



DERS 6 ÇEVRESEL KİRLLENME

ÇEVRESEL KİRLLENME

- Yunanlılar, insan atığının ve katı atığın hastalıkları yayabileceğini anlayarak tuvaletleri, kanalizasyonları ve çöplükleri kentin dışına taşıdılar.
- Atina dışındaki ilk çöplükler MÖ 500'lerde görülmüştür.
- Roma da dahil olmak üzere diğer antik kentlerde, yanan odun, katı atık, kokular ve çöp, kanalizasyon ve endüstrilerden kaynaklanan kirlilik havayı ve suyu kirletmiş ve elbette insan atıklarının yeterli şekilde bertaraf edilmemesi sorunlara neden olmuştur.
- 1357'de İngiltere Kralı III. Edward, Thames Nehri'nin kirletilmesini yasaklayan bir yasa çıkarmış, 1366'da Paris'te kasaplar hayvan atıklarını şehir dışına atmak zorunda kalmış, İngiltere'de 1388'de, hendeklere, nehirlere ve sulara pislik ve çöp atılmasını yasaklayan yasalar çıkarılmıştır.
- Aslında çevre kirliliği güncelliğini korusa da antik çağlara dek uzanan bir sorundur.

- Kirlilik algısı, bilgiye, farkındalığa, ticarete elverişlilik fırsatlarına, sağlık sorunlarına ve değişime isteğine bağlı olarak geniş çeşitlilik göstermektedir.
- Tehlikeler değerlendirilirken veya müdahaleler tasarlarken bu farklı algılar dikkate alınmalıdır. İnsanlar sıklıkla her gün karşılaştıkları kimyasal ya da fiziksel tehditlerin farkına varmazlar.
- Bu algılamalar nispeten düşük doza uzun süreli maruz kalma ile ilişkili olarak erken biyolojik değişikliklerin hemen göze çarpmamasından kaynaklanmaktadır. Ekosistemler üzerindeki etkilere ilişkin algılamalar da değişebilir.
- Çoğu durumda, ekosistemin kirliliği çok açık bir şekilde görülebilir veya görülemez ancak bazı kirlenmeler çevrede çok az miktarda bulunsalar bile yine de sağlığa zararlıdır.
 - Ekvador'daki altın madeni alanlarının altındaki nehirdeki asıltı maddelerdeki değişimler ve Meksika'nın Molango kentindeki manganez madenciliğinden kaynaklanan toz ekosistem bozulmalarının göstergeleridir.
 - Bu bozulma topluluklar tarafından açıkça fark edilmiş ve çeşitli sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmiştir.
 - Bununla birlikte, cıva yüzünden kirlenen balıklar yerel halk tarafından Brezilya Amazon'unda bir endişe olarak algılanmamıştır, balıkların görünümü ve tadı aynysa metil cıva bulaşma seviyesinin bir önemi yoktur.

- Kentleşme kaçınılmazdır ve hızlı kentleşmede eşitsizlikler söz konusu olabilmektedir.
- Bu durum hem benimsenen kentsel politikalarla ilgilidir hem de bu politikalarından etkilenmektedir.
- Kentsel alanlardaki nüfusun sağlık ve refahını ve kentsel büyümeyi anlamak için daha sürdürülebilir kalkınma biçimlerinin araştırılması gereklidir.
- Eğer iyi yönetilmezse daha büyük ve daha kalabalık olan kentsel alanlar çevrelerine ve daha uzaktaki ekosistemlere aşırı baskı uygulayabilir.
- Büyük kent merkezleri, yetersiz su kalitesi ve sıhhi tesisat, vektörel ve bulaşıcı hastalık kontrolü, hava kalitesi, aşırı hava şartlarında barınma, birincil sağlık hizmetleri sunmak gibi belirli halk sağlığı sorunlarını ortaya çıkarmaktadır.
- Bu zorluklar aynı zamanda fırsatlar yaratmaktadır. Bir bölgede yaşayan çok sayıda insana ulaşabilen başarılı halk sağlığı önlemlerini uygulamak mümkündür.

- 1960 ve 1970'lerde çevresel sorunların farkındalığıyla çevre hareketi başlamıştır. Bu hareketle birlikte kentle ilgili olan her şeyin kötü, doğal yaşamla ilgili her şeyin iyi olduğu fikri rağbet görür hale gelmiştir.
- Kentlerin kötü olarak nitelendirilmesi kirli, yapay ve doğal yaşamdan uzak olmasına ve vahşi yaşamın iyi olması yerli bitkileri içinde barındıran alanların temiz olmasıyla özdeşleştirilmiştir.
- Bu dönemde çevresel sorunların yalnızca gelecek nesiller için tehdit oluşturmadığı ve bazı sorunların kriz oranlarında olduğu fark edilmiştir.
- Yapılan araştırmalar da dünyadaki mevcut çevre kirliliğinin neredeyse yarısının son birkaç on yılda meydana geldiğini ortaya koymaktadır.
- Sanayi kaynaklı katı-sıvı-gaz atıklar, taban suyunun kirlenmesine neden olan gübreleme atıkları, ağır metaller nedeniyle toprağın ve havanın kirlenmesi çevre kirliliğinin temelini oluşturmaktadır.
- Bu kirlenme bitkilerin bünyesinde birikerek onlarla beslenen hayvanlara ve insanlara geçmektedir.

