

**ZONGULDAK İLİ'NDEKİ
COVID-19 PANDEMİSİ
MÜCADELESİ KAPSAMINDA
HAVA KİRLİLİĞİNİN
SAĞLIK ETKİSİ ÜZERİNE
UZMAN GÖRÜŞÜ**



temizhavahakkı
P L A T F O R M U

Temiz Hava Hakkı Platformu Hakkında:

Temiz Hava Hakkı Platformu (THH) doğa koruma ve sağlık alanında çalışan 17 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 İklım Ağı (CAN Europe) • evre için Hekimler Derneği • Greenpeace Akdeniz • Halk Sağlığı Uzmanları Derneği (HASUDER) • İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD) • Pratisyen Hekimlik Derneği • Sağlık ve evre Birliği (HEAL) • TEMA Vakfı • Türk Nöroloji Derneği • Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD) • Türk Tabipleri Birliği (TTB) • Türk Toraks Derneği (TTD) • Yeşil Barış Hukuk Derneği • Yeşil Düşünce Derneği • Yuva Derneği • 350.org • WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)

Yayımlanma tarihi: Nisan 2020

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1: Zonguldak İli Hava Kalitesi Analizi

Bölüm 2: Hava Kirliliği Kaynaklı Sağlık Sorunlarından Bazıları

Bölüm 3: Zonguldak İlinde Hava Kirliliği ve Solunum Yolu Hastalıkları İlişkisi

Bölüm 4: Kronik Hastalıklar, Hava kirliliği ve Covid-19 İlişkisi

ZONGULDAK İLİ COVID-19 PANDEMİSİ MÜCADELESİ KAPSAMINDA HAVA KİRLİLİĞİNİN SAĞLIK ETKİSİ ÜZERİNE UZMAN GÖRÜŞÜ

Tüm dünya genelinde yaşanmakta olan Covid-19 virüsü pandemisi nedeniyle 6 Nisan 2020 itibariyle ilçeleriyle birlikte 600 bin nüfuslu Zonguldak ilinde görülen vaka sayısı beklenenden yüksek olarak 197 olarak açıklanmış¹ ve virüs ile mücadele kapsamında 30 büyükşehirin yanı sıra Zonguldak iline de giriş çıkışlar geçici olarak yasaklanmıştır². Covid -19 pandemisi ile mücadele kapsamında Zonguldak ili hava kalitesi iyileştirilerek, başta akciğer olmak üzere kronik hastalığı olan kişilerin virüsten olumsuz etkilenme riskleri azaltılabilir.

Bu çalışmada Çevre ve sağlık alanında çalışan 16 sivil toplum kuruluşundan oluşan Temiz Hava Hakkı Platformu³'nun konuyla ilgili uzman görüşü sunulacaktır. Uzman görüşünün ilk bölümünde Zonguldak ilinin hava kalitesi ile ilgili derlenen bilgiler sunulacak ve ikinci bölümünde hava kirliliğinin azaltılmasının halk sağlığına olumlu etkisi ve Covid-19 pandemisi mücadelesi kapsamındaki yerine değinilecektir.

1. Zonguldak İli Hava Kalitesi Analizi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 2018 Yılı Zonguldak Çevre Durum Raporu⁴'nda, belirtildiği üzere; Zonguldak ilinin Hava Kalitesinin Değerlendirmesi ve Yönetimi Yönetmeliği kapsamında çıkarılan 2013/37 sayılı Hava Kalitesinin Değerlendirmesi ve Yönetimi Genelgesi kapsamında Yüksek Kirlilik Potansiyeli bulunan iller arasında yer almaktadır.

2013- 2017 yılları arasında Türkiye genelindeki kükürtdioksit (SO₂) yer ölçümleri analiz edilerek kirliliğin mekansal, ölçümlerinin saatlik, aylık ve mevsimlik analizleri incelenerek zamansal olarak değişimi değerlendiren bir çalışmada, SO₂ kirliliğinin kaynakları gemi trafiği, liman işletmeleri, evsel ısınma ve enerji üretiminde yerli kömür kullanımı olarak belirlenmiş, inversiyon ve rüzgarla taşınımın bazı istasyonlarda kirliliği arttırdığı

¹ <https://www.sozcu.com.tr/2020/saglik/turkiyede-son-corona-virusu-rakamlari-il-il-vaka-sayisi-ve-corona-virusu-sebebiyle-hayatini-kaybedenler-5731428/>

² <https://www.milliyet.com.tr/gundem/son-dakika-yasak-getirilen-31-sehirle-beraber-5-ilde-mecburi-karantina-arada-kaldilar-6181228>

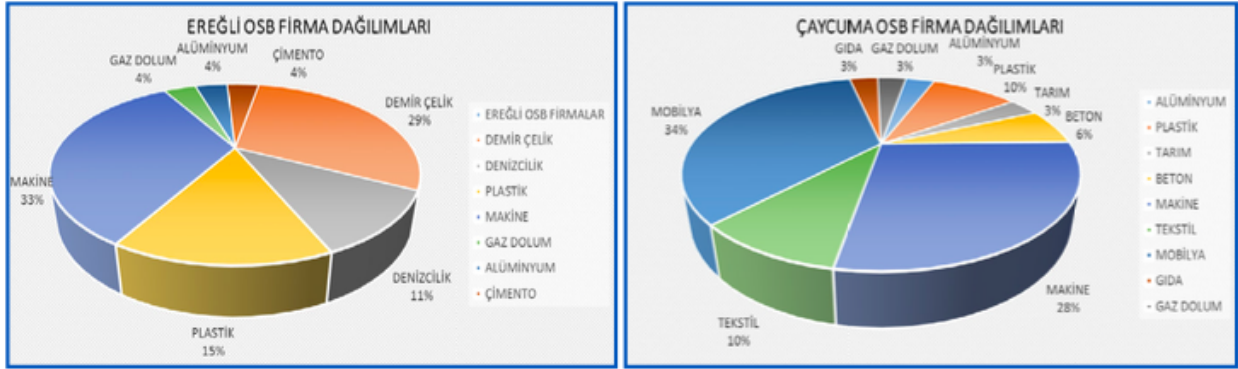
³ Temiz Hava Hakkı Platformu'nun bileşenleri: Avrupa İklim Ağı (CAN Europe) • Çevre için Hekimler Derneği • Greenpeace Akdeniz • Halk Sağlığı Uzmanları Derneği (HASUDER) • İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD) • Pratisyen Hekimlik Derneği • Sağlık ve Çevre Birliği (HEAL) • TEMA Vakfı • Türk 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)

