



*This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey
Bu Proje Avrupa Birliği ile Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir*

“Improving Emissions Control”
“Emisyon Kontrolünün Geliştirilmesi”
Technical Assistance Project / Teknik Yardım Projesi



Proje Geçmişİ

Kükürt dioksit (SO_2), azot oksitler (NO_x), metan olmayan uçucu organik bileşikler (NMVOC) ve amonyak (NH_3) gibi hava kirleticileri, insan sağlığını olumsuz etkiler. Bu yüzden dünya çapında birçok ülkede yetkili makamlar, hava kalitesi yönetim politikaları, stratejileri ve planları için temel teşkil eden insan sağlığı ile ilgili ilerlemeler kaydetmişlerdir. Diğer girişimlere ek olarak, Avrupa Komisyonu Ulusal Emisyon Tavanları Direktifi (NECD, 2001/81/AK) her Avrupa Birliği (AB) üye ülkesi için SO_2 , NO_x , NMVOC ve NH_3 (NECD kirleticileri) için ulusal tavanlar belirler.

Türkiye Cumhuriyeti son yıllarda, AB'ye katılım için resmi olarak aday ülke seçilmesinden bu yana, artan bir hızla, hava kalitesi yönetimi ile ilgili birçok adım atmıştır. Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortak finanse edilen "Emisyon Kontrolünün Geliştirilmesi" Projesi, Türkiye Cumhuriyeti'nin NECD'yi yerleştirmesine yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Teknik Yardım (TY) Bileşeni (Mart 2011 – Kasım 2012), ana faydalanıcı olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na (ÇŞB) teknik destek sağlamaya odaklanmıştır.

NECD Kirletici Emisyonlarının Sağlık Etkisi ve Diğer Etkileri

Havaya karışan NECD kirletici emisyonları insan sağlığını tehlikeye atarak hastalıklara ve erken ölüme sebep olmakla birlikte tarımsal verimliliği, doğal ve yapay çevreleri de olumsuz etkiler. Avrupa Çevre Ajansı finansmanlı çalışmalar, NECD kirletici emisyonlarının ciddi hasar maliyetlerine (2010 fiyatlarında) sebep olduğunu belirtmiştir; örneğin:

- Türkiye'de salınan her bir ton SO_2 başına 3.460 €
- Türkiye'de salınan her bir ton NO_x başına 2.280 €
- Türkiye'de salınan her bir ton NH_3 başına 5.450 €

Emisyon azaltımı sağlık ve ekonomi bakımından ciddi faydalar sağlar; ancak bu faydalar genellikle göze çarpmaz.



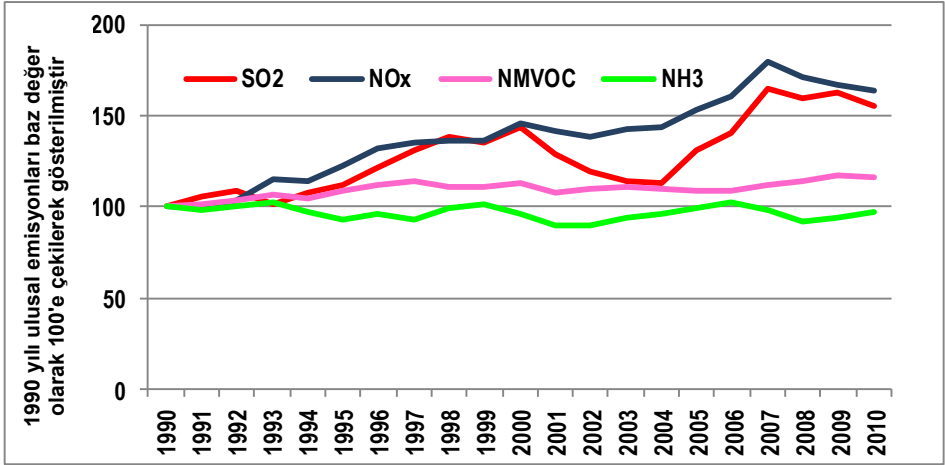
Proje Hedefleri ve Çıktıları

TY Projesi 20 aylık bir süre boyunca aşağıdaki hedefleri göz önünde bulundurarak uygulanmıştır:

