

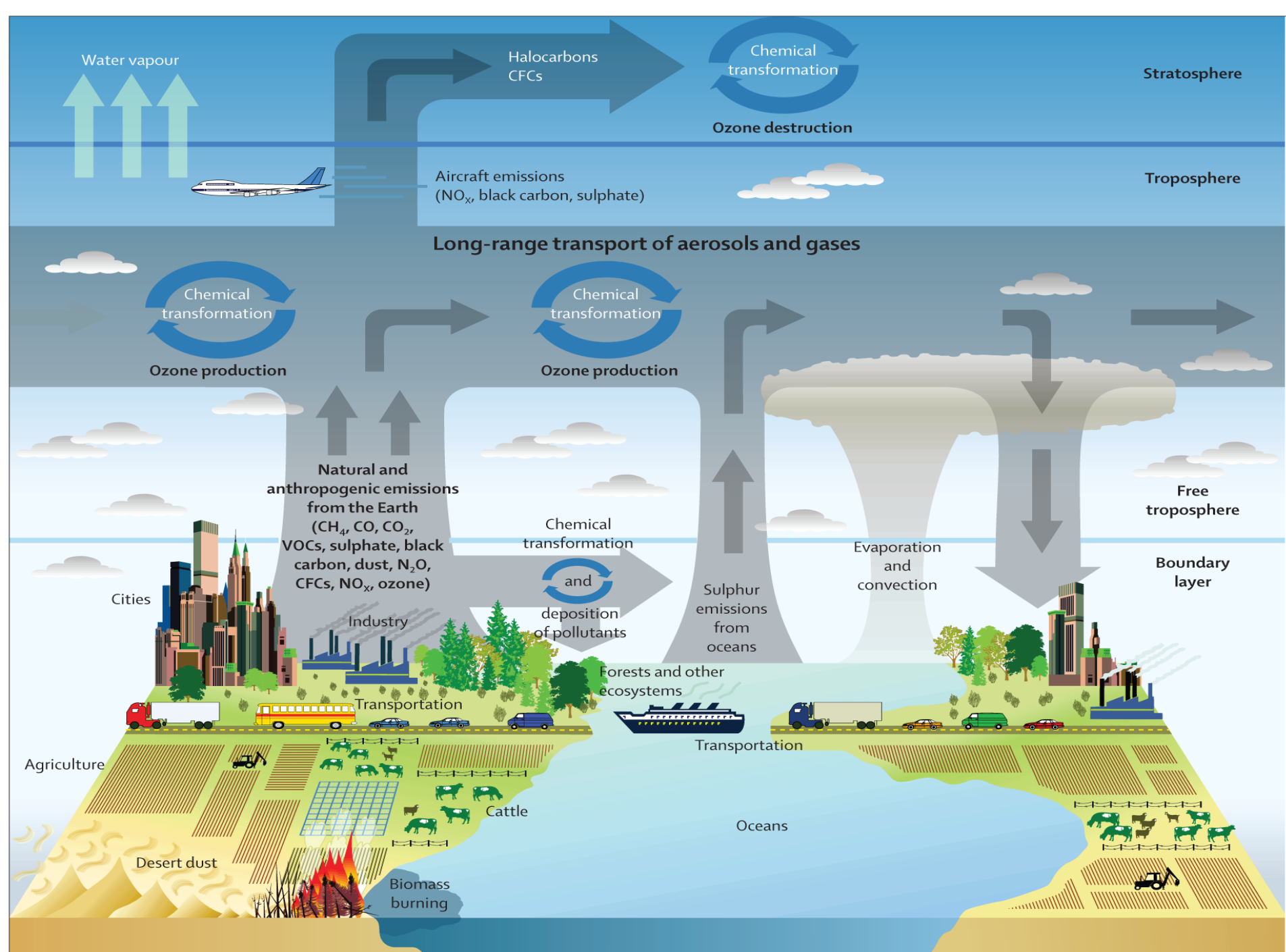


HAVA KİRLİLİĞİNİN SOLUNUM SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Doç Dr Dane EDİGER
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı
İmmünoloji ve Alerjik Hastalıklar Bilim Dalı Başkanı

ediger1@gmail.com

05326747350



HAVA KİRLİLİĞİNİN SAĞLIĞA ETKİLERİ

İç ortam hava kirliliği

Katı yakıt
Kötü havalandırma
Ev içi durumlar
Tütün kullanımı

Dış ortam hava kirliliği

Endüstri
Trafik, ulaşım araçları
Orman yangınları
Katı yakıt kullanımı

SAĞLIK ETKİLERİ

Doğum

Erken doğum
Ölü doğum
Fetus anormallikleri ve gelişme geriliği

Ergenlik dönemi

Astım
Üst hava yolu irritasyonu
İnsülin direnci
Solunum Hastalıkları

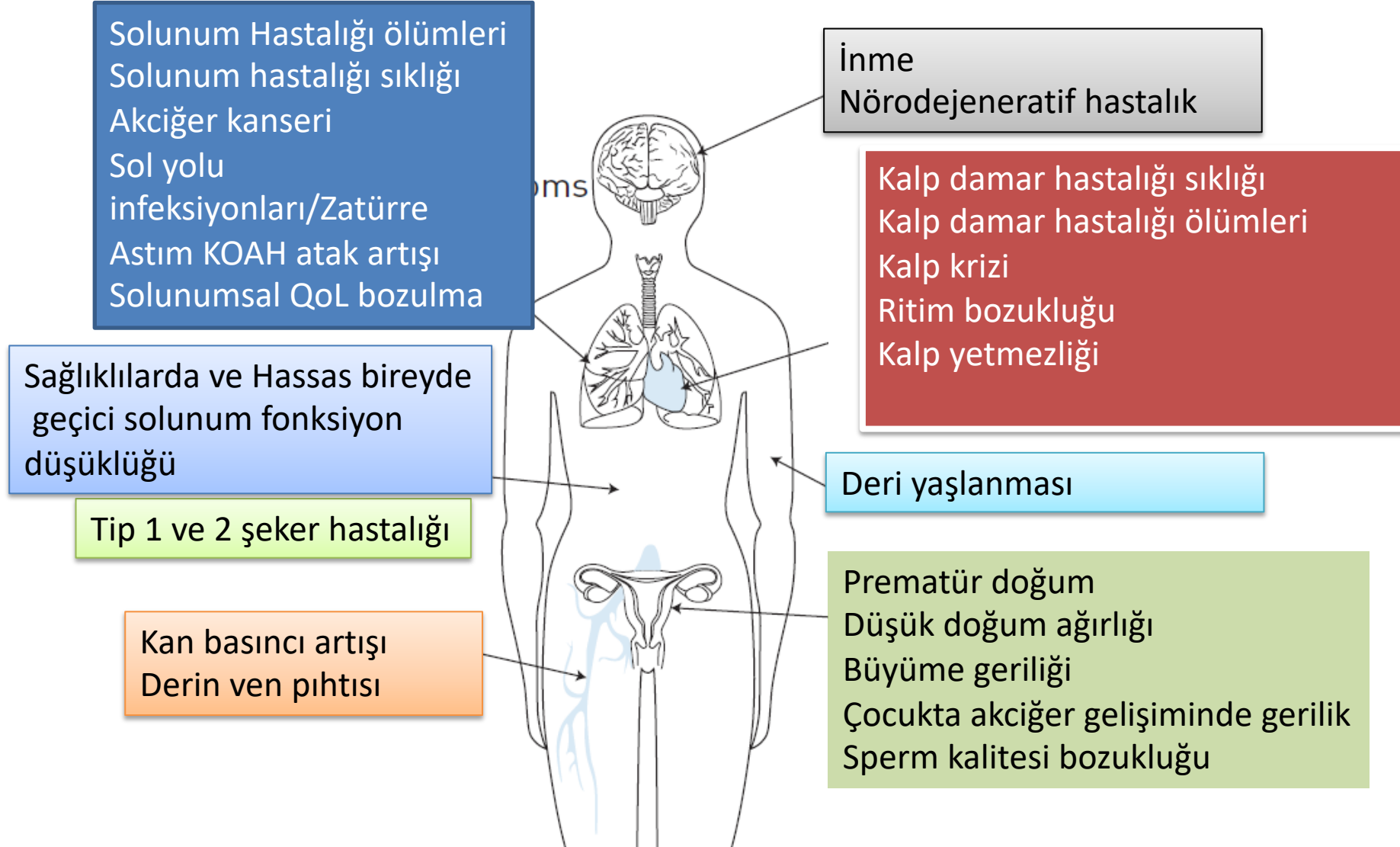
Erişkin

Akciğer ve havayolu hastalıkları (Astım KOAH)
İnme
Kalp-damar hastalıkları
Kanser

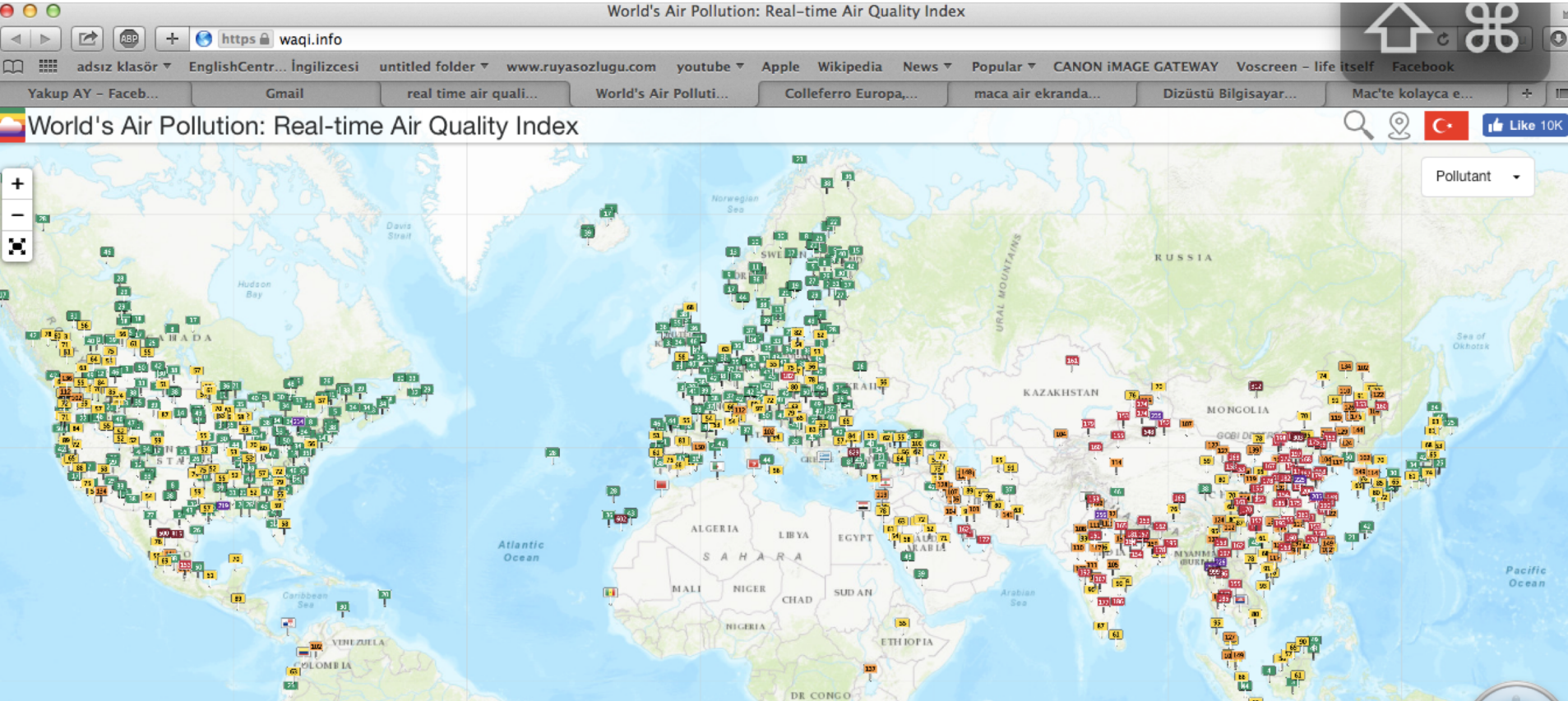
A joint ERS/ATS policy statement: what constitutes an adverse health effect of air pollution? An analytical framework

George D. Thurston¹, Howard Kipen², Isabella Annesi-Maesano³,

Avrupa Solunum Derneği /
Amerikan Toraks Derneği



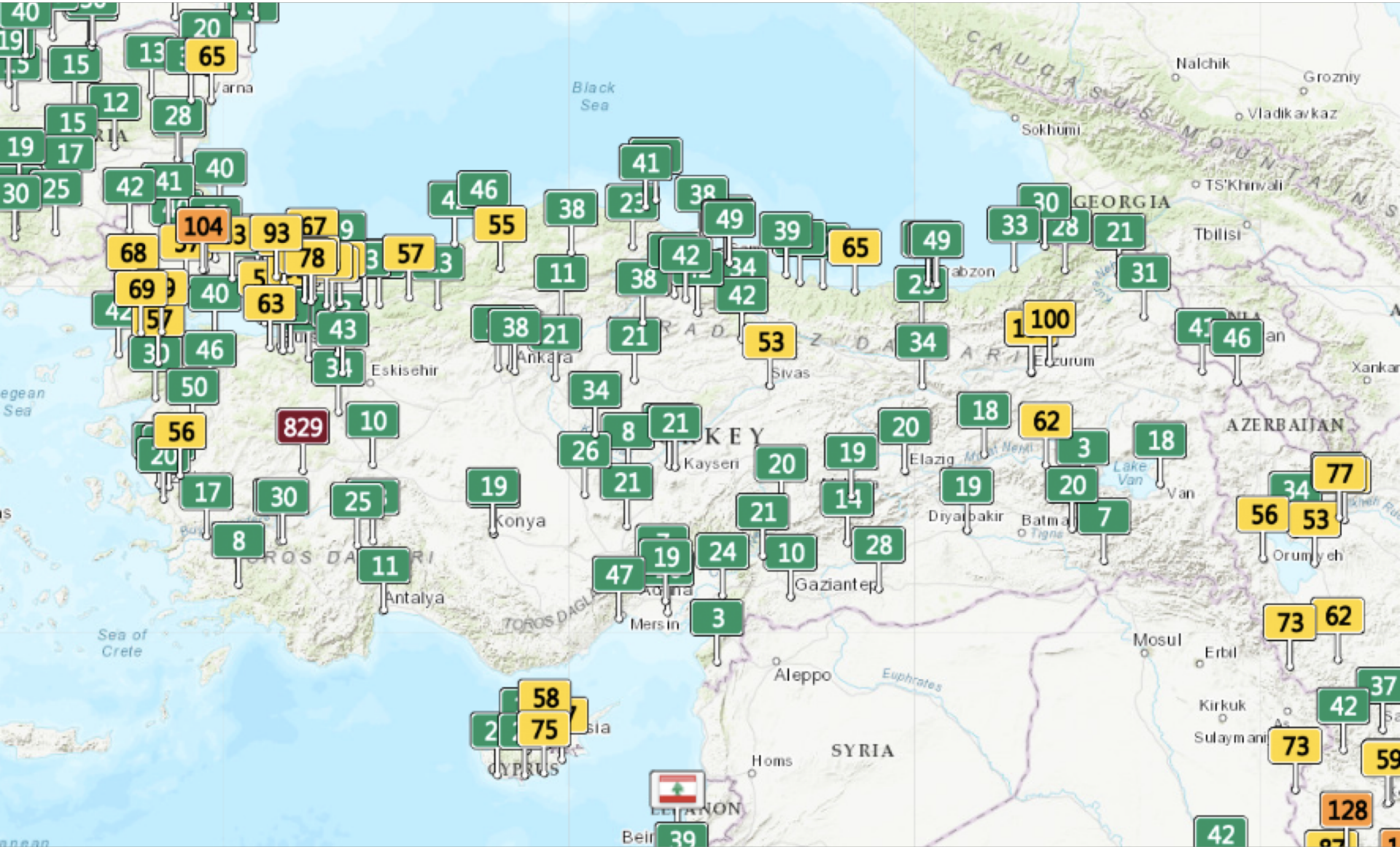
17 Mart 2019 tarihinde gerçek zamanlı hava kirliliği <https://waqi.info>



