

KENTLERDE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ

Prof. Dr. Tanay Sıdkı Uyar
EUROSOLAR Türkiye Yenilenebilir Enerji Birliği Başkanı
Marmara Üniversitesi Enerji Ana Bilim Dalı Başkanı
EMO Enerji Komisyonu Üyesi
tanaysidkiuyar@outlook.com

Türkiye’de ve dünyada kentlerde enerji üretimi ve tüketiminin üçte ikisi gerçekleşir ve bu yüzden de küresel yaşam çevresini tahrip eden sera gazı emisyonlarının yüzde 70’ten fazlası kentlerde gerçekleştirilen insan etkinlikleri sonucu salınır. Sanayileşme Devrimi sırasında fosil yakıt kullanımının yarattığı enerji sorununa insanlık tarafından son 70 yıldır çözüm bulunmaya çalışılıyor. Kentler kalabalıklaştıkça ulaşım, konutlar ve sanayi tesislerinde daha çok fosil yakıt kullanıldığından kentlerde kurumsallaşan enerji sorununu çözmek için kentlerden başlamak ve öncelikle kentlerimizin yaşam alanlarını tekrar yaşanır hale getirmek çözümün ilk adımı olmak zorundadır.

1952 yılında Londra’da yaşanan felaket sonrası kömürden petrole geçiş, 1970 petrol krizi sonrası enerjinin etkin kullanımı ve 1973-1978 yılları arasında nükleer silah malzemesi üretim tesislerinin atık ısısından yararlanma çabaları sonuç vermeyince OECD üyesi ülkeler Uluslararası Enerji Ajansı bünyesinde Teknoloji Anlaşmaları yaparak temiz kömür, güvenli nükleer, yenilenebilir enerji teknolojilerini, enerjinin etkin kullanımı ve enerji karar destek modellerini geliştirmeye başladılar.

Günümüzde öne çıkan çözümlerde öncelik enerjinin etkin kullanımındadır. Ulaşım, konut, sanayi ve tarımda enerjinin etkin kullanımının ölçüsü ürün veya hizmet başına en az enerji tüketilmesidir. Bu özellikteki son kullanım teknolojilerine “Mevcut En İyi Teknoloji” adı verilir. Teknolojinin gelişimi temiz ve verimli teknolojilere doğru olduğundan geçmişin teknolojilerini kullanmak geleceğe geçmişin sorunlarını taşımak anlamına gelmektedir. Enerjinin Etkin Kullanımı sorunun küçülmesine katkıda bulunmakta ve yenilenebilir enerji ile tüm enerji gereksiniminin karşılanmasını mümkün hale getirmektedir.

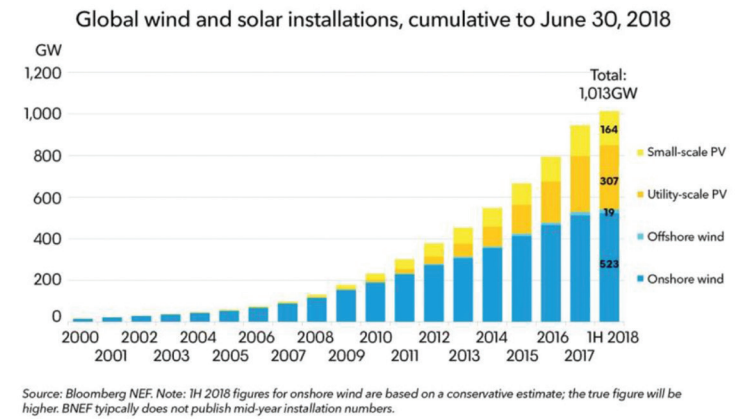
Kentlerde kömür ve petrol yakılmasının terkedilmesi ve bunları ikame etmek üzere kullanılan doğalgazın artan maliyetleri 2000li yıllardan itibaren geliştirilen yenilenebilir enerji teknolojilerinin son on yılda tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanmasına neden oldu. Şekil 1’de görüldüğü gibi küresel rüzgar ve güneş tesisleri kapasitesi 30 Haziran itibarıyla 1 milyon MW’ı geçti.

Ulusal düzeyde politika, temiz enerji teknolojilerinin kullanılmasını teşvik etmeli ve sera gazı emisyonunu azaltma hedeflerini (Paris Anlaşması kapsamındaki gibi), karbon fiyatlandırma mekanizmalarını ve enerji araştırması, geliştirme ve demonstrasyon yatırımlarını içermelidir.

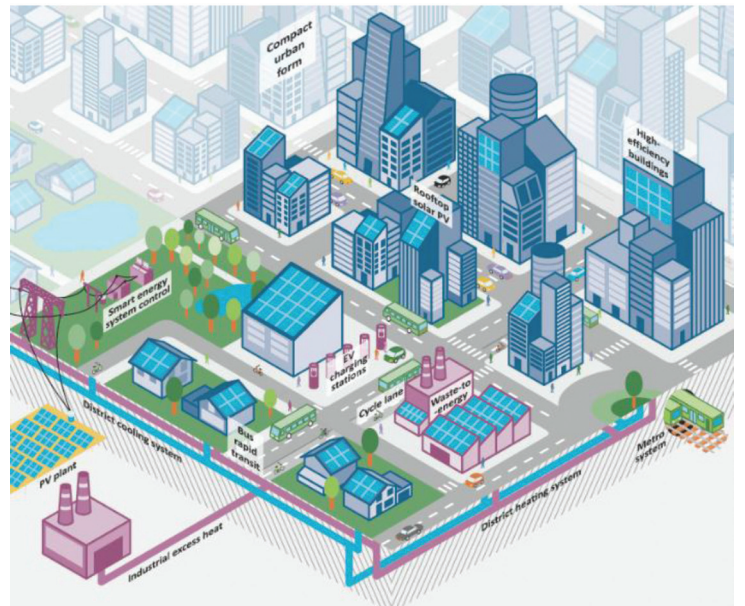
Ancak bu hedefler yerel düzeyde eylemle tamamlanmalıdır. Yenilenebilir enerji hedeflerini karşılamak için şehirler, örneğin, çeşitli mahallelerdeki binalar ve evler için beklenen enerji verimleri ve kurulum maliyetleri hakkında değerli bilgiler veren ayrıntılı güneş haritaları sağlayabilir. Ulaşım ve fosil yakıt emisyonları konusunda şehirler, yürüyüş ve bisiklet altyapısının uzun vadeli gelişimine de yatırım yapabilirler.