⁴ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), 2018 Yılı Zonguldak Çevre Durum Raporu https://webdosya.csb.gov.tr/db/icerikler/zongudak_2018-cdr_son-20190926093732.pdf

anlaşılmıştır⁵. Çalışma kapsamında Türkiye'nin batısında görülen yüksek konsantrasyonların Edirne-Keşan, Çanakkale-Çan ve Manisa-Soma istasyonları olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle ülkemizdeki termik santrallerin ve kömür ocaklarının veya kömür kullanımının olduğu yerlerin rahatlıkla seçilebildiği yorumu yapılmıştır. Yanı sıra, Ege'nin güney kıyıları, Orta ve Doğu Karadeniz ile Doğu Anadolu Bölgesi'nde de limit değerlerin aşıldığı görülmektedir. **Karadeniz Bölgesi'nde Bölgesi'de görülen kirliliğin ısınma ile sanayide yerli kömürün kullanımı ve fiziki özelliklerden dolayı kirliliğin dağılamaması ile oluştuğu düşünülmektedir. Zonguldak-Karadeniz Ereğli istasyonu yakınlarında demir çelik fabrikasının da yüksek SO2 konsantrasyonlarına sebep olabileceği belirtilmiştir.**⁶

Hava kirliliği sebeplerine bakıldığında; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 2010- 2016 Yılları Zonguldak İli Hava Kalitesi Analiz Raporu⁷ 6 yıllık SO2 ve PM10 verileri incelemesi neticesinde; SO2 parametrelerine ısınmanın katkısı %36, ulaşımın katkısı %35 ve sanayinin katkısı %29 olduğu; PM10 parametrelerine ısınmanın katkısı %37, ulaşımın katkısı %34 ve sanayinin katkısı %29 olduğu tespit etmiştir.

Raporda tespit edildiği üzere; Zonguldak il sınırları içinde sanayi sektörü dağılımının ağırlıklı olduğu ilçeler Merkez, Ereğli, Kilimli, Alaplı ve Çaycuma'dır. Organize Sanayi Bölgesindeki firmaların sektörel dağılımına bakıldığında makine ve demir çelik sektörlerinin ağırlıkta olduğu görülmektedir⁸.



Şekil 27 Ereğli ve Çaycuma İlçeleri OSB Sektörel Dağılımı

⁵ Kara, M. (2017), Türkiye'deki SO2 yer ölçümlerinin değerlendirilmesi ve SO2 kirliliğinin zamansal ve mekansal değişiminin incelenmesi <http://hkk2017.akdeniz.edu.tr/wp-content/uploads/2017/10/041.pdf>

⁶ Kara, M. (2017), Türkiye'deki SO2 yer ölçümlerinin değerlendirilmesi ve SO2 kirliliğinin zamansal ve mekansal değişiminin incelenmesi <http://hkk2017.akdeniz.edu.tr/wp-content/uploads/2017/10/041.pdf>

⁷ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017), 2010- 2016 Yılları Zonguldak İli Hava Kalitesi Analiz Raporu <https://kiathm.csb.gov.tr/static/uploads/2018/11/zonguldak.pdf>

⁸ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017), 2010- 2016 Yılları Zonguldak İli Hava Kalitesi Analiz Raporu <https://kiathm.csb.gov.tr/static/uploads/2018/11/zonguldak.pdf>

Ayrıca bahsi geçen raporda ilçelerdeki olası kirlenici kaynakları da değerlendirilmiştir: 'Merkez ilçede; TKİ'nin kömür ocaklarının yanı sıra Zonguldak limanı bulunmakta olup bu durum trafik kaynaklı emisyonların artmasında önemli bir katkıya sahip olduğu ve Ereğli ilçesinde Erdemir A.Ş. ve Ereğli Organize sanayi Bölgesi bulunmakta olup sanayi kaynaklı emisyonlara etkisi azımsanamayacak durumda olduğu belirtilmiştir. Aynı şekilde Kilimli ilçesinde termik santrallerin yoğunluğu bölgede sanayi kaynaklı emisyonların etkisini artırmaktadır. Çaycuma ilçesinde ise Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır.'⁹

2018 yılı Zonguldak Çevre Durum Raporu'nda da merkez ilçe Çatalağzı, Kilimli Beldelerinden, Kozlu Beldelerine kadar sanayi kaynaklı hava kirliliği etkili olmaktadır diye belirtilmiştir: 'Kirliliğe neden olan sanayi tesisleri; TTK'nın üretim sahaları, stok sahaları, lavuar tesisleri, Çatalağzı Bölgesinde bulunan kömürlü termik santraller ve yine küçük ölçekli kömür tesisleridir. Çatalağzı Bölgesinde kirlilik vasfı yüksek (yönetmelikte belirtilen) EK-1 tesisi olarak 2 adet Termik Santralde 7 adet ünite faaliyet göstermektedir. Bu santrallerden 1 tanesi Çatalağzı Elektrik Üretim A.Ş.'ne ait (2 Ünite), Çatalağzı Termik Santrali diğeri ise Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.'ne (5 Ünite) aittir. Bu nedenle Çatalağzı Bölgesinde hem sanayi hem de ısınmadan kaynaklanan hava kirliliği artmaktadır.' Alaplı, Gökçebeş ve Devrek İlçelerinde Kirlenici vasfı yüksek EK-1 tesisi (yönetmelikte belirtilen) bulunmadığından bu ilçelerdeki hava kirliliğinin nedeni ısınma ve egzoz gazları olarak belirtilmiştir¹⁰.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2018 yılında hazırlanan raporda belirtildiği üzere; 'Çatalağzı Beldesinde bulunan Çatalağzı Elektrik Üretim A.Ş. ne ait Çatalağzı Termik Santralinin kapasitesi 2*150MW gücündedir. Bu santralde Zonguldak Kömür havzasından çıkan ve başka türlü kullanımı ekonomik olmayan lavuar artıkları mikst ve şlam denilen kömürler kullanılarak elektrik enerjisi üretilmektedir. Santralde 2016 yılı içerisinde 863.162,385 ton kömür yakılmıştır.' Santralden kaynaklanan emisyon salımının azaltılması için 2012 yılı itibariyle rehabilitasyon çalışmalarına başlanmıştır. Fakat 31 Aralık 2019 tarihine kadar tamamlanması gereken çevre yatırımları tamamlanamadığı için Çevre Kanunu'nun 11 ve 15'inci maddeleri gereği 01.01.2020 tarihi itibariyle gerekli yatırımlar yapıp izinler alınana kadar kapatılmıştır¹¹.

