

Okul BÖlgelerindeki Hava Kirliliği Alarm Veriyor

-İstanbul'da 4 Okul Bölgesinde
Gerçekleştirilen Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları-



İçindekiler

Giriş:	05
01 Greenpeace'de Hava Kirliliği Araştırmaları ve Kampanya, Dr.Aidan Farrow- Greenpeace Uluslararası Araştırma Laboratuvarları	09
02 Okullar için Temiz Hava Hareketi	
Ella Yasası - İngiltere , Richard Harvey ve Atakan Güngördü- Greenpeace Uluslararası Hukuk Birimi	11
Hava Kalitesi ve Okullar: Belçika, Eloide Mertz -Hava Kalitesi ve Ulaşım Kampanyacısı- Greenpeace Belçika	12
Meksika'da Çocuklar Temiz Hava İstiyor , Sandra Laso -Sürdürülebilir Şehirler Proje Lideri- Greenpeace Meksika	14
Temiz Hava Okulları – Macaristan Peter Daroczi, Temiz Hava Kampanya Koordinatörü- Greenpeace Macaristan	16
Bükreş, soluduğu havayı tanımak istiyor Alin Tanase, Temiz Hava ve Ulaşım Kampanyacısı Greenpeace Romanya	17
03 Hava Kalitesi Mevzuatları ve PM 2.5, İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği, Dr. Baran Bozoğlu	
Hava Kalitesinin Önemi Ve Hava Kalitesinde İzlenmesi Gereken Kirleticiler	21
Partikül Madde 2,5 Önemi ve Halk Sağlığına Etkisi	23
AB Mevzuatı, Türkiye Mevzuatı ve Dünya Sağlık Örgütü Çalışmalarında PM2.5'un Yeri	24
Ülkemizde PM2.5 Ölçümü Yapan İstasyonlar ve Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi	25
PM2.5 Kapsamında İstanbul'un 2019 Yılı Hava Kalitesine Dair Değerlendirme	33
04 İstanbul'da Dört okul bölgesinde gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi, Dr. Aidan Farrow & Gökhan Ersoy	
Yerel hava kalitesi	37
Metodoloji	42
Okul Bölgesinde ölçüm araştırmasının sonuçları	43
Sağlık etkileri	45
Çözüm ve Öneriler	49

GREENPEACE

Okul Bölgelerindeki Hava Kirliliği Alarm Veriyor
-İstanbul'da 4 Okul Bölgesinde Gerçekleştirilen Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları-

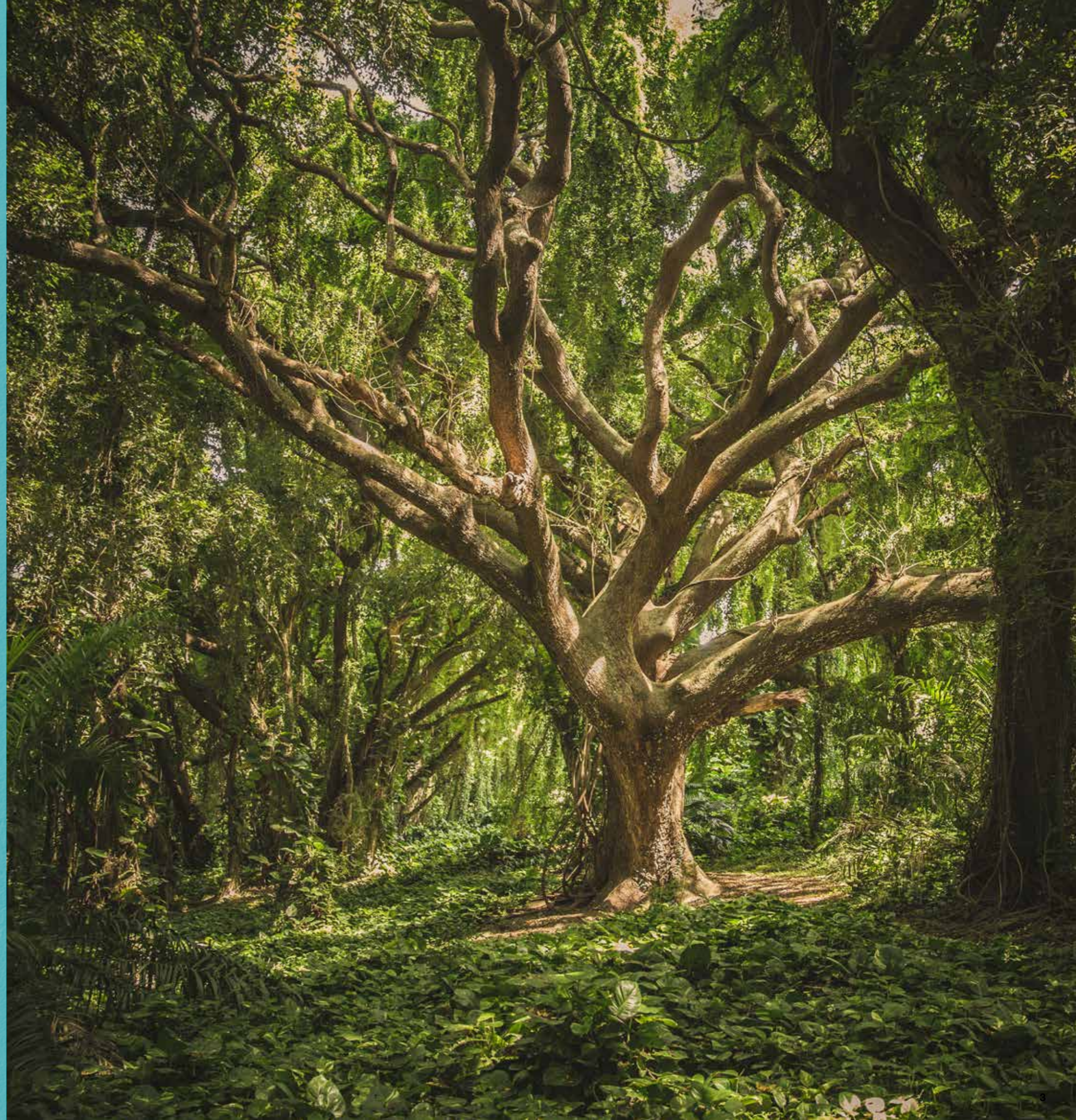
Raporu hazırlayan: Greenpeace Akdeniz

Daha fazla bilgi için:
bilgi.tr@greenpeace.org

Greenpeace Akdeniz Meşrutiyet Mh. Ebekızı Sk. Sosko İş Merkezi
No:16 D:B/28 Şişli/İstanbul Tel: 0212 292 76 19/20

www.greenpeace.org/turkey

Kapak Fotoğrafı: pexels.com



Giriş

Gökhan Ersoy Greenpeace Akdeniz İklim ve Enerji Proje Sorumlusu

Dünyanın dört bir yanında insanlar temiz hava hakkı mücadelesi için birleşiyor ve yaşam hakkını farklı yollarla savunuyor. Krizler çağında, temiz hava hakkı savunuculuğunun ne kadar önemli olduğunu her geçen gün daha iyi anlıyoruz. 2020 de Kovid-19 pandemisinin toplumsal yaşam üzerindeki etkileri ile farklı alanlarda hava kirliliğinin oldukça fazla tartışıldığı bir yıl oldu. Pandemi, bir yandan kentsel hareketliliği azaltırken, bizlere mavi gökyüzünün çok da uzak bir ihtimal olmadığını gösterdi. Öte yandan, kömüre dayalı enerji üretiminin yoğun olduğu bölgelerde devam eden yüksek kirlilik seviyeleri ise çözümün sadece ulaşım politikalarıyla gelmeyeceğini ortaya çıkardı. Pandemiye karşı alınan önlemlerin içeriği ise uzun süre kirliliğe maruz kalan toplulukların, krizlere karşı daha kırılgan daha savunmasız olduğu gerçeğinin aslında otoriteler tarafından kabul gördüğünü ispatlar nitelikteydi.

Pandeminin etkileri elbet bir gün sona erecek, fakat eski normale geri döndüğümüz sürece hava kirliliği baki olacak. Kısıtlamaların kalktığı, sosyal yaşamın sokaklarda akmaya başladığı zaman dahi açık havada maske takmaya devam edildiği bir gelecek tahayyülü, gerekli adımlar hızla atılmazsa ne yazık ki mümkün. Çünkü bir sabah çocuğunuzu okula bırakmak için yola çıktığınızda, görünmeyen bir tehdit olan partikül madde 2.5 (PM 2.5) sizi ve sevdiklerinizi riske atmaya devam edecek. Türkiye'deki hava kalitesi yönetmeliklerinde hala bu kirliletiçi madde için bir limit değeri yok. Bir limit değeri olmadığı gibi, havadaki yoğunluğunu ölçecek yeterli bir hava kalitesi ölçüm ağına da sahip değiliz. Bu nedenle, kamu verilerinin gösterdiğinden, aslında daha kirliliğe daha soluyoruz.

Bu rapor kapsamında İstanbul'da 4 farklı okul bölgesinde yaptığımız ölçüm araştırmaları da bunu kanıtıyor. Çocuklarımız, kirliliğe karşı toplumun en dezavantajlı kesimlerinden. Okula gitmek için çıktıkları yol, teneffüste okul bahçesinde oynadıkları vakit, parkta arkadaşlarıyla eğlendikleri zaman partikül madde kirliliğine karşı savunmasız kalıyorlar. Raporu aynı zamanda Greenpeace'in hava kirliliği kampanyalarında bilimsel yöntemlerin yeri ve toplumsal savunuculuğun farklı ülkelerdeki örneklerini okul bölgeleri ve hava kirliliği ilişkisi üzerinden de inceliyoruz. Greenpeace Araştırma Laboratuvarları'ndan Dr. Aidan Farrow hava kirliliği kampanyalarında kullandığımız bilimsel yöntemleri ve İstanbul'da yaptığımız sonuçları değerlendirerek, bize aslında okul bölgelerindeki hava kirliliğinin bilimsel açıdan ne anlama geldiğini açıklıyor.

İstanbul'da okul çevrelerinde bir ay boyunca yapılan ölçümlerin ortalamasının, son yıllarda Avrupa Çevre Ajansı'na bildirilen değerlerin üzerinde olduğu ortaya çıktı. Bir başka deyişle okul yolundaki her adımın çocuklar için büyük bir risk anlamına geldiğini gördük. İstanbul'daki araç trafiği, ısınmak için kullanılan yakıtlar, organize sanayi bölgeleri ve diğer kirlilik kaynaklarıyla birlikte, kente Çanakkale ve Zonguldak gibi kömürlü termik santrallerden salınan partikül maddelerin ulaştığı durumlarda İstanbul'da adeta bir kirlilik kapanı oluşuyor. Partikül maddeler kilometrelerce mesafe yolculuk edebiliyor ve sadece kaynağın bulunduğu şehir için değil pek çok komşu kent için de bir tehdit oluşturabiliyor.

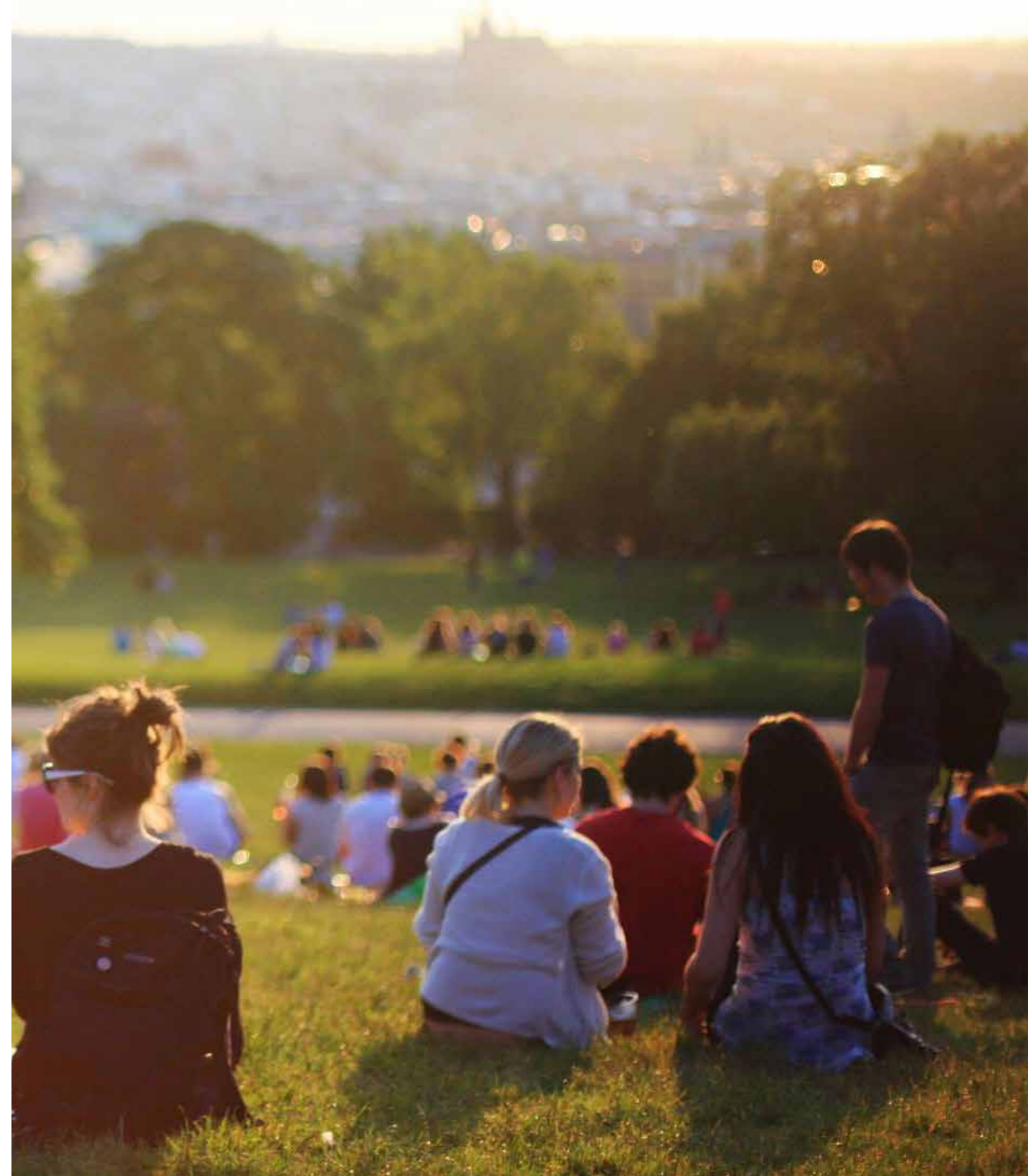
Raporun ilerleyen bölümlerinde, Greenpeace Hukuk Birimi'nden Avukat Richard Harvey ve Avukat Atakan Güngördü, 'Kissi-Debrah Davası' olarak öğrendiğimiz ve bir annenin temiz hava mücadelesi sonucunda elde ettiği hukuksal kazanımı anlatıyor. Bu kararın emsal niteliği, okul bölgelerinde temiz hava politikalarının geliştirilmesi hususunda bir köşetaşı olma niteliği taşıyor. Greenpeace Belçika Ofisi'nden, Hava Kalitesi ve Ulaşım Uzmanı Elodie Mertz'den Belçika'da 'Kahveye Filtre' hareketi olarak başlayan ve daha sonra 'Okullar İçin Temiz Hava' platformuna evrilen kampanya ile Ella'nın annesinin verdiği mücadelede yalnız olmadığını görüyoruz. Bu kampanyanın Avrupa'daki diğer

ülkelerde nasıl yankılandığını ise Greenpeace Macaristan Ofisi'nde Temiz Hava Kampanya Koordinatörü Peter Daroczi ve Greenpeace Romanya Ofisi'nden Temiz Hava ve Ulaşım Uzmanı Alin Tanessi'nin tecrübelerinden okuma fırsatını buluyoruz. Öte yandan, Greenpeace Meksika Ofisi'nden, Sürdürülebilir Şehirler Proje Lideri Sandra Laso, yeni normal anlayışının inşasını çocukların gözünden kurgulamanın yollarını anlatıyor. Artık, iklim krizi ve hava kirliliği ekseninde her geçen gün genç aktivistlerin daha fazla sorumluluk aldığı ve değişime öncülük ettiği bir dünyada yaşıyoruz.

Değişimi getirecek önemli adımlardan bir tanesi de havadaki kirletici maddeleri temizlemek olacak. Soluduğumuz havayı temizlemek aynı zamanda bize iklimi kurtaracak formülü de verecek. Çevre Mühendisleri Odası Eski Başkanı Dr. Baran Bozoğlu'nun kaleme aldığı bölümde de partikül madde 2.5'u ortaya çıkaran unsurlarla, iklim krizini körükleyen insan temelli faaliyetlerin kesiştiğini görmek mümkün. Ayrıca, bu bölüm, hava kalitesi çalışmalarının, mevzuat açısından ne durumda olduğunu anlatıyor ve Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa Birliği gibi kuruluşların belirlediği limit değerler ve diğer kıstaslar hakkında karşılaştırmalı bir analiz sunuyor.

