



# İKLİM DEĞİŐİŐLİĐİNİN VERİSİ

*Eğitim Modölü #2*

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN VERİSİ

*İklim Değişikliğinin Verisi Modülü Sürdürülebilir Marmara | İklimin Yönetişimi projesi kapsamında geliştirilmiş olup, bireyler ve kurumlar için iklim değişikliğinin farklı boyutları alanında ihtiyaç duyulan iklim okuryazarlığına bir giriş sağlamak üzere tasarlanmış bir e-öğrenme modülüdür.*

Proje kapsamında geliştirilen e-öğrenme programı içinde yer alan diğer modüller ise şu şekildedir:



**Modülü incelemenizin ardından, modülün sonunda yer alan testi çözerek katkısını gözlemleyebilirsiniz.**

# İÇİNDEKİLER

## 1. İklim Verileri

- 1.1. Veri Kaynakları
- 1.2. İklim Parametreleri
- 1.3. Veri Toplama
- 1.4. Veri Analiz Yöntemleri
- 1.5. İzleme, Raporlama ve Doğrulama
- 1.6. İklim Değişiminin Şehirlere Etkileri ve Temel Çözüm Stratejileri

## 2. Sera Gazı Verileri

- 2.1. Sera Gazı Azaltım Hedefleri
  - 2.1.1. SECAP'larda Yer Alması Gereken Emisyon Kaynakları
  - 2.1.2. SECAP'larda Emisyon Hedefleri
- 2.2. Sera Gazı Veri Kaynakları
- 2.3. İklim Değişikliği Eylem Planları
  - 2.3.1. İklim Eylem Planı Adımları
  - 2.3.2. Başarılı Bir İklim Eylem Planı için Temel Unsurlar

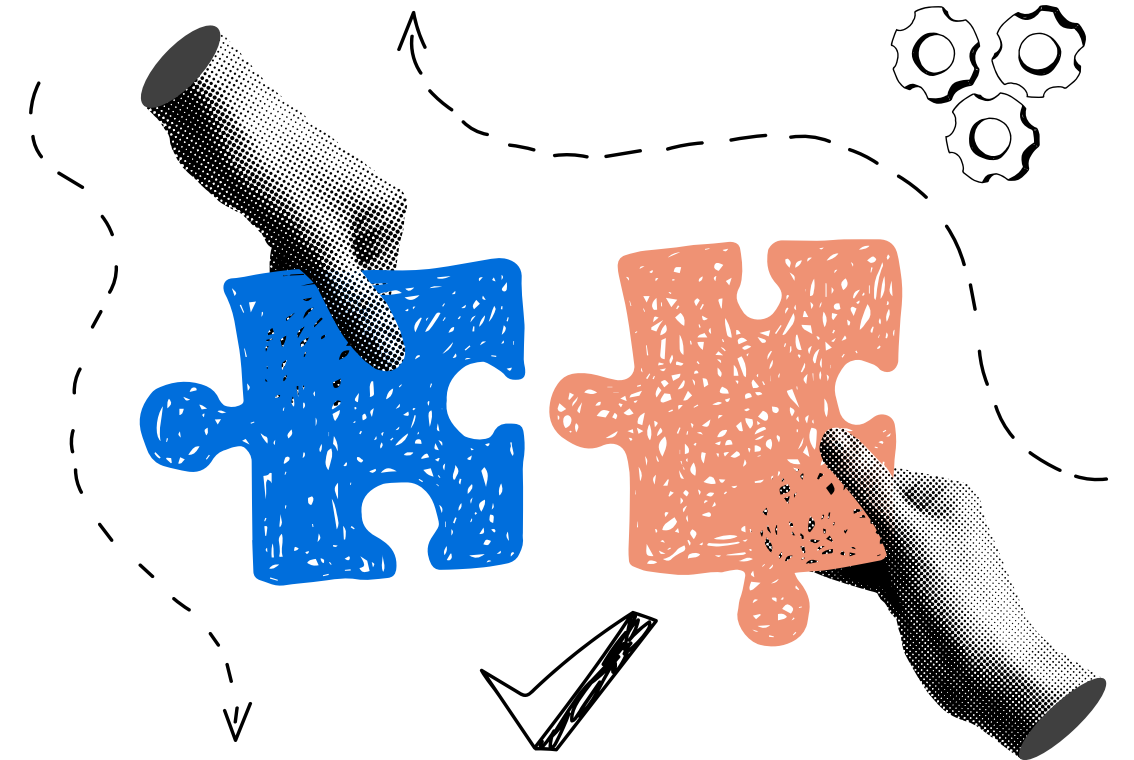
## 3. İyi Örnek Uygulamaları

# Temel Kavramlar

**İklim**, belirli bir bölgedeki uzun vadeli hava koşullarının ortalamasıdır. Genellikle 30 yıl veya daha uzun süre boyunca gözlemlenen sıcaklık, nem, yağış, rüzgar ve diğer atmosferik koşulların ortalamasını ifade eder. Hava durumu ise kısa vadeli ve anlık atmosferik koşulları ifade eder. Bu koşullar sıcaklık, nem, yağış, rüzgar hızı ve yönü gibi faktörleri içerir ve kısa vadede (*günlük veya haftalık*) değişkenlik gösterir.

**İklim değişikliği**, belirli bir bölgedeki veya dünya genelindeki iklimde uzun vadeli değişikliklerdir. Bu değişiklikler doğal süreçler veya insan faaliyetleri sonucunda meydana gelebilir ve sıcaklık, yağış rejimi, rüzgarlar ve diğer iklim parametrelerinde değişikliklere yol açar.

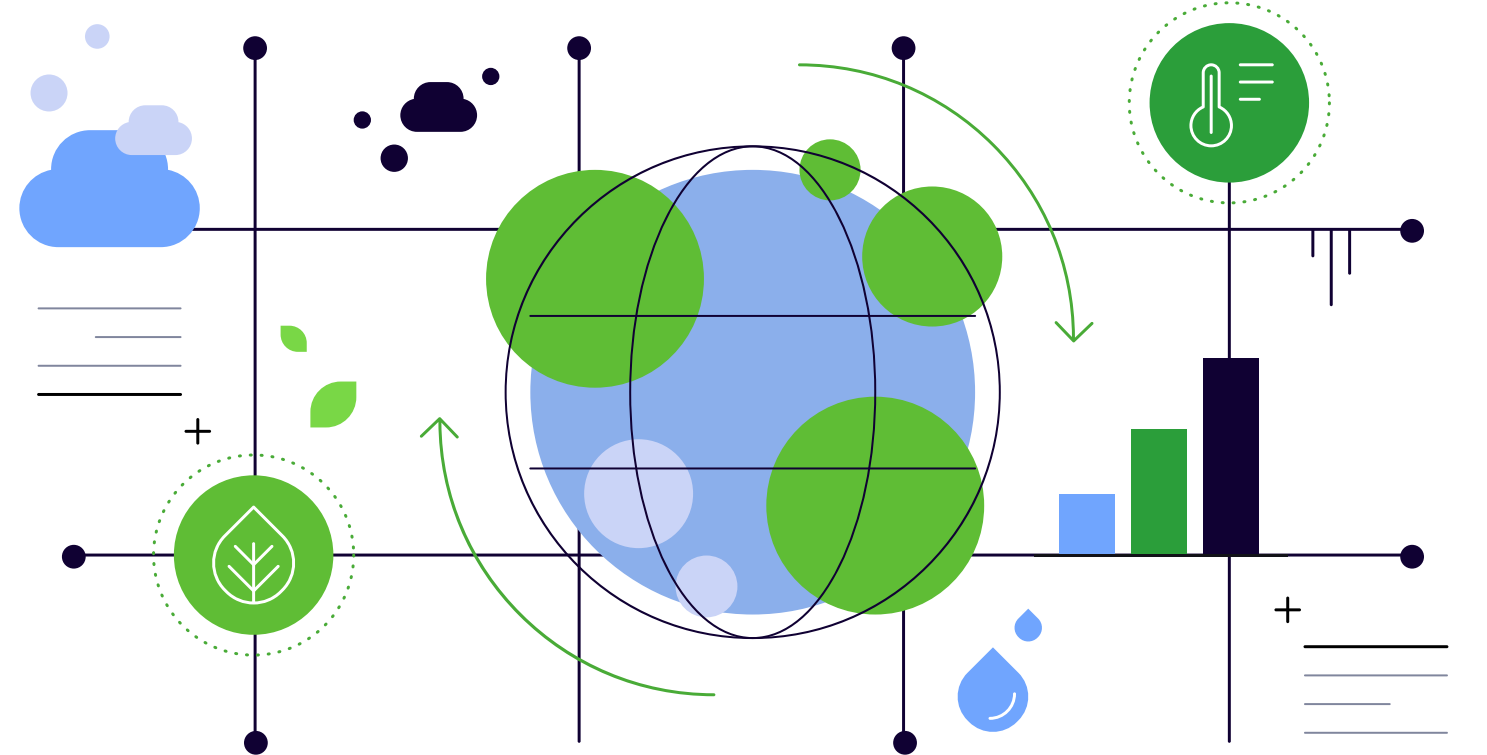
**Küresel iklim değişikliği**, fosil yakıtların kullanımı, ormansızlaşma ve sanayileşme gibi insan faaliyetleri ve doğal faaliyetler sonucu atmosfere salınan sera gazlarının (*atmosferde ısıyı tutarak Dünya'nın ısınmasına neden olan gazlar*) birikimindeki hızlı artışın doğal sera etkisini güçlendirmesiyle yeryüzünün ortalama sıcaklığında meydana gelen artışı ve iklimdeki değişiklikleri tanımlar.





# İklimin Değişikliği Verilerinin Stratejik Önemi

- Paris Anlaşması ve Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Eylem Planları (SEİEP / SECAP) eylem planları, şehirlerin iklim değişikliği ile mücadeledeki rollerini netleştirirken, bu hedeflere ulaşmanın temelinde **doğru veri analizi** yatmaktadır. Bu aşamada, hem **iklim verileri** (mevcut iklim koşulları, küresel sıcaklık artışları ve uzun vadeli projeksiyonlar) hem de **sera gazı verileri** kritik bir rol oynamaktadır.
- Veri odaklı stratejiler sayesinde yerel yönetimler enerji tüketimini azaltma, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş ve sürdürülebilir şehir altyapısı oluşturma konusunda daha etkili adımlar atabilir.
- Uyum ve azaltım çalışmalarında başarılı olmak, sadece politika oluşturmakla değil, bu politikaların bilimsel temelli veri ile desteklenmesiyle mümkündür.



# İki Grupta İklim Değişikliği Verileri

Bu eğitim modülünde iklim değişikliğinin verisi aşağıda gösterildiği gibi iki ana bölümde ele alınacaktır ve alt kırımlara ayrılmıştır.

## 1. Bölüm: İklim Verileri

**İklim verileri**, belirli bir bölgedeki hava durumu ve iklim koşullarına ilişkin uzun dönemli gözlemler ve ölçümler sonucunda elde edilen verilerdir. Kurumlar, bu verileri kullanarak iklim değişikliğinin çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini izler, analiz eder ve buna uygun stratejiler geliştirir.

İKLİM VERİLERİ	SERA GAZI VERİLERİ
Meteorolojik veriler	Enerji
Hidrolojik veriler	Sanayi
Atmosferik veriler	Tarım
Biyolojik veriler	Atık Yönetimi
Diğer	Diğer

## 2. Bölüm: Sera Gazı Verileri

**Sera gazı verileri**, karbon dioksit ve iklim değişikliğine sebep olan diğer gazların emisyonlarını içeren verilerden oluşur. Bu veriler, uluslararası kuruluşlar, ulusal kamu kurumları, özel kuruluşlar ve STK'ların emisyon kaynaklarını belirleme, izleme ve azaltma stratejileri geliştirmesi için kritik öneme sahiptir.





# İKLİM VERİLERİ

## *Bölüm 1*



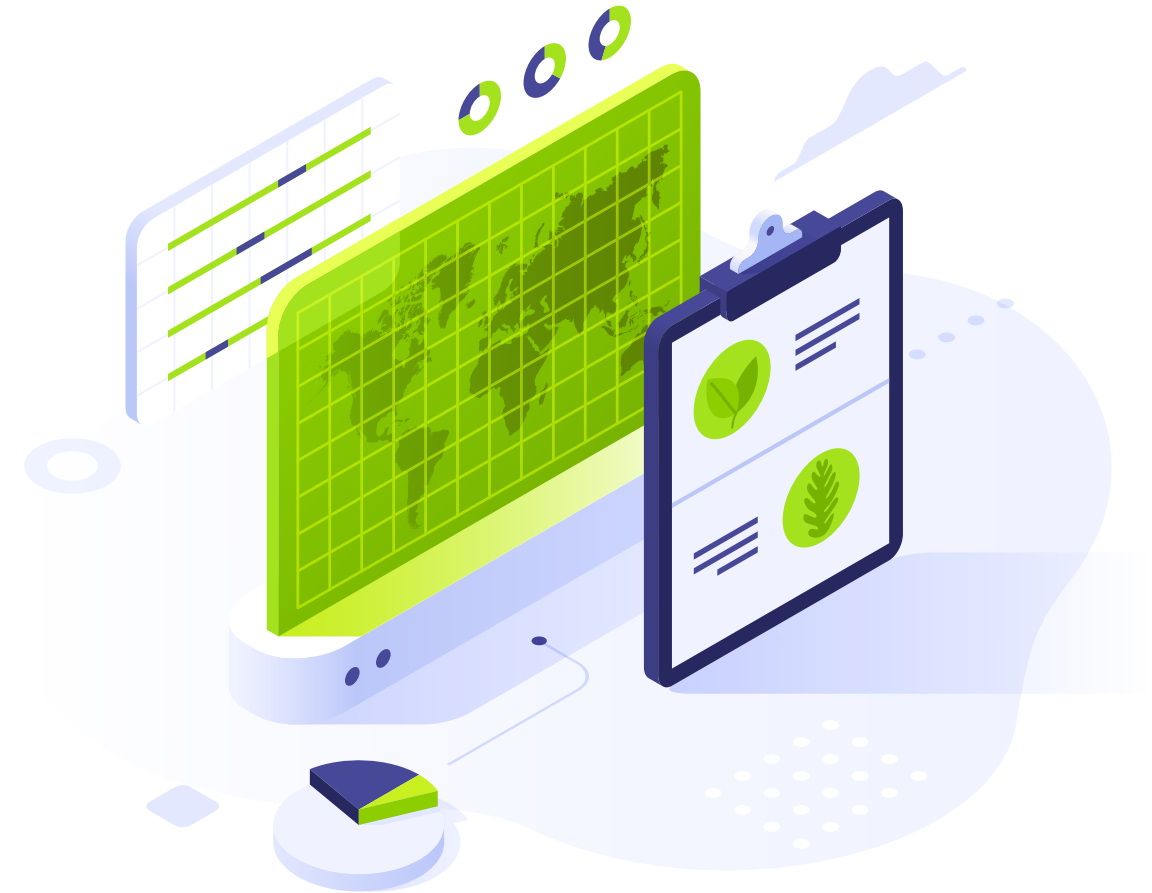
# İklim Verisi Nedir?

**İklim verileri, belirli bir bölgedeki hava durumu ve iklim koşullarına ilişkin uzun dönemli gözlemler ve ölçümler sonucunda elde edilen verilerdir.**

Bu veriler; belediyeler, sivil toplum kuruluşları, iklim bilimciler, araştırmacılar ve devletlerin karar alma süreçlerinde, politikalarında ve yaşam biçimlerinde önemli bir rol oynar.

Aşağıdaki bileşenler bu verilerin kapsamına girer:

- Meteorolojik Veriler
- Hidrolojik Veriler
- Atmosferik Veriler
- Okyanus ve Deniz Verileri
- Biyolojik Veriler
- Uzun Dönemli İklim Verileri



# Verinin Önemi

İklim verileri, belediyeler için kritik bir öneme sahiptir çünkü şehir planlaması, altyapı tasarımı, afet yönetimi ve çevresel sürdürülebilirlik gibi alanlarda bilimsel temelli kararlar alınmasına olanak tanır. Doğru ağaçlandırma politikalarını hayata geçiren bir belediye, hem uzun vadeli iklimsel olumsuz etkileri azaltabilir hem de sakinleri için daha refah dolu bir yaşam ortamı oluşturabilir.



**İKLİM VE DEĞİŞİMİNE YÖNELİK TELAFUZ İÇİN 30 YILLIK PERİYOTLARIN İNCELENMESİ GEREKİR. ARTAN DOĞAL AFET RİSKLERİ VE ÇEVRESEL DEĞİŞİKLİKLER, PROAKTİF VE UYUM SAĞLAYICI STRATEJİLER GELİŞTİRMESİNİ ZORUNLU KILAR.**



# Verinin Önemi

Sivil toplum kuruluşları (STK), farkındalık yaratma, eğitim programları düzenleme, politika geliştirme ve kanıta dayalı karar alma süreçlerinde verileri etkin bir şekilde kullanır. Ayrıca, iklim adaleti, uyum stratejilerinin geliştirilmesi ve topluluk dayanıklılığının artırılmasında da önemli bir rol üstlenir. Suriye'deki kuraklık nedeniyle yaşanan göç dalgası, önümüzdeki yıllarda tüm dünyada büyük bir göç hareketine yol açmıştır. Bu tür durumlarda, STK'ların göçmenlerin yeni yaşam alanlarına uyum sağlamalarına yönelik desteği kaçınılmaz olacaktır.



**İKLİM VE DEĞİŞİMİNE  
YÖNELİK TELAFUZ İÇİN  
30 YILLIK PERİYOTLARIN  
İNCELENMESİ GEREKİR.  
ARTAN DOĞAL AFET  
RİSKLERİ VE ÇEVRESEL  
DEĞİŞİKLİKLER,  
PROAKTİF VE UYUM  
SAĞLAYICI STRATEJİLER  
GELİŞTİRMESİNİ  
ZORUNLU KILAR.**

# Uluslararası Veri Kaynakları

## İklimin ne olduğunu anlamak hava olaylarını öğrenmekle başlar.

Kısa vadeli atmosferik koşullar, haftalık, günlük hatta saatlik olarak sıcaklık, rüzgar hızı ve yağış miktarı gibi verilerle tanımlanabilir. İklim ise, bu hava olaylarının uzun vadeli tekrarıyla oluşan ve genellikle 30 yıl veya daha uzun bir süreyi kapsayan mevsimsel ve bölgesel hava koşullarını ifade eder. Bu nedenle, iklim verileri dijital ortamda hem çok büyük boyutlarda olabilir hem de içerdiği bilgi türleri açısından çeşitlilik gösterebilir. Veriye erişimde güvenilirlik temel unsurdur ve birçok enstitü tarafından geliştirilen alternatif veri kaynakları da kullanılabilir.





# Uluslararası Veri Kaynakları

## IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)

Veri Türleri: IPCC, iklim değişikliği ile ilgili değerlendirme raporları ve veri setleri sağlar. Bu raporlar, iklim değişikliğinin etkileri ve projeksiyonları hakkında kapsamlı bilgiler içerir.

Erişim: IPCC'nin resmi web sitesi üzerinden raporlar ve ilgili veri setlerine ulaşabilirsiniz.

## NASA (National Aeronautics and Space Administration)

NASA, uydu verileri ve yer tabanlı ölçümler aracılığıyla sıcaklık, yağış, rüzgar ve deniz seviyesi değişimleri gibi geniş bir yelpazede iklim verileri sunar. NASA'nın Earthdata portalı, kullanıcı dostu arayüzü sayesinde bu verilere kolayca erişim imkanı sağlar, üstelik ücretsiz hesap oluşturarak tüm verilere ulaşabilirsiniz.

## Copernicus Earth Observation Programme

Küresel ölçekte iklim değişikliğini izlemek ve etkilerini değerlendirmek için kapsamlı veri ve analiz hizmetleri sunar. Program, atmosfer, kara, deniz ve buzullar gibi çeşitli çevresel unsurlara dair uydu ve yer tabanlı gözlemlerden elde edilen geniş veri setleri sağlar. Bu veriler, iklim değişikliğine uyum ve risk yönetimi süreçlerinde bilim insanları, kamu kurumları ve karar vericiler tarafından kullanılır.

## NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

NOAA, deniz ve atmosfer verileri sunar. Bu veriler arasında hava durumu, iklim projeksiyonları, okyanus sıcaklıkları ve kasırga verileri bulunur. NOAA'nın National Centers for Environmental Information (NCEI) portalı, çeşitli iklim verilerine erişim imkanı sağlar. Portal üzerinden veri arayarak, ücretsiz olarak indirebilirsiniz.

# Ulusal Veri Kaynakları

## Yerel veri kaynakları coğrafyayı daha iyi tanımlar.

Ulusal veri kaynaklarına erişim, yerel ve bölgesel düzeyde daha yüksek doğruluk ve ayrıntı sağlayarak belediyelerin iklim ve hava durumu ile ilgili daha spesifik ve uygulanabilir çözümler geliştirmesine olanak tanır. Özellikle global verilerin kendi lokasyon veya bölgesi için doğruluğunu ölçmek amacıyla yerel veri kaynakları kritiktir. Bu verilerin mümkün olduğunca kontrollü bir şekilde istiflenmiş, derlenmiş ve pratik erişime açık olması zorunludur. Veriyi anlamlandırmak, bu verilerle çalışma yapacak tüm kurum ve kuruluşlar için kritik bir ihtiyaçtır.



# Ulusal Veri Kaynakları

## Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)

Türkiye’de meteorolojik verilerin toplanması ve analizini gerçekleştiren MGM, sıcaklık, yağış, rüzgar, nem ve diğer hava durumu verilerini sunar. Farklı tipteki gözlem istasyonlarından elde edilen veriler, Ankara merkezde erişim için düzenli olarak istiflenir. MGM’nin resmi web sitesi üzerinden belirli verilere ulaşabilir, detaylı ve özelleştirilmiş veri talepleri için MGM’nin MEVBİS isimli portalı üzerinden satın alma yapabilirsiniz.

## Akademik Veritabanları

Akademik araştırma verileri ve iklim değişikliği ile ilgili bilimsel makalelere, kurumsal üyelikler veya üniversite kütüphaneleri aracılığıyla erişebilirsiniz. Türkiye’de bu konuda en fazla çalışmanın yürütüldüğü kurum olan İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesindeki Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, gerektiğinde nitelikli veri sağlanabilecek yerel kaynaklar arasındadır.

## Ticari İklim Veri Sağlayıcıları

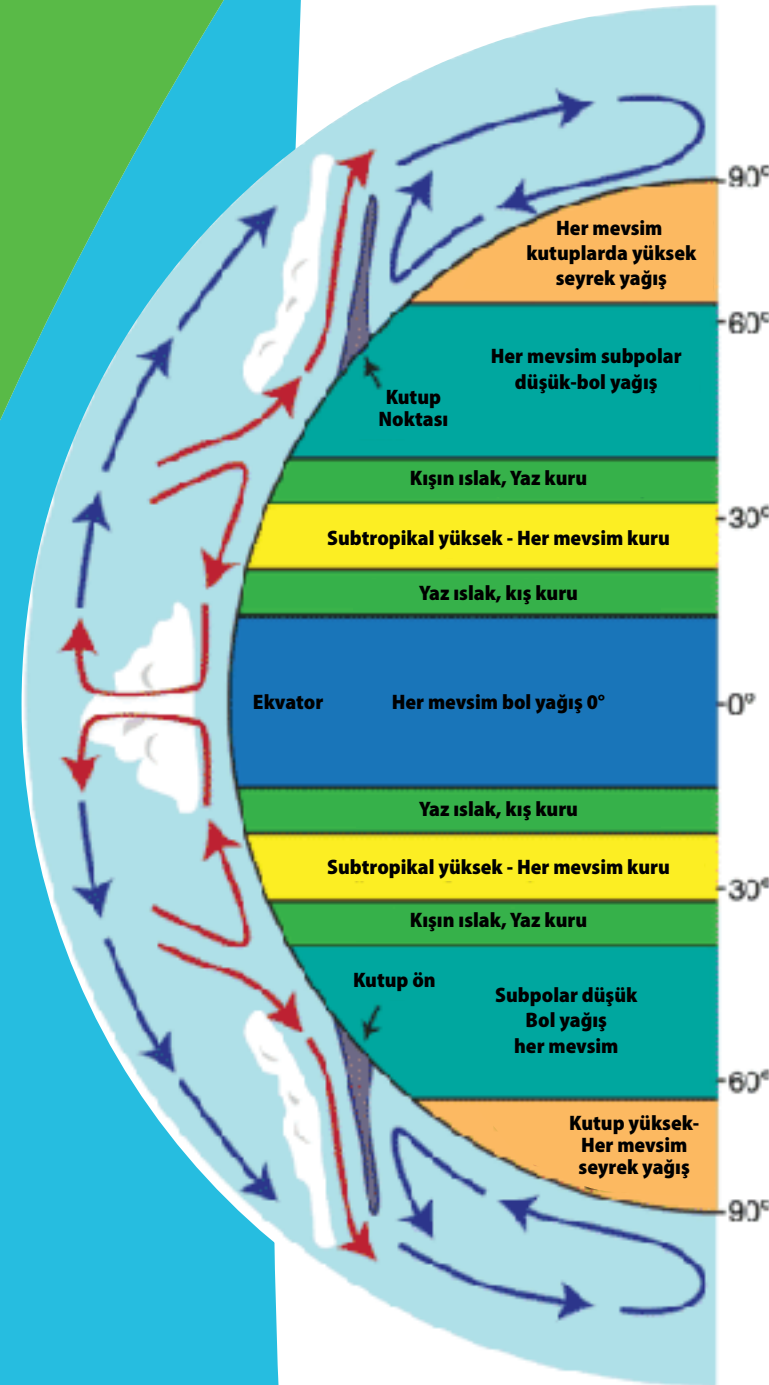
Özel sektör firmaları tarafından sunulan yüksek çözünürlüklü iklim verilerine dikkatle yaklaşmak gerekir. Veriyi sağlayan ekipte mutlaka en az bir iklim bilimcinin bulunması, bu tür verilerin doğruluğu açısından kritik önemdedir. Abonelik veya veri satın alma yoluyla bu verilere erişim sağlanabilir. MitigaSolutions, Weather Company ve UrClimate gibi firmalar, global ve yerel ölçekte bu tip verileri temin edebilirler.

