



Funded by
the European Union



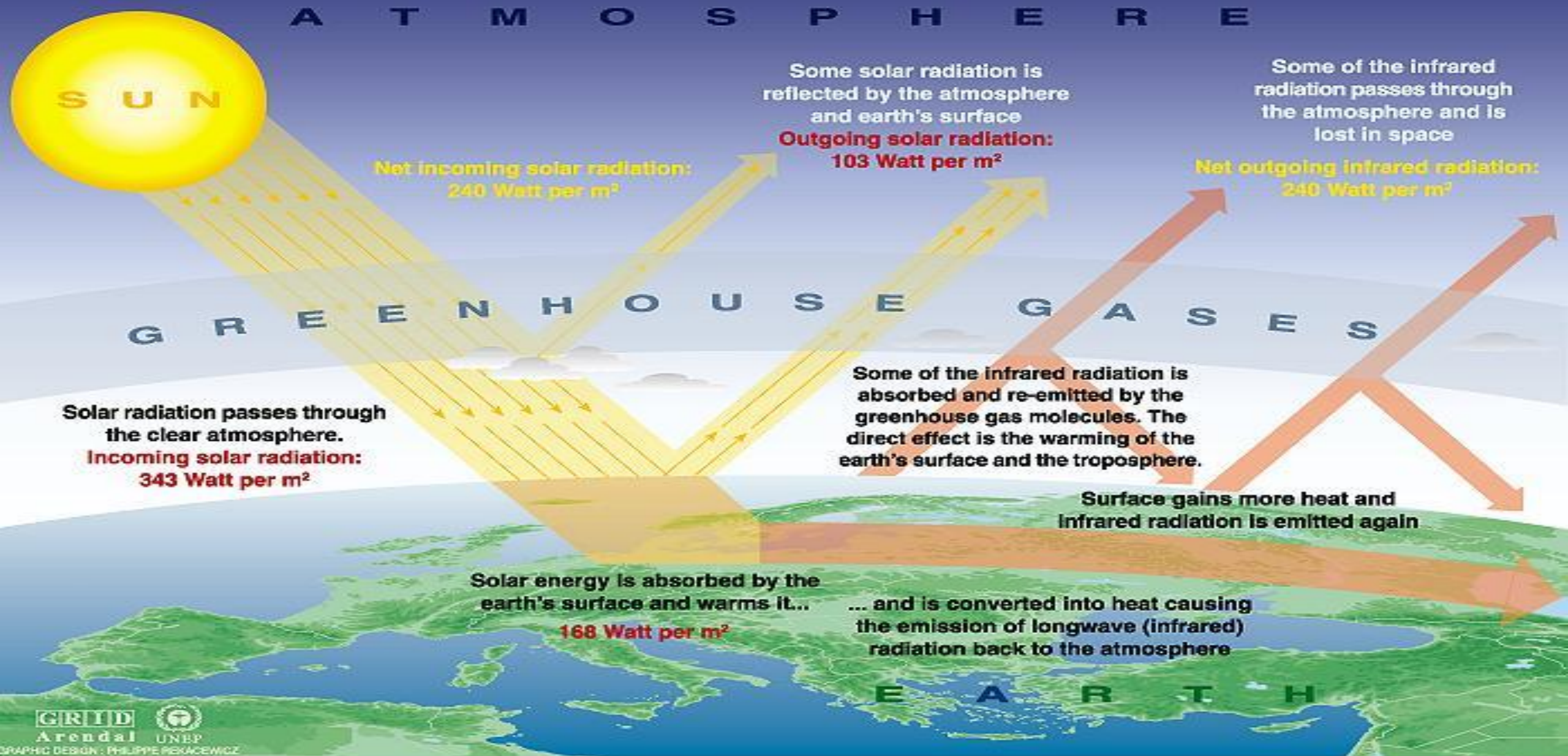
GÖZLEMCİ BELEDİYELER İÇİN KAPASİTE GELİŞTİRME SECAP AZALTIM EYLEMLERİ

Prof. Dr. Tanay Sıdkı Uyar Ulusal Uzman

1. Şehirlerde yenilenebilir enerjinin yükselişi – Kentsel gelecek için enerji çözümleri
2. Yenilenebilir Güçlü Bir Gelecek İçin İnovasyon Görünümü:
Değişken Yenilenebilir Enerjileri Entegre Etmek İçin Çözümler
3. Avrupa ve Dünya Deneyimi
4. Enerji Verimli Bina Tasarımı
5. Şehrinizin yenilenebilir enerjiye geçişi için bir yol haritası nasıl oluşturulur?

25 Temmuz 2023, 10:00 – 12:00 am (Zoom online)

The Greenhouse effect



GRID Arendal UNEP
GRAPHIC DESIGN: PHILIPPE PIKACEWICZ

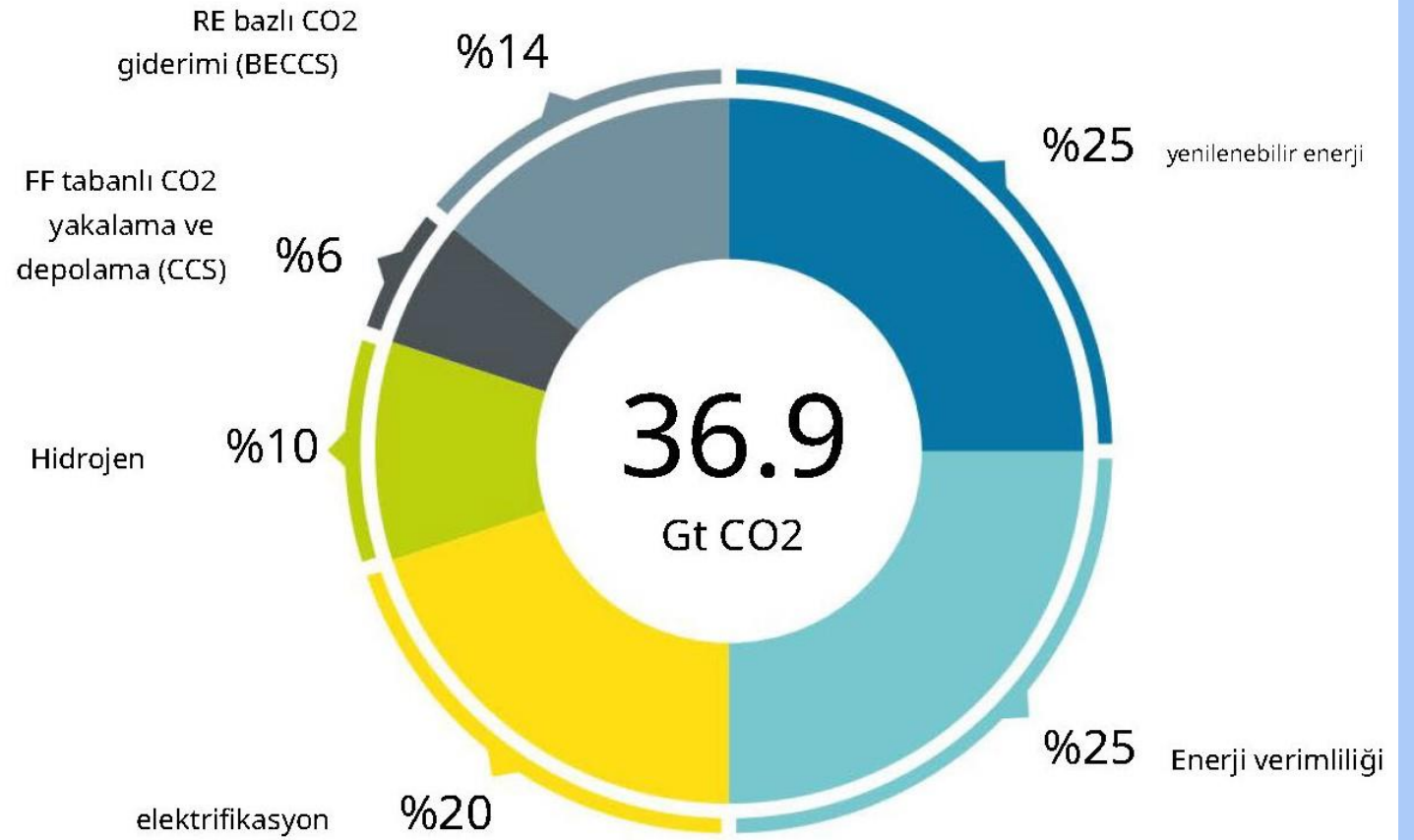
Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.



Funded by
the European Union

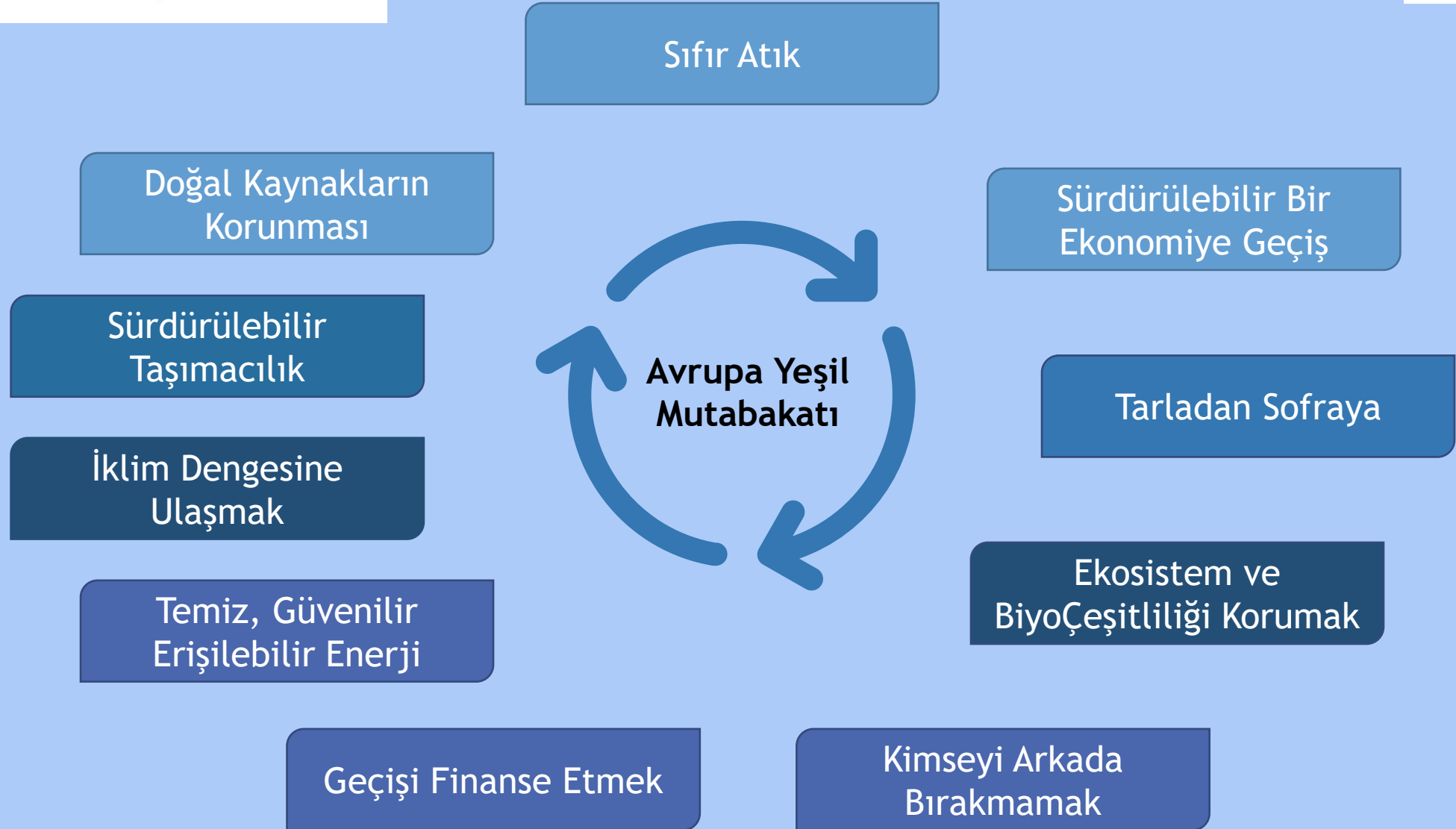


ŞEKİL ES.1 Altı teknolojik yolla 2050 yılına kadar emisyonların azaltılması





Funded by
the European Union





Funded by
the European Union



AB MİSYONLARI

2030 Hedefi için Avrupa Birliği Misyonları



İklim Değişikliğine Uyum ve Toplumsal Değişim

İklim Değişikliğine Uyum:
2030 yılına kadar en az 150
Avrupa Bölgesi ve
topluluğunun iklime
dayanıklı hale gelmesini
desteklemek



Kanseri Yenmek

Daha uzun ve daha iyi
yaşamak için önlem, tedavi
ve çözümler yoluyla 2030
yılına kadar 3 milyondan
fazla insanın yaşamını
iyileştirmek için Avrupa'nın
Kanseri Yen Planı ile birlikte
çalışmak



İklim Nötr ve Akıllı Şehirler

2030'a Kadar 100 İklim-Nötr ve
Akıllı Şehir



Sağlıklı Denizler, Okyanuslar ve Doğal Sular

Okyanuslarımızı ve Sularımızı
2030'a kadar Yenile



Sürdürülebilir Gıda İçin Toprak Sağlığı

Avrupa için Toprak Anlaşması:
2030 yılına kadar sağlıklı
topraklara geçişe öncülük
edecek 100 canlı laboratuvar ve
deniz feneri





**Funded by
the European Union**



Haziran 2021'de AB, 2050 yılına kadar AB'de net sıfır sera gazı emisyonuna (GHG) ulaşma hedefini belirleyen bir Avrupa İklim Yasasını kabul etti. Yasa, 1990 yılına kıyasla 2030 yılına kadar GHG'yi en az %55 oranında azaltmak için bir ara hedef belirledi. '55'e Uygun' paketi, bu %55'lik azalma hedefine ulaşmak için Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan bir dizi politika önerisidir. Paket, mevcut politikalarda bir dizi değişikliğin yanı sıra emisyonları azaltmaya yönelik yeni önlemleri içeriyor. İçerdiği tekliflerden bazıları şunlardır:

- **her Üye Devlet için emisyon azaltma hedeflerinin güçlendirilmesi;**
- **demir-çelik, çimento, alüminyum, gübre ve elektrik ithalatına karbon fiyatı koyan bir Karbon Sınırı Ayarlama Mekanizması;**
- **yenilenebilir enerji üretimi hedefinin 2030 yılına kadar %40'a çıkarılması;**
- **2030 yılına kadar her Üye Devlet için enerji verimliliği hedeflerinin %36-39'a güncellenmesi;**
- **AB Emisyon Ticareti Sisteminin (ETS) revizyonu ve karayolu taşımacılığı ve binalar için yeni bir ETS;**



**Funded by
the European Union**



- **Kirletici havacılık ve denizcilik yakıtları için AB çapında bir asgari vergi oranı getiren Enerji Vergilendirme Direktifinin revizyonu;**
- **otomobiller ve kamyonetler için daha yüksek CO₂ emisyon standartları, yeni otomobillerin ortalama emisyonlarının 2021 seviyelerine kıyasla 2030'dan itibaren %55 ve 2035'ten itibaren %100 azalmasını gerektirir;**
- **AB havalimanlarındaki yakıt tedarikçilerinin, artan seviyelerde sürdürülebilir havacılık yakıtlarını ReFuelEU Havacılık Girişimi aracılığıyla jet yakıtında harmanlama yükümlülüğü;**
- **FuelEU Denizcilik Girişimi aracılığıyla Avrupa limanlarına uğrayan gemiler tarafından kullanılan enerjinin sera gazı içeriğine ilişkin bir maksimum sınır;**
- **2030 yılına kadar 310 milyon ton CO₂ emisyonuna eşdeğer, doğal yutaklar yoluyla karbon giderimi için genel bir AB hedefinin getirilmesi; ve**
- **2030 yılına kadar Avrupa çapında üç milyar ağaç dikme planını ortaya koyan yeni bir AB Orman Stratejisi.**



Funded by
the European Union



Şehirlerde yenilenebilir enerjinin yükselişİ: Kentsel gelecek için enerji çözümleri



Funded by
the European Union



Şehirler, yalnızca küresel karbon emisyonlarına yüksek katkıları nedeniyle değil, aynı zamanda her türlü emisyonu azaltmak için büyük potansiyelleri ve ayrıca gelecek için iklime dayanıklı kentsel altyapı inşa etme ihtiyacının artması nedeniyle iklim değişikliğinin hafifletilmesi ve uyarlanmasıyla giderek daha fazla ilgili hale geliyor. Şehirlerin 2050 yılına kadar dünya nüfusunun üçte ikisini yaşanabilir, düşük karbonlu bir ortamda barındırması gerekecek. Yenilenebilir enerji teknolojilerini yerel enerji sistemlerine entegre etmek, güçlü siyasi irade ve teknolojik ilerleme ile desteklenen bu tür bir potansiyeli gerçekleştirmek için gereken dönüştürücü eylemin bir parçası haline geldi. Şehirler, yenilenebilir enerji kaynaklarının yerel gelişiminin gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) ve istihdam üzerindeki olumlu etkilerinden de büyük ölçüde faydalanacaktır.