Enerji verimliliği için, şehirler yeni inşaat için bina enerji kodlarının benimsenmesi, izlenmesi ve uygulanmasında lider bir rol üstlenebilir.

Kentlerde artık Şekil 2’de görüldüğü gibi çatı güneş sistemleri, yüksek verimli binalar, elektrikli taşıt şarj istasyonları, atıklardan enerji üretim tesisleri, akıllı enerji sistem kontrolü, bölgesel ısıtma sistemleri, PV güç santralleri, metro ve transit kamu taşımacılığı, bölgesel soğutma sistemleri, endüstriyel tesislerden atık ısı kazanımı kullanım tesisleri kullanımı yaygınlaşmaktadır.



Şekil 1. 30 Haziran 2018 İtibarıyla Küresel Rüzgar ve Güneş Tesisleri Toplam Kapasitesi



Şekil 2. Enerjide Çözüm Arayan Kentlerde Kullanımı Yaygınlaşan Uygulamalar

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bazı küçük kasabalar Aspen, Colorado ve Burlington, Vermont da dahil olmak üzere tamamen yenilenebilir enerji üzerinde çalışıyor. Kopenhag, Danimarka 2025 yılında karbon nötr olmayı kararlaştırdı. San Diego, California ve Vancouver, Kanada 2050 yılına kadar yüzde 100 yenilenebilir enerji kullanımına geçmeyi hedefliyor. Şekil 3'te Kanada'nın Vancouver şehrinin 2050'ye kadar nasıl yüzde 100 yenilenebilir enerjiye geçeceğinin yol haritası görülmektedir.

Japonya'da 3,7 milyon nüfusu ile dünyanın en büyük ikinci şehri olan Yokohama'da hızlı şehirleşme enerji kullanımını artırmış, trafik sıkışıklığına neden olmuş, hava kirliliği ve sera gazı emisyonlarında artışlara neden olmuştur. 2010 yılında şehir, konuyu ele almaya ve enerji yönetimini iyileştirmeye ve küresel iklim değişikliğine katkısını azaltmaya karar verdi. Yokohama Akıllı Şehir Projesi üç ilçede beş yıllık bir pilot uygulama olarak başladı. O zamandan beri yaklaşık 435 kilometrekarelik bir alana yayılmış proje; hanelerin, binaların ve yerel toplulukların enerji ihtiyaçlarını yönetmek için akıllı şebekeler kullanıyor. Şehrin dört bir yanındaki 265 konumda tesis edilen yaklaşık 37 MW kapasiteli güneş PV üretimi 9 bin konutu beslemektedir. Ayrıca 2 bin elektrikli aracın dağıtımı gerçekleştirilmiş ve elektrik kullanımını sınırlamak için teşviklerin kullanılmasında büyük bir başarı yakalanmıştır.

On yıl önce C40 Şehirler İklim Liderlik Grubu, emisyonları azaltmak için politikalar geliştiren ve uygulayan küresel bir şehirler ağı olarak kuruldu. Bugün C40 Ağı, 550 milyondan fazla insanı temsil eden 75'ten fazla şehirden oluşuyor. C40 Ağı'nın bir parçası olarak Paris, belediye binalarındaki CO2 emisyonlarını azaltmayı, yılda 65 gigawattsaatlik elektrik tasarrufu sağlamak için 600 kamu okulunun kapsamlı yenilemelerini üstlenmeyi taahhüt etmiştir. Dünya çapında C40 şehirleri tarafından bu tür ölçülebilir eylemlerin 2 binden fazlası gerçekleştirilmiştir.

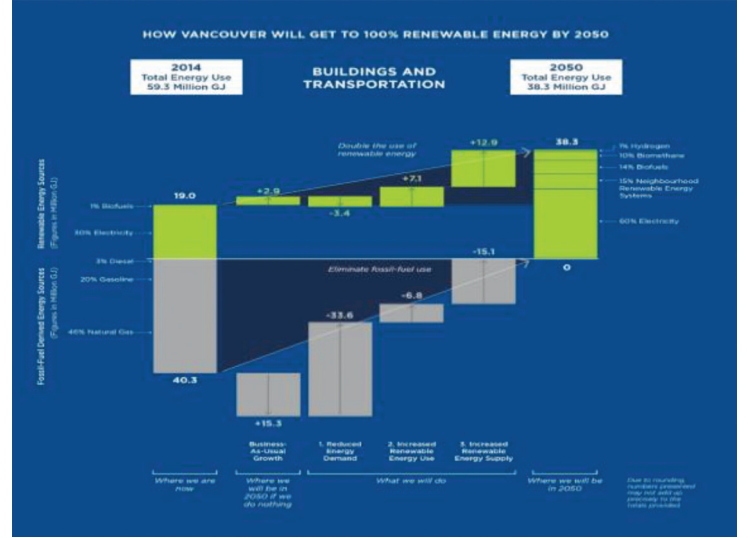
Şehirlerde Yapılabilecekler

Şehirlerde temiz, düşük karbonlu enerjiye doğru ilerlemek için kullanılan teknolojik araçlar çoktur. Fosil yakıtlardan uzaklaşmak ve yenilenebilir enerjinin payını artırmak ana hedeflerdir. Aynı zamanda mevcut altyapı ve sistemlerin verimliliği de geliştirilebilir. Bunun örnekleri arasında atık ısının kullanılması ve örneğin bölgesel ısıtma ve soğutma ağları arasındaki sinerjilerin kullanılması yer alır.

