

Sıkça Sorulan Sorular:

Kronik Kömür Kirliliği Türkiye raporu

1. RAPOR HAKKINDA

2. KÖMÜRE DAYALI ENERJİ ÜRETİMİ VE HAVA KİRLİLİĞİNİN SAĞLIK ETKİLERİ

3. SAĞLIK ETKİSİ ÖLÇÜMLEMESİ VE PARA BİRİMİ İLE İFADE EDİLMESİ

4. EMİSYONLAR VE EMİSYON KONTROL TEKNOLOJİLERİ

1. RAPOR HAKKINDA

S: Elektrik üretiminde kömür kullanılması neden bir sağlık sorunu?

C: Elektrik üretimi için kömür yakılması sürecinde tonlarca tehlikeli hava kirletici ve sera gazı emisyonunu havaya bırakılır. Bu emisyonlar da hava kalitesinin düşürerek ve iklim değişikliğini tetikleyerek sağlığımızı tehdit eder. Hava kirliliğinin insan sağlığına etkilerine dair kanıtlar armakta, bununla beraber sıfır kirlilik talebi de büyümektedir. Dünyada ve Türkiye'de iklim değişikliğinin zararlı etkileri giderek daha fazla hissediliyor, bu nedenle fosil yakıt tüketiminin sonlandırılması gerektiği ortadadır.

S: Bu raporu neden şimdi yayınladınız?

Y: 2015 yılında HEAL, Ödenmeyen Sağlık Faturası isimli raporuyla kömürden elektrik üretiminin sağlık maliyetlerini ilk defa ortaya koymuştur. 2015'den bu yana, yeni kömürlü termik santraller inşa edilmiştir ve planlanan ve inşa edilmiş kapasite artmıştır. Örneğin 2019 yıl sonu itibarıyla toplam 19 gigawatt (GW) gücündeki termik santral kapasitesinin iki katından daha fazla artırılması planlanmıştır.

Şubat 2021'de yayınladığımız bu rapor sağlığın korunması ve iklim değişikliği ile mücadele için, her geçen gün sayısı artan bu kömürlü termik santral planlarının iptali için bir çağrıdır.

S: Rapora neden Kronik Kömür Kirliliği adını verdiniz?

C: Başlık iki anlam taşımakta: İlki, bir kömürlü termik santralin ortalama 40 yıl olan uzun çalışma ömrüne gönderme yapmaktadır. Türkiye'de yeni kömürlü termik santraller inşa edilmesi, sağlığa zararlı emisyonların (en iyi filtre teknolojisiyle bile) onlarca yıl devam edeceği anlamına gelecektir. İkinci ise, kömüre dayalı elektrik üretiminin sağlık etkilerinin çoğu solunum ve kalp damar sistemini etkileyen kronik ve uzun vadeli etkilerdir. Zararlı hava kirleticileri soluyan çocuklar, bunun sonuçlarını ancak yaşamlarının çok daha sonraki dönemlerinde yaşayabilir.

S: Türkiye elektrik üretimindeki kömürün payı ne kadar?

C: 2019 yılında elektriğin %56'sı fosil yakıtlardan üretildi, bunun %37'si kömürdü (kalan pay doğalgaza ait). Son üç yılda ulusal enerji politikasının bir sonucu olarak yerli kömür linyitin

elektrik üretimindeki payı arttı. Ayrıca, Aralık 2020 itibariyle Türkiye'de 19GW kurulu gücünde 29 büyük (yani 100 MW ve üzerinde) kömürlü termik santral bulunuyor, bu rapor da işte bu santralleri inceliyor.

S: Raporda ele alınan “kömür odakları” neden seçildi?

C: Raporda ele alınan kömür odakları (Çanakkale, Adana ve Hatay, Eskişehir, Muğla) en kirli alanlar değildir; ancak bu illerde birçok kömürlü termik santral kurma planları mevcuttur. Bu da kömür odaklarında on yıllar boyunca ağır derece kirletici faaliyetlere devam etmesi anlamına gelecektir. Bunun yanı sıra, bu illerin hepsinde halihazırda kömürlü termik santraller bulunmaktadır ve bu santraller hakkında kirlilik, tarım arazi kaybı ve zorunlu göç nedenleriyle ihtilaf yaşanmaktadır.