Son olarak, havada kalmasın talebimizi yineliyoruz. Kısa vadede mevcut hava kalitesi mevzuatını iyileştirerek, Çevre ve Şehircilik

Bakanlığı'nın PM2.5 için bir limit değer belirlemesini istiyoruz. Partikül maddeler, havada kalmasın! Uzun dönemde ise kentlerimizde, okullarımızda hapsoldüğümüz kirlilik kapanından kurtulmak için temiz enerji kaynaklarına geçmek elzemdir. Çünkü nefes almak yaşamdır ve temiz bir hava solumayı hepimiz hak ediyoruz.



01

Greenpeace'de Hava Kirliliği Araştırmaları ve Kampanya,

Dr.Aidan Farrow

Greenpeace Uluslararası Araştırma Laboratuvarları

Greenpeace'in amacı, Dünya'nın yaşamı tüm çeşitliliği ile sürdürebilmesini sağlamaktır. Greenpeace, dünyayı savunmak ve barışı teşvik etmek için barışçıl eylem yoluyla olumlu değişimi destekler. Dünya çapında çevresel sorunları araştırır, ortaya çıkarır ve bunlarla mücadele eder.

Greenpeace, bu çalışmaların bir parçası olarak hava kirliliği konusunu incelemek, araştırmak ve bu alanda kampanyalar yürütmek üzere uzmanlık ve kapasite geliştirmektedir. Hava kirliliği her yıl küresel olarak ekosistemlerin bozulmasından, sağlık sorunlarının artmasından ve milyonlarca erken ölümden sorumludur. Sanayi, ulaşım, fosil yakıtlar, sağlık ve sosyal adalet konularının kesişiminde yer alan acil bir çevre sorunudur.

Dünyanın dört bir yanındaki Greenpeace ofislerinin yanı sıra, Greenpeace Uluslararası Araştırma Laboratuvarları ve Greenpeace Hava Kirliliği Birimi, organizasyonun hava kirliliği araştırmalarına ve kampanyalarına rehberlik etmektedir.

Bu ekipler başlıca kirlilik kaynaklarının etkisini değerlendirmek için son teknoloji hava kirliliği modellerini kullanmakta, kirlilikteki küresel modelleri anlamak için uydu verilerini analiz etmekte ve hava kirliliği ölçüm araçlarını dünya çapında konuşlandırabilmektedir.

Yakın zamanlı bazı projeler, Avustralya'da¹ kömürlü termik santrallere atfedilebilecek sağlık etkilerini, kükürt dioksit kirliliğinin küresel dağılımını² ve fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin dünya çapında sağlık ve ekonomi üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir³.

¹ Farrow, A., Anhäuser, A. ve Myllyvirta, L. (2020). Lethal Power How Burning Coal is Killing People in Australia. Greenpeace Avustralya Pasifik. Greenpeace Research Laboratories Technical Report 03-2020: 42 ss.

² Dahiya, S., Anhäuser, A., Farrow, A., Thieriot, H., Kumar, A., & Myllyvirta, L. Global SO2 emission hotspot database. Delhi: Center for Research on Energy and Clean Air & Greenpeace Hindistan. 48 ss. Ekim 2020.

³ Farrow, A., Miller, K.A. & Myllyvirta, L. (2020) Toxic air: The price of fossil fuels. Seul: Greenpeace Güneydoğu Asya. Şubat 2020. Greenpeace Research Laboratories Technical Report (Review) 02-2020: 44 ss.

02

Okullar için Temiz Hava Hareketi

Ella Yasası - İngiltere,

Richard Harvey ve Atakan Güngördü- Greenpeace Uluslararası Hukuk Birimi

Hava kirliliği, sadece Türkiye'nin sorunu değil. Hava kirliliği tüm dünyada ciddi sağlık sorunlarına neden oluyor. Bunun son somut göstergelerinden biri de Ella Kissi-Debrah davasıdır. Bu dava, hava kirliliğinin dünya genelinde çocukları nasıl etkilediğini ortaya koyuyor. Dokuz yaşındaki Ella, ailesiyle birlikte Londra'da, hava kirliliğinin yıllık yasal sınırları sürekli aştığı, anayola yakın bir yerde yaşıyordu.

Ella her sabah okula anayol boyunca yürüyerek gidiyordu ve ne kendisi ne de ailesi, araçların toksik emisyonlarının Ella'ya verdiği zararın farkındaydı. Ella, kronik solunum yolu sorunları yaşıyordu ancak hiç kimse ailesine, evlerinin etrafındaki hava kirliliğinin Ella'nın sağlığını ölümcül yönde etkileyeceğini söylemedi.⁴

Ella, 2013 yılı Şubat ayında astım nöbeti geçirerek hayatını kaybettiğinde dokuz yaşındaydı.

2014 yılında İngiltere'de yapılan ölüm nedeni soruşturmasında, hava kirliliği bir faktör olarak görülmedi. Soruşturmada sadece akut solunum yetmezliğinden öldüğü sonucuna ulaşıldı. Ancak daha sonra Ella'nın annesi, insan hakları avukatlarından hava kirliliğinin önemli bir faktör olduğunu öğrendi. Bilimsel kanıtlar, Ella'nın ölümünden iki gün önce hava kirliliği seviyelerinin büyük oranda arttığını gösterdi.⁵

Rosamund Kissi-Debrah, kızının ölümüne ilişkin yeni bir incelemenin yapılması için yıllarca mücadele ettikten sonra davanın tekrar açılmasını sağladı. Emsal bir kararla mahkeme, 2020 yılının Aralık ayında "Ella'nın yüksek hava kirliliğine maruz kalmanın etken olduğu astım nedeniyle öldüğü" kararını verdi.⁶

Bu karar, yerel ve merkezi yönetimlerin aşırı hava kirliliği sorunu ile başa çıkamadığını bir kez daha ortaya koyuyordu. "Clean Air in London" (Londra'da Temiz Hava) kampanyası, hükümeti harekete geçirmek için bir "Ella Yasası" çağrısı yapıyor.⁷ Bu karar, hükümetlerin toksik hava emisyonlarını önlemek için yeterli önlemleri almamaları nedeniyle hava kirliliğini yaşam hakkı ihlali ile doğrudan ilişkilendirebilir ve Paris'ten İstanbul'a kadar okul bölgelerindeki temiz hava davalarının önünü açabilir.⁸

⁴ Laville, S. (2020b, December 17). Ella Kissi-Debrah: how a mother's fight for justice may help prevent other air pollution deaths. The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2020/dec/16/ella-kissi-debrah-mother-fight-justice-air-pollution-death>

⁵ Ibid.

⁶ Laville, S. (2020, December 16). *Air pollution a cause in girl's death, coroner rules in landmark case*. The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2020/dec/16/girls-death-contributed-to-by-air-pollution-coroner-rules-in-landmark-case>

⁷ Vaughan, A. (2020, December 18). *Rosamund Kissi-Debrah: Clean air "Ella's law" would honour her memory*. New Scientist.

⁸ Chrisafis, A. (2019, June 25). France loses landmark court case over air pollution. The Guardian. <https://www.theguardian.com/world/2019/jun/25/france-loses-landmark-court-case-over-air-pollution>

Hava Kalitesi ve Okullar

Belçika, Eloide Mertz -Hava Kalitesi ve Ulaşım Kampanyacısı- Greenpeace Belçika

Greenpeace Belçika, "Clean Air Now" (Temiz Hava Şimdi) kampanyasını 2017'de başlattı. Amacımız, araçların (çoğunlukla dizel) yol açtığı hava kirliliğinin çocuklar gibi savunmasız gruplar üzerindeki olumsuz sağlık etkisine odaklanarak fosil yakıtlı arabalardan ve araba merkezli şehirlerden uzaklaşma tartışmasını beslemektir. Okulların çevresindeki hava kalitesini izleme kampanyasını bu bağlamda oluşturduk. Ve bu kampanyayla birçok yurttaşla ulaştık!



Öncelikle okulların çevresindeki hava kirliliğini izleme fikrini geliştirdik. Bu, başlangıçta sınırlı sayıda okula yönelik bir fikirken zamanla büyüyerek Belçika'da okul müdürleri, öğretmenler, veliler ve çocukların da dahil olduğu 200'den fazla okulun katılımıyla yurttaş projesi haline gelen "My air, my school" (Benim havam, benim okulum) projesine dönüştü. Okullara odaklanmaya karar verme nedenimiz çocuklar için merkezi yerler olmalarıydı. Okullar genelde, trafiğin yoğun olduğu yerlerde dirler ya da trafiği kendileri yaratırlar. Bu, çok ilginç bir müdahale noktası sunuyordu. Üstelik hava kirliliği prensipte apolitik bir konudur. İster sağcı veya solcu, ister muhafazakar veya ilerici olsun tüm ebeveynler, kirli havanın çocuklarının sağlığı üzerindeki etkisini öğrendiklerinde endişelenirler.

Hava izleme sonuçlarımız ve hava kirliliğiyle ilgili bir röportaj yayınlandıktan sonra ebeveynler ve öğretmenler, hava kirliliğinin çocuklarının sağlığı üzerindeki etkilerine dair edindikleri (bilimsel) bilgi ve (çocuklarının) okullarının yakınındaki çoğu zaman çok yüksek hava kirliliği konsantrasyonları karşısında şoke oldular. Bu durumla başa çıkmaya yönelik çözümlerin, bazen çok zor görünebilen temel değişikliklerle bağlantılı olduğunu çoğu kez gördüler.

Bu nedenle, hava kirliliği izleme sonuçlarını okullara gönderdiğimizde, basit ve yerel çözümlere yönelik fikirler de sunduk (okul caddeleri, okula bisikletle gitme çözümleri, bisiklet park yerleri vb.). Böylece, insanlar harekete



Annekatrien Verdickt (Filter-Café-Filtré): Hem objektif veriler hem de ulusal TV kanalında somut okul ortamının gösterimi toplumu duyarılaştırdı. Hava kalitesinin ne kadar kötü olduğunun farkında olan ve her gün motorlu araç trafiğinin yoğunluğundan dolayı üzüntü duyan çoğu insan, genellikle bu durumu kabullenmiş durumda. TV yayını bir dönüm noktası niteliğindedi ve birçok insanı harekete geçirdi. Sonuç herkesin malumu. Aylarca, her hafta farklı şehirlerde birçok okul caddesi kapatıldı. Daha büyük ortak eylemler de yapıldı. Hareket bugün hala aktif. Kenardan bağırarak yerine, somut, mekansal çözümlerin birlikte, yaratıcı bir şekilde geliştirildiği bir tasarım stüdyosu kuruldu. Bu önerilerin yanı sıra kamusal alanda eylemler yapılıyor ve yarının şehrinin nasıl olabileceğini göstermek için ustaca planlanmış şehircilikten faydalanılıyor."



geçerek durumun üstesinden gelmek için somut, kısa vadeli eylemlerden ilham alabilirdi. Bu süreç, onların yerel makamlarla yapısal ve uzun vadeli çözümler hakkında görüşürken kullanabilecekleri bir politika önerileri listesi ile tamamlandı.

Hava kalitesi için ebeveynlerin, çocukların ve öğretmenlerin yurttaş hareketi

Hava kirliliği izleme kampanyamız beklemediğimiz bir etki yarattı. Brüksel'in tam merkezindeki bir okulda, Annkatrien Verdickt öncülüğündeki bazı veliler, (kötü) hava izleme sonuçları geldiğinde barışçıl bir protesto düzenlediler. Bu, her cuma günü veliler, öğretmenler ve çocukların katılımıyla çocukların okula gittiği caddelerdeki motorlu trafiği engelleyerek protestoların yapıldığı bir Belçika yurttaş hareketi olan Filter-Café-Filtré (FCF) hareketinin başlangıcıydı. Katılan insanlara kahve ikram etme, sokakta oyunlar, sanatsal aktiviteler düzenleme, çocukların okula güvenli ve sağlıklı bir ortamda ulaşmalarını sağlamaya vesile oldu bu hareket. Başlangıcından itibaren FCF, çocuklar için (daha) temiz hava ve güvenli yolları aktif olarak savunan, yetkililere yeni sokak tasarımları sunan, Brüksel'de tanınmış bir yurttaş paydaşıdır.

Gezegemimizin karşı karşıya olduğu en büyük çevresel tehdit olan iklim değişikliğinin sonuçları giderek daha fazla görünür hale geliyor. Bilim insanları, küresel sıcaklığın 1,5 °C'yi aşması halinde ortaya çıkacak sonuçların, nerede yaşarsak yaşayalım yaşam tarzımız ve genç nesillerin yaşam tarzı üzerinde felaket niteliğinde etkilerinin olacağı konusunda uyarıyorlar. Çevreyi korumak hepimizin görevidir, her birimizin katkıda bulunabileceği bir şey vardır ancak herkesin sesi duyulmaz. Biz, bu durumdan en çok etkilenen nüfus olan çocukların fikirlerini duymak istiyoruz.

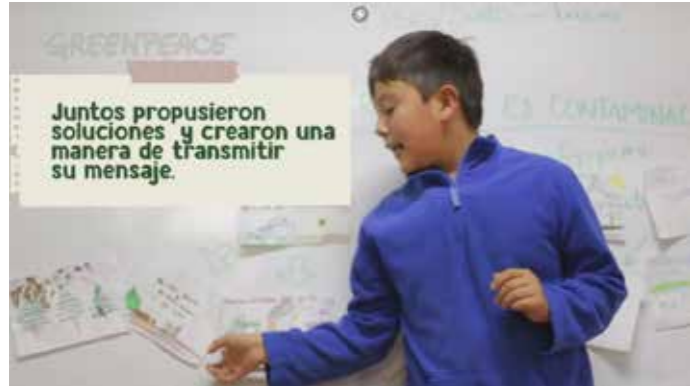
Uzun yıllar boyunca yetişkin merkezli bir çocukluk fikri hakimdi, çocuklar, masum, naif veya yargılamadan yoksun olarak görülüyordu. Pandemi sırasında ve sonrasında iklim değişikliğine karşı mücadelede çocukları dinlemek, yeni normalin inşasına yönelik farklı bakış açılarıyla karşılaşmamızı sağlıyor ve ufkumuzu genişletiyor. Öncesinde çevresel riskler, bugünlerde ise pandemi nedeniyle sınıfların, parkların, sokakların dışına itilerek bir nevi hapse mahkum edilen çocukları artık dinleme zamanı geldi.

Meksika'da Çocuklar Temiz Hava İstiyor, Sandra Laso -Sürdürülebilir Şehirler Proje Lideri- Greenpeace Meksika

Greenpeace Meksika, bu amaçla Puebla, Queretaro, Guadalajara, Pachuca, Monterrey, Metepec ve Mexico City, gibi ülkenin farklı şehirlerinde bir dizi atölye (18) geliştirdi ve bu atölyelere 350'den fazla çocuk katıldı. Bu atölyelerde çocukların ana öncü katılımına dayalı bir metodoloji uygulandı, yerelliklerinde ve yaşamlarında çevresel bozulmayı ve hava kirliliğini nasıl algıladıklarını öğrenmek amaçlandı ve organizasyon, çocukların kendi hikayelerini nasıl anlatacaklarına, şehirleri, geleceklere ve çevre için seslerini nasıl yükselteceklerine karar verdikleri bir değişim alanı yaratmak için diyalog alanlarının yaratımı sürecine katıldı.

Bu atölyeler üç aşamadan oluşuyor:

- Çocukların kirlilik konusunda araştırma yapmaları ve bilgiye erişim hakları: Bu aşamada, bilgi kaynaklarına erişim ve uzmanlarla (bilim insanları veya hava kirliliği konusunda uzmanlaşmış kuruluşların temsilcileri) ziyaretler/görüşmeler gibi araştırma için bazı araçlar sunuyoruz.
- Yaptıkları araştırma ve görüşlere dayanarak kendi hikayelerini anlatmaları için içerik/ürün yaratma ve geliştirme: Haber bültenlerinden bir rap şarkısına ve katılımcılar tarafından gerçekleştirilen yurttaşlarla yapılan röportajlara kadar çeşitli içeriklerimiz şu anda mevcut.



- Bu içerikleri okullarındaki diğer kişilerle ve kuruluşun sosyal medya hesapları aracılığıyla yayma: Çocukların ve velilerinin iznini aldıktan sonra bu içerikleri, çocukların seslerini duyurarak hedef kitlemizi harekete geçirmek amacıyla yayıyoruz.

Tüm süreç, çocukların çevre konularında aktif katılımını teşvik etmek isteyen öğretmenler, okullar ve hem metodoloji hem de çocuklarla bu çalışmayı yürütmek üzere eğitim almış gönüllü gruplarımız ile birlikte yürütülmektedir. Gönüllülerin desteği ve farklı şehirlerdeki

varlıkları olmasaydı bu proje mümkün olamazdı veya en azından bu ölçekte olamazdı.