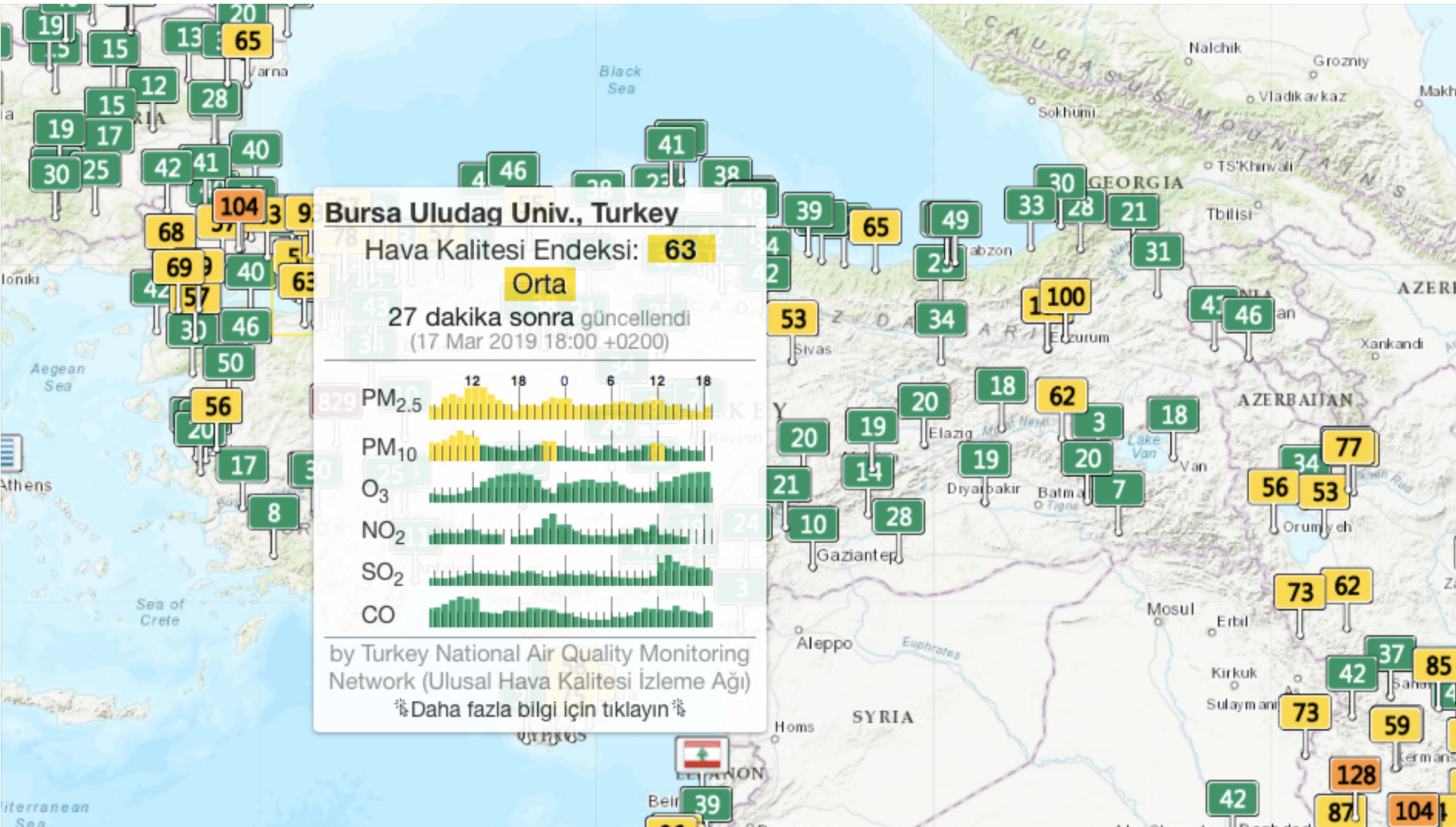
17 Mart 2019 tarihinde

gerçek zamanlı hava kirliliği

<https://waqi.info>



17 Mart 2019 tarihinde gerçek zamanlı hava kirliliği <https://waqi.info>



Hava kirleticileri sınır değerleri (2018)

Hava kirleticisi	Ölçüm periyodu	Türkiye ulusal sınır değeri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Avrupa Birliği sınır değeri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Avrupa Birliği sınır değerine uyum tarihi	Dünya Sağlık Örgütü sınır değeri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 saat	440	350	01.01.2019	--
	24 saat	200	125		20
	1 yıl	20	20		20
PM ₁₀	24 saat	60	50	01.01.2019	50
	1 yıl	44	40		20
NO ₂	1 Saat	260	200	01.01.2024	200
	1 yıl	44	40		40
NO _x	1 yıl	30	30	--	30
O ₃	8 saat	120	120	--	100
CO	8 saat	10.000	10.000	--	10.000
Benzen	1 yıl	8	5	01.01.2021	1,7
Kurşun	1 yıl	0,6	0,5	01.01.2019	0,5

Bursa'da PM10 kirliliği artıyor!...



Çizelge 25-İl ve ilçe merkezlerinde ölçü yapılan istasyonlardan elde edilen partiküler madde (PM₁₀) konsantrasyonlarının yıllık ortalamaları ve değişim oranları (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)

İLLER	Partiküler Madde (PM ₁₀) Ortalamaları (µg/m ³)					2011-2015 Değişim Oranları (%)
	2011	2012	2013	2014	2015	

Bursa	68	34	68	97	105	54,41
-------	----	----	----	----	-----	-------

Türkiye Çevre Durum Raporu

35

WHO Social Media Toolkit
New WHO DATA ON #AirPollution
(outdoor and household)

2 May 2018 00:01 CEST

Geneva, Switzerland

GLOBAL AIR POLLUTION ISSUE

92% of people living in cities do not breathe safe air

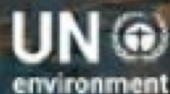
Join us in breathing life back into our cities at
[BreatheLife2030.com](https://www.breathe-life.org)

BREATHELIFE

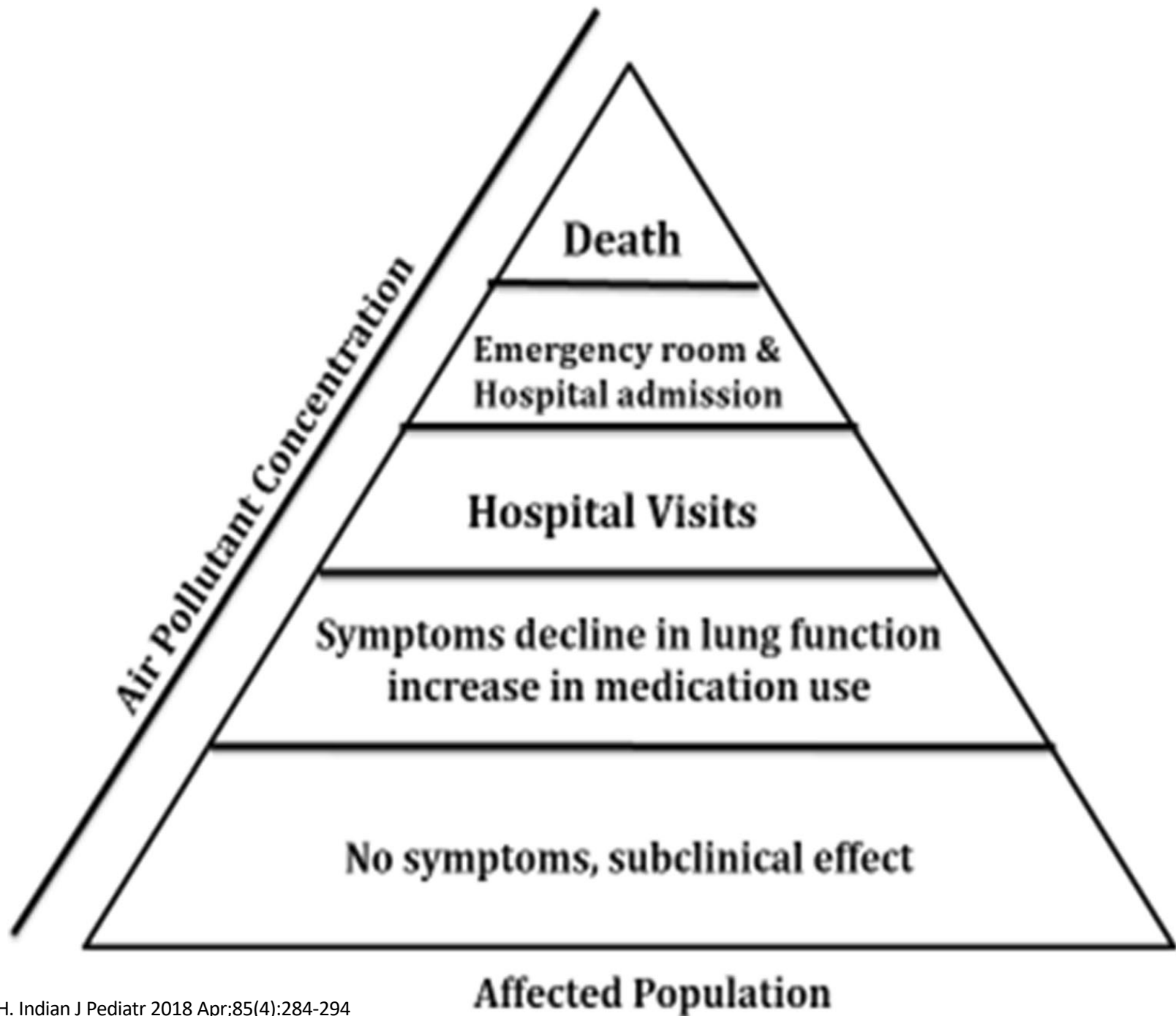
Clean air. Healthy future.



World Health
Organization



CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION



AIR POLLUTION – THE SILENT KILLER



Every year, around **7 MILLION DEATHS** are due to exposure from both outdoor and household air pollution.

Air pollution is a major environmental risk to health. By reducing air pollution levels, countries can reduce:



Stroke



Heart disease



Lung cancer, and both chronic and acute respiratory diseases, including asthma

REGIONAL ESTIMATES ACCORDING TO WHO REGIONAL GROUPINGS:



Over 2 million

in South-East Asia Region



Over 2 million

in Western Pacific Region



Nearly 1 million

in Africa Region



About 500 000

deaths in Eastern Mediterranean Region



About 500 000

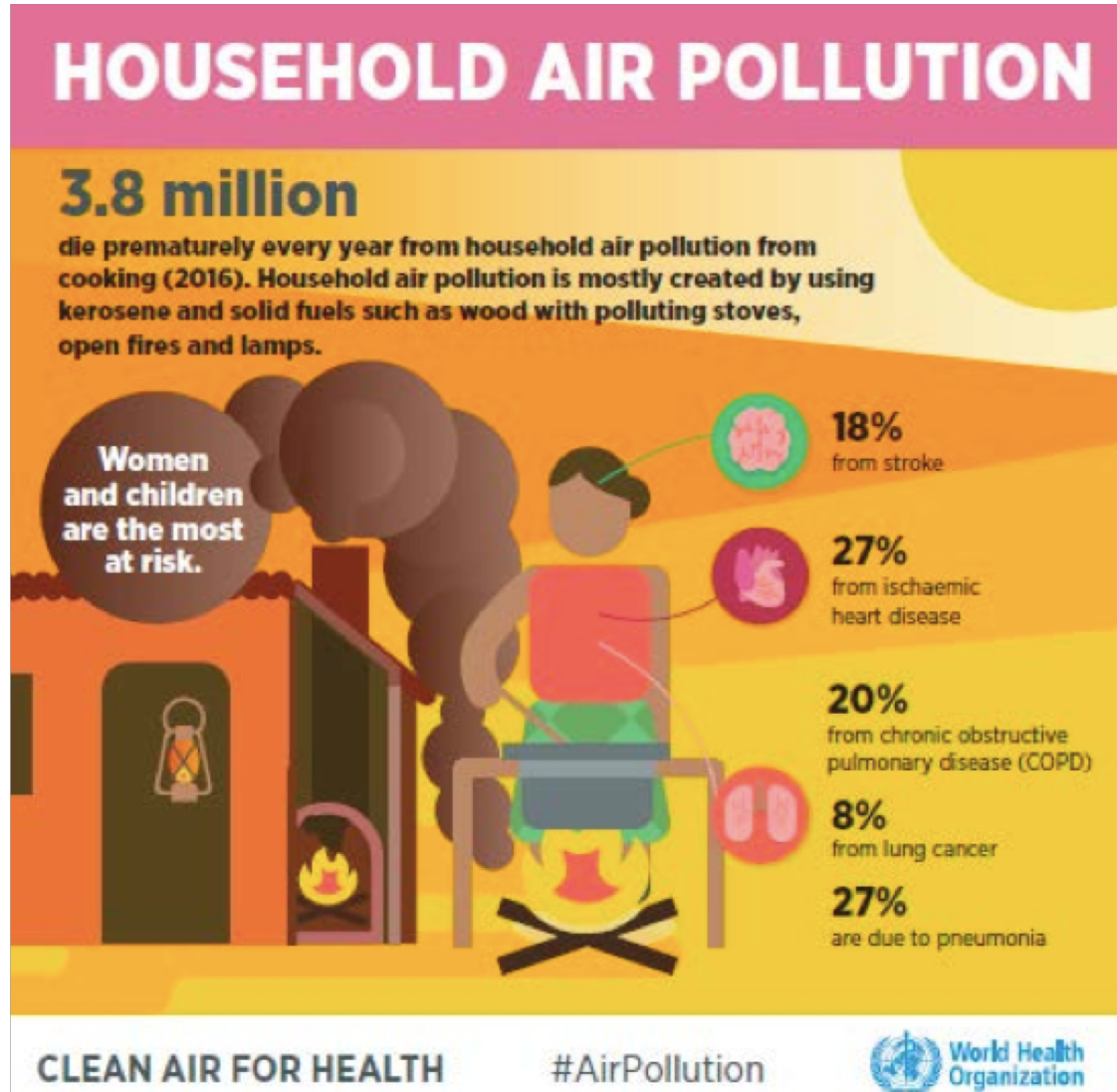
deaths in European Region



More than 300 000

in the Region of the Americas

2016: Dünya nüfusunun 1/3'ü iç ortam hava kirliliğine maruz



WHO IS MOST IMPACTED BY AIR POLLUTION?

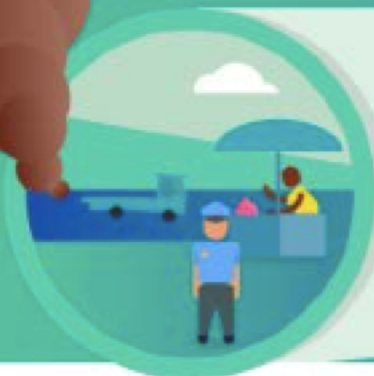


Children

Pneumonia is the leading cause of death in children under five years of age. Air pollution is a major risk factor.

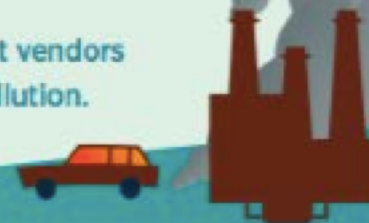
Women

Women working in smoky kitchens are exposed to high levels of household air pollution.