Şehirlerin enerji sistemlerini karbondan arındırmak için hareket ederken yerel olarak mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmalarını ölçeklendirmelerini sağlayacak üç temel bilgi sütunu araştırılıyor – yenilenebilir enerji kaynağı potansiyelleri ve yenilenebilir enerji hedefleri, teknoloji seçenekleri ve kentsel enerji sistemi planlaması.



Funded by
the European Union



Yenilenebilir enerji hedefleri belirlemek, şehirlerin yenilenebilir enerji dağıtımını artırma çabalarının önemli bir bileşenidir. Bununla birlikte, doğru hedef seviyelerinin belirlenmesi, diğer temel faktörlerin yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcudiyetinin iyi anlaşılmasına bağlıdır. Hem yerel olarak mevcut yenilenebilir enerji kaynakları hem de şehirlerin yakınında bulunan yenilenebilir enerji santralleri ile ilgili olarak şehir düzeyinde belirlenen hedeflerin bir analizi şunları ortaya koymaktadır:

- Artan sayıda şehir yenilenebilir enerji hedefleri belirledi, ancak bunlar Avrupa ve Kuzey Amerika'da, daha yüksek ekonomik zenginliğe ve ılıman-soğuk iklimlere sahip bölgelerde yoğunlaştı. Küresel olarak, yenilenebilir enerji hedefi belirleyen şehirlerin %80'den fazlası (toplam 671 şehir) Avrupa ve Kuzey Amerika'dadır. Bu arada, Asya ve Afrika'daki şehirler, enerji taleplerinin artması beklenmesine rağmen, yenilenebilir enerji hedefi belirlemede geride kalıyor.
- Yenilenebilir enerji hedefleri olan şehirler, genellikle 100 000 ila 500 000 nüfuslu nüfus aralığında yer alır. Yenilenebilir enerji hedefleri koyan büyük ve mega şehirlerin çoğu, enerji karışımlarında yalnızca mütevazı bir yenilenebilir enerji payı elde etmeye çalıştı.



Funded by
the European Union



• **Hidroelektrik, biyoenerji ve atıktan enerji elde etme**, şehirlerin yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşmalarına ve enerji karışımını karbondan arındırmalarına yardımcı olmada şimdiden açık bir rol oynuyor. Şehirlerde güneş enerjisi ve jeotermal enerji kullanımı artıyor - büyük bir potansiyel kullanılmamış olsa da - şehirlerde rüzgar enerjisinden yararlanma yeteneği ilerleme kaydediyor ancak marjinal kalıyor.

Yerel yenilenebilir enerji teknolojilerini şehirlere entegre etmek, yasama, politika, düzenleme, finansman, insan kapasitesi, estetik, tasarım ve şehir planlama engelleri dahil olmak üzere çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Bir dereceye kadar bu engeller, yenilenebilir enerji seçenekleri ve yerel olarak mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmanın faydaları konusunda farkındalık eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Kentsel yenilenebilir enerji teknolojilerinin uygulamalarına ilişkin gelişmiş bilgi, şehirlerin kentsel alanlarda yenilenebilir kaynakları planlamasına ve dağıtmasına yardımcı olacaktır. Şehirlerde en yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji teknolojileri şunlardır:

• **Güneş fotovoltaikleri (PV):** Kentsel tabanlı güneş PV sistemleri genellikle şehirlerin kenar mahallelerinde bulunan yere monte sistemlerden daha küçüktür. 2018'de kurulu bir konut PV sisteminin medyan boyutu yaklaşık 6,4 kilovattı. Bu sistemler genellikle binaların çatı ve cephelerine kurulur veya bunlarla entegre edilir. Şehirlerde PV uygulamalarını büyütme, arazi kısıtlamaları, değişken yenilenebilir enerjinin yerel şebeke üzerindeki artan paylarının potansiyel etkisi ve yerel güç tedarikçileri ve kamu hizmetleri için güneş PV sistemlerinin ekonomik etkilerinin anlaşılması gibi benzersiz zorluklarla karşı karşıyadır.



Funded by
the European Union



● **Termik güneş enerjisi:** Farklı türde güneş kolektörlerine dayanan güneş enerjisi termal sistemleri genellikle su ve alan ısıtması ve bazı durumlarda endüstriyel proses ısısı için kullanılır. Giderek artan bir şekilde, şehirler ve ülkeler, tüm yeni binalar için güneş enerjili su ısıtıcılarının kullanılmasını zorunlu kılan bina yönetmeliklerini benimsiyor. Bazı şehirlerde, büyük güneş enerjisi kolektörleri üretilen ısıyı merkezi ısıtma şebekeleri aracılığıyla iletir. Solar bölgesel ısıtma, termal şebekelerin dördüncü nesil olarak bilinen düşük sıcaklıklı (60-70 santigrat derecenin altında) bölgesel ısıtma sistemlerine geçişle mümkün olmuştur. Güneş enerjisi sistemi, binaya, topluluğa, mahalleye veya şehre ısı sağlamak için yere veya bir binanın çatısına kurulabilir. Bununla birlikte, doğal gazın ucuz olduğu ve baskın ısıtma kaynağı olduğu ülkelerde, sosyal ve çevresel faydalarını desteklemek için teşvikler veya tanıtım programları olmadığında termal güneş enerjisi sistemleri daha az rekabetçidir.

● **Termal güneş enerjisiyle soğutma:** Küresel soğutma talebindeki artışla (1990'da 600 terawattsaatten (TWh) 2016'da 2 000 TWh'ye üç katına çıktı ve 2050'de tekrar en az üç katına çıkması bekleniyor) termal güneş enerjisi kademeli olarak soğutma sektörüne yayıldı. Soğutma amacıyla, güneş enerjisi termali tipik olarak sıcak yaz aylarında şebekedeki pik talebi azaltmak için absorpsiyonlu soğutucularla birleştirilir, elektrik kesintilerini ve şebeke iyileştirme maliyetlerini azaltır.



Funded by
the European Union



- **Biyoenerji ve atıktan enerjiye:** Bu biyokütle bazlı enerji kaynakları, solar PV ile karşılaştırıldığında nispeten güvenilir ve tutarlı bir enerji kaynağı sağlayabilir. Şehirler için atıktan enerjiye dönüşüm, döngüsel bir ekonomi yaratmanın umut verici bir yolunu sunuyor. Bununla birlikte, sürdürülebilir bir hammadde kaynağı elde etme konusundaki belirsizliklerin ele alınması gerekiyor ve halkın kabulü, atıktan enerjiye teknolojilerin benimsenmesinin önünde bir engel olmaya devam ediyor.
- **Kentsel rüzgar enerjisi:** Rüzgar enerjisi şehirlerde yalnızca marjinal olarak kullanılmaktadır ve ölçeği büyütme için büyük zorluklarla karşılaşmaktadır. Elektrik üreten kentsel rüzgar türbinlerinin örnekleri varken, performanslarının önemli ölçüde iyileştirilmesi gerekiyor ve geniş ölçekli uygulama kısıtlıdır. Rüzgar türbinlerinin kentsel ortamlarda kullanımı ağırlıklı olarak araştırma ve geliştirme aşamasındadır. Deneysel verilerin eksikliği, kentsel rüzgar türbinlerinin geliştirilmesinde büyük bir dezavantajdır.
- **Doğrudan kullanım için jeotermal enerji:** Isıtma sektörünün karbondan arındırılması ihtiyacı ve jeotermal enerjinin doğrudan kullanımının potansiyel ve avantajlarının tanınmasıyla, şehirlerdeki uygulamalar artmaktadır. Küresel olarak, jeotermal doğrudan kullanımın kurulu kapasitesi 2010'dan bu yana iki kattan fazla artarak 2019'da 88 ülkede 107.727



Funded by
the European Union



megavat-termal dağıtımına ulaştı. Jeotermal teknoloji, hem bağımsız hem de bölgesel ısıtma sistemleri aracılığıyla şehirlerde ağırlıklı olarak alan ısıtma ve soğutmanın yanı sıra sıcak su için kullanılmaktadır. Yeni şehirler için veya mevcut şehirlerin genişletilmesi için, jeotermal enerji sistemlerinin kurulması, sistemleri kurulu altyapıya entegre etmekten çok daha uygun maliyetli olacaktır. Çoğu şehir için, yukarıda açıklanan yenilenebilir enerji teknolojilerini entegre etmek, operasyonel güvenilirlik ve istikrardan ödün vermeden kentsel altyapının bunlara uyum sağlayacak şekilde yükseltilmesini gerektirecektir. Yenilenebilir enerjinin kentsel altyapıya entegrasyonunu kolaylaştırmak için elektrikli araçlar, enerji depolama sistemleri ve akıllı enerji yönetim sistemleri gibi teknolojilerin inovasyonu ve benimsenmesi yoluyla “akıllı” şebekeler geliştirmek önemlidir.

Akıllı şebekeler, değişken yenilenebilir kaynakların daha yüksek paylarının kullanılması ve sistem verimliliğinde iyileştirmeler için fırsatlar sunar. Bu özellikle önemlidir, çünkü gelecekteki kentsel enerji altyapısı güç, ısıtma ve soğutma ve ulaşım dahil olmak üzere farklı sektörler arasında yüksek oranda entegre olacaktır.

Benzer şekilde, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonuna odaklanan **bölgesel ısıtma ağları**, enerji arzında daha büyük bir rol oynamak için güneş enerjisi ve düşük sıcaklıklı jeotermal enerji gibi yenilenebilir kaynaklar için yeni fırsatlar sunmaktadır. Isı pompaları, elektrikli kazanlar ve termal enerji depolama gibi sektör bağlantılı teknolojiler sayesinde, termal enerji ağları güç sistemleriyle giderek daha fazla entegre olmaktadır.



Funded by
the European Union



Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji altyapısına entegre edilmesine odaklanan kentsel enerji sistemi planlaması, dünyanın enerji dönüşümünü ilerletmek için çok önemlidir. Bu planlama için doğru modelleme aracını seçmek çok önemlidir. Kentsel enerji sistemi planlamasını desteklemek için yaygın olarak kullanılan modelleme araçları şunlardır:

Modelleme araçları

Kentsel enerji sistemleri planlaması için farklı mekansal ölçekleri, zamansal ölçekleri, teknoloji temsillerini, temel metodolojileri ve analitik kapsamı kapsayan çok çeşitli modeller ve araçlar mevcuttur. Bu modelleri ve araçları değerlendirmek, alandaki mevcut boşlukları ve zorlukları belirlemek ve araçları/yöntemleri ve bunların kentsel enerji planlamacıları tarafından benimsenmesini iyileştirmek için öneriler önermek için kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Yerel ölçekteki yenilenebilir enerji uygulamalarıyla (yani, projeden şehir ölçeğindeki ölçeklere) ilgili araçların kapsamlı değerlendirmesine dayanarak, yedi tanesi yaygın olarak kullanılıyor: **OSeMOSYS, Balmorel, EnergyPLAN, HOMER, TIMES, MESSAGE ve LEAP**. Bu araçlar, şehirlerde yenilenebilir enerji teknolojilerini dikkate alma, tanımlama, entegre etme ve ölçeklendirme yeteneklerine göre belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

OSeMOSYS (Açık Kaynak Enerji Modelleme Sistemi), 2010 yılından beri açık kaynak geliştirme aşamasındadır. Uzun vadeli yatırım ve operasyonel karar desteği sağlayan, en az maliyetli, doğrusal bir optimizasyon programıdır.



Funded by
the European Union



BALMOREL, hem uzun hem de kısa vadeli yatırım ve operasyonel karar vermeyi destekleyen kısmi bir denge modelidir. Doğrusal, en düşük maliyetli bir optimizasyon problemi olarak uygulanır. 2001 yılında geliştirildi ve o zamandan beri açık kaynaklı bir model olarak sürdürüldü. Balmorel, çok çeşitli yenilenebilir enerji teknolojilerini ve diğer teknoloji seçeneklerini modelleyebilir. Isı pompalarının Kopenhag'ın merkezi ısıtma sistemine entegrasyonu gibi mevcut enerji sistemlerini analiz etmek ve genişletmek veya o şehrin CHP (Birleşik Isı ve Güç) sistemini analiz etmek için uygulanmıştır.

EnergyPLAN, hem sıfırdan hem de kahverengi alan (yani hem yeni hem de mevcut) enerji sistemlerini değerlendirmek için tasarlanmış aşağıdan yukarıya bir simülasyon aracıdır. Kullanıcıların saatlik zaman çözünürlüğü ile bir yıllık bir süre için enerji sistemi senaryolarını keşfetmelerine olanak tanır. EnergyPLAN, 1999'dan beri Aalborg Üniversitesi tarafından geliştirilmekte ve sürdürülmektedir ve araçta yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişen rolü iyi bir şekilde belgelenmiştir. 2004 yılında, araç yalnızca rüzgar, güneş ve ısı pompası teknolojilerini modellemeye odaklandı. Ancak 2009'a kadar taşıma seçenekleri, elektrolizörler ve soğutma teknolojilerinin yanı sıra depolama seçenekleri (ör. pil, basınçlı hava enerjisi depolama ve hidrojen depolama) eklendi. Atıktan enerji, jeotermal, absorpsiyonlu ısı pompaları, pompalanan hidroelektrik, biyokütle dönüşümü ve sentetik gaz teknolojileri, şebeke konularının yanı sıra 2012 yılına kadar eklendi. 2017 yılına kadar ilave tuzdan arındırma, karbon yakalama ve bölgesel soğutma özellikleri de eklendi. Bugün EnergyPLAN, tüm önemli yenilenebilir enerji teknolojilerini, geleneksel enerji teknolojilerini ve depolama teknolojilerini modelliyor.



