



ANTALYA
BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ



KENTSEL KARBON AYAKIZI ÖLÇÜM VE İZLEME YÖNTEMLERİ REHBERİ



CLIMATE
VOLUNTEERS
İKLİM GÖNÜLLÜLERİ

KENTSEL KARBON AYAKİZİ ÖLÇÜM VE İZLEME YÖNTEMLERİ REHBERİ

“Antalya’nın Karbon Ayakizi Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” konulu Antalya Büyükşehir Belediyesine ait proje, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı tarafından finanse edilen TR61/13/DFD referans numaralı 2013 yılı Doğrudan Faaliyet Destek programı kapsamında yürütülmektedir.

“Antalya’nın Karbon Ayakizi Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” konulu çalışma Antalya Büyükşehir Belediyesi adına Demir Enerji Danışmanlık tarafından yürütülmektedir.

İçindekiler

1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	3
2. Sera Gazı Hesaplamaya Giriş ve Metodoloji	4
2.1 Kuruluş Sınırları	5
2.2 Faaliyet Sınırları	6
3. Sera Gazı Envanteri Oluşturma Metodolojisi	8
3.1 Sera Gazı Kaynak ve Türlerine Göre Hesaplama Yöntemleri ve Terimler	8
3.2 Temel Yıl	9
4. Kurumsal Sera Gazı Salım Kaynakları	10
5. Kent Ölçeğinde Sera Gazı Salım Kaynakları	15
6. Sera Gazı Emisyon Envanterini Raporlama, Yeniden Hesaplama	22
6.1 Sera Gazı Kaynaklarının ve Belediye Sınırlarının Kontrolü	22
6.2 Sera Gazı Emisyon Faktörlerinin Gözden Geçirilmesi	22
6.3 Raporlama	22
7. Uluslar arası Başarılı SEEP Çalışmaları	24
7.1 Aachen – Almanya	24
7.2 Tiflis – Gürcistan	27
7.3 Barselona – İspanya	29
7.4 Nürnberg – Almanya	33
7.5 Toulouse – Fransa	36

1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

“Antalya’nın Karbon Ayakizi Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” konulu projesi kapsamında Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin Başkanlar Sözleşmesi taahhütleri doğrultusunda sunulması gereken Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı – SEEP¹ hazırlığına hizmet etmesi amacıyla Kurumsal ve Kentsel Karbon Ayakizi Ölçme ve İzleme Rehberi hazırlanmıştır. Nihai hedef salım azaltma planının oluşturulması ve uygulama araçlarının belirlenmesidir.

Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı öncelikle Antalya Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlarının belirlenmesini gerektirmektedir. Bu rapor, Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin gelecekte kurumsal ve kentsel karbon ayakizi ölçme ve izleme sürecini kendi bünyesinde gerçekleştirmesine olanak tanıyacak yol gösterici bir rehber niteliğindedir. Antalya’nın yapmış olduğu bu çalışma, gerek Türkiye’ye gerekse de içinde bulunduğu bölgeye örnek teşkil edebilecek ilk çalışmadır.

Bu doğrultuda kurumsal ölçekte ve kent ölçeğindeki salımlar öncelikle uluslararası standartlara uygun biçimde belgelenip belirlenerek ayrı ayrı Karbon Ayakizi Envanteri ve raporu oluşturulacaktır. Bu envanter aynı zamanda salımların kayıt altına alınmasına ve belirlenen hedefler doğrultusunda azaltımın izlenmesine de kullanışlı bir temel sağlayacaktır. Antalya Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salım dökümleri, hesaplama yöntemleri açıklanarak ve veri kaynakları belirtilerek nihai rapor ile birlikte teslim edilecek hesaplama aracında detaylandırılacaktır.

Envanterin oluşturulmasını takiben, Belediyenin kontrolünde olan faaliyetlerle yapabileceği azaltımlar ile etki edebileceği alanlardaki azaltımlar belirlenecektir. Azaltımların gerçekleştirilmesi için uygulanacak projelere örnek oluşturması açısından Başkanlar Sözleşmesine taraf olan kentlerini kabul edilmiş, başlatılmış ve/veya başarıyla sonuçlanmış enerji eylem planlarındaki başarılı uygulama örnekleri bu çalışmanın sonunda derlenmiştir. Antalya’nın salım azaltımı hedeflerine ulaşmak için uygulanabilecek projelerin geliştirilmesi sürecinde bu başarılı örneklerden ilham alınmaktadır.

¹ Sustainable Energy Action Plan – SEAP.

2. SERA GAZI HESAPLAMAYA GİRİŞ VE METODOLOJİ

İklim çalışmaları için yerel yönetimlerin hem kendi faaliyetlerinden kaynaklanan hem de coğrafi yetki sınırları içinde yer alan tüm bölge halkının oluşturduğu sera gazı salımlarını sayısallaştırması gereklidir. Bu çalışmaların belirli standartlar çerçevesinde yapılması çalışmaların ortak bir payda çerçevesinde toplanması ve karşılaştırılabilmesi açısından önemlidir. ICLEI (Sürdürülebilir Kentler Birliği) bu amaçla 2009 yılında, kolay uygulanabilir bir kılavuz olan ve yerel yönetimlerin salımlarını somut olarak belirleyip karşılaştırılabilir azaltımlar yapabilmeleri için belirlenen ortak kurallar ve standart yaklaşımlar içeren Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolünü – IEAP geliştirmiştir. IEAP sayesinde, salım denetimi süreçleri kolaylaştırılmış, farklı toplulukların faaliyetleri sonucu elde edilen kazanımların bir araya getirilip raporlanabilmesi sağlanmış ve güvenilir bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Sera gazı salım analizi protokolünün amacı,

- Yerel yönetimin ve bölge halkının, iklim değişikliğinin kent üzerindeki etkilerinin farkına varmalarını sağlamak ve bu etkinin azaltılması için gerekenlerle ilgili farkındalık yaratmak,
- Uygulayıcıların toplum düzeyinde mümkün olan en doğru şekilde tam ve doğru analizleri geliştirebilmelerini sağlamak,
- Farklı kentler arasında tutarlı, detaylı ve politika ile ilgili bir şekilde kıyas yapılmasını desteklemek,
- İklim hedeflerine yönelik ölçüm yapmayı sağlamak,
- Geniş kitlelerce kolay anlaşılabilen bir ölçümleme sağlamak,
- Diğer birlik ve kuruluşların IEAP kapsamındaki özel raporlama gereksinimlerini belirlemek,
- Mevcut veya potansiyel yasal düzenlemeler ve salım belgeleme olanaklarını eş zamanlı yürütebilmek

olarak açıklanabilir.

