekabet mi ediyor?

Bu ikilem, biyoyakıtlar veya gıdalar, çok karmaşık bir konuyu fazla basit bir hale getirir. İlk olarak, biyoyakıtlar oldukça duruma ve ülkeye özeldir. Göz önünde bulundurulmuş belirli bir biyoyakıt üretiminin söz konusu belirli tarımsal arazide geçerli olmadığını görmek için ülkenin durumuna bakmamız gerekir. Benzer şekilde, bir ülkenin neden biyoyakıt ürettiğine ve bununla ne amaçladığına bakmamız gerekir. Amaç yeni bir tarımsal pazara girmek mi, yoksa sera gazı emisyonunu azaltmak mı? Örneğin, biyoyakıtlar verim seviyesi mevcut durumda çok düşük olan ve ilave yatırımların tarımsal üretimi

artırabileceği bir ülkede, tarımsal üretim sistemine entegre olmuş ise geçerli bir seçenek olabilir.

Birkaç yıl önce uzmanlar, biyoyakıtlar ile gıda fiyatları arasındaki ilişkiyi tartışıyorlardı. Net bir fikir birliği olmamıştı. Genel olarak, gıda fiyatlarındaki artışa çok sayıda unsurun katkıda bulunduğu üzerinde fikir birliğine vardılar. Biyoyakıt üretimi tarıma yapılan yatırımlardaki düşüş, tahıl stoklarındaki düşüş, demografik büyüme, ekonomik büyüme, beslenme şekillerindeki değişiklik vb. ile birlikte pek çok unsurdan biriydi. Suçu hangi raddeye kadar biyoyakıtlara yükleyecekleri konusunda hemfikir olamadılar. Biyoyakıtların fiyat artışına %3'ten %75'e kadar değişen katkısıyla, bileşenlerin yelpazesi oldukça genişti.

İkinci nesil biyoyakıtlar toprak ve su kullanımını açısından daha mı verimli?

Bu aşamada ikinci nesil biyoyakıtların soruna yönelik her zaman geçerli bir çözüm olup olmayacağı net değil. Öyle ki kimi birinci nesil biyoyakıtlar bazı belirli bağlamlarda çok daha mantıklı gelebilir. İkinci nesil teknoloji henüz olgunlaşmamış durumda ve henüz büyük oranda kontrol veya deneme aşamasında gibi görünüyor. Hammadde ve teknik kapasiteyle ilgili sorunlar da mevcut. Başka bir deyişle, yeterince uygun mahsul üretebilir miyiz veya doğru teknoloji ve yeterli üretim kapasitesine sahip miyiz bilmiyoruz. Ayrıca ikinci nesil teknoloji hala oldukça masraflı.

Bir birinci nesil şeker pancarı seçeneğini ikinci nesil miskantus seçeneğiyle kıyaslayarak yuvarlak hesaplar yaptık.

Çıkan sonuçlar, şeker kamışı dikerek (ör. bir birinci nesil biyoyakıt) aynı arazi parçasından miskantus (bir ikinci nesil biyoyakıt kaynağı) dikildiğinde daha fazla etanol alabildiğimizi gösterdi. Ayrıca miskantus için daha fazla suya ihtiyacımız oldu. Benzer şekilde, ikinci nesil biyoyakıt üretmek için bir enerji girişi olarak daha fazla elektriğe ihtiyacımız olurdu, ancak bu yüksek oranda seçilen teknolojiye ve ikinci nesil sistemdeki geri besleme döngüsüne bağlı olurdu.

Bu konular temel tarıma dayanır. Şeker pancarı üretimi için uygun bir ülkede mi bulunuyorsunuz? Çiftçilerin şeker pancarı üzerinde uzun süreli tecrübesi var mı? Böyle olması durumunda, özellikle mevcut teknolojinin olgunluk seviyesini göz önünde bulundurarak, şeker pancarı daha iyi bir seçenek olurdu. İkinci nesil biyoyakıt üretiminin daha geçerli olduğu bir ülkede misiniz? Öyleyse bu da bir seçenek olabilir. Yine de bu aşamada, sıfırdan ikinci nesil ekim düzeni kurmak büyük yatırımlar gerektirir. Bir ikinci nesil biyoyakıt ekimi için gerekli olan yatırım, birinci nesil ekim için gerekenden dört ila beş kat daha fazla miktarda.



Biyoyakıtlar Avrupa için bir temiz enerji kaynağı olabilir mi?

Dünyanın neresinde olduğuna bakılmaksızın, kilit soru, biyoyakıtların bir temiz enerji seçeneği olup olamayacağıdır. Bu da büyük oranda besin stoğunun nereden geldiğine ve sürdürülebilir şekilde üretilip üretilmeyeceğine dayanır. Söz konusu ülkenin biyoyakıtlara kaynak sağlamak için tarımsal üretimi var mı? Çiftçiler, tarımsal üretimleri için bir pazar yeri arıyor mu? Biyoyakıt üretiminin amacı ne?

Avrupa'da biyoyakıtların hem sera gazı emisyonunu azalttığı hem de yerel enerji kaynaklarını çeşitlendirdiği düşünülüyor. Bu durumda sorulması gereken soru, belirli biyoyakıt zincirinin bu hedeflere ulaşabilip ulaşamayacağı olmalıdır. Bu durumda sonraki adım, Avrupa ülkelerinin besin stoğunu kendi içlerinde üretme kapasitesi olup olmadığını veya besin stoğunu Avrupa dışından sağlamak zorunda kalıp kalmayacağını belirlemek olacaktır. İlk hedef yerel enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve enerji güvenliğini artırmaksa muhtemelen besin stoğunun Avrupa'da üretilmesi gerekirdi. Odak noktası sera gazı emisyonlarını azaltmaksa diğer seçenekler de uygulanabilir olarak değerlendirilebilir.

FAO'nun biyoyakıtlara ilişkin olarak rolü nedir?

FAO aslında daha geniş bir yelpazeyi kapsar, biyoenerji üzerine çalışır. Biyoenerjiye, kaynağını tarımdan sağlayan yenilenebilir bir enerji şekli olarak bakıyoruz. Ülkeler desteğimizi istediğinde

öncelikle biyoenerjiyi düşünmelerinin arkasındaki asıl sebebi tanımlamaya çalışıyoruz. Sebebi enerji güvenliği mi? Tarım sektörünü canlandırmaya ve iş imkanları oluşturmaya mı çalışıyorlar? Sebebi pişirme ve ısıtma için sürdürülebilir odun kömürü üretimi bile olabilir. Sebebi kırsal gelişim olanakları mı yoksa elektrikleştirme mi? Pek çok gelişmekte olan ülkede, elektrik hatlarına kırsal erişim genelde oldukça sınırlıdır ve elektrik üretimi için tarımsal artıkları kullanmak, kalıntıların kullanılmadığı durumlarda geçerli bir alternatif olabilir.

Ülkelerle birlikte çalışarak, ülkeye özel bağlamlar ve ihtiyaçlar için geçerli olabilecek seçenekleri tanımlıyoruz. Tarım sektörünü entegre eden ve böylece gıda güvenliğini dikkate alan biyoenerji potansiyelini değerlendirmeye yönelik, ülkelere bir biyoenerji yol haritası çizmeleri ve teknik kapasitelerini değerlendirmeleri konusunda yardımcı olmak için kullandığımız kapsamlı bir araç setine sahibiz.

Son yıllarda tarımsal kalıntı ve biyoenerji üretimini daha yakından incelemekteyiz. Sürdürülebilir ve gıda bakımından güvenli tarımsal artıklara bakmaya çalışıyoruz. Pek çok durumda açık şekilde yasaklanmış olsa da bu kalıntılar sıklıkla yakılıyor ve yine başka bir sera gazı emisyonu kaynağı oluşturuyor. Buna dayanarak, tarımsal kalıntılar çevresinde biyoenerji tedarik zincirleri inşa etmek yalnızca sera gazı emisyonlarını azaltmayacak, aynı zamanda mevcut enerji ihtiyacının bir kısmını da karşılayacaktır. Önümüzdeki yıl biyokütlelerin nasıl harekete

geçirilebileceğini keşfediyor olacağız. Tarımsal kalıntılar genelde dağınık durumdadır, yani bunları toplamak zorlu bir iştir. Toplama merkezlerine ek olarak aynı zamanda çiftçiler için potansiyel ödemeleri ve sektörün kalıntılar için ne kadar para ödeyebileceğini analiz edebiliriz. Bu şekilde tarımsal kalıntılar yakılamayacak kadar değerli bir eşya haline gelebilir.

Irini Maltsoğlu

Doğal Kaynaklar Yetkilisi

(Enerji Takım Lideri Yardımcısı)

İklim ve Çevre Bölümü (CBC)

İklim, Biyoçeşitlilik, Toprak ve Su Departmanı

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım

Örgütü (FAO)



Avrupa'da Biyoyakıtlar

Biyoyakıtlar, bitkilerden veya bitki esaslı malzemelerden oluşan biyokütle ile üretilen sıvı veya gaz yakıtlardır. Özellikle taşımacılık sektöründeki fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılırlar.

Hızlı bilgiler



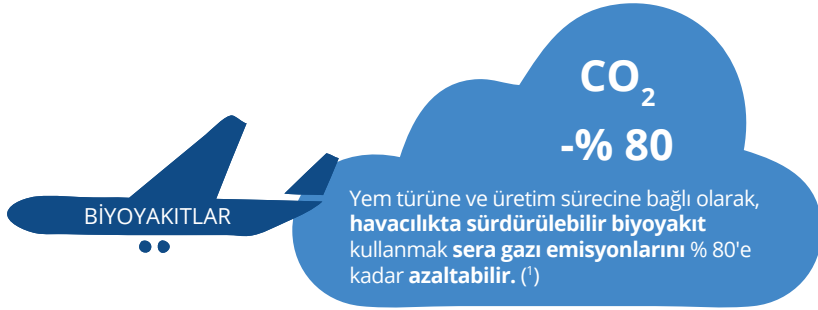
1900

Paris'teki Dünya Sergisinde, dizel motorun mucidi Rudolf Diesel, icadını göstermek için fıstık yağı kullandı. İlk dizel motorlar bitkisel yağ ile çalışacak şekilde tasarlandı.



2011

KLM, Amsterdam'dan Paris'e gerçekleştirdiği ticari bir uçuş için ilk kez yemeklik yağa dayanan alternatif bir yakıt kullanan havayolu şirketi oldu. (1)



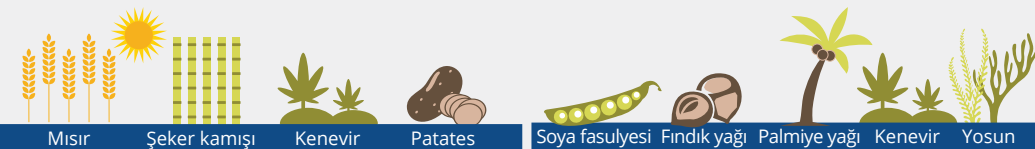
Bir bakışta temel biyoyakıtlar

BİYOETANOL

Mısır, şeker kamışı, kenevir ve patates gibi ortak bitkilerden yapılabilen en yaygın kullanılan birinci nesil biyoyakıtlardan biridir. Özellikle benzinli araçlarda yakıt katkı maddesi olarak kullanılır.

BİYODİZEL

Hayvansal yağlar, bitkisel yağlar, fındık yağları, kenevir ve yosunlar da dahil yağ ve katı yağlardan imal edilmiştir. Dizel araçlarda yakıt katkı maddesi de dahil olmak üzere ısıtma, elektrik üretimi ve nakliye için diğer şeylerin yanında kullanılabilir.