Funded by
the European Union



HOMER (Çoklu Enerji Kaynaklarının Hibrit Optimizasyonu), yerel ölçekli enerji sistemleri modellemesi için en popüler araçlardan biridir. Aşağıdan yukarıya bir simülasyon ve numaralandırılmalı optimizasyon aracı sağlar, yani verilen kısıtlamalar ve özellikler altında tüm olası sistem konfigürasyonlarını simüle eder ve ardından en uygun çözümleri belirler. HOMER, bağımsız ve şebekeye bağlı güç sistemleri modellemeyi hedefler ve bir yıllık bir süre için dakika düzeyine kadar simülasyonlara izin verir.

TIMES (Entegre MARKALEFOM Sistemi), Uluslararası Enerji Ajansı tarafından 1980'den beri geliştirilen ve sürdürülen MARKAL model ailesinin bir parçasıdır. Yerelden küresele tüm ölçeklerde uygulanan en yaygın kullanılan enerji planlama modelleme araçlarından bir diğeridir. 80'den fazla ülkede 300'den fazla kurum şu anda TIMES kullanıyor. TIMES, çok çeşitli analizler için kullanılabilen, en düşük maliyetli bir doğrusal optimizasyon, kısmi denge modelidir. Modelleme çerçevesi, kullanıcılara tüm teknoloji türleri dahil olmak üzere herhangi bir süreci, bir saate kadar inen zaman adımları ve gelecekte herhangi bir sayıda yıl için tanımlama özgürlüğü sağlar. Özellikle uzun vadeli enerji sistemleri planlaması ve politika analizi için uygundur. Birkaç yerel ölçekli çalışmada TIMES kullanılmıştır. Avrupa'da, araç, İsviçre'deki banliyö ve şehir belediyeleri için yenilenebilir enerji teknolojilerinin artan yerel alımı yoluyla uzun vadeli karbondan arındırma yollarını araştırmak için uygulandı. Ayrıca, Fransız konut ve ulaşım sektörleri üzerindeki hanehalkı davranışı etkilerini modellemek, bir İtalyan sahil kasabası için enerji senaryolarını modellemek ve bir şehir içi ulaşım sektörü modelinde emisyonları azaltmak için kullanıldı. ABD'de TIMES, Long Island'da bir karbon vergisi getirilmesinin çevresel ve ekonomik etkilerini araştırmak ve New York City'de düşük karbonlu/yenilenebilir enerji yolları için kullanıldı.



Funded by
the European Union



MESSAGE (Enerji Tedarik Stratejisi Alternatifleri ve Genel Çevresel Etkileri Modeli), yaygın olarak kullanılan entegre bir değerlendirme modelleme aracıdır. Uluslararası Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü (IIASA) tarafından geliştirilmiştir ve 1980'lerden beri kullanılmaktadır. MESSAGE, uzun vadeli senaryo değerlendirmesini ve yatırım kararı almayı destekleyen, en düşük maliyetli bir doğrusal optimizasyon, kısmi denge modelidir. Birkaç MESSAGE varyantı vardır. Son zamanlarda, MESSAGE'nin daha çok yönlü, açık kaynaklı bir uygulaması olan MESSAGEix modeli geliştirildi. MESSAGEix, tüm enerji teknolojilerinin saatlik ölçekte modellenmesine izin verir ve kentsel ölçekte modellemeye uygundur.

LEAP (Uzun Menzilli Enerji Alternatifleri Planlaması) modeli, 195 ülkede 36.000'den fazla kullanıcısı ile günümüzde en yaygın kullanılan enerji sistemi modelleme araçlarından biridir. Öncelikle uzun vadeli senaryoları keşfetmek için kullanılan bir simülasyon aracıdır, ancak OSeMOSYS aracıyla arayüz oluşturarak optimizasyon yetenekleri de sunar. LEAP, yerelden küresel ölçeğe kadar enerji politikası ve iklim değişikliği azaltma stratejisi analizi için çok çeşitli kullanıcılar (hükümet, hükümet dışı, araştırma, danışmanlık ve enerji hizmeti kullanıcıları dahil) tarafından kullanılır. 1980 yılında Stockholm Çevre Enstitüsü tarafından geliştirildi ve son kırk yılda çeşitli değişiklikler gördü. Enerji sistemlerinin çevresel etkisi 1990'larda artan bir endişe haline geldiğinde, LEAP bir çevresel veri tabanı ekledi (büyük ölçüde BM tarafından finanse edildi) ve enerji sistemleri modellemesinde bu konuyu ele alan ilk araçlardan biri oldu.



Funded by
the European Union



Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu tür bir planlamanın gerçekleştirilmesinde temel zorluklar bulunmaktadır. Bunlar, esas olarak talep ve arz tarafı konularını kapsayan şehir düzeyindeki enerji verilerinin erişilebilirliği ve ayrıntı düzeyi ile ilgili veri zorluklarını içerir. Yenilenebilir merkezli kentsel enerji sistemi planlamasında kullanım etkinliklerini belirlemek için yedi modelleme aracını kendi becerilerine göre değerlendirmek gerekir. Yenilenebilir enerji sistemlerini mevcut bir şehrin yeni bir bölümünün veya bölgesinin veya yeni şehirlerin kentsel altyapısına entegre etmek, bu sistemleri kurulu alanlara entegre etmekten daha az maliyetli olacaktır çünkü mevcut binaları ve ağları güçlendirmeye daha az ihtiyaç olacaktır.

Bu nedenle, mevcut veya planlanan şehirlerin kentsel altyapı geliştirme paradigmasını, yenilenebilir enerji kaynaklarının çok önemli bir rol oynamasıyla değiştirmesi gerekiyor. Bu, karbon kısıtlanmalı bir geleceğe yönelik küresel hareket doğrultusunda şehirlerin karbon ayak izlerinin azaltılmasına yardımcı olacak ve aynı derecede önemli olarak, şehirlerin küresel ve yerel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, şehirler enerji sistemlerini karbondan arındırmak için nadiren yalnızca yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına güvenebilir. Ancak, şehirler sınırlarının dışından yenilenebilir enerji ithal etmeye karar vermeden önce, yerel olarak mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını en üst düzeye çıkarma fırsatlarını keşfetmelidir. Dağıtılmış enerji üretimini ve geleceğin kentsel altyapısını geliştirmek için entegre bir yaklaşımı teşvik etmelidirler. Bu, daha yüksek sistem verimliliği elde etmek ve iklim direncini artırmak için güç, binalar, ulaşım, ısıtma ve endüstri sektörlerini birleştirmek anlamına gelir.



Funded by
the European Union



ŞEHİRLER İÇİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARI

BİNALAR

Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği çözümlerini entegre etme ihtiyacına işaret ederek, dört kritik eylem türü vardır: (1) standartlar ve yönetmelikler belirlemek (örn. yeşil derecelendirme sistemleri ve belediye bina yönetmelikleri); (2) yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımının ilerletilmesi ve binalarda altyapının etkinleştirilmesi (çatı üstü güneş enerjisi [PV] veya ısıtma ve soğutma enerjisi kullanımlarının elektrifikasyonu gibi); (3) sosyal konut programları aracılığıyla olduğu gibi sosyal eşitlik amaçları için yenilenebilir kaynaklardan yararlanmak ve (4) etkinlik için ortaklık kurmak – örneğin tabandan ve belediye düzeyindeki girişimleri destekleyerek.

STANDARTLARIN BELİRLENMESİ VE YÖNETMELİKLERİN GEÇİRİLMESİ

Şehirler, çeşitli derecelendirme sistemlerinde ifade edilenler gibi, yeni ve mevcut binaların enerji performansı için minimum gerekliliklere uymasını zorunlu tutabilir. Derecelendirme sistemleri, yenilenebilir enerjinin tipik olarak güneş enerjisi uygulamalarına odaklanan binalara entegrasyonunu gerektiren belediye bina yönetmeliklerine veya yönetmeliklerine de yansıtılabilir.



Funded by
the European Union



BELEDİYE VE ÖZEL BİNALARDA YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMI

Yenilenebilir enerjinin payını artırmanın, kentsel enerji kullanımını daha sürdürülebilir hale getirmenin merkezi olduğu açıktır - bu stratejinin, binalarda kullanılan enerjinin verimliliğini artırma çabalarıyla birleştirilmesi gerekir. Elektrikli ısıtma ve soğutma enerjisi kullanımları ve yenilenebilir enerjiye dayalı bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarının teşvik edilmesi, kentsel enerji kullanımlarının karbondan arındırılması için kilit öneme sahiptir. Kentsel bina gelişimini planlama ve düzenleme rolleri nedeniyle belediyelerin sağlamak için genellikle çok iyi konumlandığı proaktif desteğe ihtiyaç duyarlar. Yenilenebilir enerji teknolojileri çok daha ucuz hale gelirken, yüksek ön maliyetler, özellikle yoksul veya dezavantajlı şehir sakinleri için yaygın olarak benimsenmesinin önünde hala önemli bir engel teşkil ediyor. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmaya yönelik çabalar, bu geçişin bir parçası olmak için düşük gelirli hane halklarının desteğiyle yakın bir uyum içinde yürütülmelidir.

SOSYAL KONUTTA YENİLENEBİLİR MALZEMELER

Şehirlerin düşük gelirli sakinleri, yenilenebilir enerji çözümlerini karşılayamayabilir. Maliyetler düşmeye devam etse de, ön harcamalar yüksek olabilir. Düşük gelirli sakinlerin de ev sahiplerinden çok kiracı olma olasılığı daha yüksektir. Bu, yenilenebilir teknolojilere yatırım yapmak için ev sahiplerine bağlı oldukları anlamına gelir. Ancak, “bölünmüş teşvik” olarak kabul edilen bir durumda, ev sahipleri nispeten kısa bir süre içinde mali faydalardan yeterli bir pay alamayacaklarını düşünürlerse gerekli yatırımı yapmamaya karar verebilirler. Hesap, kamu yetkililerinin daha uzun bir bakış açısına sahip olabileceği sosyal konutlarda farklı olabilir.



Funded by
the European Union



ETKİNLİK İÇİN ORTAKLIK

Yenilenebilir enerji dağıtımı, belediyeler arasındaki işbirliğinden yararlanabilir. Örneğin, Net Sıfır Karbonlu Binalar Taahhüdü, Dünya Yeşil Bina Konseyi tarafından Eylül 2018'de C40 Şehirlerinin sekreteryası olarak hizmet vermesiyle başlatıldı. Taahhüt, yeni binaların 2030 yılına kadar “net sıfır karbon”da (yüksek enerji verimliliğine sahip, yenilenebilir enerji ve dengeleme kaynaklarının birleşimiyle çalışan olarak tanımlanır) çalışmasını ve tüm binaların 2050 yılına kadar bu statüye ulaşmasını sağlamak için düzenlemelerin ve/veya planlama politikasının çıkarılmasını gerektiriyor. 2020'nin sonları itibarıyla, girişim 28 şehir, 6 eyalet ve bölgeden ve 79 işletmeden ve diğer kuruluşlardan taahhüt çekmişti. Bunlar yaklaşık 6.000 varlığı ve 32 milyon m²'den fazla toplam zemin alanını kapsıyordu. Eşler arası ağlara ek olarak, aşağıdan yukarıya ve hükümetler arası işbirliği girişimleri kritik bir rol oynayabilir. Tabandan gelen girişimler, yerel toplulukların yerel topluluk hedeflerini karşılamak için yenilenebilir enerji için uygun yolları belirlemeleri ve kullanmaları için alan yaratırken, ulusal hükümetler - yerel yönetimleri sistematik olarak planlama, finanse etme ve destekleme yetenekleriyle - yenilikçi yerel programların ve girişimlerin hızlandırılması ve ölçeklendirilmesinin merkezinde yer alır.

ULAŞIM

Şehirler, ticaret, eğlence ve kültürel faaliyetler için ihtiyaç duyulan insanları ve kaynakları bir araya getirerek insan etkileşimini teşvik eder. Bu bağlantıların bazıları dijital, bazıları bilgilendirme amaçlıdır, ancak büyük bir çoğunluğu fizikseldir. Bir şehrin fiziksel bağlantıları sağlama çabalarında, her türlü ulaşım merkezi bir rol oynar. Önümüzdeki yıllarda daha yeşil şehirler inşa etmeye çalışan kentsel paydaşlar için, sürdürülebilir bir ulaşım sektörü yaratmak başarı için kritik olacaktır .



Funded by
the European Union



Sürdürülebilir ulaşım sistemleri, ulaşım sektörünün içinde ve ötesinde, şehirlerin içinde ve dışında iyi koordine edilmiş ve bütünleşik bir dizi politika gerektirir. Şehir liderleri, gerekli enerji kaynaklarının, destekleyici altyapının ve diğer ulaşım girdilerinin gerektiğinde mevcut olmasını sağlayarak, çeşitli ulaşım modları genelinde iş dünyası ve sivil toplum aktörlerinin faaliyetlerini uyumlu hale getirmelidir. Diğer sektörlerdeki politikalar da yenilenebilir enerji ile desteklenen sürdürülebilir bir ulaşım sektörü yaratmak için kritik öneme sahiptir. Taşımacılık sektöründeki enerji geçişi, yalnızca enerji karışımının bileşimindeki değişikliklerle yönlendirilemez. Modal karışımdaki, kentsel altyapıdaki ve arazi kullanım önceliklerindeki değişikliklerin eşlik etmesi gerekir. Şehir düzeyindeki diğer eylemler, örneğin uzaktan çalışmayı ve diğer davranış değişikliklerini teşvik ederek ulaşım talebini azaltmaya yönelik politikaları içerebilir. Ve tabii ki şehir liderleri, ulaşım stratejilerinin bölgesel ve ulusal hükümetlerden çıkan politikalarla uyumlu olmasını da sağlamalıdır. Neyse ki, dünya çapındaki şehirler bu zorluklarla dolu çalılığın içinden yollar buluyor. Kent içi ulaşım, şehirlerde yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için mükemmel fırsatlar sunuyor. Ulaşım sektörü, 2018'de dünya çapında toplam nihai enerji tüketiminin %29'unu oluşturan kentsel çevredeki en büyük enerji kullanıcılarından biridir. Kömürden üretilen elektrikle birlikte benzin ve dizel yakıtlar şeklindeki fosil yakıtlar, ulaşımda enerji kullanımının çok büyük bir kısmını (%96) oluşturmaktadır.



