



Hunutlu Termik Santrali ve Adana Hava Kirliliği

Teknik Değerlendirme Notu

Mayıs 2020

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) bağlı Uluslararası Kanser Ajansı (IARC) 2013 yılında dış ortam hava kirliliğini, insan için kanser yapıcı (Grup-1) olduğunu ortaya koymuş; akciğer kanserine neden olduğu ve mesane kanseri riskini artırdığını açıklamıştı¹. İç ve dış ortam hava kirliliği dünyada her yıl 7 milyon erken ölümden sorumludur. **Dış ortam hava kirliliği Türkiye'de yılda yaklaşık 37 bin ölüme, 2 bin 300 alt solunum yolu enfeksiyonuna, 17 bin iskemik kalp hastalığına, 5 bin felce, 4 bin 900 akciğer kanserine neden olmaktadır**².

Bu değerlendirme notu, Adana'nın Yumurtalık ilçesine yapılması planlanan Hunutlu Kömürlü Termik Santrali'nin 2015 tarihinde onaylanan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) raporundaki hava kirliliğine ilişkin bilgilerin ve Adana ilindeki hava kirliliği verilerin incelenmesi için hazırlanmış; ayrıca Adana'da ölçülen hava kirliliği azaltılsaydı önlenebilecek ölümlerin üç farklı senaryo altında çalışılarak bu değerlendirmeye dahil edilmiştir.

ADANA'DA HAVA KALİTESİ DURUMU

Adana kirli hava soluyor: Adana kent merkezinde bulunan Adana Meteoroloji istasyonundaki yıllık PM₁₀ kirleticisi, Türkiye ve AB sınır değerlerinin iki, Dünya Sağlık Örgütü tavsiye değerinin dört katı üzerinde ve sağlıksız.

Tablo1: 2019 Yıllık PM10 Ortalaması ve Yıllık Sınır Değerler

Ulusal Yıllık Sınır Değer	DSÖ Yıllık Sınır Değeri	Adana Meteoroloji	Adana Valilik	Adana Çatalan	Adana Doğan kent
40 µg/m ³	20µg/m ³	82 µg/m ³	52 µg/m ³	20 µg/m ³	14 µg/m ³

¹ IARC, Ekim 2013 tarihli basın açıklaması, <https://www.iarc.fr/news-events/iarc-outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths/>

² Dünya Sağlık Örgütü, 2018, Global Health Observatory, Türkiye için en güncel veri olan 2016 verisi kullanılmıştır.

Çevre Mühendisleri Odası'nın 2019 Hava Kirliliği Raporu'na göre Adana, PM₁₀ kirliliğinde en çok limit aşımı yaşanan illerden biri. Ayrıca Adana Valilik istasyonunda 50µg/m³ günlük ortalamasını geçmemesi gereken PM₁₀ kirleticisi 2019'da 365 günün 236'sında aşılmış; halbuki bu aşım sayısının 35 günün geçmemesi gerekmekte.

PM_{2.5} Kirleticisi ve Kirli Bölgeler Ölçülmüyor: Adana'da bulunan dört hava kalitesi izleme istasyonundan hiçbirinde, hava kirliliğinin sağlık etkilerini hesaplamakta temel gösterge olarak kullanılan PM_{2.5} kirleticisi ölçülmüyor.

Adana'daki dört hava kalitesi izleme istasyonunun sadece ikisi şehir merkezinde bulunurken, organize sanayi ve İskenderun Sugözü termik santrali gibi büyük kirleticilerin yer aldığı körfez bölgesinde kirlilik ölçülmüyor.

Adana ilinde de tüm Türkiye'de olduğu gibi termik santrallerin bacalarından atmosfere salınan hava kirleticisi emisyonların miktarına ilişkin bilgi kamuoyuyla paylaşılmıyor. Oysa Avrupa Birliği üyesi ülkelerde bu bilgi yıllık raporlarla tüm büyük kirleticiler için, tesis detayında açıklanıyor³; böylece sınır ötesi kirliliğe, kümülatif etkiye ilişkin tahminler yapılabiliyor.

