

ÖDENMEYEN SAĞLIK FATURASI

Türkiye’de Kömürlü Termik Santraller
Bizi Nasıl Hasta Ediyor?



Sağlık ve Çevre Birliği HEAL (Health and Environment Alliance)

Rapor Hakkında

Türkiye’de çok büyük miktarda kömürlü termik santral yatırımı planlanıyor. Sağlık ve Çevre Birliği HEAL (Health and Environment Alliance) tarafından hazırlanan bu rapor, hava kirliliğinin sağlık etkileri ile ilgili güncel bilimsel kanıtların bir derlemesini içermektedir. Rapor, Türkiye’deki kömürlü termik santrallerin HEAL tarafından yaptırılan sağlık etki değerlendirmesi çalışmasının sonuçları paylaşılmaktadır. Çalışma, bu santrallerden atmosfere salınan kirlenimlere atfedilebilir sağlık maliyetlerini hesaplayan Türkiye için yapılmış ilk ekonomik değerlendirmedir. Türkiye’de halk sağlığı için çaba harcayan saygın sağlıkçıların ve uzmanlık derneklerinin kömür ile ilgili endişelerine de bu raporda yer verilmektedir.

HEAL, çevrenin sağlık üzerindeki etkileri üzerine Avrupa Birliği kapsamında çalışmalar yürüten, Avrupa’nın önde gelen sivil toplum kuruluşlarından biridir.

Bu rapor HEAL Kıdemli Politika Uzmanı Julia Huscher ve HEAL İletişim Danışmanı Diana Smith tarafından yazılan “The Unpaid Health Bill – How coal power plants make us sick” (2013) başlıklı rapor temel alınarak hazırlanmıştır.

Sorumlu Editör: Génon K. Jensen, HEAL İcra Direktörü.

Yazarlar (araştırma ve yazım): Deniz Gümüşel, HEAL Hava Kalitesi ve Enerji Danışmanı (Türkiye) ve Anne Stauffer, HEAL Direktör Yardımcısı.

Editorial Danışman: Diana Smith, HEAL İletişim Danışmanı.

Teknik Rapor: Mike Holland, Ecometrics Research and Consulting (EMRC).

Teknik Gözden Geçirme Ekibi: Doç. Dr. Çiğdem Çağlayan, Prof. Dr. Ali Osman Karababa, Dr. Nilüfer Kongar, Prof. Dr. Kayhan Pala, A. Teoman Sanalan, Dr. Cebrail Şimşek.

Önsöz: Dr. Bayazıt İlhan, Türk Tabipleri Birliği, Merkez Konseyi Başkanı.

Bilimsel Tanıklıklar: Dr. Cebrail Şimşek, Başkan, İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği; Prof. Dr. Ali Osman Karababa, Başkan, Çevre İçin Hekimler Derneği; Doç. Dr. Filiz Koşar, Başkan, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği; Doç. Dr. Haluk C. Çalışır, Hava Kirliliği Çalışma Grubu Başkanı, Türk Toraks Derneği; Prof. Dr. Türkan Günay, Başkan, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği.

HEAL, başta önsözü yazar Türk Tabipleri Birliği olmak üzere, bu raporu bilimsel tanıklıklarıyla destekleyen ve raporun teknik açıdan gözden geçirilmesinde katkı veren tüm halk sağlığı uzmanlarına, uzman hekimlere, sağlık örgütlerine ve çevre uzmanlarına teşekkür eder. Ayrıca Greenpeace’ten Lauri Myllyvyrtä’ya veri ve metodolojik katkıları için teşekkür ederiz.



HEAL iklim, enerji ve sağlık alanındaki çalışmalarına verdiği finansal destek için Avrupa Birliği’ne teşekkür eder.

Bu raporda sunulan görüşler Avrupa Birliği’nin ve destekleyen diğer kurum ve kuruluşların resmi görüşlerini yansıtmaz.

Tasarım: www.mazout.nu

Tasarım Uygulama ve Basım (Türkçe Rapor): Fatma Cankara, İris İletişim Çözümleri, Türkiye. www.iris-tr.com

Bu rapor, %100 geri dönüşümlü kâğıda bitkisel bazlı mürekkep kullanılarak basılmıştır.

www.env-health.org/unpaidhealthbill

Basım: Temmuz 2015.

ISBN: 978-605-5867-96-6



ÖDENMEYEN SAĞLIK FATURASI

Türkiye'de Kömürlü Termik Santraller
Bizi Nasıl Hasta Ediyor?



İçindekiler

Önsöz	2
Özet	4
Kömür ve Sağlık: Neyi Riske Atıyoruz?	7
• Hava kirliliği ve sağlık	7
• Kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliği	8
• Sınır ötesi hava kirliliği	9
• Kömürün yaşam döngüsü ve yarattığı sağlık eşitsizlikleri	10
Hava Kirliliği ve Sağlık	12
• Solunum sistemi	12
• Kalp-damar sistemi	14
• Beyin ve sinir sistemi	14
• Ağır metallerin ve organik kirleticilerin sağlığa etkileri	16
• İklim değişikliği: Artan bir sağlık riski	18
Sağlık Etki Değerlendirmesi	19
• Kömürlü termik santrallerden kaynaklanan sağlık etkilerinin adaletsiz ekonomisi	19
• HEAL etki değerlendirmesi sonuçları	20
Türkiye’de Kömürlü Termik Santrallerin Bir Geleceği Olmalı mı?	21
• Dünyadaki kömürlü termik santral projeleri ve Türkiye’nin portföyü	21
• Türkiye’nin kömürle imtihanı	22
• Kömürden kaçınmak iklim ve sağlığımız için neden önemlidir?	23
Politika Önerileri	24
• Hekimler ve halk sağlığı uzmanlarına öneriler	24
• Hükümete ve kamu kurumlarına öneriler	25
• Uluslararası kuruluşlara öneriler	25
Ekler	26
• Ek 1. Teknik Rapor: Sağlık Etki Değerlendirmesi Yöntemi	26
• EK 2. Farklı Kirleticilerden Kaynaklı Sağlık Riskleri, Dış Ortam Hava Kalitesi için Kirletici Kılavuz Değerleri ve Kömürlü Termik Santraller için Emisyon Limit Değerleri	31
Kaynaklar ve Notlar	34



Önsöz



Türk Tabipleri Birliği (TTB) Türkiye'deki hekimlerin örgütlü sesidir. TTB halkın sağlığını korumak, geliştirmek ve sağlık hizmetlerine herkesin erişimini sağlayabilmek amacıyla sağlığın sosyal belirleyicilerini ön planda tutan ve sağlıkta eşitsizliklerin ortadan kaldırılması için mücadele eden bir örgüttür.

Çevre günümüzde önemli bir sağlık belirleyicisidir. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2013 yılında hava kirliliğini kansere yol açan etkenler listesine almasının ardından, başta hava kirliliği olmak üzere, çevresel koşulların sağlık üzerindeki etkilerine verilen önem daha da artmıştır.

Günümüzde Türkiye'de hava kirliliğine yol açan etkenler arasında kömürlü termik santraller en ön sıralarda gelmektedir. Avrupa'da, yol açtığı sağlık sorunları ve iklim değişikliği etkileri nedeniyle sınırlandırılmaları ve gelecek on yıllarda kapatılmaları gündemde olan kömürlü termik santraller; ülkemizde, sanki herhangi bir soruna yol açmıyorlarmış gibi bir algı yaratılmaya çalışılarak, bırakın kapatılmalarını ya da sınırlandırılmalarını, giderek sayılarının artırılması girişimleriyle gündemde kendilerine yer bulmaktadır.

Tüm sağlık risklerine rağmen, Türkiye'de Hükümet bu kirli ve modası geçmiş enerji kaynağından uzaklaşmamaktadır. Aksine, Hükümet inşa edilmesi planlanan 80'in üzerinde yeni kömür yakıtlı enerji santralini teşvik ederek ve bunlara izin vererek, Türkiye'yi Avrupa çapında birinci sırada ve dünya genelinde üçüncü sırada en fazla yeni santral planına sahip ülke konumuna getirmiştir.

Enerji elbette çok önemli bir gereksinimdir. Ancak enerjinin verimli kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynaklarını yok sayarak; enerji üretmek için, kirli ve tehlikeli oldukları bilindiği halde kömürlü ve nükleer santral girişimlerini ön plana çıkartılması doğru değildir. Toplum sağlığının her türlü sanayileşme faaliyetinden, ulusal ve küresel sermayenin çıkarlarından daha önemli olduğu ilkesinin tüm taraflarca benimsenmesi sağlanmalıdır.

Bilimsel araştırmalar kömürlü termik santrallerin yol açtıkları kirlilikler yüzünden, santralde çalışanlar ve çevresinde yaşayanlar başta olmak üzere, toplumun geniş kesimlerinde rahatsızlıklara, hastalanmalara ve ölümlere yol açtığını açıkça ortaya koymaktadır.

Türkiye'nin en eski enerji santrallerinden biri olan Yatağan Termik Santrali'nin sağlık etkilerini araştırmak amacıyla Türk Tabipleri Birliği'nin yaptığı bir araştırmaya göre, solunum sistemi hastalıkları nedeniyle Yatağan Devlet Hastanesi'nde yatarak tedavi gören hasta oranı, aynı hastalık grubu nedeniyle Muğla şehri merkezindeki hastanelerde yatan hastalara oranla iki kat fazladır. Bronşit, astım ve amfizem grubu hastalıklar için bu oran üç kat fazla bulunmuştur.

Hava kirliliğinin kanser yapıcı etkisine dair bilimsel kanıtların varlığına rağmen, başta kömürlü termik santrallerin çevresinde olmak üzere, Türkiye'deki kanser vakalarının epidemiyolojisine dair kamuoyuyla paylaşılmış hiçbir resmi açıklama yoktur. Sağlık Bakanlığı, şu ana kadar oluşturulmuş kanser haritalarını da kamuoyuyla paylaşmamaktadır. Oysa kuşkusuz ki bu haritalar, termik santrallerin çevresinin, hava kirliliği nedeniyle akciğer kanseri riski taşıdığını gösterecektir.

Kömürlü termik santraller kirli bir enerji kaynağıdır ve bu yolla elde edilen enerjinin sağlık maliyetlerinin de kapsamlı olarak tartışılması gerekir.

Bu bağlamda Sağlık ve Çevre Birliği HEAL'in, halen Türkiye'de işletmede olan kömürlü termik santrallerin yol açtığı sağlık sorunları ve bunların ekonomik maliyetleri ile ilgili yürüttüğü çalışmayı çok önemli buluyoruz.

HEAL tarafından hazırlanan ve TTB olarak ülkemizdeki dört uzmanlık derneği ile birlikte destek vererek Şubat 2015'te yayınladığımız "Türkiye'de Hava Kirliliği ve Sağlık" broşürünün ardından, ülkemizdeki kömürlü termik santrallerin sağlık etki değerlendirmesinin sonuçlarını sayısal olarak da ortaya koyan bu raporu toplumla buluşturmaktan büyük bir memnuniyet duyuyoruz.

Toplum sağlığına büyük bir katkıda bulunacağına inandığımız "Ödenmeyen Sağlık Faturası – Türkiye'de Kömürlü Termik Santraller Bizi Nasıl Hasta Ediyor" başlıklı bu raporun hazırlanmasında ve yayınlanmasında, başta HEAL yöneticileri ile Çevre için Hekimler Derneği, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği ve Türk Toraks Derneği olmak üzere, emeği geçen herkese teşekkür ediyoruz.

Dr. Bayazit İlhan

Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi Başkanı

Önsöz



Hava kalitesini yükseltmek ve iyileştirmek, kurulduğu 2003 yılından bu yana Sağlık ve Çevre Birliği HEAL'in (Health and Environment Alliance) çalışmalarının odak noktası olmuştur. Bugün, sağlık çalışanları, kâr amacı gütmeyen sağlık sigortacıları, doktorlar, hemşireler, kanser ve astım grupları, yurttaşlar, kadın örgütleri, gençlik grupları, çevre STK'ları, bilim insanları ve kamu sağlığı kurumlarını barındıran 70'ten fazla üye kuruluşla yaptığımız işbirliği sayesinde, hava kirliliğinin sağlığımızı nasıl etkilediğine ilişkin en son bilimsel kanıtları kamuoyuyla paylaşmayı, halkı eğitmeyi ve herkes için daha temiz bir hava sağlayacak çözümleri karar vericilerin dikkatine sunmayı amaçlıyoruz.

HEAL, iklim değişikliği ve sağlığa ilişkin bilimsel kanıt ve bilgileri Avrupa Birliği ve uluslararası düzeyde yürütülen müzakerelerin ön saflarına taşımak ve özellikle Avrupa'da halk sağlığı ve sağlık çalışanları örgütlerini de bu süreçlere dâhil etmek noktasında güçlü bir geçmiş deneyime de sahiptir. Bu bilgi, kaynak ve ortaklıklar, Avrupa Solunum Derneği (European Respiratory Society - ERS), Avrupa Akciğer Vakfı (European Lung Federation - ELF), Avrupa Alerji ve Solunum Yolu Hastalıkları Federasyonu Hasta Birliği (European Federation of Allergy and Airway Diseases Patients Association - EFA) ve ABD merkezli Sağlık ve Çevre Girişimi (Collaborative on Health and Environment - CHE) gibi uzman üye kuruluşlarımızla işbirliği içinde geliştirilmektedir.

Son yıllarda enerji tercihlerinin sağlığımızla olan bağlantısına ilişkin soruları, olumlu ve olumsuz yönleriyle ve giderek artan yoğunlukta ele almaktayız. 2013 yılında HEAL olarak "Ödenmeyen Sağlık Faturası: Kömürlü termik santraller bizi nasıl hasta ediyor" (The Unpaid Health Bill: How coal power plants make us sick) başlıklı bir rapor yayınladık. Rapor, Avrupa'daki kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliği ile bağlantılı sağlık etkileri üzerine şimdiye dek yapılmış ilk ekonomik değerlendirmeyi sunuyordu. Bu rapor yurttaşlar, sağlık ve tıp kuruluşları ve karar vericilerden beklenmedik ve sürekli bir ilgi gördü; kömür bazlı enerji üretiminin sağlık için ne anlama geldiği konusunda yerel, bölgesel veya ulusal düzeylerde tartışmaları tetikledi.

HEAL olarak şimdi de, Türkiye'deki kömürlü termik santrallerden kaynaklı sağlık etkileri ve maliyetleri ile ilgili şu ana dek yapılan ilk ekonomik değerlendirilmenin sonuçlarını sunmaktan memnuniyet duyuyoruz. Bu maliyetler, enerji tercihlerinin Türkiye nüfusu üzerindeki yüksek bedelini ve ülkedeki kömürlü termik santral sayısını artırma planlarının durumu nasıl daha da ağırlaştıracağını göstermektedir. Türkiye'de yapılacak yeni kömürlü termik santraller, karbon salımlarında ciddi artışa yol açacak ve böylece küresel iklim değişikliğine de katkıda bulunacaktır. Oysa günümüzde birçok Avrupa ülkesi, tam da bu nedenlerle kömürden uzaklaşma planları yapmaktadır.

İklim değişikliğinin 21. yüzyılın en büyük halk sağlığı sorunu olarak kabul edildiği gerçeği, gerçekleştirilmeyi bekleyen 80'den fazla yeni kömür projesinin sadece Türkiye halkı için değil, tüm dünyadaki insanlar için de acil ve uzun vadeli bir sağlık sorunu olduğunu işaret etmektedir. Kömüre geleceğe dönük bu boyutta yatırım yapmak, Türkiye'yi Çin ve Hindistan'dan sonra üçüncü büyük küresel yatırımcı kılacaktır. Sadece yatırım açısından bakıldığında, bu yeni kömürlü termik santrallerin, sağlığımız ve iklim üzerinde tehdit oluşturacak ve on yıllarca devam edecek çeşitli tehlikeli kirlenici, cıva ve karbon salımlarına neden olacağı sıklıkla göz ardı edilmektedir.

Bugün dünyanın dört bir yanında giderek artan sayıda doktor, hemşire, halk sağlığı uzmanı ve sağlık kuruluşu kömüre karşı seslerini yükseltmekte; insan sağlığını ve iklimi korumak istiyorsak, kömürden elde edilen enerjinin bir geleceği olamayacağını vurgulamaktadır. Kömür gücüne bağlılığın sona erdirilmesi talebine Türk Tabipleri Birliği, Çevre için Hekimler Derneği, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği ve Türk Toraks Derneği'nin de katılmalarından memnuniyet duyuyoruz. Böylece bu kuruluşlar da, Dünya Halk Sağlığı Dernekleri Federasyonu'ndaki, İngiltere, Almanya, Polonya, Sırbistan'daki ve dünyanın diğer birçok yerindeki meslektaşlarına katılıyorlar.

HEAL olarak bu raporun Türkiye'de ve dünyada "herkes için sağlık" hedefine ulaşmak isteyen birçok kişi ve kuruluşa ilham vereceğini umuyoruz.

Anne Stauffer
HEAL Direktör Yardımcısı



Özet

Türkiye'de kömürden elektrik üretimi için devasa büyüklükte yatırım planları yapılıyor. Kurulması düşünülen yaklaşık 80 yeni santral ile Türkiye, dünya çapında Çin ve Hindistan'dan sonra kömürlü termik santrallere en çok yatırım yapan üçüncü ülke olacak.

Ancak karar vericilerin çoğu zaman farkında olmadığı nokta, kömüre bağımlı olmaktan ısrar etmenin ağır bir bedeli olduğu: ödenmeyen sağlık faturası. Aslında bu faturayı ödemek bireylere, ulusal sağlık bütçelerine ve verimlilikte azalmalar dolayısıyla ülke ekonomisine düşüyor.

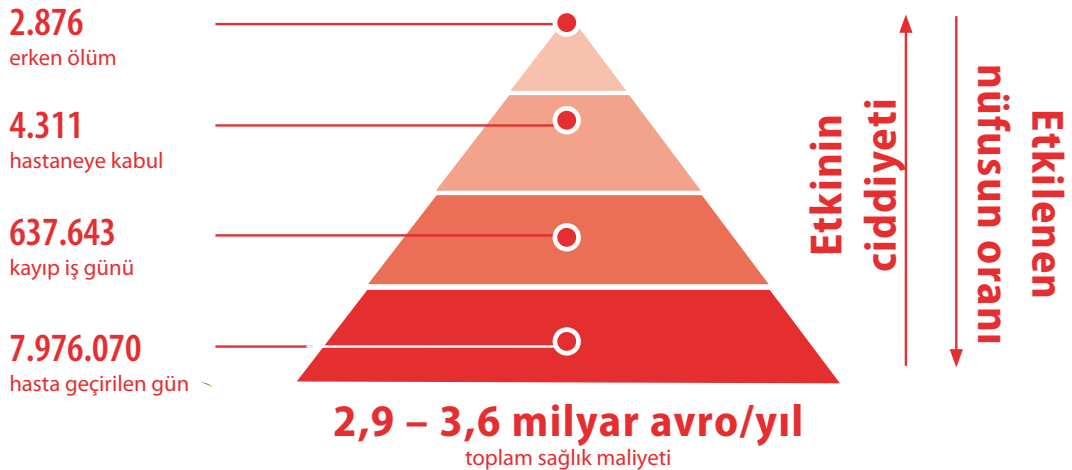
Kömür bizi nasıl hastalandırıyor? Kömürlü termik santraller, Avrupa'da olduğu gibi Türkiye'de de ciddi düzeyde hava kirliliğine yol açıyor. Avrupalı solunum hastalıkları uzmanları kömürü "görünmez katil" olarak adlandırıyor ve günümüzde toplum sağlığını tehdit eden en önemli sorunlardan biri olarak tanımlıyor. Hava kirliliğine maruz kalma ile solunum yolu ve kalp hastalıklarının da içinde olduğu pek çok hastalık arasında doğrudan bir ilişki var.

HEAL tarafından hazırlanan bu raporda konuya kamuoyunun dikkatini çekebilmek amacıyla:

- Hava kirliliğinin sağlık üzerindeki etkilerini ve kömürlü termik santrallerin buna nasıl katkı verdiğini kanıtlayan güncel bilimsel verilerin bir derlemesi sunulmakta;
- Türkiye'deki kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliğine bağlı sağlık maliyetlerinin şimdiye kadar yapılan ilk ve tek ekonomik değerlendirmesinin sonuçları aktarılmakta;
- Seçkin bilim insanlarının ve sağlıkçıların kömürle ilgili düşünceleri paylaşılmakta;
- Sağlıkçılara, ulusal karar vericilere ve uluslararası kuruluşlara ödenmeyen sağlık faturası sorununun nasıl ele alınabileceğine dair öneriler verilmektedir.

Temel bulgular

Türkiye'de halen işletmede olan kömürlü termik santrallerden kaynaklanan salımlar, çevre kirliliğine bağlı hastalık yüküne ciddi katkıda bulunuyor. Bu raporda yayınlanan güncel veriler gösteriyor ki, elektrik üretimi için kömür kullanımının Türkiye'ye sağlık maliyeti; her yıl en az 2.876 erken ölüm, yetişkinlerde 3.823 civarında yeni kronik bronşit vakası, 4.311 hastaneye kabul ve 637.643 kayıp iş günü oluyor. Kömürün sağlık üzerindeki etkilerinin ekonomik maliyetininse yıllık 2,9 ila 3,6 milyar avro arasında olduğu tahmin ediliyor. Bu sonuçlar, parçacıklı madde (PM) maruziyetinden kaynaklı ve Türkiye için iki önemli kronik hastalık grubu olan solunum ve kalp hastalıklarıyla ilişkili etkilerin maliyetlerini yansıtmaktadır. Ekonomik değerlendirmede, Türkiye ekonomisine göre fiyatlandırma yapılmıştır.



Şekil 1. Türkiye'de taşkömürü ve linyitle çalışan termik santrallerin kirlenici salımları ile bağlantılı sağlık etkileri.