Funded by
the European Union



KENTSEL ULAŞIM İÇİN YENİLENEBİLİR POLİTİKALARIN SÜRÜCÜLERİ

Ulaşım sektörü politikaları, çok çeşitli kentsel zorluklar tarafından yönlendirilmektedir. Yenilenebilirlerin rolünün genişletilmesi, doğrudan bazılarını ele alıyor.

- **İklim değişikliği:** Şehirler, iklim bozulmaları nedeniyle giderek daha fazla risk altındadır. Taşımacılığın, küresel enerjiyle ilgili karbon emisyonlarının dörtte birini temsil ettiği göz önüne alındığında, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan bir ulaştırma sektörünün dünya iklimini istikrara kavuşturmaya önemli bir katkı sağlayabileceği açıktır.
- **Hava kirliliği,** insan sağlığı üzerinde ciddi yükler ve kentsel ekonomiler üzerinde, birçoğu yenilenebilir enerji kullanımı yoluyla azaltılacak veya ortadan kaldırılacak maliyetler getirmektedir.
- **Trafik sıkışıklığı,** birçok şehir için vatandaşlara ve işletmelere değerli zaman ve üretkenliğe mal olan kalıcı bir sorundur; toplu taşıma kullanımının teşvik edilmesi - tercihen elektrikli otobüslere, tramvaylara ve hafif raylı araçlara güç sağlayan yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik - yol alanını boşaltabilir.
- Her yıl kazalarda ölen veya yaralanan insanların sayısı göz önüne alındığında, **yol güvenliği** birçok vatandaş ve lider için bir önceliktir. Otobüslerin ve diğer toplu taşıma araçlarının (yine yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan veya yakıt alan) kullanımı, karayolu yaralanmalarını ve ölümlerini azaltabilir.

BİR NAKLİYE POLİTİKASI ÇERÇEVESİ: KAÇININ-DEĞİŞTİR-GELİŞTİRİN

Kentsel ulaşım politikaları, ulaşım sektörünü nasıl karbonsuzlaştırmaya çalıştıklarına göre kategorize edilebilir: yani, çeşitli ulaşım modlarının kullanımını engellemeye, değiştirmeye veya iyileştirmeye mi çalışıyorlar? Her üç kategoride de karbonsuzlaştırma, yenilenebilir enerji kullanımının artmasından kaynaklanabilir ve hatta buna katkıda bulunabilir. Kaçınma ve kaydırma kategorilerindeki politikalar, bir şehirdeki temel sosyo-ekonomik ve mekansal yapıları değiştirerek ulaşım hizmetlerine yönelik temel talebi değiştirmeye çalışan, karakter olarak dönüştürücüdür.



Funded by
the European Union



Enerji tüketiminden kaçınmayı amaçlayan politikalar, seyahat ihtiyacını azaltır. Örnekler, yoğunluk, yolculuk ve rota optimizasyonu, evden çalışma ve basitleştirilmiş tedarik zincirleri için arazi kullanım stratejileri ve toplu taşıma odaklı geliştirme gibi kentsel planlama önlemlerini içerir. Karbon emisyonları ve kirliliğin azaltılması perspektifinden bakıldığında, bu stratejiler en etkilidir çünkü araçlarda olduğu kadar ulaşım altyapısının inşasında da karbon bazlı enerji kullanımını azaltırlar. Bu tür politikalar, ulaşım enerjisine yönelik genel talebi azaltarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının bir şehrin enerji kullanımında daha büyük bir pay sağlamasına olanak tanır.

Ulaşım modlarında bir değişimi teşvik eden politikalar, insanları aktif (motersuz) ulaşım, toplu taşımaya veya diğer ortak ulaşım seçeneklerine yönlendirerek ulaşımdan kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmak için tasarlanmıştır. Örnekler arasında, bisiklete binmeyi ve yürümeyi teşvik eden kampanyalar, araba paylaşımı için tercih edilen park yeri, otomobiller için ayrılan genel kentsel alanı azaltırken ve otobüs ve trolleybüs kullanım maliyetlerini düşürmek için sübvansiyonlar sağlanmaktadır. Bu ulaşım seçeneklerinden bazılarının güç sağlamak açısından yenilenebilir enerjinin bir rolü var. Taşıma modlarının karbon yoğunluğunu iyileştirmeyi veya azaltmayı amaçlayan politikalar, bunu operasyonel ve enerji verimliliğini artırarak ve yakıt değiştirerek yapar. Yakıt ekonomisi standartlarının yükseltilmesi ve petrol veya gazdan biyoyakıtlara geçişin zorunlu kılınması politika seçenekleridir. Etkileri tipik olarak enerji kullanımını önleme veya değiştirme çabalarından daha az olsa da, bu politika seçenekleri anlamlı seviyelerde karbondan arındırma ve kirliliğin azaltılmasını sağlar. Biyoyakıtlar veya yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik fosil yakıtların yerini aldığı gibi, yenilenemeyen kaynaklara göre önceliklendirildiğinde yenilenebilir enerji kaynakları oynayacakları bir role sahiptir.



Funded by
the European Union



ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ GİRİŞİMLERİ

İklim eylemi için uluslararası kentsel ulaşım ile ilgili girişimler

Sıfır Emisyonlu Araç (ZEV) Ağı

www.c40.org/networks/zero-emission-vehicles

C40 Temiz Otobüs Niyet Beyanı (2015)
C40_Clean_Bus_Declaration

climateinitiativesplatform.org/index.php/

Uluslararası Toplu Taşıma Birliği İklim Liderliği Deklarasyonu (2014)

www.uitp.org/climate-leadership

EcoMobility Alliance (2011)
initiative/

<https://sustainablemobility.iclei.org/ecomobility-initiative/>

Şehrinizi Harekete Geçirin (2015)

mobiliseyourcity.net/

Küresel Yakıt Ekonomisi Girişimi (GFEI) (2009)

www.globalfueleconomy.org/

Elektrikli Araçlar Girişimi (EVI) (2010)
Küresel EV Pilot Şehir Programı (PCP) (2018)

www.iea.org/topics/transport/evi/

Kentsel Elektrikli Mobilite Girişimi (UEMI) (2014)

www.uemi.net/



Funded by
the European Union



ENERJİ SEKTÖRÜ

ENERJİ SEKTÖRÜNDE YENİLENEBİLİR KENTSEL POLİTİKALAR

Küresel birincil enerji ve güç tüketiminin %75'ini oluşturan şehirlerle, bugün güç kaynaklarının çoğunu üreten kirletici yakıtlara güvenmeye devam etmek yerine kendi elektriğini yenilenebilir kaynaklardan üretmek veya tedarik etmek için büyük teşvikleri var. Belediyeler çeşitli şekillerde proaktif bir rol oynayabilir.

Belediye Gücünün Yenilenebilir Kaynaklardan Sağlanması

Kentsel enerji temini ve elektrifikasyonu genellikle ulusal enerji kuruluşlarının ve düzenleyici makamların yetki alanı altındadır. Bununla birlikte, bazı ülkelerde, kamu hizmetlerinin özelleştirilmesi son yıllarda politika oluşturma ortamını değiştirmiş olsa da, belediyelerin oynayacakları güçlü bir rol vardır. Örneğin İskandinav ülkelerinde, kendi kamu hizmetlerine sahip olan şehirler planlamacı, finansör ve işletmeci sıfatıyla rüzgar, hidro ve biyoenerji üretim kapasiteleri (atık su, çamur ve depolama alanlarından metan yakalama dahil) geliştirmiştir.

Solar Sokak Aydınlatmasının Dağıtılması

Sokakların ve kamusal alanların aydınlatılması, bir şehrin enerji bütçesinin %40'ını oluşturabilir. Bu tür kullanımlar için elektrik, güneş enerjisi ile daha sürdürülebilir bir şekilde sağlanabilir. Sokak lambaları, kentsel enerji kullanımının önemli bir bölümünü temsil etmektedir. Geleneksel ışıklar verimsizdir ve sık sık değiştirilmeleri gerekir. Buna karşılık, LED ampullü güneş lambaları %50 veya daha fazla enerji ve maliyet tasarrufu ve 20 yıla kadar ömürleri olduğundan daha fazla dayanıklılık sunar. Solar LED ışıkları, ağa bağlanırlarsa ve akıllı şebeke geliştirme ile birleştirilirse daha da fazla fayda sağlarlar. Bununla birlikte, dünya çapındaki yaklaşık 300 milyon sokak lambasının yalnızca yaklaşık %10'u LED'dir ve yalnızca %1'i ağa bağlıdır.



Funded by
the European Union



Çöplüklerden Metan Yakalamak ve Gıda Atıklarını Güce Dönüştürmek

Kentsel atıklardan üretilen biyoenerji kullanılarak elektrik üretimi, atık akışlarından kaynaklanan sorunları azaltır, kentsel arazi yönetimi üzerindeki çöplüklerin genişletilmesinden kaynaklanan baskıyı azaltır ve çöplük metanından kaynaklanan sera gazı (GHG) emisyonlarını önler.

DAĞITILMIŞ YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİMİNE YÖNELİK KENTSEL POLİTİKALAR

Şebeke ölçeğinde elektrik üretimine ek olarak, şehirler dağıtılmış yenilenebilir enerji üretimini teşvik edebilir ve etkinleştirebilir. Özellikle güneş enerjisi panelleri, kamu ve özel binalara, otoparklara ve çeşitli kentsel yapılara ve yerlere farklı ölçeklerde ve konfigürasyonlarda kurulabilir. Dünya çapında giderek artan sayıda şehir, çatılara ve diğer alanlara güneş PV'si yerleştirmek için iddialı hedefler formüle ediyor. Doğrudan belediyeler tarafından yapılabilecek panel kurulumlarına ek olarak, konutlar veya ticari işletmeler tarafından PV panel alımının kolaylaştırılması destekleyici politikalar gerektirmektedir. Bunlar, tipik olarak ulusal makamlar tarafından uygulanan tarife garantilerini (FIT'ler) ve ayrıca belediye yetkilileri tarafından yürürlüğe konulabilecek net ölçüm gibi önlemleri içerebilir. Çeşitli konumlardaki net ölçüm politikalarını tartışmadan önce, ilk olarak seçilen bazı şehirlerdeki geniş güneş enerjisi PV planları örneklerine bakarsak:

Çatı Üstü Güneş PV

Solar PV maliyetleri önemli ölçüde düştü. Birçok şehir için, düzenleyici önlemler yoluyla çatı güneş PV'sinin konuşlandırılmasını teşvik etmek, birden fazla hedefe ulaşılmasına yardımcı olur. Yerel tüketicilerin yanı sıra hükümetlere de fayda sağlar ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik paralel yerel ve ulusal çabalarla iyi bir şekilde bütünleşir. Kamu binalarında geniş çatı alanlarının sahipleri ve özel binalarda çatı alanı düzenleyicileri olarak şehirler, güç kaynakları için çatı PV programlarını uygulamak için iyi bir konumdadır.



Funded by
the European Union



NET ÖLÇÜM VE NET FATURALAMA

Net ölçüm veya net faturalandırma yoluyla, yerel veya ulusal makamlar güneş enerjisi dağıtımını teşvik ederek, kendi elektriğini üreten evlerin veya işletmelerin fazlalıkları şebekeye geri beslemelerine izin vererek onları tüketicilerden "üreten tüketicilere" dönüştürebilir. Farklı yaklaşımlar altında, özel üreticiler, mevcut faturalandırma döngüsü içinde (örneğin bir ay) mahsup edilmek üzere enerji cinsinden (yani kWh cinsinden kredi) tazmin edilebilir; bu çözüme net ölçüm denir. Alternatif, tüm net enerji ihracatının şebekeye enjekte edildiği anda önceden belirlenmiş bir satış oranında ölçülmesi ve kredilendirilmesiyle, parasal terimlerle (yani para birimleri cinsinden kredi) telafi edilmesidir; bu net faturalandırma olarak bilinir.

TOPLULUKLARI VE İNSANLARI GÜÇLENDİRMEK

Kentsel güç karışımında yüksek oranda yenilenebilir enerji elde etmek, şehir yönetimleri, enerji tedarikçileri ve belirli bir şehrin sakinleri tarafından desteklenen uyumlu bir strateji gerektirir. Belediyelerin enerji üretim ve dağıtım varlıklarına sahip olmadığı, özel sektör kuruluşlarının yenilenebilir enerjiye yeterince yatırım yapmaktan çekindiği durumlarda, temiz enerjiye yönelik ilerleme de ilerletilebilir. Şehirler bilinçlendirme programlarını takip ederse ve politika yapımcılar yerel vatandaşların belediye politikalarının formüle edilmesinde ve uygulanmasında aktif rol oynamasını sağlarsa, zengin ve fakir tüm şehir sakinleri yenilenebilir enerjiye geçişten faydalanır. Sosyal eşitlik boyutu bu nedenle çok önemlidir.

ÜRETİM TESİSLERİNİN KAMU MÜLKİYETİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ

Kamu mülkiyeti, yerel enerji geçişlerini yönlendirmek ve finansmanı yenilenebilir enerji kaynaklarına kanalize etmek için etkili bir kaldıraçtır. Hükümetin 2021 yılına kadar 1.000 şirket kurmayı hedeflediği Japonya gibi bazı ülkelerde belediyeler yenilenebilir enerji üretmek için şehir tarafından yönetilen yeni şirketler kuruyor.



Funded by
the European Union



TOPLULUK YENİLENEBİLİR ENERJİSİNİN DESTEKLENMESİ

Dünya çapında, topluluk enerjisi, yerel enerji arzı zorluklarına karşı giderek daha popüler bir çözüm haline geliyor. Bu tür projeler belediyeler tarafından başlatılabilir veya yerel veya ulusal hükümetler bu tür projeleri kolaylaştıran yasalar çıkarırken, vatandaşların taban grupları itici güç olabilir. Yerel kapasite ve kaynakların kapsamına ve birincil hedefin yatırımcı kârı mı yoksa geniş toplum yararı mı olduğuna bağlı olarak, topluluk enerji projeleri için bir dizi sahiplik modeli mevcuttur. Kooperatifleri, kar amacı gütmeyen kuruluşları, özel dernekleri, topluluk birliklerini, ortaklıkları ve şirketleri ve limited şirketleri içerir. Kooperatif yapıları, kent sakinlerinin doğrudan ve aktif katılımını sağlar. Ancak vatandaşların enerji karar verme sürecinde bilinçli katılımcılar olarak hareket edecek bilgi ve kapasiteyi edinmeleri çok önemlidir.

İŞBİRLİĞİ GİRİŞİMLERİ

Fırsatlar ve zorluklardaki benzerlikler nedeniyle, belediyeler dünyanın dört bir yanındaki ortak şehirlerle deneyimlerini paylaşmaktan büyük fayda sağlayabilir. Giderek daha fazla sayıda şehir, eşler arası ağlarda ve benzer fikirlere sahip gönüllü koalisyonlarda harekete geçiyor, bazıları yakından yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesine odaklanırken, diğerleri iklim ve ilgili konular da dahil olmak üzere daha geniş bir odağa sahip. Mega şehirler düzeyinde, C40 Şehirleri grubu öne çıkan bir ağdır; şu anda, dünya genelinde küresel gayri safi yurtiçi hasılanın dörtte birini ve gezegendeki 12 kişiden 1'ini temsil eden 97 şehri kapsamaktadır. Ancak birçok küçük şehir de giderek daha aktif hale geliyor. Birkaç girişim, temiz enerji ve iklim hedeflerini desteklemek için şehirleri ve diğer aktörleri bir araya getiriyor.



