

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL PEYZAJ

DOÇ. DR. NİLÜFER KART AKTAŞ

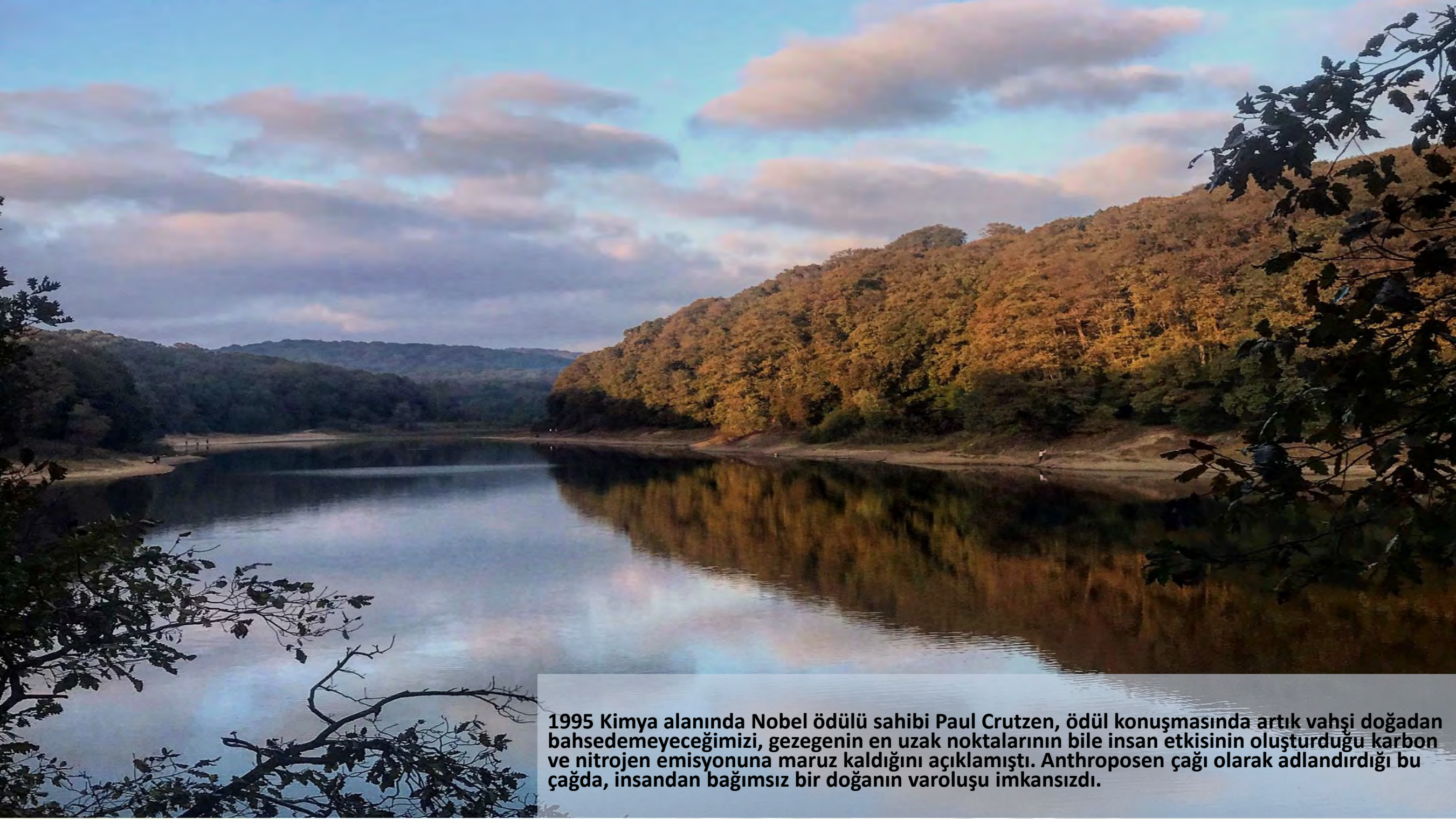
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü



AKDENİZ BELEDİYELER  
BİRLİĞİ







1995 Kimya alanında Nobel ödülü sahibi Paul Crutzen, ödül konuşmasında artık vahşi doğadan bahsedemeyeceğimizi, gezegenin en uzak noktalarının bile insan etkisinin oluşturduğu karbon ve nitrojen emisyonuna maruz kaldığını açıklamıştı. Anthroposen çağı olarak adlandırdığı bu çağda, insandan bağımsız bir doğanın varoluşu imkansızdı.



- Doğa, başta insan olmak üzere tüm canlıların yaşam alanını oluşturur.
- İnsan yaşamını ve faaliyetlerini sürdürürken mücadele, kabiliyet ve ilim gibi özellikleri kullanarak doğada varlığını sürdürerek doğanın olumsuzluklarıyla da mücadele etmesini bilmiştir. Böylece yaşadığı doğal çevrede zorlukların üstesinden gelmeyi öğrenmiştir.
- İnsan; doğal çevreden ve onun sunduğu kaynaklardan en çok yararlanan varlık olmuştur.





**Dünyadaki en önemli sorunlar, doğanın çalışma şekli ile insanların düşünme şekli arasındaki farkın sonuçlarıdır.**

**Gregory Bateson**





Doğal çevreyi oluşturan unsurlar, atmosfer (hava küre), litosfer (taş küre), hidrosfer (su küre) ve biyosfer (canlılar küresi) olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Doğal çevreyi oluşturan bu dört doğal ortam birbirinden bağımsız olmayıp birbirleriyle sürekli etkileşim hâlinindedir. Herhangi bir nedenle bu doğal ortamlardan herhangi birinin zarar görmesi, doğal çevrenin tamamını olumsuz etkilemektedir.

İnsanların doğal çevre üzerinde yaptıkları değişim faaliyetleri sonunda ekosistemdeki doğal dengenin bozulması çok tehlikeli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Atmosfere fazla karbondioksit salınması zincirleme olarak; küresel ısınma, kuraklık, erozyon, çölleşme, açlık gibi sorunlara neden olmaktadır.

Bu nedenle geleceğe yönelik planlamaların, insanın doğayla uyum içinde yaşamasını sağlayacak nitelikte olması ve bunun sürdürülebilmesini sağlaması son derece önemlidir. Aksi takdirde geri dönülemez doğal felaketler yaşanabilir. İnsanlar doğal ortam üzerinde gerçekleştirdikleri değişimlerde, doğaya karşı duyarlı olmalıdırlar.



# İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Küresel iklim yaklaşık 4,6 milyar yıl yaşındaki yerkürenin oluşumundan günümüze değin tüm alan ve zaman ölçeklerinde önemli değişiklikler ve değişimler göstermiştir. Bu değişiklikler sırasında dünyanın fiziki coğrafyasında (yeryüzü şekilleri, hava ve iklimi, toprak ve bitki örtüsü, yüzey ve yeraltı suları, akarsu ve gölleri, buzulları, ekosistem, biyom ve biyolojik çeşitliliği vb.) da çok önemli ve büyük değişiklikler gerçekteşmiştir.

# İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

20. yy itibarı ile artan nüfus ve insan faaliyetleri ile doğal iklim değişimi yerini küresel ısınmaya bağlı iklim değişimine bırakmıştır.

İnsan faaliyetleri sonucunda sera gazı emisyonlarının atmosferde yoğun bir şekilde artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ile yeryüzü sıcaklığının yapay olarak yükselme süreci “**küresel ısınma**” olarak ifade edilirken,

Küresel ısınmaya bağlı olarak yağış, nem, hava hareketleri, kuraklık vb. diğer iklim unsurlarının değişmesi de “**küresel iklim değişikliği**” şeklinde ifade edilmektedir.



# İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Günümüzde dünyanın en büyük sorunlarından biri de iklim değişikliğidir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS), **“Karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik”** biçiminde tanımlanmıştır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere bu değişimlerin en büyük sorumlusu insandır. Kentleşme, küresel ısınma, nüfus artışı gibi birçok nedenlerden dolayı doğanın dengesi bozulmaktadır.



**İklim değişikliği gelecek yüzyılda insanlığın en büyük sorunu..**

İnsanların, insanlığın kendi eliyle yarattığı ve bugün de bu konu üzerinde çalışıp, çözümler üretmeye çalıştığı büyük bir kriz..



# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Küresel ısınmanın temel nedenini oluşturan sera gazı emisyonlarının ana kaynağını **kentler** oluşturmaktadır. Bunun bir sebebi de dünyada nüfusun büyük bir bölümünün kentlerde yaşaması ve enerjinin büyük miktarda kentlerde tüketilmesidir. Dünyanın genelinde gerçekteşen hızlı kentleşme ile birlikte mevcut 3,5 milyar kentli nüfusa 2050 yılına kadar 2,5 milyar kişinin daha eklenmesi beklenmektedir.