Şu anda Zonguldak ilinde Çatalağzı beldesinde 1.5 km lik alan içerisindeki toplam 3095 Mw kapasiteli 7 ünite kömürlü termik santral mevcuttur. İki ünite ile 300 Mw kapasiteye sahip Çatalağzı Termik Santrali çalışmamakta; beş ünite ile 2.795Mw kapasiteye sahip

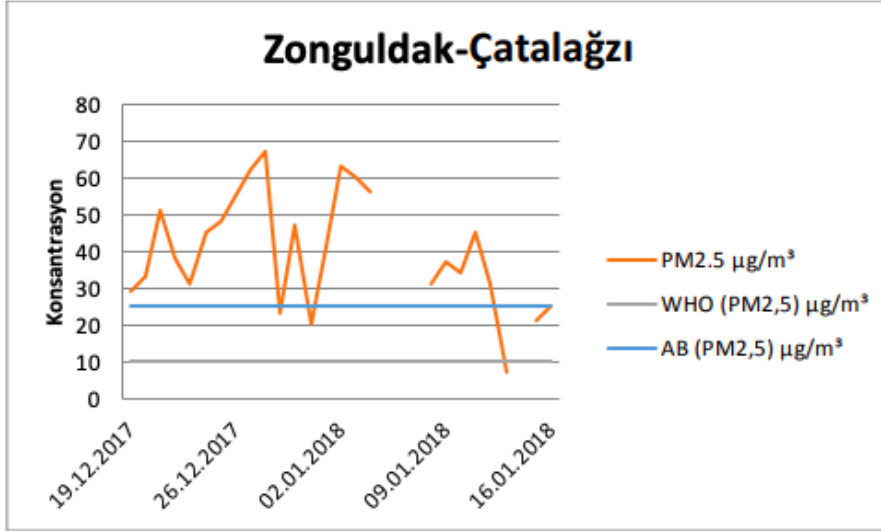
⁹ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017), 2010- 2016 Yılları Zonguldak İli Hava Kalitesi Analiz Raporu <https://kiathm.csb.gov.tr/static/uploads/2018/11/zonguldak.pdf>

¹⁰ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), 2018 Yılı Zonguldak Çevre Durum Raporu https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/zongudak_2018-cdr_son-20190926093732.pdf

¹¹ <https://www.cnnturk.com/turkiye/bakan-kurum-5-termik-santral-tamamen-kapatildi>

ZETES I-II-III santralleri ithal kömür ile çalışmaya devam etmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018 Yılı Hava Kalitesi Raporu'nda Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş. ve Çatalağzı Elektrik Üretim A.Ş.'ne ait santrallerde bacalardaki gazların standartlara uygun bir şekilde salınması için Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Atıkların Yakılmasına Dair Yönetmelik, Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği ile Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri Tebliği kapsamında kirletici vasfı yüksek olan bu tesislere sürekli emisyon ölçüm cihazları takılarak sonuçlarının online olarak sürekli izlendiğini belirtmiştir¹². Fakat Çevre Mühendisleri Odası 2018 yılında yayınladığı Zonguldak-Çatalağzı Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu¹³'nda Zonguldak-Eren Enerji Lise, Zonguldak-Eren Enerji Santral, Zonguldak-Eren Enerji Tepeköy ve Zonguldak Karadeniz Ereğli istasyonlarına bakıldığında emisyonlara ait verilen konsantrasyonların negatif değerlere düştüğünü ve hava kalitesi ölçümlerinin sağlıklı yapılmadığını vurgulamaktadır.

Şekil - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 06 DV 9975 Plakalı Mobil İstasyonun PM2.5 verileri



Çevre Mühendisleri Odası'nın raporunda belirtildiği üzere: 'Bölgede Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından kurulan 06 DV 9975 plakalı mobil istasyonun 06.11.2017 – 23.03.2018 tarihindeki ölçüm verilerine ve hali hazırda sabit istasyonların ölçüm verilerine bakıldığında mevcut hava kalitesindeki PM10 ve PM2,5 değerlerinin insan sağlığına olumsuz etkiler oluşturan düzeyde olduğu görülmektedir. Çatalağzı Belediye Binası yanında kurulan seyyar ölçüm istasyonunda alınan veriler aşağıdaki grafik ve tablolarda verilmiştir. Bu verilere göre PM10, PM2,5 ve SO2 konsantrasyonlarının AB Üye Ülkeleri

¹² Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), 2018 Yılı Zonguldak Çevre Durum Raporu https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/zongudak_2018-cdr_son-20190926093732.pdf

¹³ Çevre Mühendisleri Odası (2018), Zonguldak-Çatalağzı Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/6ae6a12690174e0_ek.pdf?tipi=72&туру=X&sube=0

Sınır değerlerini, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) değerlerini ve Ulusal Sınır değerlerimizi aştığı görülmektedir.¹⁴

Çatalağzı Belediye Başkanı'nın da talebi ile, Çevre Mühendisleri Odası tarafından Çatalağzı'nda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yetkilendirdiği akredite bir laboratuvara hava kalitesi ölçümü yaptırılmıştır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere, ölçüm istasyonununun PM10 ve PM2.5 filtreleri simsiyah olmuş ve partikül madde kirliliğinin oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir¹⁵.