Kömürden elektrik üretiminin doğurduğu sağlıkla ilgili endişeler

Kömürden elektrik üretimi; ulaşım, sanayi, ısınma ve tarımdan kaynaklanan kirlilik nedeniyle zaten düşük olan dış ortam hava kalitesini daha da düşürüyor. Kömürlü termik santraller, büyük miktarda parçacıklı madde (PM), sülfür dioksit ve dolaylı olarak ozon oluşumuna neden olan nitrojen oksit salımında bulunur. Bu kirleticilerden sağlık açısından en endişe verici olanları çapı 2,5 mikron'un altında olan parçacıklı maddeler (PM_{2,5}) ve ozondur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye'de PM maruziyetine atfedilebilen sağlık sorunlarının %20'si termik santrallerde yakılan kömürden kaynaklanmaktadır.

Bu kirleticilere uzun süreli maruz kalmanın akciğerler ve kalp üzerindeki etkilerini gösteren önemli tıbbi bulgular mevcuttur. Bu etkilerden bazıları bronşit, amfizem ve akciğer kanseri gibi kronik solunum hastalıkları ve kalp krizi (miyokard enfarktüsü), konjestif kalp yetmezliği ve kardiyak aritmileri gibi kalp-damar hastalıklarıdır. Akut etkiler göğüs sıkışması, öksürme ve şiddetli astım krizleri gibi solunumla ilgili semptomları da içerir. Hassasiyeti olan çocuklar, yaşlı insanlar ve hastalar bu tip etkilere daha açıktır.

Kömürlü termik santrallerden salınan baca gazı içinde civa gibi ağır metaller ile dioksin ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar) gibi kalıcı organik kirleticiler (POP'lar) de bulunmaktadır. Bunlar ya solunum yoluyla doğrudan ya da besin ve su yoluyla dolaylı olarak alınır. Cıvaya yoğun miktarda maruz kalındığında çocuklarda bilişsel gelişim olumsuz etkilenebilir; fetüsün hayati organlarında geri dönüşü olmayan zararlar meydana gelebilir. Bu nedenle termik santrallerden kaynaklanan büyük miktarda civa salımları insan sağlığı açısından ciddi endişe kaynağıdır.

İnsan sağlığı üzerindeki çifte yük: Hava kirliliği ve iklim değişikliği

Kömür kullanımı, iklim değişikliğine muazzam bir katkı sağlamaktadır. İklim değişikliği, Dünya Sağlık Örgütü Başkanı tarafından 21. yüzyılın en önemli halk sağlığı sorunu olarak tanımlanmıştır. Türkiye'de, sadece kömürlü termik santrallerden kaynaklanan CO₂ salımlarına dair açıklanan resmi veri yoktur. AB üyesi 28 ülkenin verilerine bakıldığında ise, bu ülkelerin toplam sera gazı salımlarının %20'sinin kömürden kaynaklandığı görülmektedir. Öte yandan, Türkiye'nin şimdiden iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini yaşadığını gösteren bilimsel kanıtlar artmaktadır. İnsan sağlığı, özellikle Akdeniz bölgesinde artış gösteren sıcak hava dalgaları ve su sıkıntısı nedeniyle tehdit altındadır.

Fosil yakıtların, özellikle kömür kullanımının azaltılması, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki uzun vadeli etkilerini önlemek için önkoşuldur; ayrıca bu durum hava kirliliğini azaltacağı için toplum sağlığını kısa vadede de koruyacaktır..

Bir nefeslik temiz hava: Ne yapılmalı?

Sağlık açısından yeni kömürlü termik santraller kurmak kronik hastalıklarla savaşım çabalarını baltalayacak, halk sağlığı maliyetlerini önemli ölçüde artıracak ve sağlık tehdidinin on yıllar boyunca sürmesine yol açacaktır. Büyük ölçekli bir kömürlü termik santral her yıl binlerce ton sağlığa zararlı kirlenici maddeyi atmosfere salmakta ve yaklaşık olarak 40 yıl boyunca çalışmaktadır. Yeni kömürlü termik santraller kurmak, zararlı maddelerin yıllarca atmosferde kalması ve bunların sağlık üzerindeki etkilerinin de yine yıllarca devam etmesi anlamına gelir. Bu sağlıksız gelecek mutlaka önlenmelidir.

Kömürün halk sağlığı üzerindeki etkileri "dışsal maliyet" olarak değerlendirilmekte ve Türkiye'nin enerji arz çeşitliliğinin geleceğine dair tartışmalara dâhil edilmektedir. Oysaki bu maliyetlerin geleceğe dair tüm enerji yatırımı planlamalarında dikkate alınması gerekir. Bu çerçevede, yerli kömür kaynaklarını ucuz enerji kaynağı olarak savunan görüşlerin de acilen gözden geçirilmesi şarttır. Bu değerlendirmeler çerçevesinde, elektrik üretiminde kömür kullanımının aşamalı olarak azaltılması ve ilk adım olarak yeni açılacak kömürlü termik santrallerin engellenmesi toplum sağlığı açısından bir zorunluluktur.

Hekimler ve halk sağlığı uzmanları, Türkiye'nin kömüre dayalı enerji geleceğini tersine çevirmek için ne yapabilir?

Başta halk sağlığı uzmanları ve hekimler olmak üzere, tüm sağlıkçılar, kömüre dayalı sağlıksız enerji sektörü senaryolarının durdurulması ve kömür kullanımının aşamalı olarak azaltılması sürecinde, özellikle ulusal ve yerel ölçekte, yaşamsal bir rol oynayabilir. Hava kalitesi ve iklim değişikliği tartışmalarında kömürün olumsuz rolünün altını çizmek için bu rapordaki bilimsel bilgi ve verileri kullanabilirler.

Türkiye'de ve dünya genelinde gelecekteki enerji kararlarının verilmesinde kömürün dışsal maliyetlerinin, en başta da "ödenmeyen sağlık faturası"nın dikkate alınmasını sağlamak açısından sağlıkçıların belirleyici bir rolü olacaktır.

Kömür ve Sağlık: Neyi Riske Atıyoruz?

Hava kirliliği ve sağlık

Herkes yaşamı boyunca dış ortam hava kirliliğine maruz kalır. Hava kirliliğinin sağlığa etkileri hakkında birçok bilimsel kanıt bulunmaktadır.¹ Ulaşım, konutlarda ısınma, tarım ve enerji üretimi gibi farklı kaynakların hava kirliliğine ve dolayısıyla hastalıklara katkıları hakkındaki bilgilerimiz giderek artmaktadır.²

Hava kirliliği Türkiye'de ve Avrupa'da halk sağlığı açısından en önemli çevresel risk etkenidir. WHO tarafından yapılan yakın tarihli 'Küresel Hastalık Yüklü' çalışmasında, hava kirliliği ilk kez Avrupa'da kronik hastalıklar için en önemli risk faktörleri arasında yer almıştır.³ Avrupa'daki kentsel nüfusun %90'ından fazlası WHO'nun önerdiği sınır değerlerden yüksek düzeyde PM_{2,5} ve ozon kirliliğine maruz kalmaktadır.⁴ Bu, sağlığa zararlı kabul edilen düzeyde kirliliğin neredeyse herkes tarafından solunduğu anlamına gelmektedir.⁵

Türkiye'de kentsel nüfusun %97,2'si dış ortam havasında sağlıksız düzeylerde çapı 10 mikron'dan küçük parçacıklı madde (PM₁₀) konsantrasyonlarına maruz kalmaktadır.⁶ 2014 yılında, PM₁₀ kirliliğinde ilk sırada Iğdır şehri yer almış, Iğdır'ı Batman ve Afyon takip etmiştir. Aynı yıl, Ankara'da yıllık ortalama PM₁₀ konsantrasyonu 58 ug/m³ iken, İstanbullular yıllık ortalama 48 ug/m³ ile yaşamak zorunda kalmıştır.⁷ Bu kirlilik miktarları, WHO'nun önerdiği yıllık ortalama 20 ug/m³ PM değerinin çok üzerindedir.⁸

Hava kirliliğine uzun vadeli maruz kalınması, kronik kalp-damar ve solunum hastalıklarına yakalanma riskini önemli derecede artırır. Birkaç ülke dışında Avrupa'da ölüm nedenlerinin başında kalp-damar hastalıkları gelmektedir ve tüm ölümlerin yaklaşık %40'undan, yani yılda 2 milyon ölümden sorumlu tutulmaktadır.⁹ Avrupa Birliği (AB) için kalp-damar hastalığı ile ilişkili halk sağlığı maliyetlerinin yıllık 196 milyar avroyu bulduğu tahmin edilmektedir.¹⁰

Kalp-damar hastalıkları Türkiye'de de ölüm nedenlerinin ilk sırasında yer almaktadır ve 2014 yılında gerçekleşen ölümlerin %40'ına yol açmıştır.¹¹ Morbidite oranlarına gelince, farklı çalışmalarda benzer olsa da farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 2012 yılı çalışmasına göre koroner kalp hastalığının görülme sıklığı %4,1 iken, Sağlık Bakanlığı'nin 2011 yılı için yürüttüğü bir çalışmada %3,1'dir. Aynı çalışmalarda ülkede serebrovasküler hastalıkların görülme sıklığı ise sırasıyla %0,9 ve %1,9 olarak verilmektedir.¹²

WHO şemsiyesi altında çalışan Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) 2013 yılında hava kirliliğini 1. grup kanser risk etkeni olarak sınıflandırmıştır ve bu hastalığın



Yaşlılar, çocuklar ve kronik solunum veya kalp-damar hastalıklarına sahip kişiler kirlenmelerin yol açtığı hasarlara daha duyarlı olduğundan, hava kirliliği açısından en ciddi sağlık tehdidiyle karşı karşıya kalan gruplardır.

çevresel nedenleri arasında ilk sırada geldiği konusunda uyarıda bulunmuştur.¹³ Türkiye'de tüm ölümlerin %20,7'sinden sorumlu kanser, bu oranla ölüm nedenleri sıralamasında ikinci konumdayken; solunum sistemi kanserleri ise tüm kanser tipleri içinde en yüksek sayıda ölüme neden olmaktadır.¹⁴

Türkiye'de kronik solunum hastalıkları da yüksek sağlık riski oluşturmakta ve ölüm nedenleri sıralamasında üçüncü sırada yer almaktadır. Resmi istatistiklere göre, 2014 yılında 25.658 kişi kronik alt solunum yolu hastalıkları (astım, kronik tıkayıcı akciğer hastalığı - KOAH ve bronşiektazi) nedeniyle yaşamını kaybetmiştir.¹⁵ Türk Toraks Derneği'nin tahminlerine göre Türkiye'de yaklaşık her 100 yetişkinden 5-7'sinde, her 100 çocuktan 13-15'inde astım görülmektedir.¹⁶ Ülkede 2 milyon astımlı çocuk olduğu tahmin edilmektedir.¹⁷ Sağlık Bakanlığı Türkiye'deki toplam KOAH hastası sayısının 5 milyon olduğunu tahmin etmekle birlikte, hekim tarafından teşhisi konmuş sadece 500 bin vaka kayıtlıdır.¹⁸

İlaç veya tedavi gereksinimi hem bireylerin kişisel bütçesine hem de ulusal sağlık sistemi bütçesine ek yük anlamına gelmektedir. Aynı zamanda bu sağlık sorunları, çalışma verimliliğini de etkileyerek ekonomik kayıplara neden olurlar.¹⁹ Ancak ekonomik bedellerden önce düşünülmesi gereken, elbette ki, bireylerin, ailelerin ve toplum sağlığının olumsuz çevresel koşullardan korunması gerekliliğidir.

Astım, kronik bronşit, amfizem ve diğer kronik akciğer sorunları, kalp hastalığı ve kanserden etkilenen nüfusun büyüklüğü ile birlikte, bu hastalıklardan kaynaklanan yüksek maliyetler de göz önünde bulundurulduğunda, dış ortam hava kirliliğinin önlenmesinin toplumsal bir öncelik olması gerektiği açıktır.

Kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliği

Türkiye'de de, Avrupa'da olduğu gibi, enerji sektöründen kaynaklanan hava kirliliğinin önemli bir kısmı kömürlü termik santrallerin salımlarından oluşmaktadır. Bu santrallerin azımsanamayacak ölçüdeki salımları değerlendirilirken, dış ortam hava kirliliğine katkıda bulunan ulaşım, konut ısıtması ve tarım gibi diğer pek çok sektörden kaynaklanan kirlenici salımlarının, havadaki karmaşık dinamikleri ve etkileşimleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Kömürlü termik santrallerin bacalarından saldıkları havaya kirleniciler, halk sağlığı için su ve toprağa bıraktıkları atıklara göre daha büyük tehdit oluşturmaktadır. Hem akut hem kronik sağlık etkileri vardır. Kömürlü termik santrallere yakın yaşayan insanlar bazı durumlarda nüfusun geri kalanına göre havadaki kirlenicilere çok daha fazla maruz kalırlar. Öte yandan, santrallerden salınan hava kirlenicilerin önemli bölümü Şekil 2'de görüldüğü gibi uzun mesafelere taşınır ve dış ortam hava kirliliği değerlerini artırarak nüfusun çok daha büyük bir kısmını etkiler.

Kömürlü termik santraller dış ortam hava kirliliğinin yalnızca bir kısmından sorumlu olsa da, her bir santral her yıl atmosfere son derece yüksek miktarlarda zararlı kirlenici madde salar ve en az 40 yıllık bir yaşam süresine sahiptir. Bu nedenle yeni kömürlü termik santrallerin yapımına izin verilmesi, zararlı salımların yıllarca devam etmesini kesinleştirecektir. Ayrıca konutlarda ısınma sektörü gibi kimi diğer alanlarda yakın geçmişte alınan önlemlerle başarılı hava kalitesindeki iyileşmeleri de boşa çıkarmış olacaktır.

Türkiye'de hâlâ, farklı sektörlerin hava kirliliğine yaptıkları katkılara ve ilişkili sağlık etkilerine dair önemli veri eksiklikleri mevcuttur. Ancak, eldeki veriler enerji sektörünün ülkedeki hava kirliliğine önemli katkısını ortaya koymaktadır. Türkiye'de, (ulaşım sektörü hariç) enerji kullanımı ve arzı, azot oksit (NO_x) salımlarının %47'sinden, metan-dışı uçucu organik bileşik (VOC) salımlarının %26'sından ve sülfür dioksit (SO₂) salımlarının %99'undan sorumludur. Kömürlü termik santrallerden salınan PM miktarlarına ve oranlarına ilişkin kamuoyuna açıklanan resmi veri yoktur.²⁰

PM ve ozon, en ciddi sağlık zararlarına neden olduğu bilinen iki kirlenicidir. Ancak sülfür dioksit, azot

oksitler, metan ve amonyak da, atmosferde diğer maddelerle tepkimeye girerek yüksek PM ve ozon konsantrasyonlarına katkıda bulunabildiklerinden, önemlidir.

WHO, PM ve ozon için güvenli maruziyet düzeyleri bulunmadığı konusunda yakın zamanda tekrar uyarıda bulunmuştur (yani, altındaki değerlerin sağlık için güvenli olduğu bir eşik değer bulunmamaktadır).²¹ Bu da bu iki kirleniciden olabildiğince uzak durulması gerektiği anlamına gelmektedir. Ancak, Türkiye'deki hava kalitesi standartları, WHO'nun önerdiği değerlerin çok üzerindedir; bazı kirleniciler için ise AB'nin belirlediği standartlara göre daha gevşektir (bkz. Ek 2).

LİNYİT YAKILMASI:

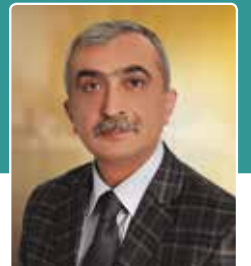
insan sağlığı için daha zararlı

Bir ton linyit yakılması sonucu, aynı miktarda taşkömürünün yakılmasına oranla genellikle daha az hava kirliliği ortaya çıkar. Ancak linyit, taşkömüründen daha düşük bir enerji içeriğine sahip olduğundan, aynı miktarda elektrik üretebilmek için yaklaşık üç kat fazla miktarda linyit kömürü yakılması gerekecektir. Bu nedenle, aynı elektrik gücü çıkışına sahip taşkömürü yakıtı bir termik santrale göre, bir linyit santrali, genel olarak daha yüksek miktarda zararlı kirlenici salımı oluşturacaktır.

Türkiye'de, 2014 yılı sonu itibarıyla, toplamda 8.238 MW kurulu güce sahip 13 termik santral linyit kömürü kullanmaktadır.²² Türkiye'nin yerli linyiti düşük ısı değeri ve göreceli olarak yüksek miktarda kül, nem ve kükürt içeriğine sahiptir. Dolayısıyla bu linyitin yakılmasından doğan hava kirliliği de yüksektir.²³ Türkiye'de işletmedeki linyit yakıtı termik santrallerden salınan SO₂, PM, ağır metal ve radyoaktivitenin insan sağlığına etkilerini tespit eden çok sayıda bilimsel araştırma mevcuttur.

Türkiye'deki kömürlü termik santrallerin çoğu yakıt olarak linyit, yani esmer kömür kullanmaktadır. Linyitin kül içeriği ve yakılması sonucu oluşan diğer kirlenici salımları, taşkömürüne göre daha yüksektir. Bu da büyük ölçekli çevresel sorunlara ve sağlık etkilerine yol açar. Hem genel halk sağlığı, hem de bu santrallerde çalışan işçilerin sağlığı için, kirlenici özelliği en yüksek olan linyit yakıtı termik santraller acilen kapatılmalıdır.

Dr. Cebirail Şimşek, Başkan,
İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği



Sınır ötesi hava kirliliği

Bazı hava kirlenici maddeler ülke sınırlarına saygı göstermez. Örneğin PM bin kilometre yol kat edebilir; uçucu organik bileşikler veya VOC'lar olarak adlandırılan ozon öncülleri ise bu mesafeyi bile aşabilirler. Azot oksitler atmosferde yaklaşık dört gün kalabilir; ancak Güney Afrika'daki enerji santrallerinden kaynaklanan azot oksitlerin Hint Okyanusu'nu geçerek Avustralya'ya ulaştığı kanıtlanmıştır. Dünyanın diğer yerlerindeki cıva salımları da Türkiye ve Avrupa'ya ulaşabilir.

Bu gerçekler, kömür yakıtlı enerji santrallerinden kaynaklanan kirliliği sadece Türkiye'nin ulusal bir sorunu olmaktan çıkararak, Avrupa'yı da içeren küresel bir sorun haline getirmektedir. Küresel hava kirliliği; PM, SO₂, NO_x, metan-dışı VOC'lar ve amonyak salımlarını azaltmayı amaçlayan Birleşmiş Milletler'in Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi'nde ve ilgili protokollerinde ele alınmaktadır.²⁴

Dünya Sağlık Örgütü'nün hava kirliliğini kanser yapan etkenler arasında 1. grup altında sınıflandırması, sorunun ciddiyetine dair biz sağlıkçıların yıllardır kamuoyuyla paylaştığımız endişelerimizin ne kadar haklı ve yerinde olduğunu göstermiştir. Bu noktada, ülkenin enerji geleceğinin başta kömür olmak üzere, fosil yakıtlardan bağımsız oluşturulması ve enerjinin etkin kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verilmesi doğrultusunda sağlıkçılar, çevre/doğa koruma örgütleri ve demokratik kitle örgütleri arasında var olan ortak görüş önemlidir. Hükümetin de enerji arz politikaları ve yatırımlarını bu ortak görüşe saygı göstererek kurgulaması halk sağlığı açısından acil bir gereklilik ve Anayasal bir zorunluluktur. Hava kirliliğinin sınır ötesi doğası gereği, bu çabalarda uluslararası dayanışmanın da önemi büyüktür.

Prof. Dr. Ali Osman Karababa
Başkan, Çevre İçin Hekimler Derneği



Bacalardan çıkan atık gaz bulutu yüzlerce kilometre yol katederek sınırlar ötesine taşınabilir; kirlenici ekosistemlerde ve insanların akciğerlerinde birikebilir. Bu nedenle kömür kullanımının yol açtığı sağlık hasarı sadece enerji santrallerinin civarı ile sınırlı kalmamaktadır. Kirliliğin taşındığı yerleri, bacaların yüksekliği ve rüzgâr koşulları belirler.



YEREL
(10km)

İri parçacıklı maddeler (PM₁₀), azot oksitler, kükürt dioksit, asit gazları, kalıcı organik kirlenici, ağır metaller, dioksinler.



SINIRLAR ÖTESİ

Kükürt dioksit, azot oksitler, VOC'lar, ağır metaller, dioksinler, ince parçacıklı maddeler (PM_{2,5})



KÜRESEL
(>1000km)

İnce parçacıklı maddeler (PM_{2,5}), cıva, dioksinler

Şekil 2. Kömürlü termik santrallerden kaynaklanan doğrudan ve dolaylı kirlenicilerin olası yayılım ölçeği.

Kömürün yaşam döngüsü ve yarattığı sağlık eşitsizlikleri

Kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliği ülkeler, hatta kıtalar üzerinde taşınarak, geniş bir alana yayılabilir. Ancak bu santrallerin yakınlarında yaşayan topluluklar, diğerlerinden farklı sağlık riskleriyle de karşı karşıya kalabilirler. Genellikle termik santralin yakınlarında bölgeye ek kirlilik yükü getiren bir kül havuzu, bir kömür madeni veya bir kömür atık alanı da vardır.