Genel kullanım alanları:



Mazot içinde % 5-10 karışım

Genel kullanım alanları:



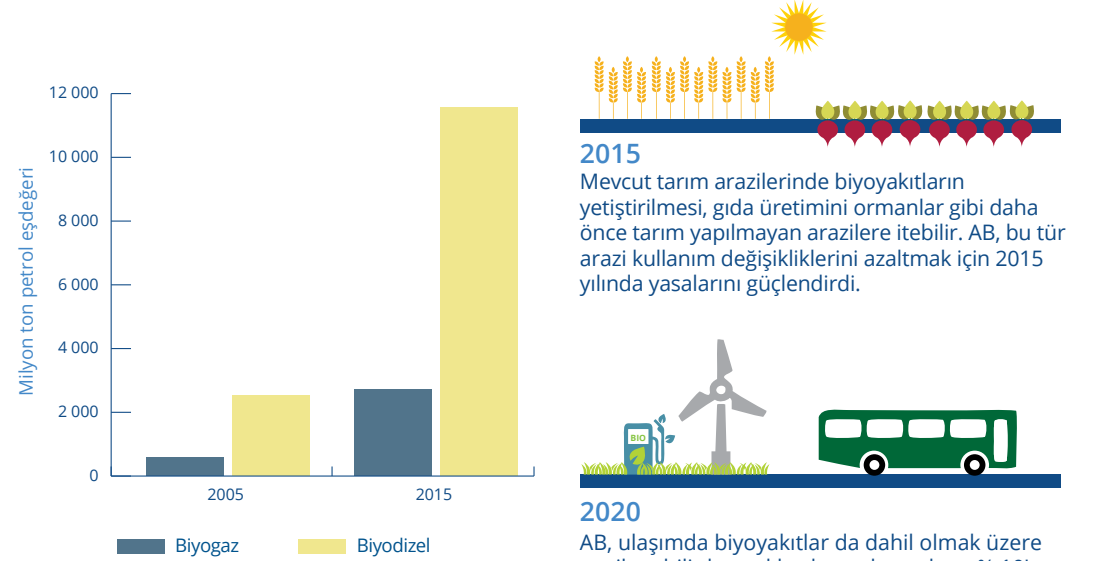
Isıtma



Petro dizel içinde % 7 karışım

Birinci nesil biyoyakıtlar, mısır, şeker kamışı ve soya fasulyesi gibi gıda ürünlerinden üretilmektedir. İkinci nesil biyoyakıtlar genellikle gıda ürünlerinden imal edilmeyen ve insan tüketimine uygun olmayan hammaddeden yapılır. Bunlar, tarım ve ormancılıkta kullanılan pişirme yemeklik yağ ve atıkları içerir.

Temel biyoyakıtların AB-28 içinde birincil üretimi (3)



2015
Mevcut tarım arazilerinde biyoyakıtların yetiştirilmesi, gıda üretimini ormanlar gibi daha önce tarım yapılmayan arazilere itebilir. AB, bu tür arazi kullanım değişikliklerini azaltmak için 2015 yılında yasalarını güçlendirdi.



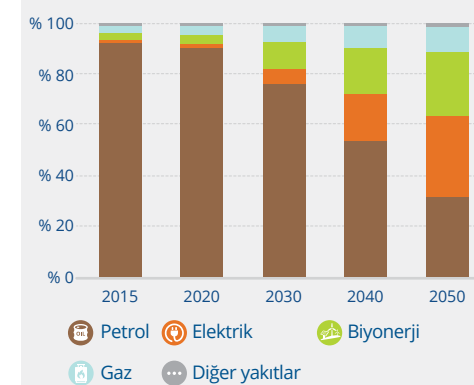
2020

AB, ulaşımda biyoyakıtlar da dahil olmak üzere yenilenebilir kaynaklardan gelen yakıtın % 10'una sahip olmayı hedeflemektedir.

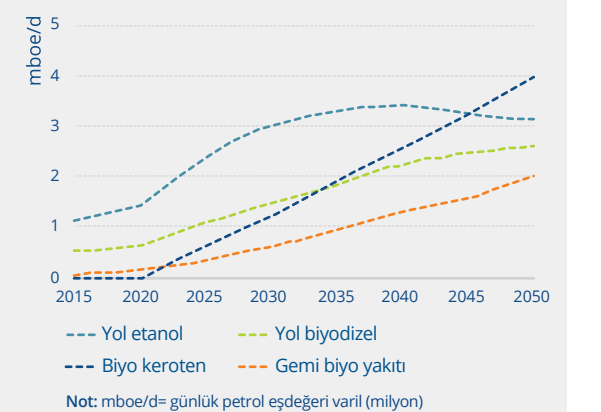
Küresel taşıt yakıtlarında karışım

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) senaryosu, enerjiden kaynaklanan emisyonlar için % 66 ihtimalle küresel sıcaklıktaki uzun vadeli artışın 2050 yılına kadar 2 °C'den daha az bir seviyede kalmasını hedefleyen bir eğilim öngörmektedir. (2)

YAKIT TÜKETİMİ



BİYOYAKIT TALEBİ



Not: mboe/d= günlük petrol eşdeğeri varil (milyon)

Temiz, yenilenebilir enerjiyi sağlamak

Temiz enerjideki araştırmalar, enerji verimliliği ve enerji tasarruflarıyla birlikte yürütülmelidir. Yenilikçi çözümler, enerjiyi üretme, saklama, taşıma ve kullanma şeklimizi temelinden değiştirebilir. Fosil yakıtlardan yenilenebilir ve temiz enerjiye bu geçiş kısa vadede, fosil yakıtlara dayalı toplulukları etkileyebilir. Hedefe yönelik politikalar ve profesyonel yeteneklere yapılan yatırımlarla temiz enerji yeni ekonomik olanaklar sağlayabilir.

Enerjinin, çıkarıldığı şekilde halinin neredeyse her seferinde amaçlanan kullanımı için bir yakıtı dönüştürülmesi gerekir. Örneğin, rüzgar veya güneş enerjisini kullanabilmemiz için elektriğe dönüştürülmesi gerekir. Benzer şekilde, topraktan çıkartılan ham petrol uçaklarda, arabalarda ve evlerde kullanılabilmesi için benzine, dizele, kerosene, jet yakıtına, sıvılaştırılmış petrol gazına, elektriğe vb. dönüştürülür.

Başlangıçtaki bu potansiyel enerjinin bir kısmı dönüştürme işlemi sırasında kaybolur. Pek çok geleneksel yakıttan yüksek yoğunluğu olan (*) ham petrolde bile bu potansiyelin yalnızca yaklaşık %20 'si elektriğe dönüştürülebilir.

Enerji verimliliği: enerji kaybını azaltmak gereklidir

Enerji santralleri genelde elektrik üretmek için kömür gibi birincil bir yakıtı yakarak alınan ısıyı kullanır. Bu işlemin temel yönleri,

gelişmemiş buhar makinelerine oldukça benzerdir. Su, buhar oluşturmak için kaynatılır ve gazı dönüştüşünce genişler, bu da devamında türbinleri döndürür. Bu mekanik hareket (mekanik enerji) daha sonra elektrik olarak saklanır. Ancak giriş yakıtının göz ardı edilemez bir parçası, dönüştürme sırasında atık ısı olarak kaybedilir. Dizüstü bilgisayarlar, arabalara veya diğer pek çok elektronik cihazlara benzer olarak enerji santralleri de çalışırken ısı üretir ve aşırı ısınma riskini ortadan kaldırmak için de soğutma sistemlerine sahiptir.

Enerji santralleri veya petrol rafinerileri, günlük çalıştırma faaliyetlerini ve dönüştürme işlemini gerçekleştirmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Tahmin edilebileceği gibi enerji sistemleri de (ör. bilgisayarlardaki fanlar) çalışmak için enerjiye ihtiyaç duyar. Enerji santrallerinde soğutma sistemleri de çoğunlukla sıcak su veya hava şeklinde doğaya ısı salabilir.

(*) Enerji yoğunluğu, birim hacim başına enerji miktarıdır.

Böyle bir verimsizlik, enerji kaybı veya ısı atığı, yalnızca enerjiyi bir biçimden diğerine dönüştürürken ortaya çıkmaz. Her gün evlerimizi ısıttığımızda, arabamızı sürdüğümüzde veya yemeğimizi pişirdiğimizde, yani her enerji kullandığımızda, bu enerjinin bir kısmını boşa harcarız. Örneğin, fosil yakıtlı bir araba, aracı hareket ettirmek için yakıtının yalnızca yaklaşık %20'sini²⁷ kullanırken, yaklaşık %60'ı motordan çıkan ısı olarak kaybedilir. Binalar, AB'deki enerji tüketiminin %40'ını oluşturur ve bu binaların yaklaşık %75'i verimsiz enerji kullanır^(vi). Enerji verimsizliği çevreyi gereğinden fazla kirletirken, para dahil olmak üzere, kaynaklarımızın göz ardı edilemez bir kısmını boşa harcadığımız anlamına gelir. Bu kayıp nasıl önlenebilir? Enerji verimliliğini nasıl artırabiliriz? Aynı miktarda enerjiden daha fazlasını elde edebilir miyiz?

Teknoloji ve politikalar, enerji kayıplarının bir kısmının en aza indirgenmesine yardımcı olabilir. Örneğin, enerji tasarruflu bir ampul, geleneksel akkor bir ampulden yaklaşık %25 ila %80 daha az enerji harcar ve potansiyel olarak 3 ila 25 kat daha uzun dayanabilir. Kimi enerji santralleri (birleşik ısı ve güç üretimi olarak bilinen bir işlemde) atık haline gelecek ısıyı yakalar ve yerel topluluklara merkezi ısıtma ve soğutma hizmetleri sağlamak için kullanır. Benzer şekilde, eski binalara modern yalıtımlarla donanım iyileştirmesi yapmak enerji tüketimini ve enerji faturalarını azaltabilir.

(vi) Binaların Enerji Performansı Yönetmeliğinin değişikliği için etki değerlendirmesinden ölçümler.

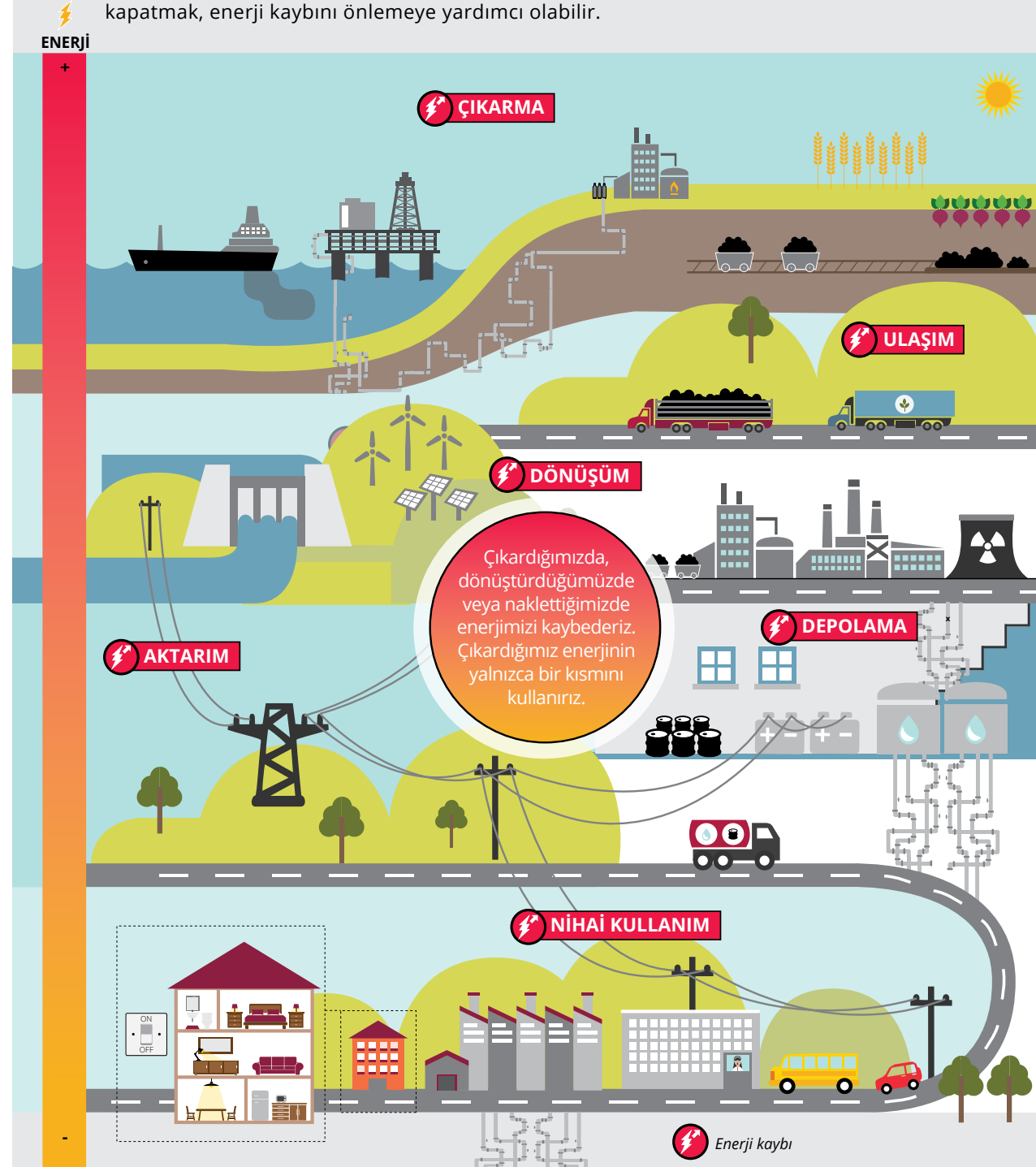
Enerji depolama ve taşıma

Kimi durumlarda, normal şartlarda kaybolacak ısı farklı şekillerde kullanılabilir. İnsan vücudunun ürettiği ısı akla gelen ilk enerji kaynağı olmayabilir, ancak bu ısı bile toplanabilir ve kullanılabilir enerjiye dönüştürülebilir. Yaklaşık 250.000 kişi her gün Stockholm'deki tren istasyonundan aceleyle geçmekte. Fazla ısı havalandırmayla dışarı atılmak yerine depolanıyor²⁸ ve su ısıtımı için kullanılıyor, ısınan su da daha sonra yolun diğer tarafındaki bir ofis binasını ısıtmak için kullanılıyor, böylece soğuk İsveç kışlarında binanın elektrik faturalarını düşürüyor.