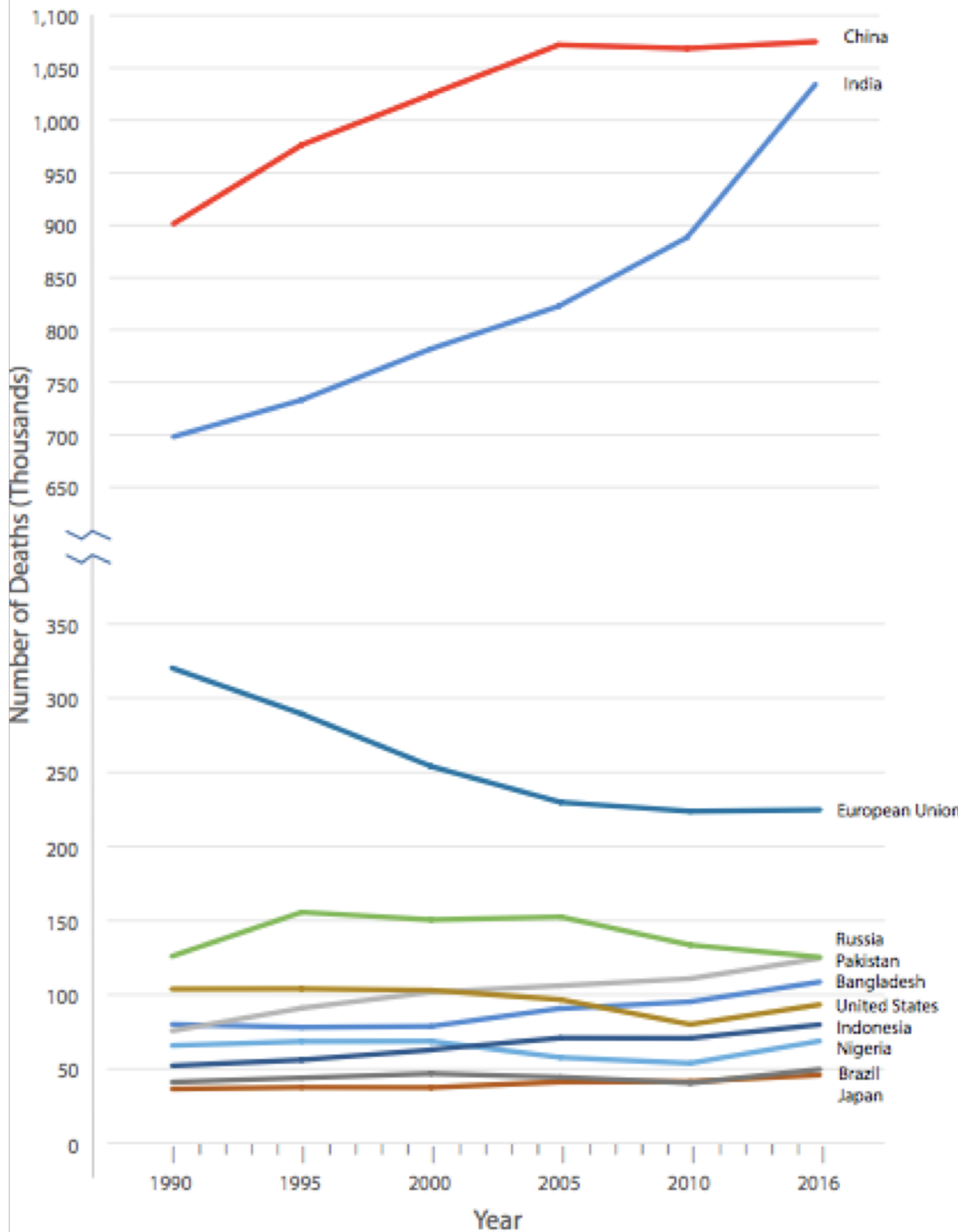


Outdoor workers

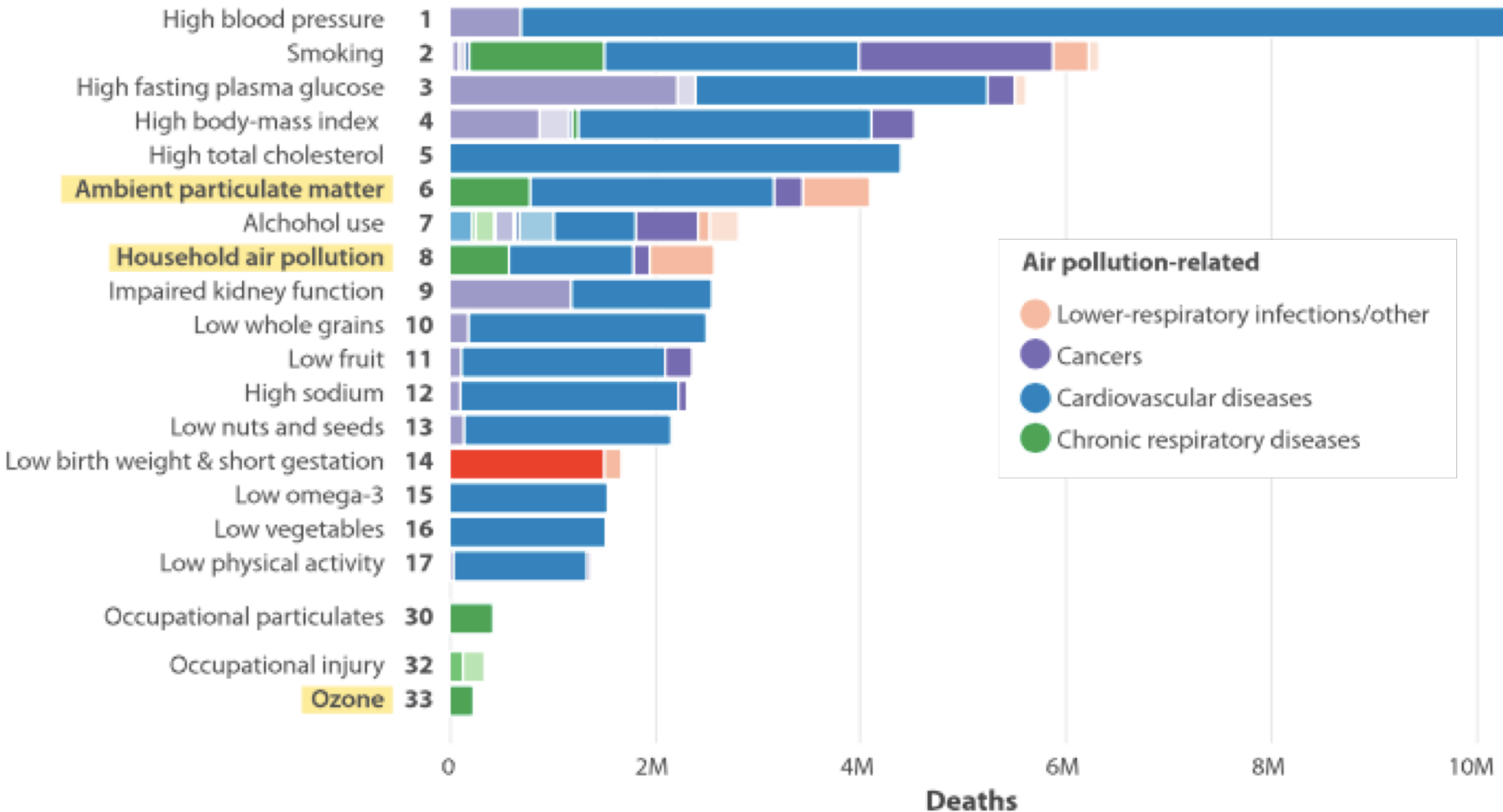
People who work outdoors, such as street vendors and traffic officers, are affected by air pollution.



Yıllara göre ülkelerdeki küresel ölüm rakamları



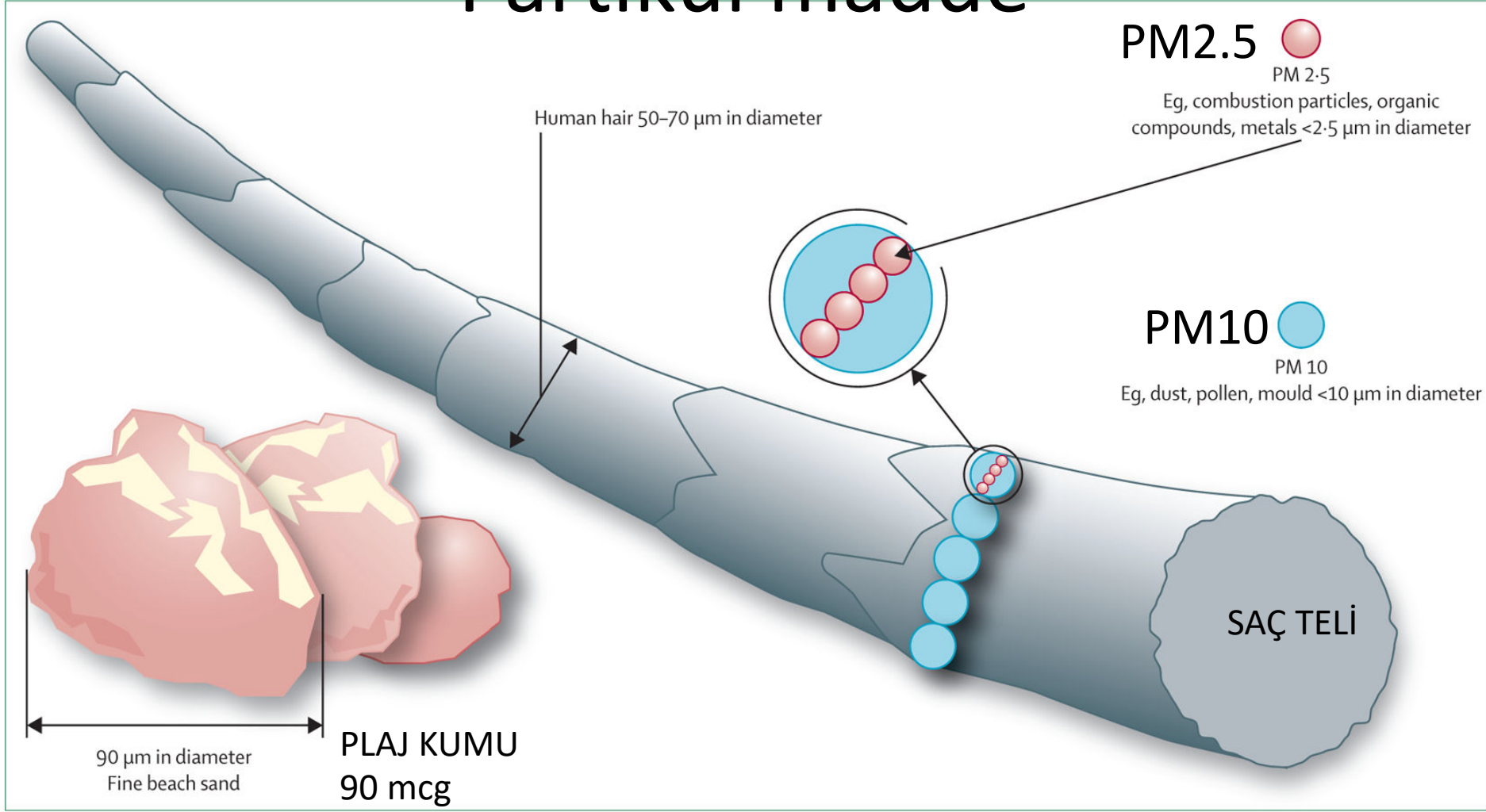
Küresel Hastalık Yükü: Ölüm sebepleri



Partiküler madde

- Ortamdaki PM, hem antropojenik (İnsan kaynaklı) hem de doğal kaynaklarla, her yerde bulunan atmosferik bir aerosoldür
- PM, solunduğunda birikim bölgesindeki etkisi ile aerodinamik çapına göre kategorize edilir
- Partiküler madde;
 1. **PM10** (10 μm 'den küçük olan ve alt hava yollarına ulaşabilen partiküller), esas olarak **büyük hava yollarında** birikir
 2. **PM2.5** (akciğerin gaz değişiminin olduğu bölgelerine ulaşabilen 2.5 μm 'den küçük “respirable/solunan” partiküller), özellikle **küçük hava yollarında ve alveollerde** birikir
 3. Ultraküçük “ultrafine” partiküller (0.1 μm 'den küçük) olarak adlandırılır, alveollerde birikir

Partikül madde



Kirletici kimyasallar

- **SO₂ (sülfürdioksit);**
 - enerji santralleri ve endüstride kükürt içeren kömür ve petrol gibi yakıtların yakılmasıyla açığa çıkar, atmosferde oksidasyonla sülfürik aside dönüşebilir
- **Ozon (O₃)**
 - güçlü bir oksidatif ajan olup, nitrojen dioksit (NO₂) ve hidrokarbonların troposfer tabakasında güneş ışınları ile kompleks reaksiyonu sonucu oluşur
- **Nitrojen oksitleri (NO₂,NO_x, HNO₃)**
 - büyük oranda fosil yakıtların santrallerde (ısı ve elektrik üretimi) ve motorlu araçlarda yakılması sonucu ortaya çıkmaktadır

Coarse PM (PM 2.5–10 μm)

Fine PM (PM 2.5 μm)

Ultrafine PM (PM <0.1 μm)

Ultrafine PM (PM <0.1 μm)

Upper respiratory tract

Nasopharynx

Oropharynx

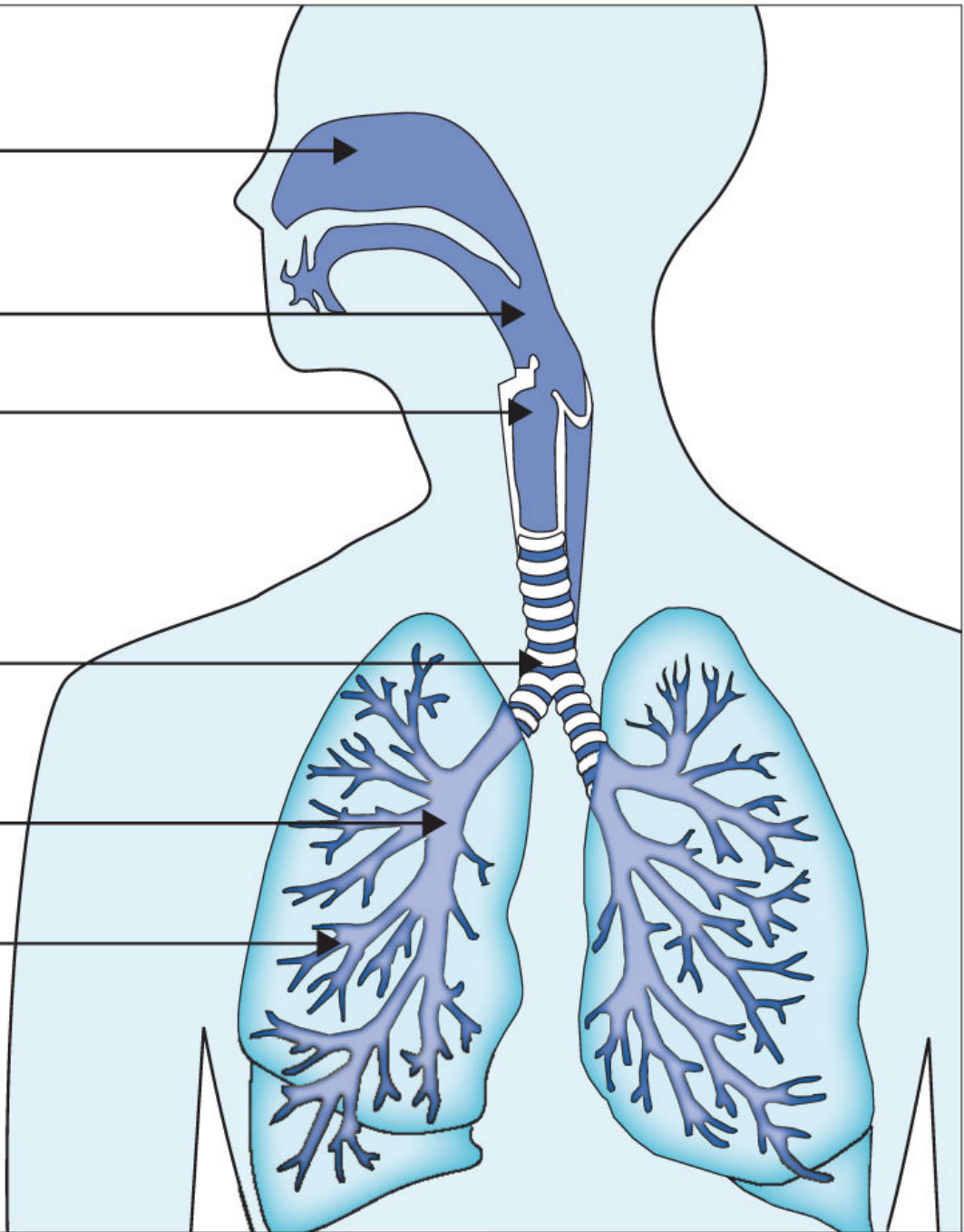
Larynx

Lower respiratory tract

Trachea

Bronchi/
bronchioles

Alveoli



İri partikül madde PM10 solumanın İnsan sağlığına akut etkisi

PM10 'da her 10 mcg (m3 lük artış (%95 CI)	
Ölüm	%4.3
Hastane başvurusu (Kalp/solunum)	%1.3
Kronik Bronşit Erişkin	%9.8
Bronşit atağı Çocuk	%30.6
Günlük aktivite kısıtlılığı	%9.4
Astım atakları (çocuk ve erişkin)	%4.0

