



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortak finanse edilmektedir

Türkiye’de Şehirlerde Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Kamuoyu Farkındalığının Artırılması Teknik Destek Projesi - CITYAIR (CAFE Direktifi Uyarınca)

Sözleşme N° TR2017 ESOP MI A3 01/SER/01

Faaliyet 1.3: Hava Kalitesi Yönetiminde Gelecekte Atılacak Adımlara İlişkin Strateji Belgesi

Kasım 2019



REPUBLIC OF TURKEY
MINISTRY OF ENVIRONMENT
AND URBANISATION



Environment and
Climate Action Sector
Operational Programme



AESA
CONSORTIUM



Technical Assistance for Improving Air Quality and Raising Public Awareness in Cities in Turkey - CITYAIR
(in line with CAFE Directive)

Proje Özet Bilgileri

Proje Adı:	Türkiye’de Şehirlerde Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Kamuoyu Farkındalığının Artırılması Teknik Destek Projesi - CITYAIR (CAFE Direktifi uyarınca)
Sözleşme Numarası:	TR2017 ESOP MI A3 01/SER/01TR2017
Proje Bütçesi:	3.5 Milyon EUR
Başlangıç Tarihi:	17.12.2018
Bitiş Tarihi:	16.12.2021
Süre:	(36 ay)
Sözleşme Makamı: Proje Yöneticisi: Adres: Telefon: Faks: Sözleşme Yöneticisi: e-posta:	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı , AB Mali Yardım Dairesi Başkanlığı İsmail Raci BAYER Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu 9.km No: 278, Ankara, Türkiye + 90 312 474 03 50-51 + 90 312 474 03 52-53 Eriñç Ebinç erinc.ebinckocal@csb.gov.tr
Faydalanıcı: Adres: Faks: Telefon: Proje Yöneticisi / PKB Koordinatörü: Telefon: e-posta:	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9. Km (Tepe Prime Yanı) No:278 Çankaya-Ankara,Türkiye + 90 312 474 03 37-38 + 90 312 474 03 35 Pervin Doğan + 90 312 586 30 54 pervin.dogan@csb.gov.tr
Yüklenici [Proje Direktörü] / [Proje Yöneticisi]: Adres: Telefon: Faks : e-posta: Proje ofisi adresi: Proje Takım Lideri: Telefon / faks : e-posta:	AESA Ottavio Novelli Avenue de Tervuren 36, 1040-Brüksel, Belçika +32 2 736 22 77 +32 2 736 49 70 O.novelli@aesagroup.eu Mustafa Kemal Mahallesi 2124.Sokak Edige Plaza 15/3-4, Çankaya/Ankara, Türkiye Dr. Hüseyin Özdemir +90 312 219 6804 / +90 312 219 6805 Huseyin.Ozdemir@cityair-tr.eu
	Faaliyet 1.3: Hava Kalite Yönetiminde Gelecekte Atılacak Adımlara ilişkin Strateji Belgesi
Rapor dönemi:	
Hazırlayan :	Prof. Dr. Alper Ünal
Gözden geçiren:	Dr. Hüseyin Özdemir – CityAir Proje Takım Lideri
Sunulduğu tarih:	29.11.2019



İçindekiler

İçindekiler	2
Tablolar	2
Şekiller	2
Kısaltmalar	3
1. Hava Yönetimi Strateji Belgesi	4
1.1 Hedeflerin Belirlenmesi:	4
1.2 Bilimsel Araştırmalar	5
1.3 Sağlık Etkileri	5
1.4 Çevresel Etkiler	5
1.5 Daha İyi Hava Kalitesi Yönetiminin Adımları	6
1.5.1 Hava Kalitesi İzleme	6
1.5.2 Emisyon Envanterleri	7
1.6 Sonuçlar ve Öneriler	9

Tablolar

Tablo 1 “1.A.1.a–10101–3.10” SO ₂ EF için belirsizlik analizi sonuçları ve diğer çalışmalarla karşılaştırılması	8
--	---