Ayrıca, bu proje sayesinde, ülke çapında halihazırda önemli sorular soran ve bu çabanın bir parçası olmak isteyen birçok çocukla temas kurduk. Bu durum bir taraftan, projede öncelikli olmayan şehirlere yanıt veremememizden veya sınırlı kapasitemizden dolayı buralara gidemememizden dolayı zorluk oluştursa da bir diğer taraftan bu durumlar için başka stratejiler geliştirmemize yardımcı oldu. Bunun bir örneği, okullara hava kalitesi izleme cihazlarının kurulması oldu; pandemi sırasında okulların kapanması nedeniyle şimdiye kadar yalnızca 11 tane kurabildik. Bu izleme cihazları, okuldaki hava kalitesi hakkında gerçek zamanlı bilgiler vererek zamana ve mevsimlere göre değişiklikleri ve kirliliği takip edebiliyor. Bu bilgiler, çocukların soluk alırken nasıl bir havayı içlerine çektiklerini görmeleri için okulların ve ebeveynlerin erişimine açık, interaktif bir haritada görülebiliyor.

Çocuklarla kurulan diyalog sayesinde, çevresel ve toplumsal sorunları keşfetmekle birlikte bunların çözümlerine yönelik de yeni bir bakış açısı kazanıyoruz. Bu, sadece birey olarak değil, toplum olarak hareket etme olanağının yanı sıra ifade özgürlüğü, oyun, sağlık ve sağlıklı bir çevre haklarıyla başlayarak haklarını kullanmaya ve talep

etmeye istekli yurttaşlar olan çocukların katılımına ihtiyacımız olduğunu kabul etme fırsatı da sunuyor.

Atölyenin şimdiki halini merak ediyorsanız fikirlerini oyunlar, videolar, şarkılar aracılığıyla ve başka şekillerde paylaşan bir grup kız ve erkek çocuğun olduğu bir odaya girdiğinizi hayal edin. Çocukların fikirleri ekibimizi sürekli şaşırtıyor çünkü çocuklar, çevreyi koruyan gökkuşağının yeni nesil savaşçıları. Kirliliğin bir oyun olmadığını biliyorlar. Yaşam tarzımızı, şehirlerimizdeki havadan faydalanabilmek için hava kalitesini iyileştirmemize yardımcı olacak daha sürdürülebilir bir yaşam tarzıyla değiştirmemiz gerektiğini biliyorlar çünkü çocukluk normal olsa da kapalı kapılar ardında yaşamak normal değildir.

Hepimizin bu mücadelede önemli bir rolü olduğuna ve paylaştığımız gezegene saygıyı teşvik etmek için çocuklarla saygılı bağlar kurmaya başlamakla farklı cephelerden destek alabileceğimize inanıyoruz. Bu nedenle etrafımızdaki çocukları daha iyi dinlemeli, katılımcı çocukları hareket halinde görmeyi nasıl bir şey olduğunu şahsen deneyimlemeli ve herkes için adil ve yeşil olan yeni bir normale ulaşmalıyız.

Bu proje, Meksika'da daha iyi bir hava kalitesi elde etmek için daha güçlü düzenlemelerin geçerliliğini görünür kılmayı amaçlayan daha büyük bir stratejinin parçasıdır. Bu çalışma, Swedish Lottery tarafından finanse edildi ve üç iş kolundan oluşuyordu: çocukların konu hakkında bilgilendirilmesi, kirlenme kriterlerine ilişkin hava kalitesi ve ilgili çevre standartlarını güncellemek için sağlık bakanlığına başvuruya karar verdiği yasal bir süreç. Bu başvuru, yetkililer tarafından reddedildi, ancak diğer yasal stratejiler sayesinde, ülkedeki en büyük eyalet olan Meksika Eyaletinde acil durum programının güncellenmesini sağladık. Hava kirliliğini izlememiz, 7 şehirdeki çalışmalarımız ve basın ile yarattığımız kamuoyu baskısı sayesinde kirlenme kriterlerine karşılık gelen 5 çevre normunu güncelleyebildik.

Sürecin bazı kısımlarını https://www.youtube.com/watch?v=YLQQE_whPKo adresinden ve çocukların yarattıkları ürünlerin bazılarını <https://www.youtube.com/watch?v=VWqtAHaVC3w>, <https://www.youtube.com/watch?v=IGsQAZ9vJh8>, <https://www.youtube.com/watch?v=TTqav7mZ85Q> adreslerinden izleyebilirsiniz.



Temiz Hava Okulları – Macaristan

*Peter Daroczi, Temiz Hava Kampanya Koordinatörü -
Greenpeace Macaristan*

Greenpeace aktivisti olarak, Şubat 2019'da Macaristan ofisinden bir telefon aldım. Filter-Café-Filtré isimli Belçika projesini ilk olarak bu görüşme sırasında duydum. Okulların çevresindeki hava kirliliğine karşı yürütülen kampanya Belçika'da büyük bir başarıya ulaşmıştı. Ebeveynler, sokakları, havayı kirleten arabalardan geri alıp çocuklarının okulları önünde kahve içiyordu. Bu sayede çocuklar, okula giderken daha iyi nefes alabiliyorlardı. Hava kirliliğinin her insanın, özellikle de çocukların vücudunda büyük bir sorun yarattığı kanıtlandı.

Proje uluslararası hale geldiğinde Macaristan da katıldı. İlk olarak çok kirliliğe sahip ilkokulların çevrelerinde hava kalitesi ölçümleri yaparak işe başladık. Açık kampanya bünyesinde, her okulu bu ölçümlere katılmaya davet ettik. Greenpeace aktivistleri, okulların girişlerinde bir çocuğun nefes alma alanından olabildiğince yükseğe, yani 1-1,5 metre yüksekliğe difüzyon tüpü yerleştirdi. Tüpler, ilkbaharda 3 hafta ve sonbaharda 4 hafta boyunca buralarda tutuldu. Bu süre içerisinde tüpler, havadaki kirlenme tehlikeli maddeleri tutarak kirlenme verilerini topladı.



ELTE Trefort Ágoston Öğretmen Eğitim Okulu- Budapeşte, Macaristan

ancak daha erken saatlerde okulun etrafında bir gösteri yapmayı planladığını söyledi. Organizasyonun tamamı çocuklar tarafından yapıldı; polisi arayıp gösteri için izin aldılar, broşür ve posterler hazırladılar, yerdeki dükkanlarla konuştular ve diğer okulların da etkinlikten haberdar olabilmesi için onlarla buluşacak şekilde gösteri güzergahını dikkatlice planladılar.

Macaristan'da koronavirüs pandemisinden oldukça etkilenen proje, 2020 yılında durduruldu.

Gelen sonuçlar herkesi çok şaşırttı. Trajik sonuçlar bir basın bülteniyle yayınlandığında hızlıca ülkeye yayıldı. Okulların sonraki döneminde öğretmenlerden biri sonuçlar hakkında görüşmek için benimle iletişime geçti. Ebeveynleri bilgilendirmekten daha fazlasını yapmak istiyordu. Okul projesi böyle başladı. Hava kirliliği ve üzerimizdeki etkisi hakkında dersler vermek için okullara davet edildik. Birkaç ay sonra aynı öğretmen beni arayarak, iklim grevi ile aynı gün



Uniri Meydanı, Bükreş, Çevre Bakanlığı Genel Merkezi'nin Karşısı

Bükreş, soluduğu havayı tanımak istiyor

*Alin Tanase, Temiz Hava ve Ulaşım Kampanyacısı
Greenpeace Romanya*

2019 ve 2020 yıllarında milyonlarca genç, iklim değişikliğine karşı acil eylem talebiyle dünya çapında gösterilerle seslerini yükseltti. Bazı öğrenciler, gösteriye katılmak için okullarına gitmedi, bazılarının yanında öğretmenleri ve aileleri de vardı.

İklim değişikliği ve hava kirliliği yakından ilişkili olduğundan hava kirliliğini azaltarak iklimi de korumuş oluruz. Hava kirlenmeleri, sera gazlarından daha fazlasıdır, esas olarak karbondioksit, ancak aynı zamanda metan, azot oksit ve diğerleri de havayı kirletir. Ancak büyük bir örtüşme vardır: İkisi genellikle birbiriyle etkileşir.

Ulaşım, sanayi veya atık yataklarının neden olduğu hava kirliliği Romanya'nın karşı karşıya olduğu ciddi çevre sorunlarıdır. Romanya, hava kalitesi ile ilgili yükümlülüklerini yerine getiremedi ve mikro partiküller (PM10 ve PM2.5) ile nitrojen dioksit (NO2) limit değerleri sistematik olarak aşıldı. Bükreş'te hava kirliliğinin yasal eşiklerin çok üzerinde olması bazı öğrenci, öğretmen ve ebeveynlerin bu konuda bir şeyler yapmak istemesine neden oldu.

Hepimiz, Bükreş gibi büyük şehirlerde hava kirliliğine maruz kaldığımızı biliyoruz, ancak çocukların da içinde bulunduğu bazı kesimlerin sağlığı diğerlerinden daha fazla etkileniyor. Organları hala gelişmekte olduğundan ve hem daha hızlı hem de kirlenmelerin daha yoğun bulunduğu zemine yakın nefes aldıklarından çocuklar hava kirliliğine karşı savunmasızdır. Hava kirliliğine maruz kalmanın çocukların sağlığı üzerinde hem kısa hem de uzun vadeli etkileri vardır.

Öğrenciler, öğretmenler ve velilerle Bükreş'in hava kirliliği sorunu hakkında görüştük. İşaret ettikleri endişelerden biri, hangi seviyelerde zararlı kirlenmelere maruz kaldıklarını gerçekten bilmedikleri gerçeğiydi. Bazıları, okullarının çevresi de dahil olmak üzere şehirlerimizde kapsamlı bir hava kalitesi ölçüm istasyonları ağı kurulmasını önerdi. Genel talepler, hava kirliliğinin doğru bir şekilde izlenmesi, tüm okulların çevresinde yasal sınırlara uyulması, tüm okulların çevresindeki caddelerde arabaların azaltılması ve daha fazla öğrencinin okula yürüyerek, bisiklete binerek veya toplu taşımayla gidebilmesi için daha iyi bir altyapının geliştirilmesi yönündeydi.

Bazı okullar, farklılık yaratıp yaratamayacaklarından emin değillerdi, ancak yerel hava kirliliği sorununa ilişkin bir şeyler yapmak isteyen öğrenciler, öğretmenler ve veliler de vardı. Çoğunun katıldığı minimum aktivite, hava kalitesi, yol güvenliği ve iklim acil durumu hakkında farkındalık yaratmak için halkı bilgilendirme kampanyası yürütmekti.

Koronavirüs pandemisi nedeniyle okullar kapandı ve Romanya'da ulusal bir uzaktan öğrenme deneyi başlatıldı. Bazı öğrenciler, öğretmenler veya veliler için evde öğrenime geçiş, hava kirliliğine maruz kalmamaları açısından özellikle iyi oldu. Koronavirüs izolasyon önlemleri, Bükreş'teki kirliliğin düşmesini sağladı, ancak Bükreş'teki havanın kalitesi halk arasında hızla artan bir endişe kaynağı oldu.

Bilinen başlıca kirlilik kaynağı trafik olmasına rağmen, şu anda şehirde başka bir sorun var. Koronavirüs izolasyon önlemleri sırasında araç kullanımı azaldı, ancak kirlilik seviyeleri bununla orantılı olarak düşmedi. Şehrin ortasındaki düzensiz, kirlenici inşaat alanları, plastik, petrol ve kauçuk gibi atıkların yakılmasına ilişkin katı olmayan düzenlemeler diğer önemli kirlilik kaynaklarından sadece birkaçı. Şu anda Bükreş'teki hava kirliliği kritik ve çok tartışılan bir sorun.



03

Hava Kalitesi Mevzuatları ve PM 2.5, Dr. Baran Bozoğlu- İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği

Hava Kalitesinin Önemi ve Hava Kalitesinde İzlenmesi Gereken Kirleticiler

Dünya Sağlık Örgütü'nün yayınları ve Avrupa Birliği mevzuatı başta olmak üzere, yapılan bilimsel çalışmalarda, insan sağlığına etki eden kirlilik parametreleri belirlenmiştir. Söz konusu kirlilik parametrelerinin ana kaynaklarının başında fosil yakıtların yanması gelmektedir. Ayrıca kimyasal reaksiyonlar (kimya sanayi, gıda sanayi, kozmetik v.b.) nedeniyle de kirleticiler ortaya çıkmaktadır.

Normal koşullarda, insan kaynaklı faaliyetlerin etkisinin olmadığı ortamlarda soluduğumuz havanın %78,084'ü Azot (N₂), % 20,946 Oksijen (O₂), %0,934 Argon (Ar), %0,035 Karbondioksit (CO₂), %0,25'i su buharı ve geriye kalan % 0,001'i Neon (Ne), Metan (CH₄), Helium (He), Hidrojen (H₂) ve Kripton (Kr)'dan meydana gelmektedir. Ancak, insan faaliyetleri nedeniyle bu kimyasal yapı değişikliğe uğrayabilmekte, solunan havaya başka maddeler de karışabilmektedir.

Hali hazırda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ana hava kalitesi parametreleri belirlenmiş ve mevzuata aktarılmıştır. ABD'de 1970 yılında Temiz Hava Yasası yayımlanmış ve Çevre Koruma Ajansı Ulusal Hava Kalitesi Standartlarının belirlenmesi için görevlendirilmiştir. Avrupa Birliği'nde 2008/50/EC Sayılı Ortam Hava Kalitesi ve Temiz Hava Direktifi kapsamında kirleticiler ve sınır değerler belirlenmiştir. Ülkemizde ise Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde kirleticiler ve sınır değerler belirlenmiştir.

Kirlilik kavramı en genel tanımıyla doğaya ve insana zarar veren çevresel koşulları tanımlamak için kullanılmaktadır.

Bu kapsamda, uluslararası alanda da kabul gören ve izlenen kirleticiler Sülfür dioksit (SO₂), nitrojen oksitler (NO_x), ozon (O₃), karbon monoksit (CO), uçucu organik bileşikler (VOCs), bazı toksik kirleticiler, partikül maddeler (PM 10, PM_{2,5}) ve bazı metallerin gaz formları (Örneğin Kurşun) kirleticiler gazları oluşturmaktadır. Partikül madde kirliliği ise sülfatın, nitratın, elemental karbonun ve organik karbonun bileşiminden oluşmaktadır (EPA). Partikül maddeyi günlük kullanımda ve daha net anlaşılması için toz ve gözle görünmeyen toz olarak da nitelendirebiliriz.

Hava kirliliğini insan kaynaklı hava kirliliği ve doğa kaynaklı hava kirliliği olarak iki ayrı grupta ele alabiliriz. İnsan kaynaklı hava kirliliği, ısınma, ulaşım ve sanayi olarak sınıflandırılmaktadır. Sanayi başlığı altında termik santraller gibi enerji üretim tesisleri de ele alınmaktadır.

Doğal hava kirliliği kaynağı olarak çöl tozlarının meteorolojik olaylarla taşınması, volkanik faaliyetler gibi doğa olayları sonrasında oluşan kirlilik olarak tanımlayabiliriz. Zaman zaman ülkemizde de sahra çölü tozlarının atmosferde taşınması nedeniyle partikül madde kirliliği oluşmakta ve bu kirlilik hava kalitesi ölçüm istasyonlarında ve uydu görüntülerinde tespit edilebilmektedir.

Dolayısıyla, kirlilik parametrelerinin çeşitliliğinin yanında kaynağın da çeşitliliği söz konusu olmaktadır. Bu nedenle, hava kalitesi ölçüm istasyon verileri değerlendirilirken ölçümün yapıldığı koşullar, coğrafi ve meteorolojik durumlar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Isınma amaçlı kullanılan yakıtın yoğunluğu değişen kirleticiler arasında karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksitler (NO_x) ve partikül maddeler (is, kurum ve toz) yer almaktadır. Örneğin, doğalgaz içeriği bakımından CH₄; Metan ve C₂H₆; Etan olmak üzere çeşitli hidrokarbonlardan oluşmakta ve doğalgazın yanması sonucu CO₂, su buharı ve hidrokarbonlar nedeniyle NO_x kirleticisi oluşmaktadır, PM 10, PM 2,5 gibi kirleticiler ise diğer fosil yakıtlara göre çok daha az oluşmaktadır. Ancak, kömür yanması sonucu daha çok PM10, PM2,5, SO₂, CO gibi kirleticiler oluşmaktadır. Kükürdioksit (SO₂) kirleticisinin yoğun olması ısınmada kömür kullanımının yoğunluğuna işaret edebilmektedir.

Sanayi tesislerinin proseslerine göre değişiklik göstermekle birlikte karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksitler (NO_x) ve partikül madde oluşumu sanayi tesislerinde yaygındır.