Talep tarafına bakıldığında binalarda enerji verimliliği ile enerji kullanımı azaltılabilir. Akıllı enerji yönetimi pik yükleri değiştirmeye ve azaltmaya yardımcı olabilir.

Şehirlerde fosil yakıtlar ve nükleer atık ısı kullanımından yenilenebilir enerjiye geçiş süreci başlamıştır. Bugün için önemli olan bu geçişin nasıl hızlandırılacağıdır. Bu amaçla sorunun bir an önce adının konması ve uygulanabilir çözümlerin ilgili tüm kişi ve kuruluşların katılımı ile geliştirilmesidir.

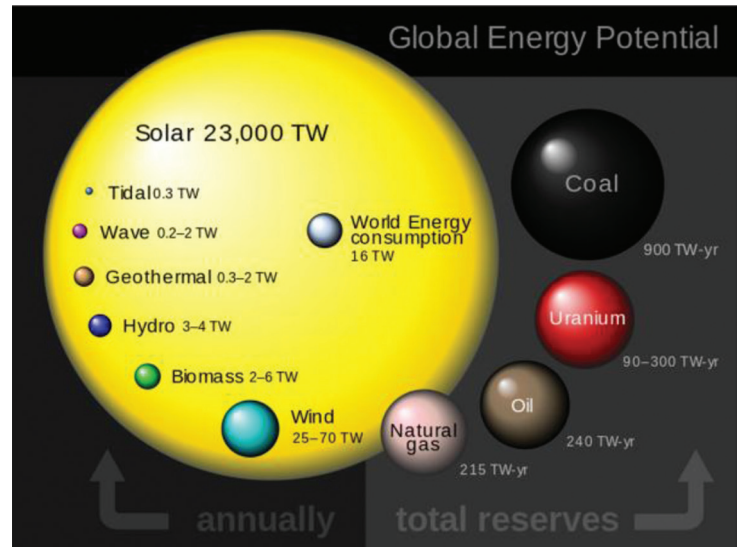
Enerji kaynaklarının çözümün parçası olabilmesi için öncelikli kriter söz konusu kaynağın yeryüzünde yeterli miktarda bulunması, ikincisi bu kaynağı kullanarak ihtiyaç duyduğumuz elektrik, sıcak su, buhar ve hidrojen gibi enerji taşıyıcılarını üretecek enerji çevrim teknolojilerinin piyasada



Şekil 3. Kanada'nın Vancouver Şehri'nin 2050'ye Kadar %100 Yenilenebilir Enerjiye Geçiş Planı

mevcut olmasıdır. Üçüncü kriter ise bu kaynakları kullanan enerji çevrim teknolojilerinin, enerji taşıyıcılarını üretim maliyetinin en düşük olmasıdır. En son ve belirleyici olan kriter ise her düzeydeki ilgili karar vericilerin sorundan yana değil çözümden yana davranmalarıdır.

Enerji kaynağı yeterli miktarda, temini en ucuz ve en kolay olmalıdır. Şekil 4'de verilen Küresel Enerji Potansiyeli bilgileri yıllık olarak dünyaya ulaşan ücretsiz güneş enerjisi kaynağının, dünyanın toplam enerji tüketiminin 1500 mislinden fazla olduğunu göstermektedir. Toplam fosil yakıt rezervleri ise pahalı, kirli ve uğrunda savaşların yaşandığı ve 150 yıl sonra tükenecek düzeydedir. Tükenecek olması sürdürülebilir olmadığını ve geleceğimizi fosil yakıtlara teslim edemeyeceğimizi kanıtlamaktadır.



Şekil 4. Küresel Enerji Potansiyeli

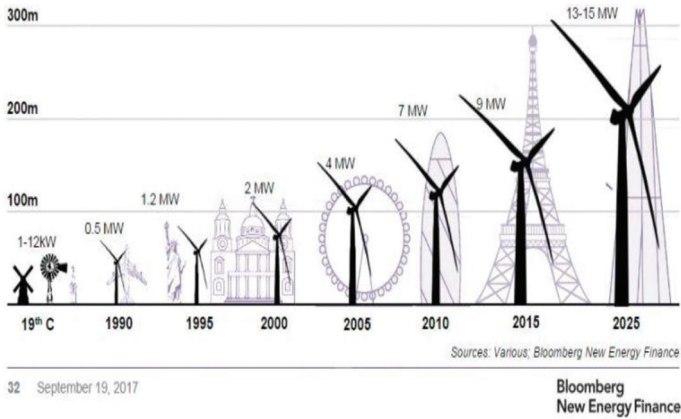
1976 yılından başlayarak OECD ülkesi üyelerin Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) bünyesinde başlattığı teknoloji anlaşmaları sayesinde elektrik, proses ısı ve hidrojen gibi enerji taşıyıcılarını yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak üretecek teknolojiler piyasada satılmaya başlandı. Şekil 5'te rüzgar türbin teknolojilerindeki gelişme yükseklikleri ve çıktılarına göre gösterilmiştir.

Güneş ışınlarından doğrudan elektrik üretimi amacıyla geliştirilen PV gözelerinin laboratuvar düzeyinde verimlerinin nasıl hızla iyileştirildiğini ABD'de NREL (Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı) tarafından yayınlanan Şekil 6'daki grafikten görebiliyoruz.