Şekiller

Şekil 1. Etkili Hava Kalitesi Yönetiminin Adımları	4
Şekil 2. SO ₂ Emisyon Faktörleri Belirsizlik Analizi	8
Şekil 3. Yerinde ölçümlerden türetilen SO ₂ EF'lere yerleştirilen Weibull dağılımının kümülatif dağılımı olarak “1A1a-10101-3.10” SO ₂ EF olasılık bandı	9
Şekil 4. Belirsizlik analizi algoritması	10



Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
ABDİGM	AB ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
BTHM	Bölgesel Temiz Hava Merkezi
CAFE	2008/50/EC sayılı Avrupa İçin Daha Temiz Hava Direktifi
CLRTAP	Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇYEP	Çok Yıllı Eylem Programı
ÇYGM	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
EF	Emisyon Faktörü
HEY	Hava Emisyon Yönetim Portalı
HKDB	ÇŞB Hava Kalitesi Değerlendirme Birimi
HKDYY	Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
HKM	Hava Kalitesi Modeli
IPPC	Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol
İR	6 Aylık İlerleme Raporu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
NAPEMS	Ulusal Hava Kirliliği Yönetim Sistemi
NEC	2001/81/EC sayılı Ulusal Emisyon Tavanları Direktifi
NH ₃	Amonyak
NMVOG	Metan Dışı Uçucu Organik Bileşik
NO _x	Azot Oksitler
OVI	Nesnel Olarak Doğrulanabilir Göstergeler
PM _{2,5}	İnce Partikül Madde, boyutu 2.5 µm
RSHM	Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi
SM	Sözleşme Makamı (ÇŞB, AB ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü)
SNAP	Standart Hava Kirleticileri Sınıflandırması
SO ₂	Kükürt Dioksit
TDE	Teknik Destek Ekibi
TFEIP	Emisyon Envanteri ve Projeksiyon Görev Gücü
THEP	Temiz Hava Eylem Planı
ToR	Şartname
UHKİA	Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı
YKT	Yönlendirme Kurulu Toplantısı



1. Hava Yönetimi Strateji Belgesi

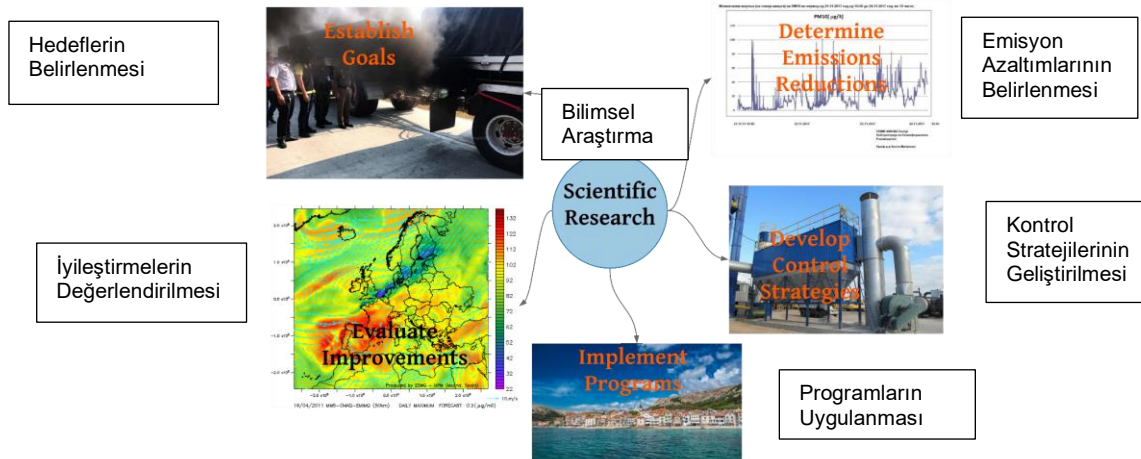
Hava kalitesi yönetimi aşağıdaki adımların yerine getirilmesini gerektiren karmaşık bir prosedürdür (Şekil 1): I) Hedeflerin Belirlenmesi; ii) Emisyon Envanterlerinin Hazırlanması; iii) Kontrol Stratejilerinin Geliştirilmesi; iv) Programların Uygulanması ve v) İyileştirmelerin Değerlendirilmesi. Stratejilerin daha fazla iyileştirilmesi için gerekli bağlam ve girdiyi sağlayan bilimsel araştırmalar bu adımların merkezinde yer almaktadır. Bu adımların her biri ve birbiriyle ilişkileri aşağıdaki bölümde açıklanmaktadır.