Kentler, iklim değişikliği konusunda ortak ancak farklı kırılganlıklara sahiptir. Kentin bulunduğu coğrafya, nüfus, ekolojik hassasiyet, ekonomik aktivite, altyapı gibi faktörlerin azlığı-çokluğu, iklim değişikliğinin ticaret, sanayi, halk sağlığı, çevre, belediye hizmetleri gibi konularda ne gibi etkilere yol açabileceğine yönelik ipuçları vermektedir.



# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Artan nüfus ve çevre kirliliği ile birlikte mevcut su kaynaklarının hızla azalacağı; önceki yağış değişeceği; kuraklık, sel gibi doğal afetlerin sıklığı ve şiddeti artacağı; Türkiye'de iklim 2020'li yıllardan sonra kurak iklime dönüşeceği ve iç kesimlerde kurak alanlar ortaya çıkacağı öngörülmektedir.

Nitekim Avrupa Çevre Ajansı tarafından hazırlanan rapora göre **2030 yılında Türkiye'nin birçok bölgesinde orta ve yüksek seviyelerde kuraklık yaşanacaktır.** 2030 yılı için kişi başı kullanılabilir su miktarının 1100 m<sup>3</sup>/yıl olacağı tahmin edilmektedir, bu nedenle Türkiye'nin su kıtlığı olan bir ülke olma potansiyeli bulunmaktadır. **Bu nedenle Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını koruması ve akılcı kullanması gerekmektedir.**



Neler yaşadık bir hatırlayalım...





Rize-2021



Marmaris Yangını-2021



Kastamonu – Bozkurt Sel  
Felaketi-2021-2022

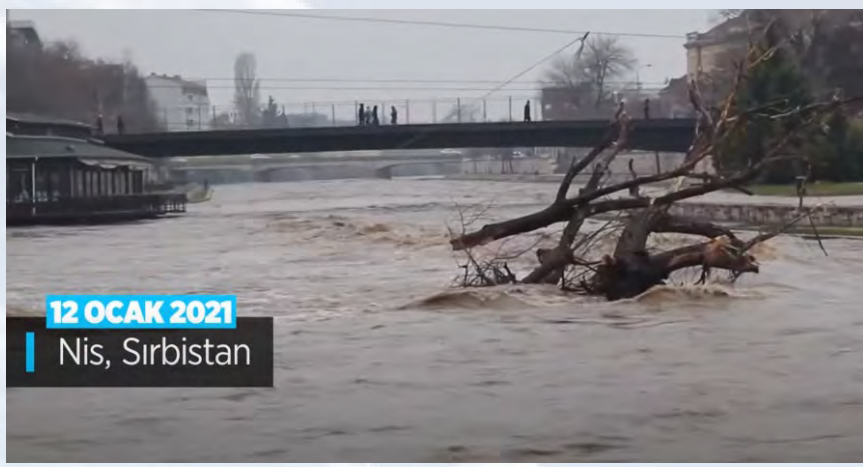


Samsun-2023



Ankara-2023





**12 OCAK 2021**  
Nis, Sırbistan



**21 ŞUBAT 2021**  
Cakarta, Endonezya



**21 HAZİRAN 2021**  
Dakka, Bangladeş



**15 TEMMUZ 2021**  
Belkçika



**16 TEMMUZ 2021**  
Almanya



**16 TEMMUZ 2021**  
Almanya



**17 TEMMUZ 2021**  
North Rhine-Westphalia, Almanya



**17 TEMMUZ 2021**  
Althenahr, Almanya



**23 AĞUSTOS 2021**  
New Jersey, ABD



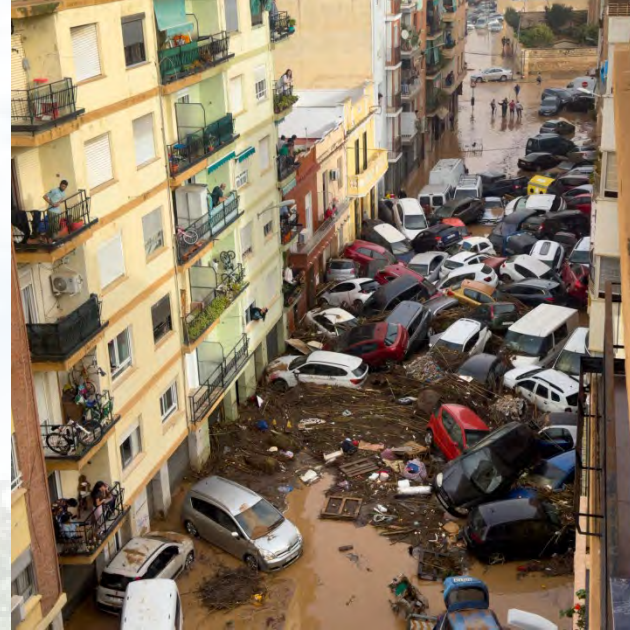
## Bir yılda beklenen yağış 8 saatte düştü

29 Ekim 2024 gecesi sekiz saat içinde neredeyse bir yıllık yağışın düştüğü bölgelerde nehirlerin taşması sonucu yollar, demiryolları ve köprüler sel nedeniyle tahrip oldu. Bölge ayrıca, İspanya'nın portakal ihracatının büyük kısmını sağlayan binlerce hektarlık tarım alanının sular altında kalmasıyla ekonomik açıdan da ağır bir darbe aldı.

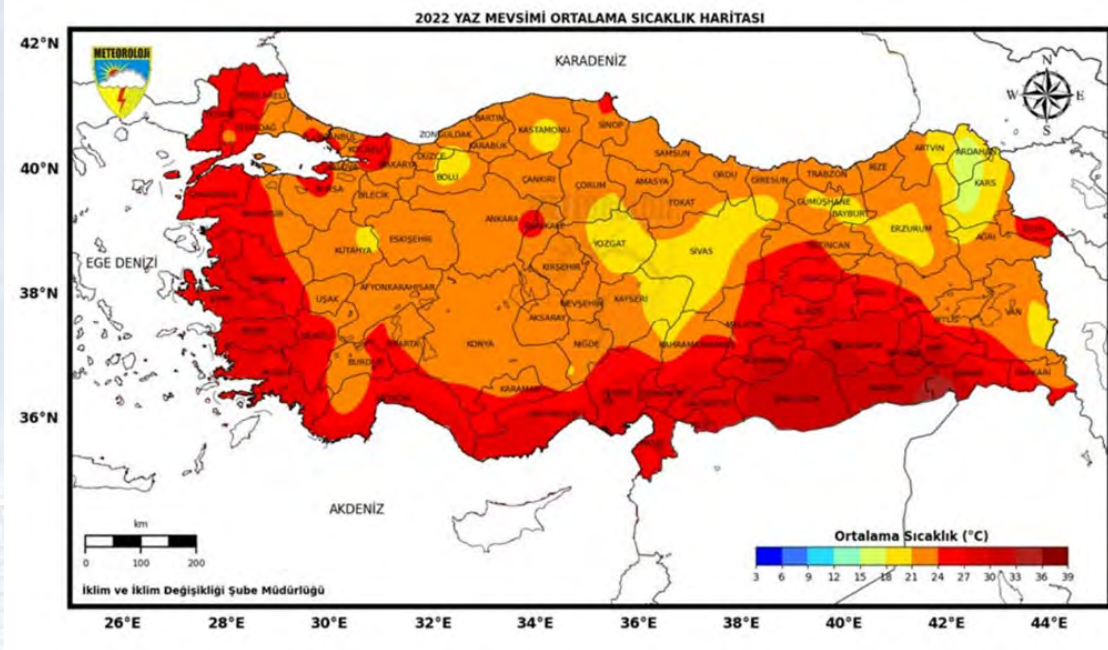
Valensiya bölgesindeki bazı yolların kapalı olması nedeniyle acil durum hizmetleri çoğu bölgeye halen ulaşamıyor. Albal gibi bölgelerde ise şişe su temini azalmış durumda. Valensiya'nın Paiporta banliyösünde yaşayanlar, yetkililerin yağmalama nedeniyle 50 kişiyi gözaltına aldığını açıklamasının ardından mağazaları koruma altına almaya çalışıyor.