## Diğer Kamu Kuruluşları

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) çevre, tarım ve sektörel veriler sağlayabilir. Orman Genel Müdürlüğü, iklim değişikliği açısından kritik olan ağaçlandırma temelli detaylı meşcere verilerini temin eder. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ise hava kirliliği, yapı stok bilgileri ve çevresel etki değerlendirme raporlarıyla ilgili farklı verilere erişim sağlayan diğer bir kamu kuruluşudur.



# Küresel Hava Akımları ve İklim



## 90° enlem (kutuplar)

**Çok soğuk hava yüzeye doğru çöker. Hava da çok kuru olduğundan çok az yağış düşüyor. Hiçbir bitki büyümez.**



## 60° enlem

**Alt enlemlerden gelen sıcak hava, kutuplardan gelen soğuk havayla karşılaşır. Bu yağışa neden olur. Ormanlar büyüebilir.**



## 30° enlem

**Kuru hava yüzeye çöker. Kuru hava az miktarda yağmur üretir. Çöl bu enleme yakın bir yerde meydana gelir.**



## 0° enlem (ekvator)

**Sıcak nemli hava yükselir. Çok serinliyor ve çok yağmur yağıyor. Burada yağmur ormanları yetişiyor.**



**Hava olayları;** sıcaklık değişimleri, yağış aktivitesi, rüzgar, bulut oluşumu ve bunları ekstrem görüldüğü durumlarla tariflenir.

Örneğin, yeryüzünün yüzeyi, güneşten gelen enerjiyi emer ve tekrar atmosfere yayar. Güneş ışınlarının yoğunluğu ve açısı, sıcaklık değişimlerini etkiler. Ayrıca deniz seviyesine yakınlık, yükseklik, toprak türü ve bitki örtüsü gibi yerel faktörler de sıcaklığı etkiler.

Dünya üzerindeki fiziksel döngüler (yağış, buharlaşma, rüzgar hareketleri vb.), iklimin nasıl ve ne kadar değiştiğini açıklayan gözlemlenebilir süreçlerdir.

# Hava Durumu ve İklim Arasındaki Temel Farklar

## Zaman Ölçeği

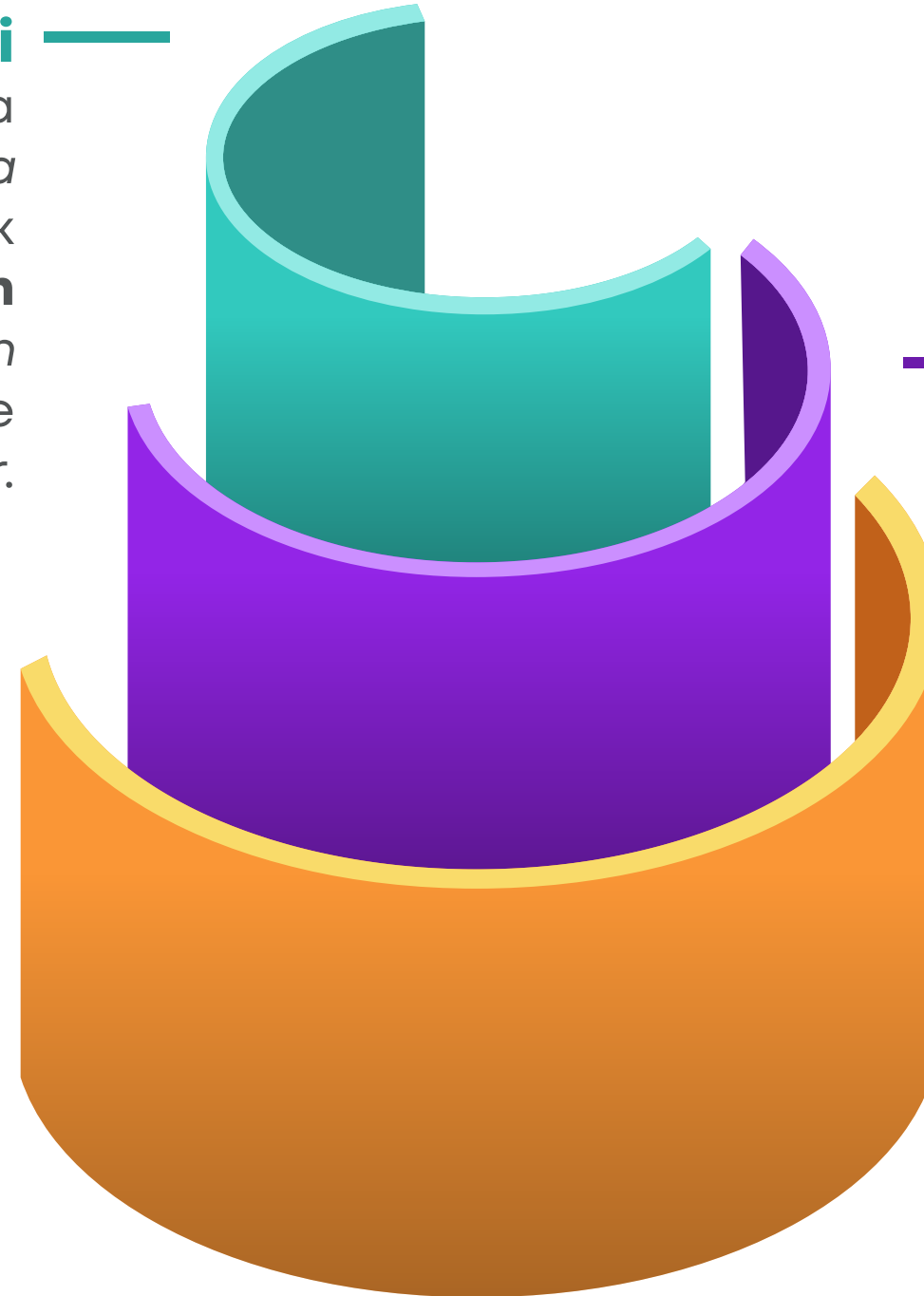
**Hava durumu** kısa vadeli (günlük veya saatlik) atmosferik koşulları tanımlar; **iklim** ise uzun vadeli (on yıllık) ortalamaları ve örüntüleri ifade eder.

## Ölçüm

**Hava durumu** sürekli anlık ölçülüp raporlanırken, **iklim** verileri uzun yıllar boyunca toplanır ve analiz edilir.

## Kapsam

**Hava durumu** belirli bir an ve yer için geçerli iken, **iklim** bir bölgenin genel hava koşullarını uzun süre boyunca özetler.



# Parametreler

## SICAKLIK

**Ortalama Sıcaklık:** Günlük, aylık, yıllık ortalamalar.

**Maksimum Sıcaklık:** Günlük en yüksek.

**Minimum Sıcaklık:** Günlük en düşük.

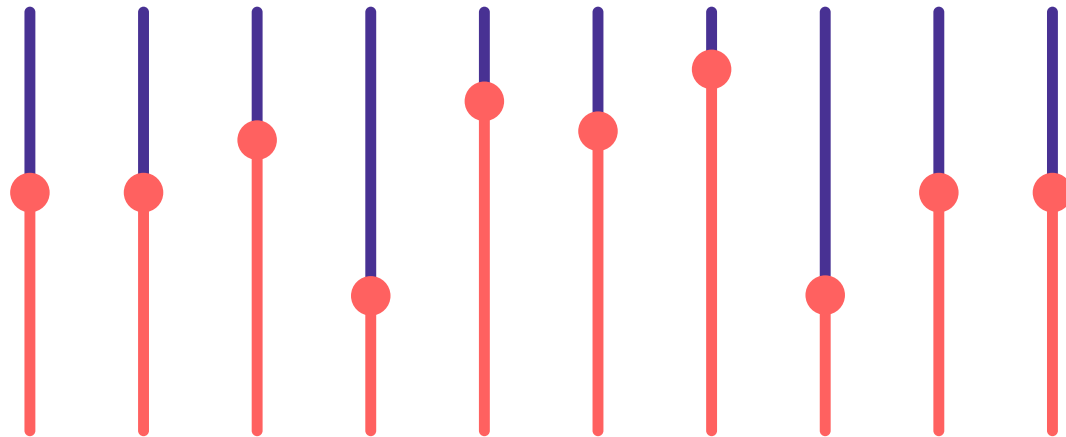
**Yüzey Sıcaklığı:** Toprak yüzeyi.

## YAĞIŞ

**Yağış Miktarı:** Belirli bir süre içinde düşen toplam yağış.

**Yağış Şiddeti:** Birim zamanda düşen yağış miktarı.

**Yağış Türleri:** Kar, yağmur, dolu, çisenti.



## RÜZGAR

**Rüzgar Hızı:** Belirli bir süre içinde ölçülen ortalama.

**Rüzgar Yönü:** Rüzgarın estiği doğrultu.

**Rüzgar Girdabı:** Fırtına ve kasırgalar gibi döngüsel rüzgar hareketleri.

## NEM

**Bağıl Nem:** Havadaki su buharının, su buharı kapasitesine oranı.

**Mutlak Nem:** Havadaki su buharının gram cinsinden miktarı.

**Çiğ Noktası:** Havanın soğuduğunda su buharının yoğuşmaya başladığı sıcaklık.

## BASINÇ

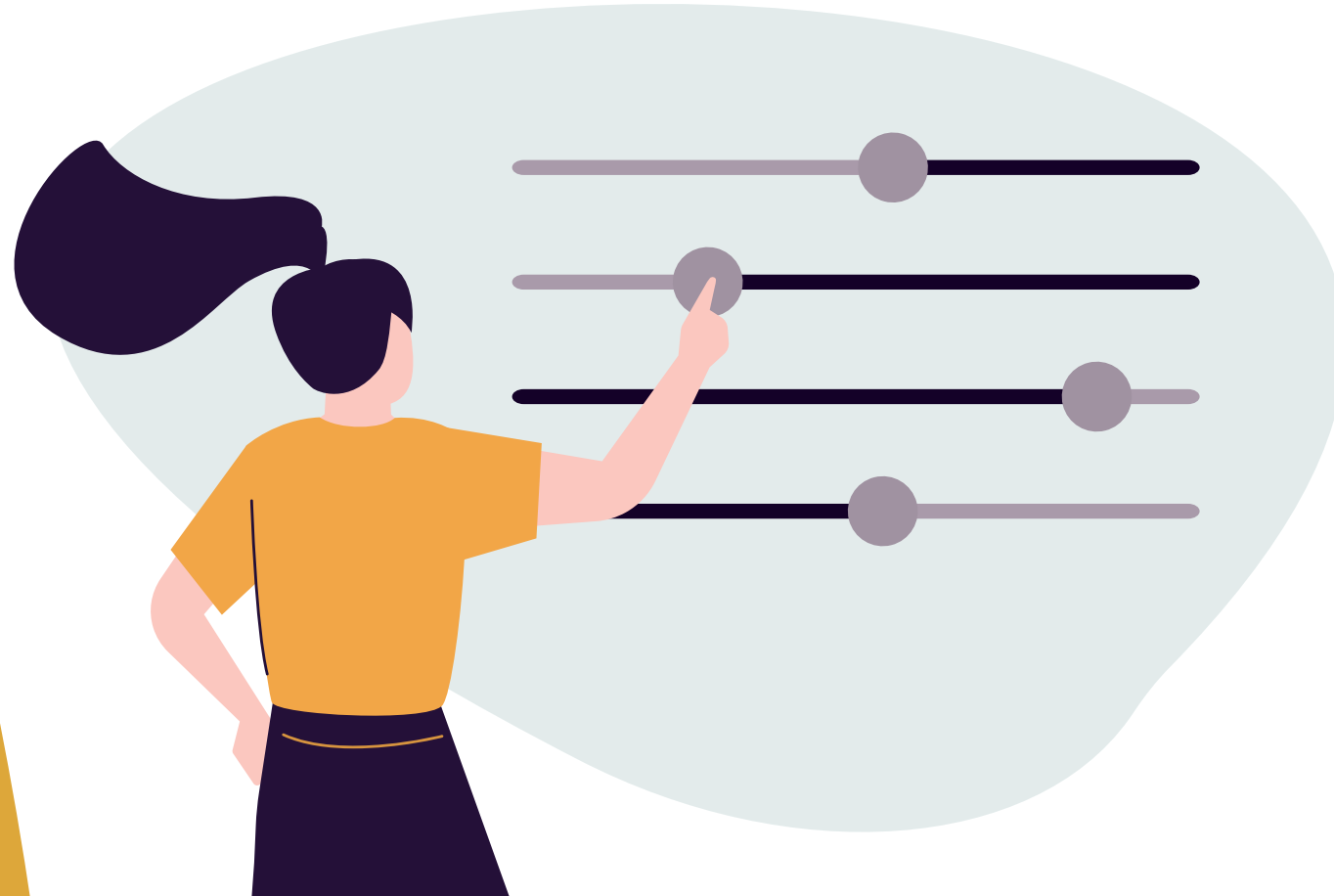
**Atmosferik Basınç:** Deniz seviyesindeki hava basıncı.

**Barometrik Basınç:** Belirli bir yükseklikteki hava basıncı.

## Parametreler

**Sıralanan tüm parametrelerin hepsi birer veri bütünüdür. Bunların zamansal ve mekânsal değişimi iklimin nasıl farklılık gösterdiğini belirler.**

Bu verilerin 30 yıllık değişim periyotlarını irdeleyerek bir anlam çıkarma gereksinimi incelenen konuyu büyük veri işleme kabiliyeti doğurur. Çünkü sadece bir lokasyon, küçük bir bölge ya da ülke için değil çalışmanın tüm dünya için ele alınması gerekmektedir.



Böyle durumlarda genelde NOAA ve ECMWF kurumları uzun yıllardır gerekli teknik ve nitelik alt yapısını tüm dünya ülkeleri için teşkil etmiştir. Gelişmiş ülkelerin de kendi gözlem, tespit ve katkıları olsa da bu hususta ciddi bilgisayar donanım, yazılım ve bunların harmanlayıp anlam çıkarabilecek yetkinlikte insan gücüne ihtiyaç vardır.

# Parametreler

## GÜNEŞ IŞINIMI

**Güneşlenme Süresi:** Bir gün içinde güneşin parladığı toplam süre.

**Güneş Işınımı:** Birim alana düşen güneş enerjisi miktarı.

**Güneş Açısı:** Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı.

## BİYOLOJİK PARAMETRELER

**Vejetasyon Tipi ve Kapsamı:** Bitki örtüsünün türleri ve yayılımı.

**Karbon Emisyonları:** Atmosfere salınan karbon miktarı.

## BULUT ÖRTÜSÜ

**Bulutluluk:** Gökyüzünün bulutlarla kaplı yüzdesi.

**Bulut Tipleri:** Stratus, cumulus, cirrus gibi bulut türleri.

## KAR VE BUZ

**Kar Kalınlığı:** Yer yüzeyinde biriken karın kalınlığı.

**Buzul Hacmi:** Buzulların hacmi ve değişimleri.

**Kar Su Eşdeğeri:** Karın eridiğinde oluşacak su miktarı.

## DENİZ YÜZEYİ SICAKLIĞI

**SST (Sea Surface Temperature):** Deniz yüzeyinin sıcaklığı.

## OKYANUS AKINTILARI

**Yüzey Akıntıları:** Okyanus yüzeyindeki su hareketleri.

**Derin Akıntılar:** Okyanusun derinlerindeki su hareketleri.

## TUZLULUK

**Deniz Suyu Tuzluluğu:** Deniz suyundaki tuz miktarı.

## TOPRAK NEM İÇERİĞİ

**Toprak Nem Oranı:** Topraktaki su miktarı.



# Veri Toplama Yöntemleri

## METEOROLOJİK İSTASYONLAR VE SENSÖRLER



### Meteoroloji İstasyonları

Yeryüzünde kurulan ve atmosferik parametreleri ölçen cihazlarla donatılmış sabit istasyonlardır. Bu istasyonlar, sıcaklık, yağış, rüzgar hızı ve yönü, nem, basınç gibi parametreleri sürekli olarak izler.



### Otomatik Hava Durumu İstasyonları (AWS)

Otomatik olarak atmosferik verileri toplayan ve ileten modern cihazlar. Bu cihazlar sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve yönü, güneş ışınımı, yağış miktarı gibi parametreleri ölçer.

# Veri Toplama Yöntemleri

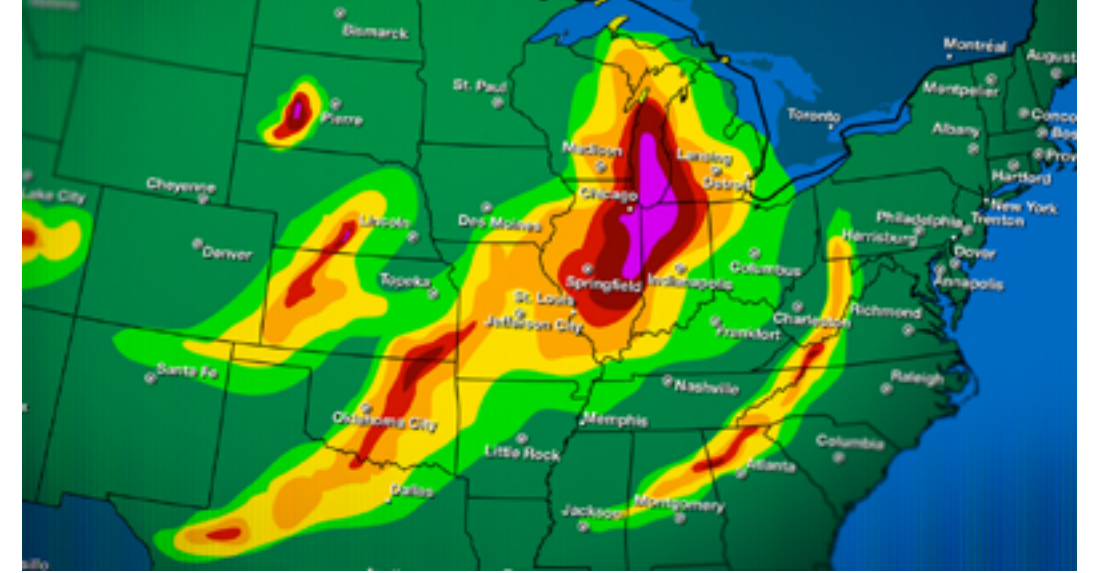
## RADAR, UYDU, LİDAR İSTASYONLARI



### Uydu Gözlemleri

**Uydu Verileri:** Uydu gözlemleri, geniş alanlardaki iklim parametrelerini izlemek için kullanılır. Örneğin, NASA ve ESA gibi kuruluşlar tarafından işletilen uydular, sıcaklık, bulut örtüsü, deniz yüzeyi sıcaklıkları gibi verileri sağlar.

**Veri İndirme ve İşleme:** Uydu verileri, belirli aralıklarla indirilir ve işlenir.



### Radar ve Lidar Sistemleri

**Radar İzleme:** Radar sistemleri yağış miktarı ve yoğunluğunu izlemek için kullanılır.

**Lidar Sistemleri:** Atmosferdeki partikül madde ve gaz konsantrasyonlarını izlemek için kullanılır.

# Veri Toplama Yöntemleri

## VERİ KAYDI, BULUT TABANLI VE LOKAL SUNUCULAR



### Veri Kaydedici (Data Logger)

Otomatik veri kaydediciler (data loggers), sürekli olarak verileri kaydeder ve belirli aralıklarla veri tabanına aktarır.



### Sunucu Sistemleri

Bulut tabanlı veri toplama sistemleri, verilerin merkezi bir sunucuda toplanmasını ve saklanmasını sağlar. Bunlar lokalde ya da bulutta yer olabilir.



# Veri Toplama Yöntemleri

**Nihayetinde veriyle ilgili tüm sürecin muhatabı kişilerdir. Hem toplanan veriler hem de servis edilenler için kurumların bünyesinde belli başlı disiplinlerden uzmanları barındırması gerekir.**

*STK VE BELEDİYELER İÇİN EN AZINDAN İKLİM DEĞİŞİMİNE DAİR ÇIKTILARA HAKİM VE VERİNİN NASIL TOPLANIP, TAKİP EDİLECEĞİNİ BİLEN KİŞİLERE ÖNCELİK VERİLMESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR SÜREÇ YÖNETİMİ İÇİN ELZEMDİR.*



- **İklim Değişikliği Görevlisi:** İklim değişikliğiyle ilgili tüm faaliyetleri koordine etmekten ve yönetmekten sorumlu kişidir.
- **Veri Analisti:** İklim verilerini toplamak, temizlemek ve analiz etmekle görevlidir.
- **Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Uzmanı:** İklim verilerini analiz etmek ve haritalamak için CBS yazılımlarını kullanmakla sorumlu kişidir.
- **İklim Bilimci:** İklim sisteminin işleyişi ve iklim değişikliğinin etkileri konusunda bilimsel bilgi sağlamaktan sorumludur.
- **Politika Analisti:** İklim değişikliğiyle ilgili politikalar ve programlar geliştirmek ve uygulamak için gerekli becerilere sahip kişidir.
- **İletişim Uzmanı:** İklim değişikliğiyle ilgili bilgileri paydaşlarla etkili bir şekilde iletişim kurarak paylaşmakla görevlidir.
- **Hukuk Danışmanı:** İklim değişikliğiyle ilgili yasalara ve düzenlemelere uymak konusunda rehberlik sağlamaktan sorumlu kişidir.

# Analiz Yöntemleri

## İstatistiksel Analiz ve Veri Temizleme

Toplanan verilerin doğruluğunu sağlamak için veri temizleme işlemleri yapılır. Hatalı veya eksik veriler düzeltilir.