S: İklim değişikliği, 21. yüzyılın en büyük sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir. Türkiye'nin iklim krizi karşısındaki tutumu nedir?

C: Küresel sıcaklıklardaki artışı sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2C derecenin altında tercihen 1,5 C derecede tutmayı hedefleyen Paris İklim Anlaşması 2015 yılında kabul edilmiştir. Ancak, 2021 Ocak ayı itibariyle Türkiye 197 taraftan Paris Anlaşmasını onaylamayan 7 taraftan bir tanesidir. Ayrıca belirlenen sera gazı emisyonu azaltım hedefleri, sağlıklı bir gelecek için, yetersizdir.

2. KÖMÜRE DAYALI ENERJİ ÜRETİMİ VE HAVA KİRLİLİĞİNİN SAĞLIK ETKİLERİ

S: Hava kirliliği neden bir sağlık sorunudur?

C: Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre, tüm dünyada, Avrupa'da ve de Türkiye'de hava kirliliği en büyük çevresel sağlık riskidir. Dünyada hem dış hem iç ortam hava kirliliği her yıl 7 milyon erken ölüme yol açmaktadır. Hakemli literatürdeki çok sayıda epidemiyolojik bulgu sonuçlarından yola çıkan DSÖ, hiçbir hava kirliliği düzeyinin “güvenli” olarak kabul edilemeyeceğini ve hava kirliliği ile solunum yolları ve kalp damar hastalıkları arasındaki bağlantının kesinlik kazandığını ifade etmektedir.

Partikül madde düşük yoğunlukta bile bulunduğu sağlığa zarar veren fizyolojik değişikliklere neden olabilmektedir. Kötü hava kalitesi, aynı zamanda bronşit ve astımın şiddetlenmesi gibi yaşam kalitesini önemli ölçüde düşüren kronik ve akut solunum yolu hastalıklarıyla da bağlantılıdır. Bilim insanları hava kirliliğinin insan sağlığını nasıl etkilediğine dair yeni bulgular açıklamaya devam etmektedir. Örneğin, hava kirliliğini demans ile ilişkilendiren yayınların sayısı artmaktadır ve hava kirliliği partiküllerinin annenin akciğerlerinden plasentaya geçerek, çocuklara doğmadan önce zarar verdiğine dair yeni bulgular yayınlanmıştır.

S: Hangi gruplar hava kirliliği karşısında daha kırılgandır?

C: Hava kirliliğinden herkes etkilenmektedir ancak bazı gruplar diğerlerinden daha fazla risk altındadır. Bu gruplar, hamile kadınlar ve çocuklar, halihazırda hasta olanlar, yaşlılar veya örneğin astım veya kalp hastaları olarak sıralanabilir. Hava kirliliği hala gelişmekte olan

çocuklar açısından özellikle endişe vericidir. Çocukların hava kirleticilerine maruz kalması, daha sonraki yıllarda hastalık geliştirme risklerini artırabilir.

Bu rapor, hastaneye yatışlar, hastalık nedeniyle kaybedilen iş günleri, çocuklarda ve yetişkinlerde yeni kronik bronşit vakaları ve hatta erken ölümler gibi hava kirliliği ile ilişkili sağlık etkilerinin birçoğunu ölçmektedir.

Bazı sağlık etkilerinin ölçülmesi mümkün değildir. Örneğin, bir çocuğun erken yaşlarda maruz kaldığı zararın sonucu olarak yetişkinlikte bir hastalığa yakalanma riskini ölçmek mümkün değildir. Bu rapordaki ölüm oranı, hastaneye yatışlar ve KOAH vakası ölçümleri için daha ziyade yaşlı sağlığı üzerindeki etkilere odaklanıldığı söylenebilir. Dolayısıyla, bu çalışmanın etki ve maliyet tahminlerinin gerçek değerlerin altında olduğu kabul edilebilir.