1. Emisyon envanteri ve tahminlerine dayanarak Türkiye için SO_2 , NO_x , NMVOC ve NH_3 kirleticilerine yönelik ulusal emisyon tavanları belirlemek,
2. Birtakım sektörel emisyon yönetim stratejileri (EMS) için maliyet fayda analizi (CBA) temelinde NECD uygulamasının düzenleyici etki değerlendirmesini hazırlamak,
3. NECD emisyon envanteri ve tahminlerini güncellemek için kılavuzlar

Emisyon Envanteri 1990 - 2010

Diğer Bakanlıklar ve kaynaklar tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Proje Ekibinin kullanımına sunulan bilgilere dayanarak, Türkiye'nin NECD kirleticileri için 1990-2010 arasındaki dönemi kapsayan bir ulusal envanter hazırlanmıştır. Aşağıda da gösterildiği gibi envanter, bu süre boyunca SO₂, NO_x, NMVOC ve NH₃ emisyonlarının sırasıyla %55, %63, %17 ve %-2 arttığını göstermektedir.



Çalışanlarının envanteri yıllık olarak güncellemesine, gelecekte de doğruluğunu ve sürdürülebilirliğini arttırmasına yardımcı olmak üzere, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı için bir envanter kılavuzu hazırlanmıştır.

Birçok ekonomik sektörün, bu dört kirleticinin emisyonlarını artırıcı payı vardır. Ancak, bu sektörlerin çok azı belli bir kirleticisi emisyonunun büyük bölümünden sorumludur. Bu sektörlerin, emisyon envanterinin son yılında kaydedilen değerleri aşağıda gösterilmiştir. Gelecek yıllarda emisyonları kısıtlama ya da azaltma amacıyla, bu sektörlerin her biri için emisyon yönetim stratejileri hazırlanmıştır.

Sektör	2010 Yılı Ulusal Emisyonlarına Sektör Katkıları (%)			
	SO ₂	NO _x	NMVOC	NH ₃
Elektrik üretimi	%60	%34		
Endüstri	%23	%11	%44	
Karayolu taşımacılığı		%40	%13	
Evsel ısınma	%17		%38	
Tarım-canlı hayvan				%68
Tarım-gübre				%30

Emisyon Yönetim Stratejisi & Maliyet Fayda Analizi

NECD kirleticilerine yönelik emisyon yönetim stratejileri (EMS), başlıca sektörlerin her biri için ulusal politikalara ve uluslararası olarak kanıtlanmış tekniklere dayalı önlemler benimsenerek hazırlanmıştır. Her sektörel EMS aşağıdaki dört tamamlayıcı unsurun bir ya da birden fazlasından oluşmaktadır:

- Uygulamasının en az bir NECD kirleticisi emisyonu üzerinde doğrudan ve belli bir amaca yönelik etkisi olan birincil politik önlemler,
- Uygulaması önemli etkilere sahip olan, ancak temel amacı NECD kirleticisi emisyonunu azaltmak olmayan ikincil politik önlemler,
- Maliyet, fiyat ve piyasa konumlandırmasının rekabetçi baskılarının tetiklediği özellikle özel sektör firmalarının benimsediği verimlilik önlemleri
- Üreticileri ve tüketicileri bilgilendirmek ve gelecekteki davranışlarını etkilemek için tasarlanmış fonlu Sosyal Yardım Programları gibi diğer politik önlemler

Elektrik Üretim EMS'si



- Hidro, rüzgar, jeotermal ve güneş gibi sıfır-emisyon kaynaklarının genişletilmesi.
- Linyit ve kömür ateşlemeli santrallerde SO_2 ve NO_x emisyonlarının kontrolü.
- Elektrik üretim ve iletiminin verimliliğini arttırmak için iyi uygulamaların benimsenmesi.
- Tüketicilerin kendi elektrik taleplerini yönetmesi.

Maliyet fayda analizi (CBA), atık gaz kükürtsüzleştirilmesini (FGD) benimseyerek SO_2 emisyon kontrolünün ve düşük NO_x yakıcıları ile aşamalı hava tedariki kullanılarak NO_x emisyonlarının önlenmesinin ekonomik faydalarının, Türkiye'de bu sektörün sebep olduğu maliyetleri oldukça aşacağını göstermektedir.