**Funded by
the European Union**



Kentsel alanlarda yenilenebilir enerji ve iklim eylemini teşvik etmeye yönelik işbirlikçi girişimler

Energy Cities (1990)

www.energy-cities.eu/

The Cities Climate Finance Leadership Alliance (CCFLA) (2014)

www.citiesclimatefinance.org/

Global District Energy in Cities Initiative (2014)

www.districtenergyinitiative.org



Funded by
the European Union



Yenilenebilir Güçlü Bir Gelecek İçin İnovasyon Görünümü: Değişken Yenilenebilir Enerjileri Entegre Etmek İçin Çözümler



Funded by
the European Union



Emisyonları azaltmak ve temel iklim hedeflerini karşılamak için güneş ve rüzgar enerjisini hızla entegre etmek teknik ve ekonomik zorluklar ortaya çıkarır.

İnovasyon Çemberi, dört temel boyutta ortaya çıkan **30 yenilik** sunar : teknolojilerin etkinleştirilmesi, iş modelleri, pazar tasarımı ve sistem operasyonu.

Bu yenilikler, çözümler oluşturmak için gerektiği gibi karıştırılabilir ve eşleştirilebilir. Kombinasyonlar sonsuz olabilirken, İnovasyon Çemberi, sistem genelinde sinerjilere nasıl ulaşılacağına dair örnekler olarak **11 çözümlü** özetlemektedir .





Funded by
the European Union



İNNOVASYON 1

Yardımcı ölçekli piller

- Pillere dayalı büyük depolama sistemleri, kaynak değişkenliğini yönetmek için gereken esnekliği sağlayarak yüksek güneş ve rüzgar enerjisi paylarını entegre etmeye yardımcı olabilir. Sayaç önünde, büyük ölçekli veya şebeke ölçekli pil depolaması olarak da adlandırılan yardımcı ölçekli sabit pil depolaması, kapasite olarak birkaç ila yüzlerce megawatt saat arasında değişebilir. Lityum iyon piller, en yaygın ve teknolojik olarak olgun tiptir.
- Hizmet ölçeğindeki piller, esas olarak şebeke destek işlevleri sağlamak için kullanılır, ancak aynı zamanda daha kontrol edilebilir / firma üretimi sağlamak için doğrudan yenilenebilir bir üretim kaynağıyla ilişkilendirilebilir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 2

Ölçüm cihazının arkasındaki piller

- Küçük ölçekli, yerelleştirilmiş pil kapasitesi, elektrik şebekesinin etrafındaki birden fazla yerden güneş ve rüzgar enerjisinin entegre edilmesine yardımcı olur. Ev düzeyinde sayaç arkası (BTM) pil depolaması, doğru teşviklerle birlikte, talep tarafındaki esnekliğin kilidini açabilir ve bu değişken yenilenebilir enerji (VRE) kaynaklarından elektrik için sistem entegrasyonunu kolaylaştırabilir.
- Sayaç arkasında depolama, enerji kullanım sahasında veya yakınında ve kamu hizmeti ile müşteri arasındaki bağlantı noktasından aşağı akışta bulunur. Genellikle evlerde ve işyerlerinde uygulanır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 3

Elektrikli araç akıllı şarj

- Akıllı şarj, böylece temiz ulaşım ve düşük karbonlu elektrik arasındaki sinerjiyi ortaya çıkarır. Elektrikli araçların (EV'ler) şarj döngüsünü ayarlayarak ve yerleşik pil depolama kapasitelerini kullanarak, akıllı şarj sistemleri, güç sisteminin gereksinimlerini karşılayabilirken aynı zamanda araç kullanıcılarının ihtiyaçlarını da karşılayabilir. Mobiliteyi desteklemenin yanı sıra, bu, takılabilir EV'lerin esnek, yenilenebilir tabanlı bir güç sistemi ile entegrasyonunu kolaylaştırır.
- Elektrikli araçların akıllı şarjı, şarj döngüsünü güç sistemindeki olaylara uyarlayarak araçların şebeke ve kullanıcı dostu bir şekilde güç sistemine entegre edilmesini sağlar.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 4

Yenilenebilir güç-ısı

- Isı pompaları veya kazanlar, elektrik gücünü verimli ısıtma veya soğutmaya dönüştürmeye yarar. Termal depolama sistemleri, güç ve ısı sektörlerinin esnek bir şekilde birleştirilmesini sağlar. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak ısıtma sektörünü elektrikleştirmek fosil yakıt tüketimini azaltır. Akıllı yük yönetimi ile birleştiğinde, güç sistemindeki esnekliği artırır.
- Yenilenebilir güç-ısı, yenilenebilir enerjinin binalar veya endüstriyel prosesler için, örneğin ısı pompaları veya elektrikli kazanlar yoluyla yararlı ısı enerjisi üretmek için kullanılmasıdır.



Funded by
the European Union

İNNOVASYON 5



Yenilenebilir güçten hidrojene

- Hidrojen, suyu hidrojen ve oksijene ayırmak için elektrik kullanan bir süreç olan elektrolizle üretilebilir. Bu işlem için yenilenebilir enerji kullanıldığında, hidrojen, yenilenebilir enerjinin tamamlayıcı bir taşıyıcısı haline gelir. Fazla güneş fotovoltaik (PV) ve rüzgar enerjisi ile üretilen hidrojen, daha sonra kullanılmak üzere depolanabilir - ulaşım, endüstri ve diğer sektörler için bir yakıt olarak. Hidrojen, güç sistemi esnekliğini artırmak için 'akıllı' bir elektrik yükü sağlayabilir ve genel ekonominin karbondan arındırılmasına yardımcı olabilir.
- Yenilenebilir elektrikten elektroliz yoluyla üretilen hidrojen, enerji depolama için bir araç olarak kullanılabilir. Yeniden amaçlanan doğalgaz şebekelerinde kullanıcılara dağıtılabilir. Elektrik üretmek için yakıt hücrelerinde reaksiyona girebilir, bir jeneratörü çalıştırmak için yakılabilir, nakliye veya ısıtma yakıtı olarak kullanılabilir ve gaz dağıtım şebekelerine veya diğer endüstrilerde hammadde olarak eklenebilir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 6

Nesnelerin İnterneti

- Güç sistemleri giderek daha karmaşık ve merkezi olmayan hale geldikçe, Nesnelerin İnterneti (IoT) uygulamaları şebekeye bağlı cihazların görünürlüğünü ve yanıt verebilirliğini geliştirir. Akıllı cihazlar çevrelerindeki bilgileri gerçek zamanlı olarak izler, iletir ve yorumlar. Şebekeye değişken güneş ve rüzgar enerjisi beslendiği için hayati bir özellik. Anlamlı, zamanında veri toplama - merkezi olmayan cihazların IoT'de bir araya gelmesiyle - etkili bir şekilde "akıllı şebeke" oluşturur.
- IoT, İnternet üzerinden, elektrik talep merkezlerindeki (evler, ticari ve endüstri tesisleri) cihazlar arasında ve şebeke genelinde gerçek zamanlı iletişim sağlayarak bilgi toplama ve alışverişini kolaylaştırır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 7

Yapay zeka ve büyük veri

- Akıllı makineler, sistem genelinde bir genel bakışla çalışır, hayati güç sistemi işlevlerini insan operatörlerinden daha hızlı kapsayabilir. Yapay zeka (AI) sistemleri, açıkça yeniden programlama yapmadan kendi davranışlarını değiştirebilir, böylece güç sistemi koşullarıyla ilgili deneyimlerden öğrenebilir. Birden çok sistem kullanıcılarından toplanan büyük veri kümelerinden oluşan "Büyük Verilere" erişim, yapay zeka sistemlerinin karmaşık güç sistemlerini yönetmesine ve sürekli olarak yeni veriler çıkarmasına olanak tanır. Büyük Veri, hem otomatik yanıt hem de önemli karar vermeyi desteklemek için yapay zekanın değerini artıran net bir genel bakış sağlar.
- Büyük verinin yapay zeka (AI) ile birleşimi, birçok alanda en önemli gelişmelerden biri olarak ortaya çıktı. Pek çok yapay zeka teknolojisi birkaç on yıl boyunca var olmasına rağmen, ancak şimdi enerji piyasası uygulamaları için anlamlı öğrenme ve sonuçlar sağlayan, yeterli büyüklükteki veri kümelerinden yararlanabiliyorlar.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 8

Blockchain

- Merkezi olmayan güç sistemi uygulamaları, belirli bir ağda gerçekleşen tüm işlemleri merkezi bir aracı olmadan güvenli bir şekilde kaydedebilen Blockchain platformlarına dayalı olarak etkin bir şekilde çalışabilir. Güç sistemindeki etkileşimler daha karmaşık hale geldikçe, Blockchain, akıllı sözleşmeler yoluyla işlemleri otomatikleştirirken verileri daha açık ve güvenli bir şekilde yöneterek yardımcı olabilir.
- Blockchain, belirli bir ağda gerçekleşen tüm işlemleri güvenli bir şekilde kaydetmek için kullanılabilen dağıtılmış bir defter teknolojisidir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 9

Yenilenebilir mini şebekeler

- Yenilenebilir güç kaynakları kullanan şebekeye bağlı bir mini şebeke, müşterilere genel sistem esnekliğini artıran avantajlar sunar. Şebeke bağlantısı, tüm sistemde güneş PV ve rüzgar enerjisi kullanımını güçlendirir. Dağıtılmış güç üretimine dayalı entegre enerji altyapısı, yerel mini şebekeler oluşturur. Normalde otonom olmalarına rağmen, bunlar aynı zamanda ana şebekeye de bağlanabilir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 10

Super şebekeler

- "Süper şebekeler" olarak adlandırılan yüksek kapasiteli enerji nakil hatları ya yüksek voltajlı doğru akım (HVDC; 500 kilovolt üzeri) ya da ultra yüksek voltajlı doğru akım (UHVDC, 800 kilovolt üzeri) güç hatlarından oluşur. Yüksek hacimli elektriğin uzun mesafeler boyunca akmasını sağlayarak, süper şebekeler sınır ötesi entegrasyonu geliştirir ve yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek kaynak bakımından zengin alanların büyük elektrik talep merkezlerine bağlanmasına yardımcı olur.
- DC süper ağları, elektriği AC sistemlerden daha verimli bir şekilde uzun mesafelerde iletme potansiyeline sahiptir. Yenilenebilir enerji üretimi ve güç yük merkezlerini uzun mesafelerde daha az hat kaybı ile birleştirmek, uzaktaki yenilenebilir kaynaklardan uzaktaki tüketicilere elektrik taşıma maliyetini azaltır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 11

Geleneksel enerji santrallerinde esneklik

- Termal güç kaynaklarının esnekliğini artırmak, yüksek yenilenebilir enerji kullanımına doğru dönüşümün başlangıcında önemli bir kısa ve orta vadeli çözüm sağlar. Enerji depolama, talep tarafı yönetimi, artan ara bağlantı ve diğer esneklik çözümleri, mevcut, geleneksel enerji santrallerinin yeni kurulan güneş ve rüzgar santralleri ile birlikte sorunsuz çalışmasını sağlayabilir. Bu tür kombinasyonlar, öngörülebilir gelecek için bu önemli yenilenebilir enerjilerin arz yönlü değişkenliğini karşılamak için çok önemlidir.
- Geleneksel termal jeneratörler, daha düşük minimum yük, daha kısa başlatma süreleri ve daha yüksek rampa oranları elde etmek için belirli fiziksel bileşenlerin yenilenmesi ve operasyonel modifikasyonların yapılmasıyla esnek hale getirilebilir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 12

Toplayıcılar

- Bir toplayıcı, birden fazla dağıtılmış enerji kaynağını (DER) birlikte çalıştırarak, geleneksel bir elektrik santralinkiyle karşılaştırılabilecek kadar büyük bir kapasite elde edebilir. Ortaya çıkan "sanal elektrik santrali" daha sonra bir elektrik alışverişi, toptan satış piyasası veya sistem operatörü tarafından tedarik yoluyla elektrik veya yan hizmetleri satabilir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 13

Eşler arası elektrik ticareti

- Eşler arası (P2P-Peer to Peer) platformlar, güç sistemlerinde dağıtılmış enerji kaynaklarının (DER) artan kullanımını yansıtmak için elektrik ticareti ihtiyacını ele alıyor. P2P ticareti, tüketicilerin ve tüketicilerin bir aracı olmadan, kararlaştırdıkları fiyattan elektrik ticareti yapabilecekleri çevrimiçi bir pazar sağlar. P2P modeline dayalı ticaret, yenilenebilir enerjiyi daha erişilebilir hale getirir, tüketicileri güçlendirir ve kendi yerelleştirilmiş yenilenebilir enerji tesislerini daha iyi kullanmalarına olanak tanır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 14

Hizmet olarak enerji

- Güç sisteminin artan dijitalleşmesi ve ademi merkeziyetçiliği, enerji dağıtımını için giderek daha fazla müşteri odaklı iş modelleri gerektiriyor. Hizmet olarak enerji (EaaS) modeli, şebekeden elektrik sağlamanın yanı sıra tüketicilere enerji ile ilgili çeşitli hizmetler sunar.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 15

Topluluk sahipliği modelleri

- Yatırım maliyetlerini ve sorumluluklarını paylaşarak, yerel işletmeler, hane halkları ve bireyler uygun maliyetli yenilenebilir enerji sistemleri oluşturabilir ve işletebilir. Topluluk mülkiyet modelleri, bu tür katılımcıların belirli yerel gereksinimleri karşılamak için yenilenebilir temelli üretim, enerji depolama, enerji verimliliği ve bölgesel ısıtma ve soğutma sistemlerini ortaklaşa geliştirmelerine ve çalıştırmalarına olanak tanır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 16

Kullandıkça öde modelleri

- Mobil ödeme teknolojileri, uzak veya izole topluluklar için şebekeden bağımsız sistemler aracılığıyla uygun maliyetli enerji erişimi sağlamaya yardımcı olabilir. Tipik olarak cep telefonu kredisi kullanan kullandıkça öde (PAYG) modelleri, ev güneş enerjisi sistemleri veya diğer yenilenebilir enerji varlıkları için taksitli ödemeyi kolaylaştırabilir.
- Kullandıkça öde (PAYG) modelleri , uzak bölgelerde kolayca erişilebilen mobil ödeme teknolojileriyle kolaylaştırılan, küçük elektrik jeneratörlerini (örneğin güneş paneli ev sistemleri) son kullanıcı için uygun maliyetli hale getirir. Düzenli, sabit ödemeler yerine, müşteriler kullandıkları hizmet için doğrudan bir cihaz paketi ve ilgili güç kaynağı şeklinde ödeme yaparlar; ilk ödemesini yapmadıkları herhangi bir hizmeti almazlar. Sonuç olarak, ödemeler genellikle normalde mümkün olandan daha küçük miktarlarda yapılabilir ve müşteriler, tüketimleri ve dolayısıyla harcamaları üzerinde daha fazla kontrole sahiptir. PAYG, yenilenebilir enerjiyi şebeke dışındaki alanlarda ancak çevrimiçi konumlarda erişilebilir hale getirir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 17