Açık havada ince parçacıkların (PM2.5) küresel ölüm sayısına etkisi

Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter

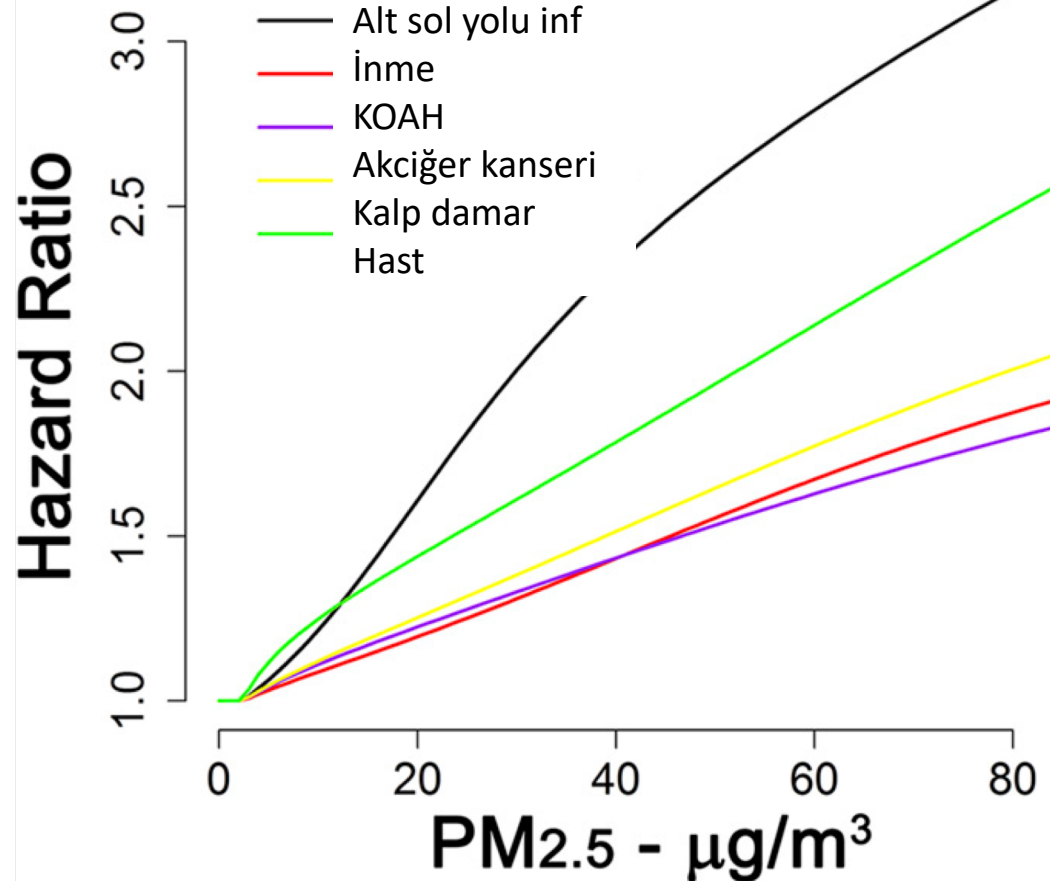
Richard Burnett^a, Hong Chen^{a,b}, Mieczysław Szyszkowicz^{a,1}, Neal Fann^c, Bryan Hubbell^d, C. Arden Pope III^e,

Proc Natl Acad Sci U.S.A., 2018

PM2.5 her 10 mcg/m³ artış 5 milyonda 1 ölüm artırır

PM2.5 her 5 mcg/m³ artış kalp hastalığını %13 artırır

PM2.5 her 10 mcg/m³ düşmesi yaşam beklentisini 0.6 yıl uzatır



Karabük'te Demirçelik Fabrikası Çevresinde Multipl Skleroz Sıklığı

41.5/100 000



Fig. 1 Geographical locations of Karabük and...

107.1/100 000

Erbaa 53.2 / 100 000

Ordu 55.6 / 100 000

ICN Open Access ORIGINAL ARTICLE

Prevalence of Multiple Sclerosis in a Turkish City Bordering an Iron and Steel Factory

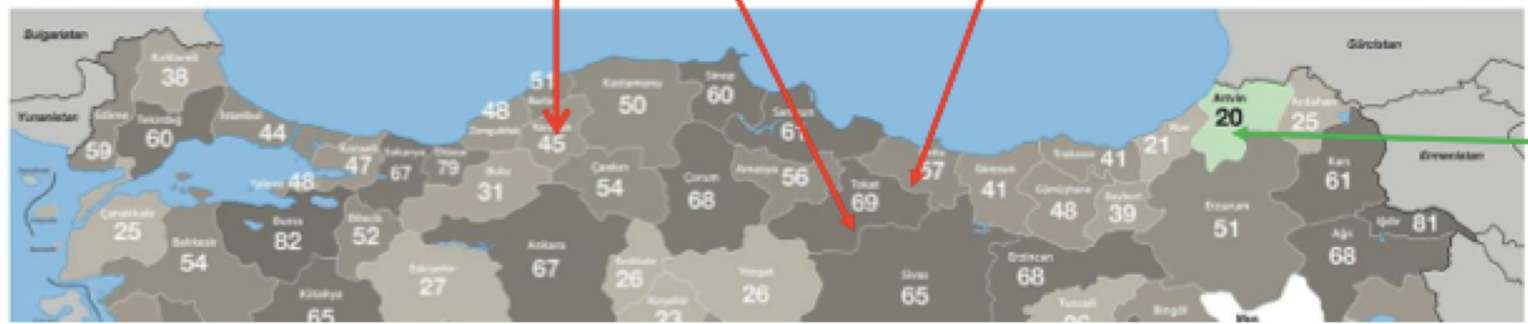
Özge Türkmen*, Adnan Bursalı Başgöç*, Caner Kızılgöç, Sinem Akbulut, İsmail Yılmaz, Mustafa Taşdemir, Hüseyin Paşalı, Özgür Çetinkaya, Ayhan Şenol, Ayhan Şenol, Çiğdem Şenol

Background and Purpose: Multiple sclerosis (MS) is an autoimmune disease characterized by inflammatory demyelination. Recent studies have shown that long-term exposure to air and water pollution (PM₁₀ particulates) is potentially an environmental risk factor for MS. We aimed to determine the prevalence rate of MS in iron steel with different levels of air pollution.

Methods: This door-to-door population based study was conducted between April 2016 and June 2017. The cities were screened for the prevalence rate of MS in Karabük, which borders an iron and steel factory, and 2) Trabzon, which is located in the same region. A validated survey form was used for screening MS. The 2005 McDonald's criteria were used for diagnosing MS. The patients were screened and then by a neurology specialist in the field and then by a senior neurologist in public health centers in the cities.

Results: The prevalence of MS was 41.5/100,000 in Karabük and 55.6/100,000 in Trabzon. In total, 39 patients were diagnosed with already diagnosed MS. The prevalence rate was 2.5 and...

TÜRKİYE PARTİKÜL MADDE KİRLİLİĞİ (PM₁₀) (DSÖ Sınır Değerleri Uyarınca) İLLERE GÖRE YIL ORTALAMASI (≤20µg/m³) (1 Ocak 2017- 31 Aralık 2017 Tarihleri Arası)



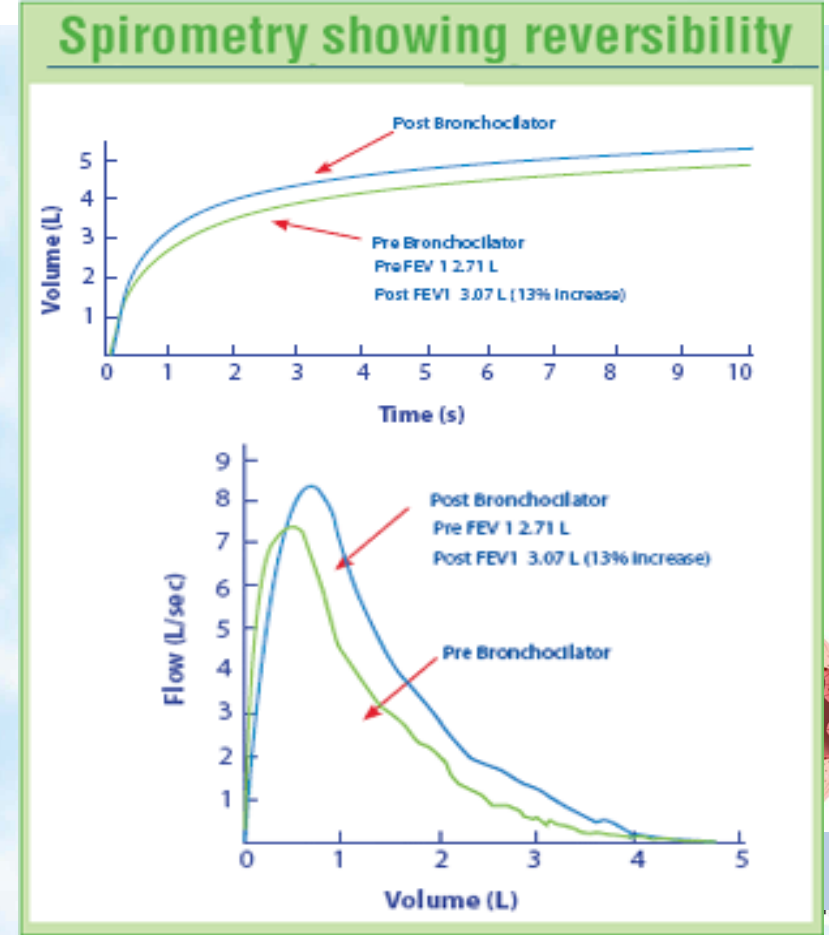
Artvin 18.6/100 000

Dr Haluk Çalışır'ın slaytı

Astım

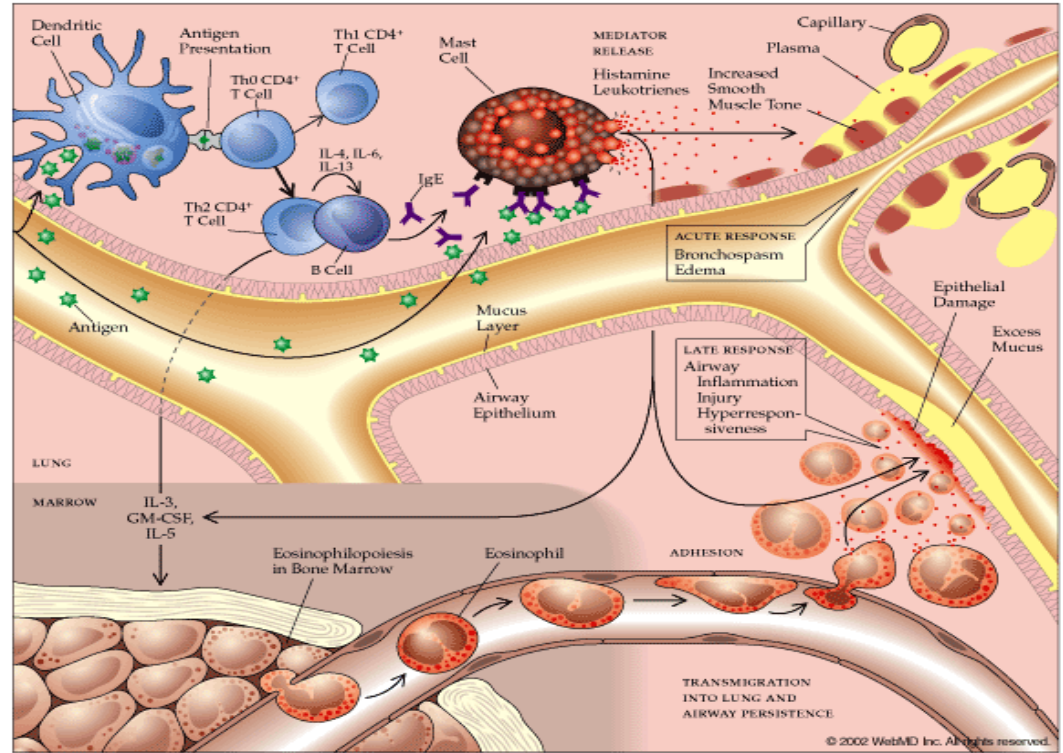
- Astım doğrudan ya da dolaylı solunumsal uyarılara karşı gelişen **hava yolu aşırı duyarlılığı** ile ilişkili **kronik hava yolu yangısı** (iltihap) ile karakterize değişken bir hastalık
- Solunum şikayetleri: **Hırıltı, nefes darlığı, göğüste sıkışma, öksürük** görülür
- Karakteristik olarak zaman içinde **değişkenlik** gösterir **ataklarla** seyreder

Solunum fonksiyon testi ile hava akımı kısıtlaması



Astım havayolunda yangısal değişiklikler

- Genellikle allerjenler, sigara, hava kirliliği, solunum infeksiyonları gibi çeşitli faktörlerle tetiklenir



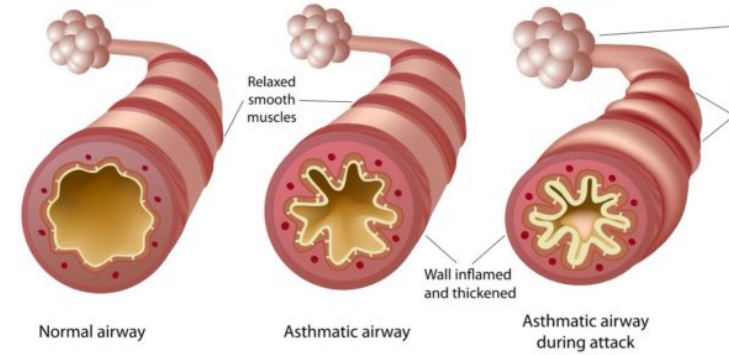
Astım risk faktörü- hava kirliliği

- **İç ve dış ortam hava kirliliği**, astım gelişiminde ve astım semptomlarının tetiklenmesinde önemli bir risk faktörüdür
- **İç ortam hava kirliliği;**
 - tütün ve biomassdan kaynaklanan duman ve buharlar
 - pestisid ve çeşitli ev malzemeleri
 - bina yapımında kullanılan asbest ve formaldehid gibi maddeler
 - **Alerjenler** (küf, ev tozu akarları, hamam böceği) ve **endotoksinler** gibi pek çok farklı kaynak sonucu meydana gelir
- İç ortam kirleticilerinden astım ile ilişkisi en çok çalışılan kirleticiler **partiküler madde (PM) ve nitrojen dioksit (NO₂)**'tir
- **Dış ortam hava kirleticileri;** **kükürt dioksit, ozon, nitrojen oksitleri ve partiküler madde (PM)**