- WHO'ya göre, temiz hava, stabil iklim, yeterli su, sanitasyon ve hijyen, kimyasalların güvenli kullanımı, radyasyondan korunma, sağlıklı ve güvenli işyerleri, sağlam tarım uygulamaları, sağlığı destekleyen şehirler ve yapıları çevreler ve korunmuş bir doğa, sağlığın ön koşullardır.
- 2016'da dünya çapındaki ölümlerin % 24'ü yaklaşık 13.7 milyon insan çevreyle ilişkilendirilebilecek nedenlerle ölmüştür.
- Çevre yüzünden gerçekleşen ölüm, engelli olma durumu ve hastalıkların küresel yükü yaklaşık olarak % 22'dir.
- 5 yaş altı çocuk ölümlerinin yaklaşık % 26'sı çevresel riskler ortadan kalkmadıkça sürecektir.

- İnsanların kirliliğın yaratmış olduğu zararlı maddelere maruz kalması 3 şekilde meydana gelmektedir.
- **Solunum yoluyla:** Kirli havanın solunması şeklinde gerçekleşir. Fosil yakıtların kullanımı sonucu kirlenen hava, insanlarda solunum yoluyla alındığında, akciğer kanseri, bronşit, nefes darlığı, gözlerde yanma, çeşitli kalp hastalıkları, bağışıklık sisteminin zayıflaması gibi pek çok soruna neden olur.
- **Sindirim yoluyla:** Kirlenmiş olan su ile yıkanan besinler, zirai ilaç kullanılmış besinler ve kirli su tüketilmesi ile gerçekleşir.
- **Deri absorpsiyonu yoluyla:** Kirlenmiş toprak yüzeyi ve kirlenmiş madde ile temas sonucu gerçekleşir.

HAVA KİRLİLİĞİ

Sophie Gummy, "Hava kirliliği ölüm nedeni değil, risk faktörüdür"

- **Hava kirliliği**, atmosferde canlıların sağlığına zarar verecek miktarda kirleticilerin bulunmasıdır.
- En önemli kaynakları; motorlu taşıtlar, enerji santralleri, sanayi tesisleri ve konut ısıtma sistemlerinin yakıt atıklarıdır.
- Bu kaynaklardan karbon monoksit, kükürt oksitler, hidrokarbonlar, azot oksitler, kurum ve is havaya karışmaktadır.
- Hava kirliliğinin ilk etkileri arasında solunum sistemi rahatsızlıkları, kronik astımın şiddetlenmesi ve gözlerin tahriş olması vardır .
- Hava kirliliği genel olarak yaşam kalitesini bozmakta, sağlık sorunları ve ölümlere yol açmaktadır, bununla birlikte astımı olan hastaları, yaşlıları ve çocukları daha fazla etkilemektedir.
- Dolaşım sistemi ve kalp hastalıkları, solunum kapasitesinin azalması hava kirliliğinin zararlı etkileri arasındadır.

- Havadaki asidik kirleticiler solunum sistemini tahriş eder, solunum güçlüğü, değişik doku ve organlarda hasara neden olur.
- Hava kirliliğinin ilk etkileri arasında solunum sistemi rahatsızlıkları, kronik astımın şiddetlenmesi ve gözlerin tahriş olması vardır.
- Beş mikrondan küçük olan havadaki tozlar akciğer vasıtasıyla kan dolaşımına katılır, daha küçük olanlar ise akciğerde kalarak solunum güçlüğü yaratır.
- Güneş ışınlarının bir kısmını tutuklarından doğal yolla üretilen D vitamini oluşumunu engeller, çocuklarda raşitizme neden olur.
- Çin'de 1988 yılından itibaren 10 yıl içinde akciğer kanseri yaklaşık %19 oranında artmış,
- hava kirliliği kronik bronşit ve akciğer hastalıklarına neden olmuş,
- her yıl 1.9 milyon insanın ölmesine yol açmıştır.
- Havadaki katı toz parçacıklarının miktarının gerekenden 4-9 kat fazla olduğu tespit edilmiştir.
 - COVID-19 karantinalarının Çin'in fosil yakıt tüketimi ve hava kalitesi üzerinde çarpıcı bir etkisi oldu. Çin Yeni Yılı tatilinin başlangıçta sona ermesinden sonraki 30 gün içinde, 3 Şubat'ta ulusal ortalama PM_{2.5} seviyeleri % 33 düşerken NO₂ seviyeleri, 2019'daki tatil sonrası aynı döneme kıyasla % 40 düştü. Kömürle çalışan elektrik üretimi, çimento üretimi ve petrol tüketiminin düşmesiyle birlikte CO₂ emisyonları tahmini olarak %25 düştü.