ICLEI, yerel yönetimlere hem iklim değişikliğine hem de azalan hava kalitesine sebep olan sera gazı salımlarını azaltma çabaları için yardımcı olmaktadır. Bugüne kadar, yerel yönetimlere salımlarını ölçerek azaltma hedefleri belirlemeleri ve bu hedeflere ulaşmaları için analitik araç ve yöntemler sunmuştur.



Şekil 1.1: ICLEI Sera Gazı Yönetim Çerçevesi.

ICLEI tarafından oluşturulan ve yerel yönetimlere yol gösteren analiz sürecinin adımları Şekil 1.1'de gösterilmiştir. Buna göre öncelikle bir salım envanteri oluşturulmalı ve sera gazı azaltım hedefleri belirlenmelidir. Belirlenen hedeflere ulaşmak için uygulanacak stratejiler uygulanmaya başladıktan sonra da azaltım süreci izlenerek raporlanmalıdır.

Bir yerel yönetimin yetki alanına giren çok sayıda faaliyet alanlarının her birisi, kendine özgü sera gazı yönetim programları hazırlanmasını gerektirmektedir. Yerel yönetim sera gazı salım envanterleri iki bölümden oluşur:

1. Yerel yönetimin kendi faaliyetlerine ilişkin salımlar,
2. Sorumlu olunan topluluğun faaliyetlerine ilişkin salımlar.

Yerel yönetim faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar, biraz karmaşık yapıdaki bir özel sektör kuruluşuna benzerdir. Bu nedenle hesaplamalar salım envanter gereksinimleri, Dünya Kaynakları Enstitüsü² ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi³ tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolü⁴ kapsamındaki Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardında⁵ yer alan emisyon envanter gereklerinden çok farklı değildir.

Kent ölçeğindeki salımların hesaplanması için ise ulusal sera gazı salım envanterleri hesaplanırken kullanılandan daha farklı bir yaklaşım sergilemek ve başka bir metodoloji izlemek gerekmektedir. Bunun önemli sebeplerinden biri sera gazı salımına yol açan faaliyetlerin yerel düzeyinin belirlenmesinde karşılaşılan güçlüklerdir.

2.1 Kuruluş Sınırları

Yerel yönetim faaliyetlerini temsil eden kurumsal ölçekteki sera gazı salımlarının analizi, belli başlı tüm kuruluşların ve hizmetlerinin sera gazı salımlarını içermelidir. Salımın nerede gerçekleştiğinden bağımsız olarak yerel yönetim faaliyetlerinin sonucunda oluşan tüm salımlar dâhil edilmelidir.

GHG Protokolü, kapsam ve sınırların belirlenmesinde **kontrol** ve **öz kaynak** olmak üzere iki ayrı yaklaşımın kullanılabilmesine olanak vermektedir. Protokol bir durum için bu iki yöntemden birini belirlemez, seçimi kullanıcıya bırakır.

- **Öz kaynak yaklaşımında**, firma veya yerel yönetim faaliyetlerinden kaynaklı GHG salımlarından sorumluluğu, bu faaliyetlerdeki öz kaynak sahipliği kadar olur. Bu yaklaşım genellikle birincil enerji sektöründeki petrol ve doğalgaz firmalarında ve elektrik sektöründe mantıklı olmaktadır.
- **Kontrol yaklaşımında**, firma veya yerel yönetim kendi kontrolü altındaki tüm faaliyetlerin salımlarından sorumludur. Burada söz edilen kontrol, finansal ya da operasyonel kontrol olabilir.

² World Resources Institute – WRI, <http://www.wri.org/>.

³ World Business Council for Sustainable Development – WBCSD, <http://www.wbcsd.org/home.aspx>.

⁴ Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org/>

⁵ <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

Bir kurum,

- faaliyetleri üzerinde ticari çıkarlarını etkileyecek şekilde bir mali kontrole sahipse finansal
- tüm hareket kararlarını bizzat verebiliyorsa operasyonel kontrole sahip sayılır.

Sera gazı salımların azaltmak isteyen kurumlar genellikle operasyonel kontrol yaklaşımını tercih etmektedirler.

2.2 Faaliyet Sınırları

GHG Protokolünde salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- **Kapsam 1 – doğrudan sera gazı salımları:** Kurumun sahip olduğu ya da doğrudan kontrol ettiği tüm sabit ve hareketli salım kaynaklarından yapılan salımlardır. Sahip olunan, kiralanmış veya finansal kiralama ile edilmiş mevcutlar bu kaynaklara dâhildir. Kapsam sınırı, *kontrol edilebilen* tüm salım kaynaklarıdır. Bu kapsama, faaliyetler için kullanılan iklimlendirme sistemlerinin soğutkan gazları dâhil edilmelidir.
- **Kapsam 2 – dolaylı enerji sera gazı salımları:** Kurumun faaliyetleri için satın alınan enerji kaynaklı salımlardır. Bu fasılda, kullanılan şebeke elektriği ya da ısıtma/ soğutma amaçlı kullanılan başka enerji türleri dâhil edilmelidir.
- **Kapsam 3 – diğer dolaylı sera gazı salımları:** Kurumun faaliyetleri sonucu yol açtığı ve dolaylı salımlar dışında kalan, kendi kontrolü altındaki GHG salımlardır. Bunlar kurumun çekirdek faaliyetlerinin ilerisi ya da gerisindeki etkinliklerden, çalışan seyahatleri ya da alt-yüklenici faaliyetlerinden kaynaklanabilir. Bu kapsamda karar parametresi eldeki verilerin düzeyi ve kalitesi olmalıdır.