1.1 Hedeflerin Belirlenmesi:

Etkili hava yönetimi sistemleri, niceliklendirilebilen spesifik hedef veya standartların belirlenmesini kapsamaktadır. Hedef ve standartların anlaşılabilirliği, kabul görmesi ve uygulanması için şeffaf bir sürece ihtiyaç vardır. Türkiye’de, hava kalitesi yönetimi hedeflerini Çevre ve Şehircilik bakanlığı belirlemektedir. Bu standartların Avrupa standartlarıyla uyumlu olduğunu belirtmek gerekir. Bilim zaman içerisinde gelişme gösterdikçe, hava kalitesi standartları da buna paralel olarak gelişmektedir. Bilimsel ve teknik ilerlemelere ayak uydurabilmek amacıyla hedeflerin düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi hava kalitesinde sürekli iyileştirme süreçlerinin geliştirilmesi için önem teşkil etmektedir.

Hava kalitesi yönetimine ilişkin hedef ve standartlar farklı şekillerde ifade edilebilir; örneğin:

- kabul edilebilir hava kirlenme düzeyi (hava zehirleyicileri hariç);
- bir kaynaktaki emisyon sınırları (örn. sanayi tesisi veya tesisteki bir emisyon noktası); ve
- yakıtın (örn., benzin) veya bir ürünün (örn., boya) içeriğinin ilişkin sınırlamalar



Şekil 1. Etkili Hava Kalitesi Yönetiminin Adımları



1.2 Bilimsel Araştırmalar

Bilimsel araştırmalar, kirleticilerin atmosfere nasıl salındığının ve havada nasıl taşınıp dönüştüğünün anlaşılmasını sağlamaktadır. Hava kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisi de bu araştırmalara dahildir. Konu yapısı itibariyle karmaşık olduğu için bu alanda araştırma faaliyetlerinin devamlı surette yürütülmesi gerekmektedir. Bilimsel araştırmaları üniversiteler ve araştırma kuruluşları yürütmektedir. Her ne kadar hava kirliliği sorununun karmaşık yapısının anlaşılabilmesi için küresel ölçekte çabalar sarf ediliyor olsa da, yerel farklılıkların ve yerel kaynaklara özgü sorunların tespit edilmesi amacıyla coğrafi olarak lokal çalışmaların da yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle hava kalitesinin yönetilmesinden sorumlu kurumların araştırmacılarla yakın iş birliği halinde çalışması gerekmektedir. Üniversitelerdeki araştırmacılar, karar alıcıların karşılaştıkları karmaşık sorunlara yönelik araştırmalar yapmalıdır.

1.3 Sağlık Etkileri

Yapılan araştırmalar, düzenlemelerin yapıldığı ozon ve partikül madde (PM) gibi hava kirleticileriyle sağlık sorunları arasında bağlantı olduğunu göstermiştir. Hava kirliliğinin sağlık ve hastalıklar üzerindeki etkisinin daha net anlaşılması, sürdürülebilir ve bütüncül hava kalitesi yönetim stratejilerinin geliştirilmesi süreçlerine destek verilmesi için ayrıntılı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Araştırma hedefleri arasında aşağıdakiler yer alır:

- Belirli kirleticilere maruziyet ve sağlık etkileri arasındaki bağlantının anlaşılması.
- Hava kirletici emisyonlarının, otoyol ve sanayi gibi yakın hava kirliliği kaynaklarına maruziyetin ve bunların sağlık üzerindeki etkilerinin anlaşılması; etkilerin azaltılması için çözümlerin bulunması.
- Hava kirleticilerine maruziyetten kaynaklanan sağlık etkilerine neden olan toksisite yollarının ve biyolojik süreçlerin belirlenmesi.