## Yöntemler

R, Python, Excel gibi yazılımlar kullanılarak veri analizi yapılır. Ortalama, medyan, standart sapma gibi istatistiksel ölçütler hesaplanır. Trend Analizi, Zaman içinde değişen iklim parametreleri incelenir ve trendler belirlenir.

```
...Frame(movieTime) ...fps) + cAd.BaseTime(s,hrlyps))
cAd.EventAdd(cAd.EVENT_FORCEREDRAW)
cAd.DrawViews(cAd.DRAWFLAGS_FORCEFULLREDRAW)

progress bar
cAd.StatusSetText("Exporting " + str(x) + " of " + str(animLength))
cAd.StatusSetBar(100.0*x/animLength)

cAd buffer 0001
bufferedNumber = str(doc.GetTime().GetFrame(docFps))
len(bufferedNumber)<4:
for x in range(len(bufferedNumber),4):
    bufferedNumber = "0" + bufferedNumber
```

## Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

### Haritalama ve Görselleştirme

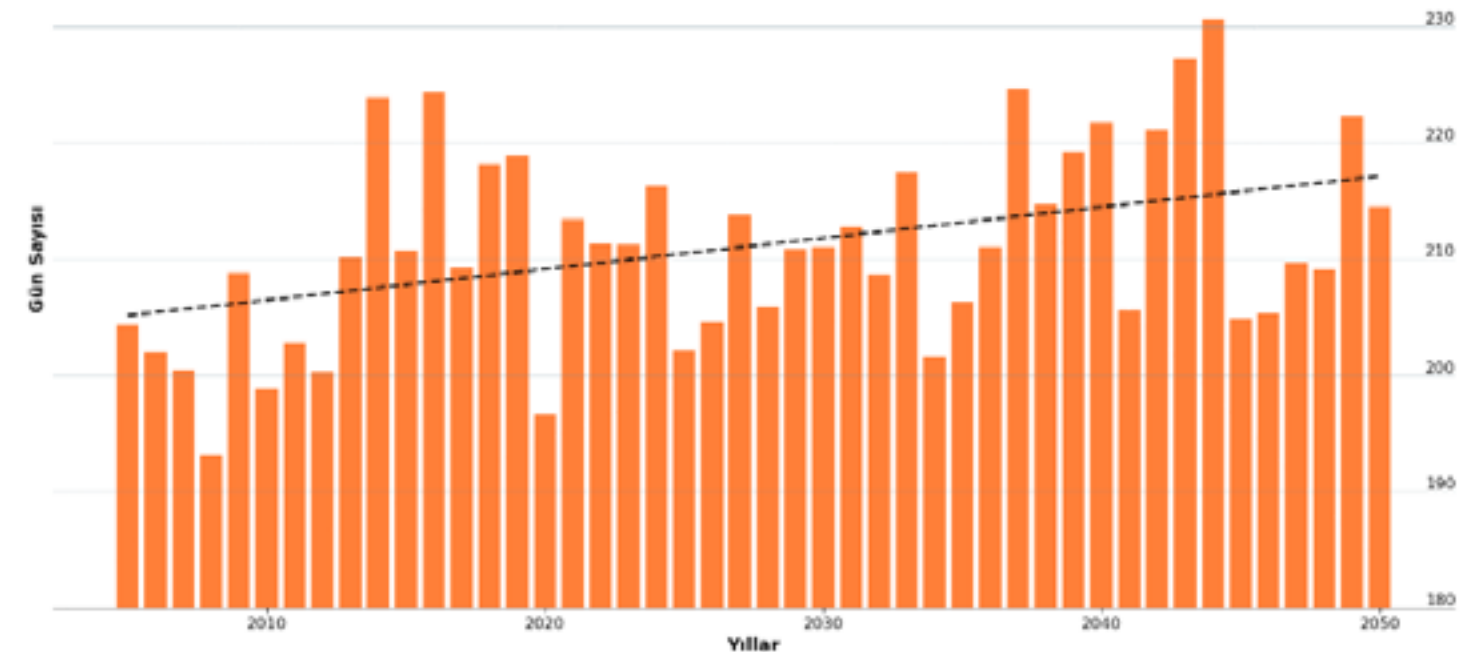
CBS yazılımları kullanılarak iklim verileri haritalandırılır ve görselleştirilir. Qgis, Arcgis vb.

### Mekansal Analiz

Coğrafi analizler yapılarak iklim verilerinin mekansal dağılımı incelenir.

### Yüksek Orman Yangını Riski İçeren Yıllık Toplam Gün Sayısı

0-50 arasındaki Orman Yangını İndeksi'ne göre 30 ve üstü değerler



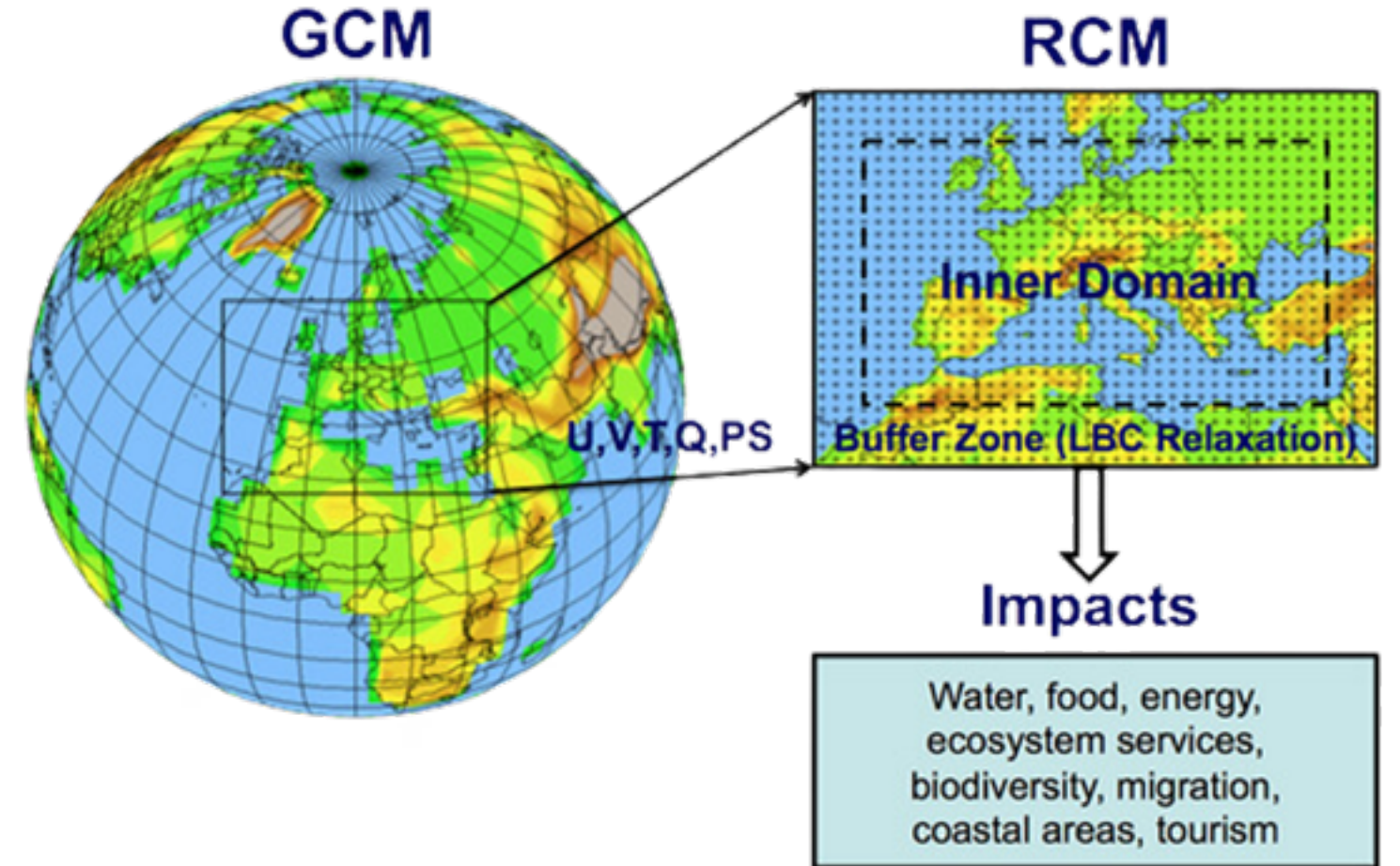


# Modelleme ve Simülasyon

## İKLİM MODELLERİ

Atmosferik, okyanus ve kara yüzeyinde meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçleri matematiksel olarak temsil eden kompleks bilgisayar simülasyonlarıdır. Bu modeller, iklim sisteminin dinamiklerini anlamak ve gelecekteki iklim koşullarını tahmin etmek için kullanılır. İklim modelleri, üç ana kategoride sınıflandırılabilir: basit enerji dengesi modelleri, genel dolaşım modelleri (GCM'ler) ve bölgesel iklim modelleri (RCM'ler).

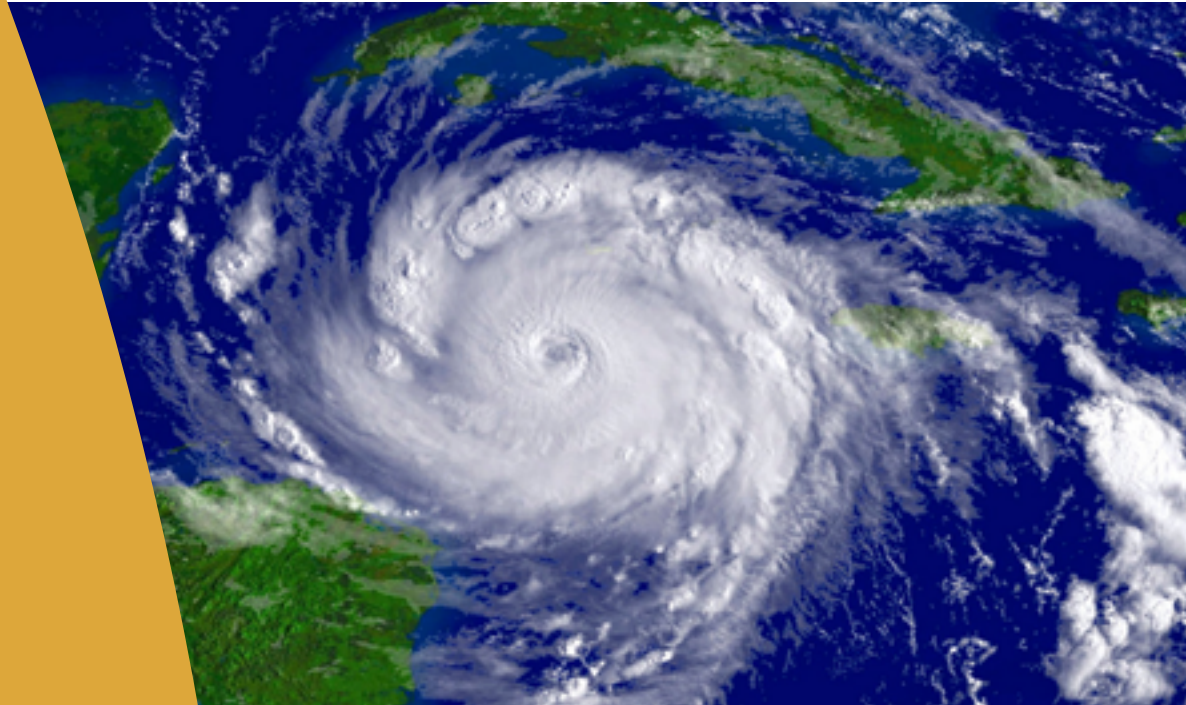
İklim modelleri hem geçmiş hem de gelecek verilerini incelemek üzere geliştirilmiş kritik bir metodolojidir. Bu sayede gözlem verisinin yüksek tutarlılığı sayesinde herhangi bir gözlemin olmadığı bölge için de bu fizik modelleri kullanarak veri üretmek mümkün olur.



# İzleme

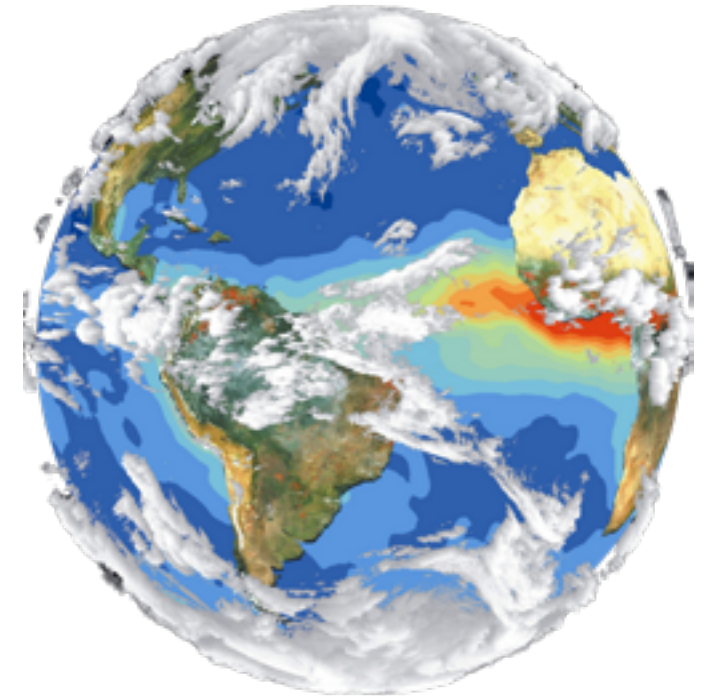
## Sürekli İzleme Sistemleri

Otomatik hava durumu istasyonları, uydu gözlemleri ve çeşitli sensörler aracılığıyla gerçek zamanlı veri toplama sistemleri, sürekli izleme süreçlerinin temelini oluşturur. Bu sistemler, hava durumu ve iklim verilerini sürekli olarak toplayarak anlık değişikliklerin ve uzun vadeli eğilimlerin izlenmesini sağlar.



## Periyodik İzleme

Belirli aralıklarla gerçekleştirilen saha çalışmaları ve veri güncellemeleri, sürekli izleme sistemlerinin tamamlayıcısı olarak işlev görür. Bu yöntem, verilerin doğruluğunu artırmak ve sürekli izleme sistemlerinin sağladığı verileri desteklemek amacıyla kullanılır.



# Doğrulama ve Raporlama

*İklim verilerinin doğrulama ve raporlaması, bilimsel doğruluğu ve güvenilirliği sağlamak, politika yapıcılar ve araştırmacılar için karar destek bilgileri sunmak, ve uluslararası standartlara uyum sağlamak amacıyla gerçekleştirilir. Bu süreçler, verilerin tutarlılığını, şeffaflığını ve erişilebilirliğini artırarak iklim değişikliği ile mücadelede kritik rol oynar.*

## DOĞRULAMA SÜRECİ

**Kalibrasyon:** Ölçüm aletleri, bilinen referans değerlerle düzenli olarak ayarlanır.

**Çapraz Doğrulama:** Farklı kaynaklardan ve yöntemlerden elde edilen veriler karşılaştırılarak tutarlılık test edilir.

**Veri Temizleme:** Hatalı veya eksik veriler belirlenip düzeltilir veya çıkarılır.





# Doğrulama ve Raporlama

## RAPORLAMA SÜRECİ

Standartlara Uygun Raporlama: Veriler, IPCC ve WMO gibi uluslararası kuruluşların belirlediği formatlar ve standartlar doğrultusunda işlenir ve raporlanır. Rapor içeriklerinde mutlaka hangi veri bütününden faydalandığı, veriyi işleyen ekip üyelerinin içinde iklim bilimci olması ve validasyon çalışma belgeleri yer almalıdır. Elde edilen geçmiş ya da gelecek için iklim çıktılarının sadece bir defalık raporlanması değil,

mümkün olduğu kadar güncel verilerle takip edilmesi esastır. Geçtiğimiz 10 yıllık periyotta üretilen tahmin simülasyon verilerine göre daha ekstrem koşulların oluştuğu, ölçüm verileriyle tespit edildi. Bu durum iklim için belirlenen 30 yıllık periyodik koşulun da revize edilerek daha kısa bir dönem için ele alınabileceği ya da irdelenebileceğini gösterir.



## ŞEFFAF PAYLAŞIM

Raporlanan veriler, geniş kitlelere açık ve erişilebilir bir şekilde sunulur, böylece bilgiye dayalı karar verme süreçleri desteklenir.

# İklim Değişiminin Şehirlere Etkileri ve Temel Çözüm Stratejileri

*İklim değişikliği, çeşitli sistemlerin işleyişini bozarak ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler yaratır. Bu durum, enerji, tarım, turizm, gıda güvenliği ve biyoçeşitlilik kaybına yol açar, nihayetinde toplumsal refahın azalmasına neden olur. Her bir iklim parametresi ise kendi içinde farklı sonuçlar doğurabilir.*

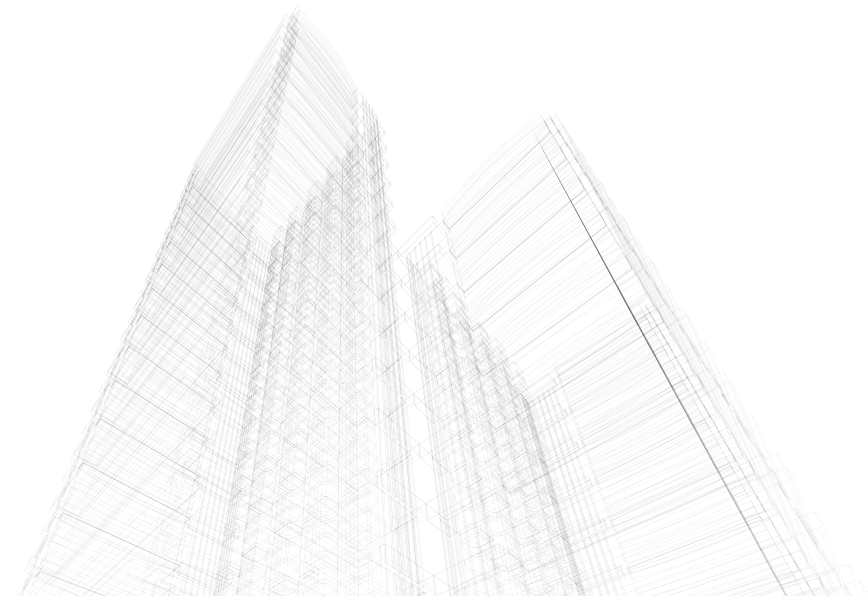
## 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

- **Isı Adası Etkisi:** Şehirlerdeki ısı adası etkisiyle mücadelede belediyeler, STK'larla birlikte yeşil alanların artırılması ve kamu farkındalığının sağlanması için ortak projeler yürütebilir. STK'lar, toplumu bu konuda eğiterek ve ağaçlandırma çalışmalarını düzenleyerek katkı sağlayabilir.

- **Sel ve Taşkın Yönetimi:** Belediyeler, aşırı yağışların etkilerini azaltmak için yağmur bahçeleri ve biyoyarıklar gibi doğal altyapı çözümlerini hayata geçirirken, STK'lar toplulukları bilgilendirme ve afet bilinci yaratma konusunda aktif rol oynayabilir.

## 2. Afet Yönetimi ve Risk Azaltma

- **Erken Uyarı Sistemleri:** Belediyeler aşırı hava olaylarına karşı erken uyarı sistemleri geliştirirken, STK'lar yerel halkı bu sistemlerin nasıl kullanılacağı konusunda eğitebilir ve afet riskini azaltmaya yönelik çalışmalar yapabilir.



# İklim Değişiminin Şehirlere Etkileri ve Temel Çözüm Stratejileri

## 3. Su ve Enerji Yönetimi

- **Kuraklık ve Su Tasarrufu:** Belediyeler, gri su geri dönüşüm sistemleri kurarak su kaynaklarının korunmasını sağlarken, STK'lar kamu bilincini artırmak ve su tasarrufu projelerine destek vermek için kampanyalar düzenleyebilir.
- **Enerji Verimliliği Programları:** Belediyeler binaların enerji verimliliğini artırmak için yenilikçi çözümler sunarken, STK'lar bu programları yaygınlaştırmak ve yerel halkın enerji tasarrufu konusunda bilinçlenmesini sağlamak için eğitim ve farkındalık projeleri yürütebilir.

- **Yenilenebilir Enerji Projeleri:** STK'lar, belediyelerle iş birliği yaparak güneş ve rüzgar enerjisi projelerine teknik destek sağlayabilir ve bu tür projeleri topluma tanıtmak için kampanyalar düzenleyebilir.





# İklim Değişiminin Şehirlere Etkileri ve Temel Çözüm Stratejileri

## 4. Çevresel Sürdürülebilirlik

- **Hava Kalitesinin İyileştirilmesi:** Belediyeler, park ve ağaçlandırma projeleri ile yeşil alanların genişletilmesi, toplu taşıma ve bisiklet yollarının geliştirilmesi gibi çalışmalar yürütürken, STK'lar ise halkı bilinçlendirme kampanyaları geliştirip, eğitimler düzenleyebilir.

- **Biyolojik Çeşitliliğin Korunması:** Belediyeler, doğal parklar ve koruma alanlarının artırılması, tarımda sürdürülebilir uygulamaların teşvik edilmesi gibi çalışmalarını geliştirirken, STK'lar ağaç dikme, habitat restorasyonu gibi çevre dostu projelerin gerçekleştirilmesi, biyolojik çeşitlilikle ilgili araştırmalar yaparak veri toplanması ve sorunların belgelenmesi gibi çalışmalarla destek olabilir.



# İklim Değişiminin Şehirlere Etkileri ve Temel Çözüm Stratejileri

## 5. Kamu Sağlığı ve Güvenliği

- **Sağlık Risklerinin Yönetimi:** Belediyeler doğal afetler ve sağlık krizleri için acil durum planlarını geliştirip, hava ve su kalitesinin izlenmesi için ölçüm istasyonlarının artırılarak kirleticilerin izlenmesini sağlarken, STK'lar ise sağlık riskleri ve koruyucu sağlık önlemlerini halka duyurabilir, acil durumlar için toplumda hazırlık eğitimleri verilmesi ve müdahale planlarının geliştirilmesini sağlayabilir.

- **Acil Durum Hazırlığı:** Belediyeler kamu sağlığı ve güvenliğini tehdit eden durumlar için kapsamlı acil durum planlarının geliştirilmesi, sağlık verilerinin sürekli olarak toplanması için sistemlerin kurulmasını desteklerken, STK'lar acil durumlarda destek sağlayabilecek gönüllü ekiplerin kurulması ve eğitim verilmesini sağlayabilir.

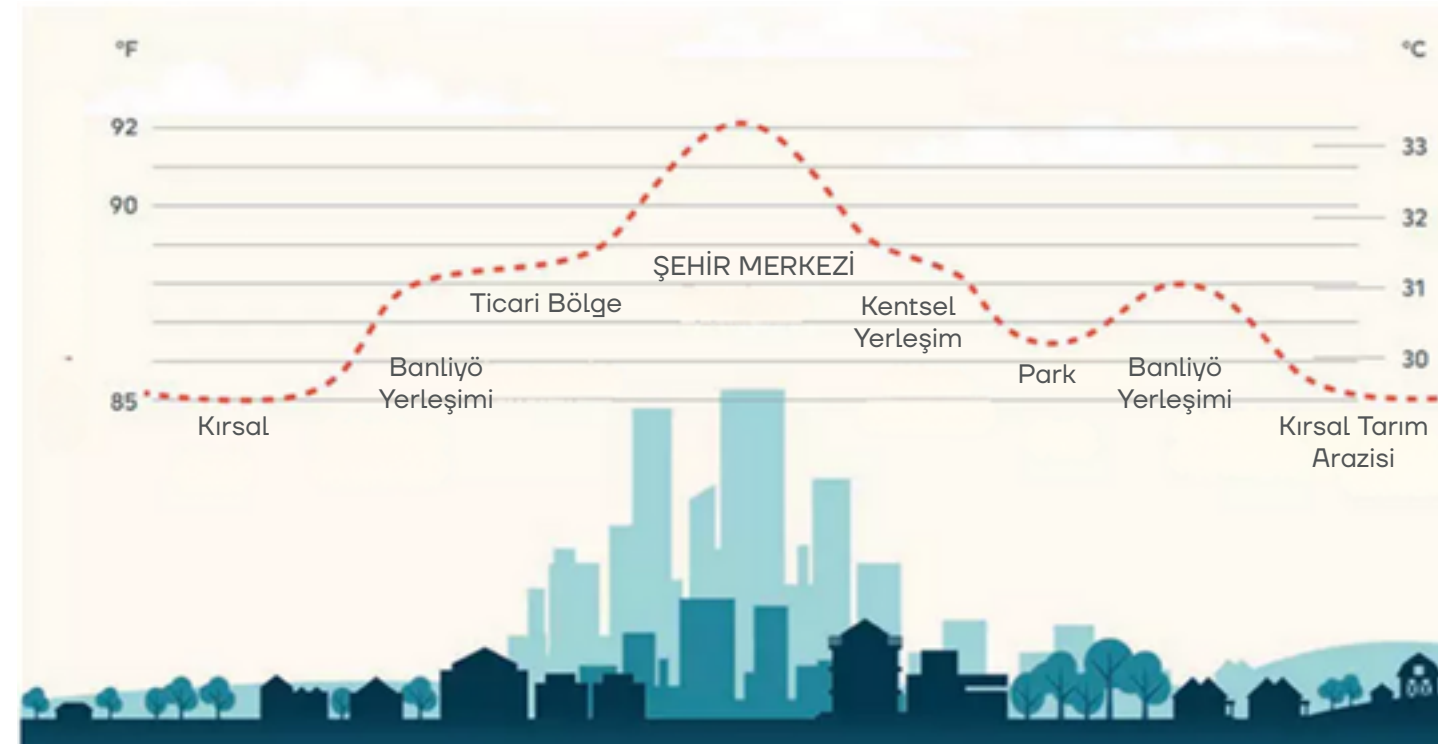


# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Sıcaklık Artışına Uyum Sağlayan Şehirler

Sıcaklık artışları, şehirlerde ısı adası etkisi yaratabilir, bu da kentsel alanların çevresindeki kırsal alanlardan daha sıcak olmasına neden olur. Bu etkiyi azaltmak için belediyeler, aşağıdaki stratejileri uygulayabilir:

- **Yeşil Çatı ve Duvar Sistemleri:** Binaların çatılarında ve duvarlarında bitki örtüsü oluşturulması, şehir içindeki sıcaklıkları düşürmek ve enerji maliyetlerini azaltmak için etkili bir yöntemdir.
- **Yansıtıcı Malzemeler Kullanımı:** Yollar, kaldırımlar ve binaların dış cephelerinde yansıtıcı malzemeler kullanarak, güneş ışınlarının daha fazla yansıtılması ve ısının azaltılması sağlanabilir.





# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Sıcaklık Artışına Uyum Sağlayan Şehirler

Sel ve taşkın riskleri, şehirlerin altyapısında ciddi hasarlara ve can kayıplarına yol açabilir. Bu riskleri minimize etmek için belediyeler, çeşitli önlemler alabilir:

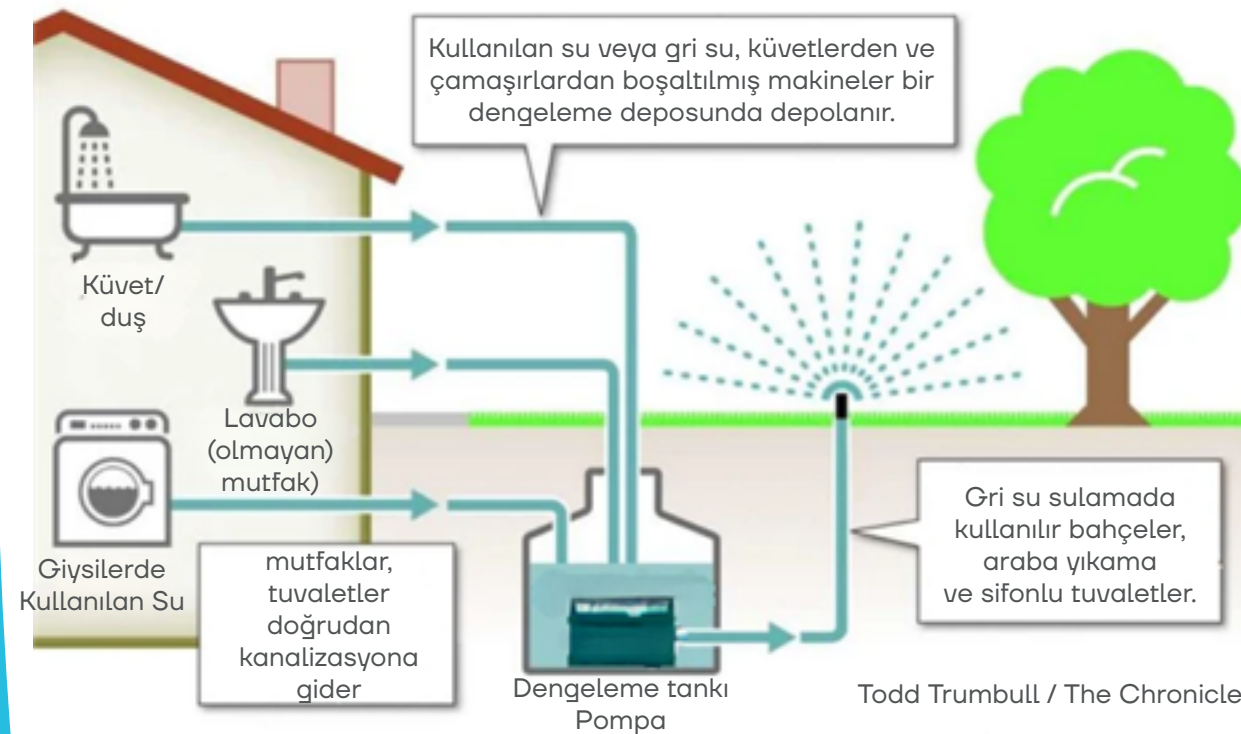


- **Yağmur Bahçeleri ve Biyoyarıklar:** Yağmur sularını emmek ve yüzey akışını azaltmak için parklar ve bahçeler gibi açık alanlarda yağmur bahçeleri ve biyoyarıklar oluşturulabilir. Bu sistemler, suyun doğal yollarla süzülmesini ve yer altı su kaynaklarına dönüşmesini sağlar.
- **Su Depolama ve Yönlendirme Sistemleri:** Şehirlerde aşırı yağış durumunda suyun toplanması ve kontrollü şekilde yönlendirilmesi için su depolama tankları ve yönlendirme sistemleri kurulabilir. Bu sistemler, ani su baskınlarını önler ve suyun daha etkin kullanılmasını sağlar.

# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Kuraklık ve Su Kıtlığına Uyum Sağlayan Altyapı

**Kuraklık ve su kıtlığı, özellikle su kaynakları sınırlı olan bölgelerde ciddi bir sorun olabilir. Belediyeler, su kıtlığına uyum sağlamak için aşağıdaki stratejileri benimseyebilir:**



- **Gri Su Geri Dönüşüm Sistemleri:** Binalarda kullanılan suyun yeniden kullanılabilmesi için gri su geri dönüşüm sistemleri kurulabilir. Bu sistemler, atık suları filtreleyerek bahçe sulama veya tuvaletlerde kullanılmak üzere yeniden kullanılabilir hale getirir.
- **Düşük Su Tüketimli Peyzaj:** Şehirlerde su tüketimini azaltmak için düşük su tüketimli bitkiler ve sulama sistemleri kullanılarak peyzaj düzenlemeleri yapılabilir. Bu tür bitkiler, kuraklık dönemlerinde bile minimum su ile hayatta kalabilir.

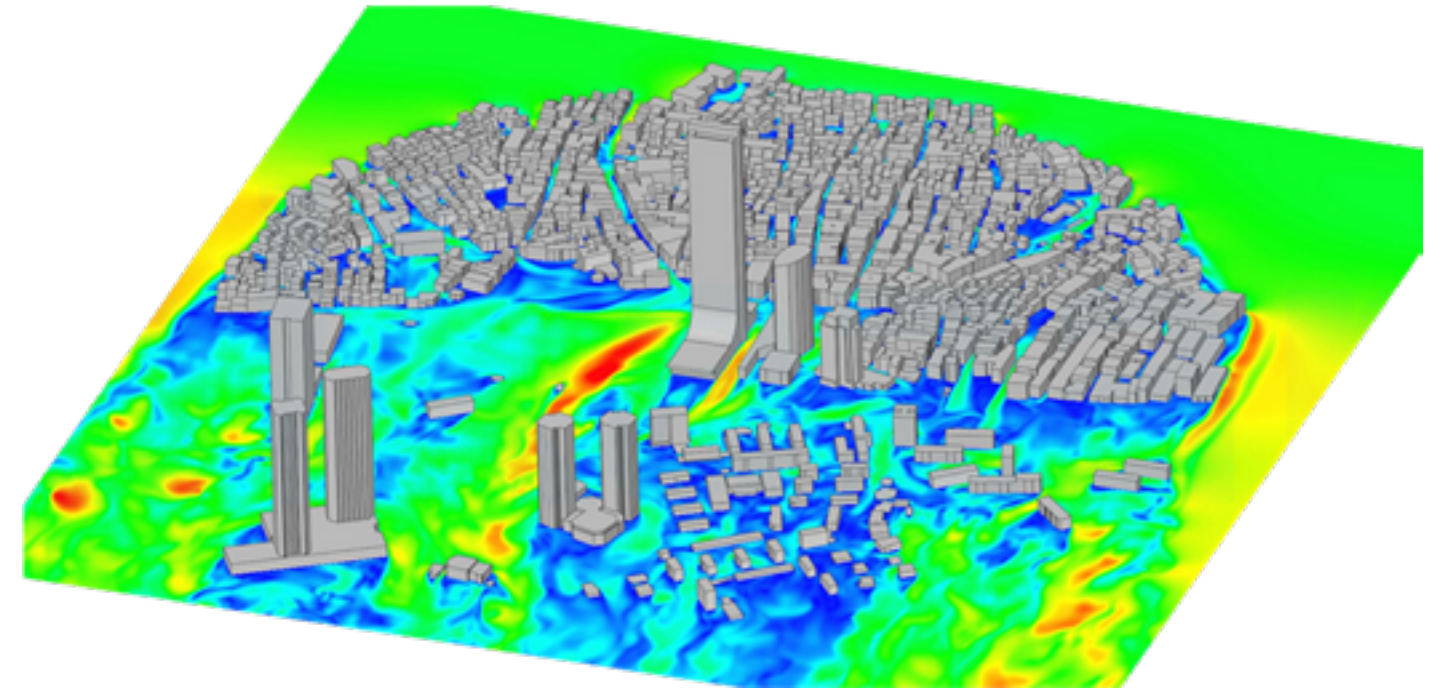
# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Kuraklık ve Su Kıtlığına Uyum Sağlayan Altyapı

Rüzgar tüneli etkisi, yüksek binalar arasında hızlanan rüzgarın yaya alanlarında rahatsızlık yaratması ve bina temellerine zarar vermesi durumudur. Bu etkileri azaltmak için şehir planlaması ve bina tasarımında bazı stratejiler kullanılabilir:

- **Bina Dizilimi ve Yüksekliği:** Binaların rüzgar yönüne göre dizilimi ve yüksekliğinin ayarlanması, rüzgar tüneli etkisini azaltabilir. Düşük ve yüksek binaların dengeli bir şekilde yerleştirilmesi, rüzgarın doğal olarak dağılmasını sağlar.

- **Rüzgar Kırıcı Yapılar:** Binaların etrafında rüzgar kırıcı yapılar ve ağaçlar dikilerek, rüzgar hızının azaltılması ve yaya alanlarının korunması sağlanabilir.





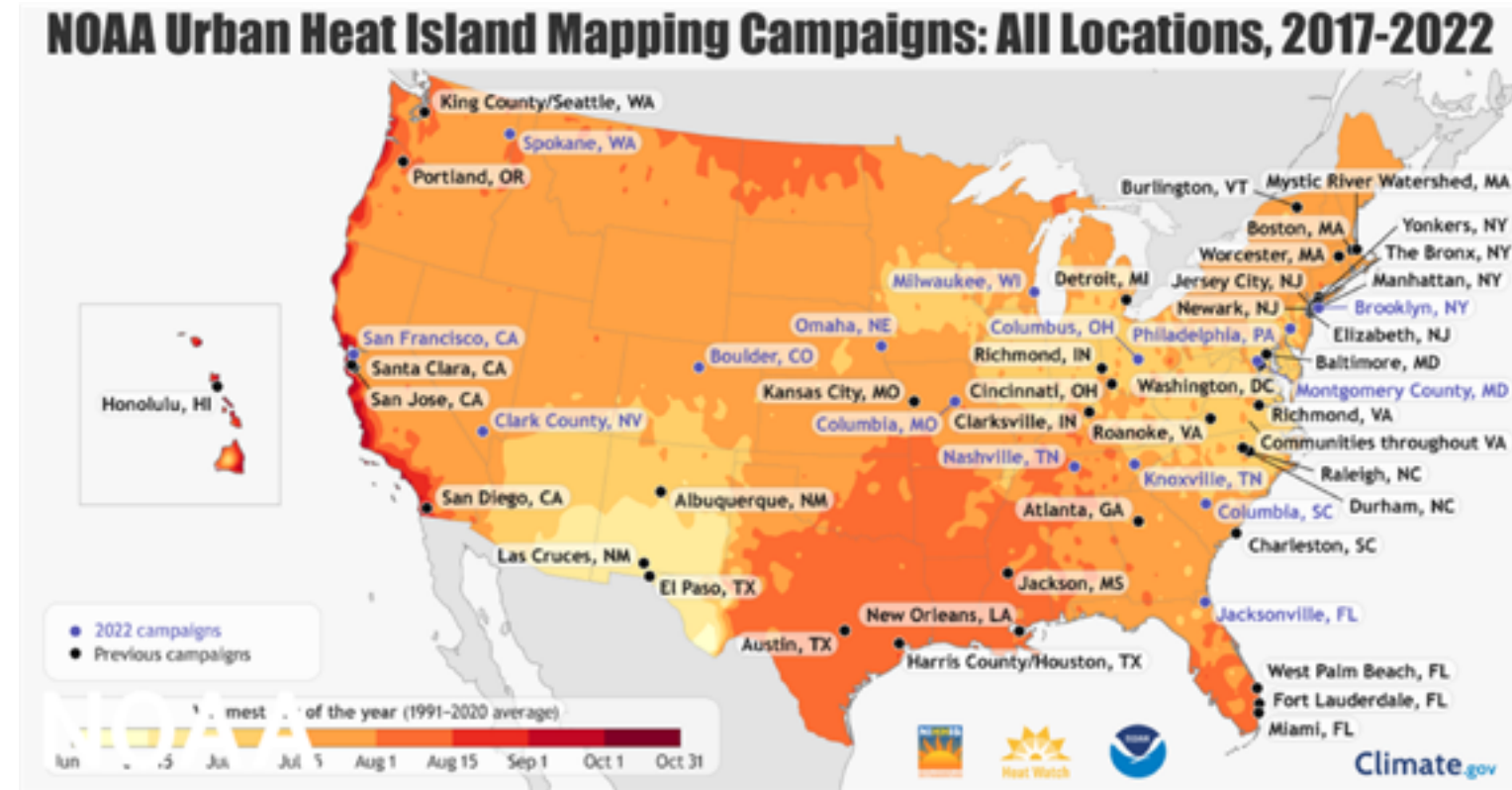
# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Kuraklık - Adaptasyon

Şehir hayatı için kuraklıktan ziyade ısı adası etkisinin çözümlenmesinde iki taraflı veri takibi gerekir. İlk aşamada bölge için uzun yıllar MGM sıcaklık verileri alınarak bölgenin sıcaklık değişimleri analiz edilir ve ısı haritaları üretilebilir.

Görselde NOAA tarafından takibi yapılmış projede örneğin STK ile belediyelerin yapacağı anlaşmayla halkın kendi araçlarıyla sıcaklık, konum ve nem bilgileri toplayan cihazlarla belirlenen rotalarda gezmeleri talep edilmiş.

Akabinde kırsalla, merkez arasında oluşan ısı adasının haritalanması için gerekli ölçüm verileri toplanarak, raporlandı.

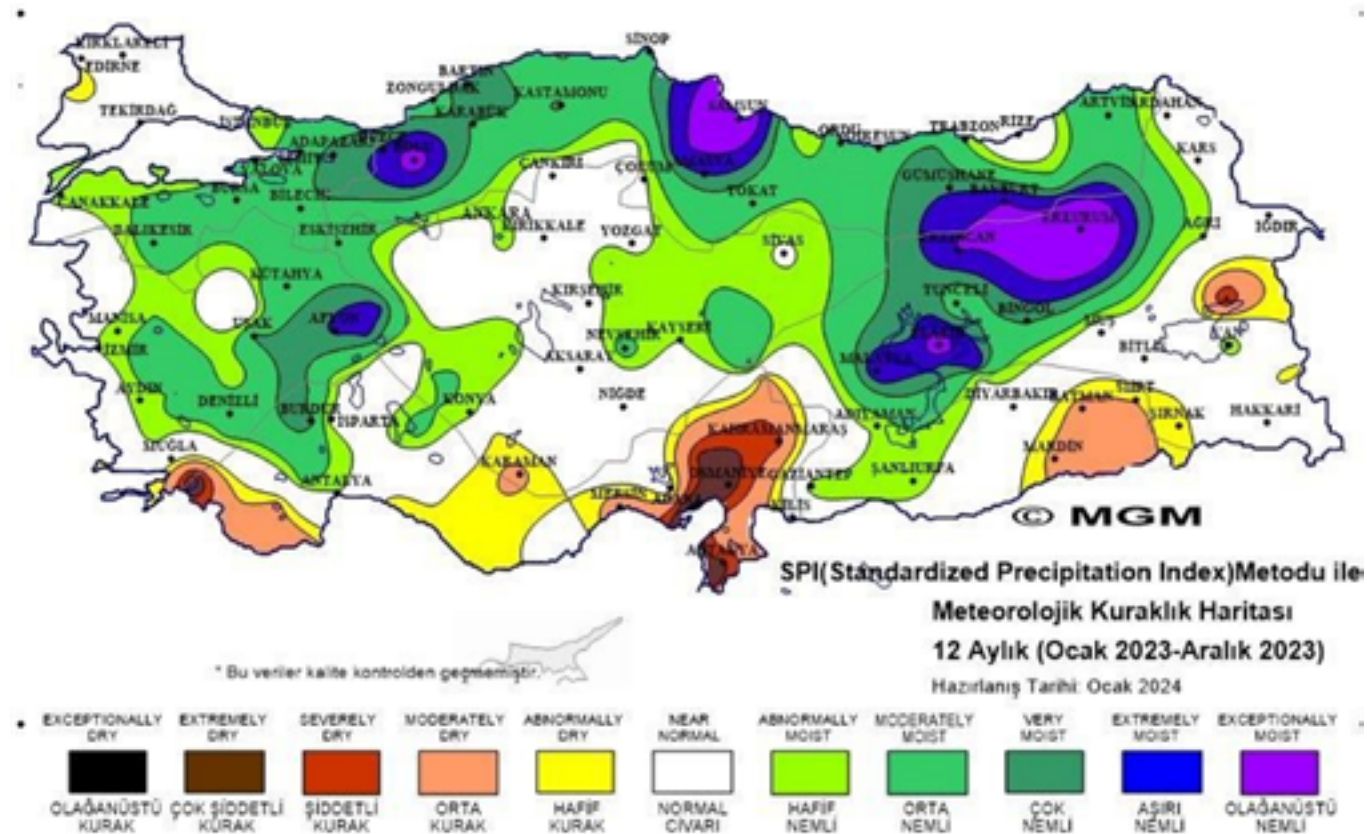


# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Kuraklık - Adaptasyon

Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün güncel yayınlamış olduğu 2023 yılına ait kuraklık haritaları ayrıca gelecek iklim senaryoları kullanılarak üretilmeli ve bu haritalarda yer alan kıymetli varlıklar için kuraklık risk analizi çalışılmalıdır. Yıl içinde iklimin de değişimi öngörülerek

hazırlanan kuraklık risk haritaları, özel şirketlerin ürettiği gelecek haritalarıyla birlikte ele alınabilir. Belediyeler ve sivil toplum örgütleri de buldukları lokasyonlar için orman genel müdürlüğü gözetiminde ağaçlandırma politikalarını bu vb. verileri referans alarak kurgulayabilirler. Kendi tutacakları kayıtlarla da kendi bölgelerindeki değişimin yıllar içinde oranlarını çok daha tutarlı yorumlayabilirler.



# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Kuraklık - Adaptasyon

Türkiye’de 2020/21 kuraklığı, büyük şehirlerin etrafındaki birçok rezervuarın son 15 yılın en düşük su depolama seviyelerine sahip olmasına neden oldu: İstanbul’un rezervuar seviyeleri 2021’in başlarında kapasitesinin %20’sinin altına düştü ve şehrin 16 milyon nüfusu için su tedarik hizmetleri yüksek risk altına girdi. (Türkiye CCDR - Dünya Bankası, 2022).

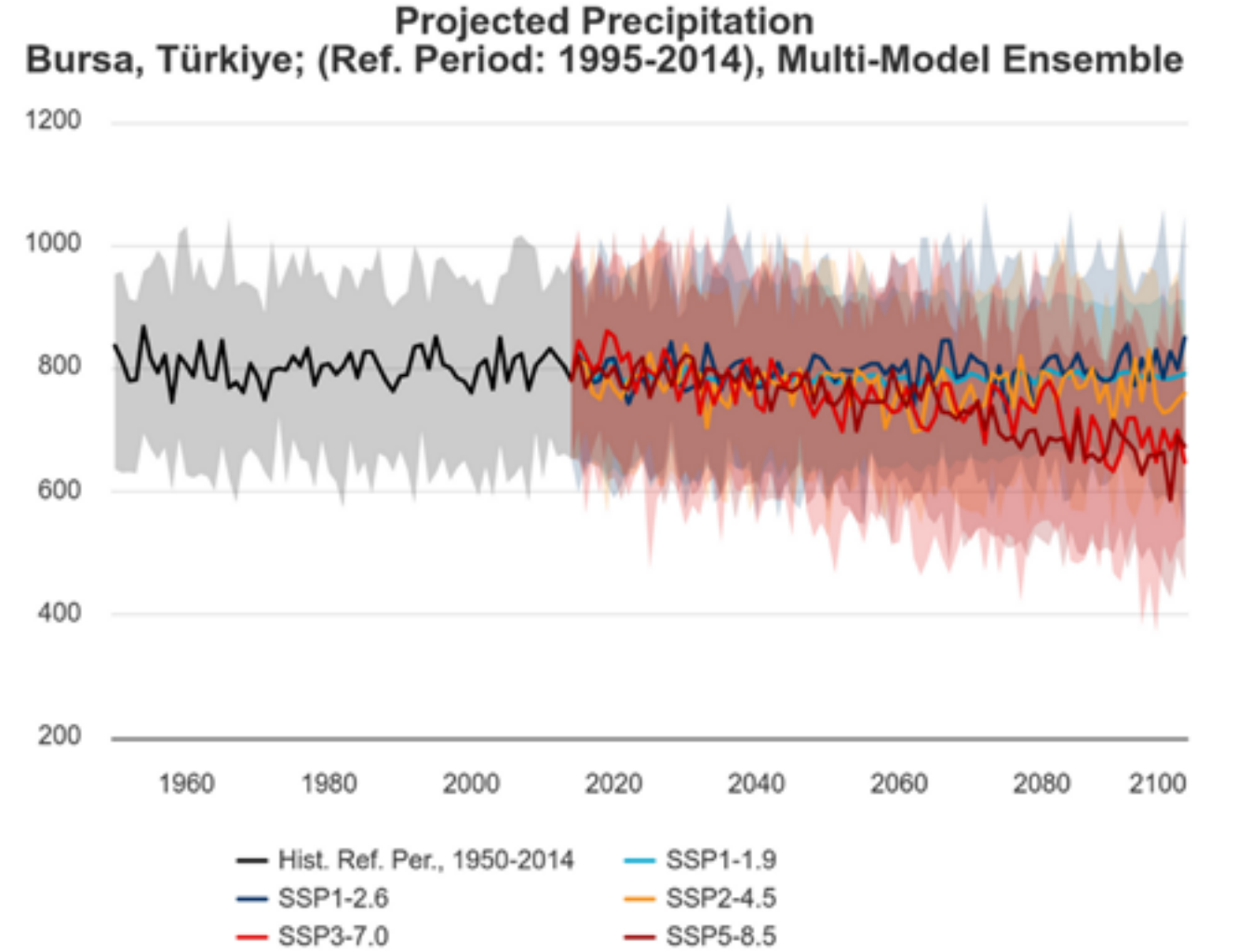




# 1. Şehir Planlaması ve Altyapı Tasarımı

## Kuraklık - Adaptasyon

Tüm dünya için çözümlük olarak düşük de olsa Dünya Bankasının veri havuzundan seçilen bir il ölçeğinde gelecek iklim senaryolarına göre sıcaklığın, yağışın ve diğer iklim parametrelerinin çıktılarına erişilebilir. Bu sayede belediyeler kendi coğrafyalarına dair risklerle başka coğrafyaları da kıyaslayabilirler. Ayrıca bu değişimin oranını daha tutarlı irdelemek için kendi ölçüm istasyonlarıyla validasyonları da yapabilir. Böylece gelecek yıllara yönelik örneğin su tüketim politikaları belirlenebilir.



## 2. Afet Yönetimi ve Risk Azaltma

### Erken Uyarı Sistemleri ve Tahliye Planları

Erken uyarı sistemleri ve tahliye planları, toplum güvenliği açısından hayati öneme sahiptir. Bu sistemler, doğal afetlerin meydana gelmesinden önce toplumu bilgilendirerek gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Doğru ve zamanında yapılan uyarılar, can kayıplarını önleyebilir ve afetlerin etkilerini minimize edebilir.



### Uygulanabilirlik:

**Erken Uyarı Sistemleri:** Bu sistemler, sıcaklık, yağış, rüzgar gibi meteorolojik verilerin sürekli izlenmesi ve analiz edilmesi ile çalışır. Belediyeler, mobil uygulamalar, sirenler, radyo ve televizyon gibi çeşitli iletişim araçlarını kullanarak erken uyarıları halka iletebilir. Modern teknolojiler ve sensörlerle donatılmış bu sistemler, belediyeler tarafından kolayca uygulanabilir ve halkın geniş kesimlerine ulaşabilir.

**Tahliye Planları:** Afetler sırasında hızlı ve güvenli tahliyeyi sağlamak için detaylı tahliye planları oluşturulmalıdır. Bu planlar, tahliye güzergahlarını, toplanma noktalarını ve ihtiyaç duyulacak kaynakları belirlemelidir. Belediyeler, bu planları düzenli olarak test etmeli ve halkı bilgilendirmelidir. Topluluk eğitimleri ve tatbikatlar, planların uygulanabilirliğini artırır ve halkın afetlere hazırlıklı olmasını sağlar.

## 2. Afet Yönetimi ve Risk Azaltma

### Halk Eğitimi ve Farkındalık Artırma

Halk eğitimi ve farkındalık artırma, afetlere karşı toplumun direncini ve hazırlıklılığını artırır. Bilinçli bir toplum, afetler sırasında ve sonrasında daha etkili ve koordineli hareket edebilir. Eğitim programları ve farkındalık kampanyaları, insanların riskleri anlamasını ve doğru önlemleri almasını sağlar.