Henüz, Türkiye'de "kömürün yaşam döngüsü"nden gelen bu dışsal maliyetleri - yani kömür madenciliği, taşımacılığı, kömürün yakılması ve atıklarının ortadan kaldırılmasını içeren - bütünsel olarak hesaplayan bir çalışma yok. Araştırmacılar, ABD'de kömürden elektrik üretiminin yaşam döngüsü maliyetinin, 500 milyar ABD dolarına (yaklaşık 400 milyar avroya) yakın olduğunu tahmin ediyorlar. Bu maliyet hesabı; arazi bozunumunu (karbon ve metan), terk edilmiş maden arazilerini, kömür taşımacılığı esnasında trafik kazaları ve benzeri nedenlerle halk arasında görülen ölüm oranlarını, devlet tarafından sağlanan teşvikleri, üzerinde araştırma yapılan bölgede santralin halk sağlığına getirdiği yükü, kömürün yakılması ile ortaya çıkan kirlenici salımlarını, cıvanın etkilerini ve salımlardan kaynaklı iklim değişikliği etkilerinin maliyetlerini kapsamaktadır.²⁵

Türkiye'de ise, konuyla ilgili eldeki bilgiler sınırlı da olsa, kömür madenlerindeki işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerinin eksikliğinden oluşan yüksek maliyetlerin, kömürün Türkiye'deki gerçek maliyetine eklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Kömür madencileri genellikle belirli sağlık risklerine yol açan, çok yüksek kirlenici konsantrasyonlarına maruz kalırlar. Pnömokonyoz, kronik bronşit ve obstrüktif akciğer hastalıkları, astım ve akciğer kanseri gibi akciğer hastalıklarının²⁶ yanı sıra, tüberküloz ve başka enfeksiyonlar da bu sağlık riskleri arasında yer almaktadır. Kömür madencilerinde mesleki dermatolojik hastalıklar, göz hastalıkları ve tetanos gibi enfeksiyonlar da gözlemlenmektedir.²⁷

Türkiye'deki önemli bir zorluk, meslek hastalıklarına ilişkin resmi istatistiklerin çoğu zaman tıp literatürü ile karşılaştırılabilir ve tutarlı olmamasıdır. Örneğin, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı 2011 yılında kömür ve linyit madenciliğinde mesleki hastalıklarda sadece 170 yeni mesleki hastalık vakası, 23 kalıcı iş

göremezlik bildirim ve üç ölüm kaydetmiştir.²⁸ Ancak solunum hastalıklarına ilişkin işyeri tabanlı çalışmalar, madencilik sektöründeki 220.000 işçiden, 20.000'inin pnömokonyozu sahip olabileceğini ve bu sayıya her yıl yaklaşık 5.000 yeni pnömokonyoz vakasının eklenebileceğini göstermektedir.²⁹

Kronik hastalıklara ek olarak; iş güvenliğine yönelik yasal düzenlemelerdeki yetersizlikler ve uygulamalarındaki eksiklikler, gerekli denetlemelerin etkin yapılmaması ile birleşince, madencilerde iş kazaları sonucu ciddi yaralanma, sakatlık ve ölüm oranları ile sonuçlanmaktadır. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB)'ne göre, kömür ve linyit madenciliği Türkiye'de meslek kazaları sıralamasında birinci ve meslek ölümlerinde ikinci sektördür.³⁰ Başka bir araştırma Türkiye'nin, dünyanın en kötü kömür madenciliği güvenlik sicillerinden birine sahip olduğunu göstermektedir. 2007-2012 yılları arasında Türkiye, üretilen her bir milyon ton kömüre karşılık yaşanan madenci ölümü oranlarına bakıldığında, dünyadaki en büyük kömür üreticisi olan Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır.³¹

Mayıs 2014'te yaşanan ve 301 işçinin hayatına mal olan **Soma Felaketi**, dünya madencilik tarihinin ölüm sayısı en yüksek kazalarından biri olarak kayıtlara geçti. 2014 yılında Türkiye'deki taşkömürü ve linyit madenlerinde gerçekleşen ve kayıtlara geçen 26 kazada 347 işçi hayatını kaybetti.³²

Bununla birlikte toplum sağlığı açısından, kömürlü termik santrallerin kapatılmasının, bu sektörde istihdam edilen bireyler, aileleri ve daha geniş ölçekte kömür bölgelerinde yaşayan halk üzerindeki olası olumsuz sosyo-ekonomik ve sağlık etkilerine de dikkat edilmelidir. Kömürden uzaklaşmak toplumun geneline kesinlikle yarar sağlayacak olsa da, iş kaybı ve hane gelirindeki düşüş, herhangi bir ekonomik dönüşüm stratejisi yoksa, eski sanayi alanlarında önemli sorunlara yol açabilir. Etkilenen toplumlar için yeterli mesleki eğitim sistemleri ve istihdam olanakları, yeniden iş bulmaya dair yaşanabilecek zorlukların aşılması için zorunludur.

Ülke çapında yeniden istihdam stratejilerine duyulan ihtiyaç, Türkiye'de taşkömürü ve linyit madenciliği sektöründe en az 55.500 işçinin bulunduğu gerçeği ile daha da yakıcı biçimde vurgulanmaktadır.³³ Bu sayı, sektördeki doğrudan istihdam için tahmin edilen miktardır. Kömür ve linyit madenlerinde çalışan toplam işçi sayısının gerçekçi bir tahmini için, sektörde özelleştirmeden sonra istihdamın daha büyük bir oranını oluşturan³⁴ ve kayıt dışı istihdam da barındıran taşeron şirketlerin faaliyetleri dikkate alınmalıdır.

Kömürlü Termik Santral Salımlarından Kaynaklanan Sağlık Sorunları

Akciğerler

- İnflamasyon
- Oksidatif stres
- KOAH'da hızlı ilerleme ve alevlenme
- Solunum semptomlarında artış
- Pulmoner reflekslerin etkilenmesi
- Akciğer fonksiyonlarında azalma
- Akciğer kanseri riskinde artış

Kan

- Akış değişimi
- Koagülabilitede artış
- Parçacıklarda yer değişimi
- Periferik tromboz
- Oksijen doygunluğunda azalma

Diğer etkiler

- Düşük doğum ağırlığı
- Erken doğum
- Deri, mesane kanseri
- Diyabet

Beyin

- Serebrovasküler iskemide artış
- Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu

Kalp

- Kalbin otonomik fonksiyonunda bozulma
- Oksidatif stres
- Disritmik duyarlılık artışı
- Kardiyak repolarizasyon bozukluğu
- Miyokardiyal iskemide artış

Damarlar

- Damar tıkanıklığı, plaklarda hızlı ilerleme ve destabilizasyon
- Endotel disfonksiyonu
- Vazokonstriksiyon ve hipertansiyon

Özellikle çocuklar, doğum öncesinde bile hava kirliliğine duyarlıdır. Sayıları giderek artan kanıtlar, yaşamın erken dönemlerinde hava kirliliğine maruz kalmanın, ileri yıllarda aralarında obezite, diyabet, göğüs ve prostat kanseri gibi hormonlarla ilintili kanserlerin de bulunduğu kronik hastalıklar geliştirme riskini artırdığını göstermektedir. Ayrıca son araştırmalar, hamilelik döneminde dış ortam hava kirliliğine maruz kalmak ile düşük doğum ağırlığı, erken doğum ve preeklampsi oranlarında artış arasında bağlantılar tespit etmiştir.

Şekil 3. Parçacıklı maddeye (PM_{2,5}) maruz kalmak çok sayıda sağlık sorununa yol açar.

Kaynak: Apekom Project (2012); Pope & Dockery (2006).³⁵

Hava Kirliliği ve Sağlık



Hava kirliliğinin sağlığımız üzerindeki etkisi ve zararları artık günümüzde çok iyi belgelenmiş durumdadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2013 yılında yayınlanan ve hava kirliliğinin sağlık boyutuna dair kanıtları gözden geçiren bir araştırmanın sonucu, olumsuz sağlık etkilerinin daha önce tahmin edilenden çok daha düşük kirletici konsantrasyonlarında ve çok daha geniş bir yelpazede görülebileceğini gösteriyor.³⁶ Hava kirliliği sadece kalp ve akciğer sağlığını etkilemiyor; aynı zamanda çocukların gelişimini de etkilediği, hatta diyabet ile bağlantılı olduğuna dair kanıtlar artıyor.

Solunum sistemi

Kömür dumanı NO_x, SO₂, PM ve ikincil ozonla hava kirliliğine katkıda bulunur.³⁷ Hava kirliliği farklı solunum sorunlarına yol açabilir veya bunların alevlenmesine neden olabilir. Ozona maruz kalmak akut solunum sıkıntısına neden olur, astım ve KOAH gibi sorunların alevlenmesine yol açar. Uzun süreyle belirli seviyelerde ince parçacıklara (PM_{2,5}) maruz kalmak, kronik bronşit ve amfizem gibi daralan havayolları, nefes darlığı ve akciğer fonksiyonlarında devamlı azalmayla karakterize bir grup akciğer hastalığından oluşan KOAH'a yol açabilir.³⁸ Yakın tarihli bir sistematik tarama ve meta-analiz sonucuna göre, 200 µg/m³'den daha yoğun toplam askıda madde (TAM < 40 µg) konsantrasyonuna maruz kalma, KOAH vakalarında 1,33 kat, yüksek düzeylerde PM'ye maruz kalma ise yine KOAH sıklığında %11 artışa neden olmaktadır.³⁹

İnce parçacıkların, akciğer kanseri vakalarında ölüm oranı artışları ile ilişkisi gösterilmiştir.^{40,41} Ayrıca, KOAH tanısı da akciğer kanseri mortalitesi için bir risk faktörüdür.⁴² Öte yandan, akciğer kanseri, kalp-damar ve nörolojik hastalıklar sonucu ölümlerde gözlenen azalmanın önemli bir bölümünü, PM_{2,5} miktarlarındaki düşüş ile açıklayan güncel araştırmalar da mevcuttur.⁴³

Astım önemli bir solunum hastalığıdır ve hava kirliliğiyle tetiklenebilir.^{44,45} Özellikle ozona maruz kalmak astım belirtilerini tetikleyebilir veya belirtilerin artmasına neden olabilir. PM'nin de astım belirtilerini şiddetlendirdiği bilinmektedir⁴⁶; ayrıca astım gelişiminde rolü olduğundan şüphelenilmektedir.

Avrupa merkezli bir araştırma projesi olan APHEKOM, yeni astım olgularının %15-30'unun, çocuğun trafiğin yoğun olduğu caddelere yakın yaşamasıyla, dolayısıyla yerel düzeyde daha fazla hava kirliliğine maruz kalmasıyla açıklandığını bulmuştur.⁴⁷ Çoğu olguda astımın yaşam boyu kalıcı olduğu görülmüştür. Türkiye'de 3,5 milyon astım hastası olduğu tahmin edilmektedir.⁴⁸

Kanserden ölümlerin başta gelen çevresel nedeni dış ortam hava kirliliği⁴⁹

WHO şemsiyesi altında çalışmalarını yürüten Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC), 2013'te dış ortam hava kirliliğini insanlarda kansere yol açan etkenler arasında, 1. grupta sınıflandırmıştır.

IARC Monograf Programı çerçevesinde bir araya gelen dünyanın önde gelen uzmanları, güncel bilimsel literatürün ayrıntılı taramasından sonra, dış ortam hava kirliliğinin akciğer kanserine yol açtığı konusunda yeterli kanıt bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Hava kirliliği ile artan mesane kanseri riski arasında pozitif bir ilişki olduğu da vurgulanmıştır.

Dış ortam hava kirliliğinin önemli bir bileşeni olan PM ayrıca değerlendirilmiş ve o da "insanlarda kansere yol açan bir etken olarak, yine 1. grup altında sınıflandırılmıştır.

IARC değerlendirmesi PM ve hava kirliliğine artan düzeylerde maruz kalmanın akciğer kanseri riskini artırdığını ortaya koymuştur. Hava kirliliğinin kompozisyonu ve maruz kalma düzeyleri mekândan mekâna son derece farklılık gösterebilse de, IARC çalışma grubunun çıkarımları dünyanın tüm bölgeleri için geçerlidir.

Türkiye'de sanayiden kaynaklanan çevre kirliliğinin, özellikle hava kirliliğinin, yoğun olduğu bölgelerdeki kanser vakalarıyla ilgili önemli sonuçlara ulaşan bilimsel çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin 2008-2013 yıllarında Kocaeli Dilovası'nda yürütülen bir çalışmada, PM₁₀ kirliliği ile akciğer kanseri gelişme riski arasındaki ilişki araştırılmıştır. İlçede dış ortam havasında uzun vadeli PM₁₀ değerleri; 2009'da 73,3 µg/m³, 2010'da 78,0 µg/m³, 2011'de 72,7 µg/m³ ve 2013'de de 91,3 µg/m³ olarak hesaplanmıştır. Dilovası'nda yaşayanlarda, hava kirliliği olmayan bir kentte yaşayanlara göre akciğer kanseri gelişme riskinin, 2009 yılında 6,5, 2010'da 7,1, 2011'de 6,4 ve 2013'de 8,7 kat daha fazla olduğu hesaplanmıştır.⁵⁰

Türkiye'de
5 milyon KOAH hastasından
sadece
500.000 vakaya

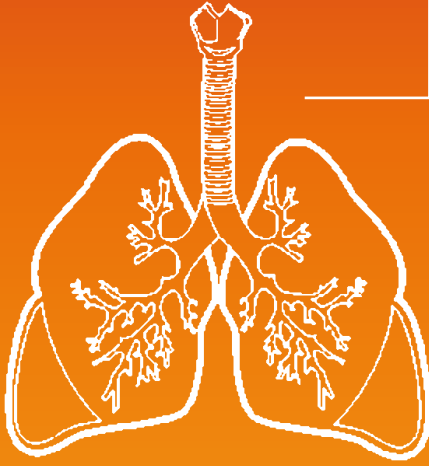
tanı konabilmiştir.

Türkiye'de
**yetişkinlerin
%5-7'sinde**

astım hastalığı görülür.

Türkiye'de
**2 milyon
çocuk**

astım hastasıdır.



2014 yılında Türkiye'de
25.658 kişi

kronik alt solunum hastalıkları
nedeniyle yaşamını
kaybetmiştir.

2014 yılında Türkiye'de
23.642 kişi

solunum sistemi kanserleri nedeniyle
yaşamını kaybetmiştir.
Bu sayı, kanser nedenli ölümlerin
%31,3'üne denk gelmektedir.



© flickr.com / Pulseroday

Akciğer hastalıkları Türkiye'de ciddi bir sağlık sorunudur. Ulusal hastalık yükünün yaklaşık %9'u solunum hastalıklarından oluşmaktadır. Topluma daha temiz bir hava sağlanması, sağlıkta hızlı iyileşmelere yol açacaktır. Hava kirliliğinin arttığı günlerde artan astım atakları, hastane başvuruları, hatta artan ölümlere bakarak, bu tespiti rahatlıkla yapabiliriz.

Doç. Dr. Filiz Koşar
Başkan, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği
(TÜSAD)



Türkiyeli hekimler olarak hava kirliliğinin sağlık için ne denli ciddi bir risk olduğunu biliyoruz. Bu çerçevede, derneğimiz, hava kirliliğinin sağlık etkileri ile ilgili bilimsel kanıtları yurttaşların ve karar vericilerin dikkatine sunmayı görev edinmiştir.

Yapılmasında geç bile kalınmış önemli bir politika değişikliği, ulusal hava kalitesi mevzuatında PM2,5 için sınır değerlerin tanımlanmasıdır. PM2,5 düzeyleri; ülke genelinde günlük olarak ölçülmeli ve izlenmeli, yüksek kirliliğin gözlemlendiği bölgelerde halk sağlığının korunması için acil önlemler alınmalı, kamuoyu da etkin biçimde durum hakkında bilgilendirilmelidir. PM10 değerleri de WHO'nun önerdiği sınır değerler seviyesine bir an önce indirilmelidir.

Doç. Dr. Haluk C. Çalışır
Hava Kirliliği Çalışma Grubu Başkanı,
Türk Toraks Derneği (TTD)



Kalp-damar sistemi

Hava kirliliğinin kalp-damar sisteminin sağlığı üzerinde olumsuz etkisi literatürde artarak kabul görmektedir. Genel olarak hava kirliliği ile başlıca kalp-damar hastalıkları ve bağlantılı ölüm oranları arasında kesin bir paralellik söz konusudur. İlişki, PM açısından en güçlüdür. Sistematik bir literatür taraması; ince parçacık (PM_{2,5}) konsantrasyonundaki her 10 mikrogramlık artışın kardiyovasküler mortalite riskini %12 ile %14 arasında artırdığını öne sürmektedir.⁵¹



PM_{2,5}'e kısa süreyle maruz kalınması bile miyokard enfarktüslerini, iskemik (koroner) kalp hastalığı belirtilerini, inme ve kalp aritmilerini tetikleyerek ölüme neden olabilmektedir. Dış ortamda ince parçacık artışı görülen dönemlerde, bu sorunlara bağlı olarak artan sayıda hastane kabul işlemi belgelenmiştir.^{52, 53, 54} PM'ye uzun vadeli maruz kalmak, aralarında hipertansiyon ve ateroskleroz da bulunan birçok kalp-damar hastalığının gelişmesi riskini artırmaktadır.⁵⁵

Çapı 2,5 mikronun altında olan ince parçacıklar, akciğer dokusundan geçerek kan dolaşımına girebilecek kadar küçüktür. Yakın dönemde yapılmış bir literatür taraması, bu parçacıkların kardiyovasküler dokuda inflamasyona ve kanın pıhtılaşmasına neden olabileceğini ortaya koymuştur.⁵⁶ Bu nedenle hava kirliliğine maruz kalınması, kalp krizlerine neden olan arter tıkanıklıklarıyla ilişkilendirilebilir.⁵⁷ Hava kirlleticilerin kalp-damar sistemi sağlığını hangi mekanizmayla etkiledikleri henüz tam olarak aydınlatılamamıştır.

Beyin ve sinir sistemi

Beyni besleyen arterler de, aynı koroner arterler gibi hava kirleticilerden etkilenirler. Hava kirliliğine kısa veya uzun süreli maruz kalınması sonucu meydana gelen inflamasyon ve oksidatif stres, iskemik inme ve diğer serebrovasküler hastalıklara neden olabilir. İskemik inme, beynin bölümlerine düşük kan teminiyle tetiklenir. PM_{2,5}'e artan oranda maruz kalmanın, iskemik inme ve diğer serebrovasküler hastalık nedeniyle artan hastaneye kabul oranlarıyla ilişkisi gösterilmiştir.⁵⁸ Özellikle, diyabetli hastalarda PM'ye maruz kalma ile serebrovasküler hastalık (inme ve serebral venöz tromboz) arasındaki ilişkiyi ortaya koyan güçlü epidemiyolojik kanıtlar vardır.^{59, 60}

Tüm inmelerin küçük bir kısmının hava kirleticilerle ilişkili olduğu gösterilse de, inme geçiren kişilerin sayısının fazlalığı nedeniyle bu küçük risk bile, toplamda büyük bir halk sağlığı etkisi oluşturmaktadır.⁶¹

2014 yılında Türkiye'de

yaşanan ölümlerin %40'ı

kardiyovasküler hastalıklar sonucudur.

Çapı 2,5 mikron ve altında

olan parçacıklar
kardiyovasküler sağlığı tehdit eder.



Bir metreküp havada bulunan
parçacıklı maddelerin kütleindeki
10 mikrogram artışın

%12-14 oranında artan ölüm oranları

ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir.

Halen OECD ülkeleri arasında sera gazı salımı en hızlı artan ülke olan ülkemizde kömürlü termik santraller bu salımlara önemli ölçüde katkı yapmaktadır. Bu hızlı artış Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele gücünü zayıflatmakta ve konuyla ilgili uluslararası antlaşmalara uyumunu da zorlaştırmaktadır. Kömürlü termik santrallerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri sera gazı salımları ile sınırlı değildir. Bu santraller yüksek su tüketimleri ile su kaynaklarını nitel ve nicel olarak olumsuz etkilemekte; özellikle kül atıklar ile atık yönetimi sorununa da neden olmaktadır. Ayrıca, aralarında kanserojen ağır metaller ve radyoaktif partiküllerin de bulunduğu kirleticileri atmosfere bırakarak hava kirliliğine yol açarlar. Bu santraller yüksek miktarda PM10 salan tesislerdir. Özellikle ülkemizde son günlerde kamuoyuna yansıyan ve yer yer Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği sınır değerlerin kat ve kat üzerine çıkan PM10 hava kirliliği çok sayıda şehrimizde gözlemlenmektedir. Yine OECD ülkeleri arasında ülkemiz; hava kirliliği açısından en kötü durumda olan ülkedir. Yarattığı çevre kirliliği nedeni ile kömürlü termik santraller insan sağlığını da olumsuz etkiler. Özellikle gerek bu tip santrallerde çalışanlarda, gerekse çevresinde yaşayanlarda hava kirliliğine bağlı başta astım, kronik tıkalı akciğer hastalığı (KOAH), kanserler, kalp-damar hastalıkları, alerjik reaksiyonlar gibi sağlık sorunları baş gösterir. Türkiye'nin enerji geleceğine karar verilirken tüm bu etkenler göz önünde tutulmalıdır.

Prof. Dr. Türkan Günay
Başkan, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği
(HASUDER)



2014 yılında Türkiye'de

151.696 kişi

kardiyovasküler (dolaşım sistemi)
hastalıklarından öldü.



Ağır metallerin ve organik kirleticilerin sağlığa etkileri

Kömür yakılması, insan etkinliklerinden dolayı atmosfere salınan cıvanın en önemli kaynaklarından biridir.⁶² Kömürlü termik santraller, bu çerçevede Avrupa'daki en önemli kaynaktır⁶³ ve Türkiye'de de öyle olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye için yapılan bir madde akış analizinde, kömür yakıtı elektrik santrallerinden yılda 10.551 kg cıvanın çevreye salındığı hesaplanmaktadır; bu miktarın %88'i havaya salınmıştır.⁶⁴

Kömürlü termik santrallerden havaya salınan cıva, yağışla depolanır ve su çevrimine girer; bazı bakteriler tarafından organik formdaki metil cıvaya dönüştürülür. Metil cıva besin zincirinde yükseldikçe birikir ve uzun ömürlü balık türlerinde en yüksek konsantrasyonlara ulaşır. İnsanların nörotoksik metil cıvaya maruz kalması çoğunlukla, cıva ile kirlenmiş balıkların tüketilmesi yoluyla gerçekleşir. Bir çalışmada, aynı kaynaktan gelen selenyum salımları etkiyi kısmen maskeleymiş olsa da, kömürlü termik santralin yakınlarında balıklarda artan metil cıva düzeyleri gösterilmiştir.⁶⁵

Yiyeceklerle alınan organik cıva, sinir sistemine olan toksik etkileri olduğu ve doğuştan gelen bozukluklara yol açtıkları bilinmektedir. Çocukların beyin gelişimini ciddi düzeyde etkiler. Bu hasar nörolojik açıdan geri dönüşümsüzdür ve çoğunlukla erken fetal dönemde cıvaya maruz kalma nedeniyle gerçekleşir. Beyin hasarının, eskiden tanımlanandan çok daha düşük dozlarda gerçekleştiği artık bilinmektedir; hamile kadın bedeninde bulunması güvenli bir cıva düzeyi olmayabilir.^{66, 67}

Güncel kanıtlar, cıva veya kurşuna maruz kalan çocukların dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ile ilişkili sorunlara 3 ile 5 kat arasında daha sık sahip olduğunu⁶⁸, maruziyet doğumdan önce yaşandığında da bu etkinin gerçekleştiğini⁶⁹ göstermektedir.