Böyle yenilikçi yaklaşımlar, ihtiyaç duyulan ölçekte temiz enerjiyi depolamak ve taşımak için de önemli olacaktır. Fosil yakıtları depolamak ve taşımak nispeten daha kolaydır. Petrol, çıkartıldıktan sonra herhangi bir zaman içinde kullanılabilir. Mevcut ağlar içerisinde farklı yerlere taşınabilir ve kapsamı ve iyi kurulmuş bir altyapı üzerinden erişilebilir. Bu durum, yenilenebilir enerji için her zaman geçerli değildir, ancak yenilikçi yaklaşımlar sayesinde geçerli olabilir. Yaz aylarında güneş enerjisini almak ve bunu kış aylarında kullanmak üzere yeraltı su depolarında sıcak su halinde saklamak tüm topluluklar için yeterli ısı sağlayabilir. Ayrıca teoride, uzun süren karayolu taşıması, daha fazla güç depolayabilen ve daha kapsamlı yeniden doldurma altyapısına sahip daha verimli aküler ile tamamen elektriksel olabilir.

Enerji kaybının önlenmesi

Enerji verimliliği uzun vadeli sürdürülebilirlik için gereklidir. Enerjinin önemli bir payı evlerimize ulaşmadan kaybolur. Teknolojik gelişmeler, daha iyi yalıtılmış binalar, akıllı şebekeler, enerji verimliliği standartları ve etiketleri ve kullanmadığımız cihazları kapatmak, enerji kaybını önlemeye yardımcı olabilir.



Kimi elektriksiz taşıma çözümleri aynı zamanda geniş enerji depolama kapasitesine sahip akülerin ötesine geçebilir. Avusturya Graz'da ve Bulgaristan Sofya'da şimdiden belirli toplu taşıma güzergahlarında, daha hızlı şarj olan daha hafif akülü elektrikli otobüsleri deniyorlar. Bu otobüsler, yolcular inip binerken 30 saniye boyunca şarj olduktan sonra, şarj istasyonu bulunan diğer durağa kadar 5 kilometre daha yol kat etmeye hazır oluyor.

İlerlerken yeniliğe ilham vermek

Makinelere güç sağlamak ve evlerimizi ısıtmak için bol miktarda enerjiye ihtiyaç duyarız, ancak bu enerji fosil yakıtlardan gelmek zorunda değil. Güneşin enerjisini daha fazla depolayabilir miyiz? Güneş panelleri, solar radyasyonun bir kısmını elektriğe dönüştüren fotovoltaiik hücrelere sahiptir. Teknolojik gelişmeler son yıllarda, fotovoltaiik hücrelerin bu ham güneş enerjisinin daha büyük bir kısmının daha düşük maliyetlerde alınmasını sağlamıştır. Bir panelin alanı ne kadar genişse o kadar fazla elektrik üretir. Tüm araziye güneş panelleriyle doldurmak, yerel topluluklarda görüntü kirliliği konusunda endişe yaratabilir veya toprağın başka amaçlarla kullanılmasını engelleyebilir. Peki ya bu paneller günlük yaşantımızın görünmez bir parçası haline gelse?

AB araştırma programları ²⁹ tarafından finanse edilen bir araştırma tam da bunu irdeliyor. Fluidglass ³⁰ projesi, pencereleri görünmez güneş enerji toplayıcılarına dönüştürmeyi amaçlıyor. Proje, cam katmanları arasına nanoparçacıklarla zenginleştirilmiş ince bir su tabakası

yerleştirmeyi içeriyor. Nanoparçacıklar güneş enerjisini toplayacak ve binada kullanılacak elektriğe dönüştürecek. Nanoparçacıklar aynı zamanda ışığı süzerek sıcak havalarda oda sıcaklığını hoş seviyede tutacak. Proje ekibine göre, donanımı iyileştirilmiş binalar için %50 ila %70, halihazırda daha az elektrik tükenecek şekilde tasarlanmış yeni binalar için ise %30'a kadar potansiyel enerji tasarrufu olabilir.

Bu araştırma projesi, Avrupa genelinden yenilenebilir enerjide, enerji verimliliği ve enerji tasarruf sorunlarında çözümler ve iyileştirmeler öneren pek çok yenilikten sadece biri. Bu yeniliklerin ekonomik büyüme ve sınırsız temiz enerji açısından genel potansiyeli son derece büyük. Sonraki adımsa bunların uygulanması. Kamu yetkililerinin, yatırımcıların, tüketicilerin ve kilit sektörlerdeki diğer aktörlerin (ör. inşaat sektörü), bunların yaygın olarak uygulanmasında önemli roller oynaması gerekir.

Avrupa Yatırım Bankası, ihtiyaç duyulan finansmanı sağlayan aktörlerden biri. Kullanılmayan doğal ve temiz enerji kaynaklarından biri ise dalga enerjisi. Dalga enerjisi muhtemelen küresel enerji ihtiyacının en az %10'unu karşılayabilir. Bir Finlandiya şirketi, okyanus dalgalarının gücünü elektriğe dönüştürebilmek için su altı panelleri geliştirmekte. Portekiz kıyılarından açığa kurulan bir panel 440 hanenin elektrik ihtiyacını karşılayabilir. Avrupa Yatırım Bankası, diğer pek çok niş çözümünü desteklemenin yanı sıra bu teknolojinin daha geniş kapsamlı uygulanmasına yönelik krediler sağlamıştır ³¹.

Kömürden güneşe: yeni profesyonel yeteneklere yatırım yapmak

Yerel topluluk tarafından kabul edilirliliğin yetersiz olması, temiz enerjiye giden yoldaki engellerden biri olabilir. Kimi topluluklar ses ve gürültü kirliliği konusunda endişeli. Bir arazi boyunca yayılmış güneş panelleri ve rüzgar türbinleri, tertemiz kırsal bir arazide estetik açıdan yersiz olarak algılanabilir. Bu endişelerin bazıları daha iyi planlama ile ve rüzgar santrallerinin yerlerinin belirlenmesinde yerel toplulukları dahil ederek çözülebilir. Ancak daha temel bir zorluk, sabit gelirlerle sağlanan işler, gelirler ve yaşam kalitesi. Yeni ekonomik fırsatlar oluşturmadan kömür üretimi gibi bir sektörü sonlandırmak yerel işsizlik oranını artırabilir. Anlaşılır şekilde, kömür üretimine dayalı bir ilçenin, yerel ekonomide gerçekleşecek köklü değişiklikleri kabullenirken ihtiyatlı olması oldukça olası. Ancak, görevin büyüklüğüne bakmaksızın, bu tür bir ekonomik dönüşüm mümkün ve kimi öncüler bunun zeminini hazırlıyor.

Gelsenkirchen, 1840 yılında Almanya'nın Ruhr bölgesindeki kömürün keşfedilmesi üzerine, Avrupa'daki en önemli kömür madenciliği ilçelerinden biri haline gelmiştir. İlçe 100 yılı aşkın süre boyunca kömür üretimiyle, daha sonra petrol rafinerisiyle şekillenmiştir. Bugün Gelsenkirchen'de hiç madenci yok. Ancak orası hala bir enerji kasabası. Kasaba, on yıllarca süren yüksek işsizlik oranına ve kömür üretiminin giderek azalmasına karşı bir önlem olarak, temiz teknolojilere

yönelik yenilikleri aktif şekilde kabullendi ve destekledi. Oldukça vasıflı bir iş gücü ile Almanya'nın güneş teknolojisi merkezi ³² haline gelmeye can atıyor ve yalnızca temiz enerji sanayilerini değil aynı zamanda finans ve hizmet sektörlerini de cezbediyor. Yerel topluluğun bir zamanlar fosil yakıtlara bağlı üyeleri artık çoşkulu temiz enerji savunucuları ve kullanıcıları haline geldi.

İş gücünü bir sektörden diğerine kaydırmak kolay değil. Her bir iş, belirli bir yetenek ve bilgi seti gerektirir. Yeni yetenekler edinmek zaman ve hemen her zaman finansal kaynaklar gerektirir. Değişimden etkilenenlere eğitim olanakları sunmak, bu tarz bir sosyo-ekonomik geçişin sosyal maliyetinin azaltılmasına yardımcı olabilir. Benzer şekilde, çok çeşitli faaliyetler teşvik ederek tek bir sektöre ekonomik bağıllığı azaltmak yerel ekonominin gelişmesine yardımcı olabilir. Bu değişimlerin etkili olabilmesi için erkenden uygulanmaları ve belirli bir süre içinde gerçekleştirilmeleri gerekir. Örneğin, eğitim sisteminin, özellikle mesleki eğitim, yeni iş arayanları madencilikten uzaklaştırarak yeni sektörlere yönlendirecek biçimde şekillendirilmesi gerekirken, kömüre bağlı topluluklarda meydana gelebilecek büyük sarsıntıları önlemek için işe alım oranı yavaşça azaltılmalıdır.

Yakın inceleme: temiz enerjiye yönelik AB politikaları

Enerji tasarrufları ve enerji verimliliği, Avrupa Birliği enerji ve iklim politikalarının ana bileşenleridir. Fosil yakıtların yakılması ile iklim değişikliği yakın şekilde ilişkili olduğundan dolayı, toplam fosil yakıt yakılmasında sağlanacak herhangi bir azalma sera gazı salınımlarında düşüşe yol açacak ve AB'nin iklim hedeflerine katkıda bulunacaktır. Avrupa Komisyonu, Kasım 2016'da temiz enerji üzerine kapsamlı bir kanun paketi önerisi sundu ³³. Bu paket yalnızca AB'nin temiz enerjiye geçişini hızlandırmayı değil, aynı zamanda Avrupa'nın enerji geçişine katkıda bulunan ekonomik sektörleri destekleyerek iş olanakları oluşturmayı amaçlıyor.

Kanun paketi, enerji verimliliğini ön plana koyuyor ve AB seviyesinde 2030 yılına kadar %30'a getirmeye yönelik bağlayıcı bir hedef önerisi sunuyor. Ayrıca yenilenebilir enerjilere ve tüketicileri yetkilendirmeye yönelik amaçları ana hatlarıyla belirliyor. Daha net anlatmak gerekirse, 2030 yılına kadar Avrupa'nın yarısının elektriği yenilenebilir kaynaklardan gelmeli ve 2050 yılına kadar elektrik üretimi tamamen karbonsuz olmalı. Benzer şekilde, tüketiciler enerji seçimleri üzerinde daha fazla kontrole ve tüketim ve maliyete ilişkin daha fazla bilgiye sahip olmalı.

AB, çeşitli araçlar ve politikalarla temiz enerjiye geçişi destekliyor. Enerji Birliği, sırasıyla Döngüsel Ekonomi, Yetenek

Gündemi ve Yenilikler dahil diğer kapsayıcı politikalar tarafından eşit şekilde desteklenen, Avrupa Komisyonunun 10 mevcut politik önceliğinden biri. Bu politik bağıllık, Stratejik Yatırımlar için Avrupa Fonu, Avrupa Bölgesel Gelişim Fonu ve Uyum Fonu kapsamındaki ödenekler dahil olmak üzere AB fonları tarafından destekleniyor.

Sahadaki önlemler

AB politika hedeflerini temiz enerjinin gerçekliğine, araştırma desteğine, yatırımına ve uygulanmasına yönlendirmek için bir önlemler kombinasyonu da uygulanmıştır. Bu AB önlemlerinin Binaların Enerji Performanslarına Yönelik AB Yönetmeliği veya Düşük Emisyonlu Hareketliliğe Yönelik AB Stratejisi gibi bazıları kilit sektörleri hedeflemektedir. AB, aynı zamanda kilit hedeflere yönelik olarak, Enerji Verimliliği Yönetmeliği ve Akıllı Binalar için Akıllı Finansmana Yönelik Girişim de dahil olmak üzere, enerji verimliliği ve yatırım ile araştırma sağlama gibi önlemler benimsemiştir.

