



MODÜL 6

ÇEVRE EĞİTİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ (ÖZET)

ATMOSFER, HAVA, İKLİM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLİŞKİSİ

Atmosfer (hava küre), yerküreyi saran ve onun yaşanabilir bir gezegen olmasını sağlayan, çeşitli gazlardan oluşan gaz örtüsü olarak tanımlanmıştır.

Atmosfer, yalnız soluduğumuz havayı sağlamaz, aynı zamanda insanı ve öteki canlıları Güneş'in şiddetli kısa dalga boyulu ışınımından (radyasyon enerjisi) ve bazı zararlı ışınım türlerinden (ör. morötesi - ultraviyole B ışınımı) de korur.

Hava, herhangi bir yerde ve zamandaki atmosfer koşullarının herhangi bir andaki kısa süreli durumu olarak tanımlanır.

İklim, genel olarak, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca gözlenen tüm hava koşullarının ortalama özelliklerinin yanı sıra, bu olayların yaşanma sıklıklarının zamansal dağılımlarının, gözlenen uç değerlerin, şiddetli olayların ve tüm değişkenlik çeşitlerinin bireşimi olarak tanımlanır.

İklim değişikliği, nedeni ne olursa olsun iklim koşullarındaki geniş ölçekli (küresel) ve önemli bölgesel ya da yerel etkileri bulunan, uzun süreli ve yavaş gelişen değişiklikler olarak tanımlanır

İklimsel değişkenlik, tüm zaman ve alan ölçeklerinde iklimin ortalama durumundaki ve standart sapmalar ile uç olayların oluşumu gibi öteki istatistiklerindeki değişimlerdir

TÜRKİYE İKLİMİ VE KURAK BÖLGELER

Türkiye İkliminin ve İklim Dinamiğinin Ana Çizgileri

Türkiye'deki egemen iklim tipi Akdeniz iklimidir.

Aridite, "Yeryüzünün herhangi bir yerinde egemen olan fiziki coğrafya denetçilerinin ve uzun süreli atmosfer dolaşımı düzeneklerinin oluşturduğu sürekli yağış ve nem açığı koşulları ya da hidroklimatolojik kuraklıktır." Bu koşulların yıl boyunca ya da yılın çok büyük bir bölümünde egemen olduğu arazilere, **arid bölge** ya da **kurak bölge** adı verilir.

Kuraklık temel olarak şiddet, süre ve coğrafi yayılış bileşenleri ile nitelendirilebilen üç boyutlu bir doğa olayı biçiminde meydana gelen su açığı ve yetersizliğidir"

Türkiye'de **gerçek çöllerin yer aldığı çok kurak ve çöl benzeri koşulların yaşandığı gerçek kurak (arid) araziler** yoktur . Buna karşılık, Türkiye'de, aridite koşullarına göre, farklı şiddetlerde çölleşmeye açık ya da çölleşmeden etkilenebilirliği olan, **yarı kurak, kurakça-yarı nemli** ve nemlice-yarı nemli bölge ve yöreler vardır.

Türkiye'nin Bugünkü Su İklimi ve Su Potansiyeli : Türkiye'de çölleşmeye eğilimli yarı kurak ve kurakça- yarı nemli araziler, ülke topraklarının yaklaşık % 30'unu kaplar. Türkiye'de toplam kullanılabilir su tutarı, 112 milyar m³ (112 km³) olarak hesaplanmıştır.

İKLİM VE ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Milankovitch döngüleri, Güneş'ten gelen enerji miktarındaki değişimler, okyanusal ve atmosferik süreçler, volkanik püskürmeler ve atmosferdeki birikimleri insan etkinliklerinden kaynaklanan sera gazlarının artışları, iklimde meydana gelendeğişikliklerin temel sebepleri arasında sayılmaktadır.

Devletlere, iklim değişikliği konusunda bilimsel raporlar hazırlamak için 1988 yılında Birleşmiş Milletler himayesinde **Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)** kurulmuştur.

■ **"Kırmızı alarm"** olarak değerlendirilen IPCC **"İklim Değişikliği 2021: Fiziksel Bilim Temeli Raporu"** insanlığın uluslararası kabul gören 1.5°C'lik geri dönüşmez eşik noktasına tehlikeli bir yakınlıkta olduğunu, ısınmanın engellenmesinde mevcut çabaların yetersiz kaldığının altını çizmektedir

■ **IPCC "İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Etkilenebilirlik Raporu"** iklimin, biyo-çeşitliliğin ve insanların birbirine olan bağımlılığını ortaya koyarak; iklim değişikliğine yönelik küresel eylemde daha fazla gecikmenin, yaşanabilir bir geleceği güvence altına almayı imkânsız hale getireceğini vurgulamaktadır.

■ **IPCC "İklim Değişikliği 2022: İklim Değişikliği Mücadelesi Raporu"** ise ülkelerin net sıfır emisyonu ulaşmak için gereken politikaları ve eylemleri gerçekleştirme konusunda geride kaldıklarını; mevcut düzende devam edilirse sıcaklıkların, aşırı bir seviye olan 3 dereceye kadar yükselebileceğini belirtmektedir.

■ Her yıl iklim değişikliği değerlendirmesi yapan ve **Birleşmiş Milletler**'e bağlı olarak çalışan **Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)** 2021 yılı raporunda, sera gazı salımlarının, deniz seviyelerinin, okyanus suyu sıcaklığının ve atmosferdeki birikimi artan CO₂ nedeniyle okyanus asitlenmesinin rekor yüksek seviyeye ulaştığını tespit etmiştir. Deniz seviyesinin yükseliş oranı son 20 yılda iki katına çıkmıştır.

■ **BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) Sekreteryası** tarafından yayımlanan "**Sayılarla Kuraklık 2022 Raporu**", iklim değişikliği ile şiddetlenen kuraklıkların dünya genelinde en büyük tehditlerden biri olduğunu; küresel olarak yaklaşık 55 milyon insanın her yıl kuraklıktan doğrudan etkilendiğini ortaya koymaktadır.

İKLİM SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ

Fiziksel İklim Sistemi Nedir? Nasıl Çalışır?

Küresel iklim, (1) **atmosfer** (hava küre), (2) **hidrosfer** (su küre), (3) **kryosfer** (buz küre), (4) **litosfer** (taş küre) ve (5) **biyosfer** (yaşam küre) olarak adlandırılan başlıca beş bileşeni bulunan karmaşık bir sistemdir.

Güneş'ten gelen ve atmosferde çeşitli süreçlere katılan enerji, uzaya geri döner. İklim sistemini yöneten Güneş enerjisi çeşitli zaman ölçeklerinde değişmektedir. Bu nedenle, iklim de değişmektedir.