- Partiküller madde (PM), havada bulunan katı partiküller ve sıvı damlacıklarını ifade etmektedir.
- İnsan faaliyetleri sonucu ve doğal kaynaklardan, doğrudan atmosfere karışır ve atmosferde diğer kirleticilerle reaksiyona girerek PM'i oluşturur.
- Toz, polen, küf gibi 10 mikron ve daha küçük parçacıklar PM₁₀ olarak yanma sonucu oluşan parçacıkları, organik bileşikler gibi 2,5 mikron ve daha küçük parçacıklar ise PM_{2.5} olarak adlandırılır.
- PM₁₀'nun aerodinamik çapı 10 µm. nin altındadır, solunum sistemi içine girerek birikim yapabilir.
- PM_{2.5} ise 2.5 µm den daha küçük partiküllerdir ve ince partiküller olarak adlandırılır.
- Tüm yanma prosesleri ve bazı endüstriyel prosesler ince partikül kaynaklarıdır. 2.5-10 µm. aralığındaki partiküller, "kaba" partiküller olarak adlandırılır. Kaba partikül kaynakları ise kurma, öğütme işlemleri, yollardan kalkan tozlardır.

- PM hava kirliliği küresel olarak en ölümcül hava kirliliği şeklidir.
- WHO tarafından güvenli kabul edilen düzeyde olmaması durumunda küresel yaşam beklentisini yaklaşık 2.2 yıl kısaltmaktadır.
- Bu yaşam beklentisi kaybı, partikül kirliliğini tüberküloz ve HIV/AIDS gibi bulaşıcı hastalıklardan, sigara içmek gibi davranışsal katillerden ve hatta savaştan daha yıkıcıdır.
- Daha az kirliliğin olduğu ABD'de, yaşam beklentisi WHO kılavuzuna göre sadece 0.1 yıl azalmaktadır.
- Kirliliğin çok daha yüksek olduğu Çin ve Hindistan'da, partikül konsantrasyonlarını WHO kılavuzuna indirmek, ortalama yaşam süresini sırasıyla 2,6 ve 5,9 yıl artıracaktır.
- Karbon monoksit (CO) kandaki hemoglobininle reaksiyona girer ve karboksihemoglobin (COHb) oluşur.
- Bu durum hücrelere oksijen taşınmasını güçleştirir. CO zihinsel yetilerin gerilemesine, reflekslerin yavaşlamasına sebep olmaktadır.
- Kalp yetmezliği, kansızlık, kronik akciğer hastalığı olan insanlarda olumsuz etkileri daha da üst seviyelere taşınmaktadır.
- Araştırmalar COHb'nin yoğunluğu %2,5 olduğunda görme ve işitme bozukluğuna yol açtığını,
- % 5 olduğunda kalp ve karaciğer hastalarına zararlı etkileri olduğunu ve
- % 10–85 arasında ise baş ağrısı, halsizlik, solunum güçlüğü ardından koma sonucu ölüme neden olduğunu göstermiştir.
- Kükürt oksitler solunum sisteminde kalıcı rahatsızlıklara, azot oksitler de gribe karşı olan direncin azalmasına yol açmaktadır.

- Ozon tabakasındaki incelme ise hava kirliliğinden kaynaklanan en büyük tehlikedir. Bilim adamları 1993 yılının Ekim ayında ozon tabakasını incelerken, bir rastlantı sonucu Antarktika üzerinde önemli derecede bir seyrelme tespit etmişlerdir.
- Önceleri incelmenin Antarktika'ya özgü olduğu sanılmıştır. Öne sürülen pek çok teori ardından bilim adamları, incelmenin klor içeren insan icadı bileşikle kirlenmesi sonucu meydana geldiğini kanıtlamıştır.
- Özellikle kutup bölgelerinde yoğun olan incelmeye spreyleyler, havalandırma sistemleri, buzdolaplarında kullanılan kloroflorokarbon kökenli kimyasal maddeler neden olmaktadır.
- Ozon tabakasındaki % 10 oranındaki incelme UV ışınlarının % 20 artmasına neden olacaktır. % 1'lik bir incelme deri kanseri artışına, katarakt ve göz lensi bozuklukları ve yaşa bağlı körlüklere yol açacaktır.

