

Partikül Madde (PM 2.5)  
Politika Notu:  
Sağlık Etkileri ve  
Dünya'dan Mevzuat Örnekleri



temizhavahakkı  
P L A T F O R M U

# İÇİNDEKİLER

**Bölüm 1: Hava Kirliliği ve PM<sub>2.5</sub> Nedir?**

**Bölüm 2: PM<sub>2.5</sub>'in Sağlık Etkileri Nelerdir?**

**Bölüm 3: Dünyadan PM<sub>2.5</sub> Mevzuatı Örnekleri**

**Bölüm 4: Değerlendirme ve Öneriler**

## **Temiz Hava Hakkı Platformu Hakkında:**

Temiz Hava Hakkı Platformu (THH) doğa koruma ve sağlık alanında çalışan 16 kurumun bir araya gelmesiyle 2015 Haziran ayında çalışmalarına başlamıştır. Platformun amacı öncelikle kömürlü termik santraller olmak üzere çevresel kirleticilere bağlı olarak ortaya çıkan hava kirliliği azaltmak, halk sağlığını korumak ve temiz hava hakkını savunmaktır.

Platform'un bileşenleri;

Avrupa İklim Ağı (CAN Europe) • Çevre için Hekimler Derneği • Greenpeace Akdeniz • Halk Sağlığı Uzmanları Derneği (HASUDER) • İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD) • Pratisyen Hekimlik Derneği • Sağlık ve Çevre Birliği (HEAL) • TEMA Vakfı • Türk Nöroloji Derneği • Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD) • Türk Tabipleri Birliği (TTB) • Yeşil Barış Hukuk Derneği • Yeşil Düşünce Derneği • Yuva Derneği • 350.org • WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)

**Yayımlanma tarihi:** Aralık 2019

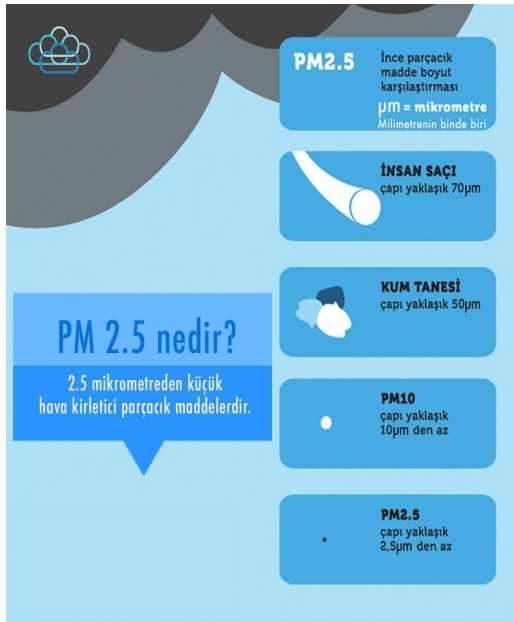
## **Uzman Görüşünün Yazımında Katkıda Bulunanlar:**

Prof. Dr. Ali Osman Karababa (Çevre için Hekimler Derneği)  
Buket Atlı (Temiz Hava Hakkı Platformu)  
Prof.Dr. Çiğdem Çağlayan (Halk Sağlığı Uzmanları Derneği)  
Funda Gacal (HEAL-Sağlık ve Çevre Birliği)  
Doç. Dr. Gamze VAROL (Türk Tabipleri Birliği)  
Dr. Pınar Özfırat ( Yuva Derneği)

## Bölüm 1: Hava Kirliliği ve PM<sub>2.5</sub> Nedir?

Hava kirliliği, zararlı maddelerin miktarının artması sonucu hava kalitesinin canlılara zarar verecek seviyede bozulması olarak tanımlanabilir. Birincil kirleticiler kaynaktan atıldıklarında doğrudan havayı kirletirken, ikincil kirleticiler atmosferdeki tepkimeler sonucu ortaya çıkarlar. Sıcaklık ve nem gibi meteorolojik koşullar ikincil kirleticilerin ortaya çıkmasında etkili faktörlerdir. *Partikül maddeler (PM)*, *kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>)*, *azot oksitler (NO<sub>x</sub>)*, *ozon (O<sub>3</sub>)* gibi gazlar biz fark etmeden soluduğumuz havayı kirletir.

Hava kirliliği; çöl tozu ve yanardağ patlamaları gibi *doğal kaynaklardan* ortaya çıkabileceği gibi, *insan faaliyetlerinden* de kaynaklanmaktadır. **Isınma, trafik, elektrik üretimi, sanayi, madencilik, inşaat, endüstriyel tarım ve orman yangınları** gibi insan faaliyetlerinin neden olduğu emisyonlar ana kirlilik nedenleri olmakla beraber önlemlerle engellenebilir. Özellikle sanayi ve elektrik üretiminden kaynaklanan kirleticiler, iklim değişikliği ve asit yağmurlarının yanı sıra ciddi sağlık sorunlarına da neden olurlar.