Bu politikalar ve çabalar sonuç veriyor. Örneğin, AB Çevreci Tasarım ve Enerji Etiketleme Çerçevesinin birincil enerjide 2020 yılına kadar yıllık 175 Mtoe ³⁴, İtalya'nın yıllık birincil enerji tüketiminden daha fazla, tasarruf sağlaması öngörülüyor. Başka bir deyişle, yalnızca bu iki AB çerçevesi sayesinde Avrupa vatandaşlarının elektrik faturalarında her yıl yaklaşık 500 avro tasarruf etmesi bekleniyor. İlave gelir ve iş imkanları

oluşturmanın yanı sıra bu çerçeveler aynı zamanda her yıl 1.300 milyon varil petrole eşdeğer enerji ithalatını azaltarak enerji güvenliğine de katkıda bulunuyor. Bu, her yıl 320 milyon ton karbondioksit emisyonunu önlemek anlamına geliyor, yani AB'nin iklim hedeflerine yönelik önemli bir katkıdır.

Ev aletlerinde yer alan enerji verimlilik etiketleri hikayenin yalnızca küçük bir bölümü. Bu gibi yasal çerçeveler, tüm kaynakların Avrupa ekonomisinin tamamında daha verimli kullanımını gerektiren AB'nin döngüsel ekonomi hedeflerinin ³⁵ bir parçası. Ürünleri, şehirleri ve binaları tasarlama şeklimiz, aynı oranda veya daha fazla üretim ya da yarar sağlamak için enerji dahil olmak üzere kaynak girişlerini azaltmayı sağlamalı. Çevreci tasarım sayesinde farklı bileşenlerin tekrar kullanımına olanak sağlamak adına ürünler parçalarına kolay ayrıştırılacak şekilde tasarlanmalı. Bu bağlamda Avrupa bir kaynak girişi olan enerjiyi tasarruf etmesi ile ekonomisini giderek daha fazla verimli kaynak kullanır hale getirir. Örneğin Avrupa, su tasarrufu yaparak ve suyu daha verimli kullanarak su çıkarma, taşıma, işleme vb. süreçlerinde de enerji tasarrufu yapabilir. Avrupa Komisyonu tarafından gerçekleştirilen bir araştırmaya göre ³⁶ Avrupa, yalnızca suyu daha verimli kullanarak toplam birincil enerji tüketiminin %2 ile %5'i kadar enerji tasarrufu yapabilir.





Tim Farrell
Baş Danışman,
Kopenhag Enerji
Verimliliği Merkezi



Enerji verimliliği hepimize yarar sağlıyor

Enerji verimliliğinin artırılmasından sağlanacak potansiyel faydalar oldukça fazla. Söz konusu faydalar yalnızca enerji tasarrufu yapmak ve iklim değişikliğine karşı mücadele vermek anlamında değil, aynı zamanda insan sağlığını geliştirmek ve iş olanakları oluşturmak dahil, diğer ortak yararlar yelpazesine de katkıda bulunuyor. Kopenhag Enerji Verimliliği Merkezi Baş Danışmanı Tim Farrell'a, konu enerji verimliliğini artırmak olduğunda en iyi neyin işe yaradığını sorduk. Hedeflenen politika önlemleri ile uygulamayı ve uygunluğu destekleyecek yeterli kaynakların başarıya yönelik önemli unsurlardan birkaçı olduğunu vurguladı.

Neden enerji verimliliğine yatırım yapmalıyız?

Enerji verimliliği, aynı enerji girişini kullanarak daha fazla üretim ve hizmet sağlamak veya aynı üretimi daha az enerji girişiyle sağlamak şeklinde özetlenebilir. Örneğin, LED ampullerden geleneksel akkor ampullere kıyasla aynı seviyede ışık alıyoruz, ancak yaklaşık %80 daha az enerji kullanıyorlar ve çok daha uzun ömür süresine sahipler.

Enerji verimsizliği aslında çıkartma, dönüştürme, taşımadan nihai kullanıma iletme kadar tüm enerji tedarik zinciri boyunca meydana gelir. Binaların enerji verimliliğini artırmak yalnızca iç mekan hava kalitesini ve rahatlığını iyileştirmez, aynı zamanda elektrik faturalarını azaltır ve inşaat, yalıtım ve ısıtma ile soğutma sistemleri gibi alanlardaki istihdamı artırır. Ulaşım sektörü de aynı zamanda enerji verimliliğinden yararlanır. 2050 yılına kadar üç katına çıkması hedeflenen küresel araç

filosuyla birlikte pek çok ülke petrole olan bağımlılığını, sera gazı emisyonlarını ve hava kirliliğini azaltmak için yakıt ekonomisi standartları benimsiyor.

Elektrikli araçların son bir kaç yıldaki hızlı gelişmesi, bazı ülkelerde uygulanan çeşitli bütüncül politikalar ve önlemlerle desteklenmiştir. Örneğin Norveç, sıfır emisyonlu araçlara yönelik olarak 1990'lardan bu yana uzun bir öncelikli politikalar listesi kanunlaştırmış ve 2025 yılına kadar ülkede satılan tüm arabaları elektrikli yapma hedefi koymuştur. Bu politikalar dizisi, tüketici ve tedarikçi beklentilerini şekillendirmeye yardımcı olmuş ve 2016 yılında Norveç'deki şarj edilebilir elektrikli araç filosunu dünyanın kişi başına düşen en büyük filosu yapmıştır.

Enerji ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki bağlantılar neler?

Enerji verimliliği iyileştirmeleri, günümüzde elektriğe erişimi olmayan 1 milyar insan

için iyimserlik sağlayan ancak sıklıkla göz ardı edilen enerji erişimini sağlayan önemli bir faktördür. Örneğin, verimli cihazlarla bağlanmış, şebekeden bağımsız enerji tedariki, sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunurken yeterli miktarda uygun fiyatlı ve temiz enerji sağlanmasına yardımcı olabilir. Öyle ki enerji verimliliği ile hem enerji erişimi hem de yenilenebilir enerji arasında bir bağlantı kurmak, 2030 yılına kadar 'herkese uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji' sağlamayı amaçlayan Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin (SKH) ³⁷ 7. Hedefini ³⁸ gerçekleştirmek için gereklidir. Enerji; 'sağlık, eğitim, su tedariki ve endüstrileşme ile yoksulluğun ortadan kaldırılmasındaki rolüyle ve iklim değişikliğine karşı mücadeleye yönelik olarak, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin neredeyse tamamına ulaşmak için son derece önemli' olarak değerlendiriliyor.

Enerji verimliliğini sağlamak için bir 'sihirli değnek' var mı?

Enerji verimliliği hükümetler, özel sektör ve toplulukların, ister enerji azaltma, emisyon azaltma, finansal tasarruflar, enerji güvenliği, sağlık yardımları, ister de başka bir şey olsun, çeşitli hedeflere ulaşması için düşük maliyetli olanaklar sağlar. Kendi tecrübeme göre, farklı bölgeler, ülkeler veya şehirler için her soruna yönelik tek bir çözüm veya enerji verimliliği sağlama yöntemi yok.

Eylemleri yönlendirmenin yanı sıra mevzuatları, teşvikleri, kapasite geliştirmeyi ve bilgi enstrümanlarını bir araya getiren kurumsal çerçeveler, ulusal stratejiler ve etkili politika paketleri

uygulamak için iddialı hedefler koymak önemlidir. Tüm bu eylemlerin sağlam verilerle, uygulamalarla, izleme ve değerlendirmeye desteklenmesi gerekir.

Nereden başlanmalı?

Enerji verimliliğini geliştirme potansiyelinin en yüksek olduğu belirli sektörlerde öncelikle eylemler belirlemek mantıklı olur. Sektörel enerji tüketimi ile kullanılan yakıtın çeşitliliği genelde büyük oranda farklılık gösterir. Enerjinin önemli bir kısmının endüstriyel faaliyetler için kullanıldığı bir alanda, yetkililer, enerji yönetim sistemlerinin benimsenmesini desteklemek gibi önlemlere öncelik verebilir. Ya da bunun yerine, enerjinin büyük bir kısmının verimsiz binaları ısıtma veya soğutmada kullanıldığı bir alanda hükümetin, bina yasaları ve belgeleri kullanarak ve sıfır enerji binaların geliştirilmesini teşvik ederek yerel bina stoğunun enerji verimliliği performansını artırmaya odaklanması daha mantıklıdır. Sıkışıklık sorunuyla mücadele eden bir kentsel alanda yetkililer, metrobüs sistemleri gibi toplu taşıma çözümlerine yapılacak yatırımlara öncelik verebilir. Şu an dünya genelinde, 206 şehirde yaklaşık ³⁹ 35 milyon yolcu kentsel hareketliliği iyileştiren ve hava kirliliğini azaltan yenilikçi, yüksek kapasiteli, düşük maliyetli toplu taşıma çözümleri sunan metrobüs sistemini kullanıyor.

Özel sektördeki teknolojik yenilik de giderek daha önemli bir rol oynuyor. Örneğin enerji depolama, bağlantısallık ve akıllı enerji sistemlerindeki yeniliklere, Tesla, Danfoss ve Siemens gibi pek çok şirket öncülük ediyor.

Enerji fiyatlarının enerji verimliliği üzerinde bir etkisi var mı?

Fiyat, tüketicilerin enerji kullanımını azaltması ve daha iyi bir enerjiye geçmesi için oldukça kuvvetli bir neden. Enerji fiyatlarına finansal desteğin sağlanması enerji verimliliği politikalarının uygulanmasını zorlaştırıyor, çünkü düşük enerji fiyatları, enerji verimliliğinin ekonomik dönüşlerini etkiliyor. Bazı ülkelerin finansal desteği enerji tedarikçilerinden nihai kullanıcılara kaydırma seçeneklerini keşfetmesiyle, bu finansal destekleri yeniden yapılandırmayı amaçlayan ülkelerin sayısının giderek arttığını görüyoruz.

Enerji verimliliğini arttırma amacıyla doğrudan eylemler gerçekleştirmek için pek çok teknik çözüm halihazırda mevcut. Akıllı ölçüm ve faturalandırma kullanımı iyi bir örnek. Pek çok tüketici enerji faturasını 3 ayda bir ödüyor ve teknolojileri değiştirerek veya davranışları düzenleyerek daha büyük verimlilik sağlama olanaklarından haberdar değil. Nihai kullanıcılara sağlanan tüketim bilgisi, enerji kullanımının değişmesine yardımcı olabilir ve enerji verimliliğini geliştirebilir. Bazı ülkeler, hanelerdeki elektrik kullanımının yerel topluluklardaki benzer hanelerle karşılaştırılmasını sağlamak için enerji faturalarında hedeflenmiş analiz ve bilgiler sağlıyor. Diğer evler, akıllı telefonlar veya ev içerisindeki ekranlardan, ev sahibine fatura kesilmeden önce eylemlerini ve hareketlerini düzenleme olanağı sağlayan gerçek zamanlı bilgiyi tercih ediyor.

Tüketicilerin verimli buzdolaplarına ve klimalara yönelik güçlü talep sinyalleri de şirketleri yenilikçi ve daha enerji tasarruflu ürünler sunmaya yönlendirebilir.

Kimin dahil edilmesi ve bilgilendirilmesi gerekli?