Günümüzde taşıtlardan (ulaşım sisteminden) kaynaklı kirleticiler de kullanılan yakıt türüne göre çeşitlilik göstermektedir. Ayrıca araçlardan çıkan kirleticilerin tek kaynağı egzoz borusu çıkışı değil, aynı zamanda yakıt deposu, fren balataları ve lastikler de emisyon kaynakları arasındadır. Egzoz çıkışında karbon monoksit (CO), partikül madde (is, toz, tanecik v.s.) ve hidrokarbonlar genel kirleticiler olarak kabul edilmektedir. Kurşunsuz benzine geçilmesi ile birlikte her ne kadar kurşun kirliliği azalmış olsa da zaman zaman bu kirleticiye de rastlanmaktadır. Dizel araçların kullandığı yakıt ve çalışma sistemi nedeniyle benzinli ve LPG araçlarına göre havayı daha fazla kirlettiği, bazı ülkelerin dizel araç kullanımını kısıtlamaya başladığı da bilinmektedir.

Kirleticilere dair AB, Dünya Sağlık Örgütü ve Türkiye'deki sınır değerler aşağıda belirtilmektedir.

	Ortalama süre	Dünya Sağlık Örgütü Limit Değerleri	Avrupa Birliği Limit Değerleri	Ulusal Limit Değerler
PM10	24 saatlik	50µg/m ³	50µg/m ³ (35 defadan fazla aşılamaz)	50µg/m ³ (35 defadan fazla aşılamaz)
	yıllık	20µg/m ³		40µg/m ³
PM2,5	24 saatlik	25 µg/m ³	-	-
	yıllık	10 µg/m ³	25 µg/m ³ (2020 yılı ve sonrası için 20 µg/m ³)	-
***SO ₂	10 dakikalık	500µg/m ³	-	-
	Saatlik	-	350µg/m ³ (24 defadan fazla aşılamaz)	350µg/m ³ (24 defadan fazla aşılamaz)
	24 saatlik	20µg/m ³	125µg/m ³ (3 defadan fazla aşılamaz)	125µg/m ³ (3 defadan fazla aşılamaz)
	yıllık	-	20µg/m ³	20µg/m ³
****NO ₂	Saatlik	200µg/m ³	200µg/m ³ (bir yılda 18 defadan fazla aşılmaz)	250µg/m ³ (bir yılda 18 defadan fazla aşılmaz)
	yıllık	40µg/m ³	40µg/m ³	40µg/m ³
NO _x	yıllık	-	30µg/m ³	30µg/m ³

Tablo 1. Kirlilik Parametreleri ve Limit Değerler

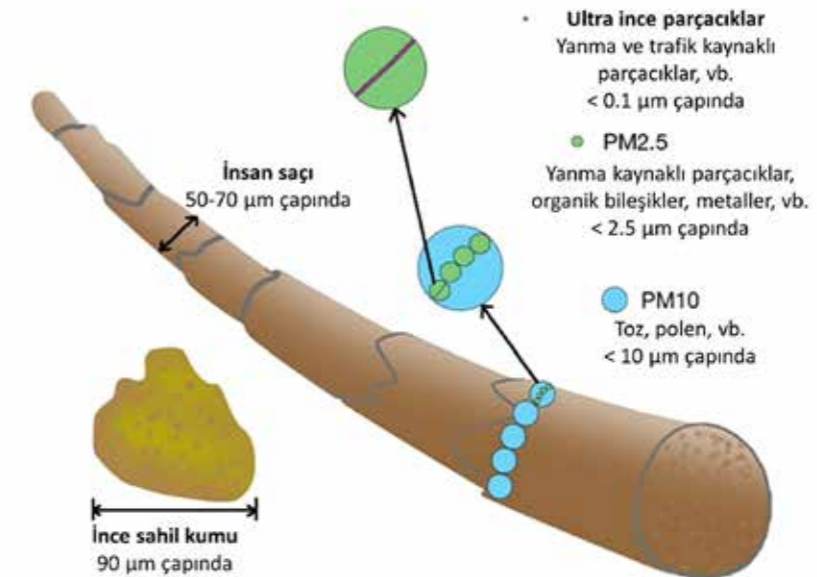
***SO₂ saatlik limit değeri 350µg/m³tür ve yılda 24 defadan fazla aşılmaması gerekmektedir. Ayrıca, SO₂ günlük limit değeri 125µg/m³tür ve yılda 3 defadan fazla aşılmaması gerekmektedir. SO₂ yıllık ortalama limit değeri ise 20 µg/m³tür.

****1.1.2014 tarihinde 100µg/m³ (%50) ve 1.1.2024 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır. Özetle, 2024 yılında Türkiye'nin sınır değerleri AB ve Dünya Sağlık Örgütü sınır değerleri ile aynı olacaktır.

Partikül Madde 2,5 Önemi ve Halk Sağlığına Etkisi

Atmosferde katı ve sıvı halde asılı olan küçük parçacıklar Partikül Maddeler (aerosoller, toz) olarak tanımlanmaktadır. Daha iyi anlaşılabilmesi için insan saçının kalınlığının yaklaşık 5'te biri ile 500'de biri arasında büyüklüğe sahip olan atmosferdeki partikül maddeler Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Atmosferde bulunan partikül maddelerin büyüklükleri (ASPRA Air purification, 2019)



PM2.5 oluşumunun kaynakları arasında doğal ve insan kaynaklı faaliyetler yer almaktadır. Doğal kaynaklar arasında çöl tozları, volkanlar, doğal alanlarda insan kaynaklı olmayan yangılar gibi doğa olayları yer almaktadır. Isınma, sanayi, taşıtlar ve inşaat faaliyetleri gibi birçok insan kaynaklı faaliyet PM2.5 kirleticisinin artmasına neden olmaktadır. Bu partikül maddelerin üzerinde kanser yapabilen ağır metallere ve diğer kimyasallara da rastlanmaktadır. Yani bu maddeler aynı zamanda diğer kirleticilere ev sahipliği yaparak bu kirleticilerin taşınmasını da sağlamaktadır.

PM2.5 insan bedeninde üst solunum sistemindeki yapılarca (burun ve üst yutakta – nazofarengiste) tutulamamaktadır. Civa, kadmilyum, kurşun gibi ağır metalleri de taşıyan PM2.5 doğrudan akciğerlere ve bronşlara, PM2.5'tan küçük olanlar ise alveollere ulaşabilmekte ve burada birikebilmektedir. Bu durum da kanser gibi birçok hastalığa sebep olmaktadır. Dolayısıyla, PM2.5, PM10'a göre daha zararlı, daha ölümcül etkileri olan bir kirlenicidir.

Bu kirleniciler sadece solunum yolu ile değil, tarım alanlarında besinlerin üzerinde birikerek sindirim yolu ile de vücudu olumsuz etkileyebilmektedir. Sağlık Bakanlığı'nın yayınlarında belirtildiği üzere;

"PM 2,5 kirlenicisinin başlıca sağlık etkileri Astım, Alerji, Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve kanserdir. Hava Kirliliğinden de en çok etkilenenler ise 5 yaş altı çocuklar, kronik hastalar ve yaşlılar. Bu durumlara düşük sosyal statü (evsizler gibi), sağlık kuruluşuna ulaşamama (ör. afet durumları), sigara/alkol alışkanlığı, beslenme bozuklukları gibi etmenler eklenmesi sağlığa etkiler daha şiddetli olmaktadır."

AB Mevzuatı, Türkiye Mevzuatı ve Dünya Sağlık Örgütü Çalışmalarında PM2.5'un Yeri

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde (HKDYY) PM2.5 parametresi için limit değer bulunmamaktadır. Avrupa Birliği'nin PM2.5 için limit değeri 2020 yılı ve sonrası için yıllık ortalama 20 µg/m³'tür. Dünya Sağlık Örgütü'nün PM2.5 için limit değeri günlük 25 µg/m³ olup, yıllık ortalama 10 µg/m³'tür. ABD'de Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından 2012'de güncellenen Ulusal Hava Kalitesi Standardı'na göre yıllık ortalama sınır değeri 15 µg/m³'ten 12 µg/m³'e düşürülmüş ve günlük ortalama değer ise 35 µg/m³ olarak belirlenmiştir.

6 Haziran 2008 tarihinde yayımlanan HKDYY'de partikül madde 2.5 tanım olarak yer almaktadır. Yönetmeliğin 8. Maddesinde Bakanlığın ve il müdürlüklerinin PM2.5 ölçüm istasyonlarını kurmaları ve bu istasyonları mümkün olduğunda PM10 ölçümü yapan istasyonlarla aynı noktaya kurmaları ve veri toplamaları vurgulanmıştır. Aynı yönetmeliğin 10. Maddesi "Temiz Hava Planı" başlığında, yönetmelikte belirtilen kirlenicilerin sınır değerlerinin aşılması durumunda temiz hava eylem planlarının il müdürlükleri tarafından hazırlanması veya hazırlanması kurala bağlanmıştır. Bu planlarda PM10 değerlerinin azaltılması için stratejilerin belirlenmesinin yanında, PM2.5 değerlerinin de azaltılmasına yönelik hedeflerin belirlenmesi de istenmiştir. "Bilgilerin Gönderilmesi ve Gözden Geçirilmesi" başlıklı 14. Maddede ise PM2.5 ölçüm verilerinin il müdürlükleri tarafından toplanarak Bakanlığa gönderilmesine dair kural getirilmiştir.

Yönetmeliğin Ek-1'inde ise kirleniciler ve bu kirlenicilere dair limitler ve hedefler belirtilmiştir. Bu listede PM2.5 yer almamaktadır. Dolayısıyla, ülkemizde PM2.5 kirlenicisinin yönetmelikte bir zorunluluk olarak belirtilmiş olmasına rağmen PM2.5'a dair bir sınır değer tanımlanmamıştır.

AB mevzuatında ise insan sağlığının korunması için ince partikül madde (PM2.5) kirlenicisi için 1 Ocak 2015 tarihine kadar hedef değer olarak uygulanan 25 µg/m³ değeri, bu tarihten 1 Ocak 2020 tarihine kadar limit değer olarak uygulanmıştır. 1 Ocak 2020 tarihi itibarı ile de yıllık sınır değer 20 µg/m³ olarak belirlenmiştir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından uygulanan yıllık referans değer 10 µg/m³ ve günlük referans değer ise 25 µg/m³'dür.

Ancak, Ulusal Mevzuatımızın PM2.5 kirlenicisi için AB mevzuatına tam uyumu sağlamak için sadece sınır değer tanımlanması yeterli değil, aynı zamanda AB mevzuatında yer alan ortalama maruziyet göstergesi, maruziyet konsantrasyon yükümlülüğü ve ulusal maruziyet azaltım hedefi tanımlarının yapılması ve bunlara karşılık gelen değerlerin yer alması gerekmektedir.

Halihazırda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın mevzuatında bir sınır değer olmamasına rağmen, günümüz itibarıyla ülke genelinde verilerine erişilebilen 257 adet anlık hava kalitesi izleme istasyonunun 138'inde ince partikül madde (PM2.5) ölçümü yapılmaktadır. Bunlardan 32 tanesi Marmara Temiz Hava Merkezi'ne bağlı izleme ağına bağlı olarak çalışmaktadır. Ancak, AB mevzuatı gerekliliklerinin sağlanabilmesi için bölgesel temiz hava merkezlerinin ve bu merkezlere bağlı izleme ağlarının kurulması ile birlikte hava kalitesi ile ilgili izlenen parametreler ve ölçüm noktalarının artırılması gerekmektedir.

AB hava kalitesi mevzuatına tam uyumun sağlanabilmesi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından halihazırda Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde revizyon yapılması gerekmektedir. Mevcut yönetmelik yaklaşık %70 oranında AB hava kalitesi mevzuatı ile uyumludur. Uyumlu olmayan bölümleri, ince partikül madde kirlenicisi için AB mevzuatında yer alan sınır değer, ortalama maruziyet göstergesi, maruziyet konsantrasyon yükümlülüğü ve ulusal maruziyet azaltım hedefi tanımları ile kükürtdioksit ve azotoksitler için kritik seviye tanımlarıdır.

AB mevzuatının uygulanması için ise mevzuatta yer alan 13 kirlenicinin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından halihazırda ön fizibilite çalışması yapılan yeterli sayıda ölçüm noktasında izlenebilmesi için izleme ağlarının kurulması, laboratuvar altyapısının oluşturulması, kurumsal kapasitenin artırılması, eylem planlarının hazırlanması, gerekli önlemlerin alınması ve AB hava kalitesi limit değerlerine uyumun sağlanabilmesi için kirlilik azaltıcı önlemleri içeren temiz hava eylem planlarının yerel yönetimler tarafından uygulanması gerekmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Hava Yönetimi Dairesi tarafından 2017 yılından beri üzerinde çalışılan AB hava kalitesi mevzuatına tam uyumlu olan taslak bir yönetmelik bulunmaktadır. Söz konusu taslağın bu yıl içinde kurumlara görüşe açılması planlanmaktadır.

Ülkemizde PM2.5 Ölçümü Yapan İstasyonlar ve Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Hava Kalitesi İzleme İstasyonları üzerinden 2019 verileri incelenmiş ve tablo haline getirilmiştir.

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nin EK-II'de istasyonlardan alınan verinin değerlendirilebilmesi için en az %90 oranında veri olması gerektiği belirtilmiştir. Bu nedenle veri oranları da belirtilmektedir. Öte yandan, çeşitli akademik çalışmalarda ve toplantılarda %70-%75 oranında verinin de yeterince veri olmaması durumunda değerlendirmeye alınabileceği belirtilmektedir. %90 orandan düşük olan veri miktarı renklendirilmiştir. Ayrıca, limit değeri geçen istasyonlar da kırmızı ile belirtilmiştir. Ölçüm yapılmayan günlerin bilgisi de yer almaktadır.

Yeterince verinin olmaması ve ölçüm yapılamamasının nedeni çoğu zaman bakım, onarımın yapılamaması, kalibrasyonun gecikmesi ya da açık alanda olan bu istasyonların sağlıklı çalışmasını engelleyen çevresel koşulların oluşması olduğu bilinmektedir. Bakım, onarım, kalibrasyon gibi faaliyetlerin maliyetli olduğu ve zaman zaman bu alana yeterince bütçe ayrılmadığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Neredeyse tüm istasyonlarda Dünya Sağlık Örgütü sınır değerinin aşıldığı, AB sınır değerlerinin de büyük kısmında aşıldığı veya sınıra çok yakın değerlerde olduğu görülmektedir.

Ayrıca, Avrupa ve dünya genelinde hava kalitesi uydu görüntülerine ilişkin günlük analizlerin ve tahmin verilerinin paylaşıldığı Copernicus Atmospheric Monitoring Service (CAMS)'in ana sayfasından ulaşılabilir. Ayrıca; Avrupa genelinde hava kalitesi tahmini uydu verilerine ilişkin PM10 kirlenicisi günlük maksimum konsantrasyon seviyelerine buradan ulaşılabilir.

Öte yandan göz ardı edilen diğer konu, PM2.5 konsantrasyonunun ölçülmesi tek başına yeterli değildir. PM2.5 çeşitli ağır metal ve kimyasalları da barındırmaktadır. Bu kimyasalların ve ağır metallerin ne olduğu ve konsantrasyonlarının da tespiti hastalıklar, kirliliğin kaynağı gibi konular için gereklidir. Bu çalışma da (PM kompozisyonu) ülkemizde çok yenidir ve sadece Güney İç Anadolu Temiz Hava Merkezi'nde bakılmaktadır.

Ek olarak, her noktaya ölçüm istasyonu konulması mümkün değildir. Bu nedenle birçok ülkede noktasal ölçümlerin yapılarak envanter oluşturulması, bu envanterler ve noktasal ölçümlerden elde edilen doğrulanmış verilerle modelleme çalışması yapılarak kirliliğin dağılımının tespit edilme çalışması yapılmaktadır. Bu faaliyet henüz ülkemizde başlamamıştır. 2020 yılı içerisinde mevzuat değişikliği ile birlikte bu çalışmanın yapılması hedeflenmektedir. Söz konusu çalışmanın yapılabilmesi için PM10 ve PM2.5 ölçümlerinin verimli şekilde yapılması, envanter oluşturulması ve bu iki kirlenici arasındaki oransal bağlantının tespit edilerek modellemeye aktarılması da gerekmektedir.