Şekil - Zonguldak Çatalağzı PM10 ve PM2.5 Ölçümleri (ÇMO / 2018)



Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hava kirliliği konusunda yüksek riskli iller arasında sınıflandırılan Zonguldak ilinin mevsimsel olarak ilkbahar aylarında olduğumuzdan dolayı ısınma kaynaklı ve Covid-19 pandemisi sebebiyle getirilen seyahat kısıtlamaları nedeniyle ulaşım kaynaklı kirlilik kaynakları azalmış olsa bile; özellikle Çatalağzı, Kilimli ve Kozlu ilçelerinde devam etmekte olan sanayi kaynaklı hava kirliliğinin de azaltılması hava kalitesinin iyileştirilmesi açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir.

¹⁴ Çevre Mühendisleri Odası (2018), Zonguldak-Çatalağzı Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/6ae6a12690174e0_ek.pdf?tipi=72&туру=X&sube=0

¹⁵ Çevre Mühendisleri Odası (2018), Zonguldak-Çatalağzı Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/6ae6a12690174e0_ek.pdf?tipi=72&туру=X&sube=0

2. Hava Kirliliği Kaynaklı Sağlık Sorunlarından Bazıları

Kirli havanın içerisinde; insan sağlığına ve diğer canlılara zarar verecek seviyede istenmeyen madde bulunur. Bazı kirleticiler, kaynaktan atıldığında doğrudan havayı kirletir ya da atmosferde iki kirleticinin tepkimeye girmesiyle yeni bir kirleticisi oluşabilir. Sıcaklık ve nem gibi (meteorolojik) koşullar kirleticilerin dönüşmesinde etkili olur. Partikül maddeler (PM), kükürt dioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x), ozon (O₃) gibi kirleticiler hava kalitesinin göstergesi olarak sürekli takip edilmektedir.

Kirleticisi	Ana Kaynağı	Sağlık Etkisi
Kükürtdioksit (SO ₂)	Fosil Yakıt Yanması, Taşıt Emisyonları	Solunum Yolu Hastalıkları, Asit Yağmurları
Azotoksitler (NO _x)	Taşıt Emisyonları, Yüksek Sıcaklıkta Yakma Prosesleri	Göz ve Solunum Yolu Hastalıkları, Asit Yağmurları
Partikül Madde	Sanayi, Taşıt Emisyonları, Fosil Yakıt Yanması, Tarım ve İkincil Kimyasal Reaksiyonlar	Kanser, Kalp Problemleri, Solunum Yolu Hastalıkları, Bebek Ölüm Oranlarında Artış,
Ozon (O ₃)	Trafikten Kaynaklanan Azot Oksitler ve Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC) Güneş Işıyla Değişimi	Solunum Sistemi Problemleri, Göz ve Burunda İritasyon, Astım, Vücut Direncinde Azalma
Karbonmonooksit (CO)	Eksik Yanma Ürünü, Taşıt Emisyonları	Kandaki Hemeoglobin ile Birleşerek Oksijen Taşıma Kapasitesinde Azalma, Ölüm

Kaynak: ÇMO (2019), Hava Kirliliği Raporu 2018

Partikül maddelerin daha büyük boyutlu olanları hızla yere çökerken, saç telinin yaklaşık 1/30'u kadar küçük olan bazı parçacıklar (PM_{2.5}) meteorolojik olaylar sonucunda ülkeler arası sınırların ötesinde kilometrelerce yol alabilirler. Özellikle PM_{2.5} daha tehlikelidir

çünkü solunduğunda akciğerler içindeki gaz alışverişine müdahale edebilir ve kana karışabilirler¹⁶.

Hava kirliliği çevre kaynaklı en büyük sağlık tehdidi olarak kabul edilmektedir. Dünyadaki ölüm nedenleri sıralamasında dış ortam kirliliği 6. ve iç ortam kirliliği ise 8. sırada yer almaktadır¹⁷. Almanya'nın Max Planck Kimya Enstitüsü ve Mainz Merkez Tıp Fakültesinden araştırmacıların yayınladıkları makale, hava kirliliğinin doğuşta beklenen yaşam süresini dünya genelinde yaklaşık 3 yıl, Türkiye'de ise 2 yıl kısalttığını ortaya koydu¹⁸.

2016 yılında tüm dünyadaki ölümlerin %7,5'ine karşılık gelen 4,1 milyon ölümün dış ortam hava kirliliği nedeniyle olduğu tahmin edilmektedir. Hava kirliliğine atfedilen hastalıklar arasında en büyük payı, alt solunum yolu enfeksiyonları ve KOAH oluşturmaktadır. Tüm alt solunum yolu enfeksiyonları ölümlerinin %27,5'inden ve tüm KOAH ölümlerinin %26,8'inden dış ortam havasındaki partikül maddeler sorumludur¹⁹. Çalışmalar erken ölümler ve özellikle uzun süreli maruziyetin sağlık etkileri açısından PM_{2.5}'in, PM₁₀'a göre daha güçlü bir risk etmeni olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Hava kirliliğinin neden olduğu sağlık sorunları ile ilişkili en önemli gelişme ise Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı'nın (IARC), 17 Ekim 2013'de yaptığı açıklamadır. Bu açıklama ile Dünya Sağlık Örgütü, dış ortam hava kirliliğinin akciğer ve mesane kanserine yakalanma riskini arttırdığı bilimsel kanıtlarla ortaya koyulmuş; bu nedenle hava kirliliği, kanser yapıcı etkenler Grup I listesine alınmıştır²⁰.

PM_{2.5} maruziyeti solunum sistemi ve dolaşım sistemi başta olmak üzere rahatsızlanmaya, hastalanmaya ve hastane başvurularına ve akciğer kanseri de içinde olmak üzere solunum sistemi ve dolaşım sistemi hastalıkları yüzünden erken ölümlere yol açmaktadır²¹. Bu bakımdan PM_{2.5} düzeyinin izlenmesi ve sağlığı etkileyecek düzeyde artış göstermemesi için önlem alınması halkın sağlığının korunması açısından bir zorunluluktur.

¹⁶ Temiz Hava Hakkı Platformu, (2019). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor.

<https://www.temizhavahakki.com/kara-rapor/>

¹⁷ Ritchie H. and Roser M. (2018), "Causes of Death".

¹⁸ Lelieveld et al, (2020). Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. Cardiovascular Research, 03.03.2020. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa025>

¹⁹ GBD 2016 Risk Factors Collaborators (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.