1.4 Çevresel Etkiler

Pek çok ekosistem iklim değişikliği ve hava kirliliğinin baskısı altındadır. Hava kirliliğinin ekolojik etkilerinin anlaşılmasına yönelik ihtiyaç büyüktür. Bu çalışma kısalan görüş mesafesine ve havyan, bitki, bitki örtüsü ve binalara verilen hasara karşı koruma dahil olmak üzere halkın refahının korunmasını sağlayabilir. İklim değişikliğiyle birlikte, değişen iklimin anlaşılması ve dayanıklılık planlanmasıyla etkili bir biçimde müdahale edilebilmesinde bilim kritik rol oynar. Araştırma hedefleri arasında aşağıdakiler yer alır:

- Hava kirliliği ve iklim değişikliği nedeniyle risk altındaki türlerin ve ekosistemler üzerindeki etkilerin belirlenmesi.
- Kirleticiler dahil olmak üzere iklime hassas stres faktörlerinin belirlenmesi.



Türkiye’de Şehirlerde Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Kamuoyu Farkındalığının Artırılması Teknik Destek Projesi - CITYAIR (CAFE Direktifi Uyarınca)

- Ekosistemlerin hassasiyetlerinin belirlenmesi.
- Hava kalitesinin ekosistemler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve iklim değişikliğinin ekosistemler üzerindeki etkisinin azaltılması için bilgi ve araçların geliştirilmesi.

Daha spesifik olarak belirtmek gerekirse, bir ülkede hava kalitesini yöneten bir kurumun sorumlulukları arasında aşağıdakiler yer alır:

- Hava kalitesi sorunlarının etkili bir şekilde çözülmesini sağlayacak yeni ve iyileştirilmiş hava ölçüm teknolojilerinin ve yeteneklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi.
- Emisyon envanterinin genişletilmesi için belirlenen kaynaklardan emisyon verilerinin derlenmesi ve atmosfer kimyasının daha iyi anlaşılması.
- Farklı emisyon alanlarının hava kalitesi üzerindeki etkisinin niceliklendirilmesi için bilimsel olarak güvenilir modelleme yöntemlerinin geliştirilmesi ve kullanılmasıyla hava kalitesini iyileştirmek için gerekli önlemlerin geliştirilmesi ve uygulanması.

1.5 Daha İyi Hava Kalitesi Yönetiminin Adımları

Hava kalitesi izleme verileri, sorunların hangi alanlarda olduğunun tespiti ve ilgili önlemlerin belirlenip uygulanmasında ilk adımı teşkil eder. Dolayısıyla, karar alıcıların yüksek nitelikli verilere ihtiyacı vardır. Sanayi tesisleri, ulaştırma, evsel ısınma gibi muhtemel kirlilik kaynaklarının anlaşılması, halk sağlığı ve çevrenin T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yasal düzenlemeleri yapılan hava kirleticileri ve diğer tehlikeli kirleticilerden korunması açısından kritik önem taşımaktadır. Bakanlığın sorumlulukları arasında şunlar yer alır:

- Hava kalitesi standartlarına uyumun izlenmesi
- Emisyon sınıflandırma araştırmalarının yapılması ve emisyon envanterlerinin hazırlanması
- Etkili kirlilik önleme ve kontrol stratejilerinin belirlenmesi
- Temiz Hava Eylem Planlarının hazırlanmasında atmosferik modellemenin kullanılması.