CIVA

Dünyada ve Avrupa'da, cıvaya maruz kalma düzeylerine ilişkin tahminler endişe uyandırıcıdır. Avrupa'da doğan yaklaşık 200.000 çocuğun ana rahminde kritik düzeylerde metil cıvaya maruz kaldığı tahmin edilmektedir. Bu maruziyetin zekâ düzeyi (IQ) kayıplarına bağlı sağlık maliyetlerinin, sadece AB'ye üye 27 ülkede yıllık 9 milyar avroyu geçtiği hesaplanmaktadır.⁷⁰ Türkiye'de sanayileşmenin yoğun olduğu bölgelerde yaşayanlarda (özellikle çocuklarda) yüksek düzeyde ağır metal maruziyeti belirleyen bilimsel çalışmalar vardır.^{71, 72}

Minamata Sözleşmesi olarak adlandırılan yeni bir Birleşmiş Milletler anlaşması, insan etkinlikleri sonucu oluşan cıva salımlarını aşamalı olarak sonlandırmayı amaçlamaktadır. Sözleşmeye taraf ülkeler, kömürlü termik santrallerden kaynaklanan cıva salımlarını azaltmak için teknik önlemler uygulama taahhüdü vermektedir.⁷³ Türkiye, Minamata Sözleşmesi'ni Eylül 2014 tarihinde imzalamış, ancak henüz TBMM'de onaylayarak yürürlüğe koymamıştır.

KURŞUN



BİR AĞIR METAL OLAN KURŞUN DA ...

Bazı kömürlü termik santrallerden salınmaktadır. Cıva gibi, kurşun da çocukların gelişmekte olan sinir sistemlerine zarar verir. Yetişkinlerde kalp-damar sisteminin işlevlerini bozarak ölüme yol açabilir, yüksek tansiyona veya anemiye neden olabilir.^{74, 75} Neredeyse vücuttaki her sistemi etkiler ve yüksek dozlarda doğrudan zehirlidir.

Kömürlü termik santrallerden yayılan ve tıbbi bağlamda sıkça "ağır metal" terimi kapsamında yer alan diğer metaller ve yarı-metaller, kansere yol açan arsenik, berilyum ve kromdur.



POP'LAR

DİOKSİN GİBİ KALICI ORGANİK KİRLETİCİLER (POP'LAR)...

Doğada bozunmadan yıllarca kalabilir. Dioksinler POP'ların en tehlikelidir. Kömürün yakılması sırasında istenmeyen yan ürünler olarak oraya çıkarlar; ancak çok küçük miktarlarda çevreye salınırlar. Dioksinler uzak mesafelere taşınırlar ve düşük konsantrasyonlarda bile önemli hasarlara yol açabilirler. Bazı dioksinler kansere⁷⁶ ve mutasyona yol açabilir, nörotoksik veya reprotoksik (sinir sistemine veya üreme sistemine zarar verici) olabilirler.⁷⁷ En azından bir dioksinin endokrin bozucu olduğu (insan hormon sistemleriyle etkileşime girdiği) bilinmektedir.⁷⁸

Kömürün yakılmasıyla açığa çıkan diğer POP'lar, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar) grubunda yer alır ve bazıları kansere yol açan maddelerdir.⁷⁹

İklim değişikliği: Artan bir sağlık riski

Kömür yakılması, çok büyük miktarda sera gazı salımına neden olur ve bu da iklim değişikliğini hızlandırarak Türkiye'de, Avrupa'da ve küresel boyutta şu anda ve gelecekte sağlık risklerine yol açar. Bu nedenle kömür kullanımı dolaylı sağlık etkilerine de sahiptir. Türkiye'nin Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri'ne göre, 2012 yılında elektrik üretiminden kaynaklanan salımlar, ülkenin toplam sera gazı salımlarının %27'sini oluşturmuştur.⁸⁰ Termik santrallerde kullanılan tüm fosil yakıtlar arasında kömür, karbon içeriği en yüksek yakıttır; dolayısıyla üretilen her kilovat saat (kWh) elektrik başına en çok CO₂ salımına yol açar.⁸¹

Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5)'na göre, iklim değişikliği şimdiden gözlemlenmeye başlanmıştır: "İklim sisteminin ısınmaya başlaması kesin bir bulgudur ve 1950'lerden yeni milenyuma kadar geçen on yıllar içinde gözlemlenen çoğu değişikliğin benzeri daha önce hiç görülmemiştir. Atmosfer ve okyanuslar ısınmış, kar ve buz miktarı azalmıştır, deniz seviyesi yükselmiş ve sera gazı konsantrasyonları artmıştır". En gelişmiş iklim modelleri, 1990-2100 yılları arasındaki dönemde dünyada ortalama yüzey sıcaklıklarında (yüksek olasılıkla) 1,5 ila 4,5°C arasında bir değişiklik yaşanmasını öngörmektedir.⁸²

Türkiye'de durum

Son 25 yıldır dünya genelinde iklimlerde değişimler yaşanıyor. Sıcaklık rejimleri daha ılık ve sıcak aralıklara kaydı; ısı dalgası ve aşırı yağış olaylarının sıklık veya yoğunluğu artış sergiliyor. İklim konusunda uzman bilim adamları Türkiye'de yağışlarda azalma ile birlikte hava sıcaklıkları, buharlaşma, ısı dalgaları ve kuraklıkların sıklık ve sürelerinde artış öngörüyor ve ülkenin iklim değişikliğinden tıpkı diğer Akdeniz Bölgesi ülkeleri gibi olumsuz etkileneceğini tahmin ediyorlar.^{83,84}

Bu değişikliklerin sonucunda, ısı stresinin ve aşırı hava olaylarının yol açacağı, ciddi sağlık sorunlarını da tetikleyecek çevresel koşullarda değişimler olacağı öngörülmüyor. İstilacı bitki, vektör, virüs, kemirgen ve böcek nüfuslarındaki değişikliklerden kaynaklanan uzun alerji mevsimleri ve yeni alerjenler; hava kirliliğinde ve UV radyasyonunda artış ile birlikte su ve gıda kaynakları

İklim değişikliği günümüzün en ciddi sağlık tehditlerinden biridir. Araştırmalar, küresel ısınmaya bağlı olarak astım, solunum alerjileri ve havayolu hastalıklarında artış görüleceğini göstermektedir. Kansere, kalp-damar hastalıkları, inme, zihin sağlığı sorunları ve stres kaynaklı bozukluklar da iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki olası sonuçlarıdır.⁸⁹ Hem iklimi, hem de sağlığımızı korumaya yönelik atılacak önemli adımlardan biri, elektrik üretiminde kömüre olan bağımlılığı sonlandırmaktır.

üzerinde de çeşitli etkiler ortaya çıkması bekleniyor.^{85,86}

Nüfusun iklim değişikliğinden en çok etkilenecek kesimlerinin yaşlılar, çocuklar ve hâlihazırda sağlık sorunları yaşayan kişiler olması beklenmektedir. Ayrıca düşük sosyo-ekonomik koşullara sahip kişiler de özel risk altındadır. İklim değişikliğinin etkileri hafifletilemezse, tüm dünyada milyarlarca kişinin sağlığı etkilenecektir.

WHO Avrupa'nın üyesi olan Türkiye dâhil 53 ülke, sağlık sektörünü iklim değişikliğinin yol açtığı tehlikelere hazırlamanın yanı sıra, iklim değişikliğini azaltmaya yönelik de önlemler almaya başladı. 2010 yılında, iklim değişikliği ile mücadele etmeye ve uyum sağlamaya yönelik eylemler de içeren Parma Deklarasyonu'nu benimsediler.⁸⁷

2014 yılında Türkiye, İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı'nı benimsedi. Plan, iklim değişikliği ile bağlantılı olabilecek sağlık sorunlarını tespit etme, izleme ve azaltmaya yönelik araştırma ve geliştirmeye; farklı sosyal gruplarda etkilenebilirliğin belirlenmesine ve halk sağlığı altyapısında, iletişimde ve eğitimde yapılacak iyileştirmelere yönelik eylemler içeriyor.⁸⁸

Sağlık Etki Değerlendirmesi



Kömürlü termik santrallerden kaynaklanan sağlık etkilerinin adaletsiz ekonomisi

Kömür dumanına maruz kalma ile ilişkilendirilebilecek sağlık sorunlarının ekonomik maliyeti yakın geçmişe dek hesaplanmamıştır. Bu maliyetler, kömürün veya kömürden üretilen elektriğin fiyatına dâhil edilmediklerinden, genellikle “dışsal maliyet” olarak tanımlanırlar. Aslında bu, sanayicinin ödemesi gereken sağlık faturasını halkın ve devletin üstlendiği anlamına gelmektedir.

Bu rapora “Ödenmeyen Sağlık Faturası – Türkiye’de Kömürlü Termik Santraller Bizi Nasıl Hasta Ediyor” adı verilmiştir. Çünkü kömür dumanına maruz kalmaktan kaynaklanan pek çok ciddi sağlık sorunu olmasına rağmen bunların maliyetleri, bu kirliliği üreten şirketler tarafından üstlenilmemektedir.

2013 yılında HEAL, Avrupa’da kömürlü termik santrallerinden kaynaklanan hava kirliliği ile ilişkilendirilebilen sağlık sorunları ve bunların maliyetlerine ilişkin bir değerlendirme çalışması gerçekleştirmiştir.⁹⁰ Okumakta olduğunuz rapor ise, 2013 tarihli bu çalışmanın Türkiye için yeni salım verileri ile yapılan ve kirliliğin sağlığa etkilerine ilişkin yeni bilimsel kanıtları da içeren bir güncellemesidir.

Türkiye’de kirliliğin boyutu ve salım veri kaynakları

Değerlendirme sürecinde, kirliticilerin atmosferdeki dağılımının örnekleme yapılmakta ve kirliliğe maruz kalan nüfusun büyüklüğünü de dikkate almaktadır. AB’de enerji santralleri, yıllık kirlitici salım miktarlarını, Avrupa Kirlitici Salımı ve Taşınım Kaydı’na (European Pollutant Release and Transfer Register - E-PRTR) rapor etmek zorundadır. AB de bu verileri daha sonra halka açıklamakla yükümlüdür. Ancak Türkiye’de benzer bir kirlitici salım kayıt sistemi bulunmamaktadır.

Türkiye, Büyük Yakma Tesislerine İlişkin AB Direktifi’ni 2010 yılında ulusal mevzuatına aktarmış; 2014 yılı sonunda ise bu yönetmeliği Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY) ile birleştirmiştir.⁹¹ Ancak ülkenin AB hava kalitesi mevzuatı ile uyumu henüz tamamlanmamıştır; örneğin AB’nin Endüstriyel Emisyonlar Direktifi henüz ulusal mevzuata

aktarılmış değildir. Türkiye’de şu anki geçerli yasal düzenleme olan SKHKKY uyarınca, operatör, enerji santralinin yıllık toplam SO₂, NO_x ve toz salımlarını içeren bir raporu her yıl Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na sunmak zorundadır. Ancak bu raporlar halka açıklanmadığından, halkın, kömürlü termik santrallerin çevresel performansları hakkında birinci elden bilgi ve verilere ulaşması mümkün değildir.

Türkiye, Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (CLRTAP)’nin⁹² tarafı olsa da, Avrupa İzleme ve Değerlendirme Programı (EMEP)’nin finansmanı ile ilgili olan protokolün dışında, sözleşmenin diğer protokollerine taraf değildir. CLRTAP çerçevesinde Türkiye sadece NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃, CO ve PM10 salımlarını rapor etmektedir. Halk sağlığı açısından kilit önem taşıyan PM2,5 ve ağır metal salımlarını rapor etmemektedir.

Öte yandan, kömür kaynaklı enerji üretimi ülkede onlarca yıldır halk sağlığı için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Türkiye dünyadaki mevcut 15. büyük kömürlü termik santral filosuna sahiptir.⁹³ Ülkede halen işletmede bulunan ve yakıt ısı gücü 50 MW üzerinde olan 21 kömürlü termik santral bulunmaktadır; bunların 2014 yılı sonu itibarıyla toplamda kurulu gücü 14.636 MW’tır. Kurulu gücün 8.238 MW’ı linyit, 6.063 MW’ı ithal kömür, 335 MW’ı yerli taşkömürü kullanmaktadır.⁹⁴

Bu 21 santralin yaklaşık yarısı 26-57 yıllık santrallerdir ve çevresel performansları ile ilgili ciddi endişeler mevcuttur. Örneğin toz filtreleri ve desülfürizasyon üniteleri gibi çevre kirliliğini önlemeye yönelik altyapılarının varlığı, varsa da bu tesislerin mevcut çalışma performansları kamuya açık olarak paylaşılmamaktadır. Devlete ait santrallerin 1980’lerden beri devam eden özelleştirme süreci de çevre kirliliği açısından ayrıca endişe kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Önemli kısmı yaşam ömrünü tamamlamış santrallerin özelleştirme sonrası işletme sürelerinin uzatılması söz konusu olacak, bu da Türkiye’nin kömüre bağımlı enerji geleceğinin devam edeceği anlamına gelecektir. Halihazırda, özelleştirme sürecindeki bu santrallerin önemli kısmının çevre salım izin belgeleri yoktur ve işletmeler SKHKKY kapsamında bu belgeleri alma zorunluluklarından 2017 yılı sonuna kadar muaf tutulmaktadır.⁹⁵

HEAL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ SONUÇLARI

HEAL, Avrupa'da 30 ülkede kömürlü termik santrallerin sağlık etkilerine ve maliyetlerine ilişkin 2013 yılında yaptırdığı uzman değerlendirmesinin ardından, 2015 yılında Türkiye için, güncellenmiş salım verilerine ve hava kirliliğinin sağlık etkileri hakkındaki yeni bilimsel kanıtlara dayanan yeni bir değerlendirme gerçekleştirdi. Türkiye için yapılan değerlendirme, WHO'nun Küresel Hastalık Yüklü çalışmasına ve Türkiye'nin Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi çerçevesinde yaptığı salım raporlamalarına dayanmaktadır. Sağlık etkileri ve ilgili maliyetlerin hesaplanmasında Avrupa Komisyonu ve WHO'nun kullandığı yöntem temel alınmıştır. Metodoloji ve veri kaynakları hakkında detaylı bilgi Ek 1'de sunulan teknik raporda yer almaktadır.

Çalışmanın ana bulguları şöyledir:

- Türkiye'de kömür yakıtlı santrallerden kaynaklanan toplam sağlık etkileri, 86.393 yaşam yılı kaybına veya

her yıl 2.876 erken ölüm vakasına yol açıyor.

- Kronik sağlık etkileri çerçevesinde, yetişkinlerde her yıl 3.823 yeni kronik bronşit vakası hesaplandı. Ayrıca solunum veya kalp-damar rahatsızlıkları nedeniyle her yıl 4.311 hastaneye kabul vakası Türkiye'deki kömürlü termik santrallerden kaynaklı hava kirliliğiyle ilişkilendirilebiliyor.
- Akut olarak, çocuklarda 225.384 gün astım semptomları gözlemleniyor.
- Bu sağlık sorunları, insanların işlerine gidememesine neden oluyor ya da en azından belirli günlerde görevlerini aktif olarak yerine getirmelerini engelliyor. Türkiye'de kömürle çalışan santrallerin salımları nedeniyle, çalışan nüfusta 7.976.070 aktivitenin sınırlandırıldığı gün ve toplamda yaklaşık 637.643 iş günü kaybı olduğu tahmin ediliyor.

Tablo 1. Türkiye'deki kömürlü termik santrallerden kaynaklı PM kirliliğine maruziyetin sağlık etkileri ve ilgili ekonomik maliyetler.

Sağlık Etkisi	Etkinin Büyüklüğü (vaka ya da gün sayısı)	Ekonomik Maliyet (milyon avro)
Ölüm (yetişkinlerde)	2.876	3.110
Yaşam yılı kaybı (yetişkinlerde)	86.393	2.428
Bebek ölümleri	13	22
Kronik bronşit (yetişkinlerde)	3.823	100
Bronşit (çocuklarda)	27.576	8
Solunum rahatsızlığı nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	2.864	3
Kalp rahatsızlığı nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	1.447	2
Aktivitenin sınırlandırıldığı günler (tüm yaş gruplarında)	7.976.070	357
Astım semptomu görülen günler (çocuklarda)	225.384	5
İş günü kaybı	637.643	40
Toplam değer (alt sınır)	-	2.964
Toplam değer (üst sınır)	-	3.646

Raporun içeriği

Bu raporda ilk kez Türkiye'deki kömür enerjisi üretimiyle ilişkili sağlık maliyetlerinin nicel (sayısal) bir değerlendirmesi yapılmaktadır. Bu maliyetler parçacıklı madde (PM) salımlarından kaynaklanan hava kirliliğinin solunum ve kalp-damar sistemi sağlığına etkileri üzerinden hesaplanmaktadır.

Raporda cıva salımıyla ilişkili inme ve diğer sağlık etkileri maliyet hesabına katılmazken kömürün yaşam döngüsüne dair (örn. maden işçiliğinin sağlık maliyetleri

veya ilişkili sosyo-ekonomik etkiler) hesaplamalara da yer verilmemiştir.

Ayrıca analiz, güvenilir veriye ulaşmadaki zorluklar nedeniyle, sınır ötesi hava kirliliğini içermemektedir; bu nedenle Türkiye'nin komşusu ülkelerdeki kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliğinin Türkiye'de neden olduğu sağlık zararları veya Türkiye'deki kömürlü termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliğinin bu ülkelerde neden olduğu sağlık zararları veri bulunmaması sebebiyle kapsam dışı bırakılmıştır.

TÜRKİYE'DE KÖMÜRLÜ TERMİK SANTRALLERİN BİR GELECEĞİ OLMALI MI?

Dünyadaki kömürlü termik santral projeleri ve Türkiye'nin portföyü

2005 yılından itibaren dünya, kömür yakıtlı enerji üretiminde, ABD'de bulunan tüm kömürlü termik santral filosunun iki katı hacmine denk gelen, hızlı bir artış yaşadı. Ancak son zamanlarda, küresel düzlemde kömürlü termik santrallere en büyük yatırımı yapan ülke konumunda olan Çin'de, ulusal santral kullanımı oranlarında ve kömür kapasitesi artırımlarında düşüşler yaşanmaktadır. ABD ve AB'de de kömürden elektrik üretimi azalma eğilimindedir.⁹⁶

Türkiye, dünya genelinde, özellikle ABD ve AB'deki bu gerileme trendine rağmen, kömür kaynaklı enerji üretimindeki muazzam artışı nedeniyle takip altına alınan ülkelerden biridir. Türkiye'de toplam kapasitesi 65 GW'e varan 80'den fazla yeni kömürlü termik santral, proje aşamasındadır. Bu planlar, ülkeyi Avrupa bölgesindeki en büyük, dünyada ise Çin ve Hindistan'dan sonra üçüncü büyük kömür yatırımcısı haline getirmektedir. Avrupa'daki kömür yatırımlarında ise Türkiye'yi Polonya ve Balkan ülkeleri takip etmektedir.⁹⁷

Ülkede planlanan en büyük üç proje kendi bölgelerindeki yerel linyiti kullanacaktır. Bu projeler, 3.500 MW Dinar termik santrali, 5.000 MW Konya Karapınar termik santrali ve Afşin-Elbistan enerji kompleksine eklenecek 7.000 MW'a varan yeni santral projeleridir.

Aynı zamanda kömürden elektrik üretimi projelerine karşı halk direnci de büyümektedir. Yaykıl köylüleri tarafından altı yıl önce başlatılan ve çevre örgütlerinin

desteklenen kampanya sonucunda, Karadeniz bölgesinde, Sinop Gerze'de 1.200 MW'lık proje için çevre etki değerlendirmesi süreci Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Şubat 2015 yılında kalıcı olarak iptal edilmiş, yatırımcı da projeden vazgeçtiğini duyurmuştur.⁹⁸ Projeye Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) tarafından, ÇED süreci tamamlanmadan verilen elektrik üretim lisansının iptali için çevre örgütlerinin açtığı dava halen Danıştay'da devam etmektedir.⁹⁹

Amasra'daki Hema enerji santrali (1.320 MW)^{100,101}, Çanakkale'deki Cenal enerji santrali (1.320 MW)¹⁰² ve Hatay'daki Selena enerji santrali (900 MW)¹⁰³ projeleri de yasal zorluklar ve yerel direnişler nedeniyle gecikmeler yaşamaktadır. Halk sağlığı uzmanları ve sağlık örgütleri de kömür projelerine karşı yürütülen kampanyaları, Bursa DOSAB ve İzmir Aliğa örneklerinde olduğu gibi, desteklemektedir.¹⁰⁴

Tablo 2. Dünyada kömürlü santral projesi portföyü en büyük 10 ülke.