Tablo 2. 2019 Yılı PM 2,5 Ölçüm Yapan İstasyonlar ve Verileri

İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
Aksaray - 10010001	24 saatlik	22,37	165	54,79
Amasya - Şehzade - 10030001	34,11	34,11	6	98,36
Ankara - Bahçelievler - 10010001	13,71	13,71	45	87,67
Ankara - Çankaya - 10000001	13,13	13,13	125	65,75
Ankara - Demetevler - 10010001	17,81	17,81	108	70,41
Ankara - Keçiören Sanatoryum - 10010001	18,15	18,15	145	60,27
Ankara - Mamak - 10000001	-	-	365	0
Ankara - Sıhhiye - 10040001	21,29	21,29	26	92,88
Ankara - Sincan - 10010001	28,20	28,20	131	64,11
Ankara - Siteler - 10030001	70,02	70,02	276	24,38
Antalya - 10010001	31,99	31,99	338	7,40
Artvin - Hopa - 10020001	12,38	12,38	326	10,68
Aydın - Adnan Menderes - 10030001	-	-	365	0
Aydın - Didim - 10020001	-	-	365	0
Balıkesir - 10010001	17,82	17,82	13	96,44
Balıkesir - Bandırma - MTHM - 10010001	-	-	365	0
Balıkesir - Edremit - MTHM - 10010001	-	-	365	0
Balıkesir - Erdek-MTHM - 10020001	-	-	365	0
Balıkesir - Merkez - MTHM - 10030001	-	-	365	0
Bartın - 10010001	25,95	25,95	72	80,27
Bilecik - 10010001	11,37	11,37	14	96,16
Bilecik - Bozoyuk-MTHM - 10010001	23,64	23,64	0	100,00
Bolu - Karaçayır Parkı - 10010001	24,56	24,56	56	84,66
Bolu - Trafik - 10030001	26,58	26,58	324	11,23
Burdur - 10010001	24,78	24,78	171	53,15
Bursa - 10010001	30,73	30,73	20	94,52





İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
Bursa - Beyazıt Cad.-MTHM - 10030001	-	-	365	0
Bursa - İnegöl-MTHM - 10040001	-	-	365	0
Bursa - Kestel-MTHM - 10040001	-	-	365	0
Bursa - Kültür Park-MTHM - 10010001	28,72	28,72	134	63,29
Bursa - Uludağ Üniv.-MTHM - 10010001	26,00	26,00	8	97,81
Çanakkale - 10010001	16,86	16,86	35	90,41
Çanakkale - Biga - MTHM - 10010001	-	-	365	0
Çanakkale - Can-MTHM - 10010001	-	-	365	0
Çanakkale - Lapseki-MTHM - 10020001	17,98	17,98	29	92,05
Çankırı - 10010001	20,90	20,90	146	60,00
Çorum - Bahabey - 10030001	26,73	26,73	228	37,53
Çorum - Mimar Sinan - 10040001	22,24	22,24	178	51,23
Denizli - Honaz - 10040001	-	-	365	0
Düzce - 10010001	44,54	44,54	90	75,34
Edirne - 10010001	19,22	19,22	19	94,79
Edirne - Karaağaç-MTHM - 10020001	13,57	13,57	12	96,71
Edirne - Keşan-MTHM - 10010001	31,65	31,65	10	97,26
Erzincan - Trafik - 10030001	-	-	365	0
Erzurum - Pasinler - 10020001	-	-	365	0
Erzurum - Taşhan - 10030001	53,57	53,57	7	98,08
Eskişehir - Odunpazarı - 10010001	17,23	17,23	47	87,12
Giresun - Gemilercekeği - 10010001	21,85	21,85	15	95,89
Iğdır - Aralık - 10020001	28,96	28,96	113	69,04
Isparta - 10010001	29,06	29,06	165	54,79
İstanbul - Aksaray - 10030001	26,25	26,25	12	96,71
İstanbul - Alibeyköy - 10010001	19,08	19,08	30	97,78
İstanbul - Arnavutköy - 10020001	14,54	14,54	216	40,82
İstanbul - Avcılar - 10070001	21,49	21,49	28	92,33

İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
İstanbul - Bağcılar - 10010001	21,18	21,18	216	40,82
İstanbul - Başakşehir-MTHM - 10040001	-	-	365	0
İstanbul - Beşiktaş - 10030001	23,91	23,91	7	98,08
İstanbul - Büyükdada - 10050001	-	-	365	0
İstanbul - Çatladıkapı - 10030001	21,49	21,49	32	91,23
İstanbul - Esenler - 10010001	22,81	22,81	22	93,97
İstanbul - Esenyurt-MTHM - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Göztepe - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Kadıköy - 10010001	22,99	22,99	5	98,63
İstanbul - Kağıthane - 10080001	21,98	21,98	19	94,79
İstanbul - Kağıthane-MTHM - 10010001	26,76	26,76	28	92,33
İstanbul - Kandilli-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Maslak - 10070001	20,24	20,24	4	98,90
İstanbul - Mecidiyeköy-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Mobil 2 - 10110001	13,23	13,23	272	25,48
İstanbul - Portatif - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Sancaktepe - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Selimiye - 10030001	17,23	17,23	22	93,97
İstanbul - Silivri-MTHM - 10010001	17,63	17,63	11	96,99
İstanbul - Sultanbeyli-MTHM - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Sultangazi-MTHM - 10010001	17,87	17,87	21	94,25
İstanbul - Şile-MTHM - 10020001	-	-	365	0
İstanbul - Şirinevler-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Tuzla - 10010001	16,98	16,98	234	35,89
İstanbul - Ümraniye - 10070001	21,30	21,30	22	93,97
İstanbul - Ümraniye-MTHM - 10030001	16,78	16,78	12	96,71
İstanbul - Üsküdar-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul MTHM-MTHM - 10010001	-	-	365	0





İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
İzmir - Kemalpaşa - 10040001	-	-	365	0
İzmir - Konak - 10030001	-	-	365	0
İzmir - Yenifoça - 10040001	-	-	365	0
Karabük - Tören Alanı - 10040001	22,02	22,02	33	90,96
Karaman - 10010001	19,68	19,68	181	50,41
Kastamonu - 10010001	28,58	28,58	80	78,08
Kayseri - Hürriyet - 10030001	38,71	38,71	191	47,67
Kayseri - OSB - 10020001	33,82	33,82	190	47,95
Kayseri - Trafik - 10010001	12,12	12,12	181	50,41
Kırkkale - 10010001	16,35	16,35	42	88,49
Kırklareli - 10010001	13,31	13,31	25	93,15
Kırklareli - Limanköy-MTHM - 10020001	-	-	365	0
Kırklareli - Lüleburgaz-MTHM - 10040001	-	-	365	0
Kırşehir - 10010001	16,06	16,06	62	83,01
Kocaeli - 10010001	19,84	19,84	18	95,07
Kocaeli - Alkahya-MTHM - 10010001	-	-	365	0
Kocaeli - Gebze OSB - MTHM - 10040001	19,66	19,66	11	96,99
Kocaeli - Gölcük-MTHM - 10010001	22,14	22,14	46	87,40
Kocaeli - İzmit-MTHM - 10030001	-	-	365	0
Kocaeli - Kandıra-MTHM - 10020001	13,68	13,68	23	93,70
Kocaeli - Körfez-MTHM - 10040001	20,24	20,24	2	99,45
Kocaeli - Yeniköy-MTHM - 10010001	-	-	365	0
Konya - Selçuklu - 10010001	36,89	36,89	178	51,23
Konya-Erenköy-Belediye - 10000001	37,24	37,24	158	56,71
Kütahya - Kentpark - 10010001	22,77	22,77	38	89,59
Manisa - Turgutlu - 10010001	-	-	365	0
Manisa - Ulupark - 10030001	-	-	365	0
Muğla - Milas Ören - 10040001	-	-	365	0

İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
Nevşehir - 10010001	19,09	19,09	228	37,53
Niğde - 10010001	20,73	20,73	179	50,96
Ordu - Karşıyaka - 10010001	14,01	14,01	124	66,03
Rize - Ardeşen - 10020001	14,52	14,52	82	77,53
Sakarya - 10010001	21,53	21,53	5	98,63
Sakarya - Hendek OSB - MTHM - 10040001	34,87	34,87	27	92,60
Sakarya - Merkez-MTHM - 10030001	-	-	365	0
Sakarya - Ozanlar-MTHM - 10010001	23,11	23,11	20	94,52
Samsun - Atakum - 10010001	11,14	11,14	246	32,60
Samsun - Yüzüncüyıl - 10030001	13,92	13,92	5	98,63
Seyyar - 3 (06 DV 9980) - Balıkesir Gönen - 10010001	46,07	46,07	103	71,78
Seyyar - 4 (06 DV 9975) - Muğla Milas - 10010001	43,14	43,14	246	32,60
Sivas - Başöğretmen - 10010001	23,68	23,68	128	64,93
Sivas - İstasyonkavşağı - 10030001	24,90	24,90	174	52,33
Tekirdağ - 10010001	18,89	18,89	9	97,53
Tekirdağ - Çerkezköy-MTHM - 10040001	18,83	18,83	43	88,22
Tekirdağ - Çorlu OSB - MTHM - 10040001	23,00	23,00	13	96,44
Tekirdağ - Merkez-MTHM - 10030001	-	-	365	0
Tokat - Meydan - 10030001	26,93	26,93	7	98,08
Trabzon - Beşirli - 10030001	22,25	22,25	21	94,25
Yalova - 10010001	17,04	17,04	5	98,63
Yalova - Altınova-MTHM - 10010001	21,24	21,24	2	99,45
Yalova - Armutlu-MTHM - 10020001	15,67	15,67	9	97,53
Yozgat - 10010001	14,29	14,29	27	92,60
Zonguldak - Eren Enerji Lise - 10040001	28,46	28,46	56	84,66
Zonguldak - Eren Enerji Santral - 10040001	29,33	29,33	13	96,44
Zonguldak - Eren Enerji Tepeköy - 10040001	16,04	16,04	329	9,86
Zonguldak - Trafik - 10010001	19,08	19,08	41	88,77

Aşağıdaki tabloda PM2.5 ölçümü yapılmayan istasyonların listesi paylaşılmıştır. Adana, İzmir, Gaziantep, Samsun gibi büyükşehir belediyelerinde, Manisa, Kahramanmaraş, Muğla, Şırnak, Kütahya, Çanakkale gibi termik santrallerin olduğu bölgelerde ve İstanbul'da nüfusun yoğun olduğu bölgelerde PM2.5 ölçümünün yapılmıyor olması büyük bir eksiklik.

Tablo 3. 2019 Yılında PM 2,5 Ölçümü Yapılmayan İstasyonlar

PM2,5 Ölçümü Yapılmayan İstasyonlar		
Adana - Çatalan	Hatay - İskenderun	Manisa
Adana - Doğankent	İğdır	Manisa - Alaşehir
Adana - Meteoroloji	İçel	Manisa - Salihli
Adana - Valilik	İstanbul - Kandilli	Manisa - Soma
Adıyaman	İstanbul - Kartal	Manisa - Yunussemre
Afyon	İstanbul - Kumköy	Mardin
Ağrı	İstanbul - Sarıyer	Muğla - Musluhittin
Ağrı - Doğubeyazıt	İstanbul - Sultangazi 1	Muş
Ağrı - Patnos	İstanbul - Sultangazi 2	Ordu - Fatsa
Amasya	İstanbul - Sultangazi 3	Ordu - Stadyum
Amasya - Merzifon	İstanbul - Üsküdar	Ordu - Ünye
Amasya - Suluova	İstanbul - Yenibosna	Osmaniye
Ankara - Kayaş	İzmir - Alsancak İBB	Rize
Ardahan	İzmir - Bayraklı İBB	Samsun - Bafra
Artvin	İzmir - Bornova İBB	Samsun - Canik
Aydın	İzmir - Çiğli İBB	Samsun - İlikadim Hastane
Aydın - Nazilli	İzmir - Gazimir	Samsun - Tekkeköy
Batman	İzmir - Güzelyalı İBB	Seyyar-1 (06 THL 77)-Mersin Tarsus
Bayburt	İzmir - Karşıyaka	Siirt
Bingöl	İzmir - Karşıyaka İBB	Sinop
Bitlis	İzmir - Ödemiş	Sinop - Boyabat
Çanakkale - Biga İçdaş	İzmir - Şirinyer İBB	Sinop - Erfelek
Çorum	Kahramanmaraş	Sivas - Kangal Termik 1
Denizli - Bayramyeri	Kahramanmaraş - Elbistan	Sivas - Kangal Termik 2
Denizli - Merkezefendi	Karabük - Kardemir 1	Sivas - Meteoroloji
Denizli - Trafik	Karabük - Kardemir 2	Şanlıurfa

PM2,5 Ölçümü Yapılmayan İstasyonlar		
Diyarbakır	Kars - İstasyon Mah.	Şırnak
Elazığ	Kilis	Tokat
Erzincan	Kocaeli - Dilovası	Tokat - Erbaa
Erzurum	Kocaeli - Dilovası-İMES OSB 1-MTHM	Tokat - Turhal
Erzurum - Aziziye	Kocaeli - Dilovası-İMES OSB 2-MTHM	Trabzon - Akçaabat
Erzurum - Palandöken	Kocaeli - OSB	Trabzon - Fatih
Gaziantep	Konya - Meram	Trabzon - Meydan
Giresun	Konya-Karatay	Trabzon - Valilik
Gümüşhane	Konya-Selçuklu-Belediye	Tunceli
Hakkari	Kütahya - Trafik	Van
Hatay - Antakya	Malatya	Zonguldak - Karadeniz Ereğli

PM2.5 Kapsamında İstanbul'un 2019 Yılı Hava Kalitesine Dair Değerlendirme

Aşağıdaki tablolarda İstanbul'daki hava kalitesine dair detaylı değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmeye konu veriler yine Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ölçüm istasyonlarından alınmış ve verilerin doğrulama (validasyon) sürecinin tamamlandığı teyit edilmiştir.

PM2.5 özelinde veriler incelendiğinde İstanbul'da ölçüm yapılan istasyonların tamamında Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen PM2.5 sınır değerinin aşıldığı görülmektedir. Veri alımının olduğu istasyonların çoğunluğunda yeterli veri alımı olduğu görülmektedir. Öte yandan, İstanbul - Kandilli, İstanbul - Kartal, İstanbul - Kumköy, İstanbul - Sarıyer, İstanbul - Sultangazi 1-2-3, İstanbul - Üsküdar ve İstanbul - Yenibosna'da hiç ölçüm yapılmadığı görülmektedir. Dolayısıyla en az 2.1 milyon İstanbullu'nun ne soluduğu bilinmemektedir.

Tablo 4. 2019 yılı için İstanbul'daki Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonları'ndan alınan sonuçlar (PM 2,5)

İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
İstanbul - Aksaray - 10030001	26,25	26,25	12	96,71
İstanbul - Alibeyköy - 10010001	19,08	19,08	30	97,78
İstanbul - Arnavutköy - 10020001	14,54	14,54	216	40,82
İstanbul - Avcılar - 10070001	21,49	21,49	28	92,33
İstanbul - Bağcılar - 10010001	21,18	21,18	216	40,82

İstasyonlar	DSÖ Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	AB Yıllık Limit Değerinin Aşıldığı İstasyonlar ve Değerleri (µg/m ³)	Ölçüm Yapılmayan Gün Sayısı	Veri Alımı (%)
İstanbul - Başakşehir-MTHM - 10040001	-	-	365	0
İstanbul - Beşiktaş - 10030001	23,91	23,91	7	98,08
İstanbul - Büyükkada - 10050001	-	-	365	0
İstanbul - Çatladıkapı - 10030001	21,49	21,49	32	91,23
İstanbul - Esenler - 10010001	22,81	22,81	22	93,97
İstanbul - Esenyurt-MTHM - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Göztepe - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Kadıköy - 10010001	22,99	22,99	5	98,63
İstanbul - Kağıthane - 10080001	21,98	21,98	19	94,79
İstanbul - Kağıthane-MTHM - 10010001	26,76	26,76	28	92,33
İstanbul - Kandilli-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Maslak - 10070001	20,24	20,24	4	98,90
İstanbul - Mecidiyeköy-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Mobil 2 - 10110001	13,23	13,23	272	25,48
İstanbul - Portatif - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Sancaktepe - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Selimiye - 10030001	17,23	17,23	22	93,97
İstanbul - Silivri-MTHM - 10010001	17,63	17,63	11	96,99
İstanbul - Sultanbeyli-MTHM - 10010001	-	-	365	0
İstanbul - Sultangazi-MTHM - 10010001	17,87	17,87	21	94,25
İstanbul - Şile-MTHM - 10020001	-	-	365	0
İstanbul - Şirinevler-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul - Tuzla - 10010001	16,98	16,98	234	35,89
İstanbul - Ümraniye - 10070001	21,30	21,30	22	93,97
İstanbul - Ümraniye-MTHM - 10030001	16,78	16,78	12	96,71
İstanbul - Üsküdar-MTHM - 10030001	-	-	365	0
İstanbul MTHM-MTHM - 10010001	-	-	365	0





İstanbul'da dört okul bölgesinde gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi⁹, Dr. Aidan Farrow¹⁰, Gökhan Ersoy¹¹

Giriş

Bu notlar, Greenpeace Akdeniz adına Barem Çevre Laboratuvarı tarafından İstanbul'daki dört okulun çevresinde gerçekleştirilen bir aylık Partikül Madde (PM2.5) ölçüm araştırmasının sonuçları için bağlam sağlamaktadır. Hava kirliliği ölçümleri, 26 Şubat 2020'den 26 Mart 2020'ye kadar üç lokasyonda ve 12 Şubat 2020'den 12 Mart 2020'ye kadar bir lokasyonda gerçekleştirilmiştir.