Tablo 2.1: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde salımlar.

	Belediye Ölçeği	Kent Ölçeği
Kapsam 1	Doğrudan Salımlar (örn. belediye araç filosu, belediye binalarında ısıtma amaçlı fosil yakıt tüketimi)	Doğrudan Salımlar (örn. kentteki araçlardan kaynaklanan salımlar, binalarda tüketilen yakıtlardan kaynaklanan salımlar)
Kapsam 2	Dolaylı Salımlar (örn. belediye binalarında tüketilen şebeke elektriğinden kaynaklı salımlar)	Dolaylı Salımlar (örn. kentte tüketilen ancak ulusal şebekeden satın alınan elektrikten kaynaklanan salımlar)
Kapsam 3	Tüketim Tabanlı Salımlar (örn. belediyenin satın aldığı ürün/hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle ortaya çıkan salımlar)	Tüketim Tabanlı Salımlar (örn. kentte tüketilen ürün, hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle farklı ülke veya bölgede ortaya çıkan salımlar)

Bu veri dökümünün oluşturulması için kurumsal ölçekte yerel yönetimin idari birimleri arasında, kent ölçeğinde de hem kurumsal hem de kentsel faaliyetleri

etkileyebilecek ve bilgi verebilecek diğer kuruluşlarla (diğer kamu kurumları, organize sanayi bölgeleri, çeşitli dernek ve odalar, enerji tedarikçileri vb.) etkin bir işbölümü yapılması esastır.

Sera gazı emisyonları ile ilgili geliştirilmiş tüm standartlarda geçerli olan aşağıdaki prensipler, yerel yönetimler için geliştirilecek Sera Gazı Salım Envanterleri için de geçerlidir:

- **İlgililik:** Sera gazı envanteri kuruluşun salımlarını yansıtmayı ve kullanıcının karar verme gereksinimlerine hizmet etmesi esastır.
- **Tamlık:** Envanter kapsamına alınan bütün sera gazı salımları ve faaliyetler hesaplanıp raporlanmalıdır. Envanter dışı tutulan herhangi bir emisyon kaynağı bildirilmeli ve gerekçesi açıklanmalıdır.
- **Tutarlılık:** Sera gazına ilişkin bilgilerin anlamlı karşılaştırılmasına imkan sağlamak amacıyla tutarlı metodolojiler kullanılmalıdır. Veri, envanter sınırları, metod veya zaman serileri ile ilgili her değişiklik açık biçimde belgelenmelidir.
- **Şeffaflık:** Net bir takip şemasına bağlı kalarak, ilgili bütün konulara gerçekçi ve tutarlı biçimde değinilmelidir. İlgili tüm varsayımlar açıklanmalı, muhasebe ve hesaplama metodolojileri ile kullanılan veri kaynakları hakkında gerekli referanslar verilmelidir.
- **Doğruluk:** Sera gazı salım rakamlarının mümkün olduğu ölçüde, gerçek salımların sistematik olarak üstünde veya altında kalmaması sağlanmalı, belirsizlikler olabildiğince azaltılmalıdır. Kullanıcıların raporlanan bilginin bütünlüğü içinde makul doğrulukta karar verebilmesi için yeterli hassasiyet sağlanmalıdır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi, kendi enerji tüketimlerinin yanısıra vermek zorunda olduğu hizmetlerden kaynaklanan enerji tüketimlerinden de sorumludur. Temizlik hizmetleri, su dağıtımı, toplu taşıma hizmetleri Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda olduğundan elde edilecek verilerin kalitesine bağlı olarak tüm bu tüketimler envantere dahil edilecektir. Mevcut durumda ABB; Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı, Aksu ilçelerinden sorumlu iken Aralık 2012’de yürürlüğe giren 6360 sayılı Kanun ile Büyükşehir Belediye sınırlarının il mülki sınırları olarak değiştirilmesi sonucu Mart 2014’den itibaren Akseki, Alanya, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş, Kaş, Korkuteli, Kumluca, Manavgat, Serik, Demre, İbradi ve Kemer ilçeleri de Büyükşehir Belediyesine bağlanacaktır. Bu nedenle, Antalya Karbon Ayakizi Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı projesine bu ilçelerin de dahil edilmesine karar verilmiştir.

3. SERA GAZI ENVANTERİ OLUŞTURMA METODOLOJİSİ

Salım envanteri, bir yıllık süre içerisinde, yerel yönetimlerin kendi faaliyetlerinden (hizmetlerinden) ve kent ölçeğinden kaynaklanan salımların, birbirinden ayrı analizlerinden oluşur. Yerel yönetimlerin hizmetlerini ortaya koyan kurumsal envanter ve kent ölçeğindeki envanter kendi içlerinde, sera gazı salımlarının sınıflandırılabilmesi amacıyla uluslararası sera gazı salımları sınıflandırma standartlarına göre belirlenmiş alt sektörler ayrıştırılmıştır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi belirlenmiş sınırları içerisinde sera gazı hesaplamaları için IPCC, Seviye-1 ve Seviye-2 (TIER-1 ve TIER-2) metodolojisi temel alınmaktadır. Buna göre Kapsam-1, Kapsam-2 ve Kapsam-3 sera gazı kaynaklarının türlerine göre hesaplamalarda aşağıdaki formül ve değişkenler kullanılmıştır:

$$\text{Emisyon}_{\text{SG, yakıt}} = \text{Emisyon}_{\text{CO}_2, \text{yakıt}} + \text{Emisyon}_{\text{CH}_4, \text{yakıt}} + \text{Emisyon}_{\text{N}_2\text{O}, \text{yakıt}} +$$

$$\text{Emisyon}_{\text{CO}_2, \text{yakıt}} = \text{Tüketim Miktarı}_{\text{yakıt}} \times \text{Emisyon Faktörü}_{\text{CO}_2, \text{yakıt}}$$

3.1 Sera Gazı Kaynak ve Türlerine Göre Hesaplama Yöntemleri ve Terimler

Farklı formül ve değişkenlerin kullanıldığı salım kaynakları ile ilgili aşağıda kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanterlerinin detaylandırıldığı bölümlerde bilgi verilmiştir Kyoto Protokolünde belirlenmiş ve sera gazı envanterlerine katılması gereken sera gazları ve küresel ısınma potansiyelleri aşağıdaki gibidir.