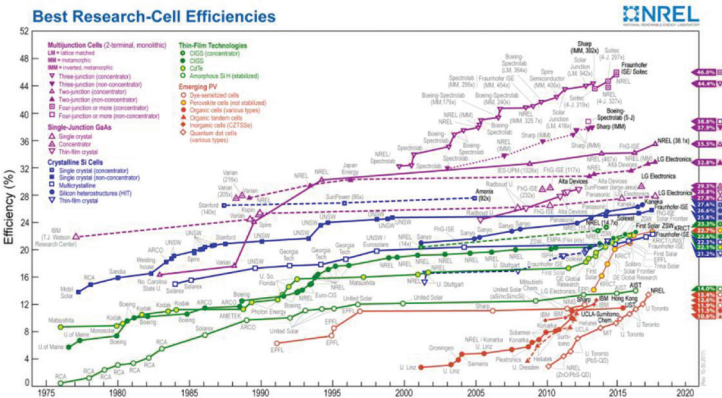
Üçüncü kriter ise proses ısı, elektrik ve hidrojen gibi enerji taşıyıcıların en ucuza üretilebilmesidir. Geçtiğimiz yıllarda yapılan yenilenebilir enerji üretim ihalelerinin ülkeler ve yenilenebilir enerji kaynağı ile MWh başına öngörülen enerji fiyatları Şekil 7'de verilmiştir.

En son kriter ise karar vericilerin sorundan yana değil çözümden yana olmalarıdır. Kentlerde apartman yöneticisi, muhtar, belediye başkanı vb. karar vericiler tercihlerini çözümden yana yapmalıdır. Çözüme bir an önce ulaşmak

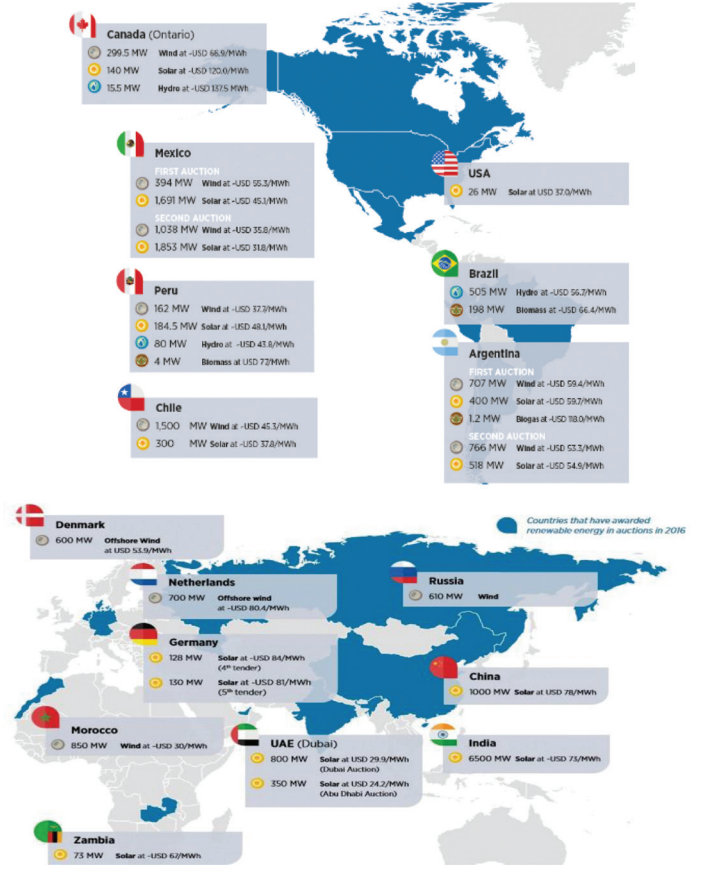
Evolution of wind turbine heights and output



Şekil 5. Yükseklikler ve Çıktılarına Göre Rüzgar Türbin Teknolojilerindeki Gelişme



Şekil 6. En İyi Araştırma-Gözetimi Verimlilikleri



Şekil 7. Geçtiğimiz Yıllarda Yapılan Yenilenebilir Enerji Üretim İhalelerinin Sonuçları

için uzun vadeli, ekonomik gelişmeyi öngören ve dikkate alan, enerji tüketimini en aza indirip konfordan ve standartlardan taviz vermeyen ve enerji üretimini tümüyle yenilenebilir enerjiye dayandıran bir yerel enerji planlaması hayata geçirilmelidir.

Topluluk enerjisi kavramı kentlerde ve kasabalarda yaşayan insanların kar amacı gütmeyen kooperatiflerde bir araya gelerek kendi kararlarıyla ve kendi sahip oldukları yenilenebilir enerji tesisleri ile kendi enerjilerini üretmeleridir.

Günümüzde artık belediyelerin kurumsal olarak gereksinim duydukları elektrik enerjisini tümüyle kendi tesislerinde üretmelerinin önünde hiçbir mali veya teknolojik engel kalmamıştır. Enerjide çözümden yana olan tüm belediyeler konvansiyonel fosil yakıtlarla üretilen, pahalı şebeke elektrigi yerine ucuz, temiz, doğal ve söz verdiği saatte emre amade olan ücretsiz güneş ve rüzgarı kullanan yenilenebilir enerji tesislerini hemen kurmalıdır. Ülkemizde yasal mevzuatı oluşturulan çatı uygulamasına göre tüm konutların kendi güneş enerjisi elektrik üretim tesislerini kurması ve ihtiyaç fazlasını şebekeye satışı mümkün hale gelmiştir. Tüm vatandaşlarımızın vakit geçirmeden bölgelerindeki dağıtım şirketlerine başvurarak bu imkandan yararlanmaları gerekir. Dokuzuncusunu 24-26 Nisan 2019 tarihlerinde İstanbul'da düzenleyeceğimiz IRENEC (Uluslararası % 100 Yenilenebilir Enerji konferansları) kapsamında ülkemiz kentlerinde enerjide dönüşümün önündeki sorunları tartışıp çözüm önerileri geliştiriyoruz. (Şekil 8)

%100 Yenilenebilir Enerjiye Küresel Geçiş Hızlandırmak için Mevcut Durum, Gereksinimler ve Stratejik Planlama

IRENEC 2019
9. ULUSLARARASI
%100 YENİLENEBİLİR
ENERJİ KONFERANSI
24-26 NİSAN 2019

Topluluk Enerjisiyle gerçekleşecek Yenilenebilir Enerji Devrimi tüm paydaşların aktif katkısı ve çözüm tarafında yer alan Karar Vericilerin desteğini gerektiriyor. Tüm dünya için temiz ve istikrarlı %100 yenilenebilir enerji sağlayan rüzgar, biyo-enerji, jeotermal ve güneş ile beraber artık dünyanın hiçbir yerinde enerji kesintisi yaşanmayacak.