Partikül madde (PM), havada asılı katı ve sıvı parçacıkların karışımından oluşan bir hava kirleticisidir. Partikül maddeler mikrometre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ile ölçülür ve boyutlarına göre isimlendirilir. *Birincil partikül maddeler*, kaynaklardan doğrudan havaya yayılabilir veya atmosferik olaylar sonucunda diğer kirletici emisyonlarla birleşerek *ikincil partikül maddeler* oluşturabilir ve hava hareketleriyle kilometrelerce uzaklara taşınabilirler. Saç telinden bile küçük olduğundan göremediğimiz ve **(2,5-10) mikrometre çapındaki partikül maddelerin** temel kaynakları daha çok insan faaliyetlerine dayalı ulaşım, sanayi, elektrik üretimidir<sup>1</sup>.

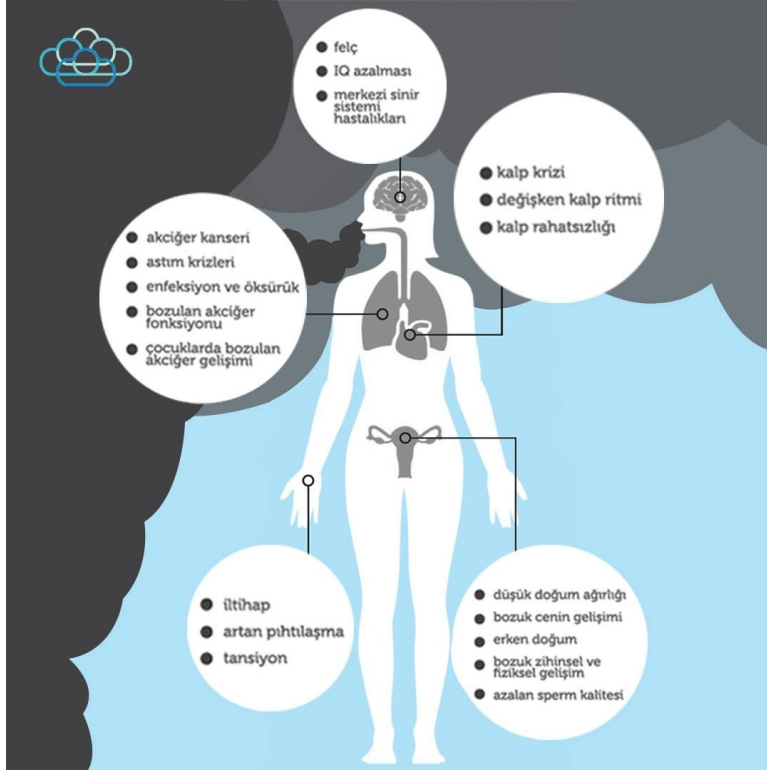
Saç telinin yaklaşık 1/30'u kadar küçük olan PM<sub>2.5</sub>, ülkeler arasında bile kilometrelerce yol alabilir. **PM<sub>2.5</sub> sağlık açısından çok tehlikelidir çünkü solunduğunda akciğerler içindeki gaz alışverişi ile kana karışabilir ve sağlık sorunlarına sebep olabilir.**

<sup>1</sup> <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/huff-particle.pdf>

## Bölüm 2: PM<sub>2.5</sub>'in Sağlık Etkileri Nelerdir?

Dünyada her yıl toplam 8 milyon insan hava kirliliği nedeniyle erken ölmektedir. Alt solunum yolu enfeksiyonları kaynaklı ölümlerinin %27,5'inden ve KOAH kaynaklı ölümlerinin %26,8'inden dış ortam havasındaki partikül maddeler sorumludur<sup>2</sup>. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2013 yılında Partikül Madde'yi (PM) kanserojen ilan etmiştir<sup>3</sup>.

**Akciğerlerin en derin noktalarına kadar ulaşabildiği ve dolaşım sistemine doğrudan karıştığı için PM<sub>2.5</sub>, daha büyük boyutlarda olan PM<sub>10</sub>'a göre sağlık açısından daha risklidir.**



PM<sub>10</sub> doğal kaynaklardan gelen tozu da barındırırken, **PM<sub>2.5</sub> çoğunlukla yakma kaynaklı tozdur ve insan kaynaklı kirliliği anlamak için temel göstergedir.** PM<sub>2.5</sub> dünya genelinde PM<sub>10</sub>'un %70'ini oluşturmakta, DSÖ tarafından Türkiye için bu değer %67 olarak belirlenmiştir.