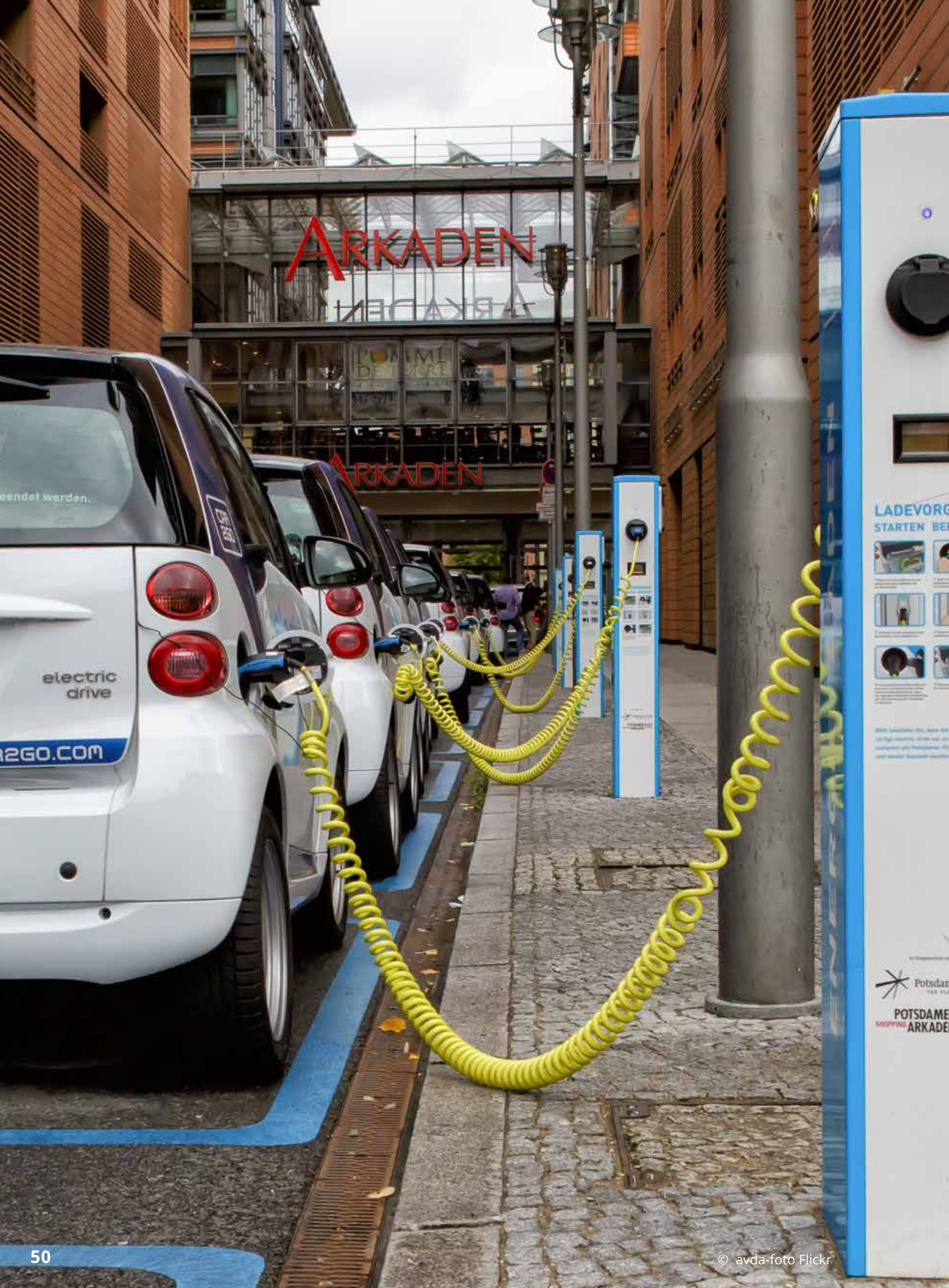
Enerji verimliliği pek çoğunun yanı sıra hükümetleri, özel sektörü, uluslararası örgütleri, finansörleri ve sivil toplumları içeren pek çok paydaş bulunduran, parçalara ayrılmış bir alandır. Yüksek seviyeli hedeflerle, politikalarla, programlarla ve yatırımlarla bağlantılı bilinçli kararlar verebilmeleri için tüm paydaşlara veriler ve bilgiler sağlanmalıdır.

Kopenhag Merkezi, ⁴⁰ yüksek etkili yerlerin ana koordinasyon görevini yürüten güçlü bir konumdadır ve küresel, ulusal ve şehir seviyelerindeki enerji verimliliği eylemlerinin artmasını desteklemektedir. Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliğinin girişimi olan Herkes için Sürdürülebilir Enerji ⁴¹ bağlamında, enerji verimliliği konusunda bir bilgi merkezi olarak görev yürütüyoruz. Bu bağlamda, diğer pek çok şeyin yanında Dünya Bankası'nın Sürdürülebilir Enerjiye İlişkin Düzenleyici Göstergeleri ⁴² girişimi gibi bilgi kaynaklarının gelişimine katkıda bulduk.

Tim Farrell

Baş Danışman

Kopenhag Enerji Verimliliği Merkezi, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) DTU Ortaklığının bir parçası



Elektrikli geleceğe doğru mu gidiyoruz?

Avrupa yollarında çok ciddi bir değişime yelken açıldı. Elektrikli taşıt kullanımının Avrupa genelinde büyük bir artış göstereceği öngörülüyor. Bu, daha yeşil bir karayolu ulaşım sistemine zemin hazırlayabilecek, ancak enerji talebini karşılama ve ilgili altyapılara yatırım yapma konusunda zorluklar çıkarabilecek bir hareket.

Her yıl düzenlenen otomobil sergilerine uğranacak olursa, teknolojiye hızlı ilerlemeler ve daha ucuz batarya sistemlerinden dolayı gelecek yıllarda yeni modellerin fiyatlarında beklenen düşüş ile bataryalı elektrikli taşıtlar kitle pazarına girmek üzereler. Hava kirliliğine bağlı sağlık sorunlarındaki artıştan dolayı, otomobil imalatçıları daha yeşil ve daha az kirlenmeye yol açan otomobillerden avantaj sağlıyor. Önde gelen otomobil imalatçıları, bataryalı yeni elektrikli modellerin daha güvenilir ve dayanıklı olduğunu ileri sürüyor. Hava kalitesiyle ilgili endişeler de kamunun dizel taşıtlara yönelik iştahını kaçırmış durumda.

Avrupa Birliği (AB) genelinde bataryalı elektrikli taşıt satışları 2008'den beri yukarı doğru dik bir eğilim izlemiştir ve 2014 satışlarıyla karşılaştırıldığında, 2015'te %49 artış⁴³ göstermiştir. 2016'da yavaşlayan büyümeye rağmen, bu yukarı doğru eğilimin uzun vadede devam etmesi bekleniyor. Fakat dizel ve benzinli otomobiller hala yolların kralı. Genel olarak, 2016 yılında AB'de tescillenen tüm yeni binek otomobillerin %49,4'ünde dizel, %47'sinde ise benzin kullanılıyordu.

Elektrik bataryalı ve şarj edilebilir hibrit taşıtlar hala toplam satışların küçük bir kısmını teşkil etmekte olup AB'de satılan tüm yeni araçların %1,1'ine tekabül ediyor. Günümüz piyasası temel alındığında, yeni elektrikli taşıtların gelecekteki pazar payının⁴⁴ 2020-2025 itibarıyla %2 ila %8 olması bekleniyor.

Çeşitli araştırmalarda, tüketicilerin elektrikli taşıtlara henüz tam olarak kucak açmamalarının en büyük nedeninin maliyet ve yeni teknolojinin güvenilirliği olduğu sonucuna varılmıştır. Taşıt menzili ve batarya ömrü beklentisi, şarj etme imkanı, vergiler ve bakım dahil olmak üzere bu taşıtlara sahip olma maliyetleri ile ilgili endişeler de sorun olmaya devam etmektedir.

Benzinden elini eteğini çekmek

Bu zorluklara rağmen, elektrikli taşıtlar sürdürülebilir bir hareketlilik sistemi inşa etmenin temel bir katılımcısı olarak destekleniyor ve Avrupa'nın ulaşım ihtiyaçlarını karşılamak için içten yanmalı motor ve petrole olan uzun süreli bağımlılığını sarsmaya hazırlanıyor. Bilhassa yenilenebilir enerji kaynaklarıyla

çalıştırıldığında, elektrikli taşıtların artan yükselişi, Avrupa'nın 2050 itibariyle sera gazı emisyonlarını %80-95 oranında azaltma ve düşük karbonu bir geleceğe doğru ilerleme hedefini gerçekleştirmede önemli bir rol oynayabilir.

Elektrikli taşıtlar, fosil yakıtlarla çalışanlara göre çok daha yüksek bir enerji verimliliğine ⁴⁵ sahiptir. Elektriğin nasıl üretildiğine bağlı olarak, bataryalı elektrikli otomobillerin kullanımındaki artış, pek çok Avrupa şehrinde hava kalitesiyle ilgili problemlerin ana sebepleri olan karbondioksit, hava kirlenici azot oksit ve parçacıklı madde (PM) emisyonlarında kayda değer bir düşüş sağlayabilir.

Tüm Avrupa ülkeleri arasında, Norveç elektrikli otomobillere ev sahipliği yapma konusunda başı çekiyor. Şu anda Norveç'te kullanılmakta olan 100.000'in üzerinde elektrikli taşıt var ⁴⁶ ve ülkenin elektrikli taşıt birliği 2020 itibariyle bu sayıyı 400.000'e yükseltmeyi hedefliyor. Pek çok Avrupa ülkesinde elektrikli otomobillerin kullanımındaki artış elektrikli otomobillere yönelik vergi muafiyetleri, şarj indirimleri ve ücretsiz park dahil üzere otomobil sürücülerini yeşile yönelmeye teşvik etmek için mevcut pek çok teşvik ve sübvansiyona bağlıdır. Söz konusu destek programları, satışlar üzerinde çok önemli bir etkiye sahiptir. 2016'da Hollanda ve Danimarka'da vergi teşvikleri ve sübvansiyonlar kesildikten sonra, şarj edilebilir hibrit ve bataryalı elektrikli otomobil satışları belirgin bir şekilde düştü. Fakat Danimarka satışları artırmak için 2017'de bazı vergi teşviklerini yeniden uygulamaya koydu.

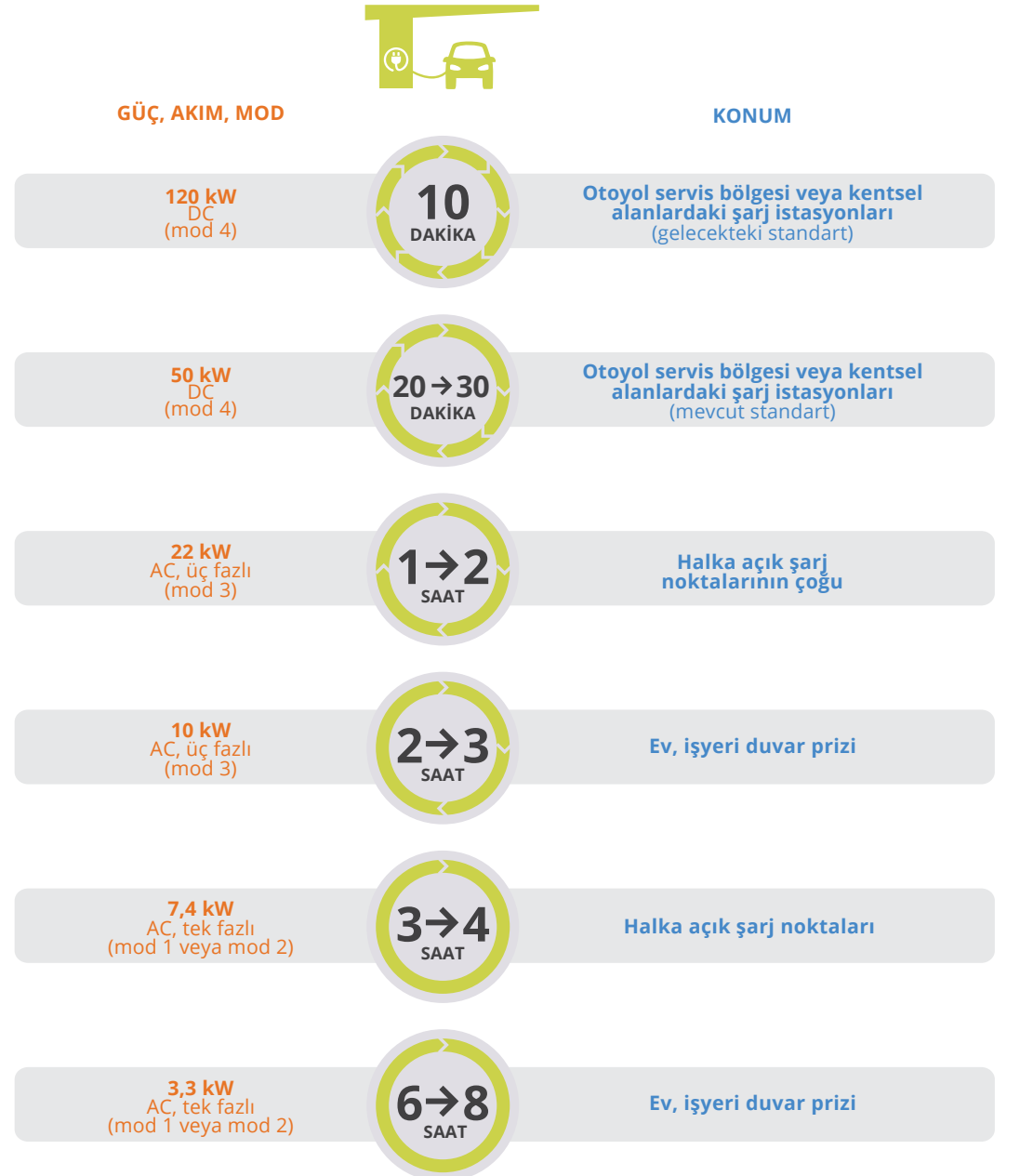
Hava kalitesi ve iklim değişikliği üzerindeki etkiler

Elektrikli taşıt kullanımındaki yükseliş şehir merkezlerinde ve önemli ulaşım koridorlarında sera gazı emisyonlarının düşmesine ve hava kalitesinin iyileşmesine yol açacak. Fakat otomobilleri çalıştırmaya yönelik elektrik talebindeki artış, enerji sağlayıcıları için farklı türde bir zorluk oluşturacak. Bir AÇA analizi ⁴⁷, 2050 itibariyle elektrikli taşıt kullanımı %80'e ulaşırsa, bu durumun otomobilleri şarj etmek için ilave 150 gigavat elektrik gerektireceğini öne sürüyor. Avrupa'da elektrikli taşıtların 2014 yılında %0,03 olan toplam elektrik tüketimi 2050'de yaklaşık olarak %9,5'e yükselecektir.