**Yetkililer, Akdeniz'in ısınmasının su buharlaşmasını artırarak şiddetli yağışları tetiklediğini belirtiyor. Bu tür aşırı hava olaylarının daha sık yaşanmasının insan kaynaklı iklim değişikliğinin etkilerinden biri olduğu ifade ediliyor.**

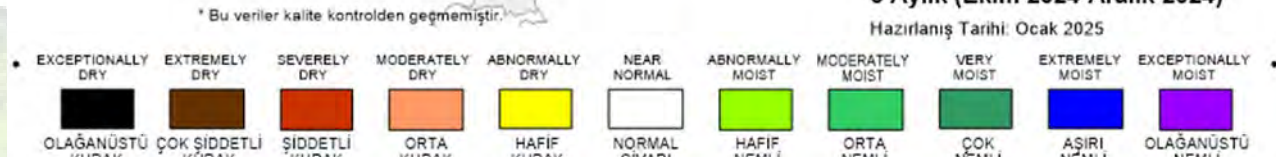
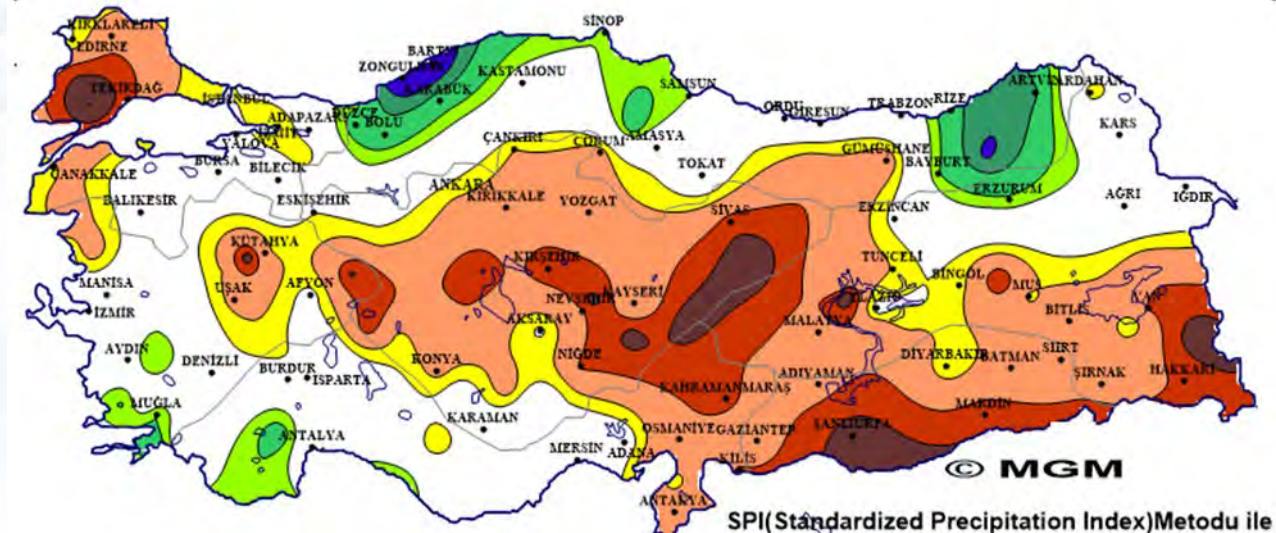
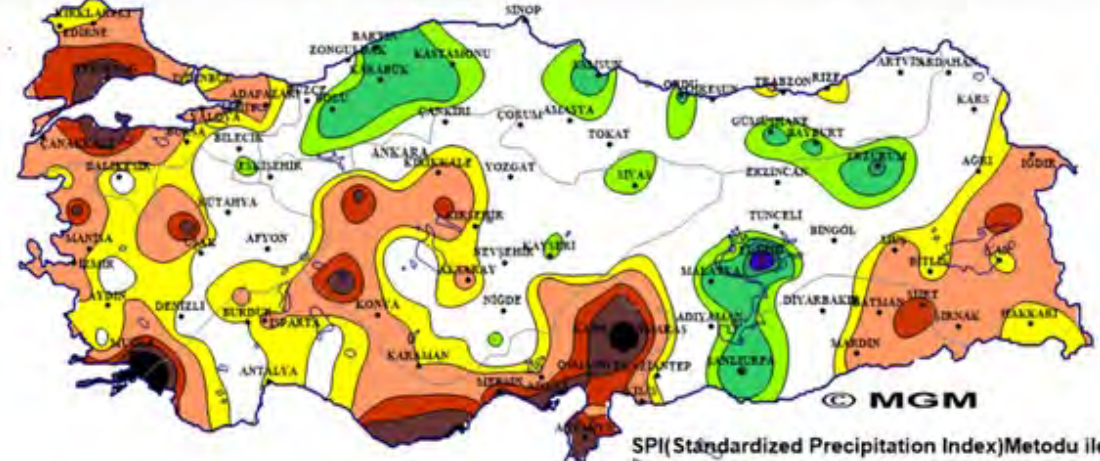
## Avrupa'da son 50 yılın en kötü sel felaketi: İspanya'da 227 kişi öldü..



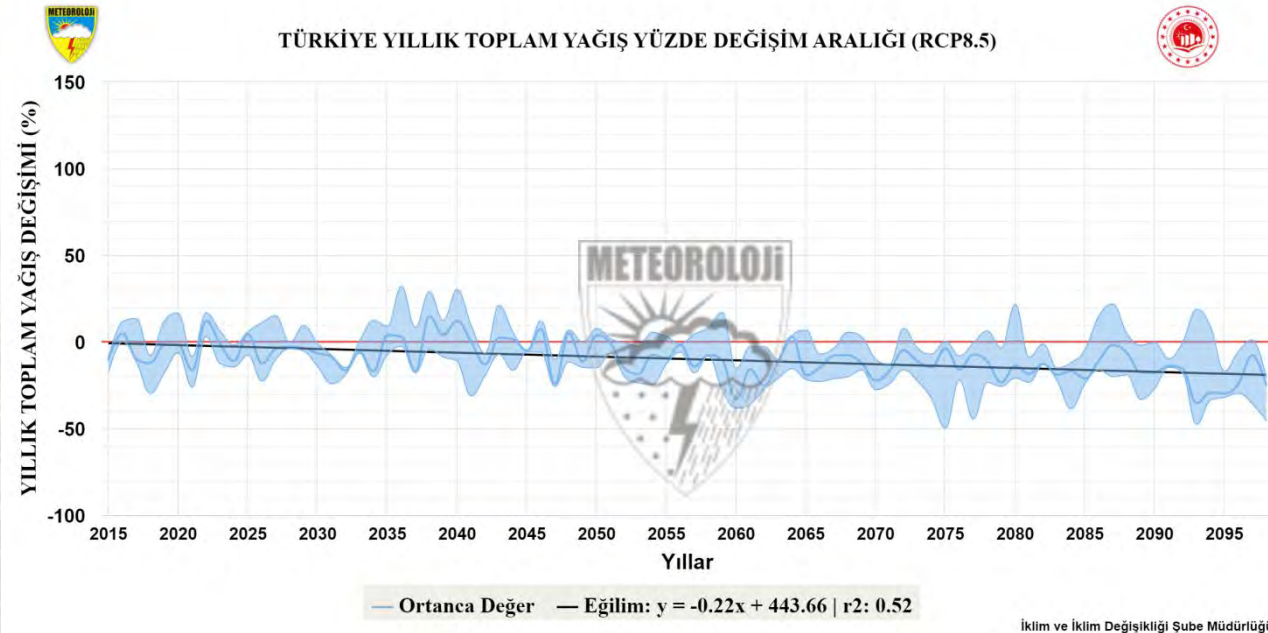
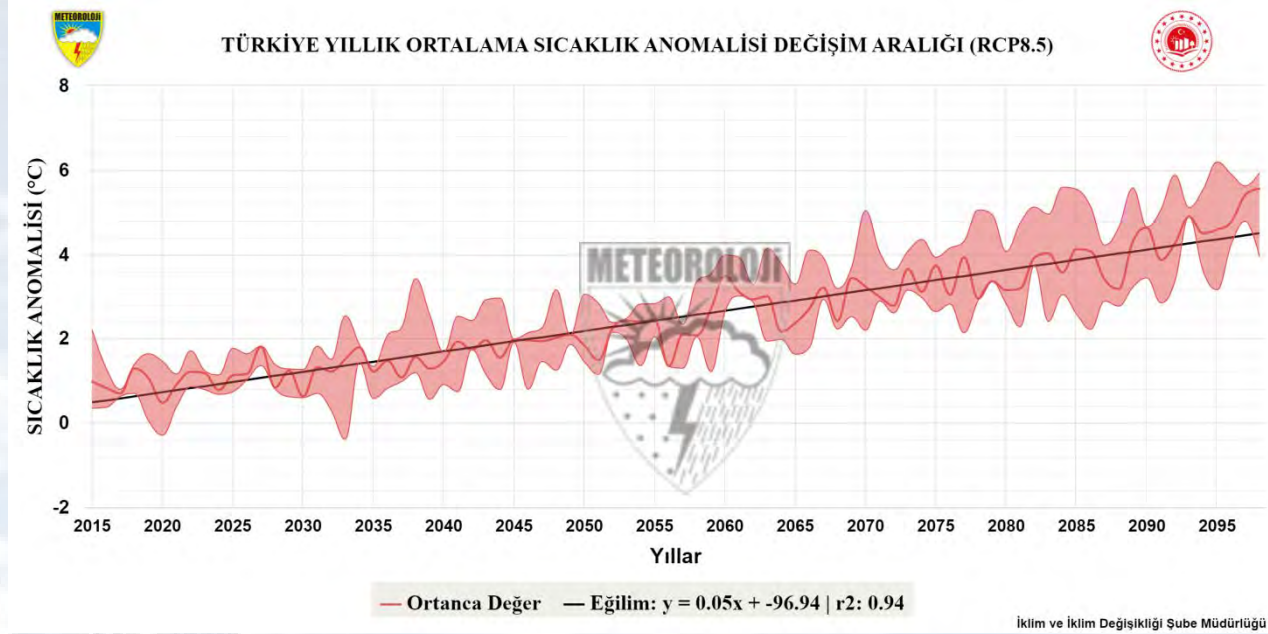




Son 50 yılın en sıcak Temmuz Aylı 2021







Türkiye 2024 yılı sekiz aylık sıcaklık ortalaması  $16.8^{\circ}\text{C}$  olarak gerçekleşmiştir. Bu değer 1991-2020 normalinin ( $14.5^{\circ}\text{C}$ )  $2.3^{\circ}\text{C}$  üzerindedir.