Fiziksel İklim Sisteminin Bileşenleri

İklim sistemindeki içsel interaktif bileşenler atmosferi, okyanusları, deniz buzunu, kara yüzeyini ve özelliklerini ve hidrolojiyi içermektedir. Atmosferin gaz bileşimi ise, yeryüzündeki hayvan ve bitki yaşamından etkilenir. Örneğin insan etkinlikleri, azot ve oksijen gibi gazların ve su buharı, CO₂, CH₄ ve N₂O gibi etkin sera gazlarının atmosferik birikimlerini (konsantrasyon) doğrudan etkiler.

GÜNEŞ RADYASYONU VE KÜRESEL ENERJİ DENGESİ

Güneş ve Yer Işınımı : Radyant enerji teknik olarak **elektromanyetik radyasyona (ışınım)** karşılık gelmesine karşın, kısaca **Güneş ışıınımı** olarak da adlandırılır. Atmosferin üst sınırına ulaşan Güneş ışıınının tutarı, **Güneş sabiti** (S_0) olarak adlandırılır:

Yerküreyi ilgilendiren elektromanyetik ışıınım iki başlık altında incelenebilir:

1. Güneş'ten yerküreye ulaşan GKDB (**Güneş'ten gelen kısa dalga boyu**) Güneş ışıınımı
2. Yeryüzünden salınan GÜDB (**Güneş'ten gelen kısa dalga boyu**) karasal ya da yer ışıınımı

Yerkürenin Hareketleri ve Yerküre-Güneş İlişkileri

Yerkürenin, **rotasyon**, **revolusyon** ve **presesyon** olarak adlandırılan başlıca üç hareketi vardır. **Rotasyon**, yerkürenin kendi eksenini çevresindeki dönüşüdür. **Revolusyon**, yerkürenin Güneş'in çevresindeki yörüngesini belirtir. **Presesyon** (yalpalama), Dünya'nın rotasyon sırasında, başını sallayan bir topaç gibi yalpalayarak yaptığı dönüş hareketidir.

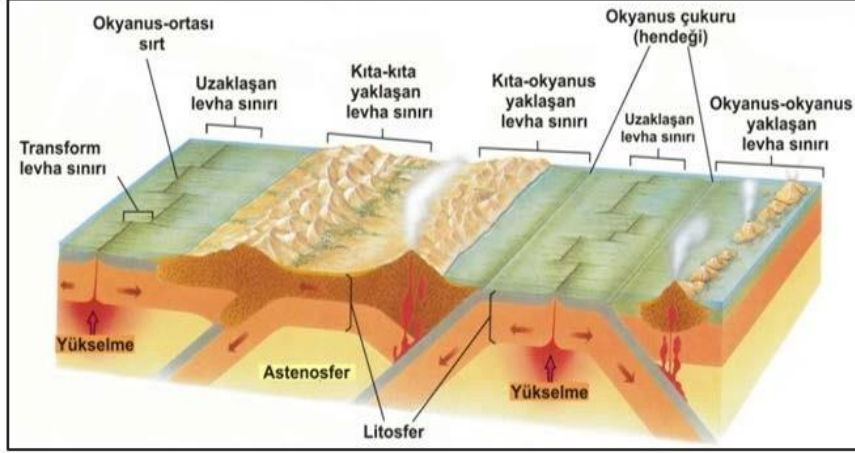
Yerkürenin Enerji Bütçesi

Özetle, GKDB Güneş ışıınının yaklaşık % 31'i yeryüzünden ve atmosferden yansıyor ve saçılıyor; % 57'si atmosferden geri ışıyarak ve yaklaşık % 12'si yerden geri ışıyarak atmosfer penceresi yoluyla uzaya kaçır. Sonuçta, gelen Güneş enerjisi, gezegensel olarak, yansıma, saçılma ve ışıınım yoluyla uzaya geri dönmüş olur.

DOĞAL İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ: LEVHA HAREKETLERİ VE MİLANKOVIÇ DÖNGÜLERİ

Levha Tektoniği Nedir?

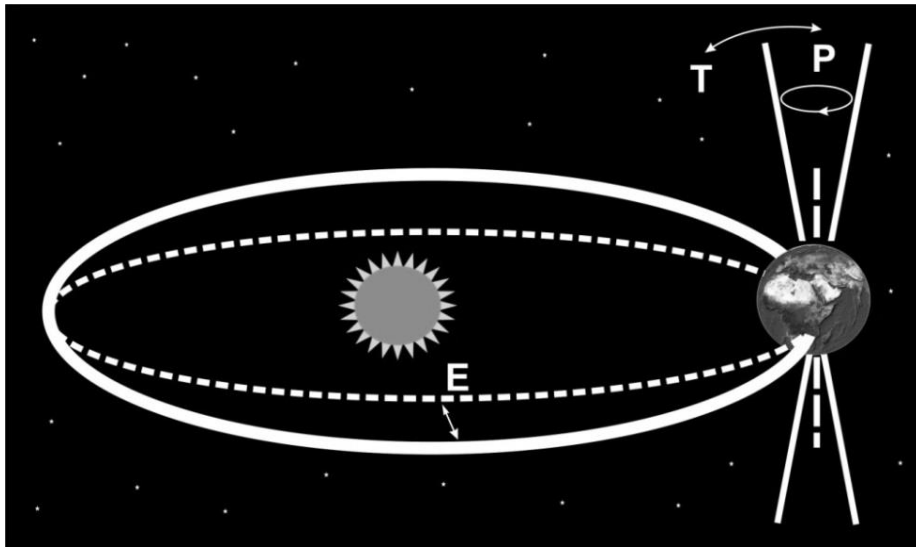
Litosferi oluşturan geniş ve katı levha parçaları, astenosferdeki konveksiyon hücrelerinin oluşturduğu iç dolaşıma bağlı olarak hareket etmektedir. Bu büyük ölçekli düzenek, **levha tektoniği (plaka tektoniği)** olarak adlandırılır. **Levha tektoniği kuramına** göre, litosfer astenosfer üzerinde hareket eden çok sayıda levhaya ayrılır. Volkanik etkinlik, deprem etkinliği çoğunlukla levha sınırlarını işaret eder.



Şekil 6. Litosfer ve astenosfer arasındaki ilişki, levha hareketleri ve temel levha sınırları: diverjan (uzaklaşan), konverjan (yaklaşan) ve transform levha sınırları

Levha Tektoniği, İklim ve İklim Değişikliği İlişkisi

Levha tektoniği, doğal Dünya'daki üç ana iklim zorlama etmeninden biridir. Levha tektoniği, milyonlarca yıl boyunca çok yavaş çalışır. Diğer ikisi, Dünya'nın yörüngesinin şeklindeki ve kendi dönüş ekseninin eğimindeki vb. değişiklikler şeklinde tanımlanan **orbital zorlama** ve **Güneş enerjisinin şiddetindeki değişiklikler**dir. **İklim zorlaması**, herhangi bir düzeneğin, örneğin kuvvetlenen ya da değişen sera etkisinin, insan etkinlikleri yüzünden atmosfere salınan ve atmosferdeki birikimleri hızla artan milyarlarca tonluk ek sera gazı salımlarının etkisiyle iklimi değişmeye zorlamasıdır.