²⁰ IARC (2013), Air Pollution and Cancer <https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/AirPollutionandCancer161.pdf>

²¹ Temiz Hava Hakkı Platformu, (2019). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor.

<https://www.temizhavahakki.com/kara-rapor/>

Çevre Mühendisleri Odası Hava Kirliliği Raporu 2017’de, önceki yıllarda Türkiye’nin SO2 konsantrasyonlarının genellikle Avrupa ülkelerinin Türkiye’ye taşınmasından kaynaklandığı görülürken, 1995 yılı itibariyle SO2 konsantrasyonunun Türkiye’nin kendi emisyonlarından kaynakladığını belirtmiştir.²² Bunun nedenlerinden bir tanesi de Türkiye’de bulunan ve yapılması planlanan termik santraller olarak düşünülebilir. Aynı zamanda kalitesiz kömür kullanımı da SO2 artışlarının sebeplerindedir. ²³ Dünya Sağlık Örgütü de özellikle gelişmekte olan ülkelerde fosil yakıt tüketiminin artması ile birlikte küresel ölçekte özellikle kentsel alanlarda dış ortam hava kirliliği seviyelerinin yükseldiğini; 2008 ve 2013 arasında yaklaşık %8 oranında arttığını belirtiyor²⁴. Kirlilik seviyelerindeki bu sürekli artış ile ilişkili sağlık etkileri, özellikle düşük gelirli olan ve ısınma, yemek, sanayide çalışma gibi sebeplerle günlük olarak kirli hava solumak durumunda kalan kişilerde akciğer kanseri riskini, kardiyovasküler hastalıklar ve felç riskini arttırmaktadır.

Hava kirliliğinin sağlık etkileri kirli havaya maruziyetin artmasına bağlı olarak ortaya çıkarken, herhangi bir sağlık etkisinin görülmeyeceği güvenli bir eşik değer yoktur. **Bununla birlikte Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan çalışmalarda olumsuz sağlık etkilerinin görüldüğü konsantrasyon aralığı PM2.5 için 3–5 µg/m3 olarak tahmin edilmektedir. PM2.5 için uzun vadeli limit değeri olarak yıllık ortalama 10 µg/m3 konsantrasyon seçilmiştir**²⁵. Bu değer, Amerikan Kanser Derneği’nin (ACS) çalışmasında hayatta kalma üzerinde önemli etkilerin gözlemlendiği aralığın alt sınırını temsil etmektedir. Tüm bu çalışmalarda, PM2.5 ’e uzun süre maruz kalma ile ölüm arasında güçlü ilişkiler olduğu bildirilmiştir.

Cavkaytar ve arkadaşları²⁶ hazırladıkları makalede hava kirliliğinin mortalite için yüksek risk oluşturan iskemik kalp hastalıklarında artışa neden olduğunu belirten uluslararası çalışmaları derlenmiştir. Yapılan bilimsel çalışmalar, hava kirliliği inflamasyonda artış, oksidatif stres, fibrinolitik sistem aktivasyonu, plak destabilizasyonu, otonomik disfonksiyon ve endotel disfonksiyonu gibi patofizyolojik mekanizmalarla iskemik etki gösterir.²⁷ Klinik olarak ise sistolik ve diyastolik kan basıncı yüksekliğine, EKG’de

²² Çevre Mühendisleri Odası (2018), Hava Kirliliği Raporu 2017
http://cmo.org.tr/resimler/ekler/2145efce8f89f52_ek.pdf

²³ Çevre Mühendisleri Odası (2018), Hava Kirliliği Raporu 2017
http://cmo.org.tr/resimler/ekler/2145efce8f89f52_ek.pdf

²⁴ World Health Organization (2016), Air Pollution Levels Rising in Many of the World’s Poorest Cities. Erişim: 11.07.2016.

²⁵ Dünya Sağlık Örgütü (2005), Air Quality Guidelines Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide

²⁶ Cavkaytar (2013), Türkiye’de Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Sağlık Sorunları
<http://hkadtmk.org/hkad/makaleler/cilt2/sayi4/HKAD-13-015.pdf>

²⁷ Cavkaytar (2013), Türkiye’de Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Sağlık Sorunları
<http://hkadtmk.org/hkad/makaleler/cilt2/sayi4/HKAD-13-015.pdf>

değişiklik ve aritmiye, kollajen depolanması ve kalpte hipertrofiye, damar duvarında kalınlaşma ve ateroskleroza bağlı olarak miyokardiyal enfarktüs oranlarında ve plazma vizkositesinde ve trombüs formasyonunda artışa neden olduğu gösterilmiştir.²⁸

Makalede belirtildiği üzere; hava kirliliği ile kardiyovasküler sistem hastalıklarına bağlı mortalite oranları arasındaki ilişkiyi inceleyen dünyanın farklı yerlerindeki çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.²⁹ Örneğin Santa Clara'da bu mortalite oranı %8 (Fairley, 1990), Philadelphia'da %1,7 (Schwartz, 1992), Londra'da %2 (Poloniecki vd., 1997) olarak bulunmuştur. Özellikle partikül maddeler ile kardiyovasküler sistem ilişkili morbidite ve mortalite arasında ilişki vardır (Mills vd., 2009). Çapı 10 µm'den küçük olan partikül maddelerin miyokard enfarktüsü (Zanobetti ve Schwartz, 2005), aritmi (Dockery vd., 2005), kalp yetmezliği ve inme ile daha ilgili olduğu gösterilmiştir.³⁰

Temiz Hava Hakkı Platformu tarafından 2019 yılında yayınlanan Kara Rapor'da Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Avrupa Ofisi tarafından geliştirilen AirQ + yazılımı kullanılarak ilk defa Türkiye için 2017 yılında hava kirliliği DSÖ tarafından önerilen limitlere indirilseydi kaç ölümün önlenebileceği hesaplanmıştır. **Zonguldak ilinde 2017'de hava kirliliği nedeniyle 435 kişi hayatını kaybetmiştir. Bunun Zonguldak'taki tüm ölüm sebepleri içindeki yüzdesi %11,3'tür³¹.**

Sağlık Bakanlığı tarafından 2010 yılında yayınlanan 'Türkiye'nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım'³² isimli raporda, aşağıdaki paragraflarda aynen alıntılanıldığı üzere, hava kirliliğinin sağlık etkilerini gösteren bilimsel çalışmalar derlenmiştir:

- Hava kirliliğinin hastalık morbiditesi üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalarda **PM10 düzeylerindeki artışa bağlı olarak 65 yaş ve üzerinde astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalıklarına (KOA) bağlı hastane kabullerinde artış**

²⁸ Kardeşoğlu E., Yalçın M., Işılak Z., 2011. Hava kirliliği ve kardiyovasküler sistem. TAF Preventive Medicine Bulletin 10, 97-106

²⁹ Cavkaytar (2013), Türkiye'de Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Sağlık Sorunları <http://hkadtmk.org/hkad/makaleler/cilt2/sayi4/HKAD-13-015.pdf>

³⁰ Cavkaytar (2013), Türkiye'de Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Sağlık Sorunları <http://hkadtmk.org/hkad/makaleler/cilt2/sayi4/HKAD-13-015.pdf>

³¹ Temiz Hava Hakkı Platformu, (2019). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor. <https://www.temizhavahakki.com/kara-rapor/>

³² Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2010), 'Türkiye'nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım' https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kronik-hastaliklar-engelli-db/hastaliklar/kronik_havayolu/kitap_ve_makaleler/Turkiyenin_Hava_Kirliligi_ve_Iklim_Degisikligi.pdf

olduğu görülmüştür.^{33 34} Bundan başka, çalışmalarda **SO2 düzeyleri ile genel ve KOAH'a bağlı acil hastane başvuruları** arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmiştir³⁵.

- Hava kirliliğinin astım gibi hassas gruplarda viral enfeksiyonların hastalar üzerindeki olumsuz etkisini artırıp artırmayacağı diğer bir merak konusunu oluşturmuştur. Chauhan ve ark.³⁶ tarafından yapılan bir çalışmada, hava kirliliği, viral enfeksiyonlar ve astım arasındaki ilişki 114 astımlı çocuktan (8-11yaş) oluşan 13 aylık bir kohortta ele alınmış, sonuçta, önceki haftada yüksek konsantrasyonlardaki NO2 'ye maruziyetin respiratuar viral (respiratuar sinsityal virus, picorna ve corona virus) enfeksiyonlara bağlı astım alevlenmelerini artırdığı gözlenmiştir. Bu çalışma hava kirleticilerin viral enfeksiyonların etkilerini arttırabileceğini göstermesi açısından dikkate değerdir.
- Bazı epidemiyolojik çalışmalarda da hava kirliliğinin solunum fonksiyonlarına olan etkisi araştırılmış, kirleticilerin solunum fonksiyonlarını bozarak astım gibi hava yolu hastalıklarının gelişimine katkıda bulunabilecekleri düşünülmüştür. Peters ve ark. okul çocukları ile yaptıkları çalışmada, yüksek düzeydeki PM10, O3 ve NO2 değerlerinin solunum fonksiyonlarında düşüşe yol açtığını bulmuşlardır.³⁷

Yapılan bilimsel çalışmalar hava kalitesindeki iyileşmenin, bölgede yaşayan kişilerin sağlık durumunu iyileştirdiğini göstermektedir. Özellikle PM10 ve PM2,5 yoğunluğunun düşürülmesi akciğer sağlığını korumakta, var olan solunum sistemi hastalıklarının kötüleşmesini önlemekte ve yaşam beklentisini arttırmaktadır. PM2,5 düzeyindeki her 10µg/m3 düşüş ortalama yaşam

³³ Samet JM, Dominici F, Curriero FC, et al. Fine particulate air pollution and mortality in 20 U.S. cities, 1987-1994. N Engl J Med 2000 Dec 14;343(24):1742-9.

³⁴ Atkinson RW, Anderson HR, Sunyer J, et al. Acute effects of particulate air pollution on respiratory admissions: results from APHEA 2 project. Air Pollution and Health: a European Approach. Am J Respir Crit Care Med 2001 Nov 15;164(10 Pt 1):1860-6.

³⁵ Health effects of outdoor air pollution. Part 2. Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med 1996 Feb;153(2):477-98.

³⁶ Chauhan AJ, Inskip HM, Linaker CH, et al. Personal exposure to nitrogen dioxide (NO2) and the severity of virus-induced asthma in children. Lancet 2003 Jun 7;361(9373):1939-44

³⁷ Peters JM, Avol E, Gauderman WJ, et al. A study of twelve Southern California communities with differing levels and types of air pollution. II. Effects on pulmonary function. Am J Respir Crit Care Med 1999 Mar;159(3):768-75.

beklentisini 0.61±0.20 yıl uzatmaktadır³⁸. Her 10µg/m³'lük artış akciğer kanseri kaynaklı ölümlerde %15-27 oranında artışa yol açmaktadır³⁹.

3. Zonguldak İlinde Hava Kirliliği ve Solunum Yolu Hastalıkları İlişkisi

2014 yılında Zonguldak il merkezinde yaşayan 18 yaş ve üzeri 71.630 kişi ile yapılan bir çalışmanın sonuçları; Zonguldak ili merkezinde Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) çok belirgin ve önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu göstermektedir.⁴⁰ Zonguldak ili merkezindeki KOAH'lı hastalarda en sık görülen risk faktörleri sırasıyla sigara (%80.9), biomass maruziyeti (%63.2), mesleki maruziyet (%41.2) ve pasif sigara içiciliği olduğu ortaya çıkmıştır. Sigara ve mesleki maruziyet hem çalışma grubunda hem de KOAH'lı hastalarda erkeklerde daha sık görülmektedir.⁴¹

2012 yılında yapılan bir başka çalışmada, Zonguldak ilinde 2006-2009 dönemine ait astım, bronşit, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) şikâyetiyle hastaneye olan başvurular ve hava kirlenmelerinden kükürt dioksit (SO₂) ve partiküler madde (PM₁₀) ile ilgili veriler incelenmiştir. Yapılan çalışmada bütün solunum yolu hastalıkları değil, teşhisi kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım, bronşit ve üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) olan hastaların Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesine, Zonguldak Uzun Mehmet Göğüs ve Meslek Hastalıkları Hastanesine, Zonguldak Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesine yapılan başvuruları incelenmiştir.