1.5.1 Hava Kalitesi İzleme

Hava kalitesi izleme, Hava Kalitesi Yönetim Stratejisi’nin (HKYS) ayrılmaz bir parçasıdır. Hava kalitesinin iyileştirilmesinde ilk adım sorunun hangi seviyede olduğunun tayin edilmesidir. Bu amaçla, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yaygın bir hava kalitesi izleme sistemi kurmuştur. Mevcut durumda, Türkiye’de çeşitli kirleticileri ölçen 300’den fazla hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır. CityAir projesinin uygulandığı 31 şehirde, 74 istasyon vardır; 24’ünde CO ölçümü, 19’ünde O₃ ölçümü; 10’unda PM_{2.5} ölçümü; 73’ünde PM₁₀ ölçümü ve 69’unda SO₂ ölçümü yapılmaktadır. Özellikle PM ve SO₂ ölçümleri yapılmaktadır. Faaliyet Raporu 2.2’de de ifade edildiği üzere, O₃ için ek ölçüm verilerine ihtiyaç vardır.



Hava kalitesi verilerinin ölçülmesi önemlidir; fakat bunun ötesinde her ildeki hava kalitesi durumunun anlaşılmasında istatistiklerin ayrıntılı bir analizinin yapılması hayati önem taşımaktadır. Hava kalitesinde meydana gelen her iyileşme veya kötüleşmenin tespit edilip önlemlerin gecikmeden alınması için de yapılan analizin bir kısmında trend analizine yer verilmelidir.

1.5.2 Emisyon Envanterleri

Emisyon envanteri hazırlanması, belirli bir coğrafi bölgede her bir zaman diliminde atmosfere salınan hava kirleticilerinin hesabının yapılması sürecidir. Hava kalitesi modelleme çerçevesi kullanılarak bir şehirde hava kirliliği sorununun kaynağının belirlenmesinde önemli bir bileşendir. Bu proje kapsamında önerilen metodolojinin ayrıntıları Faaliyet Raporu 1.6’da sunulmuştur.

Emisyon hesaplamada belirsizliğin niceliklendirilmesine yönelik ilave önlemlerin alınması gerekmektedir. Emisyon hesaplamalarının çoğunda aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$Emisyon = Aktivite \times Emisyon Faktörü (1)$$

Tier 2 ve Tier 3 metotlarının kullanıldığı durumlarda, metodoloji daha karmaşıktır; ancak bu yöntemlerin de temelinde emisyon faktörleri ve aktivite verileri vardır. Bir sektördeki emisyonların hesaplanmasında hangi metodolojinin kullanıldığından bağımsız olarak belirsizliğin de niceliklendirilmesi gerekmektedir.

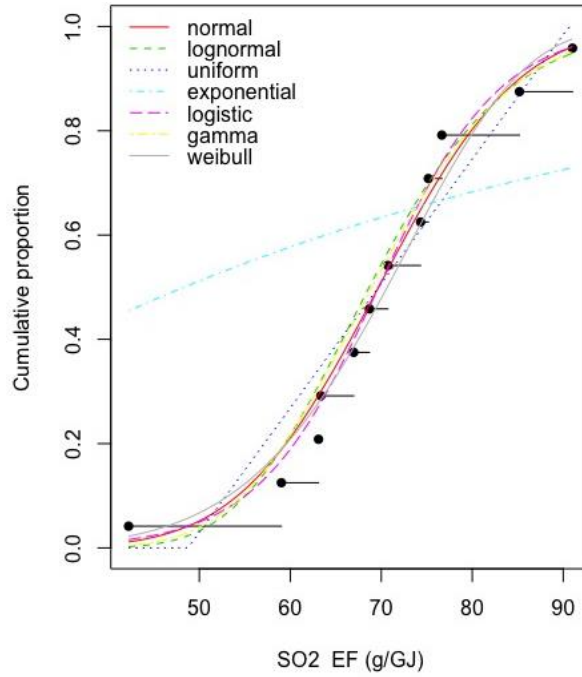
Yapısal değişkenlik ve belirsizliği birbirinden ayırmak önemlidir. Değişkenlik iyi anlaşılmuş bir popülasyon içindeki yapısal heterojenlik veya çeşitlilik olarak tanımlanmaktadır. Değişkenlik daha fazla ölçüm veya çalışma yapılarak azaltılamaz. Buna örnek olarak bir enerji santralinde kullanılan yakıtın değiştirilmesinin emisyonlarda neden olduğu kullanılan yakıttaki değişimden kaynaklanan zamansal değişkenlik verilebilir. Öte yandan belirsizlik, bir süreçle ilgili bilgi eksikliğine işaret etmektedir ve daha fazla araştırma yapılmasıyla kısmen azaltılabilmektedir. Örneklem boyutu veya temsil edebilirlik özelliğinden kaynaklanan örneklem belirsizliği önemli belirsizlik kaynaklarından biri olarak sayılabilir.