Bu sonuçla **2024 yılı 1971'den bu yana gerçekleşen en sıcak yıl** olmuştur.

2024'un ilk sekiz ayında gerçekleşen ekstrem olay sayısı 900'e ulaşmıştır. 2024'ün ilk sekiz ayında en fazla zarar veren olaylar, %36 ile şiddetli yağış ve sel, %22 ile dolu, %19 ile fırtına, %8 ile yıldırım düşmesi, %6 ile kar, %3 ile heyelan, %2 ile hortum ve %2 ile don olmuştur. Çığ, orman yangını, sis, kum fırtınası gibi ekstrem olayların toplamda payı %1 veya daha az orandadır.

15-18 Ağustos'ta İzmir'de çıkan orman yangını, 12 Şubatta Antalya'daki şiddetli yağış ve sel, 5 Temmuz Amasra'daki yıldırım düşmesi 2024'ün en önemli ekstrem olayları idi.

## IPCC 5. Değerlendirme Raporunun 3 Temel Bulgusu;

1. Küresel ortalama yüzey sıcaklığı, dünyanın yakıt olarak petrol, kömür ve gaz kullanmaya başlamasından itibaren  $0,9^{\circ}$  C yükselmiştir ve bu yükselmenin 2/3'ü 1950 den sonra olmuştur.
2. Bilim adamları, 1950'den buyana meydana gelen küresel ısınmanın insan aktiviteleri sonucu olduğu görüşünde daha önce olmadıkları kadar %95 oranında emin olmuşlardır.
3. Eğer hâlihazırdaki durum bu şekilde devam ederse küresel ortalama sıcaklığın daha da yükselmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu da daha fazla insanın yaşamını yitirmesi, daha fazla maddi kayıplar yaşanması ve aşırı hava olaylarının daha sık ve şiddetli yaşanmasına neden olacaktır.

Bu raporda dikkat çeken diğer unsurlarsa sıcaklık ve yağış beklentileridir. Buna göre sıcaklıkların kötümser senaryoya göre dünyada ortalama  $2,6$  ila  $4,8^{\circ}$  C, iyimser senaryoya göre ise  $0,3$  ila  $1,7^{\circ}$  C artması beklenmektedir. Ayrıca, sıcak hava dalgalarının frekanslarının ve sürelerinin daha da artması, aşırı yağışların daha da şiddetli olacağı ve bazı bölgelerde sıklığının artacağı da beklenmektedir.

İklim değişikliğine bağlı olarak su döngüsünün değişmesinin, başta su kaynakları olmak üzere tarım ve gıda güvenliği, halk sağlığı, kara ve deniz ekosistemleri ile kıyı bölgeleri, meteoroloji karakterli afetleri olumsuz etkileyeceği öngörülmektedir.



Başka bir  
küresel felakete  
ihtiyacımız var  
mı?



# İklim Değişikliği

İklim değişikliklerine bağlı olarak atmosferin giderek ısınması sonucunda; buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi, bölgesel ve yerel yağış yapılarının değişmesi, ekstrem hava olaylarının sayı ve sıklığının artması ile ekosistemlerin değişmesi nedeniyle bazı hayvan ve bitki türlerinin yok olmasına, sel, fırtına, kasırga ve kuraklık gibi iklimle ilgili doğal felaketlerin artmasına neden olacağı tahmin edilmektedir.





# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Atmosferdeki sera gazlarının oranı 1750'li yıllarda başlayan sanayi devrimi sonrasında artmaya başlamış, karbondioksit oranı %40'lık bir artış göstererek 280 ppm'den 394 ppm'e ulaşmıştır.

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'ne (IPCC) göre karbondioksit oranındaki artış öncelikle **fosil yakıt** kullanımından kaynaklanmaktadır.



# Fosil Yakıtlar

Küresel ölçekte petrol, kömür gibi fosil yakıtların kullanımı iklim değışikliğinin ve iklim değışikliğinin beraberinde getirdiğı yıkıcı sonuçların temel nedenidir.

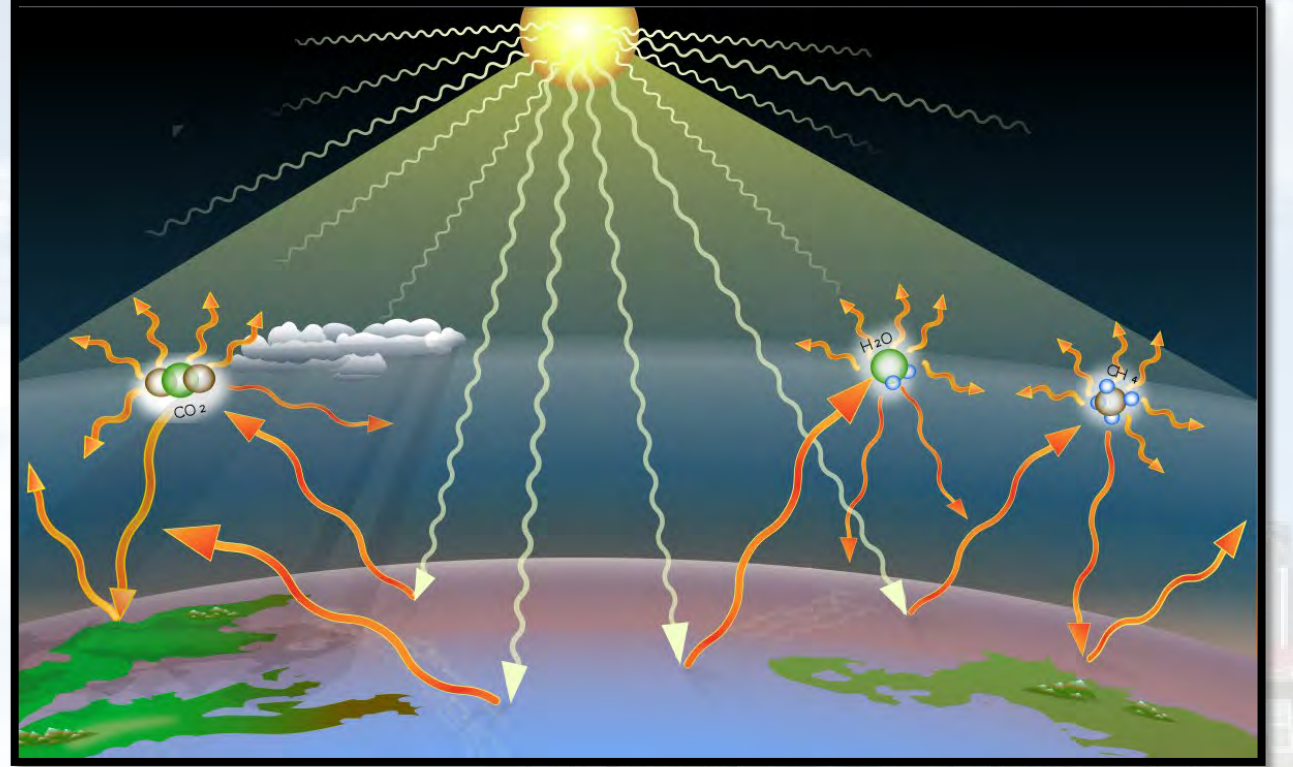




# Sera Gazı Etkisi

Küresel iklim değışikliğinin kaynağı, insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan karbon dioksit ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), kloroflorokarbon (CFC), ozon ( $\text{O}_3$ ) gibi sera gazlarının emisyonlarındaki aşırı artıştır. Sera gazları emisyonlarında meydana gelen aşırı artış yerkürenin normalden daha fazla ısınmasına neden olmaktadır.

**Bu artışın kaynağı ise, enerji kullanımı, endüstri, ormansızlaşma ve tarımsal faaliyetlerdir.**





# İklim Değişikliği ve Su

Su potansiyelini belirleyen en önemli unsur yağışlar ve iklimdir. Bu nedenle iklimde yaşanacak değişiklikler su kaynaklarını doğrudan etkilemektedir. İklim değişikliği dünya genelinde yağış desenlerinin önemli ölçüde değişmesine yol açmaktadır. İklimdeki istikrarsızlık, mevsime uygun olmayan yağışların görülmesi demektir.