SU KİRLİLİĞİ

- Su, sağlık, beslenme ve yiyecek güvenliği açısından hayatın kilit noktasıdır.
- Genel su kaynaklarının % 0.3'ü yağış ve buharlaşma çevrimiyle yenilenebilir ve kullanılabilir özelliktedir.
- Su kaynaklarının kullanılmasını bozacak ölçüde organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddelerin karışmasına **Su Kirlenmesi** denir.
- Kentlerin büyümesi ve tarımsal üretimin yoğunlaşması sonucunda su kirlenmesi meydana gelmiştir.
- Su en kolay ve en çok kirlenen maddedir.
- Suyun içinde uzun süre bakteri ve enzimlerle ilişki halinde bulunan birçok madde, özellikle organik bileşikler, zamanla yıkıma uğrayarak veya çözünerek ortadan kaldırılır.
 - Bu maddeler plastikler, metaller ve bazı klorlu hidrokarbonlarla karşılaştırıldığında azınlıkta kalırlar. Yıkılabilen maddeler su kaynağına uzun vadede zarar verebilir.

- Kadmiyum, beyin zarında birikerek doku bozulmaları, böbrek fonksiyonlarında bozulma, akciğer ve prostat kanserine neden olur.
- Krom ciltte alerjik reaksiyonlara, mide-bağırsak sistemi hastalıklarına yol açar.
- Petrol denize döküldüğünde yüzeyde ince bir film şeridi oluşturur ve gaz alışverişini etkiler.
- Bakır daha çok çocuklarda ishale neden olmaktadır.
- Alüminyum asitleşmeyi takiben toprak çözeltilisinden su kaynaklarına ulaşır, diyalizle kana karışır, böbrekler üzerinde etkisini gösterir, iskelet ve beyinde olumsuz etkileri vardır.
- Zamanla birikerek Alzheimer ve Parkinson hastalıklarına yol açabilmektedir.

- Cıva sucul hayvanlarca depolandığı için besin zinciri boyunca taşınmaktadır.
- 1960'lardan beri İsveç'te sorun teşkil etmektedir. Balıklarda cıva birikimi sağlığa zarar verecek boyutlara ulaştığından birçok göl kara listeye alınmıştır. Önlemlerin alınmasıyla cıva atıklarının göllere boşaltılması engellenmiş olsa da pH'ı düşük göllerde cıva miktarı yine de fazla olmuştur.
- Japonya'da 1951 yılında Minimata Körfezi'nde açılan plastik fabrikasının atıkları 2 yıl sonra bölgede yaşayan insanlarda hastalıklara neden olmuştur.
 - 1953'de 40'dan fazla insanın ölümüne ve 100'den fazla insanın zehirlenmesine yol açmıştır.
 - İlk belirtiler kasların zayıflaması şeklinde görülmüş, hastalığın ilerlemesiyle şuur kaybı, kısmi felç, körlük ortaya çıkmıştır.
 - Fabrikadan atılan kimyasal atıklar kanal aracılığıyla nehre verilmiş, atıklardaki cıva suda bakteriler aracılığıyla zehirli bir madde olan cıva metile dönüşmüş ve bölgedeki su ürünlerini yiyen insanlara geçmiştir.

- Kurşun, beyin gelişiminin yavaşlamasına özellikle çocuklarda zeka geriliğine neden olur, beyin ve diğer organlara zarar verir, enzim ve organların görevlerini engeller.
- Vücut geliştikçe kurşuna karşı bariyerler kurarsa da kurşun vücutta toplanabilir.
- Çocukların sinir sisteminde etkisini gösterir, erişkinlerde hemoglobin sentezi bozulur, ellerde periferik nöropatiye bağlı felç ve his bozuklukları görülür.
- Kronik kurşun zehirlenmelerinde iştahsızlık, baş ağrısı, anemi, mide şikayetleri yanı sıra ileri durumlarda sinirlilik ve hipertansiyona rastlanır.
 - Guatrın yaygın olarak görüldüğü Zonguldak ve Bartın'daki iki köyde yapılan bir araştırmada içme suları ile taşınan ağır metallerin ilişkisi incelenmiştir. Köylerdeki çeşitli yerlerden alınan içme sularının incelenmesi sonucunda sulara kurşun ve demir tespit edilmiştir. Kurşun miktarının artmasıyla birlikte guatrlı hasta sayısının da arttığı belirlenmiştir.