Zonguldak kentinde 2006-2009 döneminde hava kirliliği ile SYH şikâyetiyle hastaneye olan başvurular arasında %99 güven düzeyinde tutarlı, güçlü, pozitif yönde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Hastalıklar tek tek incelendiğinde ise astım, bronşit, KOAH ile PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonu arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. SO₂ ile hastane başvuruları arasında, PM₁₀ dan daha yüksek

³⁸ Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA 3rd, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV, Holguin F, Hong Y, Luepker RV, Mittleman MA, Peters A, Siscovick D, Smith SC Jr, Whitsel L, Kaufman JD (2010). American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*; 121 (21): 2331-2378: <http://circ.ahajournals.org/content/121/21/2331.long>

³⁹ Turner MC, Krewski D, Pope CA, et al. (2011). Long-term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers. *Am J Respir Crit Care Med*; 184 (12): 1374-81: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21980033>

⁴⁰ Örnek, T. et al (2015), Zonguldak il merkezinde kronik obstrüktif akciğer hastalığı prevalansı http://www.tuberktoraks.org/abstracttext.aspx?issue_id=70&ref_ind_id=1090

⁴¹ Örnek, T. et al (2015), Zonguldak il merkezinde kronik obstrüktif akciğer hastalığı prevalansı http://www.tuberktoraks.org/abstracttext.aspx?issue_id=70&ref_ind_id=1090

anamlı pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.⁴² Bu bulgular daha önce Türkiye’de yapılmış çalışmalardan elde edilen bulgularla desteklenmektedir. Örneğin Eskişehir’de SO2 düzeyleri ile alt ve üst solunum yolu enfeksiyonları, KOAH ve kor-pulmonal nedeniyle acil hastane başvuruları arasında (Ünsal ve ark. 1999); Ankara’da PM10 ve SO2 düzeyleri ile astıma bağlı başvurular arasında (Berктаş ve Bircan 2003); Balıkesir’de PM10 ve SO2 düzeyleri ile SYH arasında (Tağıl 2007) ilişki belirlenmiştir. Diğer yandan yapılan analizler SO2 ’in solunum yolu hastalıkları üzerindeki etkisinin PM10’nin etkisinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.⁴³

- Zonguldak’ta 2004 yılında yapılan başka bir çalışma, **SO2 ve toplam partikül aylık ortalamaları ile semptomatik astımlı çocuk sayıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir⁴⁴. Tecer ve arkadaşlarının aynı bölgede 2007’de yaptıkları çalışmada da hava kirliliği ile 15 yaş altı çocukların astım ve diğer nedenlerden dolayı hastaneye yaptıkları başvurular arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuçta, PM10, PM2.5 ve kaba partikül (10-25µm çapındaki partiküller, PM10-25) düzeyindeki artış ile astım, allerjik rinit ve üst-alt yolunum yolları hastalıklarına bağlı hastane başvuruları arasında anlamlı pozitif bir ilişki gözlenmiştir. PM2.5 ve PM10-25 düzeylerinin hastane başvurularındaki artışta daha etkili olduğu bildirilmiştir.⁴⁵**

Zonguldak kentinde yapılan çalışmada 2006-2009 döneminde hava kirliliği ile solunum yolları hastalıkları şikâyetiyle hastaneye olan başvurular incelendiğinde; hava kirliliğinin PM10 ve SO2 konsantrasyonu açısından arttığı dönemde astım, bronşit, KOAH hastalıklarının arttığı görülmüştür.⁴⁶ Bu bulgular daha önce Eskişehir, Ankara ve Balıkesir’de yapılmış çalışmaların sonuçları ile de desteklenmektedir.

⁴² Tağıl, Ş. (2012), Zonguldak’ta hava kirliliği (PM10 & SO2) ile ilişkili olarak seçilmiş solunum yolu hastalıklarının zamansal ve mekânsal değişimi

<http://sbe.balikesir.edu.tr/dergi/edergi/c15s27/makaleler/c15s27m1.pdf>

⁴³ Tağıl, Ş. (2012), Zonguldak’ta hava kirliliği (PM10 & SO2) ile ilişkili olarak seçilmiş solunum yolu hastalıklarının zamansal ve mekânsal değişimi

<http://sbe.balikesir.edu.tr/dergi/edergi/c15s27/makaleler/c15s27m1.pdf>

⁴⁴ Tomac N, Demirel F, Acun C, Ayoglu F. Prevalence and risk factors for childhood asthma in Zonguldak, Turkey. Allergy Asthma Proc 2005 Sep;26(5):397- 402

⁴⁵ Tecer LH, Alagha O, Karaca F, et al. Particulate matter (PM(2,5), PM(10- 2,5), and PM(10)) and children’s hospital admissions for asthma and respiratory diseases: a bidirectional case-crossover study. J Toxicol Environ Health A 2008;71(8):512-20.

⁴⁶ Tağıl, Ş. (2012), Zonguldak’ta hava kirliliği (PM10 & SO2) ile ilişkili olarak seçilmiş solunum yolu hastalıklarının zamansal ve mekânsal değişimi

<http://sbe.balikesir.edu.tr/dergi/edergi/c15s27/makaleler/c15s27m1.pdf>

4. Kronik Hastalıklar, Hava kirliliği ve Covid-19 İlişkisi

Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Covid-19 rehberinde belirtildiği üzere: 'DSÖ'nün Çin Halk Cumhuriyetine ait COVID-19 raporuna göre ölüm vakaları genellikle ileri yaşta ya da eşlik eden sistemik hastalığı (hipertansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalık, kanser, kronik akciğer hastalıkları başta olmak üzere diğer immünsüpresif durumlar) olan bireyler olmuştur'.⁴⁷

2020 yılında Covid-19 virüsü ile enfekte olmuş toplam 1527 hastanın verileri ile yapılan uluslararası bir çalışmanın sonuçlarına göre; daha önce kardiyovasküler metabolik hastalıkları olan kişilerin Covid-19 enfeksiyonu riski daha yüksek olabileceği ve ayrıca pnömoni gelişimi ve prognozunu büyük ölçüde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.⁴⁸