Harita 1: Adana Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonları ve Termik Santraller



³European Pollution Release and Transfer Register, <https://prtr.eea.europa.eu/#/areaoverview>

ADANA'DA 2BİN ÖLÜM ENGELLENEBİLİRDİ

HEAL-Sağlık ve Çevre Birliği olarak, Adana'da Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait dört hava kalitesi izleme istasyonundaki PM₁₀ emisyonlarını, nüfus ve sağlık verilerini derleyip, Dünya Sağlık Örgütü'ne ait AirQ+ yazılımını kullanarak, 2019 yılında Adana'da hava kirliliğine atfedilen ölüm sayısını üç farklı senaryo altında hesapladık. Söz konusu program ile tahmin edilen ölüm sayısı, PM_{2,5} düzeyinin 10 µg/m³'ün üzerine çıktığı durumda beklenen ölüm sayısını, diğer bir ifadeyle "PM_{2,5} kaynaklı hava kirliliğinin ortadan kaldırılmasıyla önlenebilecek ölüm sayısı"ni tahmin etmektedir.

Hesaplamalarımıza göre, Adana'da 2019 yılında 30 yaş üstü 9.485 doğal nedenlerle gerçekleşmiş ölüm arasından (kazalar/dışsal yaralanmalar hariç), dış ortam hava kirliliğine bağlı ölüm sayısı ortalama 2.072 kişi olarak tahmin edilmiştir. Diğer bir ifadeyle Adana'da 2019 yılında hava kirliliği emisyonları Dünya Sağlık Örgütü sınır değerlerinin altında tutulabilseydi, her 5 kişiden 1'inin ölümü engellenebilirdi.

Metod:

1. Adım: Hava Kalitesi Verilerinin Değerlendirilmesi
Hava kirliliğinin sağlık etkilerini saptamak açısından PM_{2,5} kirleticisini takip etmek gerekmektedir. Ancak Adana'daki dört istasyonun hiçbirinde PM_{2,5} kirleticisi ölçülmediği için öncelikle PM₁₀ kirleticisini PM_{2,5} kirleticisine dönüştürmek gerekmektedir. Bunun için bir yöntem Dünya Sağlık Örgütü'nün Türkiye için belirlemiş olduğu PM_{2,5} ulusal dönüşüm faktörü olan 0,67 değerini kullanılmaktadır; fakat bu rakam Türkiye'de PM_{2,5}'in ölçümünün olmadığı 2014 yılına aittir. Bu nedenle, Adana'nın bir körfez olmasından ve ağır sanayinin varlığından yola çıkarak 2018 yılında Adana'ya benzer özellik gösteren hem PM_{2,5} hem de PM₁₀ ölçümü yapılan Gebze ve Keşan'daki dönüşüm faktörü (sırasıyla 0,771 ve 0,721'dir) ortalaması olan 0,75 katsayısı kullanılmıştır. Buna göre, Adana merkezde bulunan iki istasyonda ölçülen yıllık PM_{2,5} emisyon yoğunluğu 51µg/m³; tüm Adana genelindeki dört istasyondan ölçülen yıllık PM_{2,5} emisyon yoğunluğu ise 32µg/m³'tür. Merkez ve ilçelerin nüfus yoğunluğu farklı olduğundan bu çalışma kapsamında üç farklı senaryo çalışılmıştır.