Ancak CBA, aynı zamanda, Seçici Katalitik Azaltım gibi teknikler kullanan NO_x emisyon azaltım maliyetlerinin, faydalarını aşmasının muhtemel olduğunu da göstermektedir. Bu tür tekniklerin Türkiye'de kullanılması önerilmemektedir.

Diğer Endüstriyel Yakma EMS'si

- Proses tesisleri, kazanlar, fırınlar ve ısı değişim sistemlerinde enerji verimliliğini arttırmak için, gelecekte Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol (IPPC) rejimi tarafından tetiklenen ve bilgi ve kılavuzların hükümleri tarafından desteklenen iyi uygulamanın benimsenmesi.
- Çimento ve demir-çelik tesislerindeki SO_2 ve NO_x emisyonlarının kontrolü.

%10'a kadar enerji verimliliğinin artırılması minimum ya da sıfır maliyette birçok sektörde elde edilebilir olmalıdır.

Türk çimento ve demir-çelik sektörlerindeki emisyon kontrol maliyetlerini belirle-

Evsel ve Ticari Isınma EMS'si

- Kömür ve linyit kullanımının mevcut seviyede tutulması ve odun, atık ve yağ yakımındaki azalmaların sürdürülmesi.
- Jeotermal ve güneş enerjisinin pazar paylarının korunması.
- Doğal gaz dağıtım ve kullanımının yaygınlaştırılması.
- Bina yalıtım standartları ve ısınma ünitelerinin verimliliği.



Karayolu Taşımacılığı EMS'si



- Yeni araçların motorlarından kaynaklanan emisyonlar için EURO standartları.
- Eski araçlar için test uygulaması.
- Depolama & dağıtım terminallerinde ve benzin istasyonlarında petrol buharının geri kazanımı.
- NO_x emisyonlarını gelecekte azaltmak için ek önlemler gerekebilir.

Solvent Kullanım EMS'si

- Düzenleyici izin sistemi yoluyla organik solvent kullanımının en aza indirilmesi-emisyon limit değerlerini karşılamak için solvent yönetim plan ve kontrolleri.
- Bazı boyaların, verniklerin ve araç tamir boyası ürünlerinin organik solvent içeriği üzerine sınırlamalar getirilmesi.
- Endüstriye bilgi ve rehberlik sağlanması.



Tarım EMS'si



- Yoğun kümes hayvanı birimlerine yönelik IPPC düzenlemesi ve kapalı alanlardaki hayvancılık faaliyetleri için gönüllü olarak benimsenmesi gereken iyi uygulamalar (yemleme, havalandırma ve atık yönetimi).
- "Nitrata karşı hassas bölge" olarak belirlenen alanlarda azotlu gübre kullanımının kontrolü.
- İyi uygulamalar üzerine çiftçilere bilgi ve rehberlik sağlamak için sosyal yardım programları.

CBA, genel faydaların maliyetleri aşmasının muhtemel olduğunu göstermektedir.