# İklim Değişikliği ve Su

İklim deęiřiminin, hidrolojik sistem ve su kaynakları üzerine baskı yapan pek çok unsurdan biri olduęunu vurgulamak gerekmektedir. Deęiřen toprak kullanımı ve toprak yönetim uygulamaları (tarım kimyasallarının kullanımı gibi) hidrolojik dūzeni deęiřtirmektedir. Sonuç olarak, su kaynakları miktar ve kalitesinde gūn geçtikçe kōtūye gitme meydana gelmektedir.





# İklim Değişikliği ve Su

İklim değişkenliği, tüm dünyada, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşayanlar üzerinde insan sağlığını büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle yağış düzenlerindeki çeşitlilik, artan sıcaklık, ani seller, şiddetli kuraklıklar, sıcak hava dalgaları ve yoğun yağış gibi değişen iklim senaryoları altında, yüzey suyu ve yeraltı suyu kaynakları ve suyla ilgili hastalıklar üzerindeki etkiler artmaktadır.

İklim değişikliğinin su üzerine etkileri;

- yağışlar,
- buharlaşma,
- toprak nemi,
- yeraltı suyu kaynakları,
- **yüzeysel akış,**
- sel sıklığı,
- **hidrolojik kuraklık ve**
- su kalitesidir.



# Kuraklık

Küresel iklim değışikliğinin sebep olduğu önemli olaylardan birisi de kuraklıktır. Kuraklık kavramı, yağışların kaydedilen normal seviyelerinin altına düşmesi sonucu arazi ve kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğa olayı olarak tanımlanmaktadır.





# Kuraklık

Dünya üzerinde toplam 31 doğal afet türü bulunmaktadır. Bu doğal afet türleri içerisinde kuraklık yavaş başlaması ve çok geniş alanları etkilemesi sebebiyle en tehlikeli olanlarından biridir. Kuraklık kavramı, yağışların kaydedilen normal seviyelerinin altına düşmesi sonucu arazi ve kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğa olayı olarak tanımlanmaktadır.





# Kuraklığın Bitkiler Üzerine Etkisi

Bitkilerin büyüme ve gelişmesi; iklim değışikliği sonucu oluşan abiyotik koşullardan etkilenmektedir. Bitkinin hareket kabiliyeti olmadığından kuraklık, tuzluluk, aşırı yağış gibi olumsuz çevre koşulları bitkiyi doğrudan etkileyen stres koşullarıdır. Küresel ortalama sıcaklıklardaki artışlar 1.5- 2.5°C'yi geçerse, mevcut olan hayvan ve bitki türlerinin %20- 30'unun muhtemelen nesillerinin tükenme riski artacaktır.





# Kuraklığın Bitkiler Üzerine Etkisi

## Kuraklığın bitkiler üzerine etkileri

Ekonomik etkileri; ekin alanlarının verimliliğinin azalması, bitki hastalıkları, ürün kalitesinde düşüklük, otlakların verimliliğinin azalması, orman yangınları, bitki hastalıkları, orman alanlarının verimliliğinin azalması, tarımsal üretimin direkt bağlı olduğu endüstrilerde kayıplardır.

Çevre etkileri; toprakta su ve rüzgâr erozyonu, bitkilendirme alanlarına zararlardır.

Sosyal etkileri ise yiyecek kıtlığıdır.

# Kuraklığın Bitkiler Üzerine Etkisi

Yapılan araştırmalar sonucunda, tohum oluşumunun başladığı gelişim evresinde gerçekleşen şiddetli kuraklık koşullarının %95'lere varan oranda verim kaybına yol açtığını ortaya koymaktadır. Özellikle çiçeklenme evresinde gerçekleşen su sıkıntısının bitkide kısırlığa yol açtığı bilinmektedir. Bitkilerde su stresi sırasında gerçekleşen morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal değışikliklerin bilinmesi gerekmektedir.





# Kuraklığın Bitkiler Üzerine Etkisi

Kuraklığa bağlı olarak sulak alanları bekleyen tehlike ise yok oluştur. Bu durumdan birçok canlı türü ve habitatları etkilenecektir. Bir diğer sorun ise orman alanlarında yaşanmaktadır.



# Kuraklığın Bitkiler Üzerine Etkisi

Endemik türler bakımından zengin olan bu ekolojiler göç ve adaptasyon sorunu ile karşılaşabilir. İklim değışikliği dağ buzullarının erimesine yol açarak buradaki türleri göç veya yok olma ile karşı karşıya bırakabilir.





# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

## Potansiyel Tehlikeler:

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), iklim değişikliği konusunda ilki 1990 yılında olmak üzere günümüze kadar 6 tane değerlendirme raporu yayınlamıştır. Bu raporlarda insan aktivitelerinin iklim değişikliği üzerindeki rolü gittikçe daha vurgulu bir şekilde ifade edilmektedir.

**İnsan faaliyetleri -başta fosil yakıtların kullanımı, ormanların yok edilmesi ve tarım alanlarının genişlemesi olmak üzere- atmosferde karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının konsantrasyonunu artırmaktadır. Bu durum atmosferin sera etkisini kuvvetlendirerek yüzey sıcaklıklarının artmasına sebep olmaktadır.**

**Sıcaklık artışı ise kara ve deniz buzullarının erimesine, kar örtüsünün küçülmesine, deniz seviyesinin yükselmesine, yağış karakteristiklerinin (miktar, şiddet, süre, frekans gibi) değişmesine ve bazı bölgelerde su kaynaklarının azalmasına yol açarak yeryüzünde canlı yaşamını gittikçe artan bir şekilde tehdit etmektedir.**

# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu Türkiye'nin de dahil olduğu Avrupa bölgesi için iklim değişikliği kaynaklı önde gelen riskleri şu 3 başlık altında ele almaktadır:

1. Artan kentleşme, yükselen deniz seviyesi, kıyı erozyonu ve tepe nehir akımları nedeniyle nehir havzaları ve kıyılarda sel ve taşkınlardan etkilenen insan sayısında ve ekonomik kayıplarda artış;
2. Artan su kısıtları (özellikle Güney Avrupa'da); artan su talebi (sulama, enerji ve endüstri kullanımı ve evsel kullanım için), artan buharlaşma talebi neticesinde azalan su drenajı ve akışı ile beraber nehirlerden ve yeraltı kaynaklarından çekme sonucu var olan su miktarında önemli azalma; ve
3. Ekstrem sıcak hava olaylarından etkilenen insan sayısında ve ekonomik kayıplarda artış: Sağlık ve refah, işgücü verimliliği, hava kalitesi üzerine etkiler ve Güney Avrupa'da artan orman yangın riski.

Buradan da anlaşılacağı üzere bu önemli rapor Avrupa'nın (Türkiye de dahil) Akdeniz ülkelerini bekleyen en önemli risklerden birisini, su kaynaklarındaki azalma olarak vurgulanmaktadır. İkinci en önemli konu ise artan sıcaklıklar ile beraber muhtemel sıcak hava dalgalarının özellikle kentlerde sağlık, konfor, işgücü verimliliği, hava kalitesi vb. açılardan günlük insan yaşamını olumsuz etkileme potansiyeli barındırmasıdır.

Kentler, artacak olan "Kent Isı Adası" etkisi ile sıcaklık kaynaklı olumsuzlukların en fazla yaşanacakları yerler olacaktır. Ayrıca artan kentleşme ile beraber geçirimsiz hale gelen yüzey, iklim değişikliği ile artması beklenen şiddetli yağış olaylarında şehir taşkınlarının oluşma ihtimalini artıracaktır.





## KARBON YUTAK ALANLARI

“Yutak” kavramı ilk olarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin 1.8. maddesine göre, *“bir sera gazını, bir aerosolü veya bir sera gazının oluşumunda rolü bulunan bir öncü maddeyi atmosferden uzaklaştıran herhangi bir işlem, faaliyet veya mekanizma”* anlamında tanımlanmıştır (UNFCCC, 1992).



# KARBON YUTAK ALANLARI

---

Yutak Alanları kavramı ilk olarak LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry – Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık - İyi Uygulamalar Kılavuzu*) kılavuzunda altı gruba ayrılmıştır. Bunlar;

1. Orman alanları,
2. Çayır ve mera alanları,
3. Tarım alanları,
4. Sulak alanlar,
5. Yerleşim alanları ve
6. Diğer alanlar olarak ifade edilmektedir (IPCC, 2003).





# KARBON YUTAK ALANLARI

---

Yeryüzünde karbonu bünyelerinde tutmaları açısından iki önemli yutak alanı bulunmaktadır. Bunlardan birisi *karasal ekosistemler*, diğeri de *okyanuslardır*. Karasal ekosistemdeki yutak alanlarının en belirgin özelliğı bütün bitkilerin *fotosentez* yoluyla havadaki karbondioksiti alarak organik madde üretmeleridir.