Tablo 2: 2019 Yıllık PM₁₀ ve PM_{2,5} Konsantrasyon Ortalaması

	Adana Meteoroloji	Adana Valilik	Adana Çatalan	Adana Doğanke
PM ₁₀ Ortalaması	82µg/m ³	52µg/m ³	20µg/m ³	14µg/m ³
PM _{2,5} Düzeyi	62µg/m ³	40µg/m ³	15 µg/m ³	11 µg/m ³

2. Adım: Yöntemin Belirlenmesi

Bu çalışmanın yapılmasında Dünya Sağlık Örgütü'nün hazırladığı AirQ+ yazılımı kullanılmıştır. AirQ+ tarafından yapılan tüm hesaplamalar epidemiyolojik çalışmalar tarafından oluşturulan metodolojilere ve doz-yanıt fonksiyonlarına dayanmaktadır. Yazılımda kullanılan doz-yanıt fonksiyonları mevcut tüm çalışmaların sistematik olarak gözden geçirilmesini ve meta-analizini temel alır. AirQ+ programı, dış ortam havasındaki PM_{2,5} değerlerinin 10 µg/m³'ün üzerine çıkması durumunda, uzun erimli hava kirliliği ile ilişkili olan 30 yaş üzeri dışsal nedenlerle olmayan (non-external) ölüm riskini (rölatif risk kat sayısı) 1,062 (%95 Güven aralığı: 1,041-1,084) olarak kabul etmektedir⁴. Söz konusu program ile tahmin edilen ölüm sayısı, PM_{2,5} düzeyinin 10 µg/m³ 'ün üzerine çıktığı durumda beklenen ölüm sayısını, diğer bir ifadeyle "PM_{2,5} kaynaklı hava kirliliğinin ortadan kaldırılmasıyla önlenebilecek ölüm sayısı"ni tahmin etmektedir.

3. Adım: Nüfus ve Sağlık Verilerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında ihtiyaç duyulan;

- 30 yaş üstü ölüm sayısı verisi (10.031 ölüm, kazalar/dışsal yaralanmalar hariç 9.485 ölüm) TUİK'in 2018 tarihli "İkametgah Yerine Göre Ölüm Sayısı" verisinden alınmıştır. Bu veri sadece il bazında sağlanmakta, ilçeler detayında veriye ulaşılamamaktadır.
- Adana toplam nüfus verisi (2018'de 2.220.125 ve 2019'da 2.237.940 kişi) TUİK'in Adrese Dayalı Kayıt Sistemi'nden il ve ilçe bazından alınmış; ölüm verileriyle tutarlılık sağlanması için çalışmada 2018 yılı nüfus verisi kullanılmıştır.
- 30 yaş üstü nüfus verisi (1.346.767 kişi) için yine TUİK'in 2018 TUİK'in Adrese Dayalı Kayıt Sistemi'nden il ve ilçe detayında alınmıştır.
- Dışsal nedenlerle ölüm verisi verilerinden (tüm ölümlerin %5.44'ü) için TUİK'in 2018 yılına ait "Daimi ikametgaha göre seçilmiş ölüm nedenlerinin dağılımı" verisi kullanılmıştır. Bu veri de sadece il bazında sağlanmakta, ilçeler detayında veriye ulaşılamamaktadır.

4. Senaryolar ve Çalışma Kısıtlılığı

AirQ+ programı ve hava kirliliğinin sayısal sağlık etkilerinin hesaplaması için kullanılan tüm yöntemler doz-yanıt fonksiyonlarına dayanır; doz farklı kirleticilerin miktar veya yoğunluğu olabilir, yanıt fonksiyonunda ise kirlilikten etkilenen nüfusun büyüklüğü ve hastalık olgusu değerlendirilir.

Kullandığımız yöntemde doz, yıllık ortalama PM_{2,5} yoğunluğu (konsantrasyonu) ve yanıt *kirlilikten etkilenen 30*

⁴ Temiz Hava Hakkı Platformu, "Kara Rapor: Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri", 2019

yaş üstü nüfusun ölüm hızını(insidansı) temel alır. Adana'da PM kirleticisi ölçümü yapılan dört istasyon bulunmaktadır, "Harita-1"de gösterildiği gibi bu noktalardan ikisi (Meteoroloji ve Valilik) çok yüksek yoğunluklu kent merkezinde yer alırken, diğer ikisi (Çatalan ve Doğankent) köy ve düşük yoğunluklu mahallelerin yanında yer almaktadır. Bununla beraber ağır sanayinin yer aldığı ve kirliliğin yüksek olduğunu ÇED raporunda da gördüğümüz İskenderun Körfezi'nde hiç ölçüm istasyonu yoktur. Bu nedenle, Adana'ki dört hava kalitesi ölçüm istasyonundan sadece Meteoroloji ve Valilik istasyonların hesaplamaya dahil edilmesi en uygun yöntem olacaktır. Bununla beraber şeffaflık sağlamak ve her ihtimal altında hava kirliliğinin boyutunu göstermek adına üç farklı senaryo altında hesaplama sunulmuştur.