S: İnsanlar kömürlü termik santrallerden salınan cıvaya nasıl maruz kalıyor?

C: Kömür yakımı (elektrik, ısınma veya sanayi amaçlı olabilir) dünyadaki en büyük ikinci cıva emisyonu kaynağıdır. Kısa süre önce yayınlanan bir çalışmada Avrupa'da cıva maruziyetinin toplam sağlık maliyetinin yılda 9 milyar Euro'nun üzerinde olduğu tahmin edilmiştir. Cıva, standart filtreler tarafından tutulmadığı için gaz halinde salınır ve daha sonra çöker. Böylece cıva, su döngüsüne girer, bakteri ve algler tarafından emilir ve besin zincirinde yukarı doğru çıkar. Böylece, cıva konsantrasyonu besin zincirinde artarak diğer türlere ve nihayetinde balık gibi deniz ürünlerine geçer. Avrupa'da cıvanın nörotoksin formu olan metil cıvaya maruziyet esas olarak balık tüketimi yoluyla meydana gelmektedir. Kontamine balıklara maruziyet, özellikle hamileler ve küçük çocuklar için endişe vericidir çünkü metil cıva çocukların gelişimi tamamlamamış beyinlerine zarar vererek, bilişsel gelişimin bozulmasına neden olabilmektedir. Kömürlü termik santrallerden salınan cıva, hava ve su yoluyla çok uzaklara taşınabildiği için, kömür yakılmayan bölgelerdeki balıkları kontamine edebilmektedir. Çalışmada 2019 yılında Türkiye'de kömür termik santrallerden kaynaklı cıva emisyonununun 352 erken ölüm vakası ve 8.850 IQ puanı kaybına neden olduğu tahmin edilmektedir.

S: Bu raporda hangi sağlık etkileri ele alındı?

C: Raporda belirtilen sağlık etkilerinin pek çoğu, Dünya Sağlık Örgütü'nün 2013 yılında yayınladığı "Avrupa'da Hava Kirliliği Sağlık Riskleri - HRAPIE" araştırmasında verilen risk faktörlerine dayanmaktadır. Daha fazla sayıda sağlık etkisinin incelenmesi için Trasande ve ark.'ın 2016 yılındaki¹ Nedellec ve ark. 2016 çalışmalarından² da yararlanılmıştır.

Çalışmada dikkate alınan sağlık etkileri:

- Yetişkin erken ölüm (kısa ve uzun vadede mortalite)
- Yeni doğan erken ölüm (1-12 ay)
- Erken doğum
- Çocuklarda bronşit vakası
- Astım hastası çocuklarda astım ve bronşit belirtileri görüldüğü günler
- Yetişkinlerde yeni kronik bronşit vakaları

1 Trasande, L. Malecha, P. Attina, T.M. (2016). Particulate Matter Exposure and Preterm Birth: Estimates of U.S. Attributable Burden and Economic Costs. Environmental Health Perspectives 124:12. <https://doi.org/10.1289/ehp.1510810>

2 Nedellec, V. and Rabl, A. (2016). Costs of Health Damage from Atmospheric Emissions of Toxic Metals: Part 2-Analysis for Mercury and Lead. Risk Analysis. 36(11):2096-2104. <https://dx.doi.org/10.1111/risa.12598>.

- Solunum hastalıkları ve kalp damar hastalıklarına bağlı hastaneye başvuru
- İş günü kaybı: Çalışma yaşındaki nüfusta(20-65 yaş) hastalık nedeniyle kaybedilen çalışma günleri,
- Çalışmayan nüfusta hasta geçirilen gün (20 yaş altı ve 65 yaş üstü)
- Cıva maruziyetine bağlı nörolojik hasar (kayıp IQ puanları)

S: Bu raporda kullanılan emisyon verileri için hangi kaynaklardan yararlanıldı?