Şekil 7. Milankovitch döngülerinin yalınlaştırılmış birliğinde gösterimi: Yerkürenin yörüngesinin şeklindeki (E), eksen eğikliğindeki (T) ve presesyonundaki (P) değişiklikler

Milankoviç döngüleri olarak adlandırılan, Dünya ekseninin eğimindeki ve Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin şeklindeki yavaş değişikliklerin yerküre iklimi üzerindeki etkisi, yani orbital zorlamasıdır.

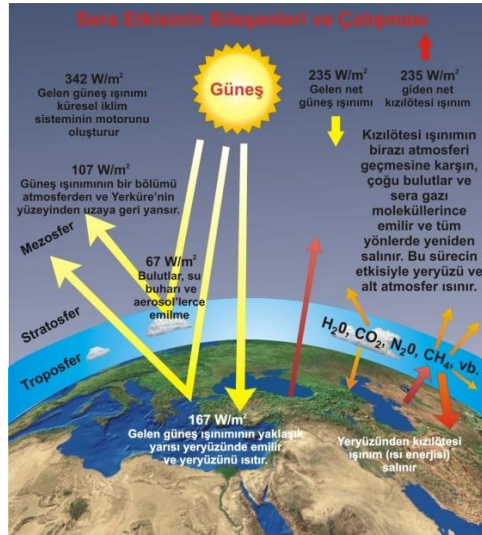
İNSAN KAYNAKLI İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ: KUVVETLENEN SERA ETKİSİ VE KÜRESEL ISINMA

Işınım sal Zorlama Nedir? : "Normal koşullarda" yer/atmosfer sistemine giren GKDB Güneş enerjisi ile geri salınan GUDB yer ışı nımı ortalama koşullarda dengededir. Güneş ışı nımı ile yer ışı nımı arasındaki bu denge iklimi de etkileyebilir. Yer/atmosfer sisteminin enerji dengesindeki herhangi bir değ iş iklik ise ışı nım sal zorlama olarak adlandırılır.

Doğ al Sera Etkisi

Sera etkisi, atmosferdeki gazların gelen Güneş ışı nımına karşı geç irgen, buna karş ılık geri salınan uzun dalga boylu yer ışı nımına karşı çok daha az geç irgen olması nedeniyle, **yerkürenin beklenenden daha fazla ısınmasını sağ layan ve ısı dengesini düzenleyen doğ al süreç** olarak tanımlanabilir.

Ş ekil 9. doğ al sera etkisi, temel olarak, atmosferin yüksek enerjili kısa dalga boylu Güneş ışı nımını geç irme, buna karş ılık düşük enerjili uzun dalga boylu yer ışı nımını tutma eğ iliminde olması nedeniyle oluş ur.



Kuvvetlenen Sera Etkisi

Yerküre/atmosfer ortak sisteminin enerji dengesine yapılan pozitif katkı, **kuvvetlenen sera etkisi** olarak adlandırılır. **Küresel ısınma**, **fosil yakıtların yakılması**, ormansızlaşma, tarımsal etkinlikler ve **sanayi süreçleri** gibi çeş itli insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan **sera gazlarının** atmosferdeki birikimlerindeki hızlı artış a bağ lı olarak, şehirleşmenin de katkısıyla **doğ al sera etkisinin kuvvetlenmesi** sonucunda, **yeryüzünde ve atmosferin alt katmanlarında** saptanan sıcaklık artış ı şeklinde tanımlanabilir.

İNSAN KAYNAKLI İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ: FOSİL YAKITLARIN YAKILMASI VE ORMANLAŞTIRMA BAĞLAMINDA KÜRESEL ISINMA SORUNSALI

Ormansızlaşma ve Fosil Yakıt Yanmasının İklim Değ iş ikliğ i Açısından Farklılaşması

Karbon, kara ve atmosfer arasında her zaman doğ al olarak ve insan eylemleri yoluyla karş ılıklı değ iş mektedir. Bu nedenle, ormansızlaşma gibi olumsuzluklar nedeniyle kara biyosferinden (toprak, bitkiler) kaybedilen karbondioksit (CO_2), basitçe zaten "aktif" karbonun karadan atmosfere aktarılmasıdır.

Kuşkusuz, **BMİDÇS Paris Antlaşması'nın** küresel ısınma hedeflerini tutturmak ve giderek hızlanıp ş iddetlenen insan kaynaklı iklim değ iş ikliğ ini azaltmak için ormanları koruyup geliştirerek insan kaynaklı karbonu arazide tutmak (negatif salımlar) çok önemli bir iklim değ iş ikliğ i savaş ımı eylem ve politikasıdır.

Ormansızlaşma ve İklim Değişikliği

Ormanlarda karbon depolayarak, asıl olarak fosil yakıtların yakılmasından kaynaklanan kuvvetlenen sera etkisini ve küresel ısınmayı dengelemek etkili ve başarılı bir politika uygulaması değildir. Bunun nedeni, fosil yakıtların atmosfere mevcut ormanların emebileceğinden çok daha fazla CO₂ pompalamasıdır. Bugünkü durumda olanaklı görülmemekle birlikte, Paris Antlaşması kapsamında sanayi öncesine göre küresel ortalama yüzey sıcaklığındaki artışı 2°C'nin oldukça altında tutarak riskler önemli ölçüde azaltılabilir, ancak bu olumsuzluklardan tümüyle kaçınılamaz.

AŞIRI HAVA VE İKLİM OLAYLARI: SICAK HAVA DALGALARI, ŞİDDETLİ YAĞIŞLAR VE KURAKLIKLAR

Sera etkisinin en önemli sonucu **Dünya ikliminin daha sıcak ve daha değişken olmasını sağlamasıdır**. Örneğin yağışlarda, 20. yüzyılın ortalarından günümüze değin Dünya'nın çeşitli bölgelerinde, örneğin Akdeniz Havzası ülkelerinin bazılarında ve Türkiye'de önemli azalış (kuraklıklar) ve artış eğilimleri gözlenmiş; bazı ekstrem (aşırı) olaylarda önemli değişiklikler ortaya çıkmıştır.