Astım atakları-Hava kirliliği

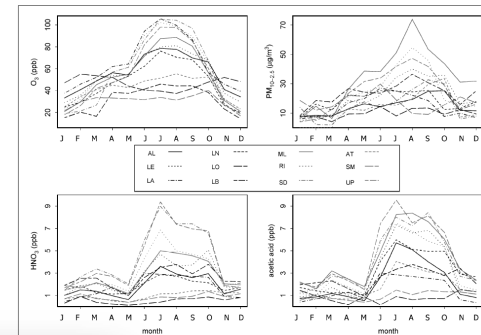
- Astım alevlenmeleri ve astıma bağlı hastane başvuruları ile hava kirliliği düzeylerindeki artışlar arasında ilişki olduğu birçok çalışmada gözlenmiştir
- Dış ortam kirleticilerinden astım ile ilişkisi en çok çalışılan kirleticilerden biri **PM**'dir (partikül madde)
- Dış ortam PM kirliliği ile
 - prematür doğumlar,
 - solunumsal semptomlarda artış,
 - solunum fonksiyonlarında bozulma,
 - akciğer yapısı ve dokusunda değişiklik
 - solunumsal savunma mekanizmalarında bozukluk ilişkisi kanıtlanmıştır



Hava kirliliği: dn&bugn

- 20. yüzyılın bağı: Geleneksel fosil yakıtların ağırı kullanımı (kömür) atmosferde **sülfür dioksit (SO₂) ve partikül madde** artığına bağlı olarak solunum hastalıklarına bağlı ölümlerde ciddi artığlar grlmğtir
- Günümüz: geliğmiğ ülkelerde petrol ve doğal gaz kullanımı atmosferik **hidrokarbonlar, nitrojen oksitleri (NO_x), ozon (O₃) ve 10 µm'den küçük inhale edilebilen partiküllerden [PM₁₀]** kaynaklanan hava kirliliği etkili olmaya bağlamığtır
- Özellikle **Hindistan ve in** gibi hızlı kalkınan ve enerji kullanımı giderek artan ülkelerde hava kirliliği **ok ciddi** boyutlara çıkmaktadır
- Hindistan ve in'deki megakentlerde **yüksek konsantrasyonda** hava kirleticilerinin **hava yolu nroreseptrler ve epiteli** zerinde doğrudan iritan ve yangı bağlatıcı etkileri olabilir, ancak bunun gibi yüksek konsantrasyona maruz kalma Kuzey Amerika veya Avrupa'da nadiren grlr

Effects of Ambient Air Pollutants on Asthma Medication Use and Wheezing among Fourth-Grade School Children from 12 Southern California Communities Enrolled in The Children's Health Study



Pollutant	Annual	
	OR	95%CI
<u>O₃</u>	<u>1.80**</u>	1.19–2.70
NO ₂	0.94	0.71–1.22
PM ₁₀	0.93	0.67–1.27
PM _{10-2.5}	0.96	0.74–1.25
PM _{2.5}	1.04	0.83–1.29
<u>HNO₃</u>	<u>1.80**</u>	1.23–2.65
<u>Acetic acid</u>	<u>1.57*</u>	1.11–2.21
Formic acid	1.32	0.96–1.83

Pollutant	TO above median	
	OR	95%CI
<u>O₃</u>	<u>3.07**</u>	1.61–5.86
NO ₂	0.83	0.54–1.27
PM ₁₀	1.03	0.67–1.59
PM _{10-2.5}	1.13	0.77–1.66
PM _{2.5}	0.90	0.70–1.14
<u>HNO₃</u>	<u>1.93*</u>	1.18–3.15
<u>Acetic acid</u>	<u>2.38**</u>	1.37–4.14

2034
Çocuk

Astım ilaç kullanımı ile ilişki

Açık havada uzun zaman geçirenlerde hırıltı atağı ile ilişki

Pollutant	Annual		March–August		September–February		Annual IQR
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	
O ₃	0.84	0.62–1.14	2.87	0.65–12.63	<u>0.55**</u>	<u>0.34–0.90</u>	27.83 (ppb)
NO ₂	0.93	0.77–1.12	0.79	0.40–1.53	0.85	0.64–1.14	5.74 (ppb)
PM ₁₀	1.11	0.82–1.52	<u>2.91**</u>	<u>1.46–5.80</u>	0.77	0.46–1.28	13.39 (µg/m ³)
PM _{10-2.5}	1.05	0.88–1.25	<u>2.31*</u>	<u>1.20–4.43</u>	0.85	0.65–1.11	11.44 (µg/m ³)
PM _{2.5}	1.03	0.87–1.21	1.10	0.53–2.27	1.01	0.79–1.29	5.24 (µg/m ³)
HNO ₃	0.83	0.55–1.25	3.59	0.84–15.41	0.55	0.24–1.25	1.64 (ppb)
Acetic acid	0.82	0.47–1.41	1.53	0.74–3.18	<u>0.40**</u>	<u>0.22–0.72</u>	2.66 (ppb)
Formic acid	0.77	0.53–1.13	0.84	0.39–1.82	0.68	0.46–1.01	0.98 (ppb)

Hırıltı atağı yaşamak ile ilişki

Astımlı erişkinlerde kısa süreli kirletici gazlara maruziyetinin akut etkileri

	Ozon	Nitrojen dioksit	Sülfür dioksit
Bronş kasılması	+/-	-	+
Solunum test ölçümlerinde FEV1 ve FVC'de azalma	+	-	-
Hava yolu duyarlılığında artış	+	+	-
Havayolu yangısı (iltihabı)	+	+	-
Solunan alerjene karşı tepki	+	+	+

Hava kirliliği alerjene yanıtı artırıyor

[Lancet](#), 1994 Dec 17;344(8938):1668-71.

Effect of nitrogen dioxide and sulphur dioxide on airway response of mild asthmatic patients to allergen inhalation.

[Devalia JL](#)¹, [Rusznak C](#), [Herdman MJ](#), [Trigg CJ](#), [Tarraf H](#), [Davies RJ](#).

- Hafif astımlı hastalara önce NO₂ veya SO₂ ayrı ayrı verilerek ev tozu allerjenine bronş yanıtını değiştirmemişler
- Daha sonra iki gaz birlikte uygulanarak **ev tozu akarı alerjeni** olan *Dermatophagoides pteronyssinus*'a olan havayolu yanıtı araştırılmış
- Sonuçta, iki gaz kombinasyon halinde uygulandıklarında **allerjene olan yanıtın anlamlı olarak arttığı** saptanmıştır



PM ASTIM İLİŞKİSİ

- Astımlı çocuk ve yetişkinler PM2.5 ve PM2.5-10 'a kısa süreli maruz kalma, özellikle **alerjik** duyarlılığa sahip ise **astım semptomları** ile ilişkilendirilmiş
- PM'ye uzun süre maruz kalmak, çocuklarda ve erişkinlerde **astım yakınma artışı** ve **akciğer fonksiyonlarındaki azalma** ile ilişkilidir

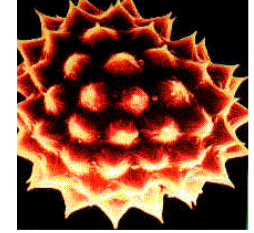
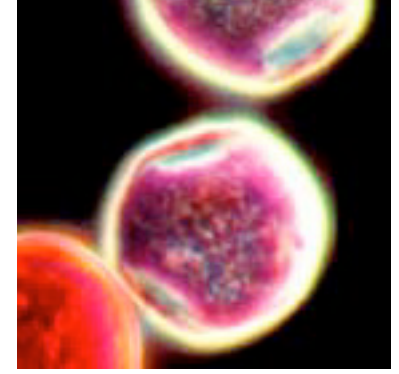
Mann JK, et al. Environ Health Perspect. 2010; 118:1497–502

Meng Y-Y, et al. J Epidemiol Community Health. 2010; 64:142–47

Jacquemin B, et al. J Epidemiol Community Health. 2012; 66:796–802

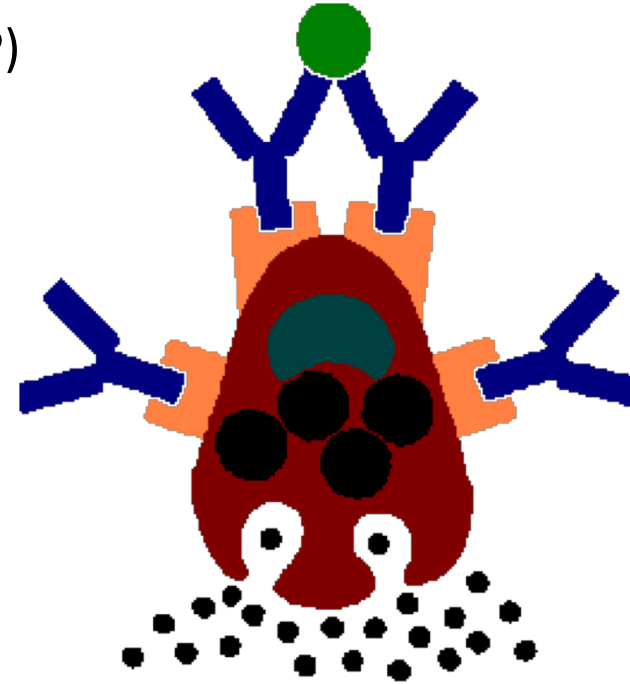
Küresel ısınma Alerjen İlişkisi

- Küresel iklim değişikliği, polen alerjilerini üç mekanizma ile kötüleştirir;
 1. Artmış karbondioksit (CO2), çiçeklenme süresini uzatır ve **alerjik polen artışına** neden olur
 2. Ambrosia gibi bitkiler İskandinav ülkelerinde büyümeye başladı
 3. Polenler SPM2.5 (asılı partiküler madde) ile kaplanırsa, güçlü polenler **50 kat daha alerjik** olur ve daha güçlü semptomlar oluşturur



The role of diesel exhaust particles and their associated polyaromatic hydrocarbons in the induction of allergic airway disease.

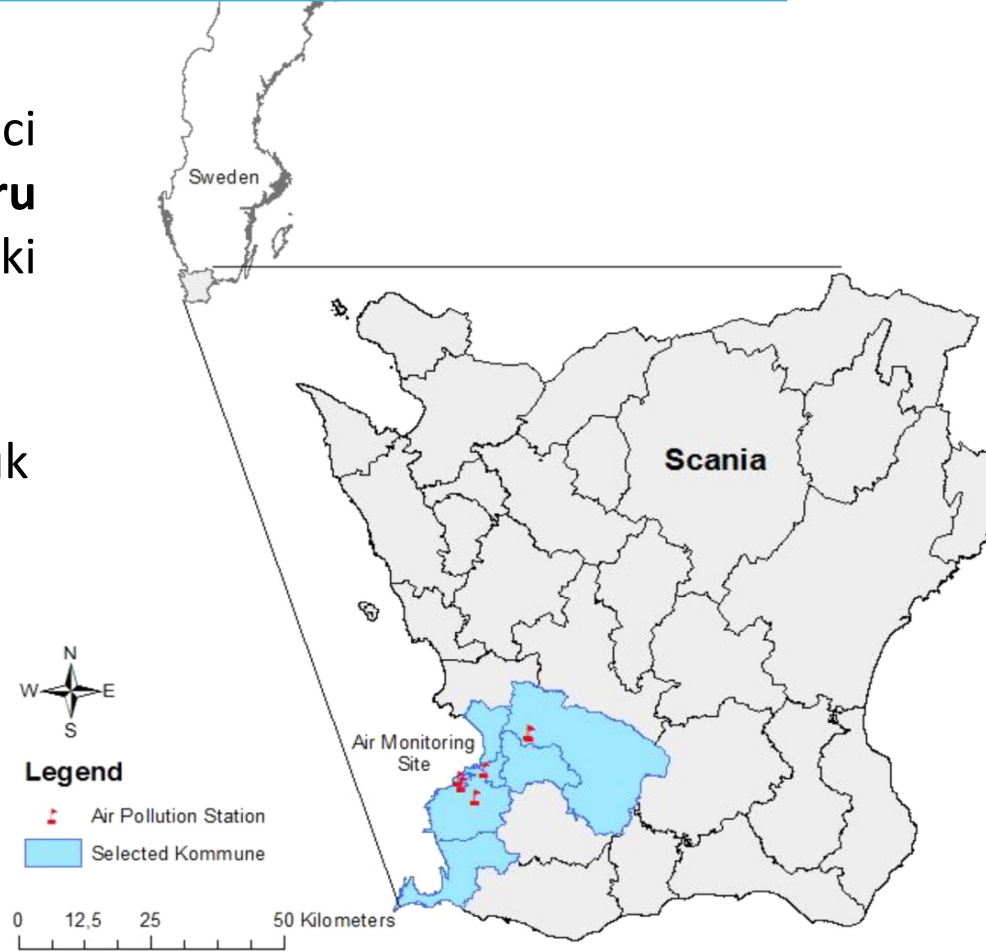
- Burun içine uygulanan dizel egzoz partikülleri (DEP) burun sıvısında allerjenlerin neden olduğu alerji antikorunu olan **İmmünglobülin IgE** düzeylerini artırabilir
- DEP'in burun içindeki antikor üreten B-lenfositleri uyararak IgE yapımını artırarak **allerjik hava yolu hastalıklarının oluşmasını kolaylaştırırlar**



Air pollution is associated with primary health care visits for asthma in Sweden: A case-crossover design with a distributed lag non-linear model.

Taj T¹, Jakobsson K², Stroh E³, Oudin A⁴.

- Güney İsveç'te Scania'da birinci basamak sağlık merkezine başvuru ile günlük hava kirliliği arasındaki ilişki araştırılmış
- Günlük ortalama NO₂'de her 10 µg/m³ artış ile birinci basamak sağlık merkezine başvuruda %5 artış izlenmiş
- Günlük hava kirliliği seviyelerinin astım için birinci basamak sağlık merkezi ziyaretleriyle ilişkili olduğu saptanmış



[Eur Respir J](#). 2017 Jan 11;49(1). pii: 1502127. doi: 10.1183/13993003.02127-2015. Print 2017 Jan.

Ambient air pollution, traffic noise and adult asthma prevalence: a BioSHaRE approach.

[Cai Y](#)¹, [Zijlema WL](#)², [Doiron D](#)³, [Blangiardo M](#)⁴, [Burton PR](#)^{5,6}, [Fortier J](#)³, [Gaye A](#)⁷, [Gulliver J](#)⁴, [de Hoogh K](#)^{4,8,9}, [Hveem K](#)¹⁰, [Mbatchou S](#)³, [Morley DW](#)⁴, [Stolk RP](#)², [Elliott P](#)⁴, [Hansell AL](#)^{4,11}, [Hodgson S](#)⁴.

- Atmosferde PM10 ve NO2 düzeyleri , 10 µg/m³ den fazla ise **astım sıklığı** sırasıyla **%12.8 ve %1.9 daha yüksek** olarak ilişkili bulunmuş

[Int J Environ Res Public Health](#). 2019 Jan 12;16(2). pii: E203. doi: 10.3390/ijerph16020203.

The Short-Term Effects of Ambient Air Pollutants on Childhood Asthma Hospitalization in Taiwan: A National Study.