### Uygulanabilirlik:

**Eğitim Programları:** Belediyeler, okullarda, topluluk merkezlerinde ve iş yerlerinde afet yönetimi konusunda eğitim programları düzenleyebilir. Bu programlar, afetlere hazırlık, tahliye planları, ilk yardım ve afet sonrası toparlanma konularında bilgi sağlamalıdır. Eğitim materyalleri ve seminerler, kolayca erişilebilir ve uygulanabilir hale getirilebilir.

**Farkındalık Kampanyaları:** Yerel medya, sosyal medya ve topluluk etkinlikleri aracılığıyla afet risklerini ve alınması gereken önlemleri vurgulayan farkındalık kampanyaları düzenlenmelidir. Görsel ve işitsel materyaller, broşürler ve afişler gibi araçlar kullanılarak, geniş kitlelere ulaşılabilir. Bu kampanyalar, toplumun her kesiminde farkındalık yaratır ve bireylerin kendi güvenliklerini sağlamak için proaktif olmalarını teşvik eder.



## 2. Afet Yönetimi ve Risk Azaltma

### Afetler ve Adaptasyon

Yeni Güney Galler: Kıyı şeritlerinde özellikle fırtınalı havalar sonrası ve kısmi deniz yükselmesi gibi problemlerle plaj kumunda azalma ve kullanım alanının takibi için toplumu da sürece dahil eden bir projeyle takip yapılmaktadır.

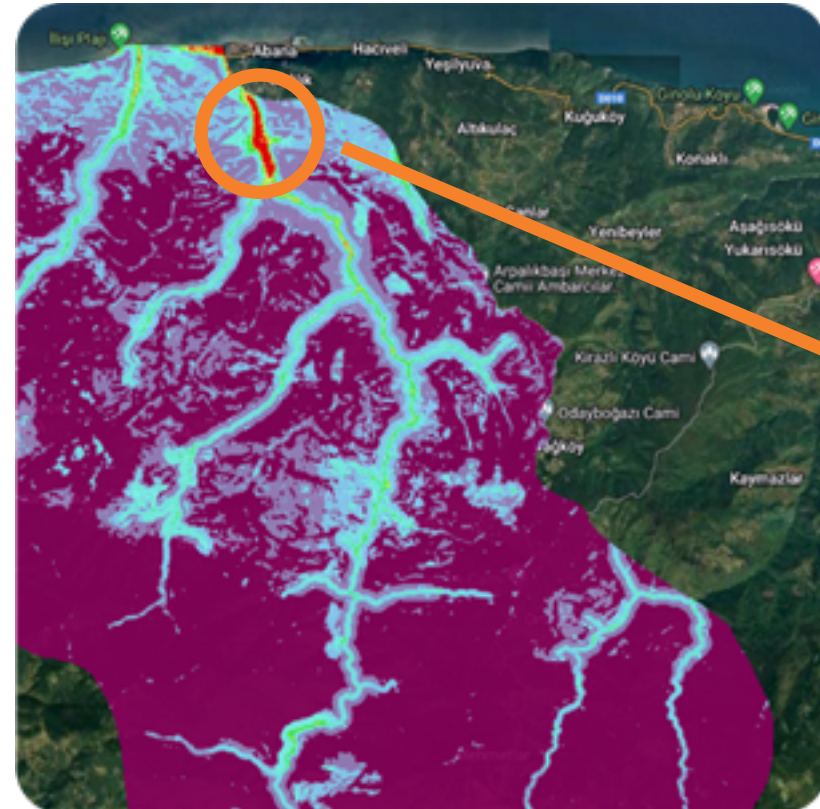


Topluluğun kıyı şeridi haritalaması, doğruluk açısından GPS ekipmanı kullanılarak yapılan profesyonel anketlere benzer, ancak maliyeti yoktur. Şu anda Yeni Güney Galler kıyısı boyunca 20'den fazla CoastSnap sahası bulunmakta ve bu sistem Yeni Güney Galler kıyı şeridinin neredeyse %50'sini temsil eden milli parklar boyunca genişlemekte. Belediyeler gözlem noktalarından halkın fotoğraf çekerek kendi sistemine yüklemesi ve neticesinde değişimi takip edebileceği farklı örneklerle veri toplama mekanizması geliştirebilir.

## 2. Afet Yönetimi ve Risk Azaltma

### Afetler ve Adaptasyon

Sel afetinin yaşanması durumu artık tüm ülke ilçeleri için takip edilebilir niteliktedir. Bir ilçenin kendi sınırları içinde hangi bölgesinde yüksek su toplanma ihtimali varsa, bu durum mekansal veri analiziyle Coğrafi Bilgi Sistemler yardımıyla tespit edilebilir.



Akabinde günlük yağış periyotları hava durumuyla takip edilip, bölgede yüksek riskli mahal sakinleri gün öncesi mesaj ikaz sistemiyle uyarılabilir.

Hava durumuna bağlı tüm ikaz sistemleri dlenirse MGM desteğiyle ya da özel şirketlerden sağlanan tahmin verileriyle takip edilebilir.

STK'lar aracılığıyla bu tip yüksek riskli bölge yaşayanları aşırı ani yağışa bağlı sel riski için eğitimlerden geçirilerek, afet farkındalığı artırılabilir.





## 3. Enerji ve Su Yönetimi

### Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi

Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, toplumun sağlığı ve güvenliği için kritik bir öneme sahiptir. İklim değişikliği, su kaynaklarının mevcudiyetini ve kalitesini doğrudan etkileyebilir, bu da su kıtlığı, kirlenme ve ekosistemlerin bozulması gibi sorunlara yol açabilir. Su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir yönetimi, toplumun temel ihtiyaçlarının karşılanmasını ve su krizlerine karşı direnç geliştirilmesini sağlar.



### Uygulanabilirlik:

#### Su Tasarrufu ve Geri Dönüşüm Sistemleri:

Belediyeler, su tasarrufu ve geri dönüşüm sistemlerini teşvik edebilir. Binalarda gri su geri dönüşüm sistemleri kurularak atık suların yeniden kullanılması sağlanabilir. Bu sistemler, tuvaletlerde ve bahçe sulamada kullanılmak üzere filtrelenmiş su sağlar. Ayrıca, düşük su tüketimli cihazlar ve sulama sistemleri kullanımı teşvik edilerek su tasarrufu sağlanabilir.

**Yağmur Suyu Hasadı:** Yağmur sularının toplanması ve depolanması için yağmur suyu hasadı sistemleri kurulabilir. Bu sistemler, çatılardan ve diğer yüzeylerden toplanan yağmur suyunu filtreleyerek su depolarına yönlendirir. Bu su, peyzaj sulama, tuvaletler ve yangın söndürme gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Belediyeler, bu tür sistemlerin kurulumunu teşvik ederek su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini sağlayabilir.



## 3. Enerji ve Su Yönetimi

### Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı

Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji güvenliğini artırır, çevresel etkileri azaltır ve toplulukların iklim değişikliğine karşı dirençli olmasını sağlar. Fosil yakıtların kullanımını azaltarak hava kirliliğini ve sera gazı emisyonlarını düşürür, aynı zamanda enerji maliyetlerini düşürerek ekonomik faydalar sağlar.



### Uygulanabilirlik:

**Enerji Verimliliği Programları:** Belediyeler, enerji verimliliğini artırmak için çeşitli programlar ve teşvikler sunabilir. Bu programlar, binaların enerji verimliliğini artırmak için izolasyon, enerji tasarruflu aydınlatma ve ısıtma-soğutma sistemlerinin kullanımını teşvik eder. Enerji verimliliği denetimleri ve enerji yönetimi planları, enerji tasarrufunu artırmak için uygulanabilir.

**Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı:** Belediyeler, güneş, rüzgar, biyokütle ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik edebilir. Güneş panelleri ve rüzgar türbinleri gibi yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulumu desteklenebilir ve bu tür projelere finansal teşvikler sağlanabilir. Ayrıca, belediye binalarında ve kamu tesislerinde yenilenebilir enerji kullanımı teşvik edilerek örnek projeler hayata geçirilebilir.

## 4. Çevresel Sürdürülebilirlik

### Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Hava Kirliliğinin Azaltılması

Hava kalitesinin iyileştirilmesi, toplum sağlığı ve güvenliği için hayati öneme sahiptir. Hava kirliliği, solunum yolu hastalıkları, kalp hastalıkları ve diğer sağlık sorunlarına yol açabilir. Ayrıca, kötü hava kalitesi ekosistemler üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Hava kalitesinin iyileştirilmesi, halk sağlığını korurken yaşam kalitesini artırır.



### Uygulanabilirlik:

**Endüstriyel Emisyonların Kontrolü:** Belediyeler, endüstriyel tesislerin hava kirliliğine yol açan emisyonlarını kontrol etmek için sıkı düzenlemeler ve denetimler uygulayabilir. Endüstriyel işletmelerin emisyon azaltıcı teknolojiler kullanması teşvik edilerek hava kirliliği azaltılabilir. Ayrıca, çevre dostu üretim süreçlerinin benimsenmesi için teşvikler sunulabilir.

**Ulaşımında Temiz Enerji Kullanımı:** Ulaşım sektörü, hava kirliliğinin önemli kaynaklarından biridir. Belediyeler, toplu taşıma sistemlerini geliştirmek, bisiklet yolları ve yaya yollarını artırmak gibi ulaşımında temiz enerji kullanımını teşvik eden projeler uygulayabilir. Elektrikli araçlar ve hibrit araçların kullanımını teşvik eden politikalar ve şarj istasyonlarının kurulumu da hava kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlar.

## 4. Çevresel Sürdürülebilirlik

### Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Doğal Habitatlarda Restorasyon

Biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistemlerin sağlığı ve sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir. Sağlıklı ekosistemler, su kalitesini artırır, toprak erozyonunu önler ve iklim değişikliğine karşı direnci artırır. Doğal habitatların korunması, biyoçeşitliliğin sürdürülmesini ve ekosistem hizmetlerinin devam etmesini sağlar.



### Uygulanabilirlik:

**Koruma Alanları ve Yeşil Koridorlar:** Belediyeler, biyolojik çeşitliliğin korunması için koruma alanları ve yeşil koridorlar oluşturabilir. Bu alanlar, yerel bitki ve hayvan türlerinin korunmasını ve ekosistemlerin sağlıklı bir şekilde devam etmesini sağlar. Koruma alanlarının belirlenmesi ve yönetimi için bilimsel veriler kullanılarak etkili planlar geliştirilebilir.

**Kentsel Yeşil Alanların Artırılması:** Kentsel alanlarda yeşil alanların artırılması, biyolojik çeşitliliği korumanın yanı sıra halkın fiziksel ve zihinsel sağlığını da destekler. Parklar, bahçeler, yeşil çatılar ve topluluk bahçeleri gibi projeler, kentsel yeşil alanları artırır ve doğal habitatlar yaratır. Belediyeler, bu tür projeleri teşvik ederek kentsel çevrenin sürdürülebilirliğini artırabilir.



## 5. Kamu Sağlığı ve Güvenliği

### İklim Değişikliğine Bağlı Sağlık Risklerinin Yönetimi

İklim değişikliği, halk sağlığını doğrudan etkileyen birçok riski beraberinde getirir. Aşırı sıcak hava dalgaları, hava kalitesi problemleri ve suyla bulaşan hastalıklar gibi sağlık riskleri, iklim değişikliğinin sonuçları arasında yer alır. Bu sağlık risklerinin etkin bir şekilde yönetilmesi, halk sağlığını korur ve toplulukların dirençliliğini artırır.



### Uygulanabilirlik:

**Erken Uyarı ve İzleme Sistemleri:** Belediyeler, aşırı sıcak hava dalgaları ve hava kalitesi sorunları gibi iklim kaynaklı sağlık risklerini izlemek için erken uyarı sistemleri kurabilir. Bu sistemler, sıcak hava dalgaları sırasında halka uyarılar göndererek gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Ayrıca, hava kalitesinin sürekli izlenmesi ve halkın bilgilendirilmesi, solunum yolu hastalıklarının önlenmesine yardımcı olur.

### Halk Sağlığı Eğitim ve Bilinçlendirme

**Kampanyaları:** Belediyeler, iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri konusunda halkı bilinçlendirmek için eğitim ve bilinçlendirme kampanyaları düzenleyebilir. Bu kampanyalar, sıcak hava dalgaları sırasında nasıl korunulacağı, temiz suya erişim ve hijyen kuralları gibi konularda bilgi sağlar. Eğitim programları ve kampanyalar, halkın riskleri anlamasını ve doğru önlemleri almasını sağlar.

## 5. Kamu Sağlığı ve Güvenliği

### Acil Durum Hazırlığı ve Müdahale Kapasitesinin Artırılması

Doğal afetler ve diğer acil durumlar, toplum sağlığını ve güvenliğini ciddi Şekilde tehdit edebilir. Acil durum hazırlığı ve müdahale kapasitesinin artırılması, afetler sırasında hızlı ve etkili müdahale edilmesini sağlar, can kayıplarını ve yaralanmaları azaltır.



### Uygulanabilirlik:

**Acil Durum Müdahale Planları:** Belediyeler, doğal afetler ve acil durumlar için kapsamlı müdahale planları geliŐtirmelidir. Bu planlar, tahliye yolları, acil toplanma alanları, tıbbi yardım ve geğici barınaklar gibi kritik bileŐenleri iğermelidir. Düzenli olarak yapılan tatbikatlar ve eğitimler, planların etkinliğini artırır ve halkın acil durumlara hazırlıklı olmasını sağlar.

**Acil Durum Ekipmanları ve Kaynakların Hazırlığı:** Belediyeler, acil durumlarda kullanılacak ekipman ve kaynakları hazır bulundurmalıdır. Bu, ilk yardım malzemeleri, geğici barınma üniteleri, su ve gıda gibi temel ihtiyağları içerir. Ayrıca, acil durum müdahale ekiplerinin eğitimi ve donanımı, müdahale kapasitesinin artırılmasına yardımcı olur. Belediyeler, yerel hastaneler ve sağlık kuruluŐlarıyla iş birliği yaparak, sağlık hizmetlerinin afetler sırasında kesintisiz devam etmesini sağlamalıdır.





# SERA GAZI VERİLERİ

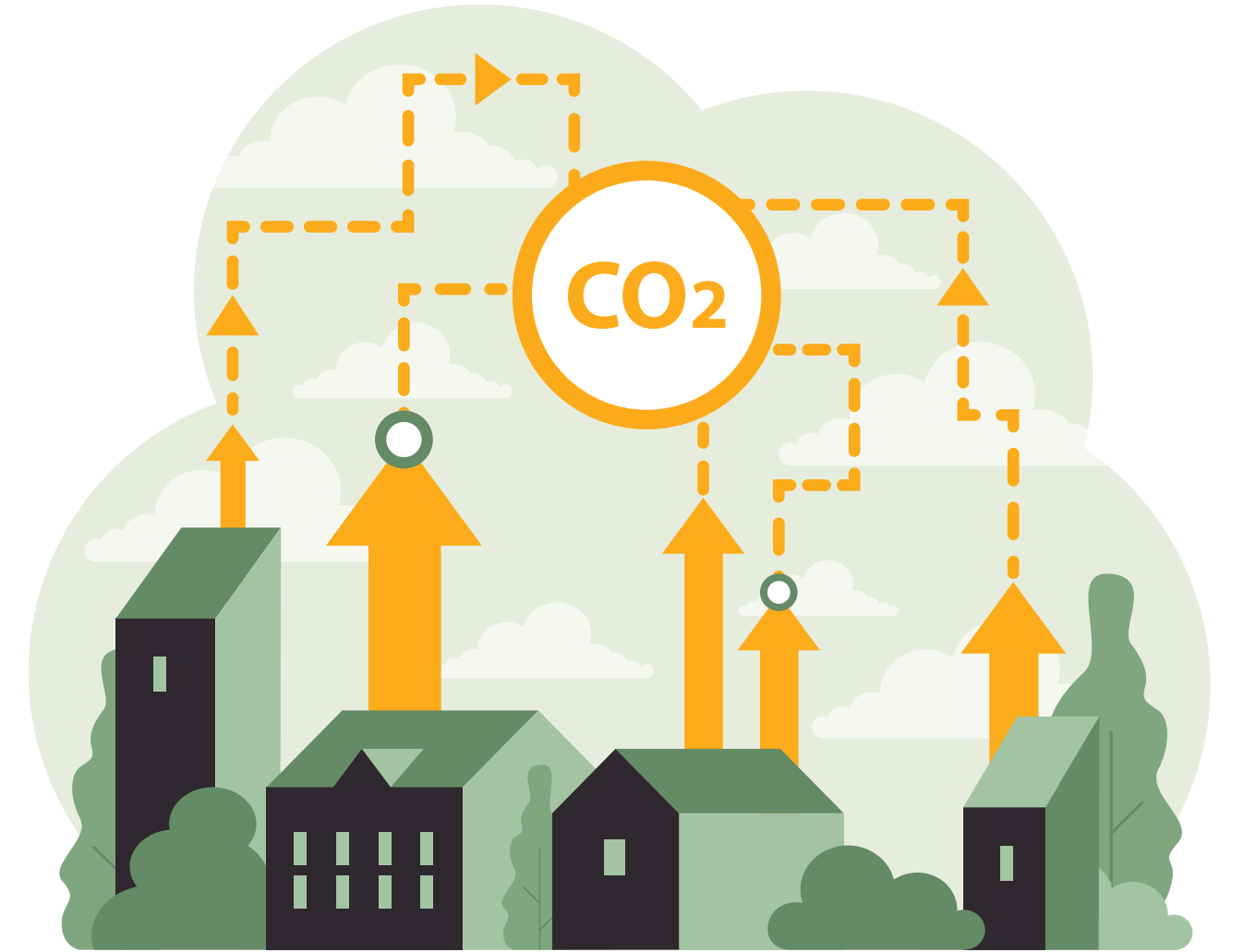
*Bölüm 2*



# Sera Gazları ve Etkileri

Sera Gazları (GHG), atmosferde birikerek Dünya'nın ısınmasına ve iklim değişikliğine neden olan gazlardır. Başlıca sera gazları karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), diazot monoksit (N<sub>2</sub>O) ve florlu gazlardır.

- **Karbon Dioksit (CO<sub>2</sub>):** Fosil yakıtların yanmasıyla en fazla salınan sera gazıdır.
- **Metan (CH<sub>4</sub>):** Tarım, atık yönetimi ve fosil yakıt üretimi sırasında ortaya çıkar. Isı tutma kapasitesi CO<sub>2</sub>'ye göre çok daha yüksektir.
- **Diazot Monoksit (N<sub>2</sub>O):** Tarım ve sanayide kullanılan gübrelerden kaynaklanır.
- **Florlu Gazlar:** Endüstriyel süreçlerden kaynaklanır ve yüksek ısı tutma potansiyeline sahiptir.



# Sera Gazı Salımına Neden Olan Sektörler

- **Enerji Üretimi:** Küresel emisyonların en büyük kaynağıdır. Fosil yakıtların (kömür, petrol ve doğalgaz) yakılması, enerji üretimi sırasında büyük miktarda karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) salımına yol açar.
- **Ulaşım:** Fosil yakıtların kullanımıyla önemli bir salım kaynağıdır. karayolu, deniz ve hava ulaşımında fosil yakıtların kullanılması önemli bir emisyon kaynağıdır. Özellikle karayolu taşımacılığı, bireysel araç kullanımı ve hava taşımacılığı büyük miktarda sera gazı salımına neden olur.
- **Binalar:** İnşaat süreçleri, yapı malzemelerinin üretimi, binalarda enerji kullanımı (ör: ısıtma ve soğutma) önemli salım kaynaklarıdır.
- **Sanayi:** Üretim süreçleri ve kimyasalların kullanımı ile emisyonları artırır.
- **Tarım ve Arazi Kullanımı:** CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımlarıyla öne çıkar.
- **Atık Yönetimi:** Atık alanlarından metan salımı ve atıkların işlenmesinden kaynaklanan emisyonlardır.



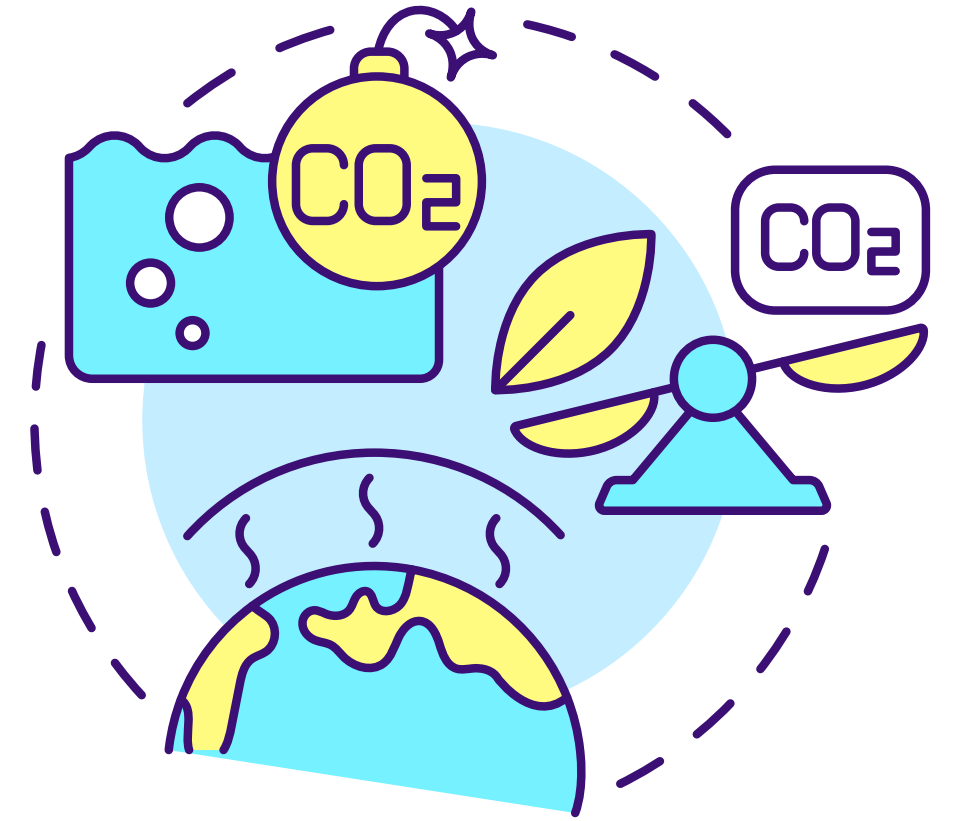
# Karbon Eşdeğer (CO<sub>2</sub>.eşd) Nedir?

Karbondiyoksit eşdeğeri, sera gazlarından kaynaklanan emisyonları karbondiyoksit eşdeğerlerine dönüştüren ve böylece küresel ısınma potansiyelleri (global warming potential - GWP) temelinde karşılaştırma yapılması fırsatı sunan, bir metrik ölçüdür. Genellikle “milyon metrik ton karbondiyoksit eşdeğeri” (MtCO<sub>2</sub>e) olarak ifade edilir.

Sera gazları, iki temel özellik bakımından birbirinden farklıdır:

- Enerji soğurma kapasiteleri (radyatif etkinlikleri) ve
- Atmosferde ne kadar süre kaldıkları (ömrü).

Bu faktörler, her gazın küresel ısınmaya ne kadar katkıda bulunduğunu belirler. Yüksek radyatif etkinliğe ve uzun ömre sahip olan gazlar, atmosferde daha büyük ve uzun süreli bir ısınma etkisi yaratır.





# Karbon Eşdeğer (CO<sub>2</sub>.eşd) Nedir?

**GWP** yani **Küresel Isınma Potansiyeli** (Global Warming Potential), sera gazlarının belli bir zaman aralığındaki (ör: 100 yıl) küresel ısınmaya katkılarını karşılaştırmak için kullanılır. GWP, bir gazın 1 tonunun 100 yıl içinde atmosferde tuttuğu enerjiyi, 1 ton karbon dioksitin (CO<sub>2</sub>) etkisine göre ölçer. Örneğin, basit bir yaklaşımla, metan gazının (CH<sub>4</sub>) iklim değişikliğine etkisi karbon dioksitten yaklaşık 30 kat daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ancak CO<sub>2</sub>'in atmosferik ömrü CH<sub>4</sub>'a göre çok daha uzundur.