C: Türkiye’de, kömürlü termik santraller de dahil olmak üzere, büyük yakma tesislerinden kaynaklanan hava kirletici ve sera gazı emisyon verileri kamuya paylaşılmamaktadır. Bu şeffaflık sorunundan dolayı, santral bazında emisyonlar HEAL tarafından hesaplanmıştır. 2019 yılında işletmede olan 28 kömürlü termik santralin emisyonları, geçmiş AB eşleştirme projeleri, santral operatör raporları, web siteleri ve sunumlar gibi çeşitli açık kaynaklardan yapılan araştırmalar ve de santral bilgileri için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüklerine yapılan resmi talepler sonucunda elde edilmiştir. Böylece, kullanılan kömürün kalori, nem, toz ve kükürt içeriği, 2019 yılı elektrik üretimi, kazan tipi, toz, SOx ve NOx filtre ve giderme teknolojileri (2019 için) ve de kirletici dağılımını belirleyen baca tasarımı bilgilerini de içeren kapsamlı bir veri seti oluşturulmuştur.

S: Kömürlü termik santrallerin sağlık etkileri nasıl ölçülüyor ve maliyetleri nasıl fiyatlandırılıyor?

C: Bu raporda kullanılan metodoloji dört adımda özetlenebilir.

1. 2019 yılında Türkiye’de faaliyet gösteren kömürlü termik santrallerden kaynaklanan emisyonların belirlenmesi.
2. Atmosferdeki kirlilik dağılımının modellenmesi.
3. Kirletici maruziyeti ile ilişkili sağlık etkilerinin hesaplanması
4. Sağlık etkilerinin maliyetlerinin hesaplanması.

Emisyon verilerinin hesaplanmasının ardından, kirlilik dağılımı ve arka plan emisyonlarının değerlendirilebilmesi için Avrupa İzleme Programı Meteorolojik Sentezleme Merkezi - Batı (EMEP MSC-W) ile gerçekleştirilen atmosferik modelleme kullanılmıştır. Bu modeldeki veriler Türkiye’nin dahil olduğu CLRTAP’a yıllık raporlanan emisyonlardır.

S: Bu rapordaki sağlık etki ve maliyet tahminleri gerçekleşen etki ve maliyetten daha mı düşük?

C: Rapordaki tahminlerin gerçek değerlerin altında olması muhtemeldir. Bunun nedenleri:

- Raporda filtre sistemlerinin Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği’nde belirtilen emisyon sınır değerlerine uygun şekilde çalıştırıldığı varsayılmıştır ancak bunların düzenli şekilde çalıştırıldıkları bilinmemektedir, bu kamuya açık bir veri değildir. DeSOx filtrelerinin yüzde 95 ve DeNOx filtrelerinin yüzde 99 verimlilikle çalıştıkları varsayılmıştır ancak geçmiş deneyimler bize bu filtrelerin verimliliklerinin yaş ve kullanıma bağlı olarak düştüğünü göstermiştir. 2010’dan sonra kurulan santrallerin baca gazı kirletici konsantrasyonlarının ulusal mevzuata uygun olduğu varsayılmıştır, ancak bu yönde bir kanıt bulunmamaktadır.
- Raporda, yakın tarihli sağlık çalışmaları ve hava kirliliğiyle ilişkilendirilen etkiler dikkate alınmamıştır. Bu rapor, 2013’te yayınlanan DSÖ HRAPIE metodolojisine

dayanmaktadır. Bu metodolojinin yayınlandığı tarihten bu yana, hem erken ölüm vakaları³ hem de morbidite^{4 5} açısından daha ağır sağlık etkileri olduğunu ortaya koyan yeni çalışmalar yayınlanmıştır. NO₂'in daha büyük hasarlara yol açtığına dair yeni çalışmalar yayınlanmıştır.⁶

- Bu raporda demans veya obezite gibi hava kirliliğinin yarattığı diğer sağlık sorunları ele alınmamaktadır.
- Ana rahimde veya doğumdan sonraki ilk yıllarda hava kirliliğine maruziyet, çok daha ileriki yıllarda sağlık sorunları riskini arttırır. Ancak, hava kirliliğinin sağlık üzerindeki yaşam boyu etkilerini veya maliyetlerini ölçebilecek bir metodoloji henüz mevcut değildir.