KIP (Küresel Isınma Potansiyeli): Belirli bir zaman aralığında, belirli bir sera gazının eş değer karbondioksit cinsinden kütleye dayalı ısıma kuvvet etkisini tanımlama faktörü (GWP-Global Warming Potential).

CO₂e (Karbondioksit eşdeğer): Bir sera gazının ısıma kuvvetinin karbondioksit ile karşılaştırılmasında kullanılan birim.

Tablo 3.1: IPCC ve Kyoto protokolüne göre Sera Gazları ve KIP değerleri.

Sera Gazları	Kimyasal Formül	Atmosferde kalma süresi (Yıl)	Küresel Isınma Etkisi* (CO ₂ e)
Karbon dioksit	CO ₂	5-200	1
Metan	CH ₄	12	21
Diazot monoksit	N ₂ O	114	310
Perflorokarbonlar	PFCs	50 000 ^{**6}	6 500-9 200
Hidro florokarbonlar	HFCs	226 ^{**7}	140-11 700
Kükürt heksaflorür	SF ₆	3 200	23 900
*: Zaman bağımlıdır. Ayrıntı için: http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas#Atmospheric_lifetime			
**: Bu grup sera gazları için en yüksek değerler gösterilmiştir.			

⁶ EPA, <http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases/fgases.html>

⁷ Low GWP Alternatives to HFCs and PFCs, J. G. Owens,

Kurumsal sera gazı envanteri için uygulanan standart, Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi (WBCSD)'nin yayımlamış olduğu GHG Protokolüdür.

Bazı yerel yönetimler, kimi faaliyetler sonucundaki salım düzeylerini kontrolde yeterli etkiye sahip olmayabilirler ancak sera gazı salımı gerçekleştiren faaliyetlerin tamamının analizde yer alması için gayret göstermeleri gerekir.

3.2 Temel Yıl

Bir salım envanteri, seçilmiş takvim yılı boyunca oluşan tüm salımları içermelidir. Yerel yönetimler bütün ve tutarlı bir envanter oluşturmak için veri toplamaya başlamadan önce mevcut veri kaynaklarını incelemek ve tüm salım kaynaklarına ait doğru kayıtların yeteri kadar detaylı bir şekilde bulunabileceği yılı seçmek zorundadır. Bütün ve hatasız verilerin bulunabileceği en eski yıla ait envanterin hazırlanması önemlidir. Antalya Büyükşehir Belediyesi salım azaltım hedeflerine baz oluşturacak temel yıl 2012 olarak belirlemiştir. Bundan sonra hazırlanacak envanterde ve salım azaltım hedefi belirlemede 2012 yılı baz alınacaktır.

4. KURUMSAL SERA GAZI SALIM KAYNAKLARI

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları Antalya Büyükşehir Belediyesi özelinde aşağıdaki şekilde ve devamındaki bölümde açıklanmıştır.

Tablo 4.1: Kurumsal Envanter - Sektörler Bazında Kapsam Sınıflandırması.

Makro sektörler (BMİDÇS)		Faaliyetlere ilişkin sektörler (ICLEI)	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
Enerji	Durağan Enerji	- Binalar ve tesisler - Sokak aydınlatma ve trafik lambaları - Su, atık su arıtma, toplama ve dağıtım (sadece enerji) - Belediyeye ait enerji üretim tesisindeki yakıt tüketimi (var ise)	- Elektrik ve ısı üretim amaçlı doğalgaz - LNG, LPG ve fuel oil diğer yakıtların yakılması - Soğutucu gazları - Araç filosu tüketimleri	- Elektrik - Binalar - Park bahçe - Sokak aydınlatma	
	Ulaşım	- Yerel yönetimin toplu taşıma hizmetleri - Çalışanların işe geliş gidişi - Belediye Otobüsleri	Fen işleri, temizlik, sağlık işleri gibi birimlerin araçları; çalışanların işe gidiş gelişleri, toplu taşıma araçları	- Toplu taşımada elektrik - Antray Elektrik - Nostalji Tramvayı	- Müteahhit araçları - Uçuşlar - Çalışanların Ulaşımı
	Kaçak salımlar	Diğer			
Atık	- Katı atık bertarafı - Atıkların biyolojik arıtımı - Atık yakma ve açık alanda çöp yakımı - Atık su arıtma ve tahliyesi	Atık Atıksu	-	-	-
Endüstriyel Süreçler	Diğer		-	-	-
Tarım ve Hayvancılık	Diğer		-	-	-
AKAKDO*	Diğer		-	-	-

*Arazi kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklik ve ormancılık

Durağan enerji (Kapsam 1 ve 2)

Yerel yönetimler, aşağıdaki ICLEI sektörleri için yakıtlardan kaynaklanan sera gazı salım miktarlarını ölçmektedir.

- Yerel yönetim tarafından işletilen binalar ve tesislerin ısıtma ve soğutmasında kullanılan yakıtlar
- Park bahçe aydınlatmaları
- Sokak aydınlatması ve trafik lambaları
- Su ve atıksu arıtma, toplama, dağıtma (enerji tüketimi)
- Belediyeye ait enerji üretim tesislerinde kullanılan yakıtlar (Antalya B. Belediyesi enerji üretimi yok)

Bu sektörlerdeki salımlar, yerel yönetim faaliyetlerinde doğrudan tüketilen yakıt ya da dolaylı olarak elektrik (Kapsam 2), ısıtma ya da soğutma kullanımında yakıt tüketimi (Kapsam 1) sonucunda oluşabilir.