- Aşırı miktarda kullanılan azotlu gübreler topraktan yüzey akış suları ile uzaklaştırılarak, yüzey sularına ulaşmakta ve başka kaynaklardan gelen fosforla birleşerek su kirlenmesine neden olmaktadır.
- Yeraltı suları da derine inmiş olan azot sebebiyle kirlenmektedir.
- Yeraltı sularının asitleşmesiyle serbest hale gelen metaller, suyun metal içeriği, kullanma miktarı ve süresine göre insan sağlığını çeşitli şekillerde etkiler.
- Arsenik içeren suların uzun süreli kullanılması cilt hastalıklarına ve cilt kanserine sebep olur. Araştırmalar solunum yolu, karaciğer, kalp ve damar hastalıklarına da neden olduğunu göstermiştir.

TOPRAK KİRLİLİĞİ

- Toprakta biriken katı, sıvı ve gaz atıklar ile başka kirleticilerin toprağın karakteristiğini bozmasıyla **toprak kirliliği** ortaya çıkar.
- Sanayi atıklarının bileşimindeki metaller, boyalar, yağlar, çözücüler gibi kimyasal maddeler kirlenmenin önemli sebeplerindendir.
 - Neolitik devrim sonrasında nüfusun ve buna bağlı olarak da tarıma açılan alanların artmasıyla karasal ekosistemlerde olumsuz değişimler başlamıştır.
 - Zamanla orman alanları tahrip edilmiş, önce otlak sonra tarım arazisine dönüştürülmüştür.
- Neolitik'te Çin'in % 90'ı ormanlarla kaplıyken bu oran Orta Çağ'da % 5'e düşmüştür.
- Modern tarıma geçilmesi ve sanayileşmenin hızlanması ile birlikte toprak kirliliği de bir çevre sorunu olarak ortaya çıkmaya başlamıştır.
- Özellikle 20. yüzyılın ortalarına doğru hızlı nüfus artışı ile birlikte tarım ve diğer alanlardaki sanayi ve teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak toprak kirliliği de artmaya başlamıştır.
- Toprak, su ve havaya nazaran kirlenmeye karşı dirençli olsa da doğal dengenin bozulmasıyla meydana gelen sorunların çözümü kolay olmamaktadır.

- Tarım ilaçlarından birçoğu cıva, arsenik, kurşun gibi zehirli elementler içerir.
- Peptisitler yağışlarla ve sulamayla toprağın derinlerine inerek taban suyuna karışır, pek çoğu yavaş çözünür, yarılanma ömürleri 10–15 yıldır.
- DDT gibi biyolojik döngüsü olmayan böcek öldürücü ilaçlar yağ dokusunda birikerek karaciğer kanseri, üreme bozukluğu gibi hastalıklara yol açar.
- İnsan besin zincirinin son halkası olduğu için kimyasal maddelerin birikme miktarı daha belirgindir.
- Toprağın verimini artırmak için kullanılan kimyasal maddeler ya da yapılan yanlış gübreleme sonucunda oluşan kirlilik toprağın yapısını ve koşullarını etkileyerek dengesinin bozulmasına, verimin azalmasına sebep olur.
- Kimyasal gübrelerin aşırı miktarda kullanımı hem tarım ekosistemlerinin dengesini hem de insan sağlığı için tehdit oluşturur. Azotlu gübrelerin yüksek oransa kullanılması bitkilerde kanserojen madde birikimine yol açar. Aşırı gübrelemenin olumsuz etkilerinden bir diğeri ise hava ve su kirliliği yaratmasıdır.
- Çalışmalar yaygın oranda nitrojenli gübre kullanımının, oksijen azalmasına neden olabileceğini ve toprağın aşırı metan ve nitrat üretmesine yol açabileceğini göstermiştir.
- Atmosferde metan ve nitrat oksitinin artan yoğunlukları küresel ısınmanın kaynağının % 20'sini oluşturmaktadır. Artan nitrojenli gübre kullanımı bu durumun başlıca nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

RADYASYON KİRLİLİĞİ

- Vücudun içini görebilme kapasitesi dolayısıyla, X ışınları tıbbi tedavide kullanılıyordu ancak X ışınlarının vücuda girdiği zaman hücrelere zarar verdiği o zamanlar bilinmiyordu. Sonuçta birçok insan kanser ya da lösemi sonucunda hayatını kaybetmiştir, bu deneyimler radyasyonun vücuda zararlı yan etkilerinin anlaşılmasını sağlamıştır.
- Radyasyon canlılarda absorbe edildiğinde biyolojik etkiler oluşturur. Biyolojik bozuklukların görülmesiyle serbest radikallerin ve uyarılmış moleküllerin oluşmasına neden olur.
- Düşük dozları zarar vermiyor gibi görünse de zamanla mutasyonlara sebep olabilir.
- Düşük dozları zarar vermiyor gibi görünse de zamanla mutasyonlara sebep olabilir.
- Dışsal maruz kalma radyasyona vücut dışından, içsel maruz kalma ise radyoaktif partiküllerin vücuda solunum ya da besin yoluyla alınmasıdır.
- İçsel maruz kalmada çekirdeğin türüne göre birikimin gerçekleştiği organ ve uğranan zarar değişir.