Bitkiler atmosferden aldıkları karbondioksiti daha sonra bünyelerinde gerçekleştirdikleri bir dizi kimyasal reaksiyonlarla diğeri *organik maddelere* dönüştürmektedir. Bu dönüşüm sonucunda da yaprak, odun, kabuk, meyve, tohum, çiçek ve eterik yağlar halinde kök, gövde ve diğeri değişik bölümlerinde *karbonu biriktirmektedirler* (Karakuş, 2010).





# KARBON YUTAK ALANLARI

---

Havadaki karbondioksitin organik madde haline dönüşmesi, bitkilerin yaprak miktarıyla doğrudan alakalıdır. Çünkü bitkinin yaprak miktarı ne kadar fazla ise o kadar fazla karbondioksiti atmosferden almaktadır. Bu nedenle karasal ekosistem içerisinde, *orman ekosistemleri* diğer ekosistemlere göre *daha fazla karbondioksiti atmosferden almaktadırlar.* Aynı zamanda bitkilerin atmosferden aldıkları karbonu bünyelerinde tutmaları açısından da ormanlar yine ön plana çıkmaktadır. Çünkü atmosferden aldıkları *karbonu* bazen *yüzlerce yıl bünyelerinde tutmaktadırlar* (Asan, 1995).





# KARBON YUTAK ALANLARI

---

Çayır-Mera ve tarım alanlarında ise bünyelerinde bağladıkları karbonun bir kısmını bazı kimyasal reaksiyonlar ile toprağa aktarırken, bir kısmını da bünyelerinde tutmaktadırlar. Özellikle tarım alanlarının bünyelerinde tutmuş oldukları karbon, en fazla ürünün hasat edilme zamanına göre üç ay ile bir yıl arasında olmaktadır. Hasat sonrasında ise, bünyelerinde tutmuş oldukları karbonu tekrar atmosfere vermektedirler.

Bazı kaynaklara göre de tarım alanlarında biyokütledeki karbon nötr olarak kabul edilmektedir (Asan, 1995).





# KARBON YUTAK ALANLARI

Okyanuslar ise, atmosferdeki karbondioksit seviyesinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Karbon içeren gazlar difüzyon yoluyla okyanus yüzeyi ve atmosfer arasında hareket etmekte ve su bitkileri de fotosentez yapabilmek için sudaki karbondioksite gereksinim duymaktadır. Okyanuslardaki bitkiler de, karbonu tıpkı karasal bitkiler gibi depolamaktadırlar (Çevre ve Orman Bakanlığı).



# İnsan Yapımı Karbon Yutak Alanları



- Yeşil Koridorlar
- Yeşil Bantlar
- Parklar

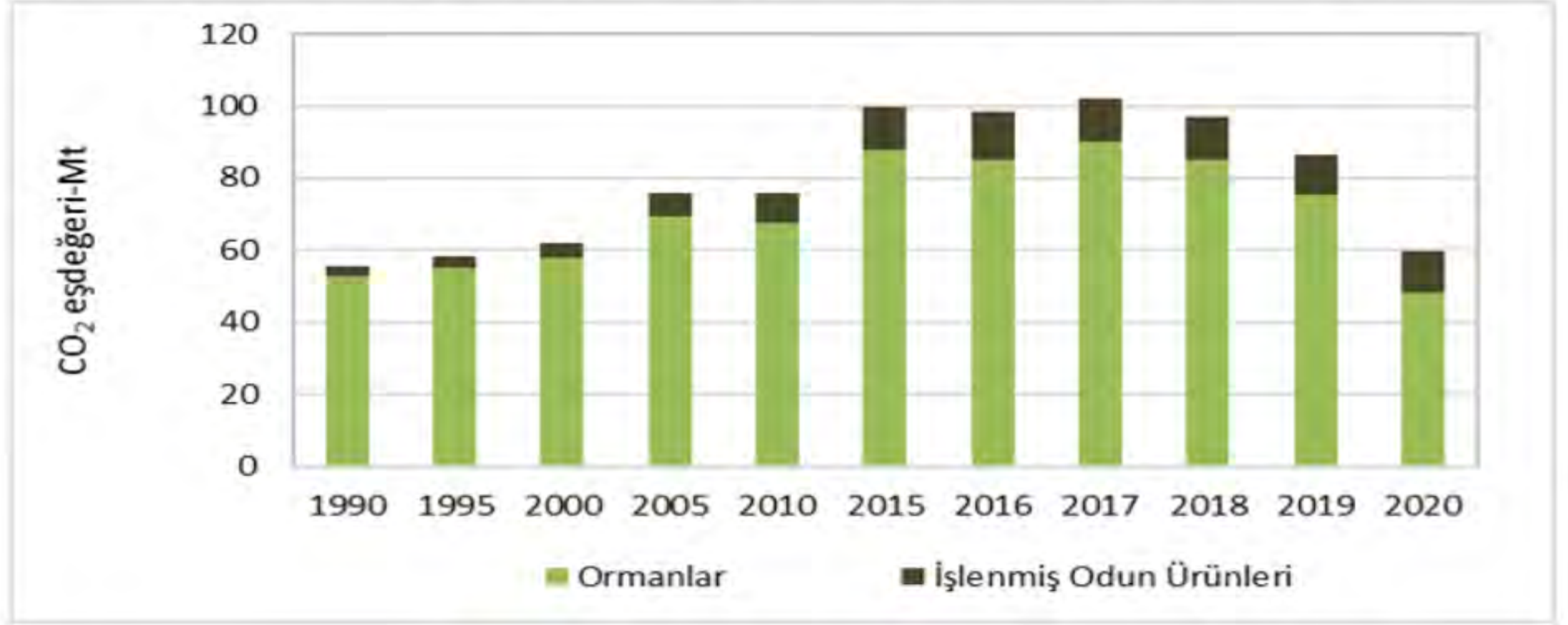
- Bahçeler
- Kent Bostanları

- Çatı Bahçeleri
- Duvar Bahçeleri





**GRAFİK 14- TÜRKİYE'DE YUTAK ALANLAR VE KARBON TUTUMLARI (1990-2020) (CO<sub>2</sub> eşdeğeri Mt /yıl)**





# KARBON HAVUZLARI

---

Sera gazlarını atmosferden uzaklaştıran karasal ekosistemdeki yutak alanları karbonu farklı şekillerde bünyesinde bağlamaktadır. IPCC (2003)'ye göre karasal ekosistemdeki karbon havuzları; **yaşayan biyokütle**, **ölü organik madde** ve **topraklar** olmak üzere üç ana havuzdan oluşmaktadır. Bu ana havuzlara ait beş alt havuz bulunmaktadır.

Gerek ülkelerin hazırlayacağı ulusal envanterlerde, gerekse yutaklarla ilgili yapılacak olan çalışmalarda yutak alanlarına ait hesaplamalar yapılırken bu havuzlar dikkate alınarak yapılmaktadır.

# Karasal Ekosistemlerdeki Yutak Alanlarına Ait Karbon Havuzları (IPCC, 2003)

Ana Havuz	Alt Havuz	Açıklama
Yaşayan (Canlı) Biyokütle	Yerüstü Biyokütle	Ağaç gövdesi, kütük, dalı, kabuğu, tohumu ve yapraklarda dâhil olmak üzere yaşayan tüm biyokütleler. (Kuru ağırlık olarak ton cinsinden ifade edilmiştir.)
	Yeraltı Biyokütle	Canlı köklerin tüm yaşayan biyokütleleri. Genellikle iyi köklerin 2mm'den daha küçük olanları empirik olarak toprak organik maddelerinden ve döküntülerden ayırlamadığı için dâhil edilmemektedir.
Ölü Organik Madde	Ölü Ağaç	Döküntü içinde bulunmayan ve tamamen canlı olamayan ağaçtır (yerde yatan, dikili duran ya da toprağın içinde olan biyokütle). Ölü ağaç, yüzeyde yatan ağacı, ölü kökleri ve 10cm ya da daha büyük çapta kütükler veya ülke tarafından kullanılan diğer çaplardaki kütüklerin dâhil edildiği ağaçlardır.
	Döküntü	Ülke tarafından seçilen minimum çaptan (örneğin 10 cm) daha küçük çaptaki tüm canlı olmayan, ölü olarak yatan ve mineral ya da organik toprak üzerinde çeşitli bozunma durumlarında bulunan ağaç biyokütleleridir. Bu döküntü, fomic ve humus katmanları da içermektedir. Döküntü içindeki canlı küçük kökler, empirik olarak ayrıştırılamadığı durumlarda (yeraltı biyokütlesi için alt limitten küçük olduğu zaman) dâhil edilmektedir.
Topraklar	Toprak Organik Madde	Sürekli olarak uygulanan zaman serisi ve ülke tarafından belirlenen derinlikteki mineral ve organik topraklardaki mevcut organik karbonunda dâhil edildiği organik maddelerdir. Toprak organik madde içindeki canlı küçük kökler, empirik olarak ayrıştırılamadığı durumlarda (yeraltı biyokütlesi için alt limitten küçük olduğu zaman) dâhil edilmektedir.



# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

## İklim Değişikliğinin Etkileri ve Doğal Tehlikelerle İlişkisi

- |   |  |
|---|--|
| 1. Yağışlardaki değişiklikler                         | → İç kısımlarda sel, kuraklık ve toprak kayması/erozyon        |
| 2. Deniz seviyesinde yükselme sahillerde              | → Sel, sahil erozyonu, tsunami                                 |
| 3. Sıcaklık artışı (karada, atmosferde, okyanuslarda) | → Ortalama/extrem dereceler, orman yangınları, istilacı türler |
| 4. Aşırı hava koşulları                               | → Kasırgalar, tropik fırtınalar, şiddetli hava olayları        |

# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

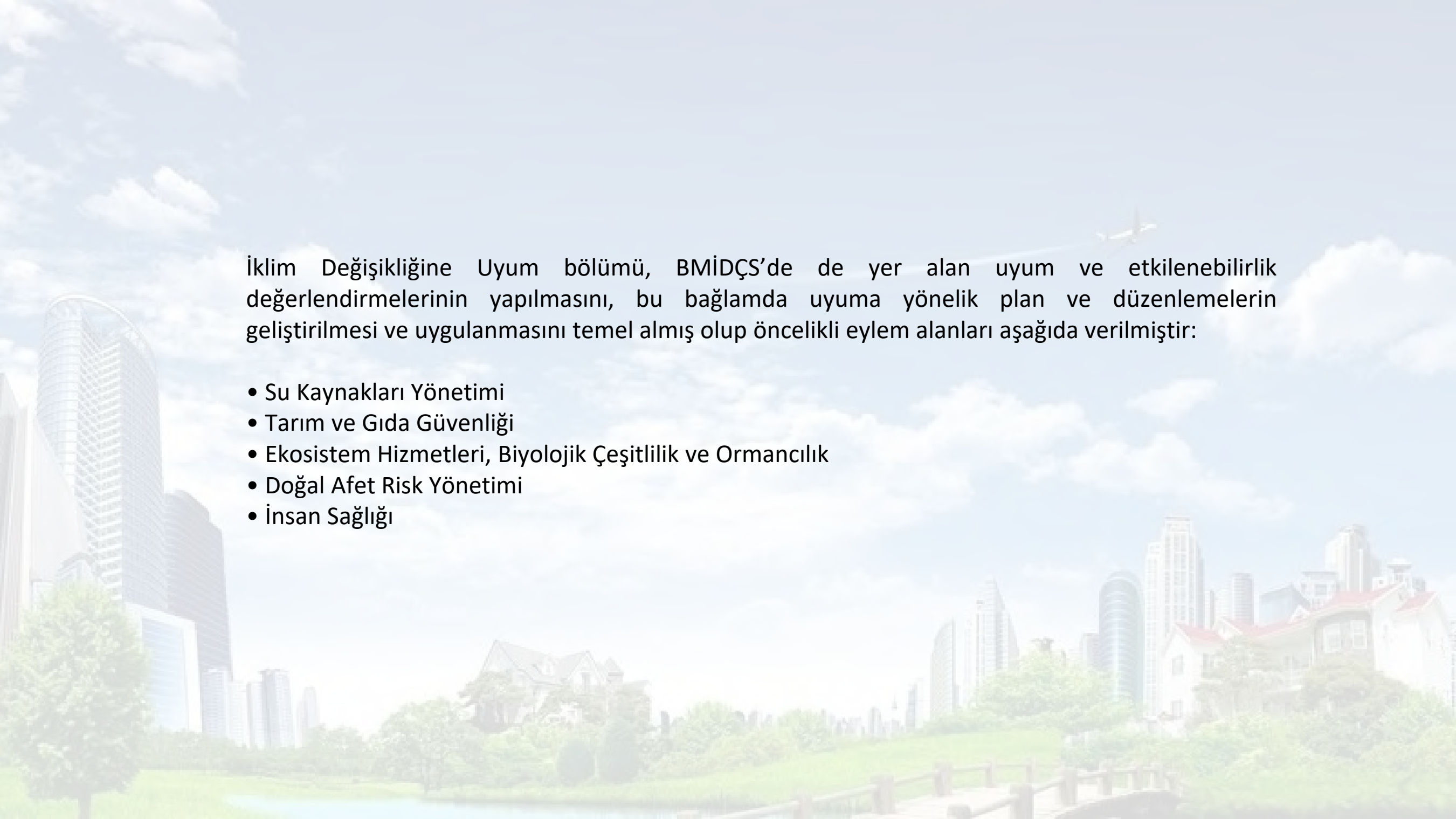
Küresel iklim değişikliği ve yok edici sonuçlarını azaltmak amacıyla yürütölen uluslararası müzakerelerin ve yapılan antlaşmaların istenen sonuçlara ulaşamaması, sera gazı emisyonlarının azaltılabilmesi için alternatif çözümlerin aranmasına yol açmaktadır. Özellikle son yıllarda sera gazlarının azaltılması için sürdürülebilir enerji politikalarının yanı sıra “akıllı kent” ve “sürdürülebilir kent” kavramları tartışılmaya başlanmıştır.



The background image shows a city skyline with various skyscrapers and buildings. In the foreground, there is a river with a wooden bridge. The sky is blue with some clouds, and an airplane is visible in the upper right. The text is overlaid on an orange rectangular background.

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE DİRENÇLİ KENTLER

## KENTSEL PEYZAJ



İklim Değişikliğine Uyum bölümü, BMİDÇS’de de yer alan uyum ve etkilenebilirlik değerlendirmelerinin yapılmasını, bu bağlamda uyuma yönelik plan ve düzenlemelerin geliştirilmesi ve uygulanmasını temel almış olup öncelikli eylem alanları aşağıda verilmiştir:

- Su Kaynakları Yönetimi
- Tarım ve Gıda Güvenliği
- Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık
- Doğal Afet Risk Yönetimi
- İnsan Sağlığı



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ

### Yerleşme ve Altyapı Duyarlılığı

- Zemin kaymalarında artış
- Kıyı kentlerinde su baskını
- Havalimanı ve liman üzerindeki riskler



- Kıyı nüfusu
- Temiz suya erişim şekli
- Bina yapım malzemesi
- Altyapı kapasitesi
- Enerji tüketim

### Gıda Güvenliği Hassasiyeti

- Üretimde aksamalar
- Salgın ve hastalıklar
- Tarımsal gıda fiyatlarının artması



- Toprak kalitesi
- Gübre kalitesi
- Bilinç
- Uygun alan durumu

### İnsan Sağlığı Hassasiyeti

- Bulaşıcı hastalıklar
- Ölümünün artışı
- Göçlerin artması



- Okuryazarlık
- Sosyo-ekonomik durum
- Yaş ve cinsiyet durumu
- Hastane sayısı ve verimliliği

### Ekosistem

- Kirlilik
- Aşırı büyüme veya kıtlık
- Türlerin kaybolması



- Kirlilik
- CO2 ölçümü
- Hayvanlar için göç yolları
- Verimli üretim alanları ve yeşil alan

### Su Kaynakları Hassasiyeti

- Su kıtlığı
- Taşkınlar
- Deniz seviyesinde yükselme
- Çölleşme



- Harcanan su miktarının ölçümü
- Yere özgü su kaynakları ve verimliliği
- Yerel hayvan türlerinin

### Enerji Kullanımı Hassasiyeti

- Enerji kaynaklarının tüketimi
- Tüketilen enerji kaynaklarından oluşan gazların yarattığı olumsuz etkiler



- Tüketilen enerji kaynaklarını miktarı
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının tespiti



**İklim Kökenli Riskler**



**İklim değişikliğine uyum sağlamak için gerekli tespitler**

# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

2018 yılı itibariyle dünya nüfusunun % 55'i kentsel alanlarda yaşarken, 2050 yılında bu oranın %68 olması öngörülmektedir. Bu durum doğa üzerinde belli alanlara çok fazla yüklenilmesine sebep olmaktadır. Kentlerde kişilerin arazi kullanımı, yerleşim alanları, ulaşım, endüstriyel ve tarımsal üretim, tüketim ve sosyal faaliyet biçimleri değiştiğinden doğal kaynaklar olumsuz etkilenmektedir. Bu bozulmaların bütüncül etkileşimi ise toplum sağlığı ve refahı üzerinde olumsuz etkiler bırakmasının yanı sıra ekolojik bozulmalar, canlı tür ve sayılarının değişmesi, habitatların parçalanması ve hatta yok olması gibi sonuçlara yol açabilmektedir. Özellikle günümüzde küresel ölçekte yaşanan **pandemi, iklim değişimi ve su krizi** bütün dünyanın üzerinde düşünmesi ve kapsamlı çözümler geliştirmesi gereken konuların başında gelmektedir.