DSÖ'nün 2005 yılında duyurduğu hava kalitesi kılavuzundan sonra PM<sub>2.5</sub> tüm dünyada yaygın olarak ölçülmeye başlamıştır. Böylece PM<sub>2.5</sub>'in birim başına sağlık ve ölüm verilerini rakamlarla ortaya koyan birçok sağlık araştırması yapılmış, modeller üretilmiştir.

PM<sub>2.5</sub> ve sağlık etkisi konusunda yapılan en temel çalışmalardan biri de yine DSÖ'nün

<sup>2</sup> GBD 2016 Risk Factors Collaborators, Gakidou, E., et al (2017). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. The Lancet, 390 (10100), 1345-1422.

<sup>3</sup> <https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/AirPollutionandCancer161.pdf>

Küresel Sağlık Yükü çalışmasıdır<sup>4</sup>. Ancak ülkemizde PM<sub>2.5</sub>'in ölçümü her ilimizde yapılmadığı gibi hava kirliliğinin neden olduğu sağlık etkileri de değerlendirilmemektedir.

**PM<sub>2.5</sub> hava kirliliği kaynaklı hastalık yükü ve ölüm sayısı hesaplanması için kullanılan en temel göstergedir. Fakat ülkemizde PM<sub>2.5</sub> her yerde ölçülmemektedir ve ulusal limit değerimiz yoktur.**

Tablo 1- Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Partikül Madde Kılavuz Sınır Değerleri

	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>
Yıllık ortalama sınır değer	10 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
24 saatlik ortalama sınır değer	25 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından önerilen bazı kılavuz değerler olmasına rağmen, partikül maddelerin herhangi bir olumsuz sağlık etkisinin olmadığı güvenli bir maruziyet düzeyi veya eşik değerine ilişkin kanıt yoktur. **PM<sub>10</sub> 'un her 10 µg/m<sup>3</sup>'lük artışı, kalp ve damar sisteminden kaynaklı sorunlarda %0,7 ve solunum yolu kaynaklı sağlık sorunlarında %1,4'lük bir artışa neden olabilmektedir** <sup>5</sup>. Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmalarda olumsuz sağlık etkilerinin görüldüğü konsantrasyon aralığı PM<sub>2.5</sub> için 3–5 µg/m<sup>3</sup> olarak tahmin edilmektedir.

### Bölüm 3: Dünyada PM<sub>2.5</sub> Mevzuatı

Dünya Sağlık Örgütü'nün sağlığın korunması açısından önerdiği sınır değerlerine göre PM<sub>2.5</sub> kirleticisinin yıllık ortalama 10 µg/m<sup>3</sup> ve 24 saatlik ortalama 25 µg/m<sup>3</sup> değerlerinin altında tutulması gerekmektedir. Avustralya bu kılavuz değeri yasalaştırmışken; Kanada, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Meksika başta olmak üzere pek çok Latin Amerika ülkesi bu öneriyeye yakın sınır değerler benimsemişlerdir. Ayrıca dünyanın en büyük kömür tüketicisi olan Çin'de yaşanan hava kirliliği ve sağlık sorunlarının ardından kırsal ve kent bölgelerinde farklı olmak üzere değerler belirlemiş ve uygulamada da sıkı önlemler almıştır.

<sup>4</sup> DSÖ; "Küresel Sağlık Yükü" (Global Burden of Diseases)  
[https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/about/en/](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/about/en/)

<sup>5</sup> Perez L, et al (2015), Associations of daily levels of PM10 and NO2 with emergency hospital admissions and mortality in Switzerland: Trends and missed prevention potential over the last decade. Environ Res; 140:554-61.