Eşitlik, Özgürlük, Barış ve Yerel İstihdam için dünyanın bütün şehirleri 2050 itibarıyla %100 Yenilenebilir Enerjiye geçecek. Bize katılın ve mutluluğunuzu enerji demokrasisi üzerine kurun.

YENİLENEBİLİR ENERJİ BİRLİĞİ

24-26 Nisan 2019 tarihlerinde birlikte olalım

www.irenecon.org • www.eurosolar.org.tr • www.poweringcommunities.org

EUROSOLAR Türkiye

Şekil 8. IRENEC 2019 Duyurusu

Dünyadaki Gelişmeler: [2]

“Bloomberg New Energy Finance” tarafından hazırlanan “New Energy Outlook 2018” çalışmasına göre dünyadaki gelişmeleri şöyle özetleyebiliriz:

- Ucuz yenilenebilir enerji ve bataryalar, elektrik sistemi temelinde yeniden şekillendiriyor. Dünyanın elektrikli yarısının 2050 yılına kadar rüzgar ve güneşten üretileceği anlaşıyor.
- Ortalama bir PV tesisinin maliyeti 2050 yılına kadar yüzde 71 düşüyor. Rüzgar enerjisi daha da ucuzluyor ve 2050 yılına kadar maliyetin yüzde 58 düşmesini bekliyoruz. PV ve rüzgar santralleri yeni büyük ölçekli kömür ve gaz santralleri inşa etmekten daha ucuz. Pillerin maliyetleri de önemli ölçüde düşüyor. Ucuz pillerde depolama, rüzgâr ve güneş olmadığı zaman rüzgarın ve güneşin eksikliğini kapatıyor.
- Kömür, şu andaki yüzde 38 seviyesinden 2050 yılına kadar küresel elektrik üretiminin sadece yüzde 11'ine kadar küçülecek.
- Enerji üretimi için gaz tüketimi gittikçe artan kapasiteye rağmen, daha fazla gazla çalışan özel amaçlı tesislerde ya da değişken yenilenebilir santralleri dengelemeye yardımcı olan düşük kapasite faktörlerinde çalışacaklardır. Avrupa'da gaz kullanımı dramatik bir şekilde azalmakta, Çin'de büyümekte ve 2040'tan sonra Hindistan'da diğer kaynaklara göre gaz kullanımının ağırlık kazanması beklenmektedir.

- Elektrikli araçlar 2050 yılına kadar dünya genelinde, toplam talebin yüzde 9'una denk gelen, 3.461 TWh yeni elektrik talebi ekliyor.
- Kullanım süresi tarifeleri ve dinamik ücretlendirme yenilenebilir enerji entegrasyonunu desteklemektedir: Araç sahiplerinin yüksek kaliteli, düşük maliyetli dönemlerde bataryalarını şarj etmeleri, ucuz yenilenebilir enerjinin üretildiği dönemlerde talebin değişmesine yardımcı olmalarını sağlar.
- 2050 yılına gelindiğinde, yenilenebilir enerjiler Avrupa'da yüzde 87, ABD'de yüzde 55, Çin'de yüzde 62 ve Hindistan'da yüzde 75 seviyesine ulaşacak.

Ülkelerde Durum

Avrupa: Avrupa, yenilenebilir enerjinin düşük maliyetle çok yüksek entegrasyona ulaşabileceğini göstermektedir. 2050 yılına kadar, yenilenebilir enerjiler rüzgarın ve güneşin hakim bir rol oynadığı elektrik karışımının yüzde 87'sini oluşturacaktır. Ucuz yenilenebilir enerji kaynakları, esnek talep ve bataryalar, Avrupa enerji sistemini fosil yakıtlardan ve nükleer enerjiden değişken yenilenebilir ve emisyonuz enerjiye yakın bir alana kaydırmak için katkıda bulunacaktır.

Almanya: Almanya, kömür ve doğalgazdan elektrik üretiminin yüzde 29 olması, nükleer ve yenilenebilir kaynakların payının yüzde 70'in üzerine çıkmasıyla 2025'te hızlı bir değişim öngörüyor. Pil kullanımı, yenilenebilir enerjinin daha yüksek entegrasyona ulaşmasına yardımcı olacaktır, ancak karar vericilerin müdahalesi olmadan ucuz linyitin yerinde kalması muhtemeldir. Almanya, 2050 yılına gelindiğinde, yüzde 74 rüzgâr ve güneş enerjisi ve yüzde 84 yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışacaktır, ancak Avrupa'da en yüksek emisyonla sahip olma durumu devam edecektir.

İngiltere: AB'nin geri kalan kömür yakıtlı enerji santrallerini 2025 yılına kadar kapatma planı, fosil yakıtların üretimindeki rolünü 2030 yılına kadar yüzde 12'ye indiriyor. Aynı zamanda, yüksek kapasite faktörlü açık deniz rüzgarlarındaki büyüme, yenilenebilir enerjiyi üretimin yüzde 73'üne kadar geliştirecektir. 2050 yılına gelindiğinde İngiltere, 158 GW rüzgar ve güneş enerjisi ile 49 GW yenilenebilir enerji üretiminin yüzde 83'ünü sağlayacaktır.

ABD: ABD elektrik sistemi, emekliliğini önlemek için kalıcı bir federal politika müdahalesi olmadığı varsayılarak, yaşanan kömür ve nükleer enerjinin yerini daha ucuz ve yenilenebilir kaynaklarla değiştirmeye devam ediyor. 2030 yılından itibaren akülerin, yenilenebilir enerjiyi destekleyerek, 2050 yılında elektrik üretiminin yüzde 55'ine ulaşması planlanmaktadır. Bu yılda emisyonlar, bugün olduğundan yüzde 58 daha düşük olacaktır.