Ortalama emisyon hesaplamalarında belirsizliğin niceliklendirilmesinde kullanılan analitik ve sayısal metotlar vardır. Analitik çözümler aşağıdaki koşullardan biri veya daha fazlası söz konusu olduğunda kullanılabilir; veri kümesinin dağılımının normal olması, varyansın düşük olması veya örneklem boyutunun yeterince büyük olması (örn. >30). Normallığe dayalı analitik metotlar aşağıdaki koşullar geçerli olmadığında güven aralıklarının hesaplanmasında önemli hatalara yol açabilir. Güven aralığı hesaplamasında sayısal metotlar dağılım açısından esnektir. Bootstrap simülasyonu, parametrik dağılımlardan rastgele örnekleme hatasına dayalı güven aralığı hesaplamasında yaygın kullanılan sayısal metotlardan biridir.



Türkiye’de Şehirlerde Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Kamuoyu Farkındalığının Artırılması Teknik Destek Projesi - CITYAIR (CAFE Direktifi Uyarınca)

Marmara Bölgesi tesisleri için bu tarz bir analiz, Alyüz (2019) tarafından NPEMS çalışması kullanılarak yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Şekil 2 kapsamında sunulmuştur. Bu şekilde farklı parametrik dağılımlar, ampirik emisyon faktörü veri kümelerine yerleştirilmiştir. En uyumlu parametrik dağılım tayin edildikten sonra, Monte Carlo simülasyonu ve Bootstrap metodu uygulanmıştır. Sonrasında ortalama EF ve güven aralıkları yerinde EF’ler için hesaplanmış ve Tablo 1’de sunulmuştur.



Şekil 2. SO₂ Emisyon Faktörleri Belirsizlik Analizi

Tablo 1 “1.A.1.a–10101–3.10” SO₂ EF için belirsizlik analizi sonuçları ve diğer çalışmalarla karşılaştırılması

	Yerinde Ölçümler	EMEP	EPA
Uygun dağılım tipi	Weibull		
Ortalama (g/GJ)	229.2	1680	
95% CI (Alt, Üst) g/GJ olarak	191.8-265	330-5000	190 ³ ve
% Belirsizlik (Alt, Üst)	16.3-15.6%	80.4-198%	569 ⁴ g/GJ arasında
Birinci parametre	252.77 ¹		
İkinci parametre	3.7 ²		

¹ Weibull parametrik olasılık dağılım fonksiyonu için ölçek parametresi (k)

² Weibull parametrik olasılık dağılım fonksiyonu için biçim parametresi (c)

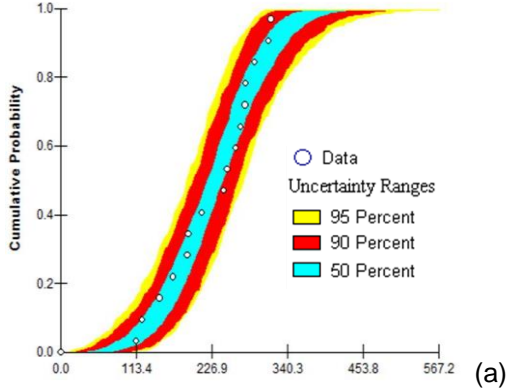
³ elektrik üretiminde linyitin atmosferik akışkan yatak teknolojisiyle kontrolsüz harici yakımı için (SCC 10100316 ve 10100317)