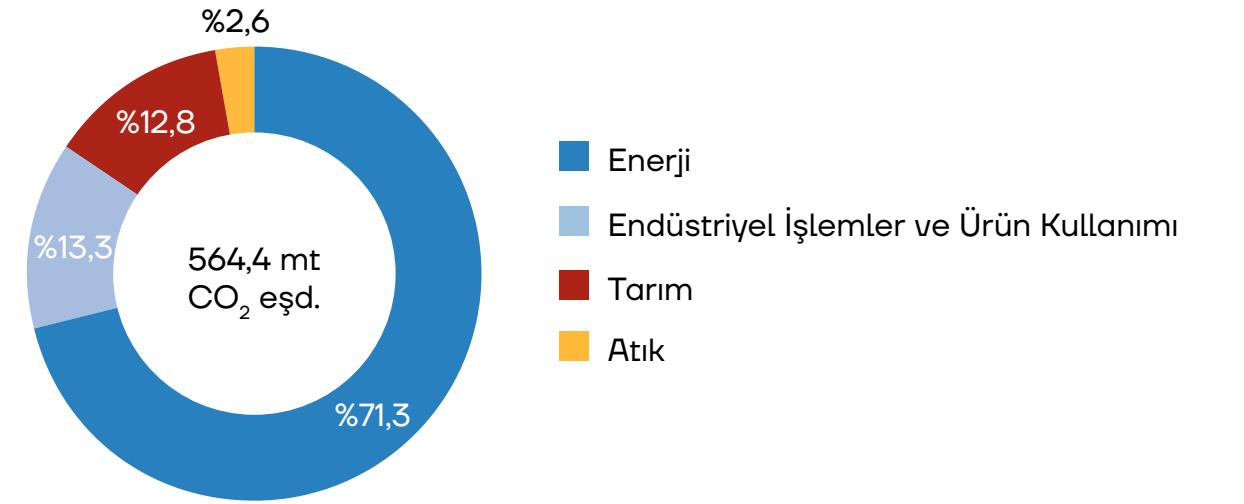
Gaz	GWP (100 yıl)	Atmosferik Ömür (Yıl)
Karbon Dioksit (CO <sub>2</sub> )	1	100-1000
Metan (CH <sub>4</sub> )	27-30	12
Diazot Monoksit (N <sub>2</sub> O)	273	114
HFC-134a (Florlu Gaz)	1,300	14
SF <sub>6</sub> (Sülfür Hekzaflorid)	23,500	3,200



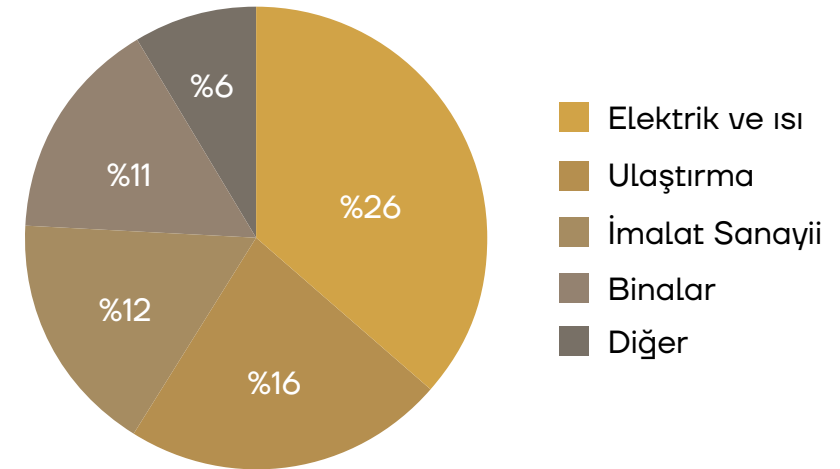
# Küresel ve Yerel Sera Gazı Emisyonları

- Küresel sera gazı emisyonlarının büyük bir kısmı sınırlı sayıda ülke tarafından üretilmektedir.
- Dünya genelindeki emisyonların yaklaşık %60'ı sadece 10 ülkeden kaynaklanırken, en az emisyon salımına sebep olan 100 ülkenin toplam katkısı %3'ten azdır<sup>1</sup>.
- Enerji sektörü, küresel emisyonların büyük bölümünü oluşturmakta olup, elektrik ve ısı üretimi bu sektördeki en büyük paya sahiptir. Ulaşım ve imalat gibi diğer sektörler de önemli emisyon kaynaklarıdır.
- Ayrıca, arazi kullanımı, arazi değişikliği ve ormancılık hem emisyon kaynağı hem de emisyonu azaltmada kritik bir rol oynamaktadır.
- Net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmak için bu sektörler üzerinde etkili çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir.

## Türkiye Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyon Oranları<sup>2</sup>



## Türkiye Enerji Kaynaklı Emisyonların Alt Kırılımları<sup>3</sup>



Kaynak:

1: <https://www.climatewatchdata.org>

2: Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 2021, TÜİK

3: İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030), T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

# Küresel Isınmayı Durdurmak için Paris Anlaşması

İklim değişikliği, gezegenimizin doğal süreçlerinden biridir; ancak insan kaynaklı sera gazı salımları, bu süreci alışılmadık bir hızda tetiklemektedir. Özellikle sanayi devriminden itibaren artan karbon dioksit, metan ve diğer gazların atmosfere salımı, küresel ısınmayı hızlandırmıştır. Bu duruma yanıt olarak, 2015 yılında Birleşmiş Milletler (BM) öncülüğünde Paris İklim Anlaşması imzalanmıştır.

Paris İklim Anlaşması, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) tavsiyelerine uygun olarak küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 2°C altına tutmayı ve artışı 1.5°C ile sınırlamayı hedeflemektedir. Paris Anlaşması'nın temel özellikleri şunları içerir:

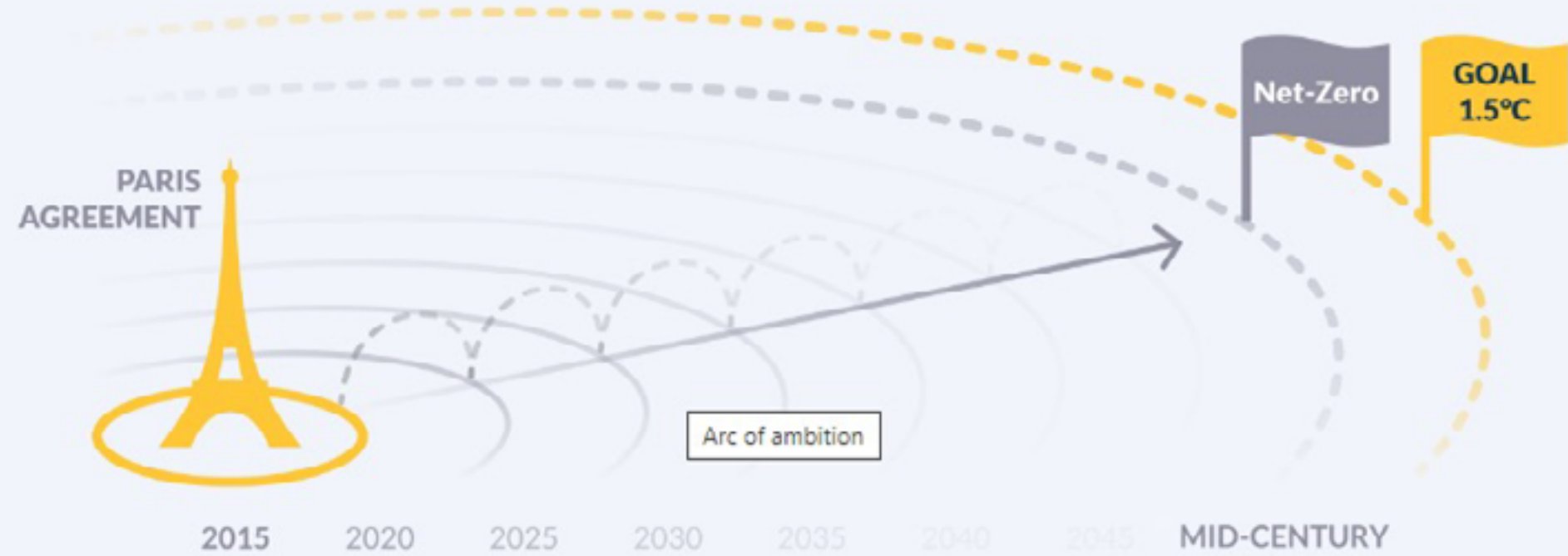
- Uzun vadeli sera gazı (GHG) azaltımı hedefi.
- Küresel ortalama sıcaklık artışının 2°C'nin altında tutulması ve artışın 1.5°C ile sınırlandırılması.
- Zaman içinde hedeflerin dinamik ve şeffaf bir mekanizma ile değerlendirilmesi.
- İklim finansmanı konusunda yeterli hükümler içeren iddialı bir dayanışma paketi oluşturulması.





# Küresel Isınmayı Durdurmak için Paris Anlaşması

Ayrıca, bu anlaşma, bireysel ve kolektif uyum eylemlerini teşvik ederken, iklim dirençliliğini artırmayı ve iklim kırılganlığını azaltmayı amaçlar. Bir yandan da şehirlerin, yerel yönetimlerin, sivil toplumun, özel sektörün ve diğer paydaşların iklim değişikliği ile mücadeledeki rolünü tanıır ve teşvik eder. Bu paydaşlar, emisyonları azaltma, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kırılganlığı azaltma, direnç ve uyum kapasitelerini artırma çabalarını ölçeklendirmeye davet edilirler.

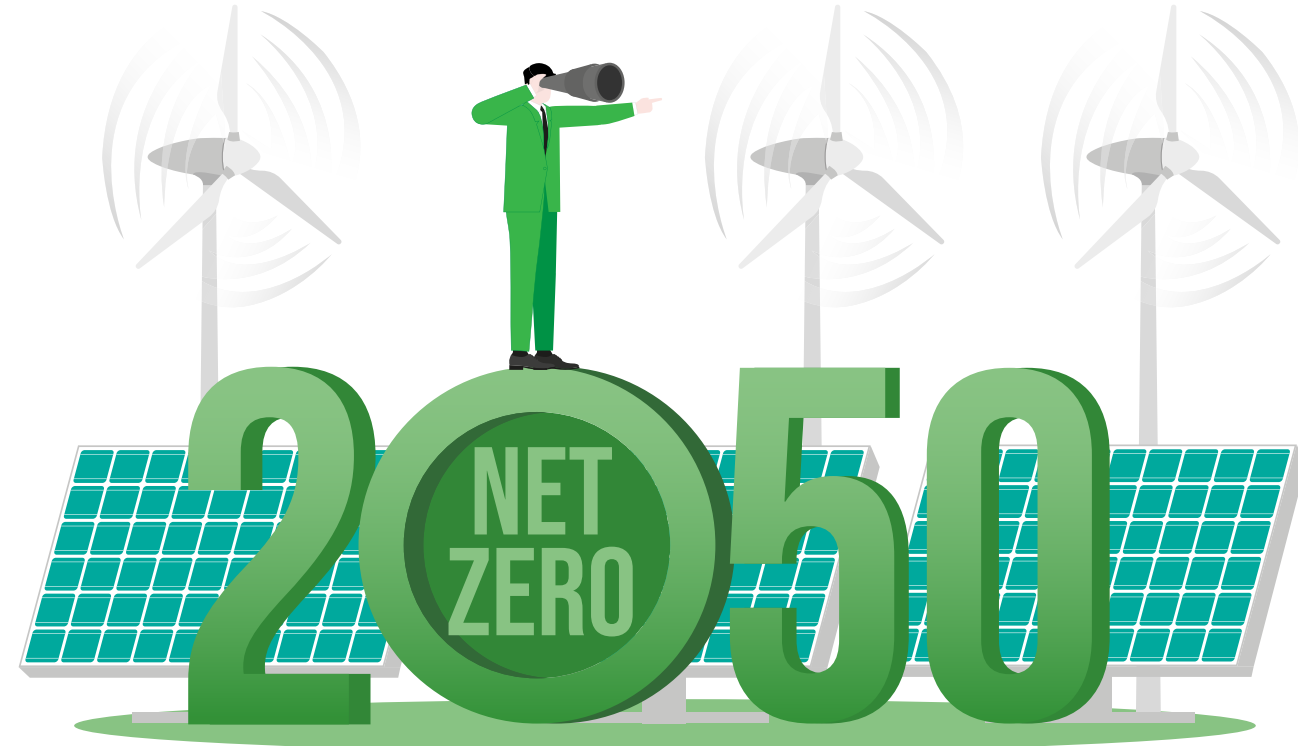


# Ulusal Katkı Beyanları (NDC)

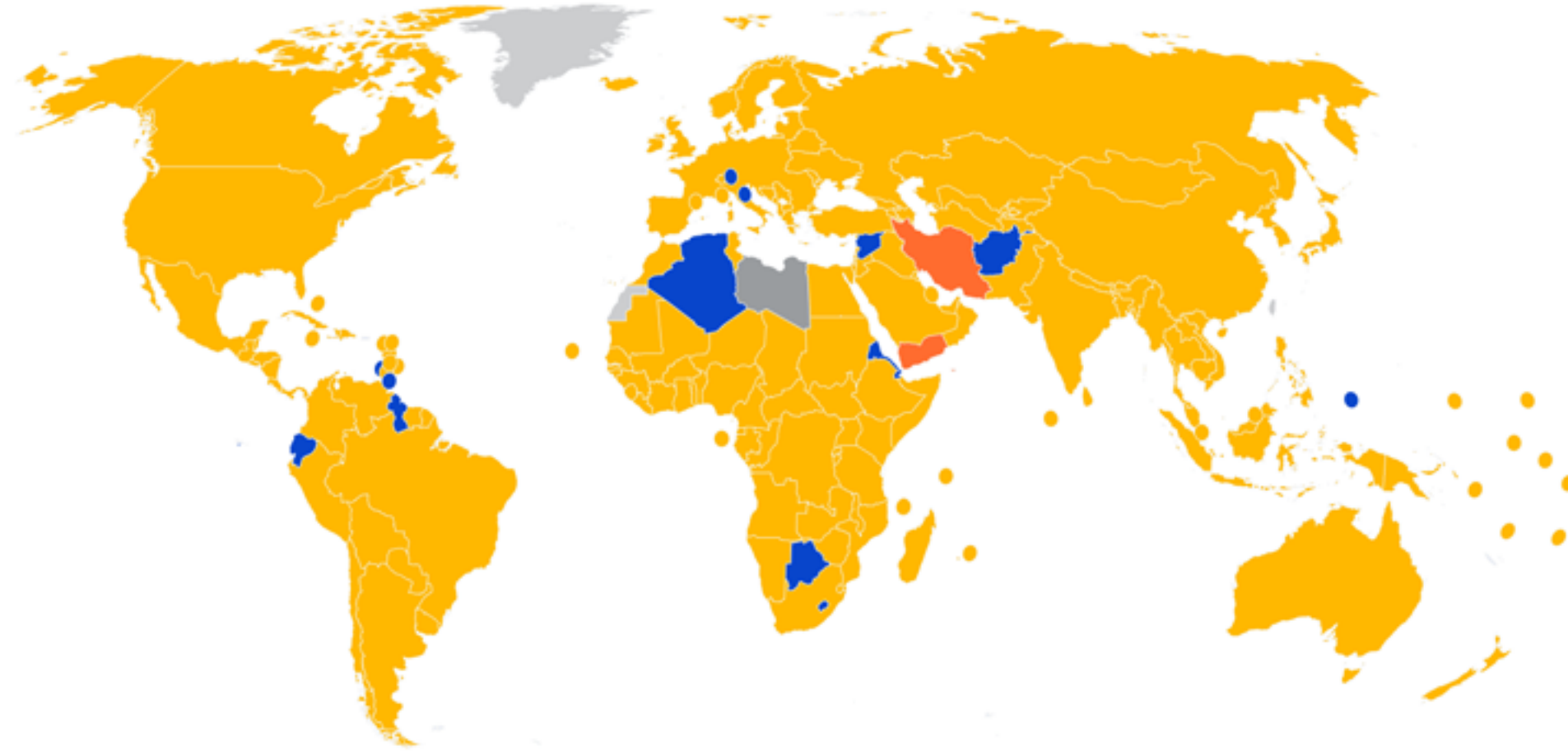
**Ulusal Katkı Beyanları (NDC - Nationally Determined Contributions)**, ülkelerin **Paris Anlaşması** kapsamında belirlediği sera gazı emisyonlarını azaltma ve iklim değişikliğinin etkilerine uyumlanma taahhütleridir. Her ülke, kendi ekonomik ve çevresel koşullarını göz önünde bulundurarak bu taahhütleri oluşturur ve belirli aralıklarla günceller.

**NDC'ler**, ülkelerin enerji, ulaşım, sanayi, tarım gibi sektörlerdeki azaltım stratejilerini içerir ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak geliştirilir. Anlaşmaya göre taraf ülkeler her 5 senede bir taahhütlerini güncellemekle yükümlüdürler.

Ülkeler, **2025 yılında** NDC'lerini yenileyecek, 2035 yılına kadar planlanan iklim eylemlerini resmi olarak açıklayacaktır.



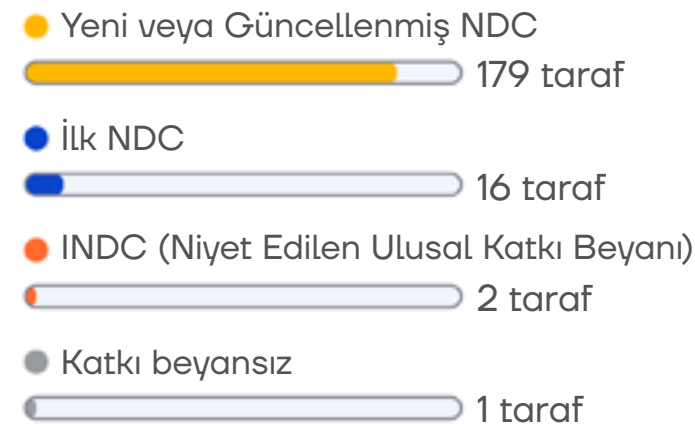
# Ulusal Katkı Beyanları (NDC)



Bu harita, Temmuz 2024 itibariyle, taraf ülkelerin en son sunduğu katkı beyanını yansıtmaktadır

(Kaynak: Climate Watch).

Temmuz 2024 itibariyle, küresel emisyonların yaklaşık %94'ünden sorumlu olan ülkeler yeni veya güncellenmiş katkı beyanlarını sunmuştur. Buna göre:



<https://www.un.org/en/climatechange/all-about-ndcs#countries>

<https://www.climatewatchdata.org/ndcs-explore>

<https://www.wri.org/insights/nationally-determined-contributions-ndcs-explained>



# Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı

Türkiye, Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanını 13 Nisan 2023 tarihinde sunmuştur. Bu taahhüde göre:

- Türkiye, referans senaryoya (2012) kıyasla, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonunu %41 azaltacağı taahhüdünde bulunmuştur. (2030 yılında 695 Mt CO<sub>2</sub>eşd).
- Karbon emisyonları 2038 yılında zirveye ulaşacak ve bu tarihten itibaren azalmaya başlayacaktır.
- 2053 yılında net sıfır karbon emisyonu seviyesine ulaşılacaktır.
- Türkiye'nin güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı ekonomi genelinde olup kapsamlı azaltım ve uyum eylemlerinin yanı sıra uygulama araçlarını da içermektedir.



Republic of Türkiye  
Updated First  
Nationally  
Determined  
Contribution

# “Global Covenant of Mayors” ve İklim Eylem Planları

**Global Covenant of Mayors (GCoM) girişimi, yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadelede aktif rol oynamalarını teşvik eden en önemli platformlardan biridir.**

*Bu çerçevede, şehirler ve belediyeler, **Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planları (SECAP)** aracılığıyla kendi emisyon azaltım stratejilerini belirlemektedirler.*



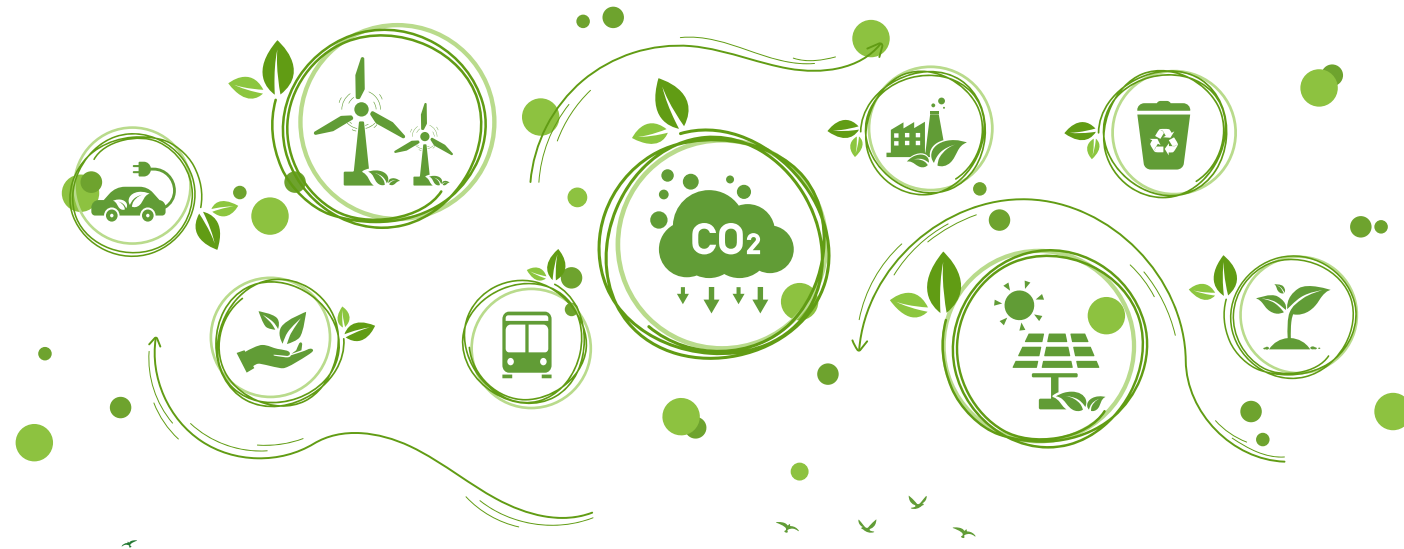
# “Global Covenant of Mayors” ve İklim Eylem Planları

## Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (GCoM):

Türkçe karşılığı olan “Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi” şehirleri ve belediyeleri, Paris Anlaşması’nın hedeflerine ulaşmak için işbirliği yapmaya teşvik eden önemli bir girişimdir. Bu girişim, yerel yönetimlerin enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için eylem planları geliştirmesine ve uygulamasına destek olmaktadır.

## Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planları (SEİEP veya SECAP):

SECAP’lar, yerel yönetimlerin iklim değişikliğiyle mücadele stratejilerini belirlemesine ve uygulamasına rehberlik eden önemli araçlardır. Bu planlar, hem azaltım (mitigation) hem de uyum (adaptation) eylemlerini içerir ve yerel toplumların iklim değişikliğiyle daha etkili bir şekilde mücadele etmesini sağlar.

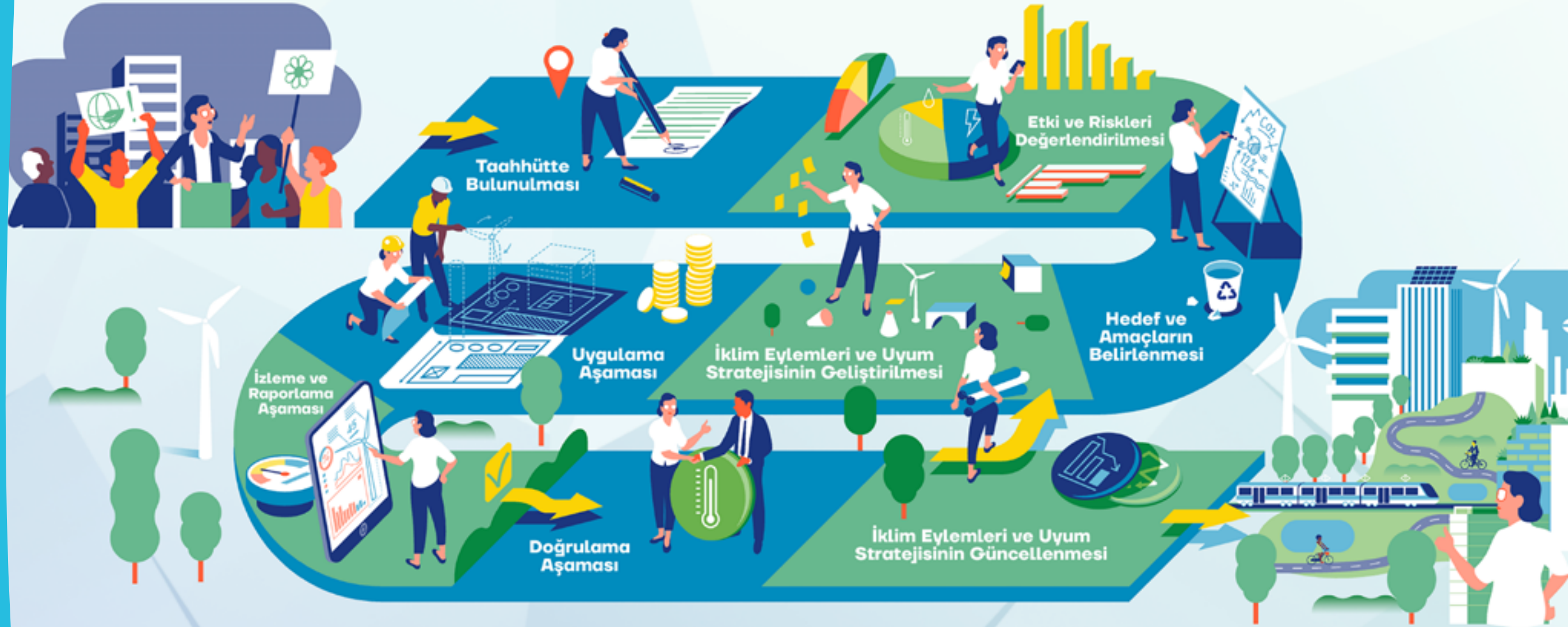




# “Global Covenant of Mayors” ve İklim Eylem Planları

Belediyeler web sitesi üzerinden taahhütlerini bildirip ilgili adımları izleyerek bu küresel girişime dahil olabilirler:  
<https://www.globalcovenantofmayors.org/how-to-join/>

## GCoM'a göre Şehirlerin Yolculuğu:



*All experiences are different! This is a path of reference that you can adapt to your own situation.*

# SECAP'larda Yer Alması Gereken Emisyon Kaynakları

Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planları, şehirlerin ve yerel yönetimlerin:

- Enerji verimliliği artırma,
- Yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etme,
- Sabit enerji, ulaşım ve atık gibi sektörlerdeki karbon emisyonlarını azaltma stratejilerini kapsamaktadır.