Çin: Dünyanın en büyük elektrik sistemi 23 GW'lık akülerle yüzde 39 yenilenebilir enerjiye ulaştığından Çin 2030'da pik kömür üretimi ve pik emisyonları görecektir. Çin, rüzgar ve güneş enerjisi için en büyük pazar olmaya devam edecek ve bu rakam toplam üretimin yüzde 7 ile yüzde 46'sı arasında 2050'ye kadar büyüyecek. Çin'in güneş enerjisi PV yatırımları tüm PV'nin yüzde 21'ine ve tüm dünyadaki rüzgar enerjisinin üçte birine denk geliyor.

Hindistan: Hindistan, dünyanın herhangi bir yerindeki en ucuz rüzgar ve güneş enerjisine sahiptir. Bu, kömürün sonsuza dek kral olduğu konusunda büyük bir meydan okumadır. Kömür yakıtlı elektriğin kısa ve orta vadede Hindistan'da büyüme devam etmesi beklenirken, 2050 yılında

rüzgar ve güneş enerjisi hakimiyeti, piller ve esnek gaz ile destekleniyor. Bu, Hindistan'ın emisyonlarını bugünkü durumun yüzde 22'sine götürüyor.

Avustralya: Avustralya'nın güç sistemi, tüketici PV'si ve tüm kapasitenin yüzde 44'ünü oluşturan bataryalarıyla dünyadaki en yaygın iki merkezden biri olma yolunda ilerliyor. Bu, günümüzde büyük ölçüde kömürle çalışan sistemden dramatik bir dönüşümü temsil ediyor. Rüzgar, PV ve piller, kömürün tamamen yok olduğu bu yeni sistemin omurgasını oluşturuyor.

Güney Kore: Güney Kore'nin üretim karması, 2017'de yüzde 72 kömür ve nükleer enerjiden yüzde 50 oranında gaz ve yenilenebilir enerjiye dönüşüyor. Piller ve gaz tüpü tesisleri, ülkenin eskiyen kömürü ve nükleer santralının emekli olması nedeniyle, artan açık deniz rüzgarını ve PV'yi destekleyerek Kore'nin gelecekteki güç sisteminin önemli bir parçası haline geliyor. Kömür ve nükleer; yaş ve ekonomik açıdan geriye itiliyor, öyle ki 2050'de hem nükleer hem de kömür neredeyse elektrik karışımından yok oluyor. Yenilenebilir enerjinin entegrasyonunu destekleyen pillerin, yaklaşık 2030'dan itibaren önemli ölçüde büyümesi öngörülüyor.

Artan Karbon Emisyonu Azaltma Politikaları ve Düzenlemeleri [3]

Avrupa, iklim değişikliği ve karbon azaltma girişimlerinde her zaman bir lider olmuştur. Sera gazı (GHG) emisyonlarını azaltmaya yönelik politikalar ve düzenlemeler, Avrupa düzeyinde, bireysel ülke ve yerel düzeylerdeki (iller ve şehirler) benzersiz pazarlarda da gelişmeye devam etmektedir. Avrupa, emisyonları 2050 yılına kadar 1990 seviyelerinin yüzde 80-95'ine düşürmek için uzun vadeli bir hedef oluşturmuştur. Bu öncelikli hedef, sera gazı emisyonlarını hedefleyen bir dizi politika, yönetmelik ve bağlayıcı hedef (şu anda 2020 ve 2030 için belirlenmiş) tarafından belirli sektörler, enerji verimliliği, bina performansı ve yenilenebilir kaynaklar için desteklenmektedir.

Her ne kadar çeşitli tasarruf ve mali önlemler de dahil olmak üzere bu hedeflere ulaşılabilirliğine yönelik bir tehdit söz konusu olmasa da Brexit ve son zamanlarda Clexit, Avrupa Birliği (AB) kararlılığını sürdürmekte ve yakın zamanda yeni düzenlemeler getirmektedir. Bireysel üye devletlerin daha da derinden yol almaları için gerekli teşviklerin sağlanması konusunda bazı ülkeler yol gösteriyor; yerel düzeydeki girişimlerle birleştirildiğinde (genellikle özel sektör ve yerel enerji şirketleri ile ortaklaşa), hükümetlerin, politika yapıcılarının, kamu kurumlarının, işletmelerin ve yerel toplulukların her zamankinden daha uyumlu sürdürülebilirlik hedeflerini daha yakından görüyoruz.

Paris İklim Anlaşması'nın uzun vadeli etkisi önemli olacaktır. Bu anlaşma, küresel ısınmayı 2100 yılına kadar 2 °C'nin (3,6 °F) çok altına sınırlamaya odaklanacaktır. Her ülke, her yıl emisyonları azaltmak için kendi hedefini belirlemektedir. Rekor sayıda ülke (174 ve AB) Nisan 2016'da anlaşmayı imzalarken, anlaşma yalnızca küresel emisyonların en az yüzde 55'ini temsil eden en az 55 ülkenin resmi olarak taraf olduğu durumlarda yürürlüğe girecektir. Bugüne kadar, anlaşmaya 24 ülke resmen katılmıştır. Her ülke resmi karar alma durumunda. Bu yıl içinde (Çin, ABD, Meksika, Kanada ve Avustralya dahil) resmi olarak katılmayı taahhüt eden ülkeler, anlaşmaya resmi olarak girerlerse, dünya yüzde 55

barajın yüzde 1.05'inin altında kalmaya devam edecektir. Daha fazla çalışma yapılması gerekiyor; ancak AB ve birçok Avrupa ülkesi ve yerel hükümet beklemiyor.