⁴ elektrik üretiminde linyitin diğer teknolojilerle kontrolsüz harici yakımı için (SCC 10100311, 10100312, 10100313 veya 10100314)



Türkiye’de Şehirlerde Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Kamuoyu Farkındalığının Artırılması Teknik Destek Projesi - CITYAIR (CAFE Direktifi Uyarınca)

SO₂ EF yerinde ölçümlerde 229.2 g/GJ olarak hesaplanmıştır, bu EMEP’in alt sınırı %95’in (330 g/GJ) de altındadır **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** ve EPA EF’den (569 g/GJ) de düşüktür. Neredeyse noktaların tamamı 0’te verilen yerinde ölçüm olasılık bandında %50 güven aralığında olduğu için yerinde EF’lerden türetilen EF’ler için Weibull dağılımı uygundur.



Şekil 3 Yerinde ölçümlerden türetilen SO₂ EF'lere yerleştirilen Weibull dağılımının kümülatif dağılımı olarak "1A1a-10101-3.10" SO₂ EF olasılık bandı

Emisyon Faktörü düzeyinde belirsizlik analizi aktivite verileri için tekrar edilmelidir. Sonrasında emisyon envanterindeki genel belirsizliğin hesaplanmasında belirsizlik yayılımı uygulanır.

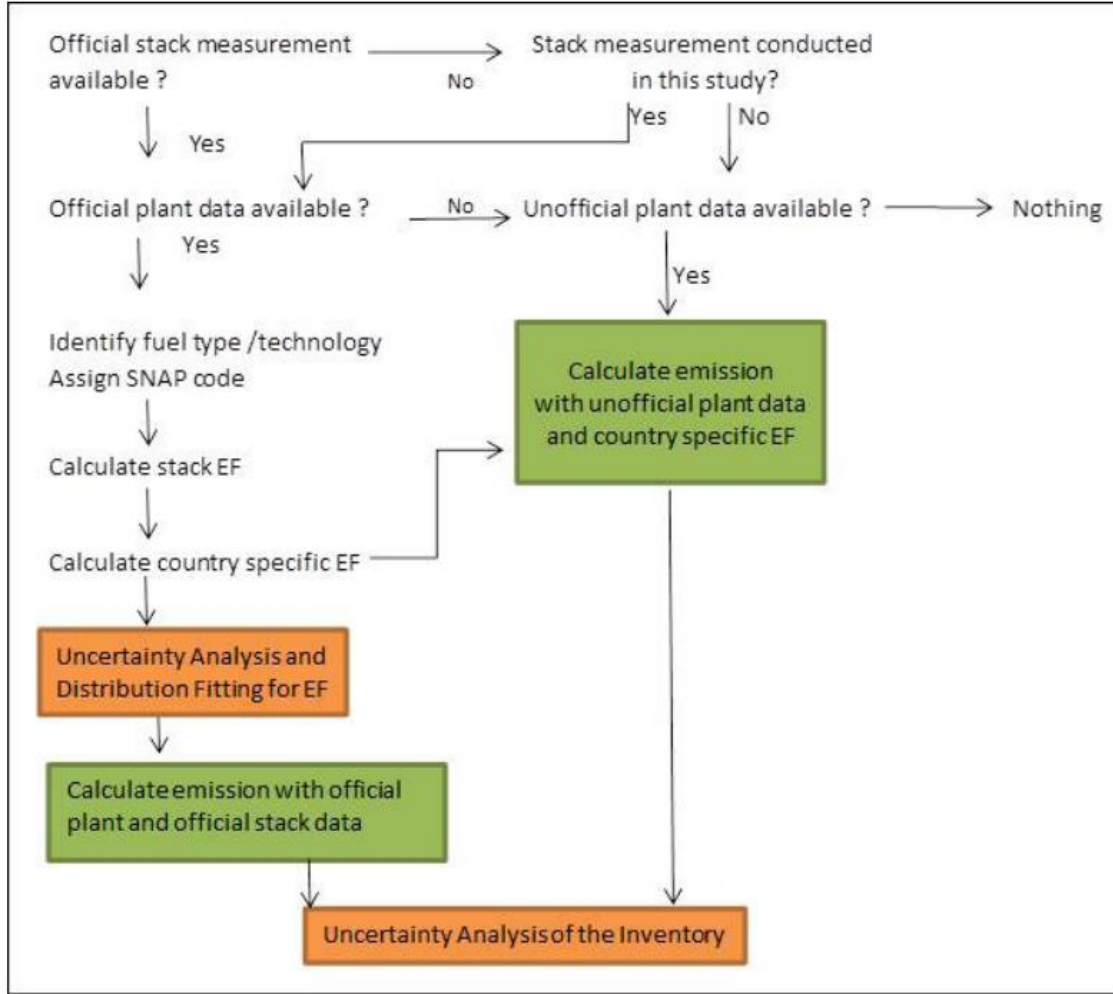
1.6 Sonuçlar ve Öneriler

Hava Kalitesi Yönetiminde, ihtiyaç duyulan faaliyetlerin ayrıntılı bir planlamasının yapılması gerekmektedir. Bu faaliyetlerin arasında doğru metodolojinin seçilmesinin yanı sıra doğru emisyon faktörü ve aktivite verilerinin seçilmesi yer almaktadır. CityAir projesinde, Faaliyet Raporu 1.4 kapsamında ayrıntılı metodoloji sunulmuştur. Hava kalitesi stratejisi yönetiminin önemli bir kısmını da belirsizlik ve değişkenlik analizi oluşturmaktadır. Bu nedenle, her emisyon envanteri çalışmasında bu raporda sunulduğu gibi bir belirsizlik analizinin yapılması önerilmektedir. Şekilde de görüldüğü