- Senaryo 1: Adana merkez (Meteoroloji ve Valilik istasyonu) 2019 PM_{2.5} yoğunluğu (51µg/m³) ve tüm Adana nüfusu (2.220.125 kişi, 30 yaş üstü nüfus 1.346.767 kişi).
- Senaryo 2: Adana merkez (Meteoroloji ve Valilik istasyonu) 2019 PM_{2.5} yoğunluğu (51µg/m³) ve sadece merkez ilçeler (Çukurova, Sarıçam, Seyhan, Yüreğir) nüfusu (1.747.567 kişi, 30 yaş üstü nüfus 1.049.187 kişi).
- Senaryo 3: Adana merkez ve ilçelerindeki dört istasyonun 2019 PM_{2.5} yoğunluğu (32µg/m³) ve tüm Adana nüfusu 2.220.125 kişi, 30 yaş üstü nüfus 1.346.767 kişi).

İlçe detayında ölüm verisi bulunmadığından tüm senaryolar için 30 yaş üstü ölüm insidansı, TÜİK verisine dayanarak hesaplanan yüz binde 704 olarak sabitlenmiştir.

5. Sonuçlar

Farklı doz ve yanıt girdileriyle üç farklı senaryo üretilmiştir. Senaryo sonuçları değerlendirildiğinde, hava kirliliğine atfedilen ölüm oranı bulgusu özellikle dikkat çekicidir çünkü Senaryo 1'de il ve ilçe nüfusu, ve Senaryo 2'de sadece merkez ilçelerin nüfusuna göre model çalıştırılırken, hava kirliliğine atfedilen ölüm oranının aynı kaldığı görülmektedir.

Adana ili kırsal ve kentsel bütünlükle ele alındığında; hava kalitesinin görece daha iyi olduğu fakat insan yerleşiminin az olduğu yerlere karşı ağır sanayi nedeniyle hava kirliliğinin yüksek olduğunu tahmin ettiğimiz ve yine düşük-orta yoğunluklu bölgeler bulunmaktadır. Hem bu denge durumu, hem de senaryo-1 ve senaryo-2 sonucu atfedilen ölüm oranlarındaki tutarlılık nedeniyle "Senaryo 1" in Adana'da hava kirliliğine bağlı 30 yaş üstü ölüm sayısını olabilecek en gerçeğe yakın şekilde temsil ettiğini düşünüyoruz.

Sonuç olarak; Adana'da 2019 yılında 30 yaş üstü 9.485 ölüm arasından (kazalar/dışsal yaralanmalar hariç), dış ortam hava kirliliğine bağlı ölüm sayısı ortalama 2.072 kişi olarak tahmin edilmiştir. Hava kirliliğine atfedilen ölüm oranı, tüm ölüm sayısının %21,9'udur. Riskin güven aralığı kullanılarak yapılan hesaplamalar, 2019 yılında Adana'da

hava kirliliğine bağlı ölüm sayısının en yüksek 2.644 ve en düşük 1.408 olduğunu ortaya koymaktadır. Buna dayalı olarak, "Adana'da her 5 ölümden 1 hava kirliliği azaltılarak önenebilir" demek yanlış olmayacaktır.