Hava kirliliği standartları

Hali hazırda Türkiye'de dış ortam havasındaki PM2.5 konsantrasyonu için bir standart bulunmamaktadır. Bununla birlikte Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), üzerine çıkıldığında olumsuz sağlık etkilerine neden olduğu konusunda güçlü kanıtların bulunduğu, hava kirliliği seviyesini tanımlayan kılavuz değerler oluşturmuştur¹².

PM2.5'i içeren bu kılavuzlar, sağlık üzerindeki etkilerin en aza indirilmesi açısından hava kalitesini değerlendirme noktasında yaygın bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Dış ortam havasını kirleten maddelerin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin mevcut bilimsel kanıtlardan yola çıkılarak oluşturulan bu kılavuzlar düzenli olarak gözden geçirilmektedir¹³.

2019 yılında küresel nüfusun yaklaşık %91'i, hava kirliliği seviyelerinin DSÖ kılavuz değerlerini aştığı yerlerde yaşıyordu.¹⁴ Bir dizi kirletici madde ve ortalama dönemler için DSÖ kılavuz değerleri mevcuttur; PM2.5 için kılavuz değer yıllık ortalama $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$, 24 saatlik ortalama ise $25 \mu\text{g} / \text{m}^3$ 'tür.

Yerel hava kalitesi

İstanbul'da iki hava kirliliği izleme ağı bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 13 hava kalitesi ölçüm istasyonu çalıştırmaktadır, bunların arasında 2020 yılı boyunca bakanlığın web sitesi aracılığıyla PM2.5 ölçümlerini rapor eden dört ölçüm istasyonu vardır. Bu bölgelerden biri olan ve İstanbul'un yaklaşık 50 km batısında yer alan Silivri bu rapora dahil edilmemiştir. Bakanlığın ölçüm istasyonları MTHM ekiyle adlandırılmaktadır. İkinci izleme ağı ise belediye tarafından çalıştırılmaktadır, bu ağda yer alan 17 hava kalitesi ölçüm istasyonu 2020 yılı boyunca bakanlığın web sitesi aracılığıyla PM2.5 ölçümlerini rapor etmiş ve bu rapora dahil edilmiştir.

⁹ Greenpeace Uluslararası Araştırma Laboratuvarları Teknik Rapor GRI-TR-06-2020, Güncelleme Tarihi: Nisan 2021

¹⁰ Greenpeace Araştırma Laboratuvarları

¹¹ Greenpeace Akdeniz Türkiye Ofisi

¹² Dünya Sağlık Örgütü, 2006. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment (No. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02). Cenevre: Dünya Sağlık Örgütü.

¹³ Dünya Sağlık Örgütü (WHO). "WHO expert consultation: available evidence for the future update of the WHO global air quality guidelines (AQGs)." DSÖ: Cenevre, İsviçre (2016).

¹⁴ DSÖ. 'Air pollution: Ambient air pollution - a major threat to health and climate.' Dünya Sağlık Örgütü, 2020. <https://www.who.int/airpollution/ambient/en/> [Erişim: Ocak 8 2020].

Bu istasyonlar tarafından kaydedilen veriler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın web sitesinden indirilmiştir (Şekil 1, Tablo 1)¹⁵. Hava kalitesi ölçüm istasyonları tarafından 2020'de rapor edilen yıllık ortalama PM_{2.5} konsantrasyonu ölçümleri 10.7 ile 20.9 µg / m⁻³ arasında değişmektedir, ki bu da hiçbir ölçüm bölgesinin DSÖ kılavuzundaki 10 µg / m⁻³'lük yıllık ortalama konsantrasyonu karşılamadığı anlamına gelmektedir.

Bu istasyonların bir alt kümesi tarafından toplanan veriler, yıllık ortalama PM_{2.5} konsantrasyonu da dahil olmak üzere tarihsel hava kirliliği istatistiklerini yayınlayan Avrupa Çevre Ajansı'na (EEA) raporlama yapmak için kullanılmaktadır (Şekil 2). 2016-2019 yılları arasında ölçülen ve EEA'ya rapor edilen yıllık ortalama PM_{2.5} konsantrasyonları İstanbul'daki ölçüm bölgelerinde 10,2 ile 32,0 µg/m⁻³ arasında değişiklik göstermiştir¹⁶. Pek çok ölçüm bölgesinde, ölçülen yıllık ortalama konsantrasyonlar DSÖ kılavuz değerinin iki katından fazla olup, ölçülen en düşük yıllık ortalama konsantrasyonun bile 2020'de DSÖ kılavuz değerini aştığı görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 1. İstanbul'da bakanlık ve belediyenin çalıştırdığı, ölçüm bölgelerinde ölçülen yıllık ortalama PM_{2.5} konsantrasyonları, 2020.*

No	İsim	2020 PM _{2.5} Yıllık Ortalama (µg/m ⁻³)	Veri Toplama (%)
1	Aksaray	20.3	65.6
2	Alibeyköy	15.6	55.2
3	Arnavutköy	12.4	56.1
4	Avclar	20.2**	39.1**
5	Bağcılar	19.3	62.2
6	Beşiktaş	19.3	62.3
7	Çatladıkapı	18.2**	48.5
8	Esenler	18.8	68.4
9	Kadıköy	20.2	65.2
10	Kağıthane	19.5**	41.7**
11	Kağıthane-MTHM	19.9	94.0
12	Kartal	20.9	55.7
13	Kumköy	10.7	60.6
14	Maslak	14.4	68.2
15	Selimiye	13.5**	42.0**
16	Şişli-MTHM	19.7**	7.8**
17	Sultangazi-MTHM	15.5	96.2
18	Tuzla	11.3	58.7
19	Ümraniye	20.7	55.4
20	Ümraniye-MTHM	14.8	97.0
21	Üsküdar	14.1	66.3
DSÖ KILAVUZU		10	-

* DSÖ kılavuz değerinin iki katı veya daha fazlası olan yıllık ortalama konsantrasyonların altı kırmızı ile çizilmiştir. ** %50'den az verinin toplandığı istasyonlar

¹⁵ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Hava Kalitesi İstasyon Veri İndirme https://sim.csb.gov.tr/STN/STN_Report/StationDataDownloadNew

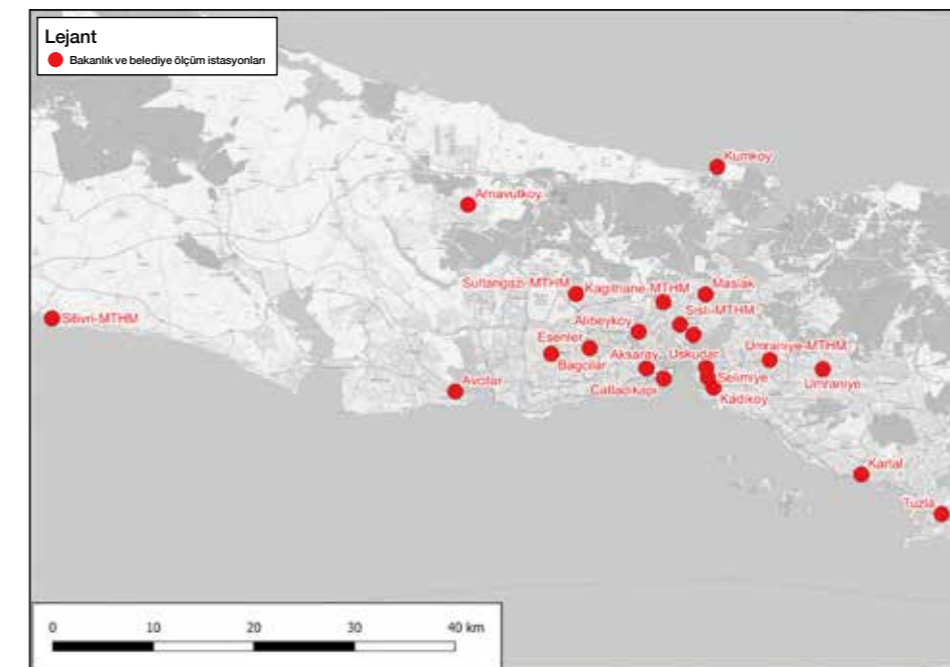
(Erişim: 31/03/2021)

¹⁶ Avrupa Çevre Ajansı. Air Quality e-Reporting products on EEA data service EEA. Nisan 2018. <http://aidef.apps.eea.europa.eu/>

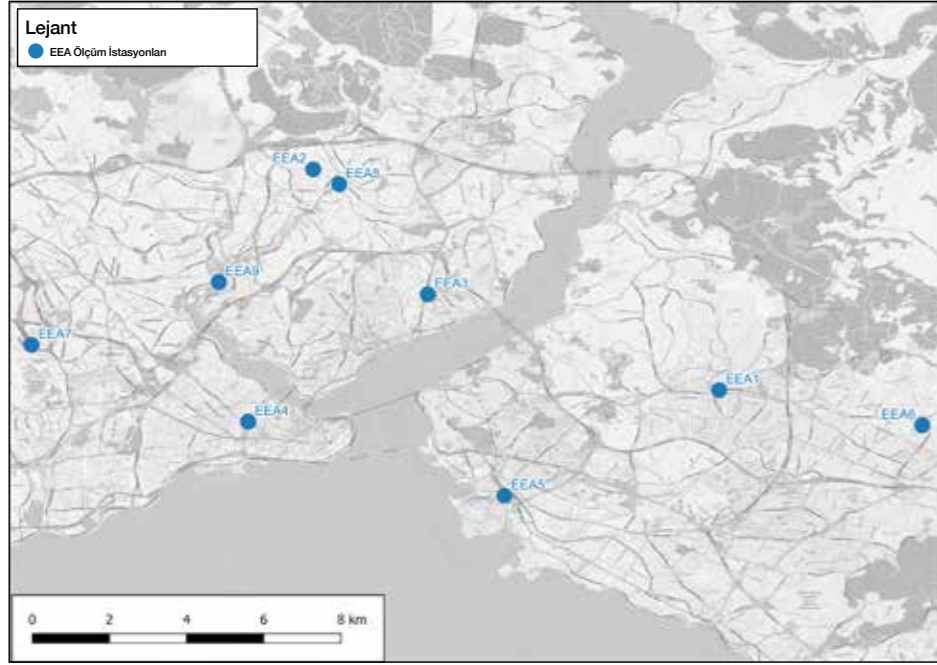
Tablo 2. Avrupa Çevre Ajansı'na (EEA) bildirildiği şekliyle, İstanbul'daki ölçüm bölgelerinde ölçülen yıllık ortalama PM_{2.5} konsantrasyonları

No	Lokasyon	AÇA Örnekleme Noktası Adı	PM _{2.5} Yıllık Ortalama (µg/m ⁻³)*			
			2016	2017	2018	2019
EEA1	Ümraniye	SPO-TR341131_6001	23.5	23.1	24.3	16.8
EEA2	Kağıthane	SPO-TR340341_6001	25.4	27.8	23.4	26.7
EEA3	Beşiktaş	SPO-TR341641_6001	25.3	Veri yok	22.5	23.9
EEA4	Aksaray	SPO-TR341431_6001	16.1	22.2	28.8	26.4
EEA5	Kadıköy	SPO-TR342041_6001	30.2	21.1	25.4	23.0
EEA6	Ümraniye	SPO-TR342541_6001	10.6	18.2	21.1	21.2
EEA7	Esenler	SPO-TR341841_6001	13.3	23.1	25.9	22.8
EEA8	Kağıthane	SPO-TR342141_6001	10.2	32.0	Veri yok	22.0
EEA9	Alibeyköy	SPO-TR341541_6001	22.3	Veri yok	Veri yok	19.2
-		Maksimum	30.2	32.0	28.8	26.7
-		Minimum	10.2	18.2	21.1	16.8
DSÖ KILAVUZU			10			

* DSÖ kılavuz değerinin iki katı veya daha fazlası olan yıllık ortalama konsantrasyonların altı kırmızı ile çizilmiştir.



Şekil 1. Bakanlık tarafından çalıştırılan PM_{2.5} ölçüm istasyonlarının lokasyonları, İstanbul Harita verileri © OpenStreetMap / <https://www.openstreetmap.org>



Şekil 2. 2016-2019 döneminde EEA'ya rapor edilen PM2.5 ölçüm istasyonlarının lokasyonları
Harita verileri © OpenStreetMap / <https://www.openstreetmap.org>

Önceki araştırmalar, İstanbul bölgesindeki başlıca hava kirliliği kaynaklarını işaret etmektedir. İstanbul'un hava kalitesi kışın Balkanlar ve Batı Avrupa'dan, yazın ise Doğu Avrupa'dan taşınan toz da dahil olmak üzere uzak kaynaklardan etkilenmektedir¹⁷. Yakın zamanlı bir kirlilik modelleme çalışması, Türkiye'de kömürlü termik santrallerin PM2.5 konsantrasyonlarına katkısını değerlendirmiştir. Bu çalışmada İstanbul'un PM2.5 konsantrasyonlarının büyük ölçüde kömürlü termik santrallerden etkilendiği sonucuna varılmıştır (Şekil 3)¹⁸. Kentsel alan içinde başlıca hava kirliliği kaynakları şöyle sıralanmaktadır:

- Isınma ve yemek pişirme için odun, linyit, kömür, gaz ve akaryakıt kullanımı,
- maden endüstrileri (taş ocakları ile kireç, beton ve asfalt imalatı da dahil),
- karayolu trafiği,
- gaz yakıtlı elektrik santralleri
- komşu bölgelerden uzun menzilli katkılar, deniz tuzu ve Sahra tozu.^{19,20,21}

Partikül kirliliğinin mevsimsel bir döngüsü vardır. Kış aylarında enerji kullanımı ve hava koşulları daha yüksek konsantrasyonlara ve kirlilik dönemlerine neden olmaktadır. 2007-2009 yılları arasında partikül hava kirliliğinin örneklenmesi, antropojenik kaynakların İstanbul'daki partikül kirliliğine ciddi ölçüde katkıda bulunduğunu ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonun partikül kirliliği dönemlerinin en belirgin olduğu

17 Kocak, M, et al. "Particulate matter (PM10) in Istanbul: Origin, source areas and potential impact on surrounding regions." Atmospheric Environment 45:38 (2011): 6891-6900.

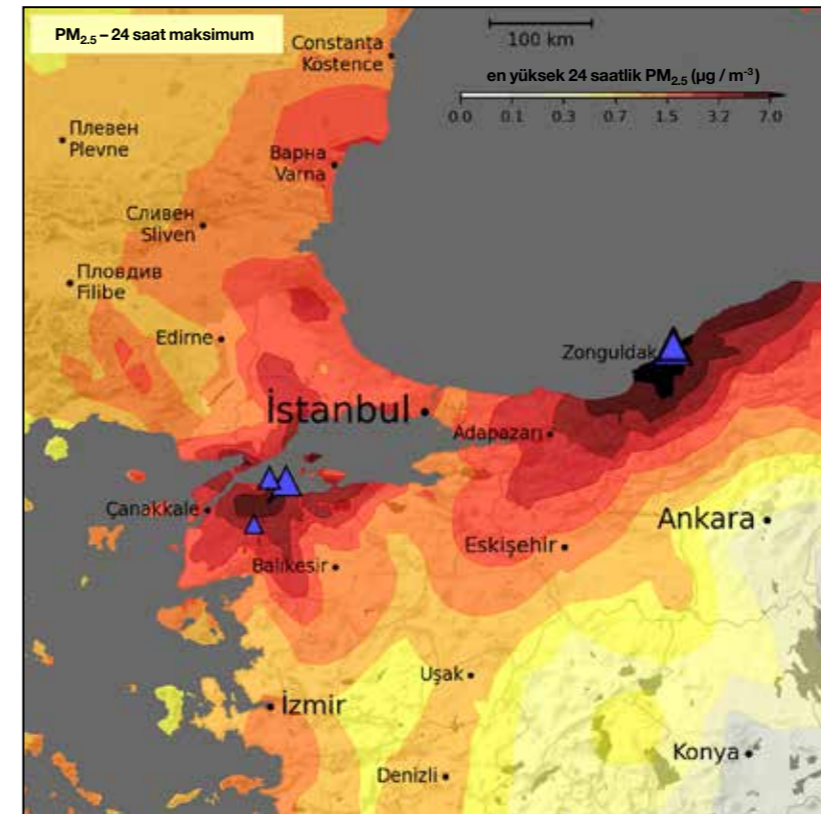
18 Health and Environment Alliance. (2021) "Chronic coal pollution Turkey. The health burden caused by coal power in Turkey and how to stop the coal addiction".