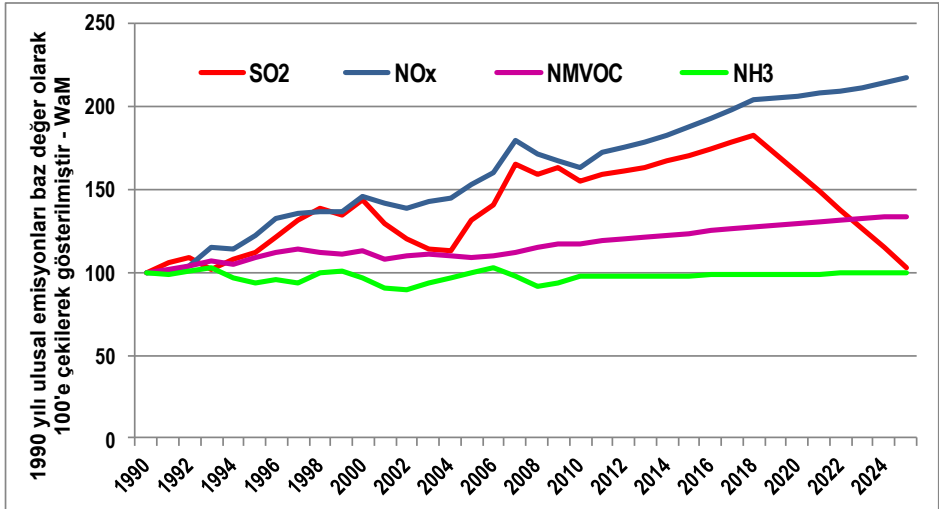
Emisyon Projeksiyonları

2011'den 2025'e emisyon artışı için üç senaryo geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Bir emisyon projeksiyon kılavuzu hazırlanmış ve gelecekte kullanmaları için ÇŞB personeline iletilmiştir. Değerlendirilen senaryolar şunlardır:

Önlemsiz (WoM): Nüfus artışı ve ekonomik büyümeyi göz önüne almakta ancak hâlihazırdaki uygulamalar dışında hiçbir emisyon yönetim önlemi öngörmemektedir. 2025 itibarı ile SO₂, NO_x, NMVOC ve NH₃ ulusal emisyonlarının, 1990 ulusal seviyelerinin sırasıyla %433, %355, %198 ve %109'una çıktığı tahmin edilmektedir.

Önlemlili (WM): Bir dizi ulusal politika ve kısmi bir EMS barındırmaktadır. 2025 itibarı ile SO₂, NO_x, NMVOC ve NH₃ ulusal emisyonlarının, 1990 ulusal seviyelerinin sırasıyla %218, %256, %174 ve %109'una çıktığı tahmin edilmektedir.

Ek Önlemlili (WaM): Emisyon artışını en aza indirmek için bütün sektörel EMS'nin tam olarak uygulandığını kabul etmektedir. 2025 itibarı ile SO₂, NO_x, NMVOC ve NH₃ ulusal emisyonlarının, 1990 ulusal seviyelerinin sırasıyla %103, %217, %134 ve %100'üne çıkacağı tahmin edilmektedir.



Olası Ulusal Emisyon Tavanları – Geçici Teklifler

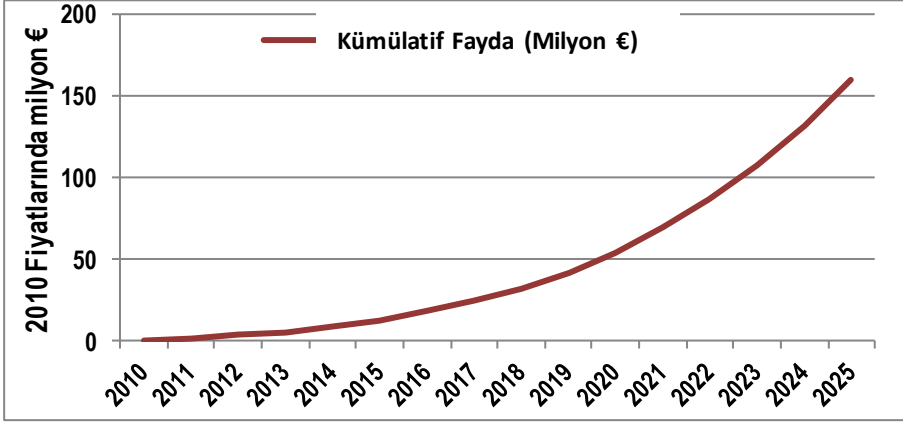
2025 yılına kadar Türkiye için olası ulusal emisyon tavanları (NEC), WaM emisyon projeksiyon sonuçları baz alınarak tanımlanmış, CBA ve Projenin diğer bulgularını hesaba katılarak hafifletilmiştir.

SO ₂	NO _x	NMVOC	NH ₃
2.340 kton	1.360 kton	890 kton	530 kton

Ancak yukarıda tanımlanan olası NEC, temelde yatan bütün dayanakları dikkatlice değerlendirmek isteyecek Türkiye Cumhuriyeti'nin detaylı incelemesini bekleyen **geçici değerler** olarak kabul edilmelidir.