AB Karbon Yönetmeliği

AB, enerji verimliliği, bina performansı ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bağlayıcı hedefler oluşturan tamamlayıcı politikalarla birlikte uzun zamandır en saldırgan karbon politika ve yönetmeliklerine sahipti. En son stratejisi, "2050 Enerji Yol Haritası"nda ortaya konmuştur. 2020 ve 2030 için geçici hedefler ve hedefleri elde etmek için politikalar ve önlemler de yürürlüğe konmuştur. AB'nin 2020 GHG, emisyonlar hedeflerini gerçekleştirmesi beklenirken, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut tahminleri, 2030 hedeflerinin kısa bir süre içinde azalacağını göstermektedir. Buna dayanarak, 20 Temmuz 2016 tarihinde yeni düzenleme önerisi açıklandı. Çaba Paylaşımı Yönetmeliği olarak anılan bu yönetmelik, bazı AB üye ülkeleri için kişi başına düşen GSYİH'dan daha yüksek ve düşük maliyetli GHG azaltma potansiyeli olan ülkeler için (örn. Lüksemburg, Almanya ve İngiltere) yüzde 35 ile yüzde 40 arasında değişen bağlayıcı ulusal hedefler belirliyor. Ayrıca spektrumun diğer ucundaki üye ülkeler (ör. Bulgaristan, Romanya ve Letonya) için yüzde 0-10'luk hedefler belirlemiştir.

Avrupa'nın 2050 Enerji Yol Haritası, bu Sera Gazı emisyon hedeflerini karşılayan ve aynı zamanda da rekabet gücünü ve tedarik güvenliğini teşvik eden yeni bir enerji sistemine geçiş yollarını araştırıyor. Analizinde AB, karbonsuzlaştırmanın teknik ve ekonomik olarak mümkün olduğu sonucuna varmıştır. Avrupa yaklaşımının, bireysel ulusal programlara kıyasla daha düşük enerji maliyetleri ve daha güvenli enerji kaynakları ile sonuçlanması beklenmektedir. Ayrıca, AB'nin tam entegre bir iç enerji piyasası kurma hareketi, rekabetin ve genişletilmiş tüketici seçiminin önündeki teknik ve düzenleyici engelleri kaldırmayı ve aynı zamanda enerji güvenliğini iyileştirmek, ithalatları azaltmak ve karbon-serbest enerji kaynakları için ağlar hazırlamak için gerekli ara bağlantıları oluşturmaktır.

Birleşik Krallık olsun veya olmasın, Avrupa, köklü ve iyi desteklenmiş iklim ve enerji politikaları ile kolaylaştırılmaya devam edecek olan iddialı karbon emisyonlarını azaltma hedeflerini gerçekleştirme yolunda ilerlemektedir. Avrupa'nın önde gelen ülkelerinin çoğu, bu politikalarından "üçlü kârlı faydalarını" (sürdürülebilirlik, karşılanabilirlik ve güvenlik) gerçekleştirmeye başladı bile. Diğer ülkeler de zamanla takip edecekler ve Avrupa, büyük bir uluslararası ticaret ortağı olarak, dünya çapında iklim ve enerji uyumu standartlarını belirleme konusunda küresel lider konumunu güçlendirebilir.

Bireysel Ülkeler Ne Yapıyor?

Birçok Avrupa ülkesi, AB'nin iklim ve enerji hedeflerine yönelik önemli katkılarda bulunmuştur; aşağıda birkaç örnek sunulmaktadır.

Brexit'e rağmen, İngiltere yasal olarak bağlayıcı karbon politikaları ve düzenlemeleri tesis eden ilk ülke olarak öne çıkıyor. İngiltere'nin 2008 İklim Değişikliği Yasası, düşük karbonlu bir ekonomiye geçişi için bir çerçeve oluşturuyor ve 2050'deki Birleşik Krallık Sera Gazı emisyonlarının 1990 seviyelerinin en az yüzde 80'ine düşmesini gerektiriyor.

Aslında, Birleşik Krallık'ın sera gazı emisyon azaltım hedeflerini düzenleyen Birleşik Krallık'ın en son Beşinci Karbon Bütçesi, 2028-2032 döneminde sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinin yüzde 57 altına düşürmektedir. Buna ek olarak, İngiltere hükümeti 2025 yılına kadar tüm kömürle çalışan enerji santrallerini kapatma ve kullarımlarını 2023 yılına kadar kısıtlama planlarını açıkladı.

Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya ve İspanya gibi diğer ülkelerle birlikte zamanla önemli yatırımlar yapmış olan ve özellikle dağıtık güneş enerjisi PV için yatırımları hızlandırmaya devam eden bazı ülkeler güneş yenilenebilir enerji gelişimi pazarına öncülük etmiştir. Bazı ülkelerdeki bazı kısa vadeli zorluklara rağmen, Avrupa bir bütün olarak yenilenebilir enerji gündemini geliştirmeye büyük önem vermektedir. Örneğin, dağıtık güneş PV'si AB'nin yenilenebilir hedeflerine önemli bir katkıda bulunacaktır; Gelirde 250 milyar Euro'yu (279 milyar \$) temsil eden 150 GW'lık güneş enerjisi kapasitesi, 2016-2024 yılları için öngörülmekte olup, bunların dörtte üçü dağıtık güneş PV'si olacaktır.

Almanya'nın enerji verimliliği alanında da öncü olduğu göze çarpıyor. Son dönemde ülkenin enerji tüketimini 2050'ye kadar azaltmayı hedefleyen Effizienzoffensive adlı 17 milyar Euro tutarında (19.4 milyar \$) bir kampanya duyurdu. Yenilenebilir enerji kaynaklarının tek başına genişlemesi, ülkenin karbon emisyonunu azaltma hedeflerini karşılamak için yeterli olmayacaktır değerlendirilmesi yapıldı. Kampanya, maliyet etkin enerji tasarrufu, pilot akıllı ölçüm programı, atık ısı geri kazanımı girişimi ve çapraz kesim teknolojilerini destekleyen diğer faaliyetler için rekabetçi bir ihale içerecektir.