- Alfa ışınları sadece 1 mm uzağa gidebilen ışınlar zarar vermez ancak vücudun içine girdiklerinde elbette hücreler zarar görür. Alfa ışınlarının zehirliliği aynı dozda olsalar bile gamma ve X ışınlarından 20 kat fazladır. Plütonyum alfa ışınları yayar ve yarı ömrü 24000 yıldır.
- Beta ışınları yayan radyoaktif iyot ve stronsiyum sırasıyla tiroit bezleri ve kemiklerde birikerek tiroit ve kemik kanserine neden olur.
- Kirli sudan arındırılmayan trityum beta ışınları yayar ancak genlere işler ve diğer tüm betaşını yayan çekirdeklerden daha zehirlidir.
- Sezyum 137 beta ve gama ışınları yayar ve potasyum ile aynı özelliklere sahip olduğu için kaslar dâhil tüm vücuda yayılır ve zarar verir.
- 7000 milisievert (mSv) civarında radyasyon tek seferde tüm vücuda girdiğinde DNA'sı parçalanır ve birey hayatını kaybeder.
- Yaklaşık 4000 mSv'lik bir maruz kalmada % 50 hayatta kalma şansı vardır.
- Bu kadar yüksek oranda radyasyona maruz kalmak; bulantı, kusma, ishal, ateş ve akut durumlarda saç dökülmesi, mor noktalar ve sonrasında ölüme sonuçlanabilir.
- 100 mSv'ye maruz kalmak lenf hücreleri ve spermde geçici azalmaya sebebiyet verir. Bu doz akut sorunların "eşiği" ve 100 mSv altı düşük doz olarak değerlendirilir. Akut sorunlar yaşadıktan sonra iyileşen insanlar bile, maruz kaldıkları doza bağlı olarak kanser ve diğer hastalıklara yatkınlık gösterirler.
- Düşük dozlara maruz kalındığında dozla orantılı olarak kansere yakalanma riski artar. Kanser riskinin ortadan kalktığı bir eşik limiti yoktur.

- 26 Nisan 1986'da Çernobil nükleer santral kazası meydana gelmiştir. Reaktöre soğutma suyu sağlayan sistemin bozulmasıyla reaktör çekirdeğindeki merkezi sıcaklık 3000°C üzerine çıkarak uranyumu eritmiştir.
- Patlamalar reaktör üzerindeki binanın tavanını yok etmiş ve yakıt çubuklarını çevreleyen grafiti tutuşturmuştur.
- Kaza sonrasında kuzey yarımkürede yaklaşık 3 milyar insan radyasyona maruz kalmıştır. Kazadan sonra radyoaktif maddelerden kripton ve ksenon gibi asal gazların tamamı, iyot ve sezyum gibi uçucu elementlerin % 10-20'si atmosfere yayılmıştır.
- Tiroit kanseri vakalarından büyük bir bölümü yüksek tiroit dozu alanlarda gerçekleşmiş, çalışmalar riskin ilerleyen yaşla beraber azaldığını göstermiştir.
- Tiroit kanseri artışı Beyaz Rusya, Ukrayna ve Rusya Federasyonu'nda ilk 5 yılda görülmüştür.
- Sinir, solunum, dolaşım, kas ve iskelet sistemlerinde yüksek oranda kronik etkiler ve işgücü kaybı rapor edilmiştir. Araştırmacılar hastalıkların yaş dağılımındaki değişimi yaşam kalitesinin düşmesine bağlamıştır.

- BM'ye göre, radyasyon kirliliği santralden 500 km uzağa ulaşmıştır, daha uzakta bulunan hayvanlar ve bitkiler de etkilenmişlerdir.
- 1986 yılında, yöneticiler reaktör çevresinde yaşayan yaklaşık 115 bin insanı tahliye etmiştir ve akabinde 1986 yılı sonrası Belarus, Rusya Federasyonu ve Ukrayna'dan yaklaşık 220 bin insan taşınmıştır.
- BM raporunda 2008 yılı itibarıyla radyasyon kaynaklı ölümlerin sayısı 64 olsa da gerçekte kaç kişinin öldüğü ile ilgili tartışmalar günümüzde de devam etmektedir.
- 11 Mart 2011'de Japonya'da 9 şiddetindeki depremin ardından tsunami felaketi gerçekleşmiştir. Dev dalgalar 10-15 metre yüksekliğe ulaşarak büyük araçları, evleri, gemileri, bazı binaları yerinden alıp kıydan kilometrelerce içeriye sürüklemiştir.
- Reaktörlerin dış güç kaynaklarını kesen deprem sonrası ortaya çıkan tsunami dalgası da santralin dayanabileceğinden daha yüksektir. Yedek jeneratörlerin ve reaktörün soğutma sisteminin çalışmamıştır. Reaktör çekirdeğinde aşırı ısınan yakıt sonraki günlerde reaktör binalarının üçünde ciddi hasara yol açan hidrojen patlamalarına neden olmuştur.
- Reaktör çekirdeklerinden üçünde bulunan yakıt erimiş ve hasar gören reaktörlerden salınan radyonüklidler santral çevresindeki geniş bir alana yayılmıştır.
- Bunun sonucunda çevrede oturan yarım milyona yakın kişi evlerinden boşaltıldı. Reaktörlerin bir kısmı hâlâ yüksek seviyede radyasyon yaydığı için temizlik faaliyetleri robotlar aracılığıyla yürütülüyor.