Düzenleyici Etki Değerlendirmesi (RIA)

RIA, yukarıdaki NEC'i karşılamak için tam EMS uygulamasının brüt faydalarını ve maliyetlerini tahmin etmektedir. WaM senaryosu altındaki emisyon projeksiyonları WoM senaryosu altındakilerle karşılaştırıldığında yıllık brüt faydalar (2010 fiyat seviyelerinde), 2025'te yılda 25 milyon Avro'nun üzerine çıkacak şekilde kademeli olarak artacaktır. WaM ve WoM emisyon projeksiyonlarının toplu brüt faydalarının 2011'den 2025'e 150 milyon Avro'nun üzerinde olacağı tahmin edilmektedir.



Beklenen faydanın çoğu SO₂ emisyon kontrolünden; çoğu da elektrik üretim sektöründe uygulanan FGD'den kaynaklanmaktadır. 2010 emisyon seviyeleri ile ilgili olarak, 2021 yılı sonrasında WaM senaryosundaki EMS'nin net faydaları, yani **2010 yılına göre hava kalitesinde bir ilerleme**, tahmin edilmektedir.

Tanımlanan olası tavan değerleri karşılamak için emisyon kontrolünün 2025'e kadarki toplam maliyetlerinin (2010 fiyat seviyelerinde) tam EMS ile 15-20 milyon Avro aralığında değişeceği tahmin edilmektedir.

Uygulama maliyetlerinin çoğu elektrik üretim sektöründe öngörülmektedir. Bu sektör için EMS'nin ödenabilirlik değerlendirmesi yapılmıştır; buna göre:

- Elektrik üretim sektöründeki emisyon kontrolü üzerindeki yıllık harcama (sermaye yatırımı, işletme ve bakım) 2020'lerde ulusal GSYİH'nin %0.2'sine karşılık gelecek kadar artacaktır; bu da stratejinin **ulusal düzeyde ekonomik olarak karşılanabilir** olduğunu göstermektedir,
- Emisyon kontrolünün bütün elektrik kullanıcıları arasında eşit şekilde dağıtılacağı varsayılırsa, projeksiyon dönemi boyunca hane halklarına %3'lük ve sanayi tüketicilerine %4.5'lik **karşılanabilir fiyat artışları** yansıyabilir.

Bu Projede yürütülen analizlere göre; **NECD'nin uygulanması Türkiye Cumhuriyeti için önemli ölçüde avantajlı olacaktır.**

İlk olarak, emisyon envanter ve projeksiyonlarındaki birtakım teknik belirsizliklerin çözülmesi gerekecektir. Önerilen **Bakanlıklar Arası Koordinasyon Kurulu** bu aörevi yürütmek için uvaun bir mercidir.



*This project is co-financed by the European Union and the Republic of Turkey
Bu Proje Avrupa Birliği ile Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir*

**“Improving Emissions Control”
“Emisyon Kontrolünün Geliştirilmesi”
Technical Assistance Project / Teknik Yardım Projesi**

This publication has been produced with the assistance of the European Union. The contents of this publication are the sole responsibility of Ministry of Environment and Urbanisation and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.

Bu yayın Avrupa Birliği desteği ile oluşturulmuştur. Yayın içeriğinin tüm sorumluluğu yalnızca Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na aittir ve yayın Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtan bir belge olarak değerlendirilmemelidir.

Contacts for more information

Mr Muhammet Ecel, Deputy General Director,
MoEU

Ehlibeyt mh, 1271 sk. No:13, 06520 Balgat,
Ankara

Email: muhammet.ecel@csb.gov.tr

Website: csb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için iletişim bilgileri

Muhammet Ecel, Genel Müdür Yardımcısı, ÇŞB

Ehlibeyt mh, 1271 sk. No:13, 06520 Balgat,
Ankara

E-posta: muhammet.ecel@csb.gov.tr

Web sitesi: csb.gov.tr

Mr Jim McNelis, TA Project Director

Email: jim.mcnelis@pmgroup-global.com

Website: www.pmgroup-global.com

Jim McNelis, TA Proje Direktörü

Eposta: jim.mcnelis@pmgroup-global.com

Web sitesi: www.pmgroup-global.com

Dr Russell C Frost, TA Project Team Leader

Email: rcf121@yahoo.co.uk

Dr Russell C Frost, Proje Ekip Lideri

E-posta: rcf121@yahoo.co.uk