- **Sabit Enerji:** Şehir içindeki sabit kaynaklarda (ör: binalar, sanayi) yakılan yakıttan ve şebekeden verilen enerji tüketiminden kaynaklanan tüm sera gazı emisyonları.
- **Ulaşım:** Karayolu, demiryolu, hava ve deniz taşımacılığı gibi ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan emisyonlar.
- **Atık Yönetimi:** Katı atıklar, atık su ve düzenli depolama sahalarındaki tüm sera gazı emisyonları.

*GCoM'a göre yerel yönetimler, sera gazı emisyonlarını sabit enerji, ulaştırma ve atık gibi en az üç sektörde raporlamayı taahhüt eder.*

# SECAP'larda Emisyon Hedefleri

**Global Covenant of Mayors**, şehirlerin bu planları oluşturarak 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını **%40** oranında azaltmalarını ve iklim değişikliğine karşı uyum kapasitesini artırmalarını hedeflemektedir.

Ancak, GCoM, imzacılarının taahhütlerini Paris Anlaşması kapsamında kendi hükümetlerinin **NDC Beyanları'ndan** en az o kadar iddialı ve **tercihen daha iddialı** olacak şekilde oluşturmalarını veya güncellemelerini teşvik etmektedir.

Türkiye, referans senaryoya (2012) kıyasla, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonunu **%41** azaltacağı taahhüdünde bulunmuştur. Dolayısıyla bu azaltım hedefi, şehirler ve belediyeler için minimum hedef olarak kabul edilmelidir.





# Sera Gazı Emisyon Envanteri için Veri Toplama

Yerel yönetimler GCoM'a katıldıktan sonra 2 sene içerisinde sera gazı emisyonu envanterlerini sunmakla ve iki yılda bir bu envanteri güncellemekle yükümlüdürler.

**Veri Kaynakları ve Paydaşlar:** Veri toplama sürecinde çeşitli paydaşlarla iş birliği yapılabilir. Örneğin, şehirdeki Elektrik, Doğalgaz gibi enerji dağıtım şirketleri, TEİAŞ Türk Elektrik İletim A.Ş. gibi kurumlardan enerji tüketim verileri, Su ve Kanalizasyon İdarelerinden atık su verileri ve belediyelere ait Atık Yönetimi Şube Müdürlüklerinden atık miktarı verileri elde edilir.



# Sera Gazı Emisyon Envanteri için Veri Toplama



- Yerel yönetimler
- İlgili bakanlıklar
- EPIAŞ Şeffaflık Platformu
- EPDK – T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
- TEDAŞ ve yerel dağıtım şirketleri
- TÜİK
- Sanayi Odaları
- Mesleki Dernekler
- Uluslararası Eşlenik Kuruluşlar (ör: Eurostat, Amerikan Enerji Bakanlığı, EIA, IRENA, vb.)
- Meteoroloji Enstitüsü
- Diğer

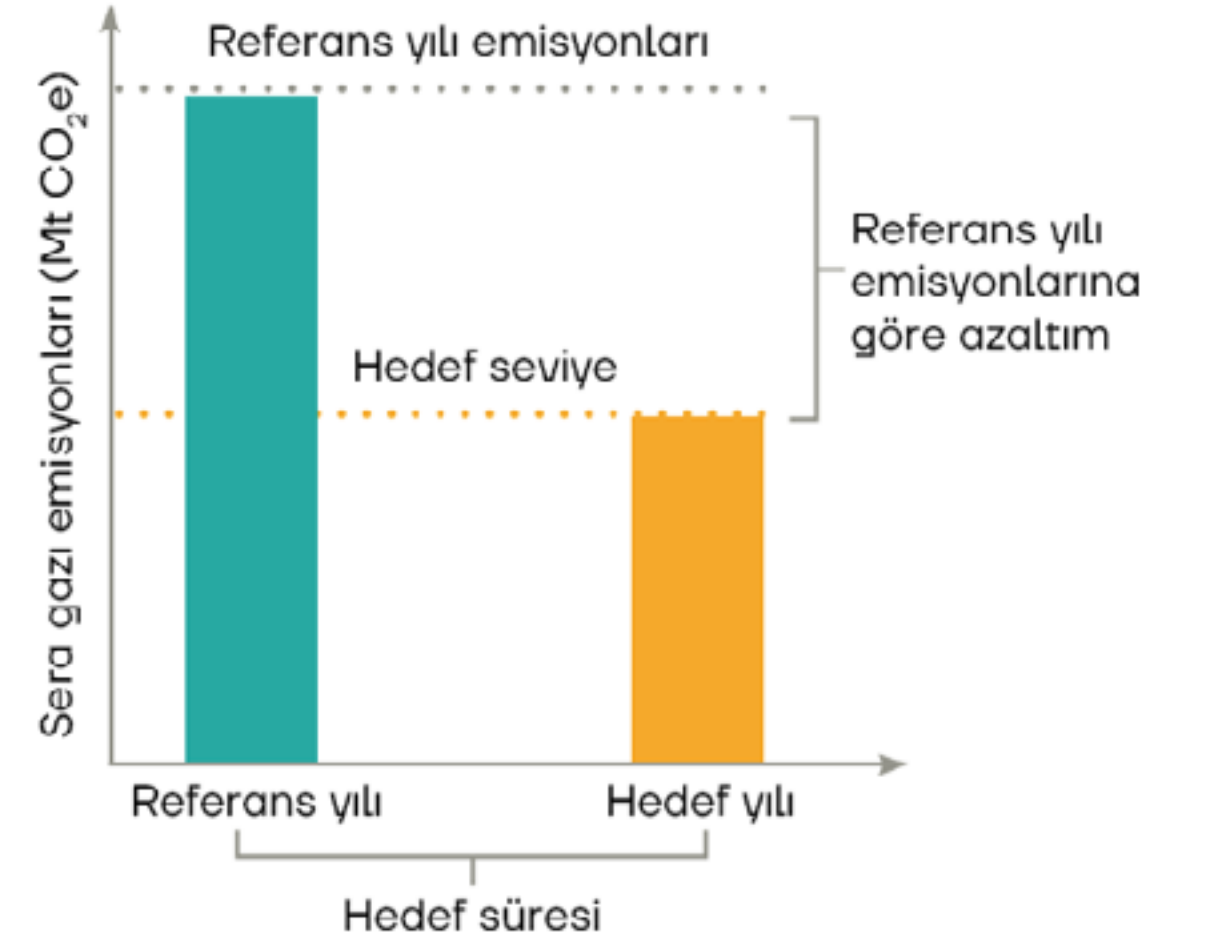
# Referans ve Hedef Değerlerin Belirlenmesi

GCoM'a göre yerel yönetimler, dört farklı **hedef** türünden birini tercih edebilmektedirler: (1) referans yıl emisyon hedefleri, (2) referans yıl yoğunluk hedefi, (3) referans senaryo hedefi ya da (4) sabit düzey hedefi.

## 1. Referans Yıl Emisyon Hedefi:

Belirli bir yılın emisyon düzeyini baz alarak o yıl üzerinden emisyonları azaltma hedefi.

**Örnek:** 2030 yılına kadar 1990'daki emisyon seviyelerini %25 oranında düşürme.



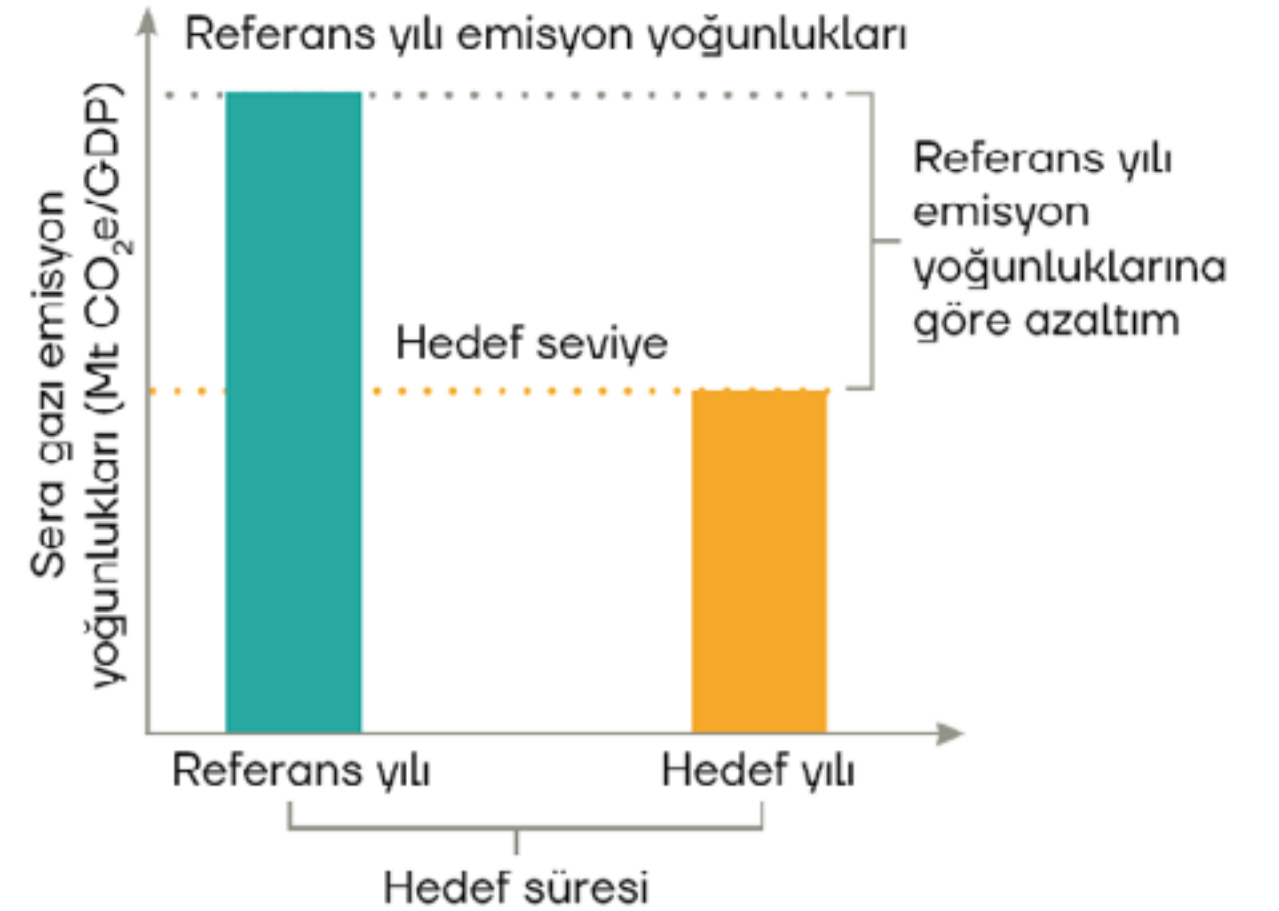


# Referans ve Hedef Değerlerin Belirlenmesi

## 2. Referans Yıl Yoğunluk Hedefi:

Genellikle GSYİH veya kişi başına düşen emisyon miktarına dayalı olarak, bir referans yılın emisyon yoğunluğunu azaltma hedefi.

**Örnek:** 1990 referans yılı yoğunluğunu 2030 yılına kadar %40 oranında azaltma.

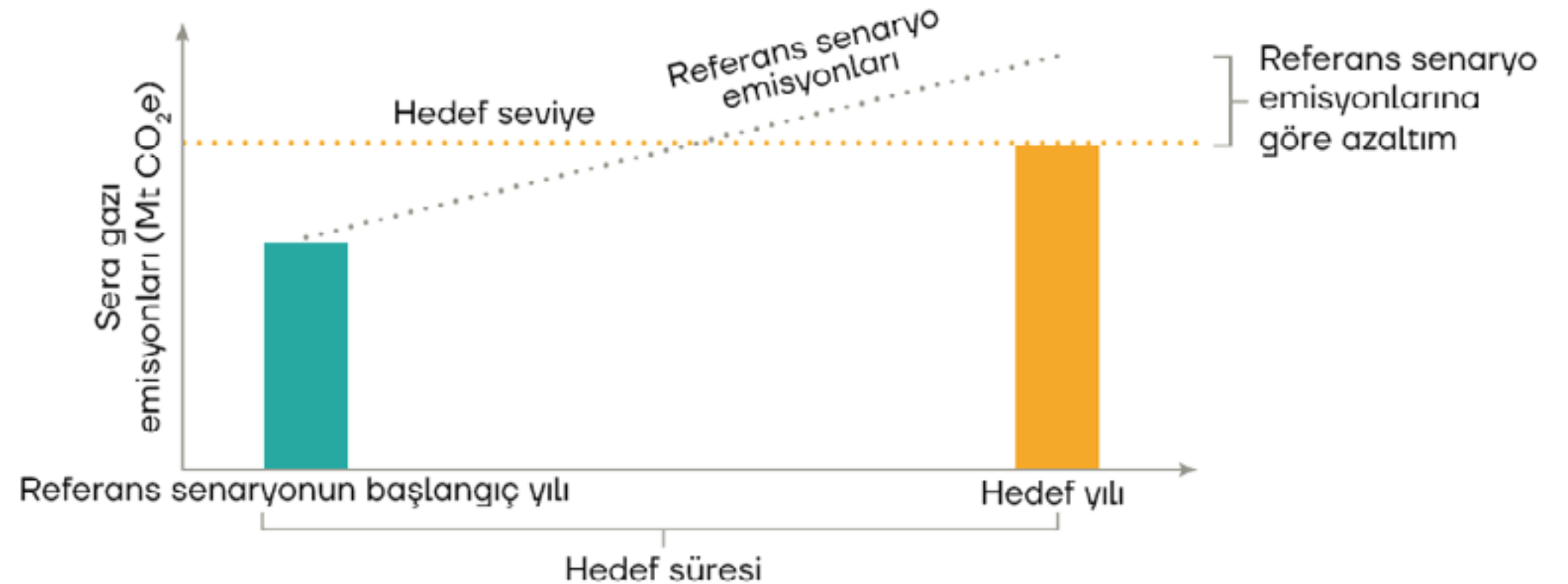


# Referans ve Hedef Değerlerin Belirlenmesi

## 3. Referans Senaryo Hedefi:

Olağan durum senaryosuna (BAU – Business as Usual) göre tahmini emisyon seviyelerine dayalı bir azaltım hedefi.

**Örnek:** Olağan durum senaryosuna (BAU – Business as Usual) göre tahmini emisyon seviyelerine dayalı bir azaltım hedefi.

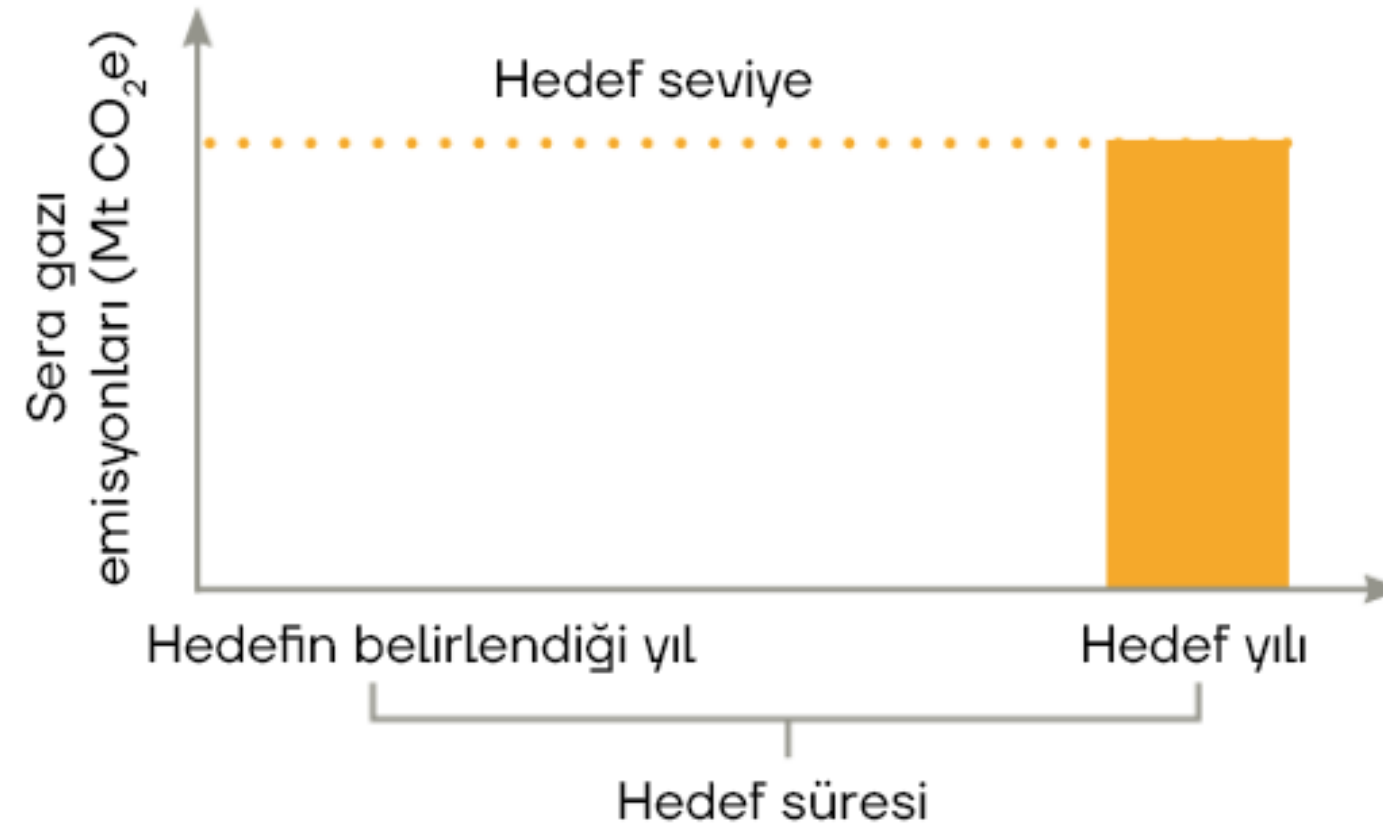


# Referans ve Hedef Değerlerin Belirlenmesi

## 4. Sabit Düzey Hedefi:

Bir hedef yılda mutlak emisyon seviyesini sabitleme veya sıfırlama (karbon nötr olma) hedefi.

**Örnek:** 2050 yılına kadar sıfır net emisyona ulaşma hedefi.





# İklim Eylem Planı Adımları



# Stratejik Planlama ve Hedef Belirleme

İklim değişikliği ile mücadelede stratejik planlama ve hedef belirleme, sürdürülebilir enerji ve iklim eylem planlarının (SEİEP/SECAP) temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu süreç, mevcut durumun analiz edilmesi, karbon ayak izi hesaplaması, veri temelli hedef belirleme ve uzun vadeli planlama gibi adımları içermektedir. Her bir adım, yerel yönetimlerin, STK'ların ve ilgili diğer paydaşların iklim hedeflerine ulaşmak için atacakları somut adımları belirlemelerine yardımcı olmaktadır.

## 1. Mevcut Durum Analizi

İklim değişikliği etkilerinin ve mevcut enerji tüketiminin detaylı analizlerini, sera gazı envanterini ve mevcut enerji tüketim seviyelerini belirlemeyi içerir.

## 2. Karbon Ayak İzi Hesaplaması

Belediyeler ve STK'lar için kapsam 1 (doğrudan salımlar), kapsam 2 (dolaylı enerji salımları) ve kapsam 3 (diğer dolaylı salımlar) verilerini toplayarak karbon ayak izlerini hesaplamayı içerir.

## 3. Veri Temelli Hedef Belirleme

Bilimsel veriler ve ulusal/uluslararası hedefler doğrultusunda, belirli zaman dilimleri içinde ulaşılmak istenen karbon azaltım hedeflerinin belirlenmesini içerir. Örneğin, 2030 yılına kadar %40 karbon azaltımı.

## 4. Uzun Vadeli Planlama

Stratejik planlama, uzun vadeli hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflere ulaşmak için gerekli adımların atılmasını içerir. Bu adımlar, enerji verimliliği projeleri, yenilenebilir enerji yatırımları ve kamu bilinci artırma kampanyalarını içerebilir.

# Veri Toplama ve Analiz

## Mevcut Durum Verilerinin Toplanması

- Şehirdeki enerji tüketimi, karbon emisyonları, ulaşım, binalar, sanayi, atık yönetimi ve tarım gibi sektörlere dair mevcut verilerin toplanması.
- Yerel hava kalitesi, sıcaklık değişiklikleri, su kaynakları durumu gibi çevresel verilerin değerlendirilmesi.
- İklim riskleri (*sel, sıcak hava dalgaları, kuraklık vb.*) ve doğal afetlerle ilgili geçmiş verilere erişim sağlanması.

## İklim Modelleri ve Projeksiyonları

- Gelecekteki iklim koşulları hakkında projeksiyonlar yapılması. İklim değişikliği senaryoları kullanılarak bölgesel sıcaklık, yağış, deniz seviyesi yükselmesi gibi olası değişiklikler analiz edilmesi.
- Uzun vadeli iklim risklerinin değerlendirilmesi için en güncel bilimsel veriler ve modeller kullanılması.

## Sera Gazı Envanteri Oluşturma

- Farklı sektörlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları hesaplanması ve raporlanması.
- Yerel yönetim düzeyinde karbon ayak izi hesaplamaları yapılması ve karbon emisyonlarının kaynaklarına göre dağılımının analiz edilmesi.

# Veri Toplama ve Analiz

## Veri Kaynaklarının Belirlenmesi

- Veri sağlayıcı kurumlar ile işbirliğinin yapılması.
- Uydu görüntüleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), sensörler ve yerel gözlemler gibi teknolojik araçlar kullanılarak verilerin toplanması.

## Veri Analizi ve Raporlama

- Toplanan verilerin, grafikler, haritalar ve tablolar aracılığıyla görselleştirilmesi.
- Gelecek projeksiyonlarına dayanarak, şehir için hangi alanlarda acil eylem gerektiğini belirlemek için risk analizlerinin yapılması.
- Çeşitli analiz teknikleriyle enerji tüketiminden emisyonlara kadar farklı kategorilerdeki verilerin değerlendirilmesi.



# İş birlikleri ve Katılım

## YEREL YÖNETİMLER VE STK'LAR ARASINDA İŞBİRLİĞİ



**Ortak Projeler ve Finansman Modelleri:** Belediyeler ve STK'lar arasında iş birliği, ortak projelerin geliştirilmesi ve bu projelerin finansmanının sağlanması

**Paydaş Analizi:** İş birliğine dahil edilmesi gereken paydaşların belirlenmesi ve bu paydaşlarla etkin iş birliği stratejilerinin geliştirilmesi

**Ortak Çalışma Alanları:** Atık yönetimi, enerji verimliliği, yeşil alanların artırılması gibi ortak çalışma alanlarının belirlenmesi

## TOPLUM KATILIMI VE FARKINDALIK ARTIRMA



**Eğitim Programları:** Belediyeler ve STK'lar ş birliğinde toplumu bilinçlendirmek için eğitim programlarının düzenlenmesi.