[Kuo CY](#)^{1,2}, [Chan CK](#)^{3,4}, [Wu CY](#)⁵, [Phan DV](#)^{6,7,8}, [Chan CL](#)^{9,10}.

- Tayvan'da 2011-2012 arası, 0-18 yaş arası **astımlı çocuklarda hastane başvuru** verileri ve sekiz bölgede **hava kalitesi verileri** toplanmış
- PM2.5 µm, PM 10 µm, ozon, sülfür dioksit, nitrojen dioksit ile **hastane başvurusu arasında pozitif ilişki** saptanmış

[Eur Respir J](#). 2013 Sep;42(3):594-605. doi: 10.1183/09031936.00031112. Epub 2013 Mar 21.

Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities (APHEKOM network).

[Perez L](#)¹, [Declercq C](#), [Iñiguez C](#), [Aguilera I](#), [Badaloni C](#), [Ballester E](#), [Bouland C](#), [Chanel O](#), [Cirarda FB](#), [Forastiere F](#), [Forsberg B](#), [Haluza D](#), [Hedlund B](#), [Cambra K](#), [Lacasafía M](#), [Moshhammer H](#), [Otorepec P](#), [Rodríguez-Barranco M](#), [Medina S](#), [Künzli N](#).

- 10 Avrupa kentinde yapılan çalışma
- Çocuklardaki **astım vakalarının % 14'ü**
- Çocukluk çağındaki **astım alevlenmelerinin % 15'i** trafikteki kirleticilere maruz kalmaya bağlanmıştır

Am J Respir Crit Care Med. 1994 Feb;149(2 Pt 1):358-64.

Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany.

von Mutius E¹, Martinez FD, Fritsch C, Nicolai T, Roell G, Thiemann HH.

- Doğu Almanya'da yüksek seviyede SO₂,
- Batı Almanya'da SO₂ düşük ancak yüksek miktarda NO₂ saptanmış
- Batı Almanya kentlerinde **astım ve atopi prevalansı** daha yüksek
- Doğu Almanya kentlerinde **bronşit oranlarının** daha yüksek olduğu saptanmış

[Eur Respir J](#). 2009 Jun;33(6):1261-7. doi: 10.1183/09031936.00101108. Epub 2009 Feb 27.

Vehicle exhaust outside the home and onset of asthma among adults.

[Modig L](#)¹, [Torén K](#), [Janson C](#), [Jarvholm B](#), [Forsberg B](#).

- 8 yıllık prospektif çalışma
- **Astım** başlama riski ile astım insidansının
- **NO2**'ye daha fazla maruz kalmak ve **ana yola yakın** bir yerde yaşamak ile ilişki olduğu görülmüş

“Görünmez katil” HAVA KİRLİLİĞİ

- Dünyada her yıl 6,5 milyon kişinin ölümüne yol açmakta
- Akciğer kanseri, KOAH, astım atakları, çocuklarda akciğer gelişim geriliği, tüberküloz ve akciğer damar hastalığına yol açmakta
- Kalp damar hastalıkları ve inme gibi ölümcül hastalıklara yol açmakta
- Türkiye’nin hava kirliliği sınır limitleri, Dünya Sağlık Örgütü’nün izin verdiği sınır değerlerinin üzerindedir.
- Hastalıklara yol açan temel kirleticilerden sadece ikisi PM10 ve SO2 hava izleme istasyonları tarafından ölçülmekte
- En önemli kirleticisi olan 2.5 mikrondan küçük partikül madde (PM2.5) için kabul edilen bir sınır değeri yok
- Sempozyum kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılmış ölçümler veri alınarak yapılan analizde, 1 Kasım 2016 – 31 Kasım 2017 tarihleri arasında;
 - Rize dışında kalan tüm illerin havasının Dünya Sağlık Örgütü referans değerleri bakımından **PM10 yönünden kirli** olduğu,
 - Seksen ilin 53’ünün (%66) havasının solusal mevzuattaki referans değerleri bakımından da kirli olduğu
 - İstanbul’da Göztepe, Esenyurt ve Aksaray’ın; Ankara’da Sıhhiye ve Kayaş’ın; İzmir’de ise Bornova ve Bayraklı’nın **en kirli istasyonlar** olduğu,
 - Son bir yıl içerisinde insanların Ankara Sıhhiye’de 255, İstanbul Esenyurt’ta 240 miligram toz soluduğu,
- Hava kirliliğinin kentlerdeki temel nedeni:
 - Fosil yakıtların enerji üretimi, endüstri ve evlerde kullanımı,
 - Plansız kentleşme,
 - Trafik artışı
- Özellikle iç ortam hava kirliliği yoksullar, kadınlar ve çocukları olumsuz etkiler
- Bu bağlamda **iklim değişikliği ve hava kirliliği**, enerji üretiminde fosil yakıt kullanımından kaynaklanan bir sorunun iki “farklı” yüzüdür

- Türk Toraks Derneği tarafından geliştirilen “*Nefesiniz Cebinizde*” uygulaması



Çözüm Önerileri

- Hekimlik mesleğinin temeli “*önce zarar verme*” ilkesidir. Bu nedenle mezuniyet öncesi ve sonrasındaki tıp eğitimi, milyonlarca kişinin ölümüne ve sakat kalmasına neden olan hava kirliliği konusunda bu bilinci edinebilecek çerçevede olmalıdır. Bu kapsamda gerek Yüksek Öğretim Kurulu, gerekse Türk Tabipleri Birliği Uzmanlık Dernekleri Eşgüdüm Kurulu tıp eğitiminin içeriğini söz konusu hedefe uygun biçimde yeniden yapılandırmalıdır.
- Uzmanlık alanlarından bağımsız olarak tıp paradigması hastalıkları tedavi etmekten ziyade; hastalıkları var eden gerçek nedenleri görebilme, bu nedenleri ortaya çıkaran sosyokültürel - sosyoekonomik belirleyicileri analiz edebilme ve saptanan sorunlar karşısında hastaya ve topluma karşı önleyici hekimlik ve savunuculuk faaliyetlerini sürdürebilme temelinde şekillendirilmelidir. Türk Tabipleri Birliği, mesleki faaliyetlerin bu temelde sürdürülebilmesi için uzmanlık dernekleri ile eşgüdüm içerisinde alternatif eğitim programlarını hayata geçirmelidir.
- Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerini ortaya koyacak çok merkezli ve disiplinler arası ulusal çalışmalar yapılmalıdır. Başta TÜBİTAK olmak üzere devlet ve üniversite araştırma fonları, hava kirliliği konusunda yapılacak araştırmalara öncelik vermeli ve bu konuda özel fonlar oluşturulmalıdır.
- Hava kirliliğini yaratan temel kirleticilerden ince partiküler madde, karbon monoksit, azot dioksit ve ozon’un PM10 ve SO2 ile birlikte ulusal tüm istasyonlarda ölçülmesi için gerekli düzenlemeler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ivedilikle yapılmalıdır.
- İnce partiküler madde (PM2.5) için Dünya Sağlık Örgütü’nün referans sınır değeri ulusal mevzuatta da aynen kabul edilmeli ve tüm istasyonlarda ölçülebilir olmalıdır. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ilgili yönergesinde tanımladığı tüm kirleticiler ile ilgili sınır değerlerin tümünü Dünya Sağlık Örgütü referans değerlerine uygun biçimde revize etmelidir.
- Türkiye’de var olan hava kirliliğinin nedenlerinin istasyon ve bölge bazında ortaya konulması için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın ilgili sivil toplum örgütleri ile birlikte kirlilik kaynak analizi yapması gereklidir.
- benzeri toplumsal farkındalık girişimleri sağlık örgütleri tarafından yaygın biçimde hayata geçirilmelidir. Türk Tabipleri Birliği Uzmanlık Dernekleri Eşgüdüm Kurulu, başta halk sağlığı, pediatri, onkoloji, nöroloji ve kardiyoloji alanları olmak üzere uzmanlık derneklerini bu konuda motive edip yönlendirmelidir.
- Enerji, trafik ve kentsel dönüşüm konularında Sağlık Etki Değerlendirmesi mutlaka zorunlu olmalı ve yatırımların yaratacağı sağlık etkileri bilgilendirme hakkı çerçevesinde tüm açıklığıyla kamuoyuyla paylaşılmalıdır.
- Hava kirliliğinin temel nedenlerinden birisi olan enerji konusunda enerji arzı yerine talebi yöneten ve yönlendiren, dağıtımda enerji kaybını önleyen, enerji verimliliği ve tasarrufunu önceleyen, tümüyle yenilenebilir ve karbonsuz bir enerji sistemini planlayan ve toplumsal katılım ile yerel – yerinden yönetimi vurgulayan bir enerji politikası hayata geçirilmelidir.
- Günümüzde ağırlıklı “*doğal afet*” olarak adlandırılan aşırı hava olaylarının önemli bir kısmının iklim değişikliğinin sonucu olduğu ve fosil yakıtların kullanımının devamı halinde bu iklim olaylarının sıklık ve şiddetlerinin artacağı konusunda toplumsal duyarlılıkla harekete geçmek gerekmektedir. Bu nedenle doğal afet olarak tanımlanan aşırı iklim olaylarının bir “iklim felaketi” olabileceği gerçeği göz ardı edilmemelidir.
- Sağlık örgütleri, ekoloji savunuculuğu yapan örgütlenmeler ile birlikte Temiz Hava Hakkı benzeri platformlarda iş ve güç birliği geliştirmelidirler.
- **Sonuç Olarak;**

Türk Toraks Derneği tarafından düzenlenen "**Nefesimiz Tükenmeden: Hava Kirliliği ve Akciğer Sağlığı**" başlıklı sempozyumda:

- Temiz hava solumanın en temel insan hakkı olduğu
- İnsanlara sağlıklı bir çevrede yaşama olanağı yaratmanın kamusal otoritenin temel görevi ve sorumluluğu olduğu,
- Kamusal otoritenin enerji, ulaşım ve kalkınma politikalarını ele alırken insanı, çevreyi ve doğayı önlemesi gerektiği,
- Çevre sorunlarının toplumsal cinsiyet, yoksulluk gibi sağlığın sosyal belirleyicileri ile birlikte alınmasının zorunlu olduğu kabul edilmiştir.
- Türk Toraks Derneği, çevre politika metninde de ifade ettiği gibi; hava kirliliği başta olmak üzere yaşanan tüm ekolojik sorunların çözüm noktasının “*sürdürülebilir kalkınma*” bakış açısının yerini “*sürdürülebilir bir gelecek ve yaşam*”ın alması gerektiğinden geçtiğini bilmektedir

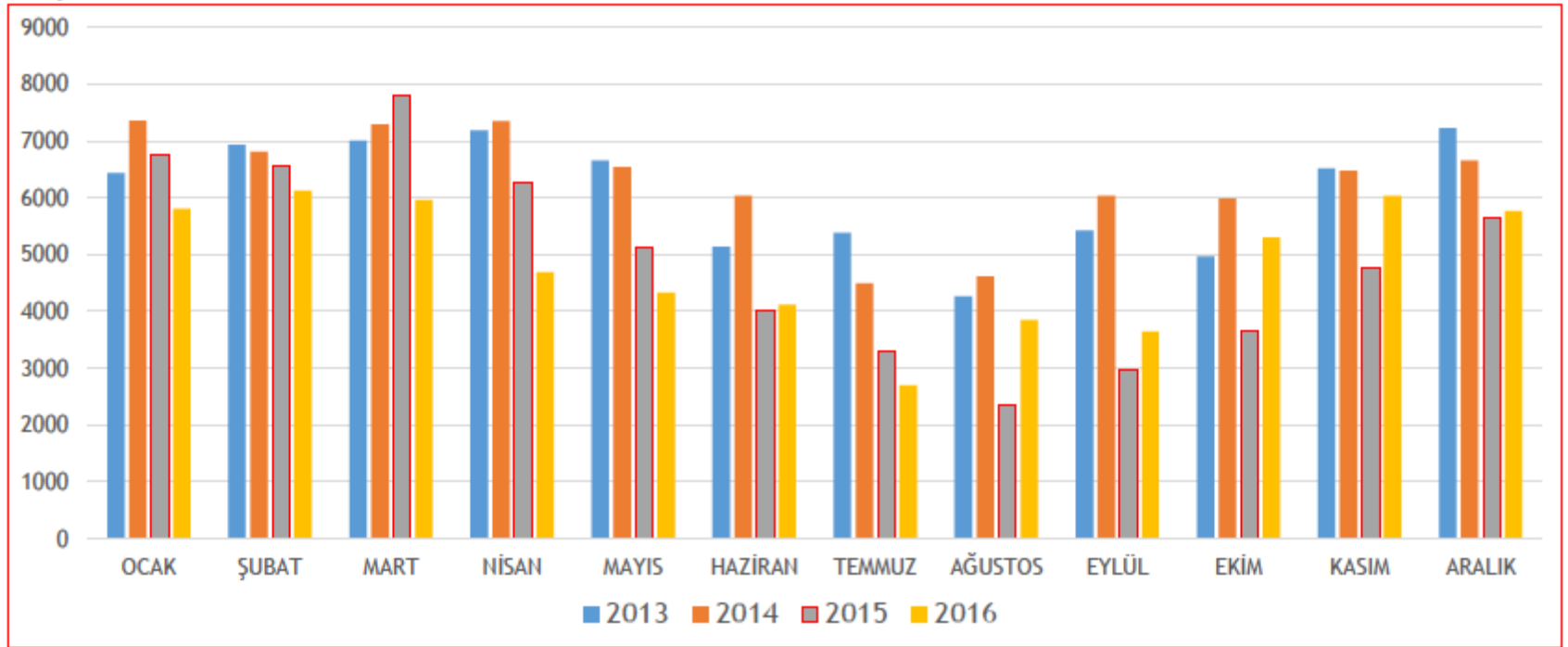
Bursa'da hava Sağlık etkileri

Bursa'da hava kirliliğinin yol açtığı sağlık sorunları

- Bu konuda Sağlık Bakanlığı'na ait veri/açıklama/araştırma yoktur
- Yöntem: Bursa'da 2016'da kamu hastanelerine başvuran hasta sayısı (Sağlık Bakanlığı'ndan istendi)
- Bursa havasında ölçülen aylık ortalama PM_{10} düzeyleri birbirleriyle karşılaştırıldı
- Başta solunum sistemi hastalıkları olmak üzere bazı hastalıklar ile havadaki PM_{10} ve SO_2 düzeyleri arasında bir ilişki gözlenmektedir.