Aşırı Sıcak Koşullarda, Kuvvetli Yağışlarda ve Kuraklıklarda Gözlenen Bölgesel Değişmeler

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 6. Değerlendirme Raporu (AR6) 1. Çalışma Grubu'nun hazırladığı **İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporu'nun** (IPCC, 2021a ve 2021b) küresel iklim sistemindeki değişikliklerinin bilimsel değerlendirmesine ilişkin katına çıkmıştır ve insan etkisi büyük olasılıkla en az 2006'dan beri bunların çoğuna katkıda bulunmuştur.. İnsan kaynaklı iklim değişikliği, bazı bölgelerde tarımsal ve ekolojik kuraklıkların artmasına katkıda bulunmuştur

Sonuç olarak, küresel ısınmadaki her artışla birlikte, ekstremlerdeki değişiklikler daha da büyümektedir. **Örneğin** her ek 0.5 °C'lik küresel ısınma, bazı bölgelerde büyük olasılıkla sıcak hava dalgaları ve kuvvetli yağışlar dâhil olmak üzere, aşırı sıcaklık olaylarının şiddetinde ve sıklığında belirgin artışlara ve ayrıca bazı bölgelerde tarımsal ve ekolojik kuraklıklara neden olabilecektir.

İKLİM DİPLOMASİSİ, BİRLEŞMİŞ MİLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ VE KYOTO PROTOKOLÜ

İklim Diplomasisi : İklim değişikliği diplomasisi bilim, teknoloji, coğrafi temsil politik süreçler, yasalar, etik, ve felsefe gibi zengin bir çeşitlilik barındıran çok disiplinli ve disiplinler arası bir düzlemde gelen ve/ya da bir bilim-politika ara yüzünden beslenen girdilere dayalı uzun soluklu ve çok taraflı bir politika alanı ve yaklaşımı olarak tanımlanabilir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Sera gazı salımlarını belirli bir yıl düzeyinde tutmaya da belirlenen bir yıla kadar istenen oranda azaltma girişimlerinin en önemlisi, **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi** (BMİDÇS) oldu. Haziran 1992'de Brezilya'nın Rio kentinde gerçekleştirilen **BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda** (UNCED) imzaya açılan sözleşme, 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girdi

"**BMİDÇS'ye Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Tasarısı**", 2003 yılında ilgili komisyonlarca kabul edildikten sonra, TBMM Genel Kurulu'nda da uygun bulunarak, **21 Ekim 2003** tarihinde Resmi Gazete'de yayımlandı. Sözleşme kuralları gereğince, **Türkiye BMİDÇS'ye, 24 Mayıs 2004'te taraf ülke olarak kabul edildi**.

BMİDÇS'nin nihai amacı, "Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üstündeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmaktır". Sözleşmenin kalbini oluşturan sera gazı salımlarıyla ilgili yükümlülükler ise "**gelişmiş ülkelerin antropojen sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 yılı düzeyinde tutmaları**" şeklinde yer almıştır.

BMİDÇS Kyoto Protokolü

Küresel düzeydeki insan kaynaklı sera gazı salımlarını 2000 sonrasında azaltmaya yönelik yasal yükümlülükleri **BMİDÇS Kyoto Protokolü (KP)** düzenlemektedir.

KP'nin ve Kyoto düzeneklerinin uygulanmasına ilişkin yasal kuralların çerçevesi, Temmuz 2001'de kabul edilen **Bonn Anlaşması** ile çizildi

Kyoto düzenekleri gelişmiş ülkelere, sera gazı salımlarını buna bağlı olarak da iklim değişikliğinin etkilerini azaltma etkinliklerini en düşük maliyetle yüklenmek için ulusal sınırlarınındışına çıkma kolaylığı sağlar.

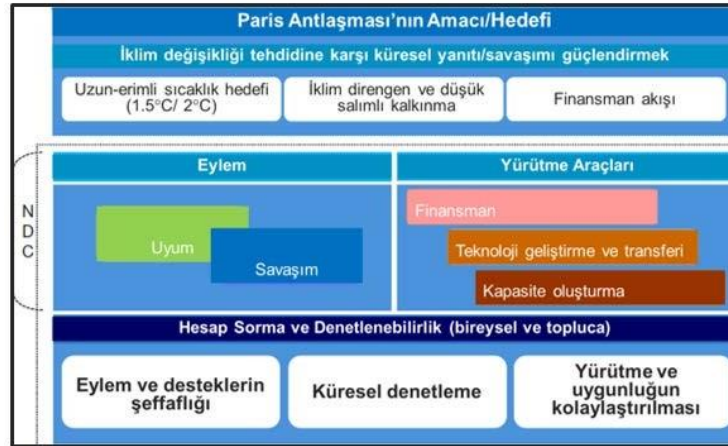
Türkiye'nin "**BMİDÇS KP'ye Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Tasarısı**" Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından **5 Şubat 2009'da** kabul edildi. **5836** No.lu Kanun **17 Şubat 2009'da** Resmî Gazetede yayımlandı. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne katılımı **26 Ağustos 2009'da** resmi olarak yürürlüğe girmiş oldu.

BMİDÇS PARIS ANTLAŞMASI VE SONRASI

Paris Antlaşması Ana İlkeleri ve Hedefleri

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Paris Antlaşması, 12 Aralık 2015'te kabul edilen BMİDÇS Paris Antlaşması, 4 Kasım 2016'da yürürlüğe girdi. **Paris Antlaşması**, tarafların 2020 yılından başlayarak **küresel iklim sistemini koruma, iklim değişikliğiyle savaşım** ve/ya da sınırlandırmaya yönelik salım azaltım yükümlülüklerini daha doğrusu "**niyetlerini**" kapsayan yasal olarak bağlayıcı bir küresel antlaşma olarak kabul gördü.

Şekil 12. Paris Antlaşması'nın ana amacı/hedefi, işlev ve genel işleyiş düzeneklerinin sadeleştirilmiş çizimsel gösterimi



Paris Antlaşması'nın ana amacı, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi düzeylerinin 2°C'nin olabildiğince altına çekmek ya da olanaklıysa 1.5°C'de sınırlandırmanın yanı sıra, sırasıyla düşük sera gazı salımlı ve iklim direngen bir toplum ve kalkınma yoluyla uyumlu finansman akışının sağlanması olarak belirlenmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti, **10 Kasım 2021 tarihinde BMİDÇS Paris Antlaşması'na** resmi olarak taraf oldu. Türkiye 2015 yılında sunmuş olduğu -bir referans senaryoya (BAU) göre sera gazı salımlarını 2030 yılında % 21 oranına kadar azaltma hedeflerini içeren- **Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı**'ndaki önceki hedefini "2035'te % 45'e kadar" şeklinde değiştirerek hızla **kömürlü termik santralleri** devreden çıkarmalı, fosil yakıtlara verdiği her türlü desteği kesmeli, rüzgâr ve güneş başta olmak üzere yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan -daha güvenli, bol ve ucuz- elektrik enerjisinin birinci enerjinin içindeki payını artırmalıdır.