- Temizlik işlerinin on yıllar sürmesi bekleniyor. Atık alanlarındaki radyasyonun 30 yıl içinde yarıya inmesi bekleniyor. Sezyum 137 ve Stronsiyum 90, 300 yıl boyunca tamamen yok olmayacak.
- Deprem ve tsunami yüzünden 15.000'den fazla insan hayatını kaybetmiş ve 4000 kişinin ise kayıp olduğu rapor edilmiştir. Santralin kuzeybatısında 60 km'den daha uzakta, güney-güneybatısında yaklaşık 40 km uzakta radyasyon seviyesinin izin verilen değerlerin üstünde olduğu belirlenmiştir.
- Japon hükümeti Fukuşima'da 7 yıl sonra ilk radyasyon ölümünün gerçekleştiğini, ölen kişinin nükleer santralde kazadan kısa süre sonra ölçüm yapan 50'li yaşlardaki bir santral çalışanı olduğunu açıklamıştır.
- Fukuşima ardından elektriğinin yarısını 7 nükleer reaktörle karşılayan Belçika 2025 yılına kadar reaktörlerin tümünü kapatma kararı aldı.
- Elektriğinin % 28'ini 17 nükleer reaktörden karşılayan Almanya 8 reaktörünü hemen kapattı ve 9 reaktörü 2022'ye kadar kapatma kararı aldı.
- İsviçre ise 3 reaktörden vazgeçerek 2034'te nükleersiz bir ülke olacak.

GÜRÜLTÜ VE GÖRÜNTÜ KİRLİLİĞİ

- Gürültü, istenmeyen sestir, 85 deSibel üzerindeki sesler gürültü olarak nitelendirilir. İşitme kaybı, dikkat azalması, psikolojik rahatsızlıklara neden olabilmektedir.
 - Gürültüye uzun süre maruz kalınması kalıcı işitme kaybına neden olabilmektedir ancak zaman içinde gelişen kayıp hemen anlaşılmamaktadır.
- Özellikle 1950'lerden sonra plansız kentleşme ile görüntü kirliliği artmıştır.
 - Afiş, reklam ve panoların gelişigüzel asılması, açılan çukurların kapanmaması gibi görüntü kirliliği kaynakları dikkat dağınıklığı, verimsizlik, psikolojik travmalara neden olmaktadır.
- Işık kirliliği ve yanıp sönen ışıklar kısa süreli görme bozukluğuna, strese ve migreni olan insanlarda baş ağrısına sebep olmaktadır.
- Araştırmalar özellikle geceleri reklam tabelalarından kaynaklı yapay ışıkların insanlarda obezite riskini artırdığı, depresyona ve uyku bozukluğuna, diyabete ve göğüs kanserine yol açtığını göstermiştir.
- Kirliliğin fiziksel zarar vermesi gerekmez, gürültü ve ısı gibi kirleticiler yaralanmaya neden olabilir ancak daha çok psikolojik sıkıntıya neden olur ve kötü kokular ve hoş olmayan görüntüler gibi estetik kirlilik duyuları etkiler.
- Başlangıçta bir ortamı etkileyen kirlilik sıklıkla diğer ortamlara geçer; hava kirliliği toprağı ve suyu kirletir; toprak kirleticileri yeraltı sularına geçer ve hava ile taşınan asit çökmesi, yüzey sularındaki hassas ekolojik dengeyi değiştirerek, yağmur veya kar olarak tekrar toprağı düşer.