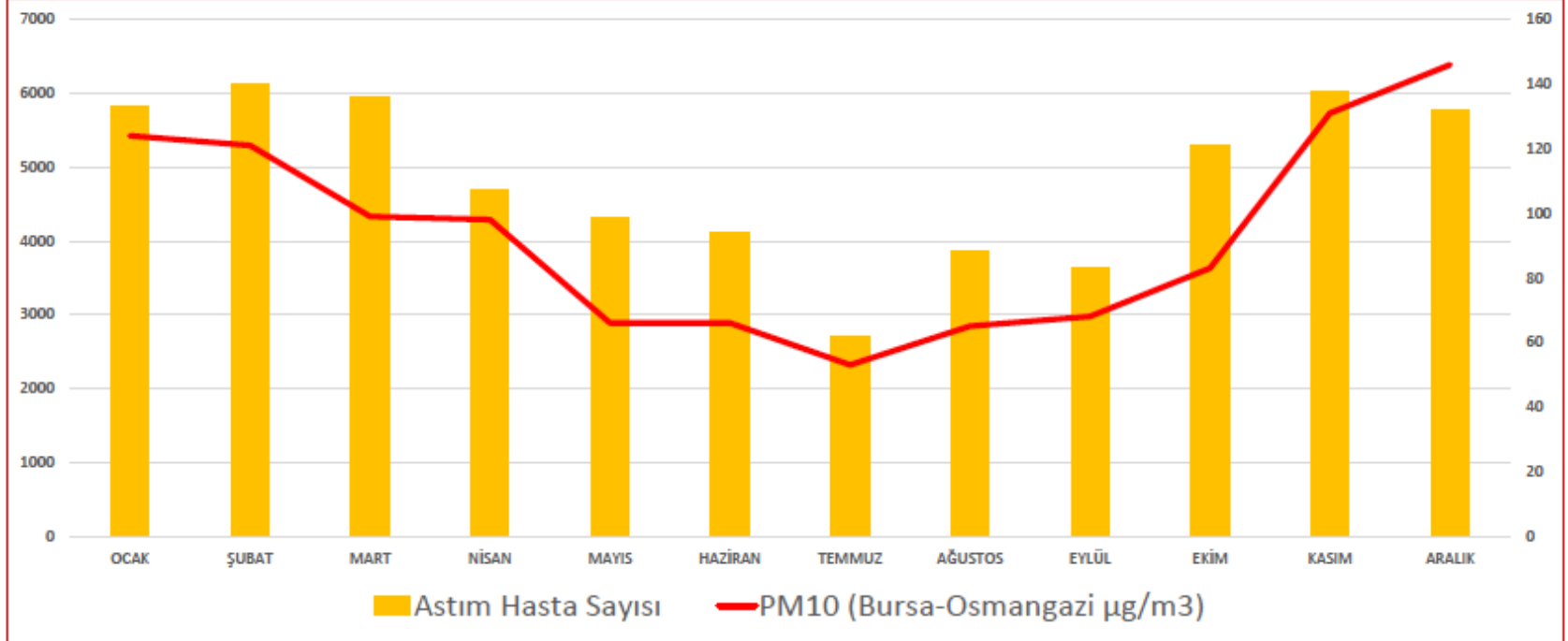
Bursa il merkezinde aylara göre **astım** başvuru sayıları (2013-2016)

Kamu hastanelerine başvuru sayısı

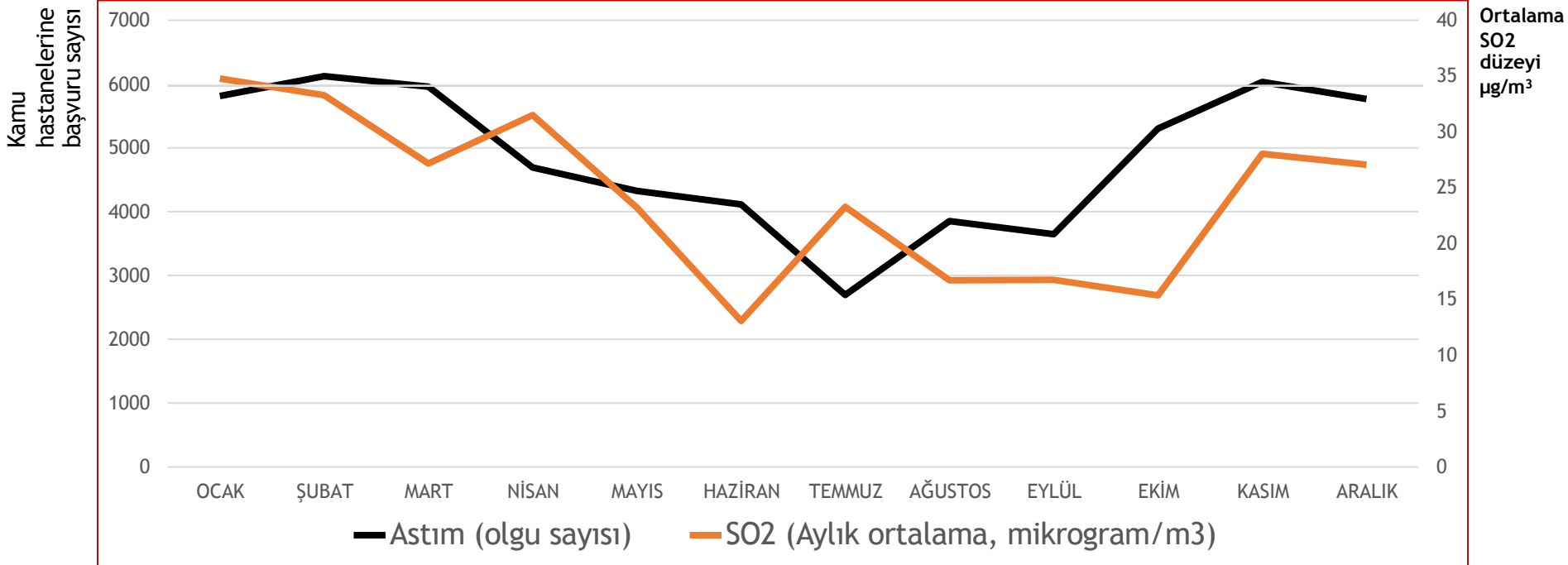


Bursa'da 2016 yılında aylara göre tanı konulan astım hasta sayısı ile aylık ortalama PM₁₀ düzeyi

Kamu hastanelerine başvuru sayısı

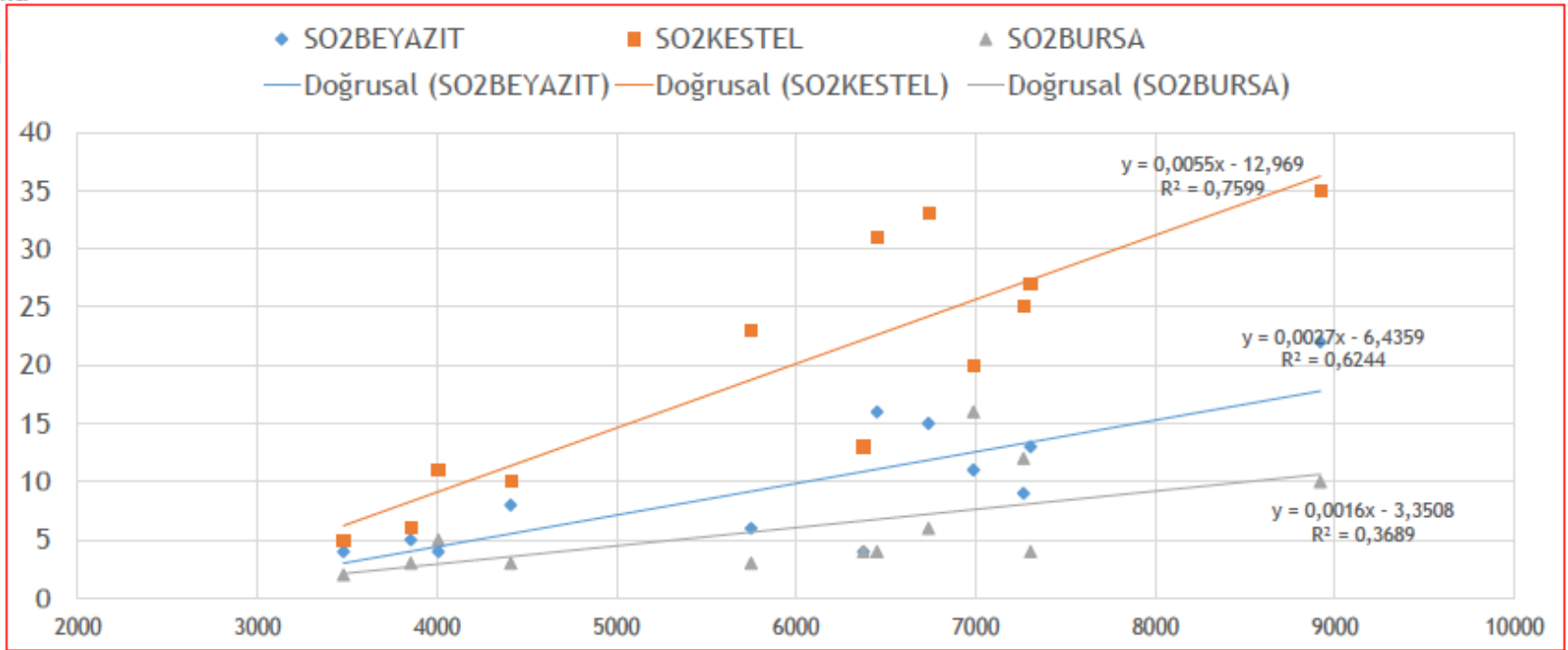


Kestel istasyonunda SO2 düzeyleri ve astım olguları başvuru sayıları (2016)



Bursa il merkezinde SO2 düzeyleri ve astım olguları başvuru sayıları (2016)

Yıllık
ortalama
SO2
düzeyi
µg/m³

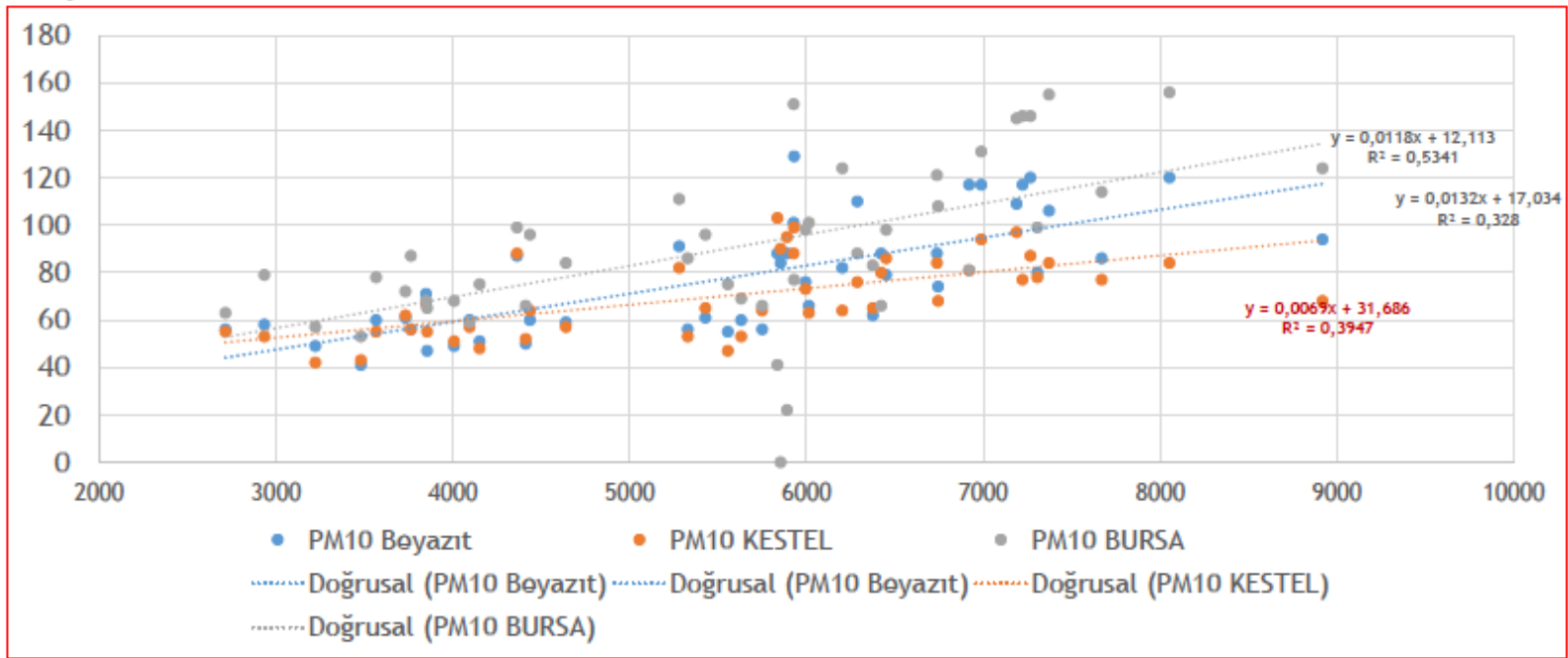


KAYIHAN PALA

Kamu
hastanelerine
başvuru sayısı

Bursa il merkezinde **PM10** düzeyleri ve astım olguları başvuru sayıları (2016)

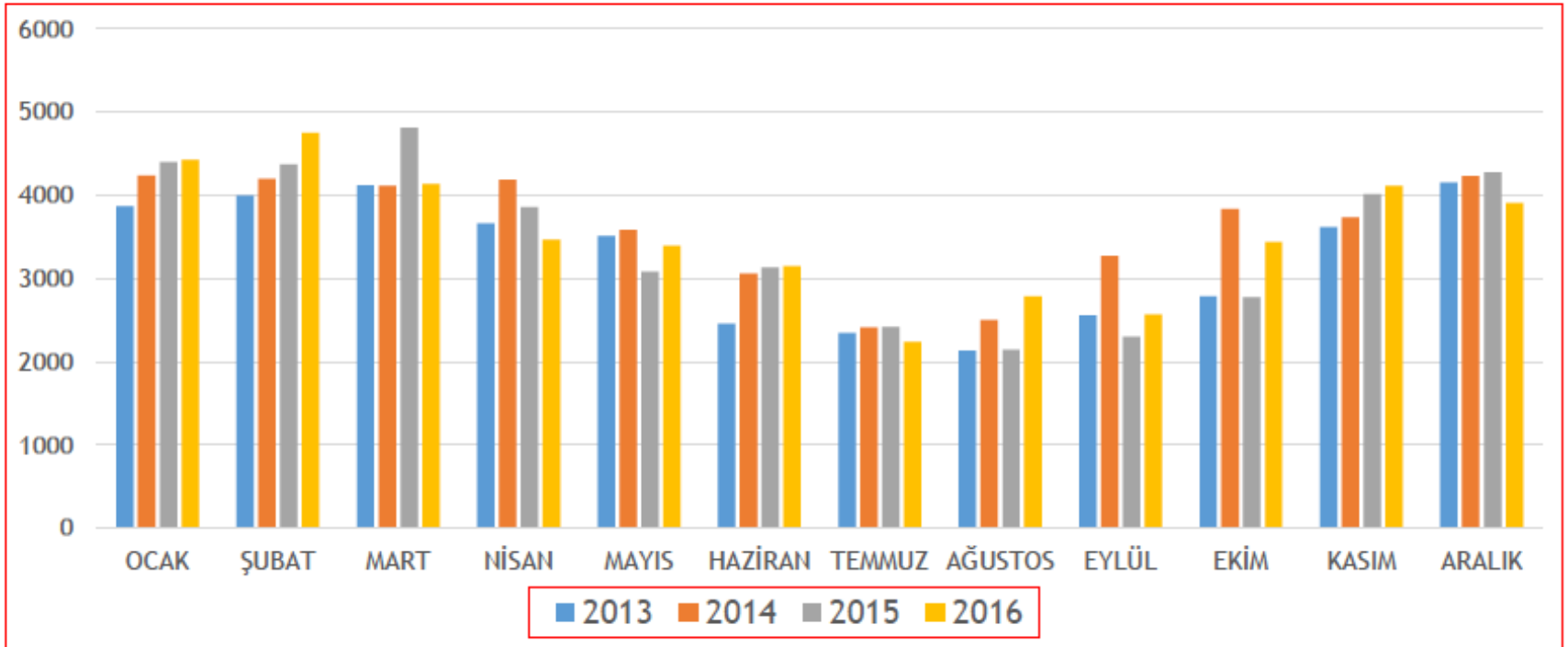
Yıllık ortalama
PM10 düzeyi
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