19 Orhan Sevimoğlu; (2020), Assessment of Major Air Pollution Sources in Efforts of Long Term Air Quality Improvement in İstanbul. Sakarya University Journal of Science, 24(2), 389-405, DOI: <https://doi.org/10.16984/sofenbilder.586655>

20 Kuzu, S.L. Source identification of combustion-related air pollution during an episode and afterwards in winter-time in Istanbul. Environ Sci Pollut Res 26, 16815-16824 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7831-6>

21 Yatkin S., Bayram, A., 2008. Source apportionment of PM10 and PM2.5 using positive matrix factorization and chemical mass balance in Izmir, Turkey. Sci. Total Environ.390, 109-123. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.08.059>.

kış aylarında özellikle önemli olduğunu ortaya koymuştur²². Konutlarda kömür ve linyit yakımının, endüstriyel emisyonların ve trafiğin İstanbul'daki önemli partikül madde kaynakları arasında yer aldığına dair çok sayıda kanıt mevcuttur^{23,24}. Örneğin, 2015'teki kış hava kirliliği dönemleri sırasında yapılan partikül numune analizi, kömür yakımının ve dizel araç egzoz emisyonlarının İstanbul'daki dış ortam hava kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Modelleme çalışmaları, gaz altyapısındaki yaygınlaşmaya rağmen, 2019 gibi yakın bir tarihte²⁵ konut ısıtmanın önemli bir partikül kirliliği kaynağı olduğunu ortaya koymuştur²⁶.



Şekil 3. Çanakkale ve Zonguldak'ta kömürlü termik santrallerden kaynaklanan PM2.5 konsantrasyonlarına 24 saatlik maksimum katkılar üzerinden modelleme yapılmıştır (Mavi Üçgenler). Veriler Health and Environment Alliance tarafından sağlanmış²⁷, Greenpeace tarafından görselleştirilmiştir.

22 Kuzu, S.L. Source identification of combustion-related air pollution during an episode and afterwards in winter-time in Istanbul. Environ Sci Pollut Res 26, 16815-16824 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7831-6>

23 Kuzu, S.L. Source identification of combustion-related air pollution during an episode and afterwards in winter-time in Istanbul. Environ Sci Pollut Res 26, 16815-16824 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7831-6>

24 Markakis, K., Im, U., Unal, A., Melas, D., Yenigun, O., Inceci, S., 2012. Compilation of a GIS based high spatially and temporally resolved emission inventory for the greater Istanbul area. Atmos. Pollut. Res. 3, 112-125. <https://doi.org/10.5094/APR.2012.011>.

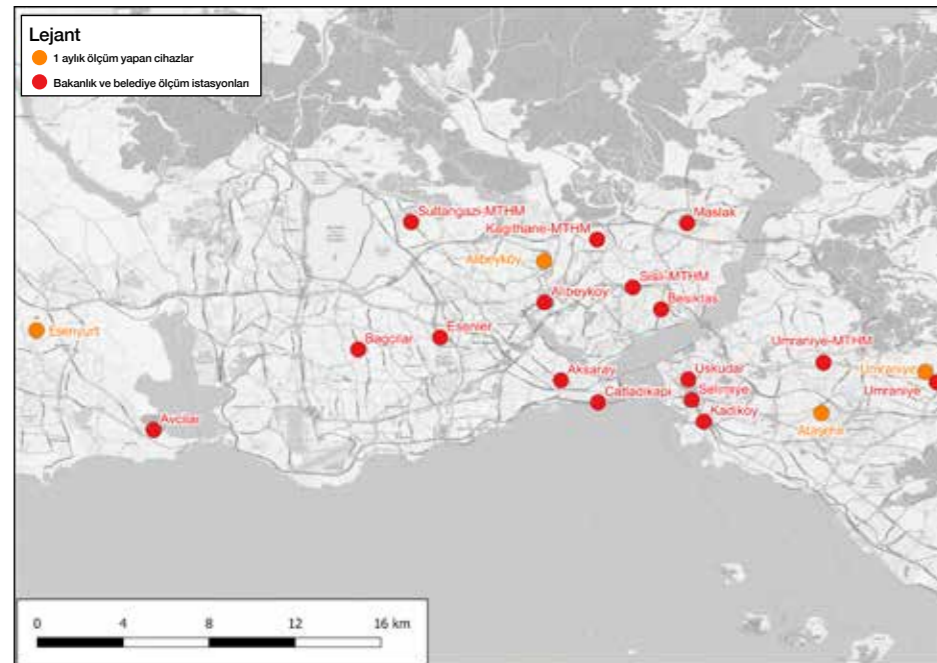
25 Kuzu, S.L. Source identification of combustion-related air pollution during an episode and afterwards in winter-time in Istanbul. Environ Sci Pollut Res 26, 16815-16824 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7831-6>

26 Kuzu, S.L. Source identification of combustion-related air pollution during an episode and afterwards in winter-time in Istanbul. Environ Sci Pollut Res 26, 16815-16824 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7831-6>

27 Health and Environment Alliance. (January 2021). Chronic coal pollution Turkey. The health burden caused by coal power in Turkey and how to stop the coal addiction.

Metodoloji

Dış ortam havasındaki PM_{2.5} konsantrasyonunun ölçülmesi, Greenpeace Akdeniz adına 30 günlük bir periyotta Barem Çevre Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, bundan sonra okul bölgeleri olarak anılacak olan ve her biri İstanbul'da 4 ayrı bölgede bulunan okulların yakınındaki dört lokasyonda gerçekleştirilmiştir. 26 Şubat - 26 Mart 2020 tarihleri arasında izlenen okul bölgeleri Esenyurt, Alibeyköy ve Ümraniye'de yer alırken; 12 Şubat 2020 - 12 Mart 2020 tarihleri arasında Ataşehir'de izleme yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. 1 aylık PM_{2.5} ölçüm kampanyasındaki istasyonların lokasyonları (Turuncu) ile bakanlık veya belediye tarafından çalıştırılan sabit ölçüm istasyonlarının lokasyonları (Kırmızı)
Harita verileri © OpenStreetMap / <https://www.openstreetmap.org>

Ölçüm, bir Tecora Echo PM atmosferik partikül örnekleyici kullanılarak yapılmıştır. Bu cihaz, Avrupa Standart metodu TS EN 12341 ve Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı metodu 40 CFR 50 Ek L'ye uygun olarak, dış ortam havasındaki asılı partikül maddenin kütle konsantrasyonunu belirlemek için gravimetrik bir teknik kullanmaktadır.

Okul Bölgesinde ölçüm araştırmasının sonuçları

Esenyurt, Alibeyköy, Ümraniye ve Ataşehir'deki okul bölgelerinde gerçekleştirilen 1 aylık ölçüm araştırmasının sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. Ölçülen 1 aylık ortalama konsantrasyonlar 27.7 ile 33.1 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ arasındadır.

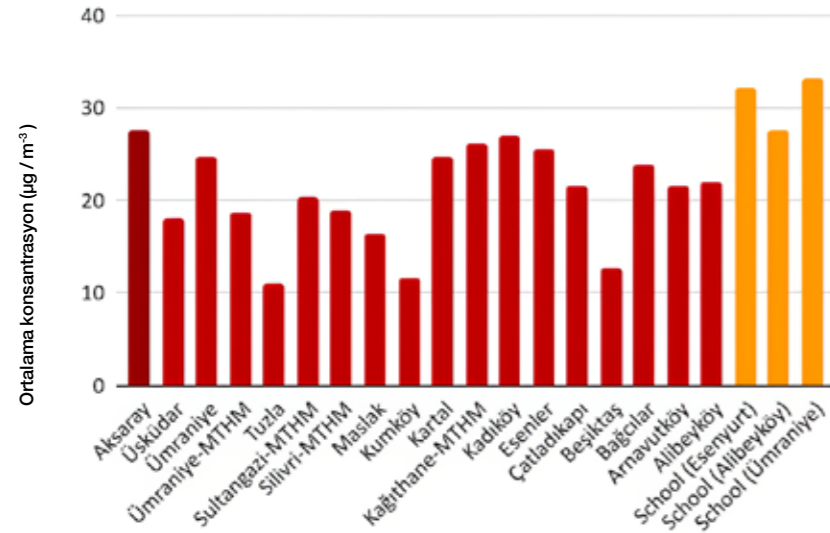
Tablo 2. Ölçüm Sonuçlarının Özeti

Bölge	İsim	Ölçüm dönemi	Ortalama PM _{2.5} konsantrasyonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	Esenyurt	26 Şubat - 26 Mart 2020	32.2
2	Alibeyköy	26 Şubat - 26 Mart 2020	27.7
3	Ümraniye	26 Mart - 26 Mart 2020	33.1
4	Ataşehir	12 Mart - 12 Mart 2020	32.3

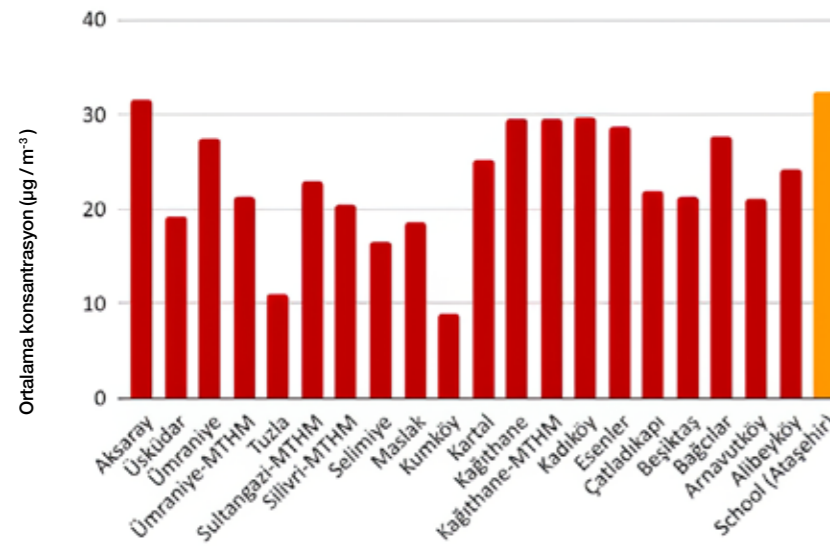
Tüm okul bölgesi ölçüm lokasyonlarında ölçülen ortalama konsantrasyonlar, bakanlık veya belediye tarafından çalıştırılan İstanbul'daki herhangi bir PM_{2.5} izleme istasyonunda aynı 1 aylık dönemde kaydedilen eşdeğer konsantrasyondan daha yüksektir (Şekil 5 ve 6).

İstanbul'da PM_{2.5}'in mevsimsel doğası nedeniyle, ölçüm çalışmasının yapıldığı Şubat ve Mart aylarında yıllık ortalamadan daha yüksek konsantrasyonlar beklemek mümkündür. İstanbul'da hava kirliliğinin mevsimsel döngüsü dahilindeki 1 aylık ölçüm döneminin göreceli konumu, kısa vadeli ölçüm sonuçları ile uzun vadeli ay ortalamaları karşılaştırılarak ortaya çıkarılabilir. Bunu yapmak için, 1 aylık ölçüm ortalamaları 2016-2020 ölçüm istasyonları verilerinden elde edilen aylık ortalama değerlerle birlikte sunulur (Şekil 7). 2016-2020 verileri, mevsimsel döngünün bölgesel bir değerlendirmesini sağlamak için ayrı ayrı alanlardan hesaplanır²⁸. 1 aylık ortalama verilerin bu nedenle yıllık ortalamadan daha yüksek konsantrasyonları temsil etmesi beklenebilir. Bununla birlikte, DSÖ'nün yıllık ortalama PM_{2.5} konsantrasyonları için belirlediği kılavuz değer, yılın diğer zamanlarından gelen veriler göz önünde bulundurulduğunda bile, okul bölgesi lokasyonlarının herhangi birinde karşılanması olası değildir. Şekil 8'de verilen karşılaştırma, DSÖ kılavuzlarının yıllık bazda şehir genelinde aşılmasının muhtemel olduğuna dair daha fazla kanıt sağlar. 4 ölçüm noktası çocukların maruziyet yaşayanlar arasında olacağı okul bölgelerinde yer aldığı için bu durum özellikle endişe vericidir. Alibeyköy, Esenyurt, Ümraniye ve Ataşehir okul bölgelerinde bulunan okullara sırasıyla yaklaşık 1300, 5300, 1000 ve 1400 öğrenci kayıtlıdır. Her okulun 50'den fazla öğretmeni vardır. İstanbul'daki PM_{2.5} maruziyetinin sağlık üzerindeki etkileri 5. bölümde incelenmiştir.

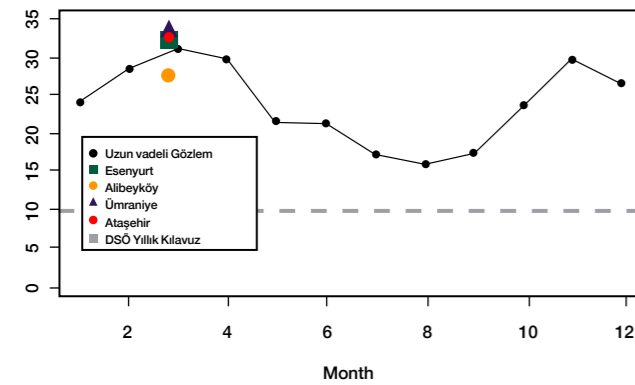
²⁸ Berkeley Earth, 2020. <http://berkeleyearth.lbl.gov/air-quality/local/Turkey/Istanbul/Istanbul>. Erişim: 16/11/2020



Şekil 5. 26 Şubat - 26 Mart 2020 dönemi için bakanlık veya belediye tarafından çalıştırılan PM2.5 monitörleri (Kırmızı) ile 1 aylık kampanya ölçüm bölgelerindeki (Turuncu) ortalama konsantrasyonların karşılaştırılması



Şekil 6. 12 Şubat - 12 Mart 2020 dönemi için bakanlık veya belediye tarafından çalıştırılan PM2.5 ölçüm istasyonları (Kırmızı) ile 1 aylık kampanya ölçüm bölgelerindeki (Turuncu) ortalama konsantrasyonların karşılaştırılması



Şekil 7. Hava kalitesi ölçüm istasyonlarının ara değerli bölgesel gözlemlerine dayalı olarak, 1 aylık PM2.5 ölçüm sonuçları ile 2016-2020 aylık ortalamaların karşılaştırılması²⁹ (µg/m³)

29 Berkeley Earth, 2020. <http://berkeleyearth.lbl.gov/air-quality/local/Turkey/Istanbul/Istanbul>. Erişim: 16/11/2020

Sağlık etkileri

“Altına inildiğinde PM2.5 maruziyetiyle ilgili herhangi bir sağlık etkisi riski bulunmaz” denilebilecek bir eşik (limit değer) olduğuna dair bir kanıt mevcut değildir. Hem kısa hem de uzun vadeli maruziyet için arka plan seviyelerine yakın konsantrasyonlarda sağlık üzerinde olumsuz etkiler görülmüştür³⁰.

Sağlık etkilerine yönelik risk, temiz havayla kıyaslandığında kirlenmiş konsantrasyonunun bir fonksiyonu olarak hesaplanabilir. Burnett vd. (2018)³¹ ve Küresel Hastalık Yüklü çalışması tarafından yapılan tahminlere göre, PM2.5 maruziyetine bağlı olarak ölüm, yaşam yılı kaybı ve engelli kalma riski söz konusudur³².

Modelleme çalışmaları, Türkiye’deki fosil yakıt kaynaklı hava kirliliğine atfedilebilecek erken ölümlerin sayısını tahmin etmek için bu deneysel ilişkileri kullanmıştır. Bu deneylerde, fosil yakıt emisyonları içeren ve içermeyen senaryolarda kirlenmiş konsantrasyonlarını tahmin etmek için küresel atmosferik kimya modelleri kullanılmıştır. Bir modelleme çalışması, Türkiye’deki 33.000 erken ölümün 2015 yılındaki hava kirliliğine atfedilebileceği, bu ölümlerin 26.000’inin doğrudan fosil yakıt emisyonlarıyla bağlantılı olabileceği tahmininde bulunmuştur. Mevcut tahminler, önlem alınmadığı takdirde bu rakamların artacağını göstermektedir³³.

Greenpeace tarafından 2020’de gerçekleştirilen modellemede, 2018 yılı hava kalitesi verileri kullanılarak Türkiye’de fosil yakıtla bağlantılı sağlık etkilerine ilişkin geçmiş tahminler güncellenmiştir. Greenpeace çalışması, hava kirliliğinin halk sağlığı üzerindeki etkisini değerlendirmek için en son metotları birleştirerek, sadece 2018’de yaklaşık 40.000 erken ölümün Türkiye’deki fosil yakıt hava kirliliğine atfedilebileceği tahmininde bulunmuştur³⁴. Çalışma yalnızca kirlenmiş konsantrasyonlarını nüfus düzeyindeki etkilerle ilişkilendiren yeterince sağlam verilerin bulunduğu sağlık etkilerini içermektedir, yani gerçek rakam daha yüksek olabilir.