Çevre kirliliğinin ekolojik etkileri

- Başta termik santraller, bakır cevheri işleyen fabrikalar atmosfere çok miktarda kükürtdioksit salmaktadır. Atmosferde biriken kükürtdioksit su ile birleşerek sülfürik asit olarak yeryüzüne dönmektedir.
- Asit yağmurları ile topraktaki ağır metallerin konsantrasyonları artmaktadır, bu da bitkilere zehir etkisi yapmaktadır. Büyüyen ağaç yaprakları kurutmakta ve ağaçları öldürmektedir. Toprağın PH'ını değiştiren asit yağmurları bakterilerin ölmesine neden olarak toprağın verimliliğini azaltmaktadır. Bunun yanı sıra topraktaki tuzları da erittiğinden yine verim düşmesine neden olmaktadır.
- Fosil yakıtların artan şekilde tüketilmesi karbondioksit atmosferdeki yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Orman arazilerinin azalması ise bu duruma katkıda bulunmaktadır.
- Ormanların azalmasıyla hayvanların yaşam alanları daralmakta, hastalıkların hızla yayılması, hayvanlarda çeşitli davranış değişiklikleri ve üreme gibi sorunlara neden olmaktadır. Yaşam alanındaki değişiklikler hayvanlarda avlanma kabiliyetinin azalmasına neden olmaktadır.

- Dünya Enerji Komitesi, dünya üzerinde risksiz olan enerji kaynağının bulunmadığını bu nedenle enerji kaynağı seçiminde çevreye olan etkilerinin göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmiştir.
- Fosil yakıtların artan biçimde kullanılması hava kirliliği, ozon tabakasının incelmeye ve asit yağmurları gibi riskler taşımaktadır.
- Bu risklerin azaltılması için enerjiyi verimli kullanmak ve daha az sera gazı yayan enerji kaynaklarını tercih etmek gereklidir.
- Sanayileşmenin yoğun olduğu bölgelerde ve kalabalık olan kentlerde çevre kirliliği gün geçtikçe artmaktadır.
- Hava kirliliğinin azaltılmasında ısınma amaçlı doğal gaz, güneş enerjisi gibi temiz enerji kaynakları kullanılması, ormanlar ve bitki örtüsünün korunması ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmasıyla sera etkisini önlemeye yardımcı olacaktır.
- Toprak kirliliği gerekli olan analizler yapıldıktan sonra toprağın ihtiyaç duyduğu miktar ve türde gübre kullanımı, gelişmiş teknolojilerin aracılığıyla gereken tür ve miktarda ilaçlama yapılması ve tarımsal amaçlı suların arıtılarak kullanılmasıyla önlenir.

- Tek kullanımlık plastik ürünler COVID-19'un yayılmasını önlemede önemli bir rol oynamış olsa da, bu ürünlere olan talepteki artış, kısa vadede AB'nin plastik kirliliğini azaltma ve daha sürdürülebilir ve döngüsel bir plastik sisteme geçme çabalarını zorlayabilir.
- Azalan ekonomik aktivite, küresel petrol fiyatlarında keskin düşüşler gördü. Buna karşılık, bu üreticilerin geri dönüştürülmüş plastik malzemeler kullanmak yerine, ham, fosil bazlı malzemelerden plastik ürünler üretmesini önemli ölçüde daha ucuz hale getirdi.
- Avrupa ve küresel plastik geri dönüşüm pazarının ekonomik uygulanabilirliği şu anda önemli bir baskı altındadır. Geri dönüştürülmüş plastiklere yönelik düşük pazar talebi, Avrupa'daki birçok yerel belediyenin atık uygulamalarını sürdürülebilir bir şekilde yönetme çabalarını da karmaşık hale getirdi ve artık önemli miktarlarda plastik atık için daha az arzu edilen atık bertaraf yöntemleri gerekli.



- Faaliyetlerde bir azalma, emisyonlarda bir azalmaya ve hava kirliliği seviyelerine düşüŖe yol açmıŖtır, bu durum özellikle ulaşım açısından belirgindir. Karantinalar sırasında araçların özel kullanımı azalarak birçok şehirde daha düşük NO₂ konsantrasyonlarına yansımıştır. Veriler, temel olarak karayolu taşımacılığından yayılan bir kirleticisi olan nitrojen dioksit (NO₂) konsantrasyonlarının, karantina önlemlerinin uygulandığı birçok Avrupa şehrinde nasıl azaldığını gösteriyor.
- Azalmaların kapsamı önemli ölçüde değişmiştir ve %70'e varan en büyük azalmalar 2020 baharında COVID-19'dan en çok etkilenen ülkelerdeki şehir merkezlerinde, İspanya, İtalya ve Fransa'da görülmüŖtür.
- Ayrıca, sosyal ve ekonomik faaliyetin yeniden başlamasıyla bu kirleticilerin konsantrasyonlarının arttığını ve bazı durumlarda Ŗimdiden pandemi öncesi seviyelere döndüğünü gösteriyor.
- <https://www.eea.europa.eu/post-corona-planet/explore/#search-the-database>