Tablo 3: Dış Ortam Partikül Madde Kirliliğinin Neden Olduğu Ölümler

Senaryo Adı	Hava Kirliliğine Atfedilen Ölüm Sayısı	Hava Kirliliğine Atfedilen Ölüm Sayısı (Yüksek Tahmin)	Hava Kirliliğine Atfedilen Ölüm Sayısı (Düşük tahmin)	Hava Kirliliğine Atfedilen Ölüm %
Senaryo 1	2.072	2.644	1.408	%21,9
Senaryo 2	1.614	2.060	1.097	%21,9
Senaryo 3	1.175	1.525	784	%12,4

HUNUTLU TERMİK SANTRALİ VE HAVA KALİTESİ

Hunutlu Termik Santrali'nin Yapılması İstenen Yerde Hava Zaten Kirli: Hunutlu Termik Santrali'nin nihai ÇED raporunda 2013 Temmuz ayında iki noktada ölçülen PM₁₀ kirliliği verilmiştir. Her iki noktadaki emisyon değerleri, insan sağlığının korunması ve AB mevzuatıyla uyumlaştırma için güncellenen Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'ndeki sınır değerlerin üzerindedir.

Tablo4: Hunutlu Termik Santrali'nin ÇED raporunda geçen PM₁₀ Emisyon Ölçümleri

ÇED Raporundaki 2013 Temmuz Tarihli Ölçümler		Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü (2013)	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü (2019 ve sonrası)
1. Ölçüm noktası	83 µg/m ³	100 µg/m ³	50µg/m ³
2. Ölçüm noktası	50µg/m ³		

Bu da aslında, hava kalitesi izleme istasyonu bulunmadığı ve tesislerin kirlilik emisyonu kamuoyuyla paylaşmadığı için ne kadar kirli olduğunu sürekli izleyemediğimiz İskenderun Körfezi'nin ne denli kirli olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır.

İskenderun Körfezi'nin Tamamında Kümülatif Etki Göz Önünde Bulundurulmalı: Hava kalitesi modellemesinin yapıldığı santralin etrafındaki 9 km yarıçaplı bölgenin içinde çok sayıda yerleşim ve İskenderun Körfezi Termik Santrali (1.8 km), santralin kuş uçuşu 33 km uzağında Atlas Termik Santrali, kuzey doğusunda Tufanbeyli Termik Santrali yer almaktadır. Hava kirleticisi emisyonlar atmosferik koşullara bağlı olarak yüzlerce kilometreye öteye taşınabilir. Ancak ÇED raporunda kümülatif kirlilik değerlendirmesinin yüzeysel yapıldığı, özellikle Atlas ve Tufanbeyli termik santrallerinin değerlendirmede yer almadığı görülmektedir.

SONUÇ VE TALEPLER

Adana ve İskenderun Körfezi bölgesinde başta hava kirliliği olmak üzere, çevre kirliliği ve insan sağlığı arasındaki ilişkileri araştıran tıbbi araştırmalar oldukça sınırlıdır⁵. Bu eksikliğine rağmen; küresel düzeyde kabul gören bilimsel kanıtlar çevresel kirliliğin, özellikle hava kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini açıklıkla göstermektedir. Bu teknik değerlendirme raporumuzda, eksik kalan bu konuya ışık tutmaya çalıştık.