Bu erken ölümlerin 27.000’i PM2.5 kirliliği ile bağlantılıydı. Ölümler diğer nedenlerin yanı sıra Kronik Obstrüktif Akciğer Bozukluğu (KOAH), diyabet, iskemik kalp hastalığı, akciğer kanseri, felç ve alt solunum yolu enfeksiyonları gibi hastalıklarla ilişkililiydi. Çalışmada Türkiye’deki PM2.5’in aynı zamanda çocukluk çağı astımı ile bağlantılı olduğu, fosil yakıt kaynaklı PM2.5 maruziyetine atfedilebilen tahmini 30.000 acil servis ziyareti gerçekleştirildiği belirtildi.

Greenpeace Akdeniz tarafından gerçekleştirilen ve bu raporda açıklanan kirlilik ölçüm çalışması, çocukların PM2.5’e maruz kalabileceği lokasyonlara odaklanmıştır. Çocuklar hava kirliliğinin etkilerine karşı özellikle kırılgandır ve hava kirliliğinin olumsuz sağlık etkileri açısından yetişkinlere göre daha büyük risk altındadır. Bu artan risk davranışsal, çevresel ve fizyolojik faktörlerin bir sonucudur. Fizyolojik faktörler, bedenleri doğumdan önce ve yaşamlarının ilk yıllarında gelişirken yaşadıkları maruziyetin etkilerini içermektedir. Ayrıca çocuklar yetişkinlerden daha hızlı nefes alırlar, metabolik hızları daha yüksektir, kilogram başına oksijen tüketimleri ve hava kirlenmiş konsantrasyonlarına maruziyetleri daha fazladır³⁵. Hava kirliliğini olumsuz doğum sonuçları, bebek ölümleri, nörogelişimsel sorunlar, alt solunum yolu enfeksiyonları, akciğer fonksiyonu, astım ve çocukluk çağı kanserleriyle ilişkilendiren güçlü kanıtlar vardır. Doğum öncesi ve erken yaşta hava kirliliğine maruz kalan çocukların, yetişkinlikte de olumsuz sağlık sonuçları yaşamaları daha olasıdır³⁶.

30 Dünya Sağlık Örgütü, 2006. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment (No. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02). Cenevre: Dünya Sağlık Örgütü

31 Burnett R et al 2018: Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. Proceedings of the National Academy of Sciences. Eylül 2018, 115 (38) 9592-9597; DOI: 10.1073/pnas.1803222115

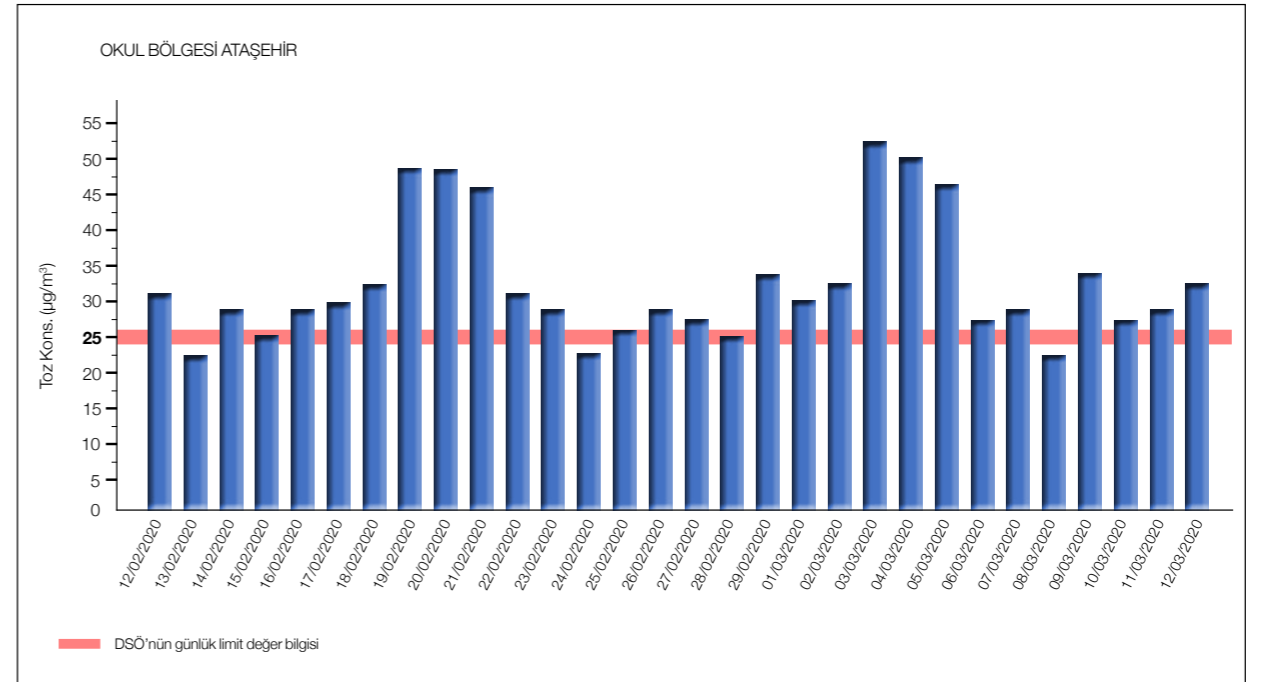
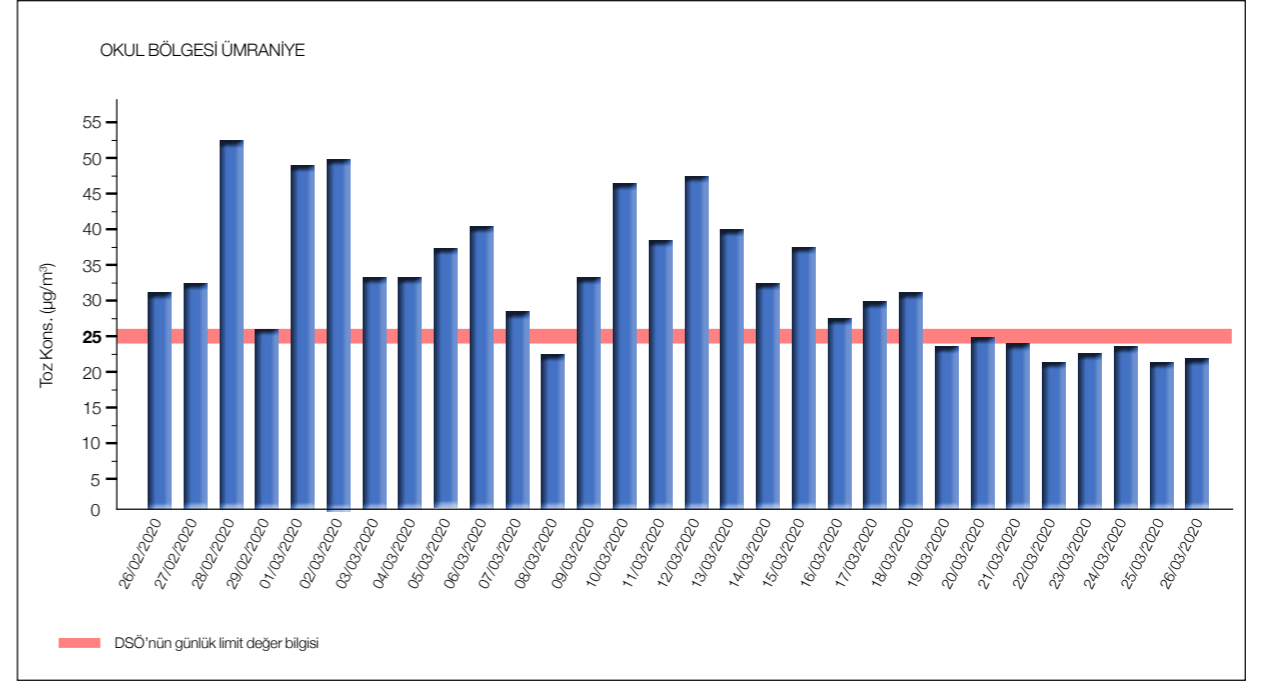
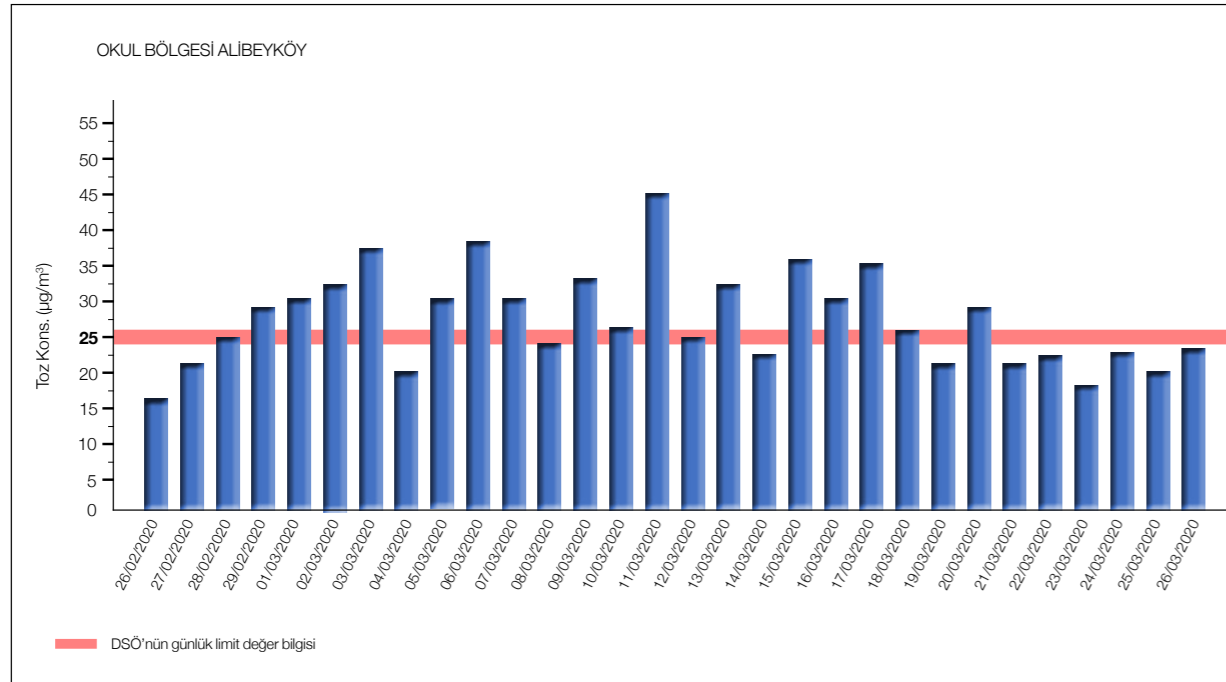
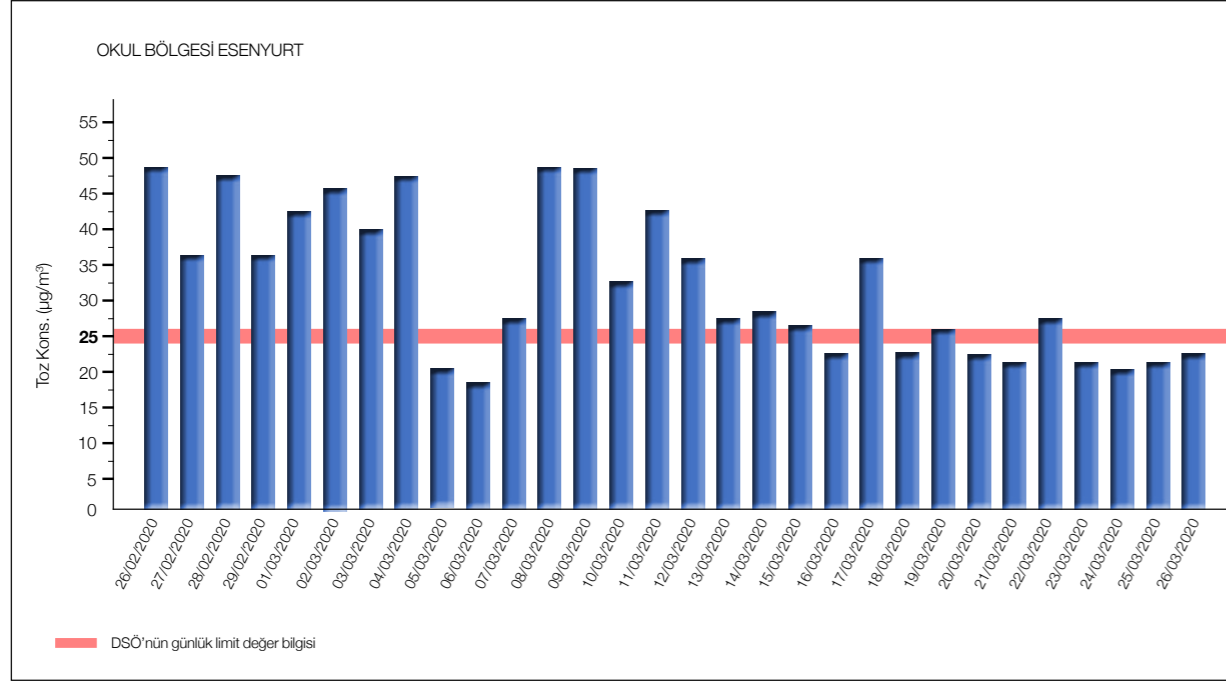
32 Cohen, A. J. et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. Lancet 389, 1907-1918 (2017).

33 Lelieveld, J., et al. “Effects of fossil fuel and total anthropogenic emission removal on public health and climate.” Proceedings of the National Academy of Sciences 116.15 (2019): 7192-7197.

34 Farrow, A., Miller, K.A. & Myllyvirta, L. Toxic air: The price of fossil fuels. Seul: Greenpeace Güneydoğu Asya. 44 ss. Şubat 2020.

35 Bearer, Cynthia F. “How are children different from adults?” Environmental health perspectives 103.suppl 6 (1995): 7-12.

36 Air pollution and child health: prescribing clean air. Summary. Cenevre: Dünya Sağlık Örgütü; 2018 (WHO/CED/PHE/18.01). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.



Çözüm ve Öneriler

- Okulların bulunduğu lokasyonların, **Koruma Bölgesi ilan edilmesi** ve motorlu taşıt trafiği başta olmak üzere havayı kirleten bütün faaliyetlerin durdurulması gerekir.
- Okul yönetimleri, öğretmenler, veliler ve öğrenciler **partikül madde kirliliğinin takip edilmesi** ve yükselmesi durumunda atılacak adımlar konusunda bilgilendirilmelidir.
- Kentlerdeki bisiklet altyapısının geliştirilmesi ve ulaşım ağının tamamlayıcı bir unsur olarak sisteme entegre edilmelidir. **Okul bölgelerinde, ulaşım aracı olarak bisiklet teşvik edilmelidir.**
- **Partikül Madde 2.5** için kısa vadede AB hava kalitesi standartları ile uyumlu limit değerlerin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ilan edilmesi ve uzun dönemde DSÖ'nün belirlediği limit değerler hedeflenmelidir.
- Okul bölgelerindeki partikül madde 2.5 kirliliğini takip edebilmek için **hava kalitesi ölçüm istasyonlarının sayısı artırılmalıdır.**
- Okul bölgelerindeki kirliliği azaltmak için toplu taşıma şartları iyileştirilmeli ve yenilenebilir enerji temelinde **toplu ulaşım araçlarının elektrifikasyonu önceliklendirilmelidir.**
- Kentlerde **araçlardan arındırılmış bölgelerin sayısı yükseltilmeli** ve kent ormanlarının, parkların kapasitesi korunarak, geliştirilmelidir.
- Kentsel ulaşımında **dizel ve benzinli araç kullanımından çıkış için hedef ve tarihler belirlenmelidir.**
- **Yerel yönetimler** okul bölgelerindeki hava kirliliğiyle mücadele edecek politika ve programlar geliştirmelidir.
- **Temiz hava eylem planlarının** katılımçılık prensibi doğrultusunda hazırlanması ve kamuoyuyla şeffaf bir şekilde paylaşılmalıdır.
- Enerji dönüşümü hızlandırılmalı, **kömürden çıkış** tarihi belirlenmeli ve temiz enerji kaynaklarına geçilmelidir.

GREENPEACE

Greenpeace çevreyi korumak ve barışı desteklemek için faaliyet gösteren bağımsız küresel bir organizasyondur.

Bağımsızlığını korumak için Greenpeace hiçbir hükümet veya şirketten bağış kabul etmez. Greenpeace 1971'de gönüllüler ve gazetecilerle dolu küçük bir tekneyle, Amerika'nın yeraltı nükleer test yaptığı yer olan Alaska'nın kuzeyindeki Amchitka adasına doğru yelken açtığı günden beri çevre sorunlarına karşı kampanyalar yürütüyor. "Tanıklık etme" ve "şiddetsiz eylem" geleneği ve gemileri hâlâ Greenpeace kampanyalarının vazgeçilmezidir.

Greenpeace Akdeniz
Meşrutiyet Mh. Ebekızı Sk.
Sosko İş Merkezi No:16 D:B/28
Şişli/İstanbul
Tel: 0212 292 76 19/20

www.greenpeace.org/turkey/
bilgi.tr@greenpeace.org