Tablo 2- Karşılaştırmalı PM<sub>2.5</sub> Sınır Değerleri

	<b>Yıllık Ortalama PM<sub>2.5</sub> Sınır Değeri</b>	<b>24 Saatlik Ortalama PM<sub>2.5</sub> Sınır Değeri</b>	<b>Referans Belge</b>
<b>DSÖ Kılavuz Değeri</b>	10 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	DSÖ Hava Kirliliği Kılavuz Değerleri (WHO Air Quality Guideline values)
<b>Avrupa Birliği</b>	25 µg/m <sup>3</sup>	-	AB Hava Kirliliği Direktifi, 2008/50/EC
<b>Avustralya</b>	8 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	Avustralya Devleti, Çevre ve Miras Departmanı
<b>Kanada</b>	10 µg/m <sup>3</sup>	28 µg/m <sup>3</sup>	Kanada Dış Ortam Hava kalitesi Standartları, 2014
<b>Japonya</b>	10 µg/m <sup>3</sup>	35 µg/m <sup>3</sup>	2014 Japonda Çevresel Kalitesi Standartları
<b>ABD</b>	12 µg/m <sup>3</sup>	35 µg/m <sup>3</sup>	Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı, 2014
<b>Meksika</b>	12 µg/m <sup>3</sup>	45 µg/m <sup>3</sup>	2014 Meksika Hava Kalitesi Standartları
<b>Meksika, Ekvator, El Salvador, Dominik Cumhuriyeti</b>	15 µg/m <sup>3</sup>	65 µg/m <sup>3</sup>	Green J, Sánchez S. Air Quality In Latin America, The Clean Air Institute; 2012
<b>Güney Afrika</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	Güney Afrika, "Air Quality Act", 1 Ocak 2016- 31 Aralık 2029 için belirlenen değerler
<b>Çin</b>	15µg/m <sup>3</sup> kırsalda, 35 µg/m <sup>3</sup> kentsel alanda	35µg/m <sup>3</sup> kırsalda, 75 µg/m <sup>3</sup> kentsel alanda	Çin Dış Ortam Hava Kalitesi Standartları (GB 3095-2012), 2012 yılında güncellenen standartlarla PM2.5 sınır değeri belirlendi. Kırsal ve şehir alanları için farklı değerler belirlenmiştir.
<b>Hindistan</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	2009 Hindistan hava kalitesi mevzuatı
<b>Türkiye</b>	-	-	Uygulamada bir mevzuat yok

AB üyesi ülkeler (İngiltere dahil) yıllık PM<sub>2.5</sub> yıllık ortalama sınır değerini 2015'ten beri 25 µg/m<sup>3</sup> olarak kabul ederken 2020'den sonra CAFE (Clean Air For Europe) programı kapsamında bu değerın yaklaşık %10 azaltılması beklenmektedir<sup>6</sup>. Ayrıca AB üyesi ülkelerde her yıl hava kalitesi mevzuatı da diğer pek çok mevzuat gibi kamuoyuna ve STK'lara açık bir geri bildirim sistemiyle denetlenmektedir<sup>7</sup>. **Türkiye'de ise PM<sub>2.5</sub> ölçümleri hala yeterince yaygın değil ve ayrıca PM<sub>2.5</sub> sınır değerine ilişkin bir mevzuat yoktur.**

#### **Bölüm 4: Değerlendirme ve Öneriler**

Temiz hava solumak Anayasa'nın 56. Madde'sinde belirtilen 'sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı' kapsamında tüm vatandaşların en temel haklarından birisidir. Ülkemizde PM<sub>2.5</sub> kirliliği, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlı bazı Ulusal Hava Kirliliği izleme ağındaki istasyonlarda ölçülmektedir. 2017 yılından bu yana ilgili bakanlıklarla yapılan sözlü ve yazılı görüşmeler sonucunda Türkiye'nin de CAFE Direktifi'ne uyumlanma konusunda çalışmalar yaptığı bilinmektedir, fakat hala PM<sub>2.5</sub> ulusal limit değeri yoktur. Bu düzenlemelerin acil olarak yasalaşması ve uygulanmaya başlanması gerekmektedir.

#### **Temiz Hava Hakkı Platformu olarak karar vericilerden taleplerimiz:**

- 2020 yılı sonuna kadar Türkiye'deki tüm Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarında PM<sub>2.5</sub> kirliliğinin ölçülmeye başlanması,
- 2020 yılının ilk çeyreğinde Türkiye'nin PM<sub>2.5</sub> için ulusal limit değerler belirlenmesi,
- Limit değerler belirlenirken; DSÖ limit değerleri ve hava kalitesi yönetimi ile ilgili mevzuatımızın uyumlulaştırılması hedeflenen CAFE Direktifindeki limit değerlerin AB üyesi ülkeler tarafından 2020 sonrasında azaltılacağı göz önünde bulundurulması,
- Kömürlü termik santraller, büyük yakma tesisleri gibi tesislerin izin süreçlerine Sağlık Etki Değerlendirme (SED) sürecinin eklenmesi,
- Büyük yakma tesislerinin çevresel etki değerlendirme ve izin süreçlerinde kullanılan hava kirliliği modellemesinde uzun mesafeli kirlilik dağılımını, kümülatif etkiyi ve ikincil kirleticilerin etkisini hesaplamaya olanak veren güncel modellerin kullanılması için mevzuat düzenlemeleri yapılması

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>

<sup>7</sup> [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2017-3763998\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2017-3763998_en)