Sıralama	Ülke	Bölge	Duyurulmuş projeler (MW)	Önlisans değerlendirme sürecindeki projeler (MW)	Lisanslı projeler (MW)	Yapım aşamasındaki projeler (MW)	Toplam (GW)
1	Çin	Doğu Asya	218.310	229.960	48.060	116.610	612,94
2	Hindistan	Güney Asya	75.820	145.276	75.973	69.471	366,54
3	Türkiye	Avrupa – AB dışı	19.084	38.784	2.537	5.035	65,44
4	Vietnam	Güneydoğu Asya	28.020	0	16.200	17.090	61,31
5	Endonezya	Güneydoğu Asya	15.570	10.300	1.620	5.116	32,61
6	Güney Afrika	Afrika ve Ortadoğu	4.765	3.165	0	9.828	17,76
7	Güney Kore	Doğu Asya	100	0	0	14.840	14,94
8	Japonya	Doğu Asya	8.022	3.649	1.000	767	13,44
9	Bangladeş	Güney Asya	6.637	4.715	0	0	11,35
10	Polonya	Avrupa - AB	5.833	335	460	3.785	10,41

Kaynak: Shearer C. ve ark. (2015).

Türkiye'nin kömürle imtihanı

Türkiye, 2013 yılındaki toplam 63 milyon tonluk üretimi ile dünyadaki beşinci büyük linyit üreticisi ülkedir.¹⁰⁵ Türkiye hükümeti, en kirli ve en az verimli kömür türü olmasına rağmen linyiti ulusal enerji güvenliğine katkı sağlayan ucuz bir yakıt olarak gördüğünden, 2023 yılı sonuna kadar ülke içindeki linyit kaynaklarının tamamını değerlendirmeyi planlamaktadır.¹⁰⁶

Kömür, Türkiye'nin ana enerji arzı kaynaklarından biri olmaya devam etmektedir. Üretilen elektriğin %26'sı veya yaklaşık her dört kilovat saatten biri, kömürlü termik santraller tarafından sağlanmaktadır; bunun %58'ini yerli kömür oluşturmaktadır. 2013 yılında linyitin toplam elektrik üretimine katkısı %13,3 iken, aynı yıl ithal kömürün katkısı %12,2 olarak kaydedilmiştir.¹⁰⁷ Öte yandan, Türkiye'deki santrallerde 2012 yılında yaklaşık 47 milyon ton linyit ve 12 milyon ton taşkömürü yakılmıştır.¹⁰⁸ Elektrik üretim randımanı verilerindeki belirgin uyumsuzluğun nedeni, linyitin daha düşük ısı değere sahip olması ve aynı miktarda elektrik üretimi için taşkömüründen daha fazla miktarda linyit kullanılmasına duyulan gereksinimdir.¹⁰⁹

Türkiye, EPDK verilerine göre, kömür yakıtlı mevcut kurulu gücün %56'sında linyit ve %44'sında taşkömüründen yararlanmaktadır. Bununla birlikte, ülkenin sınırlı rezervleri nedeniyle enerji üretim kapasitesinin sadece %2,2'si yerli taşkömürü ile çalışmaktadır.¹¹⁰

Türkiye'de şu anda yaklaşık 80 yeni kömürlü termik santralin yapılması planlanmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı'nda, 2019 yılı sonunda yerli kömürden elde edilecek elektriğin 60 milyar kWh düzeyine çıkarılması hedeflenmektedir.¹¹¹ Bu da kömüre dayalı elektrik üretiminin önümüzdeki dört yıl içinde yaklaşık olarak %50 arttırılması anlamına gelmektedir.

Türkiye hükümetinin hedeflerine göre, 2030 yılında kurulu güç kapasitenin %20'si linyit kaynaklı olacaktır ki bu da mevcut 8,2 GW kapasiteye ilave

olarak 26,8 GW'lık bir ek kapasitenin inşa edilmesi anlamına gelmektedir. Enerji sektörü uzmanları, bu planın teknik ve finansal olarak gerçekçi olmadığını söylemektedir.¹¹² Taşkömüründe ise, hükümetin ve sektörün planları 30 GW'lık bir kurulu güç artışının gerçekleştirilmesi yönündedir. İnşası devam eden veya izin sürecinin farklı aşamalarında olan tüm bu projeler işletmeye alınırca, Türkiye'nin kurulu gücünün yarısı (35,4 GW) ithal kömüre bağımlı olacaktır. Bu da, hükümetin kömür yatırımlarını gerekçelendirirken vurguladığı yerli kaynak kullanımı ile enerji arz güvenliğinin sağlanması ve enerjide dışa bağımlılığın azaltılması hedefleri ile çelişmektedir.¹¹³

Sayıları 80'i aşan bu yeni kömürlü termik santrallerden herhangi biri inşa edildiğinde, en az 40 yıllık işletim süresi boyunca milyonlarca ton zararlı hava kirletici madde ve sera gazı salacak, bu salımlar onlarca yıl atmosferde kalacaktır. Bu sağlıksız gelecek önlenmelidir.

Türkiye hükümeti, kömür kaynaklı enerji üretiminin sosyal, çevresel ve sağlıkla ilgili maliyetlerini göz ardı ederek kömür yatırımlarına sübvansiyon sağlamaya devam etmektedir. Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü (IISD)'nün 2015 yılında yayınladığı çalışmanın bulgularına göre, Türkiye'de kömüre sağlanan çeşitli teşviklerin toplamı 2013 yılında 730 milyon ABD dolara ulaşmıştır. Ancak kömürden elektrik üretimine çevresel kirlilik ve halk sağlığı gibi dışsal maliyetler dâhil edildiği takdirde, günümüzde hala pahalı olduğu söylenen yenilenebilir enerji kaynaklarının güç üretimi için kullanımının şimdiden kömürden daha ucuz olduğu görülecektir.¹¹⁴



Kömürden kaçınmak iklim ve sağlığımız için neden önemlidir?

2°C'lik küresel sıcaklık artışı ile zaten tetiklenmek üzere olan ve insan sağlığı üzerinde tahmin edilmeyecek büyüklükte etkilere yol açabilecek iklim değişikliğinin kontrolden çıkması önlenmelidir. Bu nedenle küresel sera gazı salımları önümüzdeki on yıllar içinde hızla düşürülmelidir.

Kömür kaynaklı enerji üretimi miktarında önemli bir azalma olmadığı takdirde, çoğu mevcut ve tüm yeni santrallere CO₂ salımlarını düşürecek teknolojiler uygulansa bile bu, iklim değişikliği ile ilgili hedefimiz açısından yeterli olmayacaktır.

Türkiye, hem Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)'ni, hem de Kyoto Protokolü'nü imzalamış olmasına rağmen, uluslararası iklim değişikliği müzakerelerinde şu ana dek sera gazı salımlarına yönelik herhangi bir sayısal azaltım hedefi belirtmedi.¹¹⁵ Ancak G20'nin bir parçası, OECD'nin bir üyesi, AB üyeliği adayı ve WHO Avrupa'nın bir üyesi olarak Türkiye'nin, iklim değişikliğine karşı yürütülen küresel mücadelede önemli bir sorumluluk üstlenmeyi ertelemeye devam etmesi, diplomatik ve ekonomik açıdan gerçekçi değildir.

Kömür gibi fosil yakıtların kullanımını azaltmanın doğuracağı muazzam halk sağlığı yararı, sera gazı azaltımının maliyetlerini de önemli ölçüde dengeleyebilir. Başka bir açıdan bakıldığında, sera gazı salımlarını azaltmak, hem hava kirliliği kontrolü için harcanan bütçede, hem de iklim değişikliğine uyum için ihtiyaç duyulacak yatırımlarda muazzam miktarlarda tasarruf sağlar. Daha da önemlisi, kısa ve orta vadede halk sağlığına ilişkin faydalar da elde edilmeye başlanır.

Şubat 2015'te, Dünya Halk Sağlığı Dernekleri Federasyonu'nun (World Federation of Public Health Associations - WFPHA) 100'den fazla üyesi, belki de bugüne kadar sağlıkçılardan gelen en güçlü eylem çağrısını yaptı.¹¹⁶ WFPHA liderliğinde yapılan Kalküta Eylem Çağrısı, özellikle fosil yakıtların ve kömürün iklim değişikliğine olan katkısına ve yerel toplulukların sağlık ve refahı üzerindeki zararlı etkisine vurgu yapmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, küresel ısınmanın ilerleyişini sınırlandırmak ve hava kirliliği ile bağlantılı hastalık ve

ölümleri önlemek için kömürün hızla ve aşamalı olarak devreden çıkarılmasını ve yenilenebilir enerjiye geçişi savunmaktadır.

Ulusal düzeylerde de artık, hekimler ve diğer sağlık uzmanları iklim değişikliği ve enerji konularında devam eden tartışmalarda seslerini duyurmaktadır. 2014 Haziran ayında İngiliz Tabipleri Birliği, Birleşik Krallık'ı fosil yakıtlara yapılan yatırımlara son vermeye çağırıyordu. Ekim 2014'te Sırbistan'da, 50'den fazla uzman bir araya gelerek kömürün sağlığa etkilerini tartıştı ve kömürden uzaklaşma konusunda bir bildirge yayınladı. Alman Tabipleri Birliği enerji sektörü dönüşümünün sağlığa olan yararları ve riskleri üzerine araştırmalar gerçekleştiriyor. Polonya'da ise sağlıkçılar, gelecekte enerjiye ilişkin kararlarda sağlığın da dikkate alınmasını savunuyor.¹¹⁷

Türkiye'de de sağlıkçıların hava kirliliğinin ve özellikle kömürlü termik santrallerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerine yönelik köklü bir mücadele geçmişi var.¹¹⁸ Son olarak, Ekim 2014'te Türk Tabipleri Birliği'nin (TTB) liderliğinde beş sağlık örgütü, kömürlü termik santrallere yönelik kaygılarını açıklayarak, bu santrallerin Türkiye nüfusunun sağlığı üzerinde önemli etkileri olacağını vurguladı. Grup, Türk hükümetini yeni santrallerin inşasını durdurmaya, mevcut santrallerde mümkün olan en iyi yöntemlerin kullanılmasını zorunlu kılmaya ve kömürlü termik santralleri kademeli olarak devreden çıkarmaya davet etti.¹¹⁹ TTB, halk sağlığı konusunda aktif olan uzmanlık dernekleri ve çevre örgütleri Kasım 2014'ten bu yana düzenli olarak toplantılar yapmakta ve Türkiye halkının karşı karşıya olduğu, giderek artan kömür tehlikesi konusunda kamuoyunu uyarmak için ortak çalışmalar yürütmektedir.

POLİTİKA ÖNERİLERİ

HEKİMLER VE HALK SAĞLIĞI UZMANLARINA ÖNERİLER:



Kömürden kaynaklanan sağlık sorunlarına karşı mücadele etmek için şimdi doğru zaman. Hekimler, halk sağlığı uzmanları ve sağlık örgütleri, kömür kullanımından doğan sağlık sorunlarına dair var olan bilimsel kanıtlara dayanarak, Türkiye'nin gelecekteki enerji arz politikalarıyla ilgili tartışmalara katılımlarını daha da etkili hale getirebilirler.

HEKİMLER VE HALK SAĞLIĞI UZMANLARI >>>>>

- Karar vericilere, kömürün sağlık üzerindeki etkilerinin ve diğer dışsal maliyetlerinin, Türkiye'nin enerji ile ilgili kararlarında dikkate alınması gerektiğini anlatmalıdır; sağlık açısından, yeni kömürlü termik santraller inşa etmenin, kronik hastalıklarla halen yürütülen mücadeleye zarar vereceğini ve yüksek toplumsal maliyetler oluşturacağını belirtmelidir;
- Ulusal düzeyde enerji ve çevre politikalarının ve stratejilerinin geliştirilmesinde açık ve net şekilde tanımlanmış, şeffaf resmi danışma süreçlerinin oluşturulmasını savunmalıdır;
- Ulusal/bölgesel/yerel her düzeyde enerji yatırımları ile ilgili karar alma süreçlerinde şeffaflık, bilgiye erişim ve halkın daha etkin katılımını talep etmelidir;
- Ulusal düzeyde, WHO'nun halk sağlığını iyileştirmeye yönelik önerdiği kirlenme kılavuz değerleriyle uyumlu hale getirilmiş, daha yüksek hava kalitesi standartları talep etmelidir;
- Ulusal ve uluslararası düzeylerde iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik daha iddialı bir tutum ve eylemlilik talep etmelidir;
- Kömürlü termik santral projelerinde ÇED veya bölgesel/il çevre düzeni planları geliştirilmesi gibi yerel katılımın olanaklı olduğu süreçlerde, kömür kaynaklı enerjiden doğan sağlık tehditleri hakkında halkı bilinçlendirmeli ve halk sağlığını korumak için mevcut kömürlü santrallere yönelik daha etkin çevre denetimi yapılması için baskı oluşturmalıdır.

HÜKÜMETE VE KAMU KURUMLARINA ÖNERİLER:



Hükümetin, kömürlü termik santrallerden kaynaklanan dış ortam hava kirliliğini azaltma çabalarını artırması, sadece kendi yurttaşlarının değil, komşu ülkelerdeki insanların da sağlıkları için ve küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına bir katkı olarak gereklidir.

KARAR VERİCİLER >>>>>

- Mevcut kömürlü termik santrallerde mevzuattaki en yüksek kirlilik denetim standartlarını uygulamalı ve bu santraller için var olan tüm çevresel muafiyetleri derhal sona erdirmelidir;
- Hava kalitesi ve sanayi kaynaklı salımlarla ilgili ulusal mevzuatını AB çevre müktesebatı ile uyumlaştırma çalışmalarını hızlandırmalı, bu süreçte WHO önerilerini de dikkate almalıdır; Hava kalitesinin ve salımların izleme, raporlama ve değerlendirme süreçlerinde altyapıdaki noksanlıkları ve uygulamadaki aksamaları gidererek, veri eksikliklerini acilen gidermelidir;
- Ulusal enerji politikalarının oluşturulmasında ve tekil enerji projelerinin hayata geçirilmesinde sağlıkçılar ve diğer sivil toplum aktörlerinin katılımını da öngören, erişilebilir ve şeffaf karar alma süreçleri geliştirmeli; halkın bilgiye erişimini kolaylaştırmalıdır.
- Kömür yakıtlı elektrik üretimi için halen sağlanan tüm doğrudan veya dolaylı teşvikleri ve vergi muafiyetlerini sona erdirmelidir;
- 80'den fazla santralin yapılmaması durumunda halk sağlığı ve iklim için elde edilecek faydaları araştırmalıdır; bu çalışmalardan en başta Sağlık Bakanlığı sorumlu olmalıdır;
- Yeni kömürlü termik santrallerin inşası planlarını durdurmalıdır;
- İşletmede olan ve yapılması planlanan santrallerin sağlık etkisi ve diğer dışsal maliyet değerlendirmelerini esas alarak, ulusal bir plan dahilinde kömürden güç eldesinden vazgeçilmelidir.

ULUSLARARASI KURULUŞLARA ÖNERİLER:



Planlanan devasa kömür yatırımı portföyü, Türkiye'yi halk sağlığının korunması ve iklim değişikliği ile mücadelede yanlış bir yola sokacaktır. Birleşmiş Milletler, AB ve Dünya Bankası gibi uluslararası aktörler, diğer uluslararası kalkınma ajansları ve finansman kuruluşları ile birlikte, Türkiye için kömür kaynaklı elektrik üretimine dayanmayan bir enerji geleceğini, ülkenin sürdürülebilir gelişiminin bir parçası olarak desteklemelidirler.

ULUSLARARASI KURULUŞLAR >>>>>

- Yeni kömürlü termik santrallerin inşası için tüm uluslararası borç ve kredi süreçlerini sonlandırmalıdır;
- Türkiye'nin, taraf olduğu sağlık, çevre ve iklim değişikliği ile ilgili uluslararası sözleşmelere tam uyumu konusunda ısrarcı olmalı ve ülkenin henüz imzalamamış olduğu benzer anlaşmalara katılımını desteklemelidir;
- Türkiye'deki enerji projelerinde sürdürülebilirlik, şeffaflık ve halkın katılımı kriterlerinin uygulanmasını teşvik etmelidir.

EK 1

TEKNİK RAPOR: SAĞLIK ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YÖNTEMİ

Hava Kirliliğinin Türkiye'de Halk Sağlığı Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bir Değerlendirme

Mike Holland

Giriş

Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından yapılan 2011¹²⁰ ve 2014¹²¹ tarihli araştırmalar, sanayi kaynaklı hava kirlenici salımlarının sağlık üzerindeki etkilerini vurgulamıştı. Bu çalışmalar, kömür yakıtlı elektrik santrallerinden kaynaklanan salımlara odaklanan HEAL (2013) tarafından tamamlandı.

EEA'nın 2011 tarihli raporunda, çoğu Avrupa ülkesi için NH₃, NO_x, PM_{2,5}, SO₂ ve VOC'lar gibi hava kirlenici maddelerin bir tonluk salımlarından oluşan sağlık hasarlarına ilişkin tahminler sunulmuştu. Emisyonlarını E-PRTR sistemi üzerinden EEA'ya rapor eden bazı Avrupa ülkelerindeki tekil sanayi tesislerinden kaynaklanan hasarı ölçmek için bu veriler kullanılmıştı. Bu raporun eklerinde Türkiye için ton başına hasar değerleri verilse de, ülke E-PRTR'ye herhangi bir bildirimde bulunmadığından, raporun ana kısmındaki analizde Türkiye'den herhangi bir tesise yer verilmemişti.

2014 tarihli ikinci EEA raporu ton başına hasar tahminlerini güncelleyerek sunmuştu; ancak yine Türkiye'yi içermiyordu. Türkiye, hesaplamaların yapıldığı gözden geçirilmiş kirlenici taşıyım matrisinden çıkarılmış olduğundan dâhil edilmemişti. Hasar değerleri şu değişiklikler çerçevesinde güncellenmişti: EMEP dağılım modelinde ve bağlantılı referans salım senaryolarındaki değişiklikler; WHO'nun 2013 tarihli HRAPIE Projesi¹²² kapsamındaki tavsiyelerinden yararlanılarak sağlık etki değerlendirmesinde yapılan iyileştirmeler, çeşitli sağlık etkileri için ulusal koşulları daha iyi hesaba katan güncellenmiş vaka verilerini¹²³ ve güncellenmiş değer tespit çalışmalarını da¹²⁴ dikkate almaktaydı.

Ton başına hasar tahminlerini yenilemek için, 2011 raporunda kullanılan önceki dağılım örnekleme alanı, güncellenmiş işlev ve değer tespitlerini uygulamak mümkündür. Ancak Türkiye'nin, örnekleme alanının sınırındaki konumu, dağılım modellemesindeki metodolojik değişikliklere duyarlılığın bilinmemesi ve komşu ülkelerdeki etkilerin tam olarak hesaba katılamaması gibi ek sorunlar getirmektedir.

Bu çalışmada, söz konusu sorunlar dikkate alınarak alternatif bir yaklaşım izlenmiştir. Dünyanın tüm ülkeleri için, hava kirliliğine maruziyet dâhil olmak üzere, çeşitli nedenlere bağlı ölüm oranı tahminlerini sunan Küresel Hastalık Yüku (GBD) çalışmasının sonuçları başlangıç noktası olarak alınmıştır.¹²⁵

Yöntemler

Yukarıda da belirtildiği gibi, GBD çalışması bu değerlendirme çalışmasının başlangıç noktasıdır. GBD, Türkiye'de hava kirliliğinin mortalite etkisinin yaklaşık 28.000 ölüm ve 722.000 yaşam yılı kaybı olduğunu tahmin etmektedir. GBD analizi, EEA'nın ve Holland'ın çalışmaları gibi, etki yolu yaklaşımını izleyerek, salımları, kaynaktan nüfusun maruziyetine ve devamındaki sağlık etkilerine kadar takip etmektedir.¹²⁶

Şekil 1.1: Kirleticinin atmosfere bırakılmasının sonuçlarını salımdan etkiye ve ekonomik değere doğru takip eden Etki Yolu Yaklaşımı.



Etkinin hesaplanmasında kullanılan denklemin genel biçimi:

$$\text{Etki} = \text{Kirlilik düzeyi} \times \text{Risk altındaki stok} \times \text{Tepki gücü}$$

Holland'ın HRAPIE işlevleri, vaka verileri ve değer tespitlerinin tam setini uygulayan, güncellenmiş ALPHA-Riskpoll modelini¹²⁷ kullanarak yapılan analizle, ölüm oranı (morbidite) etkilerini ölçmek ve bunları sadece ölüm oranı etkisine karşı ölçeklendirerek ekonomik bir eşdeğere dönüştürmek mümkündür. Holland'ın ekonomik değerleri, gelir seviyelerinin bir fonksiyonu olan AB'deki tercihleri yansıtmak üzere geliştirilmiştir. Bu çalışmada bu değerler, OECD tarafından tanımlanan ve analize 0,487 faktörünü ekleyen yöntemler¹²⁸ kullanılarak, Türkiye'nin koşullarını (Türk halkının mali kaynak tahsisine yönelik tercihlerini) yansıtmak üzere ayarlanmıştır. Fiyatlandırma yılı olarak, Avrupa'daki analizlerde halen fiyat indirimi yöntemleri için kullanılan yıl olan 2005 benimsenmiştir.

Emisyon tahminleri iki kaynaktan alınmıştır: Türkiye'nin 2012 yılı salımlarını içeren, Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (CLRTAP)¹²⁹ kapsamındaki en son (2014 yılı) resmi bildirimleri ve Greenpeace uzmanı L. Myllyvirta tarafından tabandan-tavana tekniği ile gerçekleştirilen ve Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Almanya-Türkiye arasındaki Hava Kalitesi Eşleştirme Projesi kapsamında tekil enerji santralleri için rapor edilen verileri kullanan bir analiz (kaynak: kişisel bağlantı). Emisyon verileri Tablo 1.1'de verilmektedir. Enerji sektörü salımlarında kömür ve linyitin payı, resmi CLRTAP raporunda doğrudan verilmemektedir; ancak enerji sektörü SO₂ salımlarının %86'sının ve NO_x salımlarının %57'sinin kömür ve linyit kullanımından kaynaklandığını belirten Greenpeace çalışması kullanılarak hesaplanmıştır. Kalan salımlar sıvı yakıt ve doğalgaz kullanımından kaynaklanmaktadır.