Antalya Büyükşehir Bina ve tesislerinde ısıtma ve soğutma amaçlı fosil yakıt yakılmamakta, sadece elektrik kullanılmaktadır.

Park bahçe aydınlatmaları, sokak aydınlatmaları ve trafik lambaları, su dağıtım ve atıksu arıtma ile ilgili enerji (elektrik) tüketimleri envantere dahil edilecektir.

Ulaşım (Kapsam 1, 2 ve 3)

Antalya Büyükşehir Belediyesi hareketli enerji tüketimine bağlı olarak aşağıdaki faaliyet alanlarından oluşan sera gazı salım miktarlarını ölçmelidir:

- Belediyeye ait veya kiralanın araçlar (Kapsam 1)
- Belediye tarafından verilen ulaşım hizmetleri (Kapsam 1-Kapsam 2)
- Çalışanların işe gidiş gelişleri (Kapsam 3)
- Müteahhit hizmet alımı (Kapsam 3)
- Çalışanların iş amaçlı uçuşları (Kapsam 3)

Elektrik enerjisiyle çalışan taşıtlar haricinde Antalya Belediyesine ait olan motorlu taşıtların oluşturduğu tüm egzoz salımları, **Kapsam 1** salımları olarak sınıflandırılır.

Antalya Belediyesi jeopolitik sınırlarındaki toplu taşıma doğrudan Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından verilmektedir. Dolayısıyla, toplu taşıma hizmetlerinden kaynaklanan salımlar envantere **Kapsam 1** altında dahil edilecektir. Antalya ili diğer ilçeleri ile ulaşım bu çalışmada Kent Envanterinde yeralacaktır. Ancak 2014 yılı sonrasında ABB, diğer ilçelerin toplu taşımasını üstlendikten sonra Belediye Envanterine dahil edilebilir.

Elektrik enerjisi ile çalışan taşıtların kullandığı elektriğin, yapı ve tesis sektöründe kullanılan elektrikten ayırt edilmesinin mümkün olduğu durumlarda, taşıt filosu **Kapsam 2** olarak sınıflandırılmalıdır⁸. Antray ve Nostalji Tramvayı enerji tüketimleri bu kapsamda envantere dahil edilecektir.

⁸ Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Uluslararası Protokolü (IEAP) 2009

Çalışanlara ait ulaşım ve müteahhitler (atık toplama, ulaşım hizmetleri vb.) tarafından yerel yönetim hizmetlerinde kullanılan taşıtların oluşturduğu salımlar, **Kapsam 3** salımları olarak sınıflandırılmalıdır.

Belediye bünyesinde yapılan ankete verilen cevaplar doğrultusunda çalışanların ulaşım modları değerlendirilmiştir. Her çalışanın hafta sonları, yıllık izin ve resmi bayramlar haricinde yılda 240 gün çalıştığı varsayılmış ve neticesinde toplu taşıma, özel araç, servis kullanımları belirlenerek envantere dahil edilecektir.

Kaçak Salımlar (Kapsam 1)

Bazı durumlarda yerel yönetimler sabit ya da mobil enerjinin kullanımıyla oluşan salımları saptayabilir ve dikkate değer bir yerel salım kaynağını teşkil eden bu kayıt dışı salımları analize dâhil edebilir. Bu salım kaynağında oluşan salımlarda azaltımı hedefleyen yerel yönetimler, baz yıl envanterlerinde bu salımlara yer vermelidirler. Antalya özellikle klima kullanımı yaygın bir ilimiz olduğundan Belediyeye ait klima stoğundan yola çıkılarak kaçak gazlar **Kapsam 1** olarak envantere dahil edilecektir.

Endüstriyel süreçler (Kapsam 1)

Bazı durumlarda yerel yönetimler, endüstriyel süreçler ve ürün kullanımından meydana gelen salımları tespit edebilirler. Enerji kullanımı ile bağlantısı olmayan ve dikkate değer bir ölçütte yerel salım kaynağı teşkil eden bu salımlar hesaplanmalıdır. Yerel yönetimler tarafından tespiti ve ölçümü zor olan bu salım kaynaklarının envanterde şimdilik yer verilmeyecektir.

Tarım ve Hayvancılık (Kapsam 1)

Yerel yönetimler tarımsal faaliyetlerinden kaynaklanan salımları analizlerine eklemek isteyebilirler. Bu kaynakta oluşan salımlar yerel yönetime ait olan ya da yerel yönetim tarafından işletilen çiftliklerdeki hayvancılık ve arazi yönetimi uygulamalarından kaynaklanır. Antalya Büyükşehir Belediyesine ait tarımsal faaliyetler toplam envanter içinde ihmal edilebilir boyutta olduğundan kurumsal sera gazı envanteri içinde yer verilmemiştir. Ancak tarım Antalya ekonomisinde önemli bir yer tuttuğundan ve önemli miktarda tarım alanı ve hayvan stoğu bulunduğu kent envanterinde bu konuya yer verilecektir.

AKAKDO⁹ (Kapsam 1)

Yerel yönetimlerin sahip olduğu ve işlettikleri tüm arazilerde ihtiva edilen toplam karbon, çeşitli fiziksel hallerde bir yıldan diğer yıla farklılıklar gösterir. Bazı durumlarda yerel yönetimler bu negatif ya da pozitif biyojenik karbon akışını dikkate değer olduğunu ve bu nedenle hesaba katılması gerektiğini tespit edebilirler. Antalya Büyükşehir Belediyesinin sınırları içinde yer alan ve Park ve Bahçeler müdürlüğü tarafından kontrol altında tutulan alanlarda pek çok ağaç, bitki ve çalı bulunmaktadır. Ancak bu park ve bahçelerde düzenli olarak budama, vs. yapıldığından bitkilerin büyümesi ile sera gazı envanteri hesaplanan yıla ait net biyojenik akışın çok düşük olduğu tespit edildiğinden sera gazı envanterine dahil edilmemiştir.