S: “Türkiye ve bölgedeki sağlık etki ve maliyetleri” ile “sadece Türkiye’de sağlık etki ve maliyetleri” arasındaki fark nedir?

C: Hava kirliliği sınır tanımaz ve herkes için sağlık riski teşkil eder. Atmosferik modelleme sonuçları, Türkiye’deki kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliğinin binlerce kilometreye yayıldığı ve deniz aşırı bölgelere ulaştığını göstermektedir. Bu durum diğer ülkelerdeki kömürlü termik santraller için de geçerlidir.

Kömürden elektrik üretim maliyetine ilişkin bilinçli bir politika tartışması yapılabilmesi amacıyla, Türkiye’de ve diğer bölgelerdeki sağlık maliyetleri ve etkileri arasında bir ayırım yaptık. Buna göre sadece Türkiye içindeki maliyetler ülke sınırları içerisinde kalan hava kirliliğinin etkileridir. Ancak bunu yaparken metodolojik sınırlamalar nedeniyle erken ölümler ve IQ puan kayıplarına neden olan cıva maruziyetini Türkiye için hesaplanan sağlık sorunlarına dahil edemedik. Bu da rapordaki tahminlerin gerçekleşen sağlık sorunlarının altında olduğunu destekleyen diğer bir kısıtlılıktır.

3. SAĞLIK MALİYETLERİ

S: Rapordaki maliyet rakamları neleri kapsıyor?

C: Bu rapordaki sağlık etkilerin hepsi için maliyet kestirimi yapılmıştır. Ekonomik değerlendirme aşamaları şu şekildedir: Sağlık etkilerine ilişkin ilk değerlendirmeler Avrupa Çevre Ajansı tarafından 2014 yılında yayınlanan⁷ ve, erken doğum hariç, söz konusu sağlık etkilerinin ekonomik değer tahminlerinin yer aldığı rapora dayanmaktadır.

Daha sonra bu değerler, AB enflasyon oranları kullanılarak 2019 fiyatlarına çevrilmiştir. Ardından bu güncellenmiş 2019 değerlemeleri, ülkelerin farklı ekonomik durumlarını yansıtmak amacıyla, her ülkenin kendi satın alma gücü paritesi (SAGP) ve GSYİH seviyesi kullanılarak, farklı GSYİH ve maliyetlere göre düzeltilmiştir.

3 Jie Chen, Gerard Hoek. (2020). Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis. Environment International. Volume 143, ISSN 0160-4120, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105974>.

4 European Commission Directorate General Environment. (2021, January). Support to the development of the second Clean Air Outlook- Annex. Page 44. Figure 1.9. <https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/CAO2-ANNEX-final-21Dec20.pdf>

5 European Commission Directorate General Environment. (2021, January). Support to the development of the second Clean Air Outlook- Annex. Page 46. Figure 1.10. <https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/CAO2-ANNEX-final-21Dec20.pdf>

6 Huangfu, P. & Atkinson, R. (2020). Long-term exposure to NO₂ and O₃ and all-cause and respiratory mortality: A systematic review and meta-analysis. Environment International, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105998>.

7 European Environment Agency (EEA). (2014). Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2012 — an updated assessment. EEA Technical report No 20/2014. <https://www.eea.europa.eu/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012>

Bu düzeltme yapılmamış olsaydı, sağlık etkileri maliyetleri sadece para birimi çevrimine göre hesaplanacak ve dolayısıyla çok yüksek olacaktı.

S: Rapordaki sağlık maliyeti gerçek değerlerin altında mı, üstünde mi?

C: Rapordaki sağlık etkileri tahminlerinin halihazırda gerçek değerlerin altında olduğunu göz önüne alırsak, maliyetlerin de gerçek değerlerin altında olması muhtemeldir. Ayrıca, AÇA'nın 2014 raporunda verilen ve bu raporda temel alınan sağlık maliyetine ilişkin tıp literatüründen yeni bilgiler bulunmakta bu da yeni maliyetler anlamına gelmektedir.