Kullanılan elektrik kaynağına bağlı olarak, iklim ve hava kalitesi üzerindeki olumlu etkiler, ilgili enerji sektöründen gelen ilave emisyonlarla sıfırlanacaktır. Bu ekstra enerji talebi kömürle çalışan santrallerden karşılandığı takdirde, emisyon artışları daha belirgin olacaktır. Bazı bölgelerde enerji üretiminde artan kömür kullanımı ilave kükürt dioksit emisyonlarına yol açabilir. Fakat genel olarak kaçınılacak karayolu ulaşımı kaynaklı karbondioksit, azot oksit ve parçacıklı madde emisyonlarının, AB seviyesinde elektrik üretimi nedeniyle yükselen emisyonlardan ağır basacağı tahmin ediliyor.

100 km'lik bir sürüş için şarj süresi

Elektrikli araçların priz ile şarj edilebilmesinin farklı yolları vardır. Genelde şarj teknolojisinin dört ayrı modu mevcuttur. Her biri şarj istasyonu (kW olarak ifade edilir), kullanılan elektrik akımı tipi (alternatif, AC veya doğrudan, DC) ve fiş tipi tarafından sağlanan güç seviyesinin farklı kombinasyonlarını içerebilir. Şarj kaynağının güç seviyesi, güç kaynağının gerilimine ve maksimum akımına bağlıdır.





Şebeke üzerinde e-patlama risklerinin yükü

Bir e-patlama, özellikle yenilenebilir kaynaklardan daha fazla elektrik kullanan ülkelerde mevcut elektrik altyapısı ve şebekelerinin başa çıkması gereken güçlü bir zorluğa da yol açabilir. Pek çok ulusal şebeke bataryalı taşıtların daha geniş ölçekte kullanımıyla başa çıkmaya yetecek donanımına sahip değil ve pek çok ülkede şarj etmeyi destekleyecek düzgün altyapı yok. Avrupa'daki pek çok ülkede sadece birkaç bin kamuya açık şarj noktası var ve bunlar çoğunlukla sadece —taşıtın düşük gerilimli ortak ev tipi AA (alternatif akım) prizleri ve kabloları kullanılarak şarj edilmesine imkan veren yavaş şarj kaynakları. Diğer yandan, hızlı şarj kaynakları DA (doğrudan akım) vererek çok daha hızlı şarj etmeye olanak sağlıyor. Fakat bu daha maliyetli ve şarj aktarımları sırasında daha fazla enerji kaybediliyor.

Pek çok kişinin enerjisi tükenen otomobillerini işten sonra şarja takması nedeniyle günün belirli zirve saatlerinde enerji şebekeleri üzerinde fazladan baskı oluşacağına dair de korkular var. Fakat yeni elektrikli otomobiller fişe takıldığında otomatik olarak şarj etmek yerine belirli zamanlarda şarj edilecek şekilde programlanabilir. Örneğin, Birleşik Krallık'ta 'taşıttan şebekeye' fikrinin kullanıldığı bir araştırma projesinin bir parçası olarak, ulusal şebeke arz ve talebi dengelemek ve aynı zamanda sabah itibarıyla otomobillerin tamamen şarj edilmesini sağlamak üzere yoğun zamanlarda otomobil bataryalarından enerji çekebilecek. AB⁴⁸, önemli yollarda

şarj noktalarının kurulmasını hızlandırmak için Avrupa genelinde ulaşım altyapısının inşasını ve yükseltilmesini destekliyor.

Önümüzdeki fırsat

Tüm bu zorluklar göz önünde bulundurulduğunda, karayolu ulaşım sistemimizin elektrikleştirilmesi gerçekçi mi? Avrupa hükümetleri ve Avrupa Komisyonu dahil olmak üzere politika yapımcılar ile bazı otomobil imalatçıları ve enerji sektörü işletmecilerinin böyle düşündüğü görülüyor. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalıştırılan elektrikli otomobiller, daha yeşil, daha istikrarlı karayolu ulaşımına doğru ilerlemede büyük bir rol oynayabilir. Açıkçası, bu gibi bir değişim tek başına halihazırda şehirlerimizde yaşanan tıkanıklık, park ve yol inşası ve onarımı gibi mevcut problemlerin tümüne yanıt vermeyecek ve AB'nin düşük karbonlu bir ekonomiye ilerleme hedefini karşılamaya yetmeyecek.

Son anketler, hava kirliliği seviyelerini düşürmek ve fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmak amacıyla elektrikli taşıtlara geçme gerekliliğine ilişkin kamu farkındalığında bir artış⁴⁹ olduğunu ileri sürüyor. Şehir içi teslimatlar için dizel kamyonların yerini elektrikli taşıtların alması muhakkak şehirlerdeki hava kalitesini iyileştirmeye yardımcı olacaktır. Çeşitli Avrupa şehirlerinde otomobil paylaşım programlarının uygulamaya konulması da, diğer hareketlilik seçenekleri daha rahat ve pek çok durumda daha ucuz hale getirdikçe, insanların, bir otomobile sahip olmanın yaşam tarzlarının temel bir parçası olup olmadığını sorgulamaya başladığını da ortaya atıyor.

AB ve ulusal hükümetler, ulaşımda daha düşük emisyonlu teknolojilerin geliştirilmesini teşvik edecek ve şarj noktalarının kamuya açık hale getirilmesine yönelik hedefler koyacak yasaları halihazırda geçirdiler. AB kredileri ve eş finansmanı ile desteklenen endüstri, güvenilirlik endişelerine yanıt vermeye yardımcı olacak şekilde, Avrupa genelinde önemli otobanlar boyunca ihtiyaç duyulan hızlı şarj altyapısını ⁵⁰ inşa etme yatırımlarını yapmaya başlıyor. Avrupalı büyük enerji şirketleri, gelecek 5-10 yılı, ulaşım sektörünün elektrikleştirilmesini sağlayacak altyapının hazır hale getirilmesinde bir anahtar olarak görüyor.

Elektrikli taşıtların satın alınmasını daha cazip kılmak için birtakım ülkelerde vergi muafiyetleri gibi sübvansiyon ve diğer teşvikler uygulamaya konulmuştur. Bölge ve şehir seviyesindeki yerel yönetimler de kalabalık şehir merkezlerinde elektrikli otomobiller için özel ücretsiz park yerleri ve şarj noktaları kurarak ve elektrikli otomobilleri yol ücretlerinden muaf tutarak veya indimler sağlayarak aktif olmuştur. Enerji sektörü ile bazı AB Üye Devletleri, iş yerleri ve evlerin etrafında ve şehirdeki apartmanların yakınında yeterli fiş altyapısının inşa edilmesi için AB'ye baskı yapıyor. Şarj kolaylığı ve hızının artırılması, elektrikli otomobillere daha büyük ölçüde geçişin anahtarı olarak görülüyor.

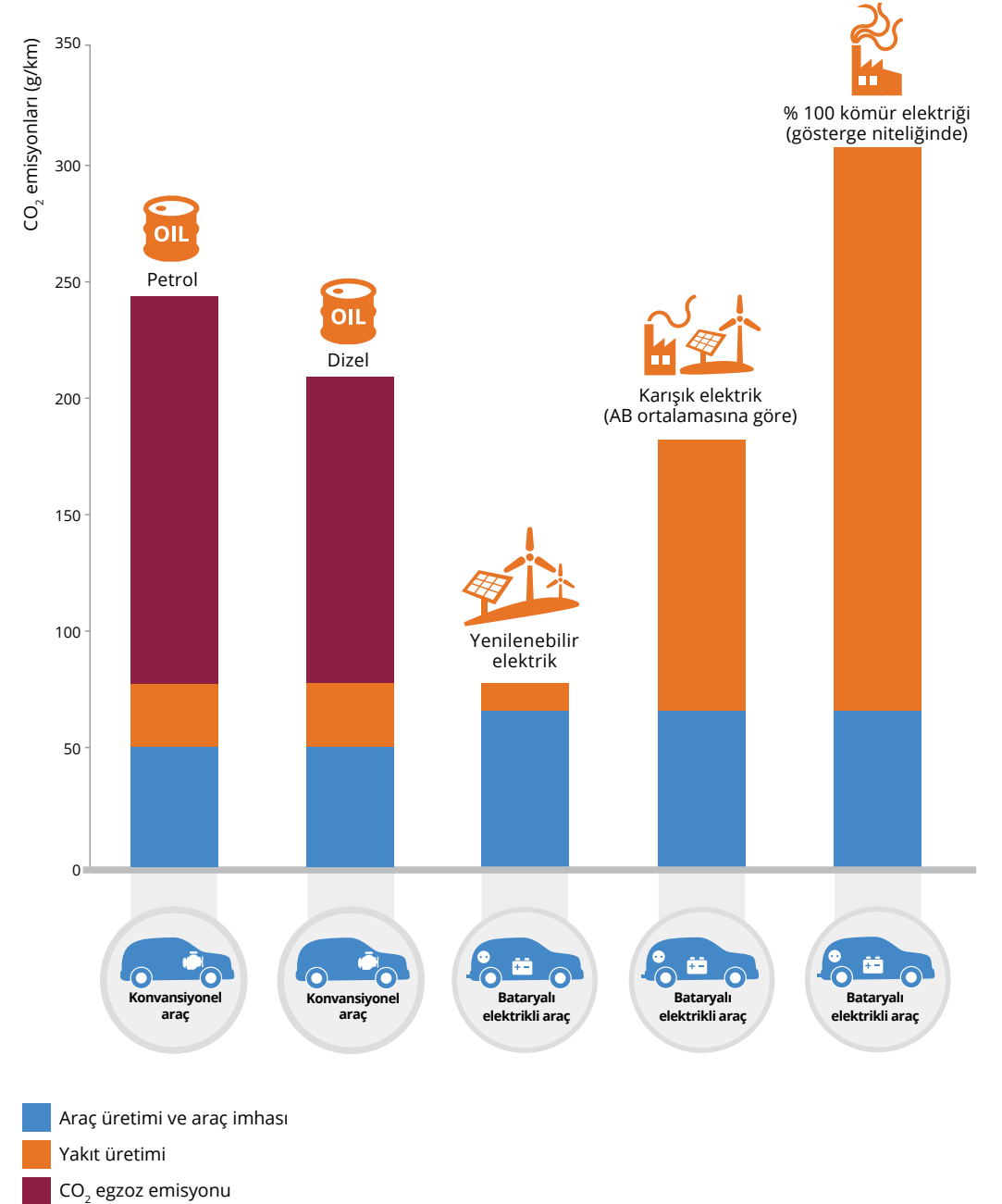
Otomobil imalatçıları da, kendi elektrikli taşıtlarının tanıtımını yapmak için şimdiden akıllı telefon tabanlı otomobil paylaşım programlarına yatırım yapmaya başlamıştır. Gerçek dünyadaki sürüş koşullarında 150-300 km batarya

menzilleriyle, elektrikli otomobiller pek çok otomobil paylaşım yolculuğu için idealdir. İmalatçılar, uzmanlara göre gelecekte kullanılmakta olan otomobil sayısını %90 kadar düşürebilecek elektrikli sürücüsüz (özerk) taşıtlara ⁵¹ da yatırım yapıyor.