üzere, öncelikle emisyon faktörlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bir sonraki aşamada olasılık dağılımlarının belirsizlik analizinin altında yatan dağılımının tayini için yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, bootstrap veya monte carlo metotları kullanılabilir. Emisyon faktörü veri kümesinde belirsizliğin hesaplanmasından sonra benzer bir metodoloji aktivite verileri için uygulanır.

Emisyon faktörü ve aktivite verileri için belirsizlik aralıkları hesaplandığında emisyon envanterlerinde belirsizlik yayılımı için Taylor Series genişletme veya olasılık metotları kullanılabilir. Doğru karar vermek için nokta hesapları yerine olasılık verilerine ihtiyaç vardır. Emisyon envanter analizine böyle bir olasılık analizinin dahil edilmesi önerilmektedir.



Türkiye’de Şehirlerde Hava Kalitesinin İyileştirilmesi ve Kamuoyu Farkındalığının Artırılması Teknik Destek Projesi - CITYAIR (CAFE Direktifi Uyarınca)



Şekil 4 Belirsizlik analizi algoritması

Resmi baca ölçüm verileri var mı? Bu çalışmada baca ölçümü yapıldı mı?

Resmi tesis verileri var mı? Resmi olmayan tesis verileri var mı?

Yakıt tipi/teknolojisinin belirlenmesi

SNAP kodu tayini

Baca EF hesaplanması

Ülkeye özgü EF hesaplanması

Resmi olmayan tesis verileri ve ülkeye özgü EF ile emisyon hesaplanması

Belirsizlik Analizi ve EF için Dağılım Yerleştirme

Resmi tesis ve baca verileriyle emisyon hesaplanması

Envanterin Belirsizlik Analizi



Bu yayının içeriği **AESA** Konsorsiyumu'nun sorumluluğundadır ve hiçbir şekilde Avrupa Birliği Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü'nün ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmak amacıyla kullanılamaz.