⁹ Arazi kullanımı, arazi kullanımında değişiklik, ormancılık faaliyetleri.

Atık (Kapsam 1 ve 3)

Belediyeler atıkların ayrışması süreçlerine bağlı olarak aşağıdaki faaliyet alanlarında meydana gelen salım miktarlarını ölçmelidirler. Antalya Büyükşehir Belediyesi kurumsal envanterinde atık konusuna aşağıda açıklandığı üzere yer verilmemiştir.

Yerel yönetim faaliyetlerinden katı atık oluşumu

Bu sektör mutlaka tüm binalar ve ayrıca park, eğlence merkezleri vs. gibi yerel yönetim tesislerinde oluşan katı atıkları içermelidir. Bu atıklar kamusal tesislerin işletimi sonucunda oluştuğundan, bu atıkları toplama ve/veya geri dönüşüm hizmeti sağlama sorumluluğu yerel yönetime aittir. Yerel yönetimin oluşturduğu atıklar yerel yönetim tarafından idare edilen bir tesise depolanıyorsa salımları **Kapsam 1**, başka bir yerde depolanıyorsa **Kapsam 3** olarak sınıflandırılmalıdır. Antalya Büyükşehir Belediyesinin oluşturduğu atıklara dair bir veri bulunmadığından kurumsal envanter hesabına dahil edilmemiştir. Ancak katı atık emisyonları kent ölçeğinde hesaplamalara dâhil edilmiştir.

Katı atık depolama alanlarının işletimi

Yerel yönetimin katı atık depolama tesisinde işlettiği ya da üzerinde önemli derecede kontrol yetkisinin olduğu durumlarda tesiste bertaraf edilen atıklardan oluşan salımlar **Kapsam 1** salımları olarak sınıflandırılır. Antalya ilinde katı atık depolama tesisleri Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilmektedir. 2014 yılından sonra diğer ilçelerin işlettiği katı atık depolama alanları da yine ABB bünyesinde faaliyet göstereceğinden bilgi bulanabildiği ölçüde kurumsal envantere dahil edilmişlerdir.

Atıksu arıtma tesisinin işletimi

Yerel yönetime ait, yerel yönetim tarafından işletilen ya da atık su toplama ve arıtma sistemi üzerinde önemli derecede kontrol yetkisinin olduğu durumlarda, atık su ve endüstriyel atıklardan meydana gelen metan gazı salımlarını ölçmelidirler. Bu salımların yer alacağı kapsamın belirlenmesi yerel yönetimin arıtma tesisi faaliyetleri üzerindeki kontrol yetkisine bağlı olacaktır. Tesisin yerel yönetime ait olması veya tarafından işletilmesi gibi tüm hallerde salımlar, **Kapsam 1** salımları olarak sınıflandırılır. Arıtma tesisinin başka bir kuruluşa ait olduğu ya da tarafından işletildiği durumlarda **Kapsam 3** olarak sınıflandırılır.

Sera gazı envanterinde yer almayan diğer emisyonlar

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin aşağıdaki kaynaklar dâhilinde salımları bulunmamaktadır:

- Sera gazı tutma ya da uzaklaştırma faaliyetlerinde bulunmamaktadır. Park ve Bahçeler müdürlüğü kontrolünde bulunan alanlarda düzenli olarak budama, vs. yapıldığından bitkilerin büyümesi ile sera gazı envanteri hesaplanan yıla ait net biyogenik akışın çok düşük olduğu tespit edilmiş ve sera gazı envanterine dâhil edilmemiştir.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin kontrolü altında biyokütle yakma işlemleri yapılmamaktadır.

- Antalya Büyükşehir Belediyesi kontrolünde başka enerji üretim ve satış işlemi yapılmamaktadır.

Antalya Büyükşehir Belediyesinin aşağıdaki kaynaklar dâhilindeki salımları değerlendirmeye alınmamıştır.

- CO₂ yangın tüpleri
- Kaynak elektrotları (atölyelerde kullanılan)

5. KENT ÖLÇEĞİNDE SERA GAZI SALIM KAYNAKLARI

Kent ölçeğindeki salımların analizi, yerel yönetimin coğrafi ve yönetsel sınırları dâhilinde oluşan tüm sera gazı salım analizlerini içermelidir. Kent ölçeğindeki envanter aynı zamanda bölge dâhilindeki faaliyetlerin ve alınan kararların sonuçlarını, salımların coğrafi olarak nerede meydana geldiğine dikkat edilmeksizin açıklamalıdır. Çoğu durumda Tablo 5.1'deki gibi, sektörlerin yerel yönetimlerin politikalarını belirlemede kullandıkları yöntemlere benzer şekilde alt sektörler ayrılması, karar verme süreçlerini büyük ölçüde kolaylaştırır.

Durağan Enerji (Kapsam 1 ve 2)

Antalya Büyükşehir Belediyesi, aşağıdaki IEAP sektörleri için yakıtlardan kaynaklanan sera gazı salım miktarlarını ölçmektedir.

- Konut
- Ticari
- Sanayi

Bu sektörlerdeki salımlar, yerel yönetim faaliyetlerinde doğrudan tüketilen yakıt (Kapsam 1) ya da dolaylı olarak elektrik (Kapsam 2) sonucunda oluşabilir.

Yerel Yönetim Sınırları Dâhilinde Yakıt Tüketiminden Oluşan Doğrudan Salımlar

Belediye sınırları dâhilinde merkezi dağıtım şebekesi (örn; doğal gaz) ya da diğer yakıtlar (kömür, LPG, LNG, fuel oil, vs.) kullanılıyorsa bu salım kaynağı, **Kapsam 1** olarak sınıflandırılır. Elektrik ya da merkezî ısıtma/soğutma (örn; buhar) üretiminde tüketilen yakıtın tamamının ayrı ayrı takibi ve raporlanması önemlidir.