COVID-19'dan (şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2; SARS-CoV-2) sorumlu virüsün rapor edilen konak reseptörü olan anjiyotensin dönüştürücü enzim 2 (ACE2) seviyelerinin, KOAH hastalarında arttığı gözlenmiştir. **Yapılan kısa meta-analizin sonuçları KOAH'ın ciddi, COVID-19 enfeksiyonu riskinin beş kattan fazla artmasıyla ilişkili olduğunu göstermektedir.**⁴⁹ Çalışmada, KOAH öyküsü olan hastaların, SARS-CoV-2'ye potansiyel maruziyetini en aza indirmek ve şüpheli veya onaylanmış COVID-19 vakalarıyla temasa geçmemesi için daha kısıtlayıcı önlemler alınması tavsiye edilmektedir.⁵⁰

Bu sebeple özellikle 2. Bölümde belirtildiği gibi KOAH başta olmak üzere hava kirliliği kaynaklı kronik solunum hastalıkları yaygın olan illerimizde Covid-19'un ölümcül seyretmesini engellemek için hava kirliliğini azaltacak önlemlerin alınması şarttır. Kirli hava solunması, korona virüsü de dahil olmak üzere solunum yoluyla bulaşan tüm hastalıkların etkisinin artmasına sebep olan çok önemli bir faktördür. Hava kirliliği hem kronik hastalıklara neden oluyor hem de var olan kronik hastalıkları alevlendirerek virüsün daha ölümcül seyretmesine neden oluyor. Ayrıca, kirli hava solunması bireylerde solunum sisteminin savunma mekanizmasını bozarak, virüsün vücuda alınmasını ve yerleşmesini de kolaylaştırıyor. Dolayısıyla,

⁴⁷ Sağlık Bakanlığı (2020), Covid-19 Rehberi https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf

⁴⁸ Li, B., Yang, J., Zhao, F. *et al.* Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol* (2020). <https://link.springer.com/article/10.1007/s00392-020-01626-9>

⁴⁹ Lippi, G. , Henry, B. (2020), Chronic obstructive pulmonary disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19), *Respiratory Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105941>

⁵⁰ Lippi, G. , Henry, B. (2020), Chronic obstructive pulmonary disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19), *Respiratory Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105941>

havası kirli olan bir yerde yaşamak korona virüsünün yol açtığı hastalıklar gibi solunum yolu enfeksiyonlarına zemin hazırlamaktadır.

Temiz Hava Hakkı Platformu olarak yaptığımız Kara Rapor çalışması, 2017 yılında hava kirliliğini Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği seviyelere indirebilseydik; Türkiye genelinde trafik kazalarının 7 katı kadar (yaklaşık 52 bin kişi) ölümün engellenebileceğini gösterdi⁵¹. Covid-19 pandemisi ile mücadele ettiğimiz bu günlerde, hava kirliliğinin korona virüsünün olumsuz sağlık etkisinin artmasına sebep olarak daha fazla can almasını engelleyebiliriz. **Covid-19'un daha fazla kişiyi ölümcül olarak etkilememesi için alınabilecek önlemlerin başında; kronik solunum, damar ve kalp hastalıklarına neden olan hava kirliliğinin azaltılması geliyor.**

Zonguldak ili özelinde, 2. Bölümde belirtilen Zonguldak ili için yapılmış bilimsel çalışmaların solunum yolu enfeksiyonlarına neden olduğunu ortaya koyduğu SO2 kirliliğine neden olan sanayi kaynakları emisyonların azaltılması gerekmektedir. Havalarda ısınması nedeniyle evsel ısınma ve sokağa çıkma engelleri nedeniyle ulaşım kaynaklı SO2, NOx ve PM kirleticilerinin azalması beklenmektedir, bu sebeple şu anda ildeki SO2 kirliliğinin sebebinin sanayi faaliyetleri olması muhtemeldir.

Hava kirliliğinin mortalite için yüksek risk oluşturan iskemik kalp hastalıklarında artışa neden olduğu ve kronik kalp, damar ve solunum yolu hastalıkları olan kişilerin Covid-19 virüsüne yakalanma olasılıklarının daha fazla olduğu çalışmalarla kanıtlanmıştır.^{52 53} Başka bir çalışmada yapılan kısa meta-analizin sonuçları KOAH'ın ciddi, COVID-19 enfeksiyonu riskinin beş kattan fazla artmasıyla ilişkili olduğunu göstermektedir.⁵⁴ Bu sebeple Covid-19 virüsü tarafından enfekte olma riskini arttıracak ve iyileşme olasılığını düşürecek kronik solunum, kalp ve damar hastalıkları, akciğer kanseri gibi hastalıklara sebebiyet veren her türlü hava kirliliği kaynağının acilen azaltılması gerekmektedir. Özellikle Türkiye'de düzenli olarak hava kirliliği sorununun yaşandığı illerimizde⁵⁵, Covid-

⁵¹ Temiz Hava Hakkı Platformu, (2019). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor.

<https://www.temizhavahakki.com/kara-rapor/>

⁵² Cavkaytar (2013), Türkiye'de Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Sağlık Sorunları

<http://hkadtmk.org/hkad/makaleler/cilt2/sayi4/HKAD-13-015.pdf>

⁵³ Li, B., Yang, J., Zhao, F. *et al.* Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol* (2020). <https://link.springer.com/article/10.1007/s00392-020-01626-9>

⁵⁴ Lippi, G. , Henry, B. (2020), Chronic obstructive pulmonary disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19), *Respiratory Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105941>

⁵⁵ Temiz Hava Hakkı Platformu, (2019). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor.

<https://www.temizhavahakki.com/kara-rapor/>

19 virüsü ile mücadele kapsamında acilen hava kirliliğini azaltacak önlemlerin yetkililer tarafından alınması gerekmektedir.

30 büyükşehirin yanı sıra, akciğer hastalıklarının yaygın olmasına bağlı olarak nüfusa oranla yüksek vaka sayısının gözlendiği Zonguldak ili özelinde; Covid-19 kaynaklı ölümlerin önüne geçebilmek için özellikle şehirde çalışmakta veya çalışmak için izin sürecinde olan kömürlü termik santral, liman ulaşımı, demir çelik sektörü gibi sanayi kaynaklı SO2 emisyonlarının da azaltılmasını sağlayacak geçici çalışma durdurma gibi önlemlerin acilen alınması gerekmektedir.