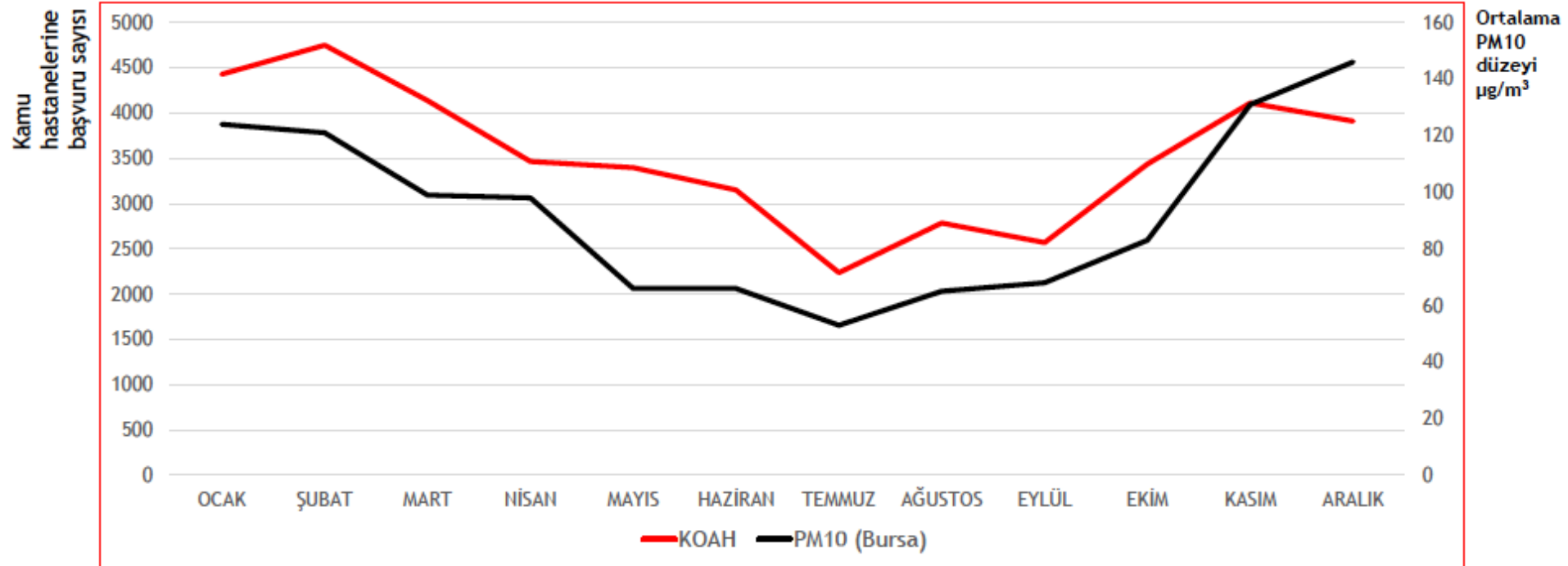
Kamu
hastanelerine
başvuru sayısı

Bursa il merkezinde aylara göre KOAH başvuru sayıları (2013-2016)

Kamu hastanelerine başvuru sayısı

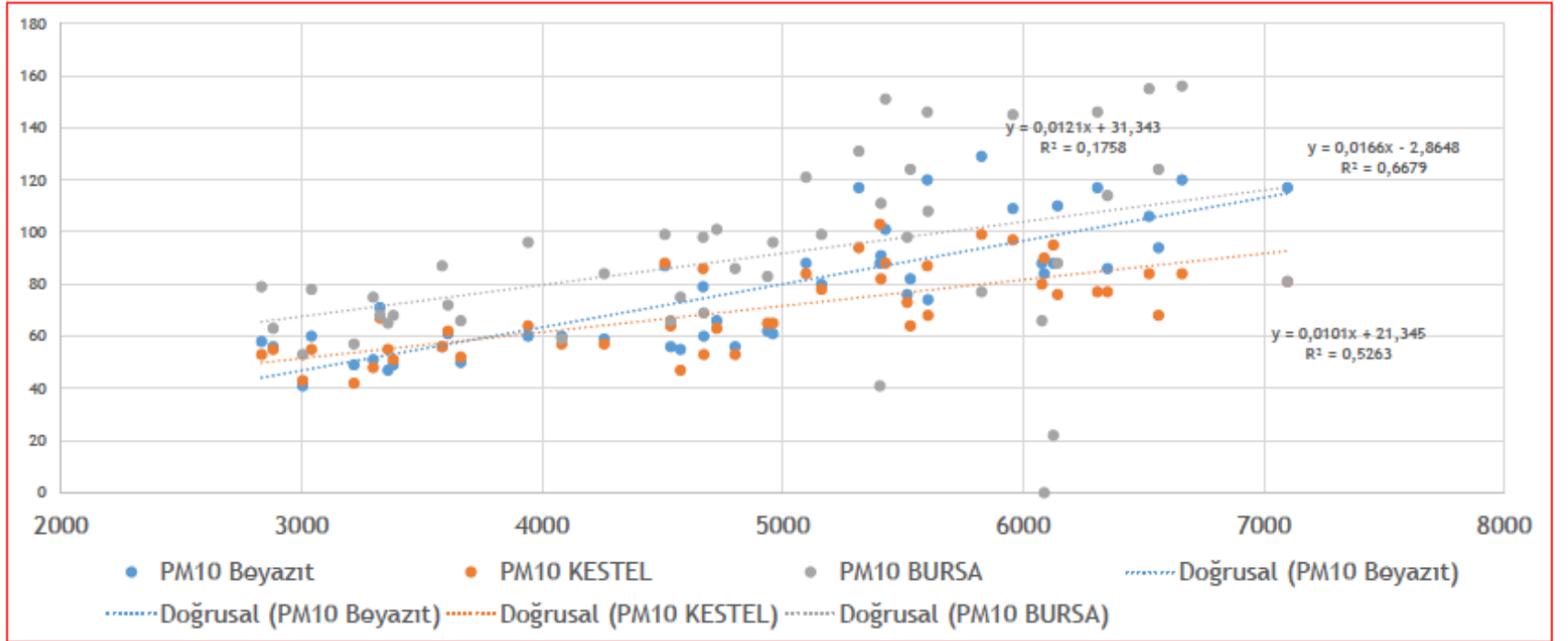


Bursa istasyonunda PM10 düzeyleri ve KOAH olguları başvuru sayıları (2016)



Bursa il merkezinde **PM10** düzeyleri ve KOAH olguları başvuru sayıları (2016)

Yıllık ortalama
PM10 düzeyi
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

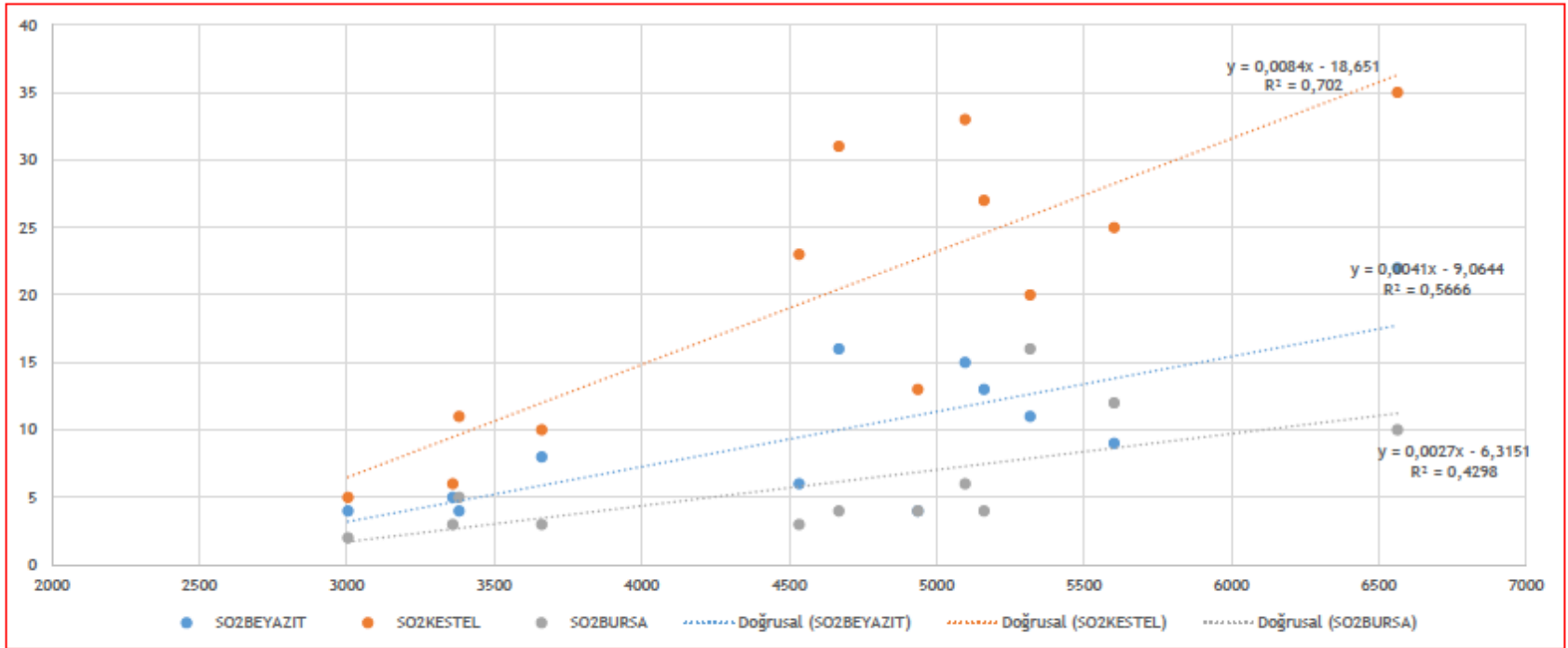


KAYIHAN PALA

Kamu
hastanelerine
başvuru sayısı

Bursa il merkezinde **SO2** düzeyleri ve KOAH olguları başvuru sayıları (2016)

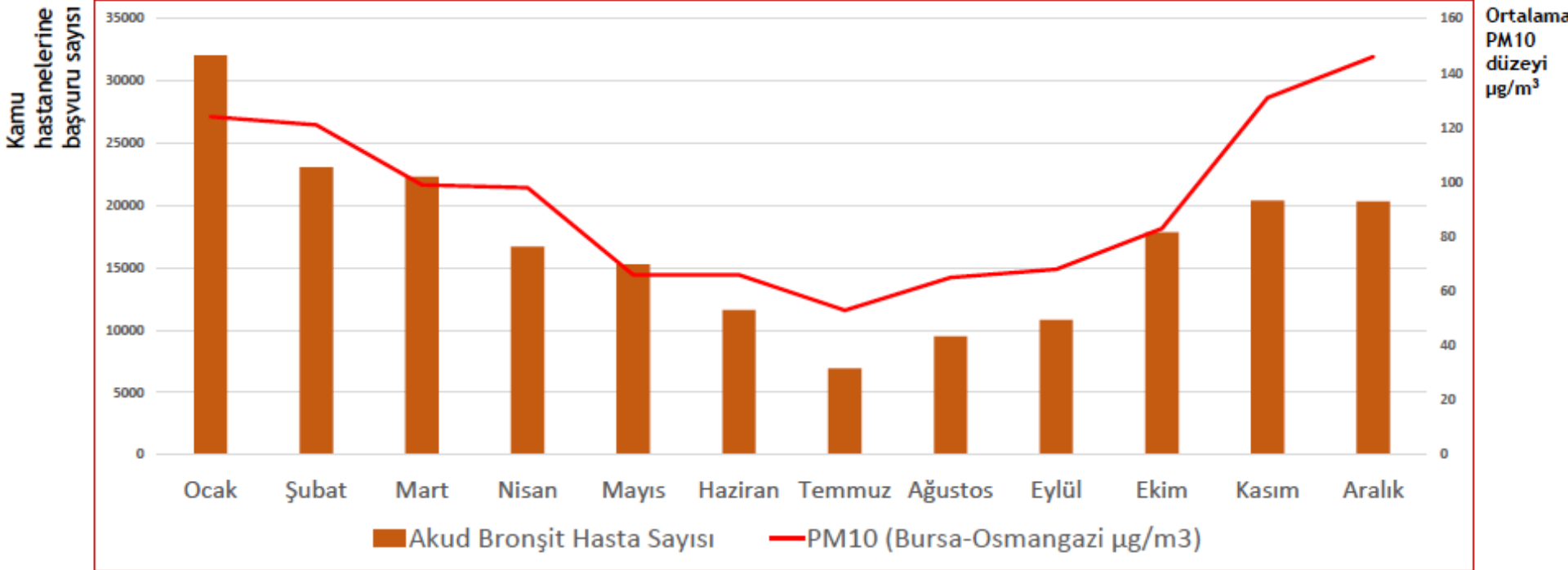
Yıllık ortalama
SO2 düzeyi
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



KAYIHAN PALA

Kamu
hastanelerine
başvuru sayısı

Bursa'da 2016 yılında aylara göre tanı konulan akut bronşit hasta sayısı ile aylık ortalama PM₁₀ düzeyi



Bursa'da hava kirliliğinin yol açtığı erken ölümler

- DSÖ Avrupa Ofisi
- Hava kalitesinin sağlık etkisi için
- **AirQ+** adlı program Belirli bir nüfus üzerinde hava kirliliğinin sağlık etkilerini hesaplamak için tasarlanmıştır



The screenshot displays the AirQ+ software interface, which is used for assessing the health impacts of air pollution. The interface is titled "World Health Organization AirQ+" and includes a navigation menu on the left and a main content area on the right. The "Analysis Properties" tab is selected, showing the following details:

- Analysis Name:** CityData PM2.5 LT mortality
- Pollutant:** PM2.5
- Pollution Concentration:** Input Mean Value (selected), Input Air Quality Data (unselected). The Mean Value is set to 27.95 µg/m³.
- Location:** CityData PM2.5, Total Population: 2692109, Year: 2018, Area Size (km²): 11, Latitude: , Longitude: .
- Source of Air Quality Data and Comments:** Source of measured air pollution data, Number of stations used, Location, Type of stations, Responsible agency/unit.

At the bottom of the interface, there are buttons for "Create new Impact Evaluation" and "Create new Life Table Evaluation". The status bar at the bottom indicates the current analysis: "Analysis: CityData PM2.5 LT mortality".

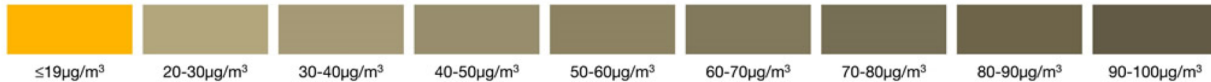
Bursa'da hava kirliliğinin yol açtığı erken ölümler

- AirQ+ ile Bursa'da hava kirliliğinin yol açtığı erken ölüm tahmini
- 2017'de hava kirliliği Bursa'da **3098** kişide erken ölüme yol açmıştır
 - (Min **2100**, max **3964**)
- Bursa'da 2017 yılında hava kirliliğine atfedilen ölüm oranı **%20,4** iken ölüm sayısı yüz binde 165'tir
- Bu sonuç; Bursa'da PM_{2.5} değeri DSÖ sınırı 10 µg/m³ altına olsaydı sözkonusu **3098 erken ölümün**, “**önlenebileceğini**” göstermektedir

TÜRKİYE PARTİKÜL MADDE KİRLİLİĞİ (PM₁₀)

(DSÖ Sınır Değerleri Uyarınca) İLLERE GÖRE YIL ORTALAMASI ($\leq 20\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Kasım 2016- Ekim 2017 Tarihleri Arası)



Bu raporda (01.11.2016-31.10.2017) tarihleri periyodik referans alınarak illerin PM10 ölçüm sonuçları incelenmiştir.

Sonuçlar T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı hava kalitesi izleme istasyonları web sitesinde (<http://www.havaizleme.gov.tr/Default.ltr.aspx>) yer alan MultiStationReport bölümünde PM10 için 24 saatlik ortalamalar kullanılarak analiz edilmiştir.

An aerial photograph of a city, likely in Turkey, showing a dense urban area with many buildings and a prominent castle with a white wall and crenellations in the center. The city is surrounded by green hills and mountains under a clear blue sky. The hashtag #temizhavahaktır is overlaid on the image.

#temizhavahaktır

TEŞEKKÜR EDERİM