Özellikle sanayileşme süreci ile başlayan nüfus artışı ve beraberinde yaşanan kentleşme baskısı, gelişen teknoloji, iklim değişikliği etkileri (hidrolojik döngüdeki değişimler (kuraklık, seller vb.) kentsel ısı adası, biyolojik çeşitliliğin değişimi vb. etkiler) ile kentsel ekosistem dengesi bozulmaktadır. **Bu süreç kentlerde sürdürülebilirlik çalışmalarını zorunlu kılmaktadır.** Bu olumsuzluklardan en az şekilde etkilenmek amacıyla kentlerde ekolojik yaklaşımlar ve sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkmıştır. Kentlerin yaşanabilir kılınması ve sürdürülebilir kentlere giden yol ise şüphesiz doğal çevre bileşenleri ile uyumlu-doğa ile barışık kentler kurgusundan geçmektedir. Nitekim, **“kentsel ekoloji”** kavramı doğa ile barışık kentler yaratma çabasının karşılığı olarak literatüre girmiştir.



# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Peyzaj strüktürünün doğru analiz edilmesi, ekosistemleri oluşturan flora ve faunanın korunması, yapılacak olan çalışmaların ekolojiye ve ekosisteme olası etkilerinin ortaya konulması oldukça önemlidir. İnsanların doğaya olan mecburiyetinin hiç değişmeyeceği gerçeği ile doğaya zararı en aza indirmek ve bozulan dengeyi onarabilmek yapılması gereken işlerin en başında gelmektedir. İnsan ve doğa ilişkilerinin yeniden canlandırılması, sorunların minimum düzeye indirilmesi, toplum ruh sağlığının korunması ve iyileştirilmesi için kentsel peyzaj ekolojisi iyi okunmalıdır.

Bu bağlamda kentsel alanlarda yapılacak proje ve uygulamalarda temel alınması gereken üç önemli yapıdan söz edilebilir. Bunlar ;  
yeşil (green) altyapı yani ekolojik,  
mavi (blue) altyapı yani hidrolojik ve  
toplumun istek ve ihtiyaçları yani sosyolojik yapı olmaktadır.

Bu üç önemli madde dikkate alınarak yapılacak çalışmalar sonucunda kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamak mümkün olacaktır. Bu bağlamda mavi yeşil altyapı; hareketlilik, rekreasyon ve biyoçeşitlilik gibi temel şehir hizmetlerini ele alarak, uzun vadeli esneklik ve ekonomik süreklilik için stratejik bir yaklaşım oluşturmak olarak tanımlanabilir.

# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Mavi-yeşil altyapı, yerel türleri destekleyen, doğal ekolojik süreçlerin sürdürölmesini sağlayan, hava ve su kaynaklarını koruyan ve sağlık ve yaşam kalitesine katkıda bulunan her türlü kentsel yeşil alanların birbiri ile olan bağlantılılık durumunu temsil etmektedir. Mavi ve yeşil altyapı, ekosistem içerisinde her zaman birbirlerini tamamlayıcı ve destekleyici özelliğe sahiptir.

Mavi – yeşil altyapı ekosistem servisleri açısından kent içerisindeki yeşil ve mavi alanlar için bir aę oluşturmayı, tasarlamayı yönetmeyi amaçlayan stratejik bir planlama yaklaşımıdır. Stratejik düzeyde planlanan doğal ve yarı doğal alan ağlarını temel alan yeşil-mavi altyapı, suyun temizlenmesi, hava kalitesinin iyileşmesi, iklim değişikliği adaptasyonu gibi çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmaktadır.



# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Yeşil altyapı ile, fauna, flora, biyotop ve biyoçeşitlilik konularından bahsedilmektedir. Tüm kentsel açık ve yeşil alanlar (kent parkları, mahalle parkları, mezarlıklar, korular, tabiat parkları, konut alanları içindeki yeşil alanlar vb. gibi) yeşil altyapı sisteminin bileşenleridir. Yeşil altyapının amacı mevcut yeşil alanların kalitesini ve çeşitliliğini arttırmak, ekolojik kaybı önlemek, devamlılığını ve sürdürülebilirliğini sağlamaktır.

Mavi altyapı ile suyun toplanması, depolanması, selden korunma, su sarfiyatını minimuma indirme gibi konularla su döngüsünün yaratılması ve suyun etkin kullanılması amaçlanmaktadır.

# ■ İklim Değişikliği ve Kentsel Peyzaj

Bu kapsamda öncelikli olarak yeşil alanların nitelik ve niceliksel olarak gelişimi; özellikle ekosistemlerin korunması, şehirlerin dirençliliğinin artması ve birçok sorunla mücadelede çok etkin rol oynamasının yanında kent halkının sağlığı açısından da oldukça önem taşımaktadır.

Böylelikle, **yeşil çatı sistemleri, kurakçıl peyzaj, su yönetimi, yağmur suyunun depolanması ve yeniden kullanımı, gri suyun yeniden kullanımı, yenilenebilir kaynakların aydınlatma vb.** gibi amaçlarla kamusal alanlarda kullanımı gibi birçok konu hızla gelişmeye ve uygulanmaya başlanmıştır. Bu konuların peyzaj planlama ve tasarım süreçlerinde ve uygulamalarında bugün artık bütün dünyada ele alınma zorunluluğu bulunmaktadır. Ancak bu şekilde özellikle metropoliten kentlerde sağlıklı yaşam koşulları ve bu koşulların sürdürülebilirliği sağlanabilecektir.



Mavi yeşil altyapı; yaşam kalitesi ve ekosistem için vazgeçilmez olan yeşil alan ve su ortamıdır. Bu stratejinin amaçları doğrultusunda yeşil ve mavi altyapı şunları içerir:

- Doğal ve yarı doğal yeşil alanlar - ormanlık alanlar, çalılıklar, otlaklar, sulak alanlar, açık ve akan su ve su yolları, vadiler, havzalar
- Yeşil koridorlar - nehir koridorları, göller ve göletler,
- Bisiklet yolları,
- Açık hava spor alanları ((kamuya ait veya özel mülkiyete ait doğal veya yapay yüzeyler) - futbol, basketbol, tenis kortları, golf sahaları, kayak alanları, vb.),
- Okul bahçeleri,
- Parklar ve bahçeler (kent parkları, mahalle parkları vb., parklar, resmi kurum ve özel mülkiyet bahçeleri;
- Konut bahçeleri,
- Çocuklar ve gençler için hizmet ve oyun alanları,
- Topluluk bahçeleri, hobi bahçeleri;
- Mezarlıklar
- Cami, kilise vb. dini yapı bahçeleri
- Kırsal alanlar
- Yeşil çatılar
- Yeşil duvarlar
- Cadde ağaçlandırmaları
- Üretken peyzaj alanları
- Yağmur bahçeleri, yağmur hendekleri

FAYDA GRUBU	BELİRLİ YEŞİL ALTYAPI FAYDALARI
Doğal Kaynakların Verimliliğinin Arttırılması	Toprak verimliliğinin korunması
	Biyolojik kontrol
	Tozlaşma
	Tatlı su kaynaklarının depolanması
İklim Değişikliğini Azaltma ve İklim Değişikliğine Uyum	Karbon depolanması ve karbon tutulması
	Sıcaklık kontrolü
	Fırtına hasar kontrolü
Afet Önleme	Erozyon kontrolü
	Orman yangını riskini azaltma
	Taşkın tehlikesini azaltma
Su Yönetimi	Su akışlarının düzenlenmesi
	Su arıtma
	Su temini
Arazi ve Toprak Yönetimi	Toprak erozyonunun azaltılması
	Toprağın organik maddesinin korunması/arttırılması
	Toprak verimliliğinin ve üretkenliğinin arttırılması
	Arazi alımı, parçalanması ve toprak sızdırmazlığının azaltılması
	Arazi kalitesini artırma ve araziye daha çekici hale getirme
	Daha yüksek emlak değerleri

Koruma ile İlgili Faydalar	Habitat, tür ve genetik çeşitliliğin varlık değeri
	Gelecek nesiller için habitatın, türlerin ve genetik çeşitliliğin miras ve diğer kamlık değerleri
Tarım ve Ormancılık	Çok işlevli/dayanıklı tarım ve ormancılık
	Tozlaşmanın arttırılması
	Zirai mücadelenin güçlendirilmesi
Düşük Karbonlu Ulaşım ve Enerji	Daha iyi entegre edilmiş, daha az parçalı ulaşım çözümleri
	Yenilikçi enerji çözümleri
Yatırım ve İstihdam	Daha iyi bir imaj
	Daha çok yatırım
	Daha çok istihdam
	Emek verimliliği
Sağlık ve Refah	Hava kalitesi ve gürültü düzenleme
	Egzersiz ve tesisler için erişilebilirlik
	Daha iyi sağlık koşulları ve sosyal koşullar
Turizm ve Rekreasyon	Daha cazip destinasyonlar
	Rekreasyon olanaklarının çeşitliliği ve kapasitesi
Eğitim	Kaynak ve 'doğal laboratuvar' öğretimi
Dayanıklılık	Ekosistem hizmetlerinin dayanıklılığı





Dinlediğiniz için teŖekkrler..