Taşımacılık sektöründe, Norveç elektrikli araçlar (EV'ler) desteğiyle karbonsuzlaştırmaya yöneliyor. Bugün, Norveç'te satılan tüm yeni otomobillerin yaklaşık dörtte biri, hükümetin son 30 yıldır farkındalığı artırma ve EV pazarı gelişimini destekleme çabalarının önemli bir sonucu olan EV'lerdir. Norveç'in (dış) teşvik programları (vergi, harç, gişeler, erişim yolları vb.), EV şarj altyapısına yaptığı yatırımlar da bu sonuca katkıda bulunmuştur. Bugün, Norveç'in, ABD'deki 4 milyon kilometrelik kara yolunu kapsayan 13 bin istasyona kıyasla, 55 bin kilometrelik karayolunu kapsayan 1000'den fazla kamu şarj istasyonu bulunuyor.

Norveç ve diğer Avrupa ülkeleri (örneğin İsveç, Almanya, Fransa ve Hollanda) de yakın zamanda yakıtla çalışan taşımacılığı durdurma planlarını açıkladı. Bu planlara çeşitli siyasi ve ticari perspektiflerden büyük ölçüde muhalefet edilirken, birden fazla AB üye devletinin bu tür yasakları ortaya koymada başarılı olması halinde AB'nin kendi topraklarında benzer kurallar uygulamaya çalışacağı düşünülmektedir.

Yerel Girişimler

AB ve ülke seviyesinde politika ve düzenlemeler gelişmeye devam ederken, yerel düzeyde de önemli bir hareket görüyoruz. Çok sayıda şehir, Kopenhag, Danimarka dahil olmak üzere, yüzde 100 temiz enerji hedefleri tesis ederek, enerjiyi temizlemeyi taahhüt etmiştir: Münih, Almanya ve Wight Adası, İngiltere. Şehirler ve işletmeler, iklim değişikliğinden sorumlu emisyonları azaltmada ve iklim etkilerine karşı dayanıklılık yaratmada muazzam bir liderlik gösteriyor. İşte bu nedenle İklim ve Enerji Çözümleri

Merkezi (C2ES) ve ABD Belediye Başkanları Konferansı, Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Yeni İttifak'ı oluşturmak için bir araya geliyor. Bu ittifak, belediye başkanlarının ve iş dünyası liderlerinin, karbon emisyonlarını azaltmak, yeni teknolojinin hızlandırılması ve sürdürülebilir kalkınma stratejileri uygulamak için somut yaklaşımlar geliştirmelerine yardımcı olacak. Sürdürülebilirlik gündemini şekillendiren ve yönlendiren yerel yönetimler, kamu hizmeti şirketleri, yeni giren şirketler ve büyük şirketler arasında kamu-özel sektör ortaklıklarını da görüyoruz.

Paydaşlar İçin Anahtar Roller

Öte yandan, birçok kamu kuruluşu mevcut kömür santrallerini hizmet dışı bırakmakta ya da dönüştürmekte ve şebeke ölçekli yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmakta, ayrıca dağıtılmış enerji kaynaklarını da (DER) almaktadır. Centrica, Engie ve diğerlerinin yeni dağıtılmış, daha yeşil ve daha akıllı enerji ürünleri ve hizmetlerine odaklanan yeni enerji işletmelerinde önemli yatırımlar yaptığını gördük. Bu enerji geçişindeki en büyük zorluk, şebekedeki devam eden yatırımları dengeleyecekken, çekirdek merkezileştirilmiş bileşenlerden geçen toplam hacim (ve bununla birlikte toplam gelir) fazla mesaiyi azaltacaktır. Bu, eskimiş veya finansal olarak sürdürülemez hale gelebilecek mahsur bırakılmış varlıkların ve bunların işlerine, müşterilerine ve topluma maliyetlerinin azaltılmasını içerir.

Her düzeyde hükümetler ve düzenleyiciler de önemli bir rol oynamaktadır. Temiz, dağıtılmış ve daha akıllı bir enerjiyi birleştirirken aynı zamanda güvenli, güvenilir ve uygun fiyatlı bir güç şebekesini destekleyen daha geniş bir dizi zorunluluğu dengelemek zorunda kalacaklar. Böyle yaparak, bu değişen manzaraya inovasyona da yer vermeli, aynı zamanda değişimin hızına ayak uydurmak için kural ve prosedürleri de uyarlamalıdır.

Kaynaklar

1. Cities are at the frontline of the energy transition <https://www.iea.org/newsroom/news/2016/september/cities-are-at-the-frontline-of-the-energy-transition.html>
2. New Energy Outlook 2018, Bloomberg New Energy Finance, <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/#toc-download>
3. Jan Vrins & Kathleen Gaffney, Europe's Energy Transition: Megatrends & Tipping Points (Part 2) <https://www.forbes.com/sites/pikeresearch/2016/08/10/energy-tipping-points-part-2/#4f55613520b5>
4. Uyar, Tanay Sıdkı, Towards 100% Renewable Energy,- Techniques, Costs and Regional Case-Studies, 2017, Springer Proceedings in Energy <https://www.springer.com/gp/book/9783319456584>
5. Uyar Tanay Sıdkı, Enerjide Çözüm: Enerjinin Etkin Kullanımı ve Topluluk Enerjisi ile 100 Yenilenebilir Enerjiye Geçiş, CSD IV Powering Communities Project, EUROSOLAR Türkiye Yenilenebilir Enerji Birliği İstanbul. 2017.
6. Bakirci S., Sulukan E., Uyar T.S.(2018). A Model Based Analysis on EndUse Energy Efficiency for Çanakkale, Turkey. International 100 Renewable Energy Conference (IRENEC 2018), 45-50.
7. Beşikci D., Sulukan E., Uyar T.S., (2018). Urban Scaled Reference Energy System Development with a Sectoral Focus. International 100 Renewable Energy Conference (IRENEC 2018), 40-45. ■