- **Hava kirliliği sınır değerleri bağlayıcı olmalı:** Adana ve İskenderun Körfezi'nde dış ortam hava kirliliği insan sağlığına zarar veren, ulusal ve uluslararası kabul görmüş tüm sınır değerlerin üzerindedir; sınır değerler bağlayıcı olmalıdır.
- **Emisyon verileri kamuoyuyla paylaşılmalı:** Kömürlü termik santraller başta olmak üzere, tüm ağır sanayinin anlık baca gazı emisyonu paylaşılmalı, **Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemi (SEÖS)** herkese açık olmalıdır.
- **Sağlık Etkisi Değerlendirilmeli:** Sağlık Etki Değerlendirmesi (SED) bir politika, plan, program ya da projenin olası ve bazen amaçlanmamış etkilerini, hem toplum sağlığı hem de bu etkilerin toplum içindeki dağılımı açısından, sistematik olarak değerlendiren yöntem, metot ve araçların bütünüdür⁶. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) tahminlerine göre, DSÖ Avrupa Bölgesinde iyi test edilmiş çevre ve sağlık müdahaleleri bu ülkelerdeki toplam ölüm oranlarını neredeyse %10 oranında azaltabilir. SED, dünya çapında uygulanmaya başlanan ve DSÖ'nün de üzerinde çalıştığı bir değerlendirme tekniğidir, Hunutlu Termik Santrali'nin yeri ve yapısı itibarıyla uygulanması gerekir.
- **Hunutlu Termik Santrali'nin ÇED raporu ve lisansı iptal edilmeli:** SED'in yapılmaması, hava kirliliği modellemesi perspektifinden ÇED raporunun güncelliğini yitirmesi ve santralin bölgede yaratacağı yeni çevre ve sağlık sorunlarının yanı sıra bölgede yeni santrallere karşı itirazların uzun bir geçmişi vardır, bu göz ardı edilmemelidir. Örneğin 2019 Nisan ayında Türkiye'deki ulusal ve yerel sivil toplum örgütleri Hunutlu Santrali'nin deniz ekosistemi ve deniz kaplumbağaları üzerindeki olumsuz etkisine dikkat çekmiş, santralin iptal edilmesi çağrısını yinelemiştir⁷.

NOTLAR :

- 1 Bu bilgi notunda geçen teknik değerlendirme ve hesaplamalar bölümüne katkısından dolayı Dr. Çiğdem Çağlayan ve Dr. Nilay Etiler'e; Adana ve İskenderun Körfezi'ne ilişkin bilgilere katkıda bulunan Dr. Sadun Bölükbaşı'na ve Av. İsmail Hakkı Atal'a ; bilgi notu içindeki metine editoryal desteklerinden dolayı 350.org, TEMA Vakfı, Yuva Derneği, CAN-Europe, WWF-Türkiye'ye teşekkür ederiz.

İLETİŞİM

Funda Gacal,
Türkiye Enerji ve Sağlık Politikaları Danışmanı
HEAL-Sağlık ve Çevre Birliği
E-mail: funda@env-health.org
Tel: +32 2 234 36 40

HEAL-Sağlık ve Çevre Birliğiçevrenin insan sağlığına etkilerini Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkelerde ve küresel ölçekte çalışan, Avrupa'nın önde gelen kar amacı gütmeyen kurumlardan birisidir. HEAL halk ve gezegen sağlığının iyileştirilmesini destekleyen, çevre kirliliğinden etkilenen grupları koruyan politika ve mevzuatların oluşturulması ve çevre hareketlerinin sağlığa yararı hakkında farkındalık oluşturmak için çalışır.

HEAL 80'den fazla üye kuruluşu ile Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi'ndeki 53 ülkeden 200 milyondan fazla insanı; uluslararası, ulusal ve yerel ölçekte yer alan sağlık çalışanlarını, kar amacı gütmeyen sağlık sigortacılarını, hastaları, vatandaşları, kadın gruplarını, gençlik gruplarını ve çevre uzmanlarını temsil eder.

Bir birlik olarak HEAL hastalıkların önlenmesini teşvik etmek; düşük karbonlu, zehirli maddelerden arınmış (toksiksiz), adaletli ve sağlıklı bir geleceği desteklemek için sağlık dünyasının sunduğu bağımsız uzmanlık ve kanıtları AB ve küresel ölçekte karar alma mekanizmalarına sunar.

HEAL AB Şeffaflık Sicil Numarası: 00723343929-96

5 HEAL, "İletişim Kiti: İskenderun Körfezi'nde Elektrik Üretimi ve Sağlık, 2016.

6 HEAL, "Sağlık Etki Değerlendirmesi Bilgi Notu", 2020, Sağlık Etki Değerlendirmesi

7 Nisan 2019 tarihli basın bülteni, <https://www.env-health.org/chinese-private-company-wants-to-build-a-coal-power-plant-on-protected-beach-in-iskenderun-bay-turkey/>