Enerji sektörüne yönelik CLRTAP ve Greenpeace tahminleri arasında net farklılıklar bulunmaktadır: CLRTAP çok daha yüksek SO₂ salımları sunarken, daha düşük NO_x ve PM10 salımları bildirmektedir. Resmi (CLRTAP) PM10 salımı tahminleri, sunulan diğer verilere göre oldukça düşük görünmektedir. Bu nedenle, etkilerin hesaplanmasında CLRTAP ve Greenpeace tahminleri birlikte kullanılmıştır.

Tablo 1.1. Türkiye için salım verileri.

KAYNAK	SEKTÖR	NO _x ton/yıl	PM10 ton/yıl	SO ₂ ton/yıl	NH ₃ ton/yıl	VOC'lar ton/yıl
CLRTAP*	Ulusal toplam	1.117.327	728.830	2.652.705	1.079.462	562.714
CLRTAP*	Elektrik üretimi ve ısınma sektörleri	269.797	7.653	1.362.109	-	-
CLRTAP*	Elektrik üretimi ve ısınma sektörleri, taşkömürü ve linyit	154.324	7.653	1.168.690	-	-
Greenpeace	Elektrik üretim sektörü, taşkömürü ve linyit	255.767	54.890	760.052	-	-

* CLRTAP verileri 2012 yılı salım verileridir.

Amonyak ve metan dışı uçucu organik bileşikler (NMVOC'lar), PM oluşumuna katkı sağladıkları için bu tabloya dâhil edilmiştir. Ancak bu kirlenici maddelerin enerji sektöründen kaynaklanan salımları düşüktür ve burada önemsiz olarak varsayılmıştır.

Her bir kirlenici maddeye ve elektrik üretim sektörüne atfedilebilecek sağlık hasarlarını hesaplamadan önce, dikkate alınması gereken dört husus bulunmaktadır:

- 1. PM10 kütlelerinin, EEA modellemesinde kullanılan PM2,5 metrik değerine dönüştürülmesi:** Bu, EEA'nın 2014 çalışmasındaki¹³⁰ ilişki kullanılarak gerçekleştirilebilir: $PM_{2,5} = 0,65 \times PM_{10}$.
- 2. Emisyonların neden oldukları sağlık etkilerine ilişkin bağıl potansiyelin, PM maruziyeti üzerinden hesaplanması:** Kirlenici maddeler için, EEA'nın Güneydoğu Avrupa ülkelerindeki (Arnavutluk, Bosna Hersek, Bulgaristan, Kıbrıs, Yunanistan, Makedonya, Moldova, Romanya, Sırbistan ve Karadağ) çalışmasının sonuçları¹³¹, genel olarak NO_x ve SO₂ salımlarının PM2,5 ile karşılaştırmalı olarak yol açtığı hasar konusunda aşağıdaki sonuçları vermektedir (NH₃ ve VOC salımları da, PM oluşumundaki rolleri dikkate alınarak, dâhil edilmiştir):

Tablo 1.2. Güneydoğu Avrupa'da NH₃, NO_x, SO₂ ve VOC salımlarının PM2,5 ile karşılaştırmalı sağlık hasarı.

	NH ₃ :PM2,5	NO _x :PM2,5	SO ₂ :PM2,5	VOC:PM2,5
Ortalama	%36	%13	%28	%3
Minimum	%18	%5	%15	%1
Maksimum	%46	%20	%36	%4

- 3. Türkiye'de meydana gelen hasarın ne kadarı ülkede atmosfere salınan kirlenici maddelere, ne kadarı komşu ülkelerde salınan kirlenici maddelere dayandırılabilir?** Bu sorunun cevabına, EMEP taşıyım matrislerinde içerilen diğer büyük ülkelere ait verilerden yola çıkarak ve komşu ülkelerde genel olarak benzer salım oranları olduğunu kabul ederek (Tablo 1.3) ulaşılabilir. Tablo yorumlanırken, %100 olarak derecelendirilmiş bir kirlenici madde için, bu kirlenici maddeyle bağlantılı tüm etkilerin, salımların kaynaklandığı ülkede meydana geldiği anlaşılmalıdır. %0 olarak derecelendirilmiş bir kirlenici madde için, tüm etkilerin kaynak ülke dışında meydana geldiği düşünülmelidir. En yüksek puan, PM2,5 için ortalama %76'dır. PM2,5, etkileri atmosfere salındığı ülkedeki kirlenicilerle bağlantılı olan tek madde olduğundan, bu kirlenicinin en yüksek sonuçları vermesi şaşırtıcı değildir. Diğer tüm kirlenici maddeler, bir etkiye yol açmadan önce, atmosferde parçacık oluşturmak için reaksiyona girmelidir. (Buradaki değerlendirme, ozon ve NO₂'nin etkilerini hariç tutmaktadır.) Ardından sırasıyla, her ikisi de parçacık oluşumu açısından NO_x ve NMVOC'tan daha reaktif olan amonyak ve SO₂ gelmektedir.

Tablo 1.3. Farklı kirleticilerin salımlarından kaynaklanan, salımın meydana geldiği ülke içindeki PM ile bağlı sağlık etkisi oranları (%).

	NO _x	PM _{2,5}	SO ₂	NH ₃	NMVOC
Yunanistan	%33	%86	%65	%81	%54
Ukrayna	%42	%79	%49	%69	%28
Almanya	%41	%76	%57	%59	%32
Romanya	%48	%71	%52	%57	%28
Bulgaristan	%35	%66	%43	%57	%23
Polonya	%33	%72	%45	%53	%26
İngiltere	%36	%87	%65	%69	%30
Fransa	%36	%73	%45	%58	%25
Ortalama*	%38	%76	%53	%63	%31
Minimum	%33	%66	%43	%53	%23
Maksimum	%48	%87	%65	%81	%54

* Analizde, 'Ortalama' satırındaki vurgulanmış değerler kullanılmıştır.

4. Birbiriyle bağlı olarak, farklı kaynakların hasar verme düzeyleri: Örneğin, şehir merkezinde yer seviyesinde salınmış PM'nin solunma olasılığı, kırsal alanda uzun bir bacadan salınmış PM'den daha yüksektir. EEA'nın 2014 çalışmasında¹³² da atıfta bulunulan Eurodelta II çalışmasında, elektrik üretim sektöründen kaynaklanan salımların ortalama salımlardan daha düşük seviyede bir maruziyet seviyesi sağlayacağı belirtilmektedir. Bu çalışmaya göre maruziyet faktörleri NO_x için 0,78, PM_{2,5} için 0,50 ve SO₂ için 0,87'dir.

Sonuçlar

Türkiye'de ince parçacıklara maruz kalma ile bağlantılı etkilerin toplamı Tablo 1.4'te verilmektedir. Ölüm ve yetişkinlerde yaşam yılı kaybı (aynı etkinin alternatif tahminleri), Küresel Hastalık Yüğü çalışması tahminlerinden alınmıştır ve sadece PM maruziyetiyle bağlantılıdır (hem birincil, hem ikincil PM). Diğer etkiler, Alpha-Riskpoll modeli kullanılarak, PM'ye maruz kalmanın morbidite etkisi analizinden gelen verilerle orantılı olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1.4. Türkiye'de PM maruziyeti ile bağlantılı etkiler.

Sağlık Etkisi	Etkinin Büyüklüğü (vaka ya da gün sayısı)	Ekonomik Maliyet (milyon avro)
Ölüm (yetişkinlerde)*	28.014	30.288
Yaşam yılı kaybı (yetişkinlerde)*	722.346	20.299
Bebek ölümleri	112	181
Kronik bronşit (yetişkinlerde)	31.966	834
Çocuklarda bronşit	230.566	66
Solunum rahatsızlıkları nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	23.948	26
Kardiyak rahatsızlıklar nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	12.103	13
Aktivitenin sınırlandığı günleri (tüm yaş gruplarında)	66.689.294	2.988
Astım semptomu yaşanan günler (çocuklarda)	1.884.477	39
İş günü kaybı	5.331.441	338
Toplam değer (düşük)		24.784
Toplam değer (yüksek)		34.773

*"Yaşam yılı kaybı" ve "ölümler", yetişkin ölüm oranları üzerindeki etkileri bakımından aynı etkinin farklı ifadeleri olduğundan, toplanmamıştır.

Analizde bir sonraki adım, Türkiye içindeki kaynaklardan yayılan salımlarla bağlantılı olan ve Türkiye'de meydana gelen etkilerin kesimlerini hesaplamaktır. Bu, salımların şu değerlerle çarpılması ile hesaplanır:

1. PM10'u PM2,5'e dönüştürmek için 0,65 faktörü;
 2. Diğer salımların PM2,5 ile bağlı etki potansiyelini hesaplayabilmek için Tablo 1.2'de verilen faktörler;
 3. Ulusal sınırların ötesine "sızan" salımlardaki farklılıkları hesaplayabilmek için Tablo 1.3'te verilen faktörler.
- Hepsi birlikte dikkate alındığında, bu faktörler Tablo 1.4'te tanımlanan etkinin %60'ının Türkiye içinden kaynaklanan salımlara dayandırılabilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 1.5. Türkiye sınırları içinde oluşan PM salımlarına maruziyet ile bağlantılı Türkiye'deki etkiler.

Sağlık Etkisi	Etkinin Büyüklüğü (vaka ya da gün sayısı)	Ekonomik Maliyet (milyon avro)
Ölüm (yetişkinlerde)*	16.727	18.085
Yaşam yılı kaybı (yetişkinlerde)*	431.301	12.120
Bebek ölümleri	67	108
Kronik bronşit (yetişkinlerde)	19.086	498
Çocuklarda bronşit	137.667	39
Solunum rahatsızlıkları nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	14.299	15
Kardiyak rahatsızlıklar nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	7.226	8
Aktivitenin sınırlandığı günleri (tüm yaş gruplarında)	39.819.107	1.784
Astım semptomu yaşanan günler (çocuklarda)	1.125.191	23
İş günü kaybı	3.183.318	202
Toplam değer (düşük)		14.798
Toplam değer (yüksek)		20.763

Elektrik üretim sektöründen kaynaklanan salımların dikkate alınması ve bu sektörün, ortalama salım kaynaklarına oranla farklılık gösteren etkisini hesaba katacak ekstra bir faktör eklenmesi sonucunda, Türkiye nüfusu üzerinde Türkiye içinde üretilen PM'ye bağlantılı etkilerin %17'si santrallerde kömür tüketimine dayandırılabilir. Sonuçlar Tablo 1.6'da verilmektedir.

Tablo 1.6. Türkiye'de elektrik üretim sektöründe kömür tüketiminden kaynaklı PM salımlarına maruziyet ile bağlantılı Türkiye'deki etkiler.*

Sağlık Etkisi	Etkinin Büyüklüğü (vaka ya da gün sayısı)	Ekonomik Maliyet (milyon avro)
Ölüm (yetişkinlerde)*	2.876	3.110
Yaşam yılı kaybı (yetişkinlerde)*	86.393	2.428
Bebek ölümleri	13	22
Kronik bronşit (yetişkinlerde)	3.823	100
Çocuklarda bronşit	27.576	8
Solunum rahatsızlıkları nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	2.864	3
Kardiyak rahatsızlıklar nedeniyle hastane kabulleri (tüm yaş gruplarında)	1.447	2
Aktivitenin sınırlandığı günleri (tüm yaş gruplarında)	7.976.070	357
Astım semptomu yaşanan günler (çocuklarda)	225.384	5
İş günü kaybı	637.643	40
Toplam değer (düşük)		2.964
Toplam değer (yüksek)		3.646

* CLRTAP verilerine dayanarak hesaplanmıştır.

EK 2

FARKLI KİRLETİCİLERDEN KAYNAKLI SAĞLIK RİSKLERİ, DIŞ ORTAM HAVA KALİTESİ İÇİN KİRLETİCİ KILAVUZ DEĞERLERİ VE KÖMÜRLÜ TERMİK SANTRALLER İÇİN EMİSYON LİMİT DEĞERLERİ

KİRLETİCİ	BAĞLANTILI SAĞLIK RİSKLERİ	KILAVUZ VE LİMİT DEĞERLER ¹³³
Karbon dioksit (CO ₂)	İklim değişikliğinden kaynaklı dolaylı sağlık etkileri.	
Yüksek hacimli ve zararlı hava kirleticileri		
Kükürt dioksit (SO ₂)	Solunum sistemini ve akciğer fonksiyonlarını etkileyebilir; ağırlaşmış astım ve kronik bronşit; sonulom yolu enfeksiyonlarına yatkınlığı artırır. Ağırlaşmış kardiyak hastalıklar. İskemik inme. Gözlerde tahriş.	<p>Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değerleri:¹³⁴ 500 µg/m³ (10 dk), 20 µg/m³ (günlük) AB Direktifi 2008/50/EC:¹³⁵ 350 µg/m³ (saatlik), 125 µg/m³ (24 saatlik) TC HKDKYY (06/06/2008-26898)¹³⁶ (01.01.2014 → 01.01.2019)¹³⁷ Tanımlanmamış (10 dk) 500 → 350 µg/m³ (saatlik) 250 → 125 µg/m³ (24 saatlik) 20 µg/m³ (yıllık)</p> <p>Büyük Yakma Tesisi Emisyonları AB Direktifi 2001/80/EC:¹³⁸ 400 mg/m³ (mevcut tesisler), 200 mg/m³ (yeni tesisler) TC SKHKYY (06/06/2008-26898)¹³⁹ (katı yakıtlı yakma tesisleri): Mevcut Tesisler¹⁴⁰ 2000 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü < 100 MW) 2000-400 mg/Nm³ (100 MW ≤ yakıt ısı gücü < 500 MW) (lineer azalma) 400 mg/Nm³ (yakıt ısı gücü ≥ 500 MW) Yeni Tesisler 850 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü < 100 MW) 200 mg/Nm³ (yakıt ısı gücü ≥ 100 MW)</p>
Azot oksitler (NO _x)	Astım gelişiminde etkili olduğundan şüphelenilmektedir. Astım alevlenmesi, KOAH, az gelişmiş akciğerler. Kardiyak aritmileri. İskemik inme. Güneş ışığında VOC'larla tepkimeye girerek yer düzeyi ozon oluşumuna neden olur.	<p>Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değerleri, NO₂: 200 µg/m³ (saatlik) 40 µg/m³ (yıllık) AB Direktifi 2008/50/EC, NO₂: 200 µg/m³ (saatlik), 40 µg/m³ (yıllık) TC HKDKYY (06/06/2008-26898), NO₂ (01.01.2014 → 01.01.2024)¹⁴¹: 300 → 200 µg/m³ (saatlik) 60 → 40 µg/m³ (yıllık) NO_x (01.01.2014 itibarıyla): 30 µg/m³</p>

Yüksek hacimli ve zararlı hava kirlenmeleri (devam)		
		<p>Büyük Yakma Tesisi Emisyonları</p> <p>AB Direktifi 2001/80/EC: NO_x: 500 mg/m³ (mevcut tesisler), NO_x: 200 mg/m³ (yeni tesisler)</p> <p>TC SKHKKY (06/06/2008-26898), NO_2 ve NO: Mevcut tesisler 600 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü < 500 MW) 200 mg/Nm³ (yakıt ısı gücü ≥ 500 MW)</p> <p>Yeni Tesisler 400 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü < 100 MW) 200 mg/Nm³ (yakıt ısı gücü ≥ 100 MW)</p>
<p>Parçacıklı madde: Kaba parçacıklar (PM10) İnce parçacıklar (PM2,5)</p>	<p>Astım gelişiminde etkili olduğundan şüphelenilmektedir.</p> <p>Astım alevlenmesi, KOAH, az gelişmiş akciğerler (PM2,5), akciğer kanseri.</p> <p>Kardiyak aritmiler, akut miyokard enfarktüs, koroner kalp yetmezliği (PM2,5).</p> <p>İskemik inme.</p>	<p>Dış Ortam Havası</p> <p>WHO Kılavuz Değerleri: PM2,5: 10 µg/m³ (yıllık), PM10: 20 µg/m³ (yıllık)</p> <p>AB Direktifi 2008/50/EC: PM2,5: 25 µg/m³ (yıllık) PM10: 50 µg/m³ (günlük) (bir yılda 35 defadan fazla aşılmaz), 40 µg/m³ (yıllık)</p> <p>TC HKDKYY (06/06/2008-26898): PM2,5: Sınır ya da hedef değer yok. PM10:¹⁴² (01.01.2014 → 01.01.2019); 100 → 50 µg/m³ (24 saatlik) 60 → 40 µg/m³ (yıllık) (bir yılda 35 defadan fazla aşılmaz)</p> <p>Büyük Yakma Tesisi Emisyonları</p> <p>AB Direktifi 2001/80/EC: Toplam toz (aylık): 50 mg/m³ (mevcut tesisler), 30 mg/m³ (yeni tesisler)</p> <p>TC SKHKKY (06/06/2008-26898): Toplam toz: 150 mg/Nm³ (50 MW ≥ yakıt ısı gücü) 100 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü)</p> <p>Yeni Tesisler 50 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü < 100 MW) 30 mg/Nm³ (yakıt ısı gücü ≥ 100 MW)</p> <p>Mevcut Tesisler 100 mg/Nm³ (50 MW ≤ yakıt ısı gücü < 500 MW) 50 mg/Nm³ (yakıt ısı gücü ≥ 500 MW)</p>
Amonyak (NH ₃)	<p>Solunum yollarında tahriş.</p> <p>Cilt ve göz yanığı.</p> <p>İkincil parçacıkların öncülüdür.</p>	<p>Dış Ortam Havası</p> <p>WHO Kılavuz Değerleri: 270 µg/m³ (günlük)</p> <p>AB: Tanımlanmamış.</p> <p>TC: Tanımlanmamış.</p>
Hidrojen Klorür (HCl) ve Hidrojen Florür (HF)	<p>Deri, gözler, burun, boğaz ve solunum yollarında akut tahriş.</p>	<p>TR SKHKKY (06/06/2008-26898): HCl (tesisin etki alanı içerisinde): 150 µg/m³ (günlük), 60 µg/m³ (yıllık) HF: 30 µg/m³ (saatlik), 5 µg/m³ (günlük)</p>
Organik kirlenmeler		
<p>Dioksin ve furanlar (ör. 2,3,7,8-tetraklorodibenzo-p-dioksin, TCDD)</p>	<p>Olası kanser yapıcı maddelerdir (mide kanseri).</p> <p>Üreme, endokrin ve bağışıklık sistemleri üzerinde olumsuz etkileri olabilir.</p> <p>Dioksinler besin zincirinde birikir.</p>	<p>Dış Ortam Havası</p> <p>WHO Kılavuz Değerleri: TCDD 70 pg/kg (ağırlık/ay olarak tolere edilebilir miktar)</p>

ÖDENMEYEN SAĞLIK FATURASI: TÜRKİYE'DEKİ TERMİK SANTRALLER BİZİ NASIL HASTA EDİYOR?

Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH'lar) (ör. benzo-a-anthrasen, benzo-a-piren)	Olası kanser yapıcı maddelerdir. Karaciğer, böbrek ve testisler üzerinde olumsuz etkileri olabilir. Sperm hücrelerini bozarak üremeyi olumsuz etkileyebilir. PAH'lar, küçük parçacıklara yapışarak ciğerlerde birikebilirler.	Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değeri tanımlanmamış, maruziyet mümkün olduğunca düşük tutulmalı. AB Direktifi 2004/107/EC ¹⁴³ : Benzo-a-piren: 1 ng/m ³ TC HKDKYY (06/06/2008-26898): Benzo(a)piren (hedef, 01.01.2020): 1 ng/m ³
Metan Dışı Uçucu Organik Bileşikler (NMVOC'lar)		
Aromatik hidrokarbonlar (ör. benzen, ksilen, etilbenzen, toluen)	Deri, gözler, burun, boğazda tahriş. Solunum güçlüğü. Akciğer fonksiyonlarında olumsuz etki. Görsel uyarıma gecikmeli tepki. Hafıza bozuklukları. Mide rahatsızlığı; karaciğer ve böbrek üzerinde olumsuz etkiler. Sinir sistemi üzerinde olumsuz etkiler. Benzen güçlü bir kanser yapıcı maddedir.	Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değerleri: Benzen: Güvenli bir düzey yoktur. Toluen: 0.26 mg/m ³ Formaldehit: 0.1 mg/m ³ (30 dk.) AB Direktifi 2008/50/EC: Benzen: 5 µg/m ³ (yıllık) Toluen: Sınır değer tanımlanmamıştır. TC HKDKYY (06/06/2008-26898): Benzen: 10 µg/m ³ (yıllık) ¹⁴⁴ Toluen: Sınır değer tanımlanmamıştır. Formaldehit: Sınır değer tanımlanmamıştır.
Formaldehit dâhil aldehitler	Olası kanser yapıcı maddelerdir (akciğer ve nazofaringeal kanseri). Gözler, burun ve boğazda tahriş. Solunum semptomları.	
Ağır metaller		
Civa (Hg), besinlerde metilciva	Beyin, sinir sistemi, böbrekler ve karaciğerde hasar. Nörolojik ve doğuştan gelen gelişimsel bozukluklar.	Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değerleri: 3,2 µg/kg ağırlık/hafta (tolere edilebilecek maruziyet) TC SKHKYY (06/06/2008-26898): 0,05 mg/m ³ (katı yakıtlı yakma tesislerinin atık gazlarında toz halinde bulunabilecek maks. miktar)
Kurşun (Pb)	Çocuklarda sinir sisteminde hasar. Öğrenme, hafıza ve davranışları olumsuz etkileyebilir. Böbreklere zarar verebilir. Kardiyovasküler hastalık ve anemiye yol açar.	Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değerleri: 0,5 µg/m ³ AB Direktifi 2008/50/EC: ¹⁴⁵ 0,5 µg/m ³ TC HKDKYY (06/06/2008-26898) 01.01.2014 → 01.01.2019 ¹⁴⁶ : 1 → 0,5 µg/m ³ 01.01.2019 → +5 yıl (belirlenecek bölge ve altbölgelerde) ¹⁴⁷ : 1 → 0,5 µg/m ³
Antimon (Sb), Arsenik (As), Berilyum (Be), kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Nikel (Ni), Selenyum (Se), Manganez (Mn)	Kanser yapıcı maddelerdir (akciğer, mesane, böbrek, deri kanserleri). Sinir, kalp-damar, dermal, solunum ve bağışıklık sistemlerini olumsuz etkileyebilir. IACR, arsenik ve bileşiklerini kanser yapan maddeler olarak 1. grup altında sınıflandırmıştır.	Dış Ortam Havası WHO Kılavuz Değerleri: As: Güvenli bir düzey yoktur. Cd: 5 ng/m ³ AB Direktifi 2004/107/EC: As: 6 ng/m ³ ; Cd: 5 ng/m ³ ; Ni: 20 ng/m ³ (Dış ortam havası) TC HKDKYY (06/06/2008-26898) As, Cd, Ni: Sınır değer yoktur. Hedef değerler (01.01.2020): As: 6 ng/m ³ , Cd: 5 ng/m ³ , Ni: 20 ng/m ³
Radyoizotoplar		
Radyum (Ra)	Kanser yapıcı madde (akciğer ve kemik kanserleri). Bronkopnömoni, anemi, beyin absesi.	
Uranyum (Ur)	Kanser yapıcı madde (akciğer ve lenf kanseri). Böbrek hastalığı.	