Bazı imalatçılar halihazırda karayolu nakil aracı olarak elektrikli taşıtları keşfetmeye başlamıştır. İsviçreli E-Force şirketi, büyük oranda kentsel ve şehirlerarası ulaşımda kullanılmak üzere 300 kilometrelik sürüş menziline sahip tamamen elektrik ile çalışan kamyonlar üretiyor. Diğer imalatçılar da aynı hareketi yapıyor. Avrupa genelindeki şehirler, bazı toplu taşıma rotalarında elektrikli otobüsleri uygulamaya koymaya başlamıştır. Bir sonraki çığır açan yenilik ise güneş panelli yelkenlere sahip yük gemileri veya karadaki tüm ulaşımın temiz elektrikle yapılmasına imkan verecek kombine bir demiryolu ve karayolu altyapısı olacaktır. Güneş enerjili bir uçak zaten icat edilmiş olup dünya etrafında 40.000 km'lik uçuşunu tamamlamıştır.

Farklı araç ve yakıt türleri için kullanım süreleri boyunca CO₂ emisyon aralıkları

Elektrikle çalışan araçlar genellikle fosil yakıtlarla çalışan araçlardan enerji konusunda çok daha verimli olurlar. Elektrik üretimine bağlı olarak, batarya ile çalışan elektrikli otomobillerin kullanımı artan CO₂ emisyonlarına ve hava kirliliğine neden olan azot oksitler ve partiküller maddelere neden olabilir; bu da Avrupa şehirlerinin birçoğunda hava kalitesi sorunlarının temel nedenidir.



Not: Değerler, 220.000 km'lik bir toplam mesafe bazında orta sınıf bir araç için tahmin edilmektedir.
Kaynak: TNO, 2015; Yazarların kendi hesaplamaları.

Küresel ve yerel: güvenli ve uygun fiyatlı enerji

Enerji, küresel piyasalarda ticareti yapılan bir üründür. Uygun maliyetli enerji kaynaklarına erişim sağlayamama, enerji akışlarındaki kesintiler, yüksek ithalat bağımlılığı ve ani fiyat dalgalanmaları, etkilenen toplumların ekonomisini ve dolayısı ile ekonomik ve sosyal refahını etkileyen potansiyel zayıflıklar olarak görülüyor. Avrupa ve dünya genelinde yenilenebilir enerji kapasitesinin artırılması, küresel enerji politikasının kurallarını değiştirebilir mi? AB'nin Enerji Birliği buna nasıl katkı sağlıyor?

Güvenli ve uygun fiyatlı bir enerji kaynağı, yaşam kalitemiz açısından son derece önemlidir. Günlük olarak kullandığımız pek çok ürün ve hizmet enerji kullanımını gerektiriyor — evde pişen bir yemek, tatmin edici bir oda sıcaklığı, sıcak duşlar, televizyon ve radyo programları, çevrimiçi satın alınan eşyaların teslimatı, uçuşlar, otobüs seyahati, telefon çağrısı, tıbbi müdahaleler vb.. Enerji teminindeki bir kesinti, pek çok faaliyeti tamamen durdurabilir.

Avrupa Birliğinde (AB) üretilen enerjinin küçük bir kısmı ihraç edilirken, AB şu anda yurt içi enerji tüketiminin yarısından biraz fazlasını ithal ediyor. Genel enerji karışımı içerisindeki paylarının azalmasına ve kullanımlarındaki genel düşüşe rağmen, 2015'te AB'deki enerji tüketiminin yaklaşık dörtte üçünü karşılamış olan fosil yakıtlar açık ara ana enerji kaynağı olmaya devam ediyor. Dahası, AB'nin fosil yakıt ithalatlarına olan bağımlılığı⁵² artmıştır. 2005'te AB'de üretilen her bir tona karşılık

2 ton fosil yakıt ithal edilmiş, 2015'te ise AB üretilen her bir tona karşılık 3 ton fosil yakıt ithal etmiştir.

Rusya ve Norveç AB'nin ham petrol ve doğal gaz ithal ettiği en büyük iki ülkedir⁵³. 2015'te Rusya ham petrol ithalatının %29'unu ve doğal gaz ithalatının %37'sini temin etmiştir, kendisini de %12 ham petrol ve %32 doğal gaz ithali yapılan Norveç izlemiştir. 2004-2015 yılları arasında, Rusya aynı zamanda kömür ve linyit gibi önemli bir katı yakıt ihracatçısı haline gelmiş ve 2015'teki ithalatın %29'unu temin etmiştir, Rusya'yı Kolombiya ve Birleşik Devletler izlemiştir.

Enerji ithalatına⁵⁴ bağımlılık oranı AB Üye Devletleri arasında belirgin bir farklılık gösteriyor. Danimarka ve Estonya enerji ihtiyaçlarını neredeyse tamamen ulusal üretimden karşılarken, Malta, Lüksemburg ve Kıbrıs neredeyse tüm enerjilerini ithal ediyor. İster bir Üye Devlet ister bütün halde AB olsun, ithalat

bağımlılığı ekonomik ve jeopolitik bir risk teşkil edebilir. Uluslararası enerji akışları durduğu takdirde, bunun etkileri ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin çok ötesine uzanabilir.

Akış durursa

Pek çok diğer kaynak gibi, petrol ve doğalgaz uluslararası piyasalarda satılan, ticareti yapılan mallardır. Fiyattaki dalgalanmalar her gün piyasa işaretlerine, politik beyanlara veya saf piyasa spekülasyonuna dahi yanıtlar şeklinde görülebilir. Son yetmiş yılda, ham petrol fiyatları ⁵⁵ varil başına 20 ABD Dolarının altından 150 ABD Dolarının üstüne değişiklik göstermiştir ^(viii). Bu dalgalanmaların bazıları petrol üreten bölgelerde politik dengesizliklerden tetiklenen büyük fiyat şokları, küresel piyasalarda sınırlı üretim kapasitesinden kaynaklanan tedarik kıtlıkları veya enerji ticaretindeki kesintilerden oluşmuştur.

Ukrayna sadece bir ithalatçı değil, aynı zamanda Rusya ve Orta Asya Cumhuriyetlerinde üretilen gazı doğu ve güneydoğu Avrupa'ya ulaştıran önemli bir enerji transit ülkesidir. 1 Ocak 2009'da bir fiyat anlaşmazlığını takiben Rusya, Ukrayna'ya doğal gaz akışlarını durdurmuştur. Günler içerisinde Bulgaristan, Yunanistan, Macaristan, Polonya, Romanya ve Türkiye boru hattı basıncında düşüşler bildirmiştir. Slovakya acil durum ilan ederken, Bulgaristan'da önemli endüstriyel tesisler üretimi durdurmuştur. Özellikle 2009'un soğuk kış mevsiminde evler ısıtılamamıştır.

Büyük üreticiler, küresel piyasalarda mevcut enerji miktarlarını kontrol ederek de fiyatları etkileyebilir. Örneğin, 1973-1974 arasında Orta Doğu'daki Yom Kippur savaşı ardından, ham petrol fiyatları haftalar içerisinde 20 ABD Dolarından 50 ^(ix) ABD Dolarının üzerine çıkmıştır. Bu 'birinci petrol krizi', diğer şeylere ek olarak birtakım petrol ihracatçısı ülkelere petrol fiyatlarını %70 artırma ve bazı ülkelere ihracatı engelleme kararıyla tetiklenmiştir. Küresel ekonomi üzerindeki etkiler hemen hissedilmiştir.

Potansiyel sosyoekonomik etkilerin büyüklüğü dikkate alındığında, hükümetler önemli kaynaklarda (ör. petrol, gaz ve bazı durumlarda elektrik) yüksek oranda ithalata ve sınırlı sayıda sağlayıcıya bağımlılığı genellikle zayıflık olarak görüyor. Bu amaçla, pek çok ülke enerji depolama kapasitesini artırarak veya kaynaklarını çeşitlendirerek kesintilere yanıt verecek önlemleri uygulamaya koymuştur. Bazı ülkeler topraklarında yenilenebilir enerji üretimine ilave yatırımlar yapmıştır. Diğerleri, ülkelerini sınır ötesi enerji ağları ve elektrik şebekelerine bağlamıştır. Benzer şekilde, bazı ülkelerde enerji tüketim modelleri ve davranışları değişmiştir. Bazı toplumlar evlerini ısıtmak için odun yakmaya geri dönmek zorunda kalmış ve bu durum dolayısıyla yerel hava kalitesini etkilemiştir. Danimarka gibi diğer ülkelerde, 1970'lerdeki petrol kıtlığı kamuyu daha fazla bisiklet sürmeye, kamu otoritelerini ise de kapsamlı bisiklet yolları inşa ederek bunu kolaylaştırmaya itmiştir.



Büyüyecek küresel enerji talebi

İthalat bağımlılığı, enerji tedarikiyle bağlantılı tek risk değildir. Uygun fiyatlarda yeterli miktarda enerjiye erişime sahip olmama olarak tanımlanan enerji yoksulluğu da bir diğeridir. Bunun sebebi ana enerji şebekelerine bağlı olmamak olabilir. Yerel toplumlara istihdam sağlayan büyük üretim tesisleri, genellikle kesintisiz enerji kaynağına erişime ve enerji şebekelerine ulaşımına dayanarak çalışır.

Küresel enerji tüketiminin gelecek yıllarda büyümesi bekleniyor. Dünyada enerjiye genel bakış 2016 ⁵⁶ raporunda, Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) 2040 itibarıyla küresel enerji talebinde %30 artış olacağını öngörüyor ve tüm modern yakıtların tüketiminde bir artış olacağını öngörüyor. En hızlı büyüme yenilenebilir enerjide bekleniyor. Doğal gazdan daha yavaş bir hızda olmakla birlikte petrol tüketiminin de büyümesi beklenirken, son yıllardaki hızlı artışına rağmen kömür tüketiminin durması bekleniyor. IAE, 2040'ta dünya genelinde yüz milyonlarca insanın hala evlerinde elektrik bulunmayacağına ya da yemek pişirmek için biyokütleyle bağlı kalmak zorunda kalacağına da işaret ediyor. IEA'nın büyüme senaryosu aynı zamanda enerji talebinde Asya, Afrika ve Güney Amerika'daki sanayileşen ve kentleşen ülkelere doğru bir coğrafi kaymayı da yansıtıyor.

^(viii) West Texas Intermediate 2015 gerçek fiyatlar.

^(ix) West Texas Intermediate 2015 gerçek fiyatlar.



Alternatif arayışları

Enerji talebindeki artış, ülkeleri ve benzer şekilde elektrik şirketlerini alternatif kaynaklar keşfetmeye itiyor. Bu, Kuzey Kutup Bölgesi veya Kanada'daki katran kumları gibi kısa süre öncesine kadar büyük ölçüde el değmemiş veya faydalanılmamış alanlar ve bölgelerdeki petrol ve gaz rezervlerinin keşfedilmesinden oluşabilir. Bu aynı zamanda daha önceden ulaşılmaması zor veya karlı olmadığı bilinen rezervleri çıkaracak yeni teknolojileri de (ör. kaya petrolü ve gaz işletmesinde kullanılanlar) içerebilir. Orta Doğu'da petrol üretimindeki azalma, Birleşik Devletler'de kaya petrolü üretimindeki bir artışla dengelenebilir. Keşif ve çıkarma işlemleri sadece sahada değil aynı zamanda ulaşım rotalarında da kirlenme, petrol döküntüleri ve diğer çevresel zarara yol açabilir.

Keza, enerji talebindeki ileriye dönük büyüme temiz yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik edebilir. Dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerinden biri olan Çin, büyüyen enerji ihtiyacını büyük ölçüde büyük barajlara ve kömür yakıtlı enerji santrallerine yatırım yaparak karşılamıştır. Fakat Ocak 2017'de, Çin'in Ulusal Enerji İdaresi 100'ün üzerinde kömür yakılan enerji santrallerine yönelik planların iptal edildiğini duyurmuştur. Bu iptaller, 2016'da duyurulan inşa halindeki enerji santrallerine yönelik iptalleri de içermektedir. Kötü hava kalitesine ilişkin artan kamu endişelerinin ve yenilenebilir enerji seçeneklerinin beklenenden daha hızlı kullanıma girmesinin, kömürden uzaklaşma kararını hızlandırdığı görülüyor. Bu tür bir karar sadece hava kalitesinde iyileşmelerle kalmayıp iklim değişikliğini sınırlama çabalarına da katkı sağlayacaktır.

Yenilenebilir enerji potansiyelinden faydalanma

Güvenli, kesintisiz uygun maliyetli bir enerji kaynağı sorununu ele alırken, sorulacak sorular ne kadar enerjinin mevcut olduğu ve bunun nereden sağlanabileceğidir. Yerel ve yenilenebilir enerji kaynaklarına bel bağlamak hem çevresel etkiler hem de ithalat bağımlılığı açısından en iyi seçenek olabilir. Ayrıca, — genel anlamda elde bulunan yakıttan daha fazlasını elde etmek olarak tanımlanan — enerji verimliliği hayati öneme sahiptir.