Glasgow Konferansı'nın Ana Sonuçları ve Glasgow İklim Paktı

1-13 Kasım 2021 tarihlerinde İskoçya'nın Glasgow kentinde gerçekleştirilen **BMİDÇS 26. Taraflar Konferansı**'ndan konuyla ilgili tüm kesimlerde beklenti çok yükselmisti. Glasgow Konferansı'nda iklim değişikliği savaşı ve Paris Antlaşması'nın 1.5°C ve 2°C küresel ısınma hedeflerinin tutturulması vb. yaşamsal konularda gerekli olan **"sera gazı azaltım yükümlülüklerinin kabulü"**, **"fosil yakıtların özellikle kömür kullanımının hızla terk edilmesi"** vb. konularda olması gereken ilerleme sağlanamadı. **"En kötü anlaşma/uzlaşma hiç anlaşma/uzlaşma olmamasından daha iyidir."** ön savı temel alınarak **"Glasgow İklim Paktı"** taraflarca kabul edildi.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) **Dünya Enerji Görünümü 2021 Raporu**'na göre, **2050'ye Kadar Net Sıfır Salım Senaryosu** altında 2050'ye kadar en fazla yatırım gerektiren teknolojiler, büyüklük sırasıyla bataryalar (piller), açık deniz rüzgâr enerjisi ve yakıt hücresidir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELE POLİTİKALARI

- Sera gazlarının salımlarının azaltımında, salım yoğunluğu açısından **ulaştırma sektörü, enerji sektörü, binalar, sanayi, yerleşme, şehirleşme, tarım, ormancılık ve arazi kullanımı** gibi sektörler ön plana çıkmaktadır
- **Fosil yakıtlar** yerine **yenilenebilir enerji** teknolojilerinin kullanımı hem salım azaltımına katkı sağlamakta hem de çevresel kirliliğin önüne geçmektedir.
- Enerjinin, binalarda, ulaştırma ve üretim süreçlerinde verimli kullanımı **hammadde ihtiyacını** azaltmaktadır. Özellikle **madenlerdeki enerjinin kullanılması**, taşınması ve dönüştürülmesinde hem çevre kirliliği ortaya çıkmakta hem de **emisyon** oluşmaktadır.
- Ulaştırmada **emisyon azaltımı** için elektrifikasyon yöntemi yani **elektrikle çalışan araçların kullanımı** gündemdedir
- **Yakıt verimi yüksek motorların**, hammadde olarak geri kazanılmış malzemelerin kullanımı, emisyon azaltım önlemleri arasındadır.
- **Binalarda emisyon azaltımı** için **enerji verimliliğinin yaygınlaştırılması**, alan ve bölge ısıtma sistemlerinde daha verimli teknolojilerin kullanılması, aydınlatma ve elektrikli ev aletlerinde daha az enerji ile yüksek verimin alındığı teknolojilerin veya aletlerin kullanılması önerilmektedir.
- **Sanayide üretim** sürecinin yeniden tasarlanması hem hammadde ihtiyacının azaltılmasını hem de sürece uygun teknolojilerin kullanımı ile salım azaltımını sağlamaktadır. Sanayide kullanılan enerjide, **ısı (enerji) değeri yüksek kaynakların tercih edilmesi** ve düşük karbonlu elektrik sistemlerine geçiş önemli fırsatlar sunmaktadır.
- Sanayide **dayanaklı ürünlerin tercih edilmesi**; hammadde, ara madde veya süreçlerdeki ilave ekipmanlara talebi, **enerji kullanımı ve emisyonları** azaltmaktadır
- Kentsel bölgelerdeki üretim, tüketim veya hizmetler şeklindeki ekonomik faaliyetlerin, bir şehir planı içerisinde daha az enerji kullanan **akıllı şebekelerle tasarlanması** önemlidir
- **Hayvancılık ve gübre yönetiminde** alınacak tedbirler, metan ve diazotmonoksit salımlarının azaltılmasında önemlidir. Önemli bir yutak alanı olan **ormanların korunması ve ormanlaştırma emisyonların tutulumu** açısından değerlidir.
- Ormanlardaki zayıf bitki artıklarından elde edilecek **biyoyakıtlar da emisyon azaltımına katkı** sağlayabilmektedir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNDEN ETKİLENEBİLİRLİK VE UYUM

İklim değişikliğinden etkilenebilirlik, "bir sistemin iklim değişikliği stresinden etkilenme ya da etkiye açık olma derecesi, gerilimi karşılama ya da yanıtlama düzeyi (duyarlılık) ve iklim değişikliklerine uyum düzeyi arasındaki ilişki" şeklinde tanımlanabilir. **İnsan sistemlerinde uyum**, zararı azaltmak ya da iyi fırsatlardan yararlanmak için var olan ya da beklenen iklime ve etkilerine uyarlanma sürecidir. **Doğal sistemlerde uyum** ise, güncel iklime ve etkilerine uyarlanma sürecidir. **Maladaptasyon**, artan sera gazı salımları, iklim değişikliğine karşı artan ya da değişen etkilenebilirlik, daha adaletsiz sonuçlar ve iklimle ilgili olumsuz sonuçların riskinde artışa yol açabilecek **"yanlış uyum"** eylemleridir.

1. Ekosistemlerin ve İnsanların Etkilenebilirliği: Günümüzde yaklaşık 3.3 ila 3.6 milyar insan iklim değişikliğine karşı oldukça savunmasız durum ve koşullarda yaşıyor. Türlerin yüksek bir oranı iklim değişikliğinin etkilerine açıktır. İnsan ve ekosistem etkilenebilirliği birbirine bağlıdır. Öte yandan, iklim değişikliğinin etkileri ve riskleri giderek daha karmaşık ve yönetilmesi daha zor oluyor.

2. Geleceğe Uyum Seçenekleri ve Fizibiliteleri: İklim riskini azaltmak için uyumun etkinliği, belirli bağlamlar, sektörler ve bölgeler için belgelenmiştir ve artan ısınma ile azalacaktır. Bu kapsamda, sosyal eşitsizlikleri ele alan, iklim riskine dayalı yanıtları farklılaştıran ve sistemler arası geçişi sağlayan kamucu, sosyal, bütüncül, çok sektörlü çözümler, birden çok sektörde uyumun fizibilitesini ve etkinliğini artırır.

3. İklim Direngen Kalkınma: İklim direngen kalkınmayı geliştirme yolları, sürdürülebilir kalkınmayı ilerletmek için iklim değişikliği savaşı ve uyum eylemlerini başarılı bir şekilde bütünleştiren kalkınma yollarıdır. Kıyı şehirleri ve yerleşim birimleri daha yüksek iklim direngen kalkınmaya doğru ilerlemede kilit bir rol oynamaktadır.