KAYNAKLAR VE NOTLAR

- ¹ World Health Organisation (WHO) (2013a). Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report; The WHO European Centre for Environment and Health, Bonn. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report>
- ² European Environment Agency (EEA) (2014a). Air Quality in Europe – 2014 report. EEA Report No: 5/2014, EEA, Denmark. <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014>
- ³ Lim SS ve ark. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990—2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380 (9859): 2224-2260. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- ⁴ EEA (2014a). a.g.e.
- ⁵ Brunekreef B ve ark. (2012). Ten principles for clean air. *European Respiratory Journal*, 2012, 39(3):525-8. doi: 10.1183/09031936.00001112
- ⁶ EEA (2014b). Air pollution fact sheet 2014: Turkey. <http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-country-fact-sheets-2014> [Erişim tarihi: 10 Şubat 2015].
- ⁷ WHO (2014). Ambient (outdoor) air pollution in cities database 2014. http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/ [Erişim tarihi: 10 Şubat 2015].
- ⁸ WHO (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide; Global update 2005; Summary of risk assessment. World Health Organization, Geneva. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- ⁹ European Commission DG Health and Food Safety (2015). Public Health web site. http://ec.europa.eu/health/major_chronic_diseases/diseases/cardiovascular/index_en.htm [Erişim tarihi: 15 Nisan 2015]
- ¹⁰ European Heart Network and European Society of Cardiology (2012). European Cardiovascular Disease Statistics 2012. <http://www.ehnheart.org/cvd-statistics.html> [Erişim tarihi: 15 Nisan 2015].
- ¹¹ Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2015). Ölüm Nedeni İstatistikleri 2014. <http://www.turkstat.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18855> [Erişim tarihi: 15 Nisan 2015].
- ¹² Şahan C, Sözmek K, Ünal B. (2014). Kalp Damar Hastalıkları Morbiditesi, Türkiye Sağlık Raporu 2014, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, 2014: 220-228.
- ¹³ WHO International Agency for Research on Cancer (IARC) (2013). Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Basın Açıklaması. http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf
- ¹⁴ TÜİK (2015). a.g.e.
- ¹⁵ TÜİK (2015). a.g.e.
- ¹⁶ Türk Toraks Derneği (tarihsiz). Astım. <http://www.toraks.org.tr/halk/Default.aspx?p=astim> [Erişim tarihi: 5 Nisan 2015].
- ¹⁷ Türk Toraks Derneği (2014a). Türkiye'de 2 milyon çocuk astımlı! Basın toplantısı: 7 Mayıs 2014, İstanbul. <http://www.medimagazin.com.tr/ana-sayfa/guncel/tr-turkiyede-2-milyon-cocuk-astimli-1-11-58421.html> [Erişim tarihi: 5 Nisan 2015].
- ¹⁸ T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Kurumu (2014). Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıkları Önleme ve Kontrol Programı 2014-2017. Halk Sağlık Kurumu, Ankara. <http://gard.org.tr/kontrol-programi/69-%C3%BCrkiye-kronik-hava-yolu-hastal%C4%B1klar%C4%B1-%C3%B6nleme-ve-kontrol-program%C4%B1-2014-2017.html> [Erişim tarihi: 9 Mart 2015].
- ¹⁹ Avrupa Komisyonu'nun tahminlerine göre, AB üyesi 28 ülkede 2010 yılında tek başına hava kirliliği toplamda 330 – 940 milyar avro'luk (AB GSMH'sinin %3-9'una denk) sağlık maliyetine yol açmıştır. EU Commission Impact Assessment (2013). http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm [Erişim tarihi: 21 Nisan 2015].
- ²⁰ EEA (2014b). a.g.e.
- ²¹ WHO (2013a). a.g.e.
- ²² TMMOB Makine Mühendisleri Odası (2015). Ocak 2015 İtibariyle Türkiye'nin Enerji Görünümü. Bülten (EK) Şubat 2015, Sayı: 200. http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a5a69d7ec06d9cd_ek.pdf?dergi=1522 [Erişim tarihi: 11 Mayıs 2015].
- ²³ Say NP. (2006). Lignite-fired thermal power plants and SO2 pollution in Turkey. *Energy Policy*, 34(2006):2690–2701.
- ²⁴ Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (1979). http://www.unece.org/fr/env/lrtap/lrtap_h1.html [Erişim tarihi: 21 Nisan 2015]
- ²⁵ Epstein PR ve ark. (2011). Full cost accounting for the life cycle of coal. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1219 (2011), p. 73-9. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05890.x
- ²⁶ Attfield MD, Petsonk EL, Wagner GR. (2011). Coal Workers' Lung Diseases, 10. *Respiratory System*, David, Alois, Wagner, Gregory R., Editor, Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Jeanne Mager Stellman, Editor-in-Chief. International Labor Organization, Geneva.
- ²⁷ Türkiye'de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001 (tarihsiz) KOBİ'ler için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Rehberi: Risk Değerlendirmesi, İSG Performans İzleme ve Sağlık Tehlikeleri, MADEN SEKTÖRÜ: Kömür. http://www.csbg.gov.tr/csbgPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/İsggm/dosyalar/İsgip_maden_3 [Erişim tarihi: Mart 2015].
- ²⁸ T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (2013). Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği 2012 Programlı Teftişleri Sonuç Raporu. Ankara.
- ²⁹ Çimrin A. ve Erdut Z. (2007). General aspect of pneumoconiosis in Turkey, in *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2007 Mayıs -Ağustos; 11: 50–55. <http://www.ijoom.com/text.asp?2007/11/2/50/34528>
- ³⁰ Makine Mühendisleri Odası (2014). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Rapor. Genişletilmiş Beşinci Baskı. Yayın No: MMO/617. http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/0352ce4f7227b3_ek.pdf
- ³¹ Kaymaz T, Kızılca İ. (2014). Kömür Madeni İşletmelerinde Verimlilik ve İş Güvenliği. Değerlendirme Notu. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı – TEPAV. N201423. http://www.tepav.org.tr/upload/files/1406213901-9.Komur_Madeni_Isletmelerinde_Verimlilik_ve_Is_Guvenligi.pdf
- ³² Dev-Maden Sendikası (2015). 2014'te 361 maden işçisi iş cinayetlerinde öldü. Basın Açıklaması: 5 Ocak 2015. <http://www.sendika.org/2015/01/disk-dev-maden-sen-2014te-361-maden-iscisi-oldu/> [Erişim tarihi: 10 Nisan 2015]
- ³³ Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) (2013). Kömür Sektörü Raporu (Linyit). TKİ: Ankara. <http://www.tki.gov.tr/Dosyalar/Dosya/Sekt%C3%B6r%20Raporu%202013.pdf>
- ³⁴ Acar S, Kitson L, Bridle R. (2015). Subsidies to Coal and Renewable Energy in Turkey. The International Institute for Sustainable Development. <http://www.iisd.org/gsi/subsidies-coal-and-renewable-energy-turkey>. [Erişim tarihi: 10 Nisan 2015].
- ³⁵ Pope III CA ve Dockery DW. (2006). Health Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 56:6, 709-742, DOI: 10.1080/10473289.2006.10464485.
- ³⁶ WHO (2013a). a.g.e.
- ³⁷ NO₂, güneş ışınları ve ısının katalizörülüğünde, uçucu organik maddelerle (VOC'larla) tepkimeye girdiğinde yer seviyesinde ozon oluşumuna neden olur. VOC'lar, ayrıca doğrudan kömürlü termik santraller ve trafik gibi başka kaynaklar tarafından da atmosfere salınırlar.
- ³⁸ Sunyer J. (2001). Urban air pollution and chronic obstructive pulmonary disease: a review. *European Respiratory Journal*, 2001, 17(5):1024-1033. <http://erj.ersjournals.com/content/17/5/1024.full>

- ³⁹ Song Q, Christiani DC, Wang X, ve Ren J. (2014). The Global Contribution of Outdoor Air Pollution to the Incidence, Prevalence, Mortality and Hospital Admission for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, 11(11), 11822-11832; doi:10.3390/ijerph11111822.
- ⁴⁰ Krewski D. ve ark. (2009). Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Araştırma Raporu (Health Effects Institute)*. 2009 Mayıs, (140):5-114; discussion 115-36. <http://www.healtheffects.org/Pubs/RR140-Krewski.pdf>
- ⁴¹ Pope CA 3rd ve ark. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution, *Journal of the American Medical Association*, 2002 Mar 6, 287(9):1132-41. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11879110>
- ⁴² Young RP ve ark. (2009). COPD prevalence is increased in lung cancer, independent of age, sex and smoking history. *European Respiratory Journal*, 2009, 34:380-386. <http://erj.ersjournals.com/content/34/2/380.full>
- ⁴³ Young RP ve ark. (2009). COPD prevalence is increased in lung cancer, independent of age, sex and smoking history. *European Respiratory Journal*, 2009, 34:380-386. <http://erj.ersjournals.com/content/34/2/380.full>
- ⁴⁴ Gala I, Tobias A, Banegas JR, Aranguéz E. (2003). Short-term effects of air pollution on daily asthma emergency room admissions. *European Respiratory Journal*, 2003; 22:802-808. doi: 10.1183/09031936.03.00013003.
- ⁴⁵ Sousa SJ, Alvim-Ferraz MC, Martins FG. (2013). Health effects of ozone focusing on childhood asthma: What is now known - a review from an epidemiological point of view. *Chemosphere*, 2013 Şubat; 90(7):2051-8. doi: 10.1016/j.chemosphere.2012.10.063.
- ⁴⁶ WHO (2011). Fact Sheet 3.3. Exposure to Air Pollution (Particulate Matter) in Outdoor Air. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/97002/ENHIS_Factsheet_3.3_July_2011.pdf?ua=1
- ⁴⁷ Aphekom Project (2012). Summary report of the Aphekom project 2008-2011. http://aphekom.org/c/document_library/get_file?uuid=5532fafa-921f-4ab1-9ed9-c0148f7da36a&groupid=10347 [Erişim tarihi: 12 Şubat 2013].
- ⁴⁸ Türk Toraks Derneği (2014b). Astım Tanı ve Tedavi Rehberi 2014 Güncellemesi, *Turkish Thoracic Journal [Ek]*. 1 Nisan 2014, Cilt: 15.
- ⁴⁹ WHO International Agency for Research on Cancer (IARC) (2013). a.g.e.
- ⁵⁰ Hamzaoğlu O, Can B. (2014). Dilovası'nda Hava Kirliliği ve İlçede Yaşayanlarda Akciğer Kanseri Riski. Sözlü Sunum. 17. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği ve Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 20-24 Ekim 2014, Edirne.
- ⁵¹ Chen H, Goldberg MS, Villeneuve PJ (2008). A systematic review of the relation between long-term exposure to ambient air pollution and chronic diseases. *Reviews on Environmental Health*, 2008 October-December, 23(4):243-97. <http://www.medicine.mcgill.ca/epidemiology/goldberg/Review%20of%20Outdoor%20Air%20Pollution.pdf>
- ⁵² Peters A ve ark. (2000). Air pollution and incidence of cardiac arrhythmia. *Epidemiology*, 2000, 11(1):11-17. <http://www.medicine.mcgill.ca/epidemiology/goldberg/Review%20of%20Outdoor%20Air%20Pollution.pdf>
- ⁵³ Peters A ve ark. (2001). Increased particulate air pollution and the triggering of myocardial infarction. *Circulation*, 2001, 103(23):2810-2815. doi: 10.1161/01.CIR.103.23.2810.
- ⁵⁴ Simkhovich BZ, Kleinman MT, Kloner RA. (2009). Particulate air pollution and coronary heart disease. *Current Opinion in Cardiology*, 2009 Kasım, 24(6):604-9.
- ⁵⁵ Brook RD. (2007). Is air pollution a cause of cardiovascular disease? Updated review and controversies. *Reviews on Environmental Health*, 2007 Nisan-Haziran, 22(2):115-37.
- ⁵⁶ Anderson JO, Thundiyil JG, Stolbach A. (2012). Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *Journal of Medical Toxicology*, 2012 June, 8(2):166-75. doi: 10.1007/s13181-011-0203-1.
- ⁵⁷ Lockwood AH, Welker-Hood K, Rauch M, Gottlieb B. (2009). Coal's Assault on Human Health; A report from Physicians for Social Responsibility. <http://www.psr.org/assets/pdfs/psr-coal-fullreport.pdf> [Erişim tarihi: 12 Şubat 2013].
- ⁵⁸ İskemik inme beyne kan sağlayan damarlardan birinin tıkanması sonucu oluşur. İnme vakalarının %87'si iskemik inmedir. http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/TypesofStroke/Types-of-Stroke_UCM_308531_SubHomePage.jsp [Erişim tarihi: 12 Şubat 2013]
- ⁵⁹ Franchini M and Mannucci PM. (2011). Thrombogenicity and cardiovascular effects of ambient air pollution. *Blood*. 2011 September 1; 118(9):2405-12.
- ⁶⁰ O'Donnell MJ ve ark. (2011). Fine Particulate Air Pollution (PM_{2.5}) and the Risk of Acute Ischemic Stroke. *Epidemiology*, 2011 Mayıs, 22(3):422-431. doi: 10.1097/EDE.0b013e3182126580.
- ⁶¹ Lockwood AH ve ark. (2009). a.g.e.
- ⁶² United Nations Environment Programme (UNEP) (2013). Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland.
- ⁶³ Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution acting within the framework of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (2010). Hemispheric Transport of Air Pollution 2010 Part B: Mercury. Air Pollution Studies No. 18. Editors: Nicola Pirrone and Terry Keating. United Nations. New York and Geneva. <http://www.unepce.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/Publications/11-22145-Part-B.pdf>
- ⁶⁴ Civancik, D ve Yetis, U. (2015). Substance flow analysis of mercury in Turkey for policy decision support, *Environmental Science and Pollution Research*. Online yayın tarihi: 6 Ocak 2015. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11356-014-3996-z>. [Erişim tarihi: 19 Nisan 2015].
- ⁶⁵ Sackett DK, Aday DD, Rice JA, Cope WG, Buchwalter D. (2010): Does proximity to coal-fired power plants influence fish tissue mercury?, *Ecotoxicology*. 2010 November, 19(8):1601-11. doi: 10.1007/s10646-010-0545-5.
- ⁶⁶ Grandjean P ve ark. (1997). Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicology and Teratology*, 1997, 19(6):417-428.
- ⁶⁷ Bellanger M ve ark. (2013). Economic benefits of methylmercury exposure control in Europe: Monetary value of neurotoxicity prevention. *Environmental Health*, 2013, 12:3. doi:10.1186/1476-069X-12-3.
- ⁶⁸ Boucher O ve ark. (2012). Prenatal Methylmercury, Postnatal Lead Exposure, and Evidence of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder among Inuit Children in Arctic Québec. *Environmental Health Perspectives*, 2012, 120:1456-1461. doi: 10.1289/ehp.1204976.
- ⁶⁹ Sagiv SK, Thurston SW, Bellinger DC, Amarasiriwardena C, Korrick SA. (2012). Prenatal exposure to mercury and fish consumption during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder-related behavior in children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 2012 December, 166(12):1123-31. doi: 10.1001/archpediatrics.2012.1286.
- ⁷⁰ Hamzaoglu O, Yavuz M, Turker G, Savli H. (2014). Air Pollution and Heavy Metal Concentration in Colostrum and Meconium in Two Different Districts of an Industrial City: A Preliminary Report. *The International Medical Journal*, 21(1), 77-82.
- ⁷¹ Türker G, Ergen K, Karakoç Y, Arısoy AE, and Barutcu UB. (2005). Concentrations of Toxic Metals and Trace Elements in the Meconium of Newborns from an Industrial City, *Biology of Neonate* 2006;89:244-250. doi: 10.1159/000089953.
- ⁷² Bellanger M ve ark. (2013) a.g.e.
- ⁷³ Minamata Convention on Mercury (2013). <http://www.mercuryconvention.org/>
- ⁷⁴ WHO International Program on Chemical Safety (IPCS) (1995). Inorganic lead. *Environmental Health Criteria* 165. World Health Organization, Geneva. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm> [Erişim tarihi: Nisan 2015].
- ⁷⁵ WHO (2010a). Exposure to Lead: A Major Public Health Concern. WHO Factsheet Preventing Disease Through Healthy Environments. World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf>

- ⁷⁶ WHO Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC), sadece 2,3,7,8-tetraklorodibenzo-para-dioksin'i kanser yapıcı olarak tanımlamıştır. Monograf: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol69/volume69.pdf>
- ⁷⁷ WHO (2010b). Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to Dioxins And Dioxin-like Substances – A Major Public Health Concern. World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/ipcs/features/dioxins.pdf>
- ⁷⁸ Vandenberg LN ve ark. (2012). Hormones and Endocrine Disrupting Chemicals: Low Dose Effects and Non-Monotonic Dose Responses. *Endocrine Reviews*, 2012 Haziran, 33(3):378 doi:10.1210/er.2011-1050 <http://edrv>.
- ⁷⁹ WHO (2003). Guidelines for Drinking Water Quality. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/pahsum.pdf
- ⁸⁰ Turkish Statistical Institute (TÜİK) (2014). Turkey Annual National Greenhouse Gas Inventory Common Reporting Format (CRF) 1990-2012. Annual report submission under the "Framework Convention on Climate Change". http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8108.php [Erişim tarihi: 14 Mayıs 2015].
- ⁸¹ Gaffney JS ve Marley NA (2009). The impacts of combustion emissions on air quality and climate – From coal to biofuels and beyond, *Atmospheric Environment* 43 (2009) 23–36. doi:10.1016/j.atmosenv.2008.09.016
- ⁸² International Panel on Climate Change (IPCC) (2013). Summary for Policymakers. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Editörler: T.F Stocker ve ark., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- ⁸³ Türkeş M. (2012). Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32 (2012).
- ⁸⁴ Türkeş M. (2014). Türkiye'de Gözlenen ve Model Kestirimi İklim Değişikliği ve Değişkenliği Üzerine Kısa Bir Değerlendirme. <http://www.hidropolitikakademi.org/tr/turkiyede-gozlenen-ve-model-kestirimi-iklim-degisikligi-ve-degiskenligi-uzerine-kisa-bir-degerlendirme-2.html> [Erişim tarihi: Nisan 2015].
- ⁸⁵ World Health Organization and World Meteorological Organization (2012) Atlas of Health and Climate. WMO-No. 1098. Geneva, Switzerland.
- ⁸⁶ Tekeli İ ve ark. (2010) Türkiye Açısından Dünyada İklim Değişikliği. *Türkiye Bilimler Akademisi Raporları Dizisi*. Sayı:22. Ankara.
- ⁸⁷ World Health Organization Europe (2010c). Parma Declaration on Environment and Health: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/cancer/publications/2010/parma-declaration-on-environment-and-health> [Erişim tarihi: 21 Nisan 2015].
- ⁸⁸ T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (2014). İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı. Ankara. http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/dosya/iklim_degisikligi.pdf
- ⁸⁹ Portier CJ ve ark. (2010). A Human Health Perspective On Climate Change: A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change. Research Triangle Park, NC: Environmental Health Perspectives/National Institute of Environmental Health Sciences, USA.
- ⁹⁰ Health and Environment Alliance (HEAL) (2013). Unpaid Health Bill - How Coal Power Plants Make Us Sick. HEAL, Belçika.
- ⁹¹ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2014). Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete (RG): 03/07/2009-27277. Değişiklik RG: 20/12/2014-29211.
- ⁹² Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (1979). http://www.unep.org/env/lrtap/lrtap_h1.html
- ⁹³ Shearer C, Ghio N, Myllyvirta L, ve Nace T. (2015). Boom and Bust - Tracking the Global Coal Plant Pipeline. CoalSwarm ve Sierra Club. <http://endcoal.org/the-worldwide-coal-boom-goes-bust/>
- ⁹⁴ TMMOB Makine Mühendisleri Odası (2015). a.g.e.
- ⁹⁵ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2009/değişik 2014). a.g.e. Geçici Madde 3.2.
- ⁹⁶ Shearer C ve ark. (2015). a.g.e.
- ⁹⁷ Shearer C ve ark. (2015). a.g.e.
- ⁹⁸ Gerzeliler Kazandı, Termik Santral Yapılmayacak. (4 Mart 2015). *Bianet*. <http://www.bianet.org/bianet/toplum/162774-gerzeliler-kazandi-termik-santral-yapilamayacak>
- ⁹⁹ Eroğlu D. (2015). Gerze'de son resmi izin de iptal yolunda. *Birgün*. <http://www.birgun.net/news/view/gerzede-son-resmi-izin-de-iptal-yolunda/15925> [Erişim tarihi: 09 Mayıs 2015]
- ¹⁰⁰ Stefanova A and Popov D. (2013). Black clouds looming, How Turkey's coal spree is threatening local economies on the Black Sea. CEE Bankwatch and Greenpeace. <http://bankwatch.org/sites/default/files/BlackCloudsLooming-TurkeyCoal.pdf>
- ¹⁰¹ Vardar N. (06 Haziran 2014). Amasra Residents Protest Coal on Land, Sea. *Bianet*. <http://www.bianet.org/english/environment/156258-amasra-residents-protest-coal-on-land-sea>.
- ¹⁰² İstanbul airport contractor gets new setback on coal plant project (26 Kasım 2014). *Hürriyet Daily News*. <http://www.hurriyetydailynews.com/istanbul-airport-contractor-gets-new-setback-on-coal-plant-project.aspx?pageID=238&ID=74853&NewsCatID=340>
- ¹⁰³ Selena power Station (son güncelleme: 23 Nisan 2015). [Sourcewatch.org wiki sayfası] http://www.sourcewatch.org/index.php/Selena_power_station
- ¹⁰⁴ DOSAB Termik Santraline Hayır (19 Temmuz 2014). Basın Açıklaması. Bursa Tabip Odası. <http://www.bto.org.tr/news.php?i=4153>
İtiraz Dilekçesi (son güncelleme: 3 Nisan 2015). Bursa Tabip Odası. web site: <http://www.bto.org.tr/news.php?i=4374/>
Toplantı: DOSAB Termik Santraline Hayır Diyoruz! (son güncelleme: 30 Eylül 2014). Bursa Tabip Odası. <http://www.bto.org.tr/news.php?i=4197>
- ¹⁰⁵ World Coal Association (2014). Coal Facts 2014. <http://www.worldcoal.org/resources/coal-statistics/> [Erişim tarihi: 10 Nisan 2015].
- ¹⁰⁶ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2009). Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi. Ankara. http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FBelge%2FArz_Guvenligi_Strateji_Belgesi.pdf
- ¹⁰⁷ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2014a). Mavi Kitap 2014.
- ¹⁰⁸ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2014b). Genel Enerji Dengesi 2013 (orijinal birimler).
- ¹⁰⁹ European Association for Coal and Lignite. (tarihsiz) Country Profiles – Turkey. <http://www.euracoal.be/pages/layout1.sp.php?idpage=475> [Erişim tarihi: Mayıs 2015].
- ¹¹⁰ Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) (2015). Elektrik Piyasası Üretim Lisansları. [Çevrimiçi veri tabanı]. <http://lisans.epdk.org.tr/epvys-web/faces/pages/lisans/elektrikUretim/elektrikUretimOzetSorgula.xhtml> [Erişim tarihi: 6 Nisan 2015]
- ¹¹¹ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2015). Stratejik Plan 2015-2019. Ankara.
- ¹¹² Türkiye Barolar Birliği (TBB) (2014). Enerji ve Hukuk Sempozyumu Sonuç Bildirgesi Temel Saptamalar ve Sorunlar Çözüm Önerileri. Editörler: N. Basa ve N. Pamir. TBB, Ankara.
- ¹¹³ Türkiye Barolar Birliği (TBB) (2014). a.y.
- ¹¹⁴ Acar, S, Kitson, L, Bridle R. (2015). a.g.e.
- ¹¹⁵ Türkiye hükümetinin, kömürlü termik santrallerden kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik stratejisi mevcut tesislerin verimliliğini arttırmak ve 'temiz kömür teknolojileri' kullanmak olarak belirlenmiştir. Kömürden elektrik üretiminin kademeli olarak bırakılması hedeflenmemektedir. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2010). Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi 2010-2023. Ankara. <http://www.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner592.pdf>
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2011). İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023. Ankara. <http://www.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf>
- ¹¹⁶ World Federation of Public Health Associations (2014). Kolkata Call to Action. <http://www.wfpha.org/policy-advocacy/declarations-en> [Erişim tarihi: 21 Nisan 2015]
- ¹¹⁷ Health and Environment Alliance (tarihsiz). Climate and Energy [under official web site]. <http://env-health.org/policies/climate-and-energy/>