Elektrik piyasalarında artan zaman birimi

- Elektrik ticareti, güneş ve rüzgar enerjisinin değişkenliğine etkili bir şekilde yanıt vermek için maksimum zaman hassasiyeti gerektirir. Esneklik teşviklerinin başarılı olması için spot fiyatlar, sistem koşullarını gerçek zamanlı olarak pratik olarak yansıtmalıdır. Daha küçük zaman birimleri, piyasa fiyatlarında sistem esnekliğinin değerini yansıtmaya yardımcı olur. Spot piyasa işlemleri ile fiziksel güç dağıtımı arasındaki zaman aralıkları da en aza indirilmelidir.
- Pazara katılmak için esneklik kaynaklarına daha iyi fiyat sinyalleri sağlayarak sistemin ihtiyaç duyduğu esnekliği daha iyi yakalamayı mümkün kılan yeni düzenlemeler. Bu, VRE üretiminin belirsizliği ve değişkenliği ile baş etmenin anahtarıdır.
- Yeni ürünler (ör . 15 dakikalık sözleşmeler) sunarak ve ticaret aralıklarını gerçek zamana yaklaştırarak zaman ayrıntı düzeyini artırmak, hızla değişen koşullara hızla yanıt verebilen (ancak taahhütte bulunamayabilir) teknolojilerin esnekliğine değer vermenin bir yoludur.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 18

Elektrik piyasalarında artan alan tanecikliği

- Elektrik piyasaları, güneş ve rüzgar kaynaklarının değişkenliğine yanıt vermek için artan özel hassasiyet gerektirir. Bu değişken yenilenebilir enerji (VRE) kaynaklarının daha yüksek payları, iletim ağındaki tıkanıklığı kontrol etmek için düğümlü veya bölgesel fiyatlandırma sistemleri ile birlikte artan alan granülerliğini gerektirir. Elektrik fiyatlarının tıkanıklık seviyelerine hızlı yanıt verecek şekilde belirlenmesi, yeniden dağıtım ihtiyaçlarını azaltabilir ve doğru yerlerde şebeke yatırımlarını teşvik edebilir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 19

Yenilikçi yan hizmetler

- Yan hizmetler, güç sistemi esnekliğini artırmak ve güneş ve rüzgar güç kaynağının değişkenliğini ve belirsizliğini ele almak için hayati önem taşır. Anahtar türleri arasında frekans hizmetleri (SUCH AS?) Ve voltaj kontrolü ve "siyah başlatma" seçenekleri gibi frekans dışı hizmetler bulunur.
- Şebekede artan VRE'nin değişkenliğini ve belirsizliğini ele almak için, yardımcı hizmet ürünlerinin, sistem esnekliğini artırmak, hızlı yanıt ve rampa kabiliyetini teşvik etmek ve buna göre her bir hizmeti ücretlendirmek üzere uyarlanması gerekir. Yardımcı hizmet pazarı, pil depolama, talep yanıtı ve diğer dağıtılmış enerji kaynakları ve VRE üreticileri gibi yeni katılımcılara da açık olmalıdır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 20

Kapasite piyasalarının yeniden tasarlanması

- Güç sistemleri, yeterli üretim ve tedarik güvenliğini sağlamak için bir mekanizmaya ihtiyaç duyar. Mevcut kapasite piyasaları, artan güneş ve rüzgar enerjisi paylarını barındırmak için yükseltmeler gerektirmektedir. Kapsamlı yeniden tasarım sayesinde, kapasite pazarları başka yenilikler getiren yeni katılımcıları da barındırabilir.



Funded by
the European Union

İNNOVASYON 21



Bölgesel pazarlar

- Piyasaya dayalı fiyat sinyallerine yanıt olarak elektriğin serbestçe akması için piyasa kurallarının olabildiğince geniş bir şekilde uyumlu hale getirilmesi gerekir. Bölgesel sistem entegrasyonunun derinleştirilmesi, özellikle sınırlar arasında güneş ve rüzgar enerjisinin entegrasyonunu kolaylaştırmak için daha fazla uyum gerektirir. Kuplaj piyasaları, daha geniş kaynak çeşitliliği ile daha geniş bir dengeleme alanı yaratır.
- Bölgesel pazarlar, toptan satış pazarında, yan hizmet pazarında ve bölgedeki kapasite pazarlarında uyumlaştırılmış kuralları ifade eder. Ara bağlantılardan yararlanarak bölgesel bir pazar oluşturmak, dengeleme alanlarını birleştirir ve esnekliği artırır. Kaynakları büyük bölgelerde paylaşarak, işletme rezervlerine duyulan ihtiyaç ve kısma gereksinimleri ve maliyetleri azaltılır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 22

Kullanım süresi tarifeleri

- Kullanım süresi (ToU) tarifeleri, güneş ve rüzgar enerjisinin değişkenliğini yönetmeye yardımcı olabilecek örtük talep yanıtı için değerli bir mekanizma sağlar. Müşteriler, elektrik tüketimini manuel olarak veya otomatik sistemler aracılığıyla enerji harcamalarını azaltacak şekilde ayarlayabilirler ve TOU tarifeleri talebi dengelemeye yardımcı olur. Fiyat sinyalleri, kısa vadeli toptan satış pazarı ve gerçek sistem dengesine göre zamanla değişir. TOU tarifeleri, talep tarafındaki esnekliğin kilidini açarak yenilenebilir enerji kullanımını artırmaya yardımcı olur.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 23

Dağıtılmış enerji kaynaklarının piyasa entegrasyonu

- Dağıtılmış enerji kaynakları (DER'ler), şebeke esnekliğini artırmaya, güneş ve rüzgar enerjisinin kullanımını optimize etmeye ve acil yerel güç ihtiyaçlarına yanıt verme maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir. Bununla birlikte, DER'lerin etkili bir şekilde kullanılması, kaynak sağlayıcıların piyasa sinyallerine verimli bir şekilde yanıt verebilmesi için toptancı ve yan hizmet pazarlarıyla entegrasyonunu gerektirir.
- Talep yanıtı, dağıtılmış enerji kaynaklarının toptan satış pazarına katılmasına ve piyasa fiyatlarına maruz kalmasına izin verilerek elde edilebilir (açık talep yanıtı olarak adlandırılır).
- Yük kaydırmanın yanı sıra, dağıtılmış enerji kaynakları aynı zamanda şebekeye yardımcı hizmetler veya elektrik sağlayabilir, sistem için ücretlendirilirken esnekliği artırabilir.



Funded by
the European Union

İNOVASYON 24



Net fatura planları

- Tüketiciler - veya kendi üretim kapasitelerini de geliştirmiş olan şebekeye bağlı enerji tüketicileri - şebeke ile etkileşimlerini optimize etmek için açık teşviklere ihtiyaç duyar. Net faturalama, bu tür dağıtılmış varlıklar yoluyla şebekeye enjekte edilen fazla yenilenebilir enerjiyi hesaplamaya ve bu tüketicileri buna göre telafi etmeye hizmet eder. Bu, yaygın olarak kullanılan net ölçüm ve tarife garantili programlardaki sınırlamaların ele alınmasına yardımcı olur.
- Net faturalama mekanizmaları altında, çatıdaki bir PV sahibinden şebekeye enjekte edilen elektrik, o anda enjekte edilen kWh değerine göre telafi edilir. Düzenlenen fatura, net ölçüm şemalarının aksine enjekte edilen enerjinin değeri çıkarıldıktan sonra çekilen enerjinin değerine dayanır, burada fatura enjekte edilen ve geri çekilen elektrik miktarı arasındaki farka dayalıdır. Üretici, bu nedenle, aktif bir katılımcıdır ve fiyat sinyallerine dayalı olarak şebeke esnekliği sağlayabilir.



Funded by
the European Union

İNNOVASYON 25



Dağıtım sistemi operatörlerinin gelecekteki rolü

- Yükselen paylar veya güneş ve rüzgar enerjisi ve bunun sonucunda esnek güç sistemlerine duyulan ihtiyaç, dağıtım sistemi operatörlerinin (DSO'lar) rolünü hızla değiştiriyor. Gelecekteki DSO'ların şebeke esnekliğini artırmak ve ağ yatırım ihtiyaçlarını azaltmak için daha yüksek hacimlerde dağıtılmış enerji kaynağı (DER) kullanması gerekecektir. DER'ler daha yaygın hale geldikçe, DSO'lar yerel güç üretimi ve tüketiminin optimize edilmesine doğru dönmelidir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 26

İletim ve dağıtım sistemi operatörleri arasında işbirliği

- İletim ve dağıtım sorumluluğunu bölen güç sistemlerinde, iki tür sistem operatörü güneş ve rüzgar enerjisinden maksimum düzeyde yararlanmak için yakın işbirliği içinde çalışmalıdır. İletim sistemi operatörleri (TSO'lar) ve dağıtım sistemi operatörleri (DSO'lar) arasındaki artan etkileşim, dağıtılmış enerji kaynaklarının (DER'ler) daha verimli kullanımına izin verir, sistem esnekliğini artırır ve şebeke altyapısına yapılan yatırımları optimize etmeye yardımcı olur.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 27

Değişken yenilenebilir enerji üretiminin gelişmiş tahmini

- Gelişmiş hava tahmini, değişken yenilenebilir enerjiyi (VRE) - veya güneş ve rüzgar enerjisini - büyük ve büyüyen bir ölçekte entegre etmek için çok önemlidir. Güç sisteminin sorunsuz çalışmasını sağlamak için belirli zaman dilimlerinde mevcut olması muhtemel güneş ve rüzgar elektriği miktarları net ve doğru bir şekilde tahmin edilmelidir. Meteoroloji teknolojisi, karmaşık algoritmalarla gerçek zamanlı, sahaya özgü hava durumu verilerini yakalar ve karşılığında güneş ve rüzgar çıkışı için güvenilir tahminler üretir.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 28

Pompaalı hidroelektrik depolamanın yenilikçi operasyonu

- Pompaalanan Hidroelektrik Depolama (PHS), devasa bir su bazlı "pil" görevi görerek güç sistemi esnekliğini artırır ve daha büyük paylar güneş ve rüzgar enerjisini entegre etmeye yardımcı olur. Yenilikçi PHS operasyonu, farklı yenilenebilir enerji teknolojilerinin tamamlayıcılıklarını artırır ve değişken kaynakların sorunsuz entegrasyonunu kolaylaştırır. PHS, şebekeden fazla gücü aktif olarak büyük ölçeklerde emebilir, bu da bunu sistem genelinde bir esneklik seçeneği olarak piller, ara bağlantılar veya Power-to-X'e göre daha uygun maliyetli hale getirir.
- Pompaalı hidro depolama tesisleri, kısa vadede rüzgar / güneş enerjisi üretimini tamamlayacak şekilde çalıştırılabilen, değişkenliğe hızlı rampalarla tepki veren ve uzun vadede günlük, haftalık veya mevsimsel tamamlayıcılığı göz önüne alındığında esnek tesislerdir.



Funded by
the European Union

İNNOVASYON 29



Sanal güç hatları

- Belirli zamanlarda yenilenebilir enerji üretimindeki fazlalıklar, diğer zamanlarda ihtiyaç duyulduğunda şebekede kullanılmak üzere arz tarafında depolama yoluyla eşleştirilebilir. Sanal güç hatları (VPL'ler), şebekeye iki kilit noktada bağlanan yardımcı program ölçeğinde depolama sistemlerinden oluşur: biri mevcut olduğunda fazla gücü depolamak için kaynak tarafında; ve talep tarafında, şebeke kapasitesi izin verdiğinde şarj etmek ve daha sonra gerektiğinde boşaltmak için bir başkası VPL'ler olarak kullanılan depolama sistemleri, mevcut altyapıyı tamamlar ve ek kapasiteye ihtiyaç duyulan güç şebekesini güçlendirmek için teknik olarak sağlam, finansal olarak uygun bir alternatif sunar.
- Şebeke noktasının sıkışık bir kısmının her iki yanında bulunan piller, termal aşırı yüklenmeyi hafifletmek için acil bir olay sırasında yedek enerji depolaması sağlayabilir. Bu sanal iletim hatları, fiziksel iletim hatlarını yükseltme ihtiyacını erteler veya ortadan kaldırır. Nispeten mütevazı bir depolama miktarı, iletim hattı kapasitesini açacak olan pik talebin küçük bir kısmına hizmet etmek için kullanılabilir. Bu, şebeke tıkanıklığı nedeniyle VRE üretiminin kısılmasını azaltacaktır.



Funded by
the European Union



İNNOVASYON 30

Dinamik çizgi derecelendirmesi

- Güç hatlarının kapasitesi değişen sıcaklıklar, nem ve diğer dış etkenlerle büyük ölçüde değişebilir ve bu da verimsiz iletim ve dağıtım katkısında bulunur. Dinamik hat derecelendirmesi (DLR), çevresel ve hava koşullarına yanıt olarak üstten geçen güç hatları için varsayılan termal kapasiteyi değiştirme uygulamalarını ifade eder. Bu, şebeke tıkanıklığını en aza indirmek amacıyla ortam sıcaklığı, güneş ışınımı, rüzgar hızı ve rüzgar yönündeki değişikliklere dayalı olarak gerçek zamanlı olarak sürekli olarak yapılır. DLR, güneş ve rüzgar enerjisi kullanımının optimize edilmesine de yardımcı olan mevcut şebekenin optimum kullanımına izin verir.
- Dinamik hat derecelendirmesi (DLR), iletim hatlarının kapasitesinin hava koşullarına göre dinamik olarak değiştiğini ifade eder (örneğin, daha iyi soğutma nedeniyle rüzgar estiğinde veya sıcaklık düştüğünde hattın termal kapasitesi daha yüksektir). DLR, şebeke tıkanıklığını azaltır, rüzgar enerjisi entegrasyonunu kolaylaştırır, ekonomik faydalar sağlar ve güç sistemlerinin güvenilirlik performansını iyileştirir.