**Farkındalık Kampanyaları:** Yerel medya, sosyal medya ve topluluk etkinlikleri aracılığıyla farkındalık artırıcı kampanyaların düzenlenmesi

# Eğitim ve Kapasite Geliştirme

## İLGİLİ PERSONELİN EĞİTİMİ

**Uzun Dönem Eğitimler:** İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında uzun dönemli eğitim programlarının geliştirilmesi

**Kısa Dönem Atölyeler:** Teknik becerilerin artırılması için kısa dönemli atölye ve seminerlerin düzenlenmesi

## KAPASİTE GELİŞTİRME PROGRAMLARI

**Eğitim Materyalleri:** Çevrim içi kurslar, atölyeler ve seminerlerin düzenlenmesi, materyallerin yaygınlaştırılması

**Teknik Becerilerin Artırılması:** Veri analizi, proje yönetimi ve CBS (Coğrafik Bilgi Sistemi) kullanımı gibi teknik becerilerin artırılması için eğitimlerin verilmesi

# Eylemler ve Eylem Planlarının Geliştirilmesi

## Hedeflere Uygun Eylemlerin Belirlenmesi

- Stratejik planlama aşamasında belirlenen hedeflere uygun, somut ve uygulanabilir eylemlerin geliştirilmesi.
- Eylemlerin enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, ulaşım, atık yönetimi gibi farklı sektörlerde özgü olması.

## Sektörler Arası Entegrasyonun Sağlanması

- Ulaşım, binalar, atık yönetimi ve enerji gibi farklı sektörlerde geliştirilen eylemler arasında uyum sağlanması.
- Eylemlerin entegre bir yaklaşımla ele alınarak, bir sektörde yapılan iyileştirmelerin diğer sektörleri de olumlu etkilemesinin hedeflenmesi.



# Eylemler ve Eylem Planlarının Geliştirilmesi

## Eylemlerin Önceliklendirilmesi

- Hangi eylemlerin öncelikli olarak hayata geçirileceğinin belirlenmesi.
- Önceliklendirme; maliyet, etki, fizibilite ve uygulanabilirlik gibi kriterlere göre yapılması.

## Eylemlerin Detaylandırılması

- Her bir eylem için net hedeflerin, sorumlulukların, finansman kaynaklarının ve uygulanma sürecinin tanımlanması.
- Uygulama için gerekli insan kaynağı, teknoloji ve finansman analiz edilmesi ve ihtiyaçların belirlenmesi.

## Yerel ve Uluslararası Politikalara Uyumun Sağlanması

- Eylemlerin, ulusal çevre politikaları, enerji stratejileri ve iklim değişikliğiyle ilgili uluslararası anlaşmalarla uyumlu olması.





# İzleme ve Değerlendirme

## İZLEME VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

### Periyodik İzleme:

Belirli aralıklarla gerçekleştirilen saha çalışmaları ve veri güncellemeleri.

### Performans Göstergeleri:

Hedeflerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin kontrolü için performans göstergelerinin kullanılması.

## VERİ DOĞRULAMA VE RAPORLAMA

### Uluslararası

### Standartlara Uyum:

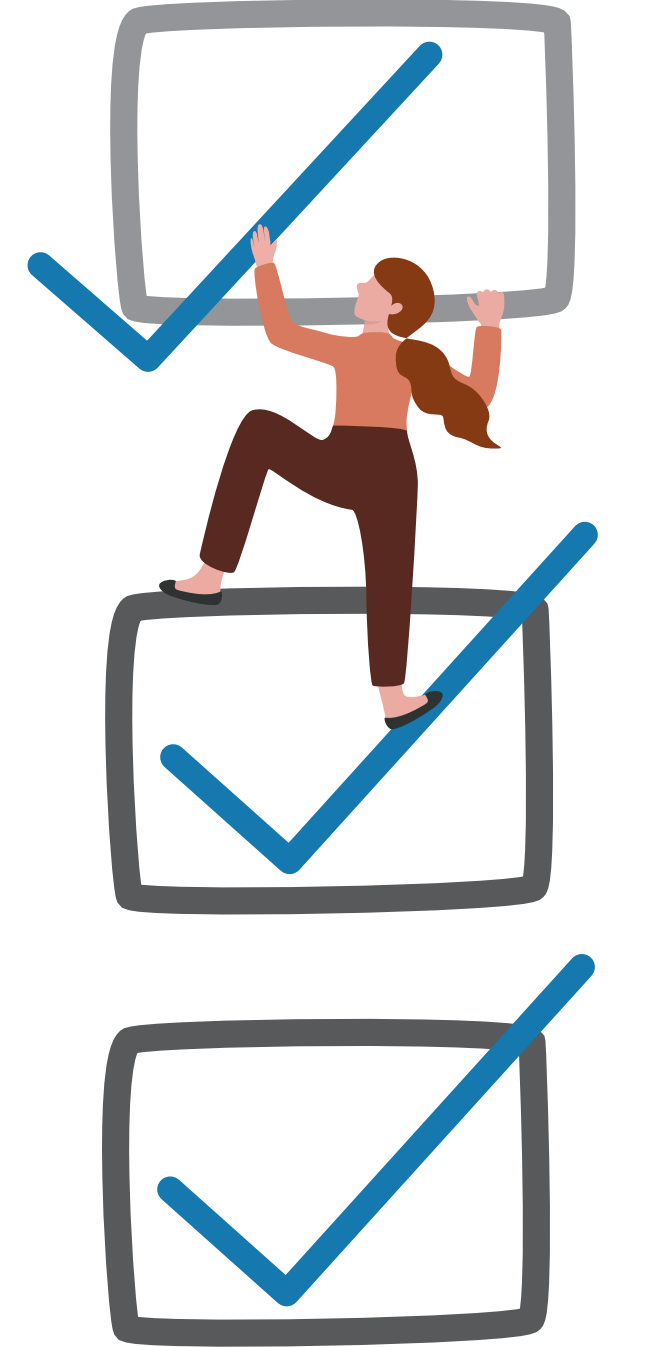
Veri doğrulama ve raporlama süreçlerinin uluslararası standartlara uyumlu hale getirilmesi.

### Şeffaf Paylaşım:

Raporların şeffaf bir şekilde paylaşılması ve geniş kitlelere erişiminin sağlanması.

# Başarılı bir İklim Eylem Planı için Temel Unsurlar

- Paydaşlardan ve vatandaşlardan eylem planına destek sağlanması
- Uzun vadeli siyasi taahhüt ile eylem planının güvence altına alınması
- Eylemleri hayata geçirmek için yeterli finansal kaynak sağlanması
- Doğru bir sera gazı (GHG) emisyon envanteri oluşturulması
- İklim Değişikliği Risk ve Savunmasızlık Analizi yapılması
- SECAP'ın belediyenin günlük yönetim süreçlerine entegre edilmesi
- Uygulama sırasında doğru proje yönetiminin sağlanması
- Personelin yeterli becerilere sahip olmasının sağlanması ve gerekirse eğitim verilmesi
- Uzun vadede projeler geliştirmeye ve uygulamaya önem verilmesi





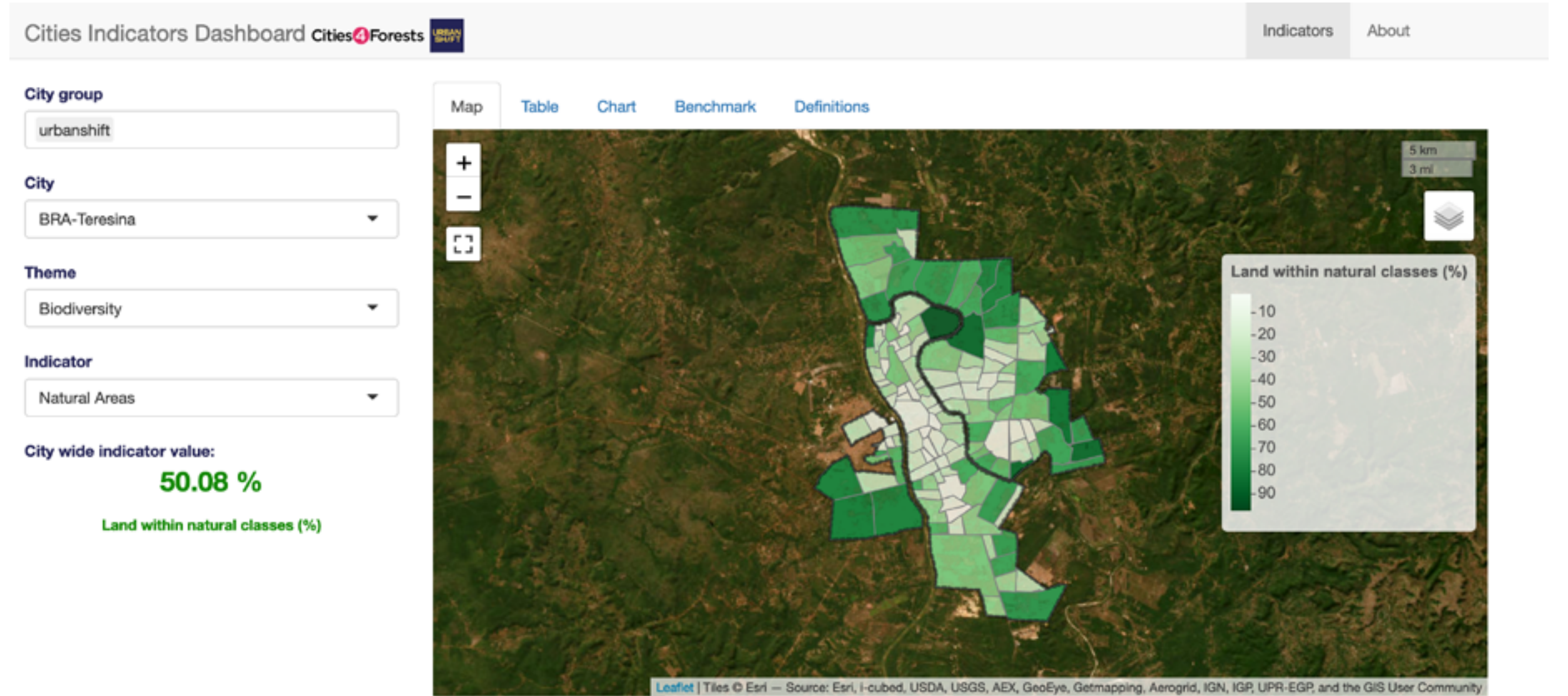
# İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

*Bölüm 3*



# 1. HARİTALAMA

## Brezilya (Teresina) Biyoçeşitlilik Haritası





# Sorun Tespiti

Kullanıcı ihtiyaçlarının değerlendirilmesi

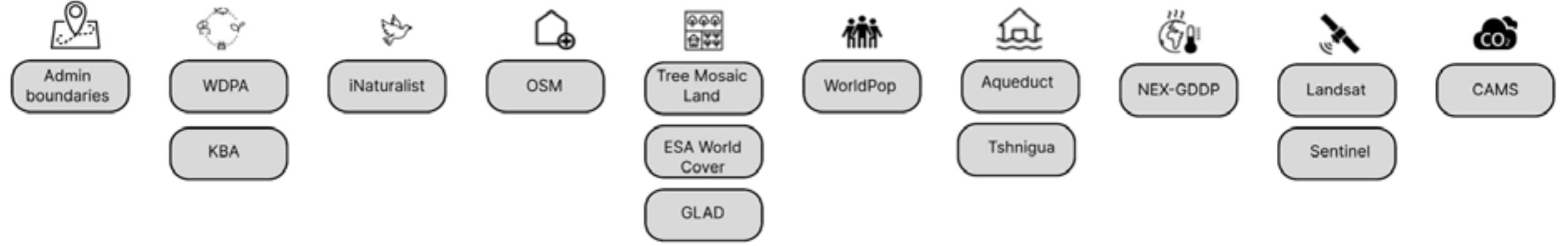
## Nasıl?

- Röportajlar
- Anketler
- Odak grup görüşmeleri
- A/B testi
- Kullanıcıların analizleri



\*A/B testi kullanıcı deneyimini ortaya çıkaran bir metodolojidir.

# Veri Analizi



Biyoçeşitlilik	Arazi Koruma ve Restorasyonu	Kentsel Hizmetlere ve Olanaklara Erişim	Isı	Hava Kalitesi	Sel	İklim Değişikliği Azaltımı
Doğal Alanlar	Geçirgen Alanlar	Kişi başına düşen rekreasyon alanı	Aşırı sıcaklık tehlikesi	Hava kirlenici emisyonlar	Kıyı ve nehir taşkınlarına maruz kalma	Sera gazı emisyonları
Ekolojik Ağların Bağlantısı	Ağaç Örtüsü	Kamu kullanımına açık kentsel alan	Arazi yüzey sıcaklığı	Yüksek kirlilik günleri	Aşırı yağış tehlikesi	Ağaçların iklim değişikliği etkisi
Yerleşim Alanlarındaki Biyolojik Çeşitlilik (kuşlar)	Bitki ve Su Örtüsü	Kamusal açık alana yakınlık	Yüzey yansıtıcılığı	İnce partikül madde maruziyeti	Doğal drenaja yakın arazi	
Kuş sayısındaki değişim	Restore edilmiş yaşam alanları	Ağaç örtüsüne yakınlık	Ağaç örtüsü		Geçirimsiz yüzeyler	
Vasküler bitkilerin sayısındaki değişim	Restore edilmiş habitat tipleri				Yapılı alanlardaki bitki örtüsü	
Eklembacaklıların sayısındaki değişiklik	Korunan alanlar				Kıyı bölgelerindeki bitki örtüsü	
	Temel biyolojik çeşitlilik alanlarının korunması				Savunmasız dik yamaçlar	
	İnşa edilmiş temel biyolojik çeşitlilik alanları					

# Veri Analizi

Veri kaynaklarını tanımlayın

## Küresel Veriler

- İdari sınırlar
- Kentsel olanaklar: Sokak Haritaları, Google
- Uydu görüntüleri: LANDSAT, PLANET
- Nüfus: WorldPop, Dünya Bankası

## Yerel Veriler

- Merkezi/yerel açık veri portalları
- Ulusal istatistik kurumları
- Sensörler

## Veri Toplama Yöntemleri

- API'ler (Uygulama Programlama Arabirimi)
- Veri sağlayıcıları
- Açık veri kataloğu

## Veri Dokümantasyonu

- Veri kataloğu
- Meta veri
- Özellikler: mekansal/zamansal çözünürlük, frekans, güncellemeler, kapsam, belirsizlik, kullanılabilirlik, formatlar,

# Veri Analizi

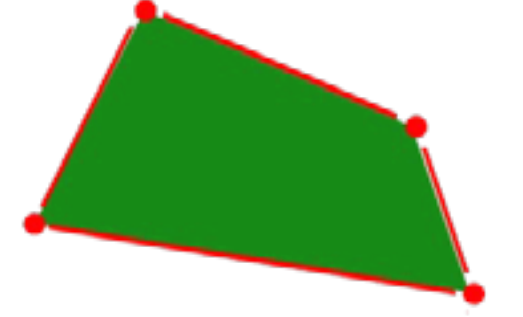
## Noktalar

- XYZ Koordinatları
- Örnekler: Ağaçlar, Bisiklet durakları...



## Çokgenler

- Kapalı Vektörler
- Örnekler: Sınırlar, alanlar, binaların ayak izi, arazi...



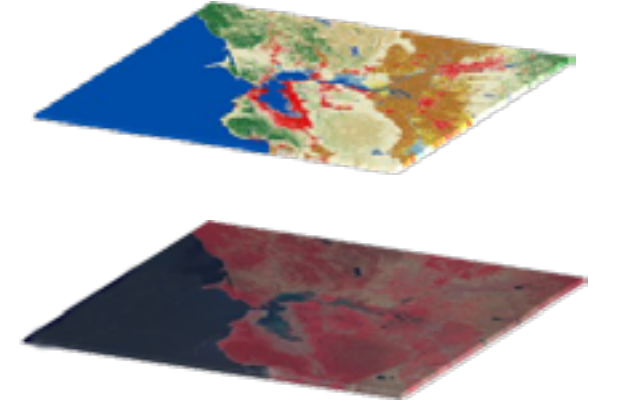
## Çizgiler

- Vektörler
- Örnekler: Sokak çizgileri, bisiklet şeritleri, yörüngeler...



## Taramalar

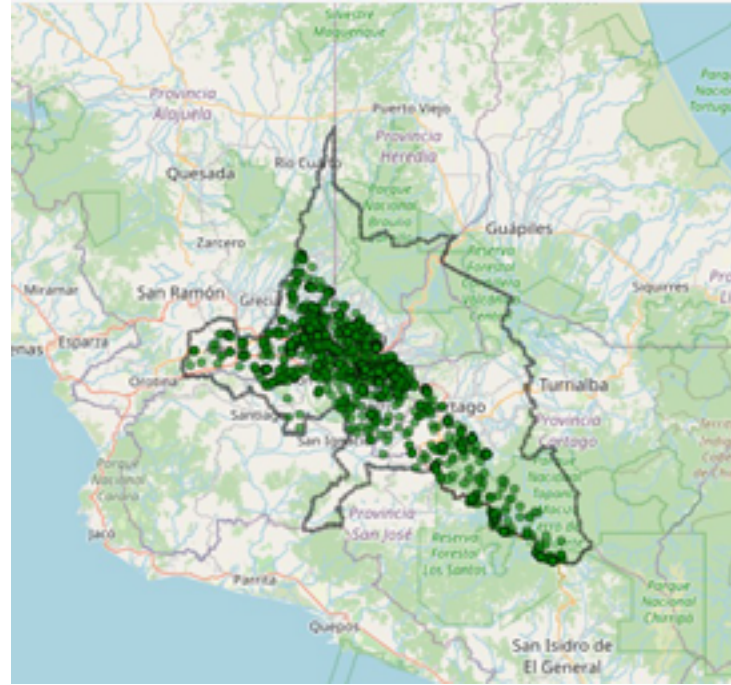
- Sürekli ve ayrık
- Örnek: Arazi örtüsü/ arazi kullanımı, sayısal yükseklik, iklim projeksiyonları



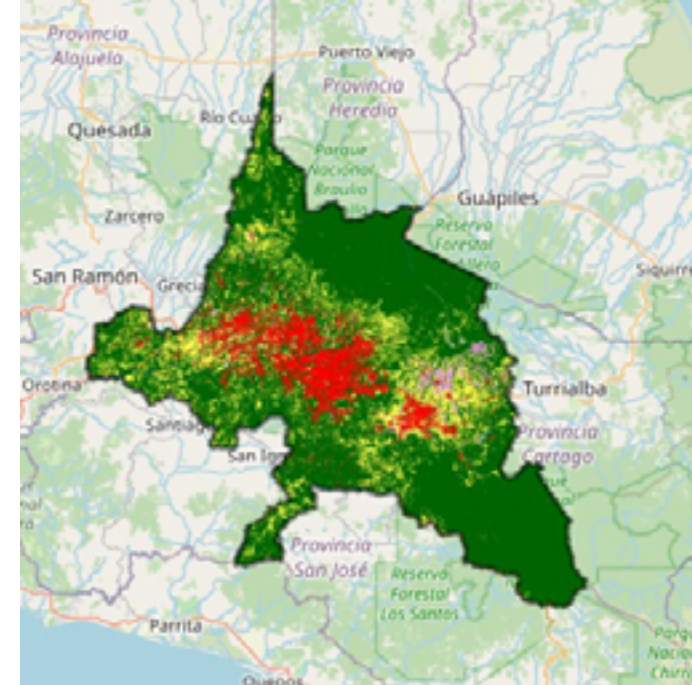


# Veri Analizi

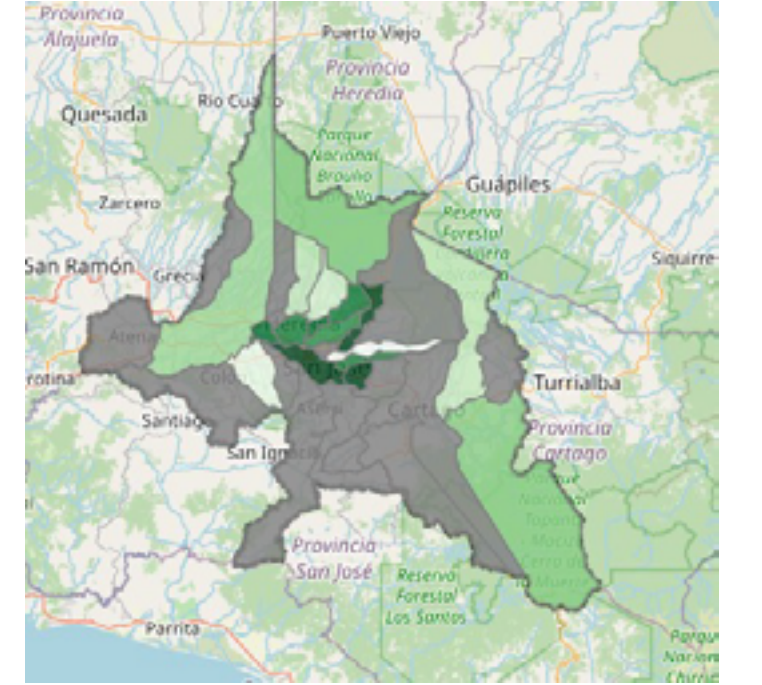
Oluşturulabilen harita rnekleri



Gözlemlenen kuş türlerinin konumları  
(veri kaynağı: Küresel Biyoçeşitlilik Bilgi Tesisi)



Arazi rts  
(veri kaynağı: Avrupa Uzay Ajansı)



Arazi rts  
(veri kaynağı: Avrupa Uzay Ajansı)

## 2. EYLEMLER VE EYLEM PLANLARININ GELİŞTİRİLMESİ

**Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planlarında iki temel öge yer almaktadır. İklim Eylem Planları ve Enerji Erişim Planları farklı belgeler olarak hazırlanabilir veya tek bir belgede sunulabilir.**

- İklim Eylem Planları, azaltım ve uyum stratejilerini içerir.
- Enerji Erişim Planları güvenli, sürdürülebilir ve uygun maliyetli enerjiye erişim stratejilerini içerir.

### **Eylem Planlarının Sağlayacağı Bilgiler:**

#### **Eylemin/Eylem Alanının Kısa Açıklaması:**

- Eylemin amacı ve hedefleri.
- Enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji üretimi ve sera gazı emisyonu azaltma değerlendirmesi.

### **Her Bir Eylem Alanı İçin Sağlanması Gereken Bilgiler:**

- **Finansal Strateji:** Eylemin uygulanması için gerekli finansman kaynakları ve planlama.
- **Uygulama Durumu ve Maliyet:** Zaman çizelgesi, tahmini maliyetler ve uygulamanın mevcut durumu.
- **Uygulayıcı Kurumlar:** Projenin gerçekleştirilmesinden sorumlu kurumlar ve partnerler.
- **Paydaşlar:** Eylemin planlanması ve uygulanmasına dahil olan yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve diğer paydaşlar.

### **Ek Bilgiler:**

- **Eylemlerin Önceliklendirilmesi:** Hangi eylemlerin daha acil ve önemli olduğunun belirlenmesi.
- **Politika Araçları:** Eylemleri gerçekleştirmek için kullanılacak stratejik ve yasal araçlar

## 2. EYLEMLER VE EYLEM PLANLARININ GELİŞTİRİLMESİ

METRO İSTANBUL A.Ş. 2030 ENERJİ EYLEM HEDEF TABLOSU

No.	İşlem Başlığı	Eylem Tanımı ve Amaç	Eylem Önceliği ve Süre	Sorumlular ve Paydaşlar	Tahmini Eylem Bütçesi	Tasarruf
1	İstasyonlarda/ tesislerde enerji verimliliği	Düşük yoğunluklu mekanlarda aydınlatmada dimleme, yoğunluğa göre kullanım (hareket sensörü, sıcaklık sensörü kullanımı ile kademeli dimleme.) Aydınlatma tüketiminde %15 yıllık 2,6 milyon kWh iyileştirme hedefleniyor.	Orta vadeli, 2030 sonuna kadar	Metro İstanbul, İBB, Ulaştırma Bakanlığı, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı vb.	~ 2.600.000 EUR	2.600 MWh/ yıl
2	İstasyonlarda/ tesislerde enerji verimliliği	Doğal aydınlatma kullanımı. Aydınlatma tüketiminin %5 oranında iyileştirilerek yıllık 200 bin kWh'e çıkarılması hedeflenmektedir.	Orta vadeli, 2030 sonuna kadar	Metro İstanbul, İBB, Ulaştırma Bakanlığı, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı vb.	~ 4.000.000 EUR	200 MWh/ yıl
3	İstasyonlarda/ tesislerde enerji verimliliği	Yüksek yoğunluklu yerlerde yolcu basamaklarına dayalı olarak kinetik enerji biriktiren teknolojiden yararlanmak. İstasyondaki turnike ve bunu sağlayan ekipmanların tüketimi azaltılarak yıllık 300 bin kWh iyileştirme yapılması hedefleniyor.	Orta vadeli, 2030 sonuna kadar	Metro İstanbul, İBB, Ulaştırma Bakanlığı, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı vb.	~ 750.000 EUR	300 MW/yıl



# TEBRİKLER!

*İklim Değişikliğinin  
Verisi e-öğrenme  
modülünü tamamladınız.*

Modülde öğrendiklerinizi  
[soru formunu](#) yanıtlayarak  
denebilirsiniz.