4. Biyoçeşitliliğin ve Ekosistemlerin Korunması: Küresel ölçekte biyoçeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin dayanıklılığının korunmasının, doğala yakın ekosistemleri de içeren Dünya'nın kara, tatlı su ve okyanus alanlarının yaklaşık % 30 ila % 50'sinin etkin ve adil bir şekilde korunmasına bağlı olduğunu göstermektedir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Atmosferdeki sera gazı salımlarının **yüzde 77'si**; petrol, kömür, doğal gaz gibi **fosil yakıtların** yanmasıyla oluşur. Enerji üretiminde ve tüketimindeki tüm süreçlerde açığa çıkan emisyonlar, iklim değişikliğinin en önemli nedenidir. Buna ek olarak kömür ve doğal gaz gibi yakıtların kullanımı asit yağmuru gibi yarattığı hava kirliliği yoluyla birçok sağlık ve çevre sorununa neden olmaktadır. Enerji verimliliği, karbon salımlarının azaltılmasında, önemli bir role sahiptir.

BM 7. Sürdürülebilir Kalkınma Amacı olan "Erişilebilir ve Temiz Enerji Amacı," 2030'a kadar küresel enerji verimliliği ilerleme oranının iki katına çıkarılması ve enerji verimliliği için yatırımların artırılması çağrısında bulunmaktadır.

WWF-Türkiye tarafından yayımlanan **İklim Çözümleri 2050: Türkiye Vizyonu** adlı rapor, 2020-2025 yılları itibarıyla nüfus ve kalkınma düzeyi artarken, enerji verimliliği sayesinde, enerjiye tahmini talebin yılda yüzde 39 oranında azaltılabileceğini ifade etmektedir..

Enerji arz güvenliğinin sağlanmasında, **% 71'ler** seviyesinde olan dışa bağımlılık oranı ve bundan kaynaklanan risklerin azaltılmasında ve iklim değişikliğiyle mücadelede etkinliğin artırılmasında, **enerjinin üretiminden kullanımına kadar tüm süreçte verimliliğin sağlanması, israfın önlenmesi** ve enerji yoğunluğunun azaltılması büyük bir önem taşımaktadır.

Elektriğin üretiminde, iletiminde ve dağıtım süreçlerinde enerji verimliliğinin gözetilmesi, enerjinin etkili ve yeterli kullanılması, atmosfere salmakta olduğumuz emisyonlarda büyük bir azaltım potansiyeli olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Elektrik üretiminde üretim santrallerinde verimliliğe yönelik tedbirlerin alınması, iletim ve dağıtımda kullanılmakta olan kabloların, hatların, trafoların iyileştirilmesi, elektriğe talebi olan bölge ile elektriğin üretildiği bölgenin coğrafi olarak birbirine yaklaştırılması **enerji verimliliğini** artırmaktadır.

Gelişen teknoloji, artan elektrik ve enerji talebiyle birlikte, fosil yakıt kullanımının sona erdirilmesi, yenilebilir enerji kaynaklarının çoğaltılması ve yenilebilir enerji için teşviklerin verilmesi çok önemlidir. Artan enerji ihtiyacı çerçevesinde enerji arz güvenliği ve çeşitliliği düşünülürken, iklim değişikliğinin getirmekte olduğu riskler göz önüne alınarak; enerji verimliliğine yönelik mevcut yasal düzenlemeler güçlendirilmeli; kamu binalarında enerji verimliliği (KABEV) gibi projeler yaygınlaştırılmalı, toplum farkındalığını artıran eğitim ve uygulamalar hızlandırılmalıdır

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTLER

✦ Günümüzde dünya enerji tüketiminin % 60 ila % 80'i kentlerde gerçekleştirilmektedir. Karbondioksit salımlarının % 75'i **kentlerde** gerçekleştirilen etkinliklerden kaynaklanmaktadır. Dünyanın en büyük 40 kenti, gezegenin fosil yakıt kaynaklı CO2 salımlarının **üçte birinden** sorumludur.

✦ "**Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları**"nın 11.'si olan "**Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Amacı**", şehirlerin ve insan yerleşimlerinin kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılınmasını işaret etmektedir.

✦ Kentlerdeki sera gazı salımları ağırlıklı olarak **sanayi, ticaret, inşaat, ulaşım, binaların inşası ve kullanımı** gibi kent içi faaliyetlerden kaynaklanmaktadır.

✦ **Sıcak hava dalgaları**, aşırı hava ve iklim olayları, deniz seviyesinin yükselmesi, yağışların düzensizleşmesi, kontrol edilemeyen yangınlar ve su kıtlığı, kentlerin ve kentli nüfusun karşı karşıya olduğu iklim değişikliğine bağlı başlıca riskler arasında değerlendirilmektedir.

✦ Birleşmiş Milletler **2050** itibarıyla dünya çapında ülkelerin yarısının kuraklık yaşayacağını ve kentlerde nüfus artışı ve hızlı kentleşmeyle birlikte su stresi veya su sıkıntısı yaşanacağını öngörmektedir.

✦ İklim ile ilişkili aşırı hava olayları arasında **şiddetli ya da aşırı yağışlarla** yetersiz alt yapının birleşimiyle oluşan kentsel seller, kentlerde en yaygın olarak görülen ve en fazla can kaybına neden olan afet türüdür.

✦ **Fırtına, tropikal siklon, fırtına kabarması** gibi hava ve iklim olayları dünya üzerinde kıyılarda bulunan birçok kenti ve çevresini tehdit etmektedir.

✦ İklim değişikliğinin neden olduğu bir diğer tehdit aniden başlayan ve hızla yayılarak kontrolden çıkan **yangınlardır**.

✦ Kentlerde iklim değişikliğinin yarattığı risk ve tehlikelerden korunmak, ve afet risklerini azaltmak için **Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları**'nın hazırlanması ve uygulanması önemlidir.

✦ Kentlerde iklim değişikliği ile mücadele ve emisyon azaltımı kapsamında, **doğa temelli çözümler ve yeşil altyapılar** (kentlerdeki farklı tipteki yeşil alanlar, ormanlar, sulak alanlar, bataklıkları vb.) gibi stratejiler etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Kentlerde sel, taşkın ve kuraklık gibi afetlerin önlenmesinde su yönetimi önemlidir. Yeşil enerji dönüşümünün gerçekleştirilmesi, çevrenin yanı sıra ekonomik ve sosyal açıdan da önemlidir.