Funded by
the European Union



Avrupa ve Dünya Deneyimi

<https://craft-cities.eu/>

<https://netzerocities.eu/>

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission>

<https://www.irenec.org/>

https://www.youtube.com/channel/UCjxFRLB_BY1ksNJ89TuHQ1Q



Funded by
the European Union

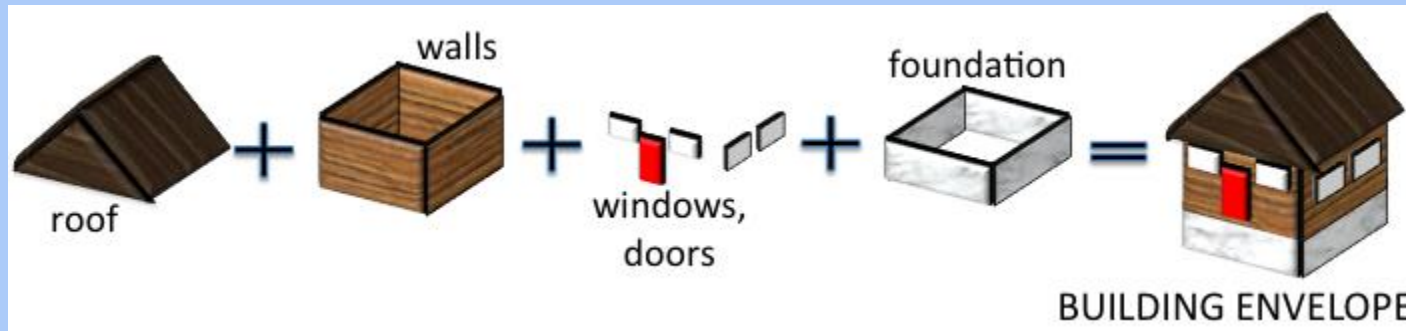


Enerji Verimli Bina Tasarımı

Enerji verimli bina tasarımı, bina kabuğundan ısı kaybını azaltmak gibi enerji kaybını azaltmak için adımlar atarak kendilerine sağlanan enerjiden en iyi şekilde yararlanabilen binaların inşa edilmesini veya yükseltilmesini içerir.[1] Enerji tasarruflu evler, ister daha verimli olacak şekilde yenilenmiş ister enerji verimliliği göz önünde bulundurularak inşa edilmiş olsun, önemli sayıda fayda sağlar. Enerji tasarruflu evlerin işletimi daha ucuz, içinde yaşaması daha rahat ve çevre dostudur.

Bina kabuğu

Bina kabuğu, bir yapıyı çevreleyen dış ve iç ortamlar arasındaki fiziksel engeldir. Genel olarak, bina kabuğu, iç mekanı yağış, rüzgar, sıcaklık, nem ve ultraviyole radyasyon gibi çevrenin etkilerinden koruyan bir dizi bileşen ve sistemden oluşur. İç ortam, oturanlar, mobilyalar, inşaat malzemeleri, aydınlatma, makineler, ekipman ve HVAC (ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme) sisteminden oluşur.





Funded by
the European Union



İnşa sürecinde giderilmeyen verimsizlikler yıllarca sorun teşkil edebilir. Bununla birlikte, inşaat devam ederken enerji tasarruflu bina tasarımını akılda tutmak, bir evi daha verimli hale getirmenin daha etkili bir yoludur ve bu, uzun vadede bir ev sahibi için daha ucuzdur. Binaların belirli bir dereceye kadar enerji verimli olmasını sağlamak için dünyanın her yerinde bina kodları mevcuttur, ancak bazen daha fazla enerji verimli bir eve sahip olmak için bu önerilerin ötesine geçmek akıllıca olabilir. Ayrıca ev bir sistem olarak çalıştığından, enerji verimliliğini tam olarak artırmak için eve bir bütün olarak bakılmalıdır. Örneğin, yalıtım kışın ısıyı içeride, yazın ise dışarıda tutmuyorsa, pahalı ısıtma ve soğutma ekipmanları evin enerji performansını iyileştirmek için hiçbir şey yapmaz.

Enerji Verimli Bir Ev İnşa Etmek

Bir binanın enerji verimliliğini artırmanın sayısız yolu vardır ve bir binanın bu değeri artırmak için iyileştirilebilecek birçok farklı bölümü vardır. Daha iyi yalıtım, daha verimli pencereler, kapılar ve çatı pencerelerinin yanı sıra yüksek verimli klimalar ve fırınlar, sıcak havayı evin içinde veya dışında tutarak daha verimli bir eve katkıda bulunabilir. Ayrıca, bir termostat kullanarak bir evin sıcaklığını düzgün bir şekilde düzenleyebilmek, enerji verimli bir eve sahip olmanın önemli bir parçasıdır çünkü doğru ekipmana sahip olmak, onu doğru şekilde kullanmak kadar önemlidir.



Funded by
the European Union



Genel olarak, enerji verimliliğini artırmak için çok sayıda strateji vardır.

Duvarlarda ve çatıda uygun miktarda yalıtım kullanmak, bölgesel standartları referans aldığından emin olmak

Hava sıyırma ve doldurmayı kullanarak binayı uygun şekilde havalandırma

Çevreye en faydalı olacak cam ve pencere çerçeve malzemesini seçerken, düşük-e kaplamaları ve gaz dolumunu kullanan yüksek kaliteli pencereler monte etmek

Yüksek performanslı sistem ve cihazların kurulumu ve kullanım ömürleri boyunca performanslarının değerlendirilmesi

Bir binada enerjinin nerede israf edildiğini ve güçlendirme yoluyla iyileştirmeler yapmanın en uygun maliyetli olduğunu görmek için enerji denetimleri aracılığıyla performansın izlenmesi ve doğrulanması

Genel olarak, yüksek verimli binalara ulaşmaya yönelik genel yaklaşım, binaların enerji talebini azaltmayı, yerel olarak yenilenebilir kaynaklardan enerji üretmeyi ve gelişmiş bir şebeke yapısına geri beslenebilen fazla enerji üreten binalar oluşturarak enerji paylaşımını içerir.



Funded by
the European Union



Enerji Verimli Bir Ev Satın Alma

Bir evin gerçekten enerji tasarruflu olup olmadığını belirlemenin birçok yolu vardır. Yapılacak en basit şeylerden biri, evdeki cihazların **Energy Star** (<https://www.energystar.gov/>) derecelendirmelerinin ne olduğunu kontrol etmektir. Ev, enerji verimliliği göz önünde bulundurularak inşa edildiyse, cihazların iyi bir **Energy Star** derecesine sahip olması muhtemeldir. R-2000 evleri, yüksek düzeyde yalıtım ve çevrenin korunmasına ve enerji tasarrufuna yardımcı olacak diğer önlemleri içeren, son derece enerji verimli olarak belirlenmiştir. Bu evler, Natural Resources Canada tarafından geliştirilen standartlara göre inşa edilmiştir ve tipik olarak yüksek verimli ısıtma, pencere ve kapılar, su tasarrufu sağlayan armatürler ve mekanik havalandırma içerir.

Önem

Yüksek enerji talebi ve sürdürülemez enerji arzı nedeniyle enerji kritik bir ekonomik sorun olarak ortaya çıktıkça, enerji verimli bir binaya sahip olmak giderek daha hayati hale geliyor. Bu, evlerin bile bir evi ısıtmak ve aydınlatmak için enerjinin ne kadar iyi kullanıldığını değerlendirmesi gerektiği anlamına gelir. Enerji tasarruflu binalar, paradan tasarruf etmenin yanı sıra sera gazı emisyonlarını azaltmak için fırsatlar sunar. Ayrıca, yenilenemeyen yakıtlara güvenmek sürdürülebilir değildir ve bu yakıtları elde etmek için giderek daha fazla tahrip edici işleme araçlarının kullanılmasını gerektirir. Evler ve diğer binalar, ABD'deki toplam enerji kullanımının yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır (Kanada %29'un hemen altında daha düşüktür) ve dolayısıyla verimliliklerini artırmak, gelecekte yenilenemeyen yakıtlara bağımlılığını artıracaktır.



Funded by
the European Union



Sera gazlarının sayısını azaltmanın bu çevresel faydası hem yerel hem de küreseldir. Bir binanın enerji talebinin, yerel kirliliğe ve olumsuz sağlık yan etkilerine neden olan yerel bir enerji arzı gerektirmesi nedeniyle yerel faydalar vardır. Bu, toplulukların enerji santralleri inşa etmek yerine başka yerlere yatırım yapmaya odaklanmalarına olanak tanır.

Daha enerji verimli bir binadan kaynaklanan genel çevresel faydalara ek olarak, kişisel faydalar da vardır. Azalan ısıtma ve elektrik faturaları, bir evi yükseltmenin veya enerji açısından daha verimli bir ev inşa etmenin önemli faydalarından biridir. Ayrıca, bu enerji tasarruflu teknolojilerin kurulması, gelecekte satış noktaları sağlayacak yatırımlar yaparak binanın "geleceğe dayanıklı" olmasını sağlar. Genel olarak, enerji verimliliğini artırmak için yatırılması gereken bir miktar para olmasına rağmen, ev sahipleri azalan enerji giderleri nedeniyle genellikle bu maliyetleri kısa sürede geri alacaktır. Bu geri ödeme süresi kısa olabilir, yalnızca birkaç yıl olabilir.

Ayrıca, enerji tasarrufu teknolojilerine daha fazla destek ve ilgi olursa, bazı cihazlarda ilgili fiyatlar düşerken, enerji tasarrufu teknolojilerinde daha fazla gelişmenin gerçekleşmesi teşvik edilir. Bununla birlikte, inşaatta ne kadar çok yeni uygulama benimsenirse, bu önlemler o kadar standart bir uygulama haline gelecek ve bu da yasaların gerektirdiği daha verimli binalar yapılarak binaların çevresel etkilerini azaltacaktır.

Enerji verimliliğine odaklanmak için en iyi zaman, bir binanın ilk inşa edildiği zamandır, çünkü bu yeni inşaat, yeni enerji verimliliği önlemlerini halihazırda tamamlanmış bir binaya göre daha basit bir şekilde entegre etme fırsatları sunar. Ayrıca, başlangıçta daha enerji verimli bir ev inşa etmek, bir evi daha enerji verimli olacak şekilde yenilemekten daha uygun maliyetlidir.



Funded by
the European Union



Şehrinizin yenilenebilir enerjiye geçişi için bir yol haritası nasıl oluşturulur?

İklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak için yenilenebilir enerjiye hızlı, küresel bir geçiş şarttır. Şehirler, küresel nihai enerji kullanımının yaklaşık dörtte üçünü oluşturan başlıca enerji tüketicileri oldukları için bu geçiş için hayati öneme sahiptir. Şehirler, enerji sektörüne güçlü bir talep sinyali gönderme gücüne, bölgesel veya ulusal politikaları değiştirme kaldırıcına ve yeni, merkezi olmayan ve karbondan arındırılmış enerji sistemlerinin inşasında daha aktif katılımcılar olma fırsatına sahiptir. Şehirler, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçerek, kirlilikle ilgili daha az sağlık sorunundan yerel iş yaratmaya kadar ödülleri de toplayabilir.

Bu geçişi başarmak için şehirlerin net hedefler ve etkili, yerel olarak uygun eylemler belirlemesi gerekir. Bir enerji 'yol haritası', enerji karışımındaki yenilenebilir enerji miktarını artırmak ve fosil yakıtlardan uzaklaşmayı hızlandırmak için bilinçli bir plandır. Şehir çapında bir yenilenebilir enerji vizyonu oluşturmaya ek olarak, ulusal politikalarla uyum sağlayabilir, şehir yönetimi içinde ve dışında işbirliği için platformlar oluşturabilir ve özel yatırımı çekebilir. Şehrinizin iklim eylem planına bağlı olmalıdır. Şehrinizin bir yol haritası oluşturmak için atabileceği temel adımlar şunlardır:



Funded by
the European Union



Şehrinizin mevcut ve gelecekteki enerji ihtiyaçlarını belirleyerek başlayın.

Çoğu şehir, enerji ihtiyaçlarını değerlendirmek için üniversiteler gibi araştırma kurumlarıyla çalışmaktan fayda sağlayacaktır, ancak süreç şehrinizdeki bir departman veya ekip tarafından yönetilmelidir.

Enerji talebinin değerlendirilmesi aşağıdaki adımları içermelidir:

- Asgari olarak şehrinizin demografisi ve eğilimleri, ekonomik ve sosyal itici güçleri, finansal koşulları ve düzenleyici yetkileri dahil olmak üzere yerel bağlamı oluşturun. Eğer şehriniz gecekondularda ve kayıt dışı yerleşimlerde yaşayan insanlara ev sahipliği yapıyorsa, bu değerlendirmeye dahil edilmeleri çok önemlidir.
- Mevcut ve gelecekteki enerji ihtiyaçlarını değerlendirmek için bir şehir enerji araştırması yapın. Kullanılan yakıtlar ve ekipman, sektörel ve son kullanıcı talebi ve enerji kullanımını etkileyen davranış kalıpları dahil olmak üzere şehrin yetki alanı dahilinde enerji kullanımını anlamak için veri toplayın. Gelecekteki talebi tahmin etmek için yerel bağlam ve değişen teknolojiler ve eğilimler hakkındaki bilgilerle birlikte bu verileri kullanın. Artan nüfusa ve genişleyen ekonomik faaliyete sahip şehirler, enerji talebinde sürekli bir artış görecektir. Değerlendirmenin, bir enerji kaynağının şu anda talebi karşılayamadığı veya vatandaşların ihtiyaç duydukları enerjiyi karşılayamadığı durumlarda "bastırılmış talebi" içerdiğinden emin olun. Ayrıca, enerji talebini karşılamak için kritik öneme sahip öngörülen enerji verimliliği iyileştirmelerinin yanı sıra soğutma talebinde beklenen artışları da dahil edin.



Funded by
the European Union



Önce enerji verimliliği

Enerji talebini karşılamanın en iyi yolu verimliliği artırmaktır. Yine de, küresel enerji kullanımının ancak üçte birinden fazlası, enerji verimliliği politikaları tarafından karşılanmaktadır. Yenilenebilir enerjiye geçişe yönelik herhangi bir plan, kaynak israfını önlemek için enerji verimliliğini merkezine almalıdır. Şehirlerin bina enerji talebini azaltmak için alabileceği beş etkili eylem, ana seçenekleri açıklıyor.

Şehirlerdeki başlıca enerji tüketicileri olan binalardan kaynaklanan emisyonları azaltmak için artık cesur adımlar atılması gerekiyor. Bunlar, şehir yönetimlerinin bina enerji performansını optimize etmek ve 2050 yılına kadar net sıfır karbonlu binalara ulaşmak için alabileceği etkili eylemlerdir.

1. Net sıfır karbonlu belediye binalarıyla örnek olun
2. Raporlama ve açıklama gereklilikleri ile şeffaf bir kanıt tabanı oluşturun ve net sıfır karbonlu binalar yolu geliştirin
3. Yeni ve mevcut binalar için performans gereksinimleri belirleyin
4. Paydaşları gereksinimleri karşılamaları ve aşmaları için teşvik edin ve destekleyin
5. Kalan bina enerji arzını – ısıtma ve soğutma dahil – yenilenebilir enerji kaynaklarına kaydırın

Net sıfır karbonlu binalara ulaşmak için şehirlerin bu eylemlerin bir kombinasyonunu uygulaması gerekecektir. Şehirler öncelikle binalardan gelen enerji talebini azaltmak için enerji verimliliğini optimize etmeye odaklanmalı ve kalan enerji arzını yenilenebilir enerji kaynaklarına kaydırmalıdır.



Funded by
the European Union



Soğutma, binalarda en hızlı artan enerji talebidir.

Soğutma talebi 1990'dan bu yana üç katına çıktı. Artan kentsel sıcaklıklar ve yaşam standartlarının yanı sıra nüfus artışının, önümüzdeki on yılda benzeri görülmemiş bir soğutma talebine yol açması bekleniyor.