- ¹¹⁸ Türkiye'deki sağlık örgütlerinin ve halk sağlığı uzmanlarının kömürlü termik santrallerin sağlık etkileri ile ilgili yayınlarından bir seçki: Uçku, R ve ark. (2000). Türk Tabipleri Birliği Yatağan'da Hava Kirliliğinin Değerlendirilmesi Raporu. Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi, Ankara. <http://www.ttb.org.tr/kutuphane/yatagan-rpr.pdf>
- Gürsoy, U. (2004). Enerjide Toplumsal Maliyet ve Temiz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Türk Tabipleri Birliği Yayınları, Ankara.
- Pala, K. (2014). Kömürlü Termik Santrallerin Sağlık Etkileri. Türk Tabipleri Birliği Bursa Tabip Odası, Bursa.
- Çağlayan, Ç. (2014). Türkiye'de Hava Kirliliği, Türkiye Sağlık Raporu 2014. Baş Editörler: M. Ertem ve G. Çan. Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, Ankara.
- TEMA Vakfı (2014). Linyit Yakıtlı Termik Santralin Bölgedeki İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi, Termik Santral Etkileri Uzman Raporu: Konya Kapalı Havzası (Konya - Karaman Bölgesi). Editörler: İ. Duman, G. Şahin, M. Bolluk. TEMA, İstanbul. <http://www.tema.org.tr/folders/14966/categorial1docs/83/TERMIK%20SANTRAL%20RAPOR%20A5%20BASKI.pdf>
- Termik Santral Sessiz Katil (06 Nisan 2015) [Basın Toplantısı] <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/28656106.asp> [Erişim tarihi: 10 Nisan 2015]
- ¹¹⁹ Türk Tabipleri Birliği ve diğ. (2014). Kömürlü termik santraller çevreye ve sağlığa zararlıdır. [Basın Açıklaması]. <http://www.ttb.org.tr/index.php/Haberler/komurlu-4871.html> [Erişim tarihi: 10 Nisan 2015].
- ¹²⁰ EEA (2011). Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe. European Environment Agency, Technical Report 15/2011. <http://www.eea.europa.eu/media/publications/cost-of-air-pollution> [Erişim tarihi: 3 Nisan 2015].
- ¹²¹ EEA (2014c). Cost of air pollution from European Industrial Facilities 2008-12. European Environment Agency. <http://www.eea.europa.eu/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012> [Erişim tarihi: 2 Nisan 2015]
- ¹²² WHO (2013b). HRAPIE: Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. World Health Organization, Regional Office for Europe, Bonn, Germany. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/health-risks-of-air-pollution-in-europe-hrapie-project-recommendations-for-concentration-response-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter-ozone-and-nitrogen-dioxide>
- ¹²³ Holland, M. (2014a). Cost-benefit analysis of final policy scenarios for the EU Clean Air Package. Corresponding to IIASA TSAP report no.11. Report to European Commission DG Environment. Mart 2014. <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/review/TSAP%20CBA%20corresponding%20to%20IIASA11%20v2.pdf>
- ¹²⁴ Holland, M. (2014b). Implementation of the HRAPIE Recommendations for European Air Pollution CBA work. Report to European Commission DG Environment. Ocak 2014. <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/review/CBA%20HRAPIE%20implement.pdf>
- ¹²⁵ Global Burden of Disease Study (2010). <http://ghdx.healthdata.org/global-burden-disease-study-2010-gbd-2010-data-downloads>
- ¹²⁶ ExternE (1995). Volume 2: Methodology. ExternE: Externalities of Energy. http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/37.
- ¹²⁷ Holland (2014b). a.g.e.
- ¹²⁸ OECD (2012). Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies. OECD, Paris.
- ¹²⁹ EEA (2014d). National emissions reported to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP Convention). <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/national-emissions-reported-to-the-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution-lrtap-convention-8>
- ¹³⁰ EEA (2014c). a.g.e.
- ¹³¹ EEA (2014c). a.g.e.
- ¹³² EEA (2014c). a.g.e.
- ¹³³ Bu tabloda iki tip veri sunulmaktadır: Birincisi dış ortam havasında kirletici konsantrasyonları için tanımlanmış kılavuz (WHO, 2006) ve sınır değerlerdir (AB ve TC hava kalitesi mevzuatı). WHO, kirleticilerin sağlık etkilerine dair bilimsel kanıtlardan yola çıkarak, dış ortam havasında aşılması gereken kirletici konsantrasyonları için kılavuz değerler belirlemiştir. İkinci grup veri, AB ve TC hava kalitesi mevzuatı kapsamında, kirleticiler için kömürlü termik santrallerden (büyük yakma tesislerinden) salınabilecek sınır değerleri tanımlamaktadır. AB mevzuatında, bu raporun yayın tarihinde geçerli olan sınır değerler 2001/80/EC Büyük Yakma Tesisleri Direktifi'nden alınmıştır. Ancak bu direktif, Ocak 2016 itibarıyla 2010/75/EC Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ile yürürlükten kaldırılacaktır.
- ¹³⁴ WHO (2006). a.g.e.
- ¹³⁵ Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 Mayıs 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (2008) OJ L152/1 [AB Dış Ortam Hava Kalitesi Direktifi].
- ¹³⁶ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2008). Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY). RG: 06/06/2008-26898; değişiklik RG: 5/5/2009-27219.
- ¹³⁷ HKDYY (2008, değişik 2009) Ek 1 B. Limit değerler, değerlendirme ve uyarı eşikleri: SO₂ saatlik limit değeri için tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 150 µg/m³ (limit değerin %43'ü) ve 1.1.2019 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır. SO₂ 24 saatlik limit değeri için tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 125 µg/m³ (%100) ve 1.1.2019 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır.
- ¹³⁸ Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants (2001) OJ L309/1 [AB Büyük Yakma Tesisleri Direktifi].
- ¹³⁹ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2009) Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY). RG: 03/07/2009-27277; değişiklik RG: 20/12/2014-29211).
- ¹⁴⁰ SKHKKY (2009, değişik 2014) Geçici Madde 3 – (2): Özelleştirme sürecindeki termik santrallerden 31/12/2011 tarihine kadar birinci fıkraya hükümlerinin gereklerine uygun hâle getirilmemiş olanların özelleştirme sürecine ilişkin planlamanın Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığına Bakanlığa bildirilmesi ve özelleştirilmesi öncesinde, işletmelerin bu Yönetmelik hükümlerine uygunluğunun sağlanması ve işletmecilerinin bu çerçevede alacakları tedbirlerle ilişkin planlamalarını Bakanlığa sunmaları gerekir. Bu fıkraya kapsamındaki tesislerin işletmecileri, özelleştirme sürecinin tamamlandığı tarihten itibaren üç ay içerisinde iş termin planlarını sunmak ve en geç iki yıl içerisinde çevre izni almak zorundadırlar. Özelleştirme sürecinin tamamlanıp tamamlanmadığına bakılmaksızın, bu tesisler için çevre iznini alma süresi 31/12/2017 tarihini geçemez.
- ¹⁴¹ HKDYY (2008, değişik 2009) Ek 1 B. Limit değerler, değerlendirme ve uyarı eşikleri: NO₂ saatlik limit değeri için tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 100 µg/m³ (% 50) ve 1.1.2024 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır. NO₂ yıllık limit değeri için tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 20 µg/m³ (% 50) ve 1.1.2024 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır.
- ¹⁴² HKDYY (2008, değişik 2009) Ek 1 B. Limit değerler, değerlendirme ve uyarı eşikleri: PM₁₀ için 24 saatlik limit değeri tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 50 µg/m³ (% 100) ve 1.1.2019 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır. PM₁₀ için yıllık limit değeri tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 20 µg/m³ (% 50) ve 1.1.2019 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır.
- ¹⁴³ Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of The Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air (2005) OJ L23/3.
- ¹⁴⁴ HKDYY (2008, değişik 2009) Ek 1 B. Limit değerler, değerlendirme ve uyarı eşikleri: Benzen için yıllık limit değeri tolerans payı, 5 µg/m³ (% 100) ve 01.01.2017 tarihinden 1.1.2021 tarihine kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır. Zaman-sınırlı uzatmaya mutabık kalınan "bölge" ve "alt bölge"ler hariç (bakınız madde 12 (3)).
- ¹⁴⁵ HKDYY (2008, değişik 2009) Ek 1 B. Limit değerler, değerlendirme ve uyarı eşikleri: Kurşun için yıllık limit değeri tolerans payı, 1.1.2014 tarihinde 0.5 µg/m³ (% 100) ve 1.1.2019 tarihine kadar veya Madde 12 (4) e göre belirlenen "alt bölge"ler ve "bölge"lerde 1 Ocak 2019 + 5 yıla kadar tolerans payı sıfırlanacak şekilde her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azaltılır.
- ¹⁴⁶ HKDYY (2008, değişik 2009) Ek 1 B. Limit değerler, değerlendirme ve uyarı eşikleri: Kurşun için limit değere ulaşılacak tarih, Madde 12 (4) e göre belirlenen "bölge" ve "alt bölge"lerde 1 Ocak 2019 +5 yıl. Böyle durumlarda limit değer 1 Ocak 2019 dan itibaren 1,0 µg/m³ olur.
- ¹⁴⁷ HKDYY (2008, değişik 2009). İstisnalar Madde 12 (4): İl çevre ve orman müdürlükleri, Ek İ'n B bölümünde belirtilen kurşun limit değerine ulaşılması bakımından özel endüstriyel kaynakların bulunduğu, uzun yıllar boyunca endüstriyel faaliyetler sonucu kontamine olmuş yerlerde, "bölge"ler veya "alt bölge"leri belirleyebilir. Bu "bölge"ler bu özel kaynaklardan en fazla 1000 metre uzaklıkta olmalıdır.

Destekleyen Kuruluşlar

Türk Tabipleri Birliği (TTB)

Türk Tabipleri Birliği (TTB), Türkiye'deki hekimlerin örgütlü sesidir. Anayasal güvence altında, 6023 sayılı yasa ile kurulmuş kamu kurumu niteliğindeki TTB, ülkedeki hekimlerin %80'ini temsil etmektedir ve 83.000 üyesi vardır. Örgütün ana gelir kaynağı üye aidatlarıdır; TTB, hükümetten hiçbir yardım almaz.

TTB; Türkiye halkının sağlığını korumak, geliştirmek ve herkesin kolay ulaşabileceği kaliteli ve uygun maliyetli sağlık hizmeti için çalışmak, meslek ahlakını en iyi şekilde korumak, tıp eğitiminin her alanında söz söylemek, hekimlik mesleğinin çıkarını her platformda dile getirmek ve mesleğin, üyelerinin maddi, manevi haklarını korumak için kurulmuştur. TTB halk sağlığı yararına, sağlığın sosyal belirleyicilerini ön planda tutan ve sağlıkta eşitsizliklerin ortadan kaldırılması için mücadele eden bir örgüttür.

Çevre İçin Hekimler Derneği

Çevre İçin Hekimler Derneği, ekolojik duyarlılığı etkili bir güç haline getirmek, bu amaç çevresinde hekimlerin bir arada olmalarını sağlamak, bilgi alışverişi ve işbirliğini geliştirmek amacıyla 1998 yılında kurulmuştur. Derneğin amacı, ekolojik duyarlılığa sahip hekimleri bir araya getirerek, çevre sorunlarının ve ekolojik dengedeki bozulmanın insan ve ekosistem sağlığı üzerinde yarattığı etkileri incelemek, çevre ve ekosistem sağlığı ile ilgili bilimsel çalışmalar yapmak, yapılan bilimsel çalışmaları desteklemek, dokümantasyon ve arşivleme çalışmaları yapmak, edinilen ve toplanan bilgileri kamuoyunun kullanımına sunmak, çevre ve ekosistem sağlığının korunması amacıyla alınması gereken önlemleri belirleyerek toplumu aydınlatmak, bilimsel ve tıbbi danışmanlık yapmak ve eğitim çalışmalarında bulunmaktır. Dernek aynı zamanda hekimlerin çevre ve ekoloji konularındaki duyarlılıklarını arttırmayı amaçlar.

Halk Sağlığı Uzmanları Derneği (HASUDER)

Halk Sağlığı Uzmanları Derneği'nin amacı, Türkiye'de yaşayan herkesin sağlığını korumak ve geliştirmek için çalışmalar yapmak, bu konularda yürütülen çalışmalara katkıda bulunmak ve halk sağlığı uzmanlarının gelişimi için çalışmaktır. Temel halk sağlığı konuları ile ilgili çalışma grupları arasında bulunan Çevre Çalışma Grubu, Türkiye'de ve dünyada yaşanan çevre sorunları ve sağlık etkileri ile ilgili raporlar, basın açıklamaları ve bilimsel toplantılar yoluyla hem halk sağlığı uzmanlarına hem de topluma yönelik faaliyetler yürütmektedir. HASUDER, Ekim 2014 tarihinden beri diğer sağlık ve örgütleri ile birlikte, özellikle termik santrallerden kaynaklanan hava kirliliğine karşı yürütülen mücadele içerisinde yer almaktadır.

İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD)

İMUD, ülkemizdeki az sayıda iş ve meslek hastalıkları uzmanının, sosyal sorumluluk anlayışı ile bir araya gelerek, daha etkin ve verimli çalışmalar yapmak ve hekimler başta olmak üzere diğer paydaşlarla birlikte çalışanların sağlığı ve hastalıkları konularına katkı vermek amacıyla kurulmuş bir uzmanlık derneğidir. İMUD'un amaçları; iş sağlığı ve meslek hastalıkları konularında eğitim ve araştırmalar yapmak, çalışanların sağlığının korunmasına katkı vermek, işe bağlı hastalıklar ile meslek hastalarının tanı, tedavi, bakım ve rehabilitasyon standartlarını oluşturmak, iş sağlığı ve meslek hastalıkları konusunda ulusal politikalar geliştirerek bu alanda en etkin korumayı ve tedaviyi sağlamak, ulusal ve gereğinde uluslararası alanda, çalışanların sağlığını geliştirmek, en üst düzeye çıkarmaya çalışmak ve bu düzeyde sürdürebilmek amaçlarıyla kurulmuştur.

Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD)

TÜSAD; göğüs hastalıkları uzmanlarının, kâr amacı gütmeyen, ulusal, mesleki ve bilimsel ilk uzmanlık derneğidir. Derneğin ana hedefi "toplumsal ve mesleki eğitimi ve araştırmaları destekleyerek Türk halkının akciğer sağlığını korumak" olarak belirlenmiştir. Göğüs hastalıkları alanında ülkemizin ilk bilimsel meslek kuruluşu olan TÜSAD kurumsallaşma hedefi kapsamında, yapısal ve yönetsel değişikliklerle derneğin daha katılımcı, yeniliğe ve değişime daha açık hale getirilmesi için çabalarını sürdürmektedir. Diğer taraftan derneğin hedef tanımında yer alan "toplumsal eğitime" odaklanan çalışmalar yürütülmektedir.

Türk Toraks Derneği (TTD)

Türk Toraks Derneği, herkesin temel insani ihtiyaçlarının, ekonomik ve sosyal güvenliğin garanti altına alınmasının; kullanılacak teknolojilerin doğayla uyumlu olduğu kadar merkezi ve bürokratik bir yönetsel aygıtı gerektirmeyecek biçimde, yurttaşlarca kolayca denetlenebilecek eko-teknolojiler olmasının, enerjinin ise ekolojik evrimi zenginleştirecek biçimde tümüyle yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesi gerektiğinin önemini vurgulamaktadır. Ulusal akciğer sağlığını geliştirmeyi amaçlayan bir uzmanlık derneği olarak, hava kirliliği başta olmak üzere yaşanan tüm ekolojik sorunların çözüm noktasının "sürdürülebilir kalkınma" bakış açısının yerini "sürdürülebilir bir gelecek ve yaşam" yaklaşımının almasından geçtiğini bilmekte ve böylesi bir değişimin gerekliliğini savunmaktadır.



Türkiye
Solunum
Araştırmaları
Derneği



Sağlık ve Çevre Birliği HEAL (Health and Environment Alliance)

Çevrenin sağlık üzerindeki etkilerini Avrupa Birliği (AB) kapsamında ele alan Sağlık ve Çevre Birliği HEAL (Health and Environment Alliance), Avrupa'nın önde gelen kâr amacı gütmeyen kuruluşlarından biridir. HEAL, 70'den fazla üye kuruluşun desteği ile sağlık dünyasının sunduğu bağımsız uzmanlık ve kanıtları farklı karar alma mekanizmalarında karar vericilerin dikkatine sunar. Birliğimiz sağlık çalışanlarını, kâr amacı gütmeyen sağlık sigortacılarını, hekimleri, hemşireleri, kanser ve astım hastası gruplarını, vatandaşları, kadın gruplarını, gençlik gruplarını, çevreyle ilgili sivil toplum kuruluşlarını, bilim insanlarını ve halk sağlığı kurumlarını temsil eden geniş bir birliktir. Üyelerimiz arasında uluslararası düzeyde ve Avrupa genelinde çalışan kuruluşların yanı sıra, ulusal ve yerel gruplar da bulunmaktadır.

Health and Environment Alliance (HEAL)

28 Boulevard Charlemagne, B-1000 Brussels

Tel: +32 2 234 3640 | Fax: +32 2 234 3649

E-posta: info@env-health.org

Web sitesi: www.env-health.org

Raporun web sitesi: www.env-health.org/unpaidhealthbill



Türk Tabipleri Birliği

GMK Bulvarı Ş. Daniş Tunagil Sok. No: 2/17-23, 06570 Maltepe - Ankara

Tel: +90 (312) 231 31 79 | Faks: +90 (312) 231 19 52

E-posta: ttb@ttb.org.tr | <http://www.ttb.org.tr>



ISBN: 978-605-5867-96-6



Bu rapor, Sağlık ve Çevre Birliği HEAL (Health and Environment Alliance) tarafından hazırlanmış ve Türk Tabipleri Birliği (TTB)'nin işbirliği ile basılmıştır.