✦ Kentlerde, kaynakların etkin ve verimli kullanımı, döngüsel ekonomi ve atık yönetimi kapsamında, sıfır atık uygulamalarının yaygınlaştırılması önemlidir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YEŞİL ÇATILAR

Yeşil Çatıların Başlıca Çevresel İşlev ve Yararları

1. **Kentin Havasını Soğuturlar:** Asfalt yollar ve beton binalar Güneş ışığını emdikten sonra ısı enerjisi yayar; Buna "**kentsel ısı adası etkisi**" denir ve bu etki şehir merkezlerini komşu kırsal ya da yarı kırsal alanlardan birkaç derece daha sıcak yapabilir. İklim değişikliği şiddetlendikçe, kentsel ısı adası etkisi ölümcül sonuçlara yol açabilir. Oysaki **yeşil çatılar** bu afetsel etkiyi azaltabilir; şehirleri iklime daha dayanıklı - direngen hale getirebilir ve sıcak dalgaları riski en yüksek olan insanları koruyabilir.

2. **Enerji ve Sağlık Bakım Maliyetlerini Azaltırlar:** Yeşil çatılar bir bina için enerji maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir.

3. **Kentsel Selleri Önlerler:**

4. **Suyu Süzerler:**

5. **Gıda Güvenliğini Geliştirirler:** Çatı çiftliklerini uygulamak, standart az bakım gerektiren yeşil çatılardan daha zordur, ancak birçok yararı vardır. Çatı çiftlikleri, sürekli bir ürün arzı sağlayarak bir şehrin gıda güvenliğini destekleyebilir.

6. **Sosyal Uyum ve Savunuculuğu Sağlarlar:** Yeşil çatılar, başka türlü bitki örtüsüne erişimi olmayan şehir sakinleri için hoş bir rahatlama sağlar.

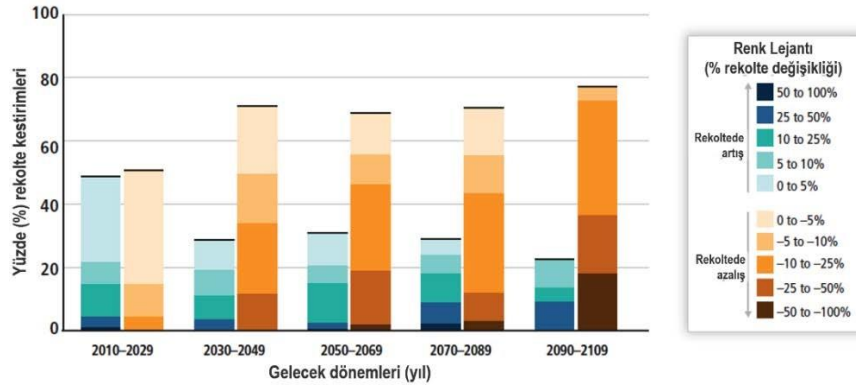
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMA ETKİSİ

Öngörülen İklim Değişikliğinin Etkileri

İklim değişikliğinin tarımsal ürün ve karasal gıda üretimi üzerindeki olumsuz etkileri olumlu etkilerinden daha açık ve yaygındır. İklimsel eğilimler **hem tatlı su hem de deniz ortamlarında** hasat edilen su türlerinin bolluk ve dağılış desenleri ile Dünya'nın farklı bölgelerindeki su kültürü üretim sistemlerini etkilemektedir.

Tropikal ve ılıman iklim bölgelerindeki **buğday, pirinç ve darı** gibi ana ürünler açısından, yerel hava sıcaklığı 21. yüzyılın son dönemlerine göre 2 °C ve daha fazla arttığında uyum olmaksızın iklim değişikliği üretimi negatif olarak etkileyecektir.

İklimdeki ve CO₂ birikimlerindeki değişiklikler, tarımsal üretim açısından önemli ve istilacı türlerin dağılışını etkileyecek ve rekabet artışına yol açacaktır.



Şekil 16. İklim değişikliği nedeniyle 21. yüzyıl süresince ürün rekolteğinde öngörülen değişikliklerin özet gösterimi

İklim Değişikliği Koşullarında C3 ve C4 Bitkilerinin CO₂ Gübrelemesine Farklı Yanıtları

Calvin Döngüsü, organizmaların havadaki CO₂'den enerji ve yiyecek oluşturduğu süreçtir. Genellikle fotosentezin bir parçasıdır ve ototroflar (örneğin yeşil bitkiler) için ana besin kaynağıdır.

Calvin döngüsünün ilk adımı, üç karbon atomu içeren kararlı bir ara bileşik üretimini içerir. Bu nedenle, bu işleme **C3 fotosentezi** ve bu şekilde metabolize olan **buğday, pirinç, pamuk, soya fasulyesi, şeker pancarı ve patatesler** vb. bitkilere **C3 bitkileri** denir.

Bazı bitkiler, **dört karbonlu bir bileşik** üreterek fotosentetik işleme başlar. Bu tip bitkilere **C4 bitkileri** denir. **Mısır, şeker kamışı ve birçok tropikal çayırı** gibi bitkiler **C4 bitkileridir**. CO₂ gübrelemesinin **C3 bitkilerinin** büyüme hızı üzerinde önemli bir etkisi olabilirken, **C4 bitkileri** üzerinde büyük bir etkisinin olması beklenmemektedir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARI VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Sürdürülebilir kalkınma, insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkân verecek şekilde bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır.

1972 yılında Stockholm'de gerçekleştirilen **BM İnsan Çevresi Konferansı**'nda birçok ülke "çevre" konusunda ilk defa bir araya gelmiş ve **BM İnsan Çevresi Bildirisi** kabul edilmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez, 1987 yılında **Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu**'nca hazırlanan **Brundtland (Ortak Geleceğimiz) Raporu**'nda "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma" olarak tanımlanmıştır.

1992 Rio Konferansı'nda 178'den fazla ülke, **Gündem 21**'i kabul etmiştir. Gündem 21'de sürdürülebilir kalkınma için üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır.

2000 yılında toplanan **Bin Yıl Zirvesi**'nde ilan edilen **BM Binyıl Kalkınma Hedefleri**'nin temel amacı aşırı yoksulluğu ve açlığı ortadan kaldırmak olmuştur.