Yerel yönetimin sınırları dâhilinde elektrik ya da ısı tüketimine bağlı dolaylı salımlar

Şebekenin ya da diğer üretim tesisinin sağladığı elektrik ya da merkezî ısıtma/soğutma (örn; buhar) yerel yönetimin sınırları dâhilinde kullanılıyorsa bu salım kaynağı **Kapsam 2** olarak sınıflandırılır.

Tablo 5.1: Kent ölçekli döküm için sektörlere göre kapsam sınıflandırması.

Makro sektörler (BMİDÇS)		Faaliyet Sektörleri (ICLEI)	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
Enerji	Durağan Enerji	• Konut • Ticari • Sanayi	• Konut yakıt tüketimi • Ticari yakıt tüketimi • Sanayi yakıt tüketimi • Enerji (Merkezi olmayan enerji üretimi)	• Konut Elektrik tüketimi • Ticari Elektrik tüketimi • Sanayi Elektrik tüketimi	-
	Ulaşım	•Taşımacılık	•Araçların egzoz emisyonları	•Şehirdeki elektrikli araç tüketimleri	•Otogar Araçları •Havalimanı kaynaklı salımlar
	Kaçak salımlar	Diğer	Sorumlu değil	-	-
Atık	•Katı atık bertarafı •Atıkların biyolojik arıtımı •Atık yakma ve açık alanda çöp yakımı	Atık	•Yerleşkede bugüne kadar biriktirilen atıkların mevcut yıl içinde düzenli depolama yakma ve kompost salımları •Geçmişteki atıkların gelecekteki salımları	-	-
	•Atık su arıtma ve tahliyesi		•Yerleşke içinde bulunan bugüne kadar biriken atıksulardan kaynaklanan salımlar •Bunların gelecekteki salımları	-	-
	Endüstriyel Süreçler		Diğer	Merkezi olmayan süreç salımları	-
Tarım		•Tarımdan kaynaklanan salımlar •Diğerleri	Yerleşkedeki tarım alanlarından ve hayvanlardan kaynaklanan salımlar	-	•Gübre ve tarım ilaçları üretim/tüketim salımları
AKAKDO		Diğer	Yerleşke sınırları içindeki alanlarda net biyojenik karbon akışı	-	-

Elektrik/Isı Üretim Tesisinde Tüketilen Yakıt

(Kapsam 1)

Belediye sınırları içerisinde yakıtın şebeke elektriği üretiminde ya da merkezi ısıtma/soğutma sistemlerinde kullanıldığı durumlarda salımlar yerel envanterde yer almalıdır. Bu salımlar **Kapsam 1** olarak sınıflandırılmalıdır.

Ulaşım (Kapsam 1, 2 ve 3)

Antalya Büyükşehir Belediyesi, aşağıdaki taşıtlarda kullanılan yakıtın yanması sonucunda oluşan salım miktarlarını ölçmelidir.

- Karayolu taşıtları ve arazi taşıtları,
- Demiryolu, su ve hava taşıtları

Bu kaynaklarda oluşan salımlar, yakıtın taşıtlarda kullanımıyla *doğrudan* ya da üretilen elektrik enerjisinin taşıtlarda kullanımı ile *dolaylı* olarak oluşabilirler. Bu tür salımlar kurumsal envanter bölümünde açıklanmıştır.

Belediye Sınırları Dâhilindeki Taşıtlar (Kapsam 1)

Antalya il sınırları dâhilinde karayolu taşıtlarınca kullanılan enerji, **Kapsam 1** olarak sınıflandırılır. Bu salımlar en iyi şekilde doğrudan, belediyenin sınırları dâhilinde tüketilen yakıt miktarı kullanılarak hesaplanır.

Antalya iline ait yakıt tüketim verisi olarak Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK)'nın her yıl il bazında yayınladığı akaryakıt ve LPG otogaz tüketimi veya TUIK tarafından hazırlanan Ulusal envanterden yerel taşıtların kat ettiği yıllık mesafeler ve kente ait araç envanteri kullanılarak hesaplamalar yapılabilir.

Antalya ili için EPDK akaryakıt ve LPG otogaz tüketim verileri dikkate alınacaktır.

Toplu Taşıma Sistemlerinden Kaynaklanan Salımlar (Kapsam 1 ve 2)

Meskûn bölge dâhilinde taşımacılık amaçlı kullanılan enerji tüketiminden oluşan salımlar, toplu taşıma, nakliye ve uzun mesafe yolcu taşımacılığında kullanılan raylı sistemler envantere katılmalıdır. Bu salımlar enerji kaynağı elektrik ise Kapsam 2, diğer durumlarda Kapsam 1 olarak sınıflandırılmalıdır.

Yerel toplu taşıma sistemleri çoğu zaman, daha geniş bir bölge toplu taşıma sisteminin parçasıdır. Bu gibi durumlarda yerel yönetim salımları, toplu taşıma sisteminin bölge sınırları dâhilinde kat ettiği mesafe göz önünde bulundurularak hesaplanmalıdır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi 2012 Faaliyet Raporunda yer alan, Antalya otogarına yıl içinde giriş çıkış yapan araçların Antalya sınırları içinde kat ettiği mesafeler dikkate alınarak envantere dahil edilecektir. Antalya Merkez'in diğer ilçeler ile ulaşımı da bu kapsamda yer almaktadır. 2014 sonrasında bu ilçeler ile ulaşım Belediye Kurumsal envanterine dahil edilebilir.

Hava Taşımacılığı (Kapsam 3)

Standartlar bölge sınırlarındaki hava taşımacılığı salımlarını hesaplamada iki alternatif yol sunar. Bunlar;

- Hareket noktası jeopolitik sınırlar dâhilinde olan hava taşımacılığı,
- Bölge halkı ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik hava taşımacılığı.