Hangi yenilenebilir enerji kaynaklarının yerel olarak en uygun olduğunu değerlendirin

Şehirlerin kullanabileceği ana yenilenebilir enerji kaynakları güneş fotovoltaik (PV) enerjisi, rüzgar enerjisi, gelgit ve dalga enerjisi, biyokütle, jeotermal enerji, çöp gazından enerjiye, atık gazdan enerjiye ve hidro enerjidir. Her birinin uygulanabilirliği, yerel olarak mevcut olan doğal kaynakların yanı sıra teknik kapasiteye, finansal uygulanabilirliğe ve düzenleyici engellere bağlıdır.

Geçiş yakıtı olarak doğal gazı veya 'temiz' kömüre yönelmeyin

Her ikisi de emisyon ve hava kirliliği üreten fosil yakıtlardır. Her ikisinin de geliştirilmesi, yeni yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha pahalı olabilir - güneş enerjisi veya rüzgar artık çoğu pazarda en ucuz yeni elektrik üretimi kaynağını sunuyor - ve şehirleri ve sakinleri değişken enerji maliyetlerine maruz bırakıyor.

Şehrinizin ihtiyaç duyduğu tüm yenilenebilir enerjiyi kentsel sınırlar içinde üretmesi pek olası değildir - en azından bir miktar arzın komşu belediyelerden, küçük şehirlerden ve daha geniş bölgeden ithal edilmesi gerekecektir. Bu, yenilenebilir enerji kaynaklarının inşasına bölgesel bir mesele olarak yaklaşılması, nerede konumlanacağı ve kimin sağlayacağı dikkate alınması ve bölgesel ortaklarla işbirliği içinde planlanması gerektiği anlamına gelir.



Funded by
the European Union



Bu faktörleri analiz etmek için harici uzmanlar, enerji şirketleri ve ulusal ve/veya bölgesel hükümetlerle bağlantı kurun ve bölgenizde neyin mümkün olduğuna dair içgörü sağlayabilecek mevcut projeleri araştırın.

- **Kaynak mevcudiyeti.** Doğal kaynak haritaları geliştirin.
- **Teknik uygulanabilirlik.** Göz önünde bulundurulan yenilenebilir teknolojileri, yenilenebilir enerji sistemlerinin mevcut ağlara nasıl bağlanabileceğini, ek altyapı veya mini şebekeler gibi sistemlerin kurulması gerekip gerekmediğini ve beceri ve uzmanlığın yerel olarak bulunup bulunmadığını anlamak için uzmanlarla birlikte çalışın.
- **Finansal uygulanabilirlik.** Yerel olarak uygulanabilir yenilenebilir enerji kaynakları için finansman seçeneklerini ve özel yatırımcıların destek düzeyini anlayın. Yerel düzenlemelerin sağladığına bağlı olarak en yaygın iki finansman yapısı, enerji satın alma sözleşmeleri (PPA'lar) ve kiralama düzenlemeleridir. Bir PPA'da bir belediye, üçüncü bir şahıs tarafından üretilen satın alma gücünü taahhüt ederek, yenilenebilir enerji teknolojisinin arkasındaki özel geliştiricilerin şehre temiz bir yerel enerji kaynağı verirken finansman bulmasını sağlar. PPA'lar hakkında daha fazla bilgi için şehirlerin büyük ölçekli temiz enerji üretimi için nasıl talep yaratabileceğini okuyun. Bir kiralama düzenlemesinde, üçüncü bir şahıs enerji teknolojisini kurar ve sabit bir ücret karşılığında bir belediyeye kiralar.
- **Düzenleyici uygulanabilirlik.** Tarife garantisi, PPA çerçeveleri veya net/sanal ölçüm mekanizmaları gibi yenilenebilir enerji teknolojilerinin dağıtımını destekleyebilecek bölgesel veya ulusal düzeyde yürürlükte olan düzenleyici araçları ve çerçeveleri analiz edin. Müşterilerin enerjilerinin %100'üne kadarını yenilenebilir kaynaklardan elde etmelerini sağlayan yeşil tarifeler, PPA'lar gibi yaklaşımların uygulanabilirliğini azaltabilen tekel bir kamu kuruluşunun hizmet verdiği şehirler için ileriye dönük bir yol sunabilir.



Funded by
the European Union



Hedefler belirleyin ve bunlara ulaşmak için senaryolar planlayın

Küresel Isınmayı gerekli 1,5°C sınırı içinde tutmak için, şehir genelinde enerji kullanımı hedefleri en geç 2035 yılına kadar %100 temiz elektrik ve en geç 2050 yılına kadar %100 temiz enerjiyi hedeflemelidir.

İddialı ama ulaşılabilir yerel hedefleri belirlemek için kamu hizmetlerini, büyük enerji kullanan kurumları, ilgili sivil toplum gruplarını, halkı ve diğer paydaşları sürece dahil edin. Fizibilite değerlendirmesi tarafından bilgilendirilen kapsayıcı ve istişari bir hedef belirleme süreci, hedefler için yaygın bir katılım sağlanmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca, bunları karşılamak için en uygun ve arzu edilen senaryoların belirlenmesine yardımcı olacak ve nihayetinde yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandıracaktır. Farklı yenilenebilir enerji kombinasyonları ve büyüme oranları ile senaryolar belirleyin ve hedefleri mevcut şehir altyapı planlarıyla uyumlu hale getirin. Bu senaryolar hakkında geri bildirim geliştirmek ve sağlamak için paydaş çalıştaylarına ve toplantılarına ev sahipliği yapın. Daha geniş iklim eylemi planlama sürecine odaklanırken, Güçlü ve kapsayıcı iklim eylemi planlaması için paydaşlarla nasıl etkileşim kurulur, paydaşların hedef ve vizyon belirleme sürecine dahil edilmesi konusunda ilgili tavsiyeler sağlar.

Şehir yönetimi liderliğine açık bir yetki sağlamak için belediye operasyonları için daha iddialı hedefler belirlemeyi düşünün. Ayrıca, daha geniş bir strateji dahilinde sektörel hedefler ve eylem planları geliştirmek için sektör bazlı paydaş gruplarını bir araya getirin.



Funded by
the European Union



Yenilenebilir enerji kampanyalarına kaydolun

Bir yenilenebilir enerji kampanyasına katılmak, temiz enerji hedeflerinin görünürlüğünü artırmaya ve benzer işler yapan diğer şehirlerle uyum sağlamaya yardımcı olacaktır. Bu tür bir işbirliği aynı zamanda şehirlerin kaynakları bir araya getirmelerine, dersler paylaşmalarına, enerji şirketleriyle satın alma güçlerini artırmalarına veya ulusal hükümetler üzerinde baskı kurmak için ortak güçlerinden yararlanmalarına olanak sağlayabilir.

Şehirler, elektriğin, ısıtmanın, soğutmanın ve yemek pişirmenin tamamen karbondan arındırılmasını ve fosil yakıtların aşamalı olarak kaldırılmasını hızlandırmak için mümkün olan tüm adımları atmayı taahhüt ettikleri, küresel olarak tüm şehirlere açık olan C40 Yenilenebilir Enerji Deklarasyonuna katılmalıdır. Bir şehrin fizibilite değerlendirmesine bağlı olarak üç yol boyunca hedefleri teşvik eder. Diğer ilgili küresel kampanyalar arasında, imza sahiplerinin yenilenebilir enerji ve diğer kilit sektörler için hedefler ve eylemler taahhüt etmelerini gerektiren Şehirler Sıfıra Yarışıyor.

Hareket hızlanıyor. 2020'nin sonuna kadar 1.300'den fazla şehir yenilenebilir enerjiyi artırmak için hedefler belirledi veya politikalar uygulamaya koydu; 600'den fazla şehir belirli bir tarihe kadar %100 yenilenebilir enerji için taahhütte bulundu.



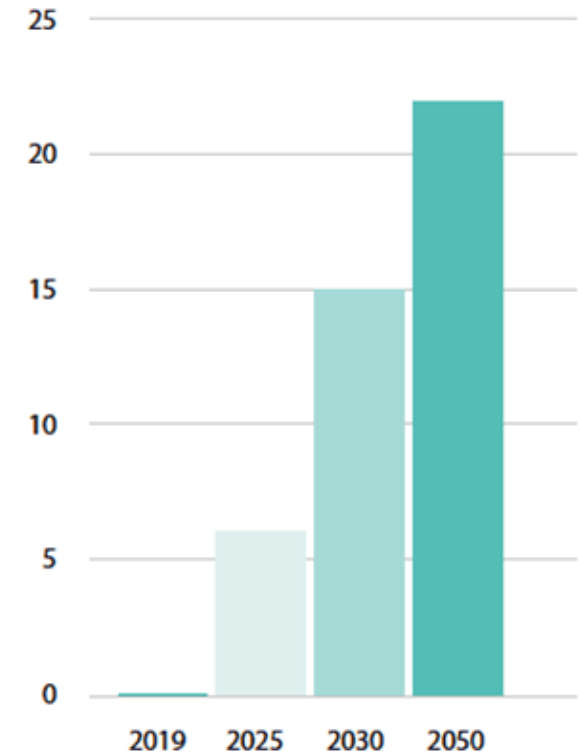
Funded by
the European Union



Durban'ın yenilenebilir enerji senaryoları

Bir fizibilite çalışması yürüttükten sonra Durban, enerji karışımına dahil edilebilecek, şehrin içinden ve dışından farklı teknolojik kombinasyonlara sahip çeşitli senaryolar geliştirdi. Her biri, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek için fizibilite ve maliyet etkinliği gibi niteliksel ve niceliksel faktörlere dayalı olarak değerlendirildi. Bu süreç boyunca şehir, güneş enerjisi teknolojisinin yol haritasının arkasındaki itici güç olması gerektiğine karar verdi ve bu da şekilde gösterildiği gibi, Durban'ın önümüzdeki on yıllarda şehir içi yenilenebilir kaynaklardan artan oranda enerji talebini karşılamasını sağladı.

Proportion of electricity demand met from in-city renewables 2019 – 2050





Funded by
the European Union



Etkili uygulama planla

Aşağıdaki eylemler ve bağlantılı kaynaklar, şehrinizin yol haritasının başarılı bir şekilde uygulanmasını destekleyebilir:

- **Öncülüğü al.** Şehirler, belediye enerji tüketimini yenilenebilir enerjiye çevirerek ve yenilenebilir enerji üretmek için belediye binalarının, terk edilmiş sahaların ve diğer varlıkların kullanımını en üst düzeye çıkararak öncülük edebilir. Şehir projeleri, paydaşlara yeni teknolojiler ve seçenekler sunabilir, yerel pazarı geliştirebilir ve şehir çapında bir geçiş sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarının daha geniş bir şekilde ele alınmasının önünü açmaya yardımcı olabilir. Belediyeye ait sahalarda daha küçük projelerle başlamak, aynı zamanda şehirlerin yenilenebilir enerji konusunda deneyim kazanması için daha düşük riskli bir yol sunar. Şehirlere ait mülklere güneş panelleri nasıl kurulur ve Şehirler büyük ölçekli temiz enerji üretimi için nasıl talep yaratabilir bunu yapmanın iki etkili yolunu açıklar. Kömüre dayalı şebeke enerjisiyle beslenen şehirler, kömürü kademeli olarak ortadan kaldırmak için harekete geçebilir.
- **Hedef bina enerji kullanımı.** Binalar, şehirlerin enerji kullanımının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Binaların enerji talebini azaltmak için politikalar uygulamanın yanı sıra, şehirler temiz ısıtma ve soğutmayı teşvik etmeli ve ilgili durumlarda doğal gazdan uzaklaşmalıdır. Ayrıca, konut sakinlerini ve işletmeleri bina ölçeğinde temiz enerji kurmaya teşvik edin.



Funded by
the European Union



Enerji Verimliliği ile Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasındaki Sinerji

- YE/EE önlemleri, Paris Anlaşması hedefleri doğrultusunda, küresel sıcaklık artışını %66 olasılıkla sanayi öncesi seviyelerin maksimum 2°C üzerinde sınırlamak için gereken karbon azaltımlarının %90'ını potansiyel olarak sağlayabilir. Kalan %10, fosil yakıt değişimi ve karbon yakalama ve depolama (CCS) ile elde edilecek. Kombine bir YE/EE yaklaşımı, küresel enerji sisteminin karbondan arındırılması için en uygun ve zamanlı yolu sunar. Hem yenilenebilir enerji hem de enerji verimliliği, 2030'a kadar kabaca aynı miktarda azaltma potansiyeli sunuyor, ancak yalnızca sinerji içinde çalışırken. Tecritte çalışarak faydalı sonuçlar elde edemezler.



Funded by
the European Union



- **Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği arasındaki önemli sinerjilerden tüm ülkeler yararlanabilir.** Daha fazla yenilenebilir enerji, enerji talebini azaltır ve daha fazla enerji verimliliği, daha yüksek yenilenebilir enerji payları ile sonuçlanır. Bu sinerjiler, talep büyümesine, bir ülkenin enerji talebinin yapısına, yerel kaynakların mevcudiyetine ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir.

- **Teknolojilerin maliyet açısından rekabet edebilirliği ülkeye göre değişir, ancak YE/EE teknolojilerinin birlikte uygulanması, tüm ülkelerde enerji sisteminde genel tasarruf sağlar.** İnsan sağlığı ve iklim değişikliği ile ilgili dış maliyetleri azaltma üzerindeki etkileri hesaba katıldığında, bu tasarruflar önemli ölçüde daha yüksektir. Ancak, YE/EE'nin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerle ilişkili maliyetlerde nasıl azalma sağladığının daha iyi anlaşılmasının yanı sıra, bu tür dışsallıkların daha iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.



Funded by
the European Union



- **Tüm ülkeler, ulusal planlarda öngörülenin ötesinde, kullanılmayan ve ekonomik açıdan cazip YE/EE dağıtım potansiyeline sahiptir. Hem yenilenebilir enerjinin payını hem de enerji verimliliği iyileştirme düzeyini artırmaya yönelik önlemlerin potansiyelini tanımlarken, özellikle enerji verimliliğinde daha da büyük iyileştirme potansiyeli mevcuttur. Ülkelerin bu çalışmada tanımlanan teknolojileri bugünden uygulamaya başlaması ve daha verimli teknolojiler ortaya çıktıkça dağıtımını hızlandırması gerekiyor.**
- **Küresel iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için hangi ülke ve bölgelerin hangi ek teknolojilere ihtiyaç duyduğunun daha iyi anlaşılması gerekiyor. Beş büyük ekonomi, küresel enerji talebinin yaklaşık yarısını oluştururken, küresel sonuçlara varılabilmesi için ülkelerin kapsamı ve teknoloji analizinin derinliği genişletilmelidir.**

Enerji Geçisi

Kentlerin, Ülkelerin ve Kıtaların İklim Nötr olması için yapılanlar ve yapılması gereken...



IRENEC 2024 14. ULUSLARARASI %100 YENİLENEBİLİR ENERJİ KONGRESİ 17-19 NİSAN 2024

Beykent Üniversitesi / Ayazağa / İstanbul

- Makalenizi gönderin
- Sözlü sunum için kabul edilin
- Bildirinizi yüz yüze veya çevrimiçi sunun!

YENİLENEBİLİR
ENERJİ BİRLİĞİ

EURO SOLAR EURO SOLAR
Türkiye

www.irenec.org
www.eurosolar.org.tr



Funded by
the European Union



**DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER!
THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!**