S: Raporda, iklim değişikliğinden kaynaklanan sağlık maliyetleri de hesaplandı mı?

C: Hayır. Rapor, 2019 yılında Türkiye'deki kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliğinin tüm bölgedeki sağlık maliyetinin 47,41 - 99,37 milyar TL (5,20 - 10,90 milyar EUR) arasında gerçekleştiğini tahmin etmektedir. Bu rakama sera gazı emisyonları ve iklim değişikliği ile ilişkili herhangi bir sağlık etkisi dahil değildir. Raporda ele alınan hava kirleticiler partikül madde, kükürt dioksit, azot oksitler ve cıvadır.

4. EMİSYONLAR VE KONTROL TEKNOLOJİLERİ

S: Hesaplamalar için kullanılan emisyon verileri operatör veya ilgili bakanlıktan mı alındı?

C: Hayır; emisyon verileri kamuya açık değildir ve tam da bu nedenle bu çalışma yapılmıştır. Bu raporu hazırlarken emisyon verilerinin gerçeğe en uygun şekilde hesaplanmaya gayret gösterdik. Gerçek zamanlı elektrik üretiminin yanı sıra hava kirliliği seviyelerini etkileyen teknik detayları da kapsamlı bir şekilde ve diğer uzmanlarla işbirliğinde bulunarak inceledik.

S: Santralden kaynaklı emisyonlarını raporlayan ülkeler var mı?

AB üyesi ülkeler santral düzeyinde emisyon verileri kamu erişimine açık bir veri tabanına (E-PRTR) yıllık bazda bildirmektedir. Ancak, Türkiye termik santral emisyon verilerini veya sadece elektrik üretiminden kaynaklı emisyonları paylaşmamaktadır. Türkiye, CLRTAP kapsamında, elektrik üretimi ve ısınma sektörünü verileri "kümülatif" olarak raporlamaktadır ki bu da sadece kömürden elektrik üretiminin neden olduğu emisyonları belirlemeyi zorlaştırmaktadır.

S: Kömürlü termik santrallerin yasal olarak filtre takması gerekiyor mu? Filtreler hava kirliliği sorunu çözmez mi?

C: Santrallerde filtre olması bu filtrelerin 7/24 çalıştırıldığı anlamına gelmez. En iyi filtre sistemleri bile, hava kirleticileri sadece belirli bir düzeyde azaltabilir. Filtrelerle ulaşılması gereken hava kirletici limitleri ülkenin yasalarına göre belirlenmiştir. Bununla birlikte, eski filtrelerin verimliliğine dair soru işaretleri vardır. Ayrıca filtreler CO₂ emisyonlarını engellemez, yani kömüre dayalı enerji üretiminin iklim değişikliğine neden olduğu gerçeğini değiştirmez.

S: 2020 yılında bazı kömürlü termik santraller filtre sistemlerine yatırım yaptı. Bu olumlu bir gelişme değil mi? Rapordaki sağlık etkisi ve maliyet rakamlarınız geçerliliğini yitirmedi mi?

C: Söz konusu kömürlü termik santrallerin yıllardır herhangi bir filtre sistemi olmadan çalıştığını belirtmek gerekir; bundan sonra yapılacak hava kirliliğini azaltmaya yönelik hiçbir eylem hava kirliliğinin çoktan yarattığı sağlık sorunlarını kökünden çözemez. Bununla birlikte, hava kirliliği kontrol sistemleri kendi başlarına yeterli değildir; yakılan kömürün kalitesinden, yakma sisteminin tasarımına birçok unsura santrallerden kaynaklı hava kirliliği etkiler. Örneğin toz filtresi, kükürt ve azot giderme tesisine sahip yeni santraller, kömürün içeriğine ve ürettiği elektriğe bağlı olarak en kirletici santrallerden biri haline gelebilir.