2012 yılında gerçekleştirilen, **Rio + 20 Zirvesi** olarak da anılan **Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi**'nde, küresel ölçekte sürdürülebilir yaşama engel oluşturan sorunlar, ülkelerin kendi ulusal koşulları çerçevesinde ele alınmış ve görüşmeler 2015 yılına kadar sürmüştür.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (BM SKA) olarak belirlenen **17 Amaç**, 169 hedef ve 247 gösterge, gezegenin ve tüm canlıların sağlıklı bir şekilde varlıklarını sürdürebilecekleri bir sistemin oluşturulması temeline dayanmaktadır:

1. Amaç - "**Yoksulluğa Son**": Yoksulluğun tüm biçimlerini her yerde sona erdirmek.
2. Amaç - "**Açlığa Son**": Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.
3. Amaç - "**Sağlıklı ve Kaliteli Yaşam**": Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almak.
4. Amaç - "**Nitelikli Eğitim**": Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmek.
5. Amaç - "**Toplumsal Cinsiyet Eşitliği**": Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınlar ile kız çocuklarını güçlendirmek.
6. Amaç - "**Temiz Su ve Sanitasyon**": Herkes için erişilebilir su ve atık su hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak
7. Amaç - "**Erişilebilir ve Temiz Enerji**": Herkes için karşılanabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak.
8. Amaç - "**İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme**": İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklemek
9. Amaç - "**Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı**": Dayanıklı altyapılar tesis etmek, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemek ve yenilikçiliği güçlendirmek.
10. Amaç - "**Eşitsizliklerin Azaltılması**": Ülkeler içinde ve arasında eşitsizlikleri azaltmak.
11. Amaç - "**Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar**": Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak
12. Amaç - "**Sorumlu Üretim ve Tüketim**": Sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak.
13. Amaç - "**İklim Eylemi**": İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek.
14. Amaç - "**Sudaki Yaşam**": Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak.
15. Amaç - "**Karasal Yaşam**": Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek
16. Amaç - "**Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar**": Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar tesis etmek, herkes için adalete erişimi sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturmak.
17. Amaç - "**Amaçlar İçin Ortaklıklar**": Uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığı canlandırmak.

Dünya, UNESCO liderliğinde toplumları, özellikle yeni kuşağı 21. yüzyılın risklerine karşı hazırlamak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak üzere eğitim sistemlerini "**Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (SKE)**" () bakış açısı ile güncellemektedir.



HAVA, SU, TOPRAK KİRLİLİĞİ VE ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN KONTROLÜ

Sanayileşme, kentleşme ve insanların yaşam kalitelerini artırmak için yaptıkları çeşitli etkinlikler, hava, su ve toprak kirliliğinin temel nedenleri arasında olup, doğal yaşama ve canlı çeşitliliğine zarar vermektedir.

Özellikle fosil yakıtların yanması ya da fosil yakıtların verimli kullanılmaması/yakılmaması neticesinde **hava kirliliği** yüksek konsantrasyonlara (birikimlere) ulaşabilmektedir.

Diğer bir çevresel kirlilik **su kirliliğidir**. Su kirliliği; genel olarak enerji, endüstriyel ve tarımsal faaliyetler ile sanayi ve evsel atıklardan kaynaklanabilmektedir.

2021 yaz aylarında Marmara Denizi'nde ortaya çıkan **müsilaj sorunu**, kirli ve atık suların arıtılmadan alıcı ortama deşarj edilmesinden kaynaklanmaktaydı (Arı, 2022). **WWF (Dünya Doğayı Koruma Vakfı)** tarafından plastik atıklar konusunda hazırlanan bir rapor, Akdeniz'in bir "plastik denizi" olma riski ile karşı karşıya kaldığını vurgulamaktadır.

Birleşmiş Milletler, okyanus bilimlerindeki uluslararası işbirliğini artırmak üzere 2021-2030 dönemini **Uluslararası Okyanus Bilimleri On Yılı** olarak ilan etmiştir.

Toprak kirliliği, temizlenmesi en zor, bazen de hiç mümkün olmayan tehlikeli bir ortam teşkil etmektedir. Toprak kirliliği, katı ve sıvı atıkların çevreye bilinçsizce atılması, tarım ilaçlarının bilinçsizce kullanılması gibi nedenlerden kaynaklanabilmektedir.

Sanayiden kaynaklanan atıklar, atık sular, sanayinin atık suları ve sanayinin kanalizasyonu da eğer arıtılmadan karasal eko sistemlere deşarj ediliyorsa toprak kirliliği tetiklenebilmektedir.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) dünya toprağının üst 30 cm'sinin tüm atmosferden neredeyse iki kat daha fazla karbon içerdiğini tespit etmiştir.

Kirliliğin Kontrolü

Kirliliğin kontrolü, mevzuat, düzenleme ve teknolojiler ile mümkündür. Kirlilik için yasal standartların oluşturulması, bu standartlara uyumun denetlenmesi ve ölçülmesi, uymayanlara cezai yaptırımların uygulanması sağlanmalıdır.

Türkiye’de kirliliğin kontrolüne ilişkin mevzuata örnek olarak Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğini Önleme Yönetmeliği verilebilir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Sürekli İzleme Merkezi ve merkez bünyesinde çalışmalar yürüten

- Çevre Referans Laboratuvarı,
- "Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı",
- "Evsel ve Endüstriyel Kirlilik İzleme Programı",
- "Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı",
- "Sürekli Atık Su İzleme Sistemi"
- "Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemi" kapsamında 81 ilde kurulan istasyonlar ile toprak, su ve havanın güncel durumunu izlemektedir.

ATIK YÖNETİMİ VE SIFIR ATIK

Dünya’nın sınırlı kaynaklarına artan talepler ve sürdürülebilir bir hayat için **sıfır atık** yaklaşımına şiddetle ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede dünyada ve Türkiye’de "sıfır atık bilinci" gittikçe yaygınlaşmakta; çeşitli uygulamalar hayata geçirilmektedir.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları’ndan Açılığa Son (SKA2), Nitelikli Eğitim (SKA4), Temiz Su ve Sanitasyon (SKA6), Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (SKA11), Sorumlu Üretim ve Tüketim (SKA12), İklim Eylemi (SKA13), Sudaki Yaşam (SKA14) ve Karasal Yaşam (SKA15) Amaçları, atık yönetimi ve sıfır atık konusu ile doğrudan ilgilidir.

Örneğin günümüzün en büyük sorunlarından biri olan ve katı atık kategorisinde değerlendirilen plastik atıklar kontrolsüz bir artış içindedir. Deniz kirliliğinin %80’i karasal kirleticilerden oluşmaktadır.

"Sıfır Atık"; israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşumunun engellenmesi veya en aza indirilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedeftir.

Doğrusal ekonomide ham madde doğadan temin edilir; kullanılacak malzeme üretilir, kullanılır sonra da hepsi tekrar atık olarak doğaya atılır. **Döngüsel ekonomi**; hammadde temininden itibaren, üretim, kullanım, dönüşüm ve yeniden dönüşümü esas almayı ifade eden üretim ve tüketim modelidir.

İsrafı azaltmak ve çevreyi korumak amacıyla Türkiye’de 2017’den beri **Sıfır Atık** politikası yürütülmektedir. İlk sıfır atık uygulaması Cumhurbaşkanlığı Külliyesi ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’ndabaşlamış; ardından kamu kurumları başta olmak üzere kalabalıkların yoğun olduğu noktalarda adım adım proje yaygınlaştırılmıştır