Enerji üretim kapasitesi bir bölge ve ülkeden diğerine değişiklik gösterir. Ülkeler ve bölgeler konumlarına, doğal kaynaklarına, yeryüzünün fiziksel biçimine ve mevcut teknolojilerine bağlı olarak enerji kaynaklarını optimize edebilir. Bazı ülkeler daha yüksek bir güneş enerjisi üretme kapasitesine sahip olabilirken, diğerleri rüzgar, hidroelektrik, med-cezir enerjisi veya yerel biyokütleyle daha çok güvenebilir.

Çeşitli kaynakların bir arada kullanılması, yeterli miktarlardaki temiz yenilenebilir enerjinin herhangi bir zamanda ve yerde kullanılmasına imkan verecek şekilde depolanması ve ulaştırması mümkün oluncaya dek istikrarlı bir enerji kaynağı sağlama yollarından biridir. Enerji güvenliği endişeleri enerji ihraç eden ülkeleri dahi yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmaya teşvik edebilir.

Mevcut çıkarma oranları sürdürüldüğü takdirde, bilinen geleneksel fosil yakıt rezervleri on yıllar içerisinde tükeneyecektir. Enerji talebi bu rezervler tükendikten

sonra dahi devam edecektir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, gelecekteki enerji talebinin nasıl karşılanabileceğini saptamaya yönelik iki yaklaşım vardır. Birinci yaklaşımda, enerji üreticileri katran kumları veya kaya gazı gibi diğer fosil yakıt türlerini keşfedip bunlardan yararlanmayı seçebilir veya faaliyetlerini şimdiye kadar kısmen işletilmemiş olan yeni bölgelere genişletebilir. İkinci yaklaşım, mevcut altyapıyı değiştirip yer altındaki fosil yakıt rezervlerine dokunmadan gelecekteki talebin sadece yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak karşılanmasını gerektirebilir.

Birleşik Devletler dahil olmak üzere bazı ülkeler kaya petrolü ve katran kumlarını kullanmayı seçmişken, Suudi Arabistan ve Çin gibi bazı kömüre ve petrole bağımlı ülkeler de yakın zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgilerini ve bağlılıklarını ifade etmiştir. Dünyanın en büyük ham petrol üreticisi ve ihracatçısı olan Suudi Arabistan'da güneş ve rüzgar enerjisine eşit oranda eğilim göstermektedir. Aslında, Suudi Arabistan⁵⁷ yenilenebilir enerji gayretinin bir parçası olarak Şubat 2017'de, 700 megavat güneş ve rüzgar enerjisi üretme kapasitesi inşa etmek için 2023 itibarıyla 50 milyon ABD Doları tutarında yatırımın yapılacağını duyurmuştur.

Uzun vadeli faydalar planlama

Diğer yandan, yakıt türü seçimi her zaman yeryüzünün fiziksel biçimine, piyasalara veya küresel talebe göre saptanmaz. Söz konusu seçimler istihdama ve nihayetinde ilgili toplumların ekonomik refahına dayanabilir. Bazı ülkelerin ve bölgelerin ekonomisi, kömür veya petrol gibi yerel olarak bol bulunan fosil yakıt türlerine ciddi ölçüde bağımlı olabilir. Enerji karışımının çeşitlendirilmesi ve yenilenebilir enerjilere doğru ilerleme yerel ekonomiyi etkileyebilir ve daha somut olarak istihdamın düşmesi anlamına gelebilir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, başarılı bir geçiş sıklıkla sosyal bağlamın anlaşılmasını ve yerel iş gücüne alternatif istihdam fırsatları sunulmasını gerektirir.

Bu bağlamda ihracat bağımlılığı, ithalat bağımlılığı düzeyinde bir zayıflık oluşturabilir. Ya ülkeniz, geleceği olmayan bir enerji kaynağına yatırım yapar ve yapmaya devam ederse? Ya ekonominiz ciddi ölçüde enerji ihracatına bağımlı olur, fakat alıcılar daha temiz alternatifleri tercih ederse? Enerji kaynaklarını çeşitlendirme ve yenilenebilir enerjiye yatırım yapma, ülkenin ekonomik geleceği açısından aynı oranda alakalı ve elzemdir.

AB içerisinde daha iyi bağlantılı enerji ağları ve piyasaları aslında enerji kaynaklarında çeşitliliği artırıp daha temiz enerjiye erişimi kolaylaştırabilmenin yanı sıra güvenilir bir kaynaktan sağlar. Bunlar bir ölçüde küresel enerji şoklarına ve şiddetli fiyat dalgalanmalarına karşı bir tampon görevi dahi görebilir. Merkezi

olmayan bir enerji üretim kapasitesi (ör. elektrik şebekesini besleyen çatılara kurulmuş güneş panelleri) ve daha iyi bir arz-talep yönetimi (ör. akıllı sayaçlar aracılığıyla) de bu konuda yardımcı olabilir. AB'nin Enerji Birliği⁵⁸ stratejisi, diğer amaçlarının yanında, enerji güvenliği ve enerji verimliliği gibi temel sorunları ele almayı ve tüm enerji kullanıcıları için uygun fiyatlarda iklim dostu enerjinin düzenli olarak sağlanması için tamamen bütünleşmiş bir piyasada tüketicilere belirgin bir rol vermeyi amaçlıyor.

Okuma önerileri

AÇA kaynakları

- AÇA Raporu No 3/2017 — Avrupa'da Yenilenebilir Enerji 2017: Son büyüme ve zincirleme etkiler⁵⁹
- AÇA Raporu No 29/2016 — Avrupa'da eğilimler ve öngörüler 2016 — Avrupa'nın iklim ve enerji hedeflerine doğru ilerlemeyi izleme⁶⁰
- AÇA Raporu No 22/2016 — AB enerji sektörünü dönüştürme: karbon bağımlılığından kaçınma⁶¹
- AÇA Raporu No 20/2016 — Avrupa'da elektrikli taşıtlar⁶²
- AÇA Brifingi No 2/2016 — Elektrikli taşıtlar ve enerji sektörü — Avrupa'nın gelecekteki emisyonları üzerindeki etkiler⁶³
- AÇA Raporu No 27/2016 — 2015'te yeni binek otomobiller ve kamyonetlerden gelen CO2 emisyonlarını izleme⁶⁴
- EASA, AÇA ve EUROCONTROL (2016) — Avrupa havacılığı çevre raporu 2016⁶⁵

Dış kaynaklar

- IEA, 2016, Dünyada enerjiye genel bakış 2016 — İdari özet⁶⁶
- OECD/IEA ve IRENA, 2017, Enerji geçişine yönelik perspektifler — Düşük karbonlu bir enerji sistemi için yatırım ihtiyaçları⁶⁷
- Sürdürülebilir enerjiye yönelik mevzuat göstergeleri⁶⁸
- REN21, 2016, Yenilenebilir Enerjiler 2016 — Küresel durum raporu⁶⁹

Kısaltmalar

AA	Alternatif akım
AB	Avrupa Birliği
AB ETS	Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi
AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
DA	Doğrudan akım
Eionet	Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
IRENA	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
PM	Parçacıklı madde
RISE	Sürdürülebilir Enerji için Mevzuat Göstergeleri
SKH	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı

Son notlar

- 1 <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/g20-must-phase-out-fossil-fuel-subsidies-by-2020/>
- 2 <http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>
- 3 <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/27/g7-nations-pledge-to-end-fossil-fuel-subsidies-by-2025>
- 4 <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy>
- 5 <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/18/portugal-runs-for-four-days-straight-on-renewable-energy-alone>
- 6 <https://www.theguardian.com/environment/2015/jul/10/denmark-wind-windfarm-power-exceed-electricity-demand>
- 7 <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 8 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea>
- 9 https://ec.europa.eu/info/strategy/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en
- 10 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy>
- 11 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/energy-efficiency-and-specific-co2-emissions/energy-efficiency-and-specific-co2-9>
- 12 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/>
- 13 <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- 14 http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustion_Highlights_2016.pdf
- 15 http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php
- 16 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe>
- 17 https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en
- 18 https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en
- 19 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-EU-ETS-2016/>
- 20 https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_en
- 21 https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en
- 22 <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>
- 23 <http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>
- 24 <https://www.ft.com/content/fe88b788-29ad-11e7-9ec8-168383da43b7?mhq5j=e3>
- 25 <https://www.eea.europa.eu/highlights/decommissioning-fossil-fuel-power-plants>
- 26 <https://www.eea.europa.eu/publications/sustainability-transitions-now-for-the>
- 27 <http://www.eea.europa.eu/media/infographics/vehicle-emissions-and-efficiency-1/view>
- 28 <http://www.bbc.com/news/business-12137680>
- 29 <http://ec.europa.eu/research/index.cfm>
- 30 http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?&artid=41396&caller=AllHeadlines
- 31 http://www.eib.org/infocentre/blog/all/wave-energy.htm?cid=sn_twitter_Blog-ProjectStory_2017-02-23-01_en_na_Finland_
- 32 <http://www.solarstadt-gelsenkirchen.de/>
- 33 <http://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>
- 34 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2015:345:FIN>
- 35 http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm
- 36 http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/final_report.pdf
- 37 <https://sustainabledevelopment.un.org/>
- 38 <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>
- 39 <http://www.brtdata.org/>
- 40 <http://www.energyefficiencycentre.org/>
- 41 <http://www.se4all.org/>
- 42 <http://rise.esmap.org/>
- 43 <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-1>
- 44 <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
- 45 <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
- 46 <https://cleantechnica.com/2016/12/19/now-100000-electric-cars-norways-roads/>
- 47 <https://www.eea.europa.eu/themes/transport/electric-vehicles/electric-vehicles-and-energy>
- 48 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-cef-synergy-call-actions-selected-for-funding.pdf>
- 49 <https://daliaresearch.com/blog-40-would-consider-buying-an-electric-car-but-logistics-hold-people-back/>
- 50 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-cef-synergy-call-actions-selected-for-funding.pdf>
- 51 <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/goodbye-car-ownership-hello-clean-air-this-is-the-future-of-transport/>
- 52 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7882431/8-20022017-AP-EN.pdf/4f3e5e6a-5c1a-48e6-8226-532f08e3ed09>
- 53 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports
- 54 [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%94all_products_2014_\(%_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%94all_products_2014_(%_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent)_YB16.png)
- 55 <http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>
- 56 <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2016ExecutiveSummaryEnglish.pdf>
- 57 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-20/saudis-kick-off-50-billion-renewable-energy-plan-to-cut-oil-use>
- 58 https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_en
- 59 <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 60 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe>
- 61 <http://www.eea.europa.eu/publications/transforming-the-eu-power-sector>
- 62 <http://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-in-europe>
- 63 <http://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-and-the-energy>
- 64 <https://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-co-2-emissions-from>
- 65 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- 66 <http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2016SUM.pdf>
- 67 http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Perspectives_for_the_Energy_Transition_2017.pdf
- 68 <http://rise.esmap.org/>
- 69 http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/10/REN21_GSR2016_KeyFindings_en_10.pdf

AÇA İşaretler 2017

Avrupa Çevre Ajansı (AÇA), İşaretleri her yıl yayımlayarak çevreyle ilgili tartışmalara ve kamu için ilgi çekici konulara dair bir tablo sunar. İşaretler 2017, enerji konusuna odaklanmaktadır.

Yaşam kalitemiz, tüm diğer etkenlerin yanı sıra, enerjinin uygun bir fiyata güvenilir bir şekilde tedarikine bağlıdır. Kullandığımız enerjinin büyük bir bölümünü elde etmek için halen fosil yakıtlar tüketiyoruz ve fosil yakıtların tüketilmesi bizi farklı şekillerde etkiliyor. Yakma işlemi sonucu atmosfere hava kirleticileri salınıyor ve bu da sağlığımıza zarar veriyor. Ayrıca bu işlem, sera gazı salınımına ve iklim değişikliğine olumsuz katkı sağlıyor. Zaman içerisinde kritik bir karar alma noktasındayız: bir yanda mevcut enerji tercihlerimizin yarattığı olumsuz etkiler, diğer yanda ise temiz enerji kaynaklarının sunduğu fırsatlar yer alıyor. İşaretler 2017, Avrupa'nın temiz, akıllı ve yenilenebilir enerjiye doğru geçişini inceliyor.

Avrupa Çevre Ajansı

Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhag
Danimarka

Tel: +45 33 36 71 00
Web: eea.europa.eu
İletişim: eea.europa.eu/enquiries



Yayın Ofisi

Avrupa Çevre Ajansı



TH-AP-17-001-TR-N
10.2800/993551

©Dimitry Anikin Flickr