Bu iki yöntem, salım azaltım stratejilerinin tutarlılığını ve verimliliğini değerlendirmek amacıyla alternatif bakış açıları sunarlar. Bu iki yöntem rapor hazırlama aşamasında ayrı ayrı ele alınmalıdır.

Hareket Noktası Jeopolitik Sınırlar Dâhilinde Olan Hava Taşımacılığı: Yerel Yönetimin jeopolitik sınırları dâhilinde bulunan havalimanlarına ait salım analizinde, kalkışı havalimanından gerçekleşen tüm uçuşlarda kullanılan toplam yakıt miktarı belirtilmiş olmalıdır. Çoğu durumda bu bilgiye erişmek güç olabileceğinden, ortak temsili değer olarak uçaklara havalimanlarında yüklenen yakıt miktarı kullanılacaktır. Bu salımlar **Kapsam 3** salımları olarak sınıflandırılır.

Faaliyet verisi: Antalya ili yerli ve yabancı turistler için bir cazibe merkezidir. Antalya Uluslararası Havalimanının yaz aylarında uçuş sayısı daha yoğun olmakla birlikte çok fazla iniş-kalkış yapılan bir havalimanıdır. Havalimanı yakıt tüketim bilgisine ulaşılabilirse bu bilgiden faydalanarak aksi takdirde ulusal envanter verileri kullanılarak hesaplamalara dahil edilmesine karar verilmiştir.

Bölge Halkı İhtiyaçlarını Karşılama Yönelik Hava Taşımacılığı: Yerel yönetimler ayrıca bölge halkının hava taşımacılığını kullanma alışkanlıklarını (uçak seyahatlerinin karbon ayak izlerini) incelemelidirler ve bu salımları, Kapsam 3 salım kaynakları olarak sınıflandırmalıdır. Bu salımları belirlemek için yerel yönetimler, bölge halkının ihtiyaçlarını karşılayan, bölgedeki tüm havalimanlarını (Bölge halkı jeopolitik sınırlarındaki tüm havalimanları dâhil) tespit etmeli ve her bir havalimanından kalkış yapan uçaklarda tüketilen toplam yakıt miktarını belirlemelidirler. Yukarıda açıklandığı üzere, uçaklara yüklenen yakıt, ortak temsili veri değeri olacaktır. Bu yakıt daha sonra havalimanında bulunan yerel yönetim sınırlarında ikamet eden kişi yüzdesine göre envantere uyarlanacaktır. Bu hesaplama yöntemi, çok sayıda yerel etkenin devreye girmesiyle mecburen değişime uğrayacaktır. Bu salımlar Kapsam 3 olarak sınıflandırılmalıdır.

Havalimanının işletiminden kaynaklanan salımlar (örn, terminallerde kullanılan elektrik, apron araçlarında kullanılan yakıtlar, vs.) bu sınıfta yer almamalıdır. Bunlar, ticari elektrik kullanımı, karayolu dışı taşıtlar, vs. şeklinde diğer sektörlere ilave edilmelidir. Yerel yönetimin havalimanı işletmesini icra ettiği durumlarda, envanterin faaliyeti kapsayan bu kısımları yerel yönetim salımları analizinin bir parçası olarak yer almalı fakat uçakların oluşturduğu salımlar ancak yerel yönetime ait ya da işlettiği uçaklardan kaynaklanıyorsa analize dâhil edilmelidir.

Su Taşımacılığı (Kapsam 3)

Hareket Noktası Jeopolitik Sınırlar Dâhilinde Olan Su Taşımacılığı: Yerel yönetimler jeopolitik sınırlar dâhilindeki bir hareket noktasından başlayan gemi seferlerinde kullanılan toplam yakıt miktarını belirlemelidirler. Birçok durumda bu bilgiye erişmek güç olacağından, marina veya limanda yüklenen ya da satılan toplam yakıt miktarı yaygın bir alternatif olacaktır. Bu salımlar **Kapsam 3** kaynakları olarak sınıflandırılmalıdır. Ayrıca deniz yakıtları tüketim verisi bulunmadığından Antalya İli envanterine dahil edilmeyecektir.

Endüstriyel Süreçler (Kapsam 1)

Bazı durumlarda yerel yönetimler, sanayi süreçleri ve ürün kullanımında meydana gelen salımları tespit edebilirler. Enerji kullanımı ile bağlantısı olmayan ve dikkate değer yerel salım kaynağını teşkil eden bu salımlar analize katılmalıdır. Ancak, Antalya ili içinde yer alan çeşitli endüstrilerin sera gazı salım kaynaklarının ve miktarının tespiti mümkün olmadığından envantere dahil edilmeyecektir.

Tarım ve Hayvancılık (Kapsam 1)

Belediye sınırları içinde yapılan tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile oluşan sera gazı salımları (özellikle metan) envantere dâhil edilmelidir. Tarım ve hayvancılık Antalya ekonomisinin önemli bir parçasıdır.

Antalya ili hayvan varlığı nedeni oluşan enterik fermentasyon kaynaklı metan salımları ile gübre yönetimi kaynaklı metan salımları envantere dahil edilecektir.

Arazi Kullanımı, kullanım değişikliği ve ormancılık (Kapsam 1)

Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde yer alan orman alanlarında ihtiva edilen toplam karbon yıldan yıla farklılıklar göstermektedir. Antalya Büyükşehir Belediyesi Türkiye genelinde en büyük orman alanı olan ilimizdir ve arazinin % 54'ü ormanlık alandır. Ormanlardan kaynaklanan salım azaltımı envantere dahil edilmese de hesaplanacaktır.

Atık (Kapsam 3)

Evsel Katı Atık

Atık sektörü yerel yönetimlerce sıkça ölçülen salımlar arasındadır. Taşıdığı kendine özgü nitelikler yüzünden de eksiksiz, tutarlı ve hatasız biçimde belirlenmesinde kendine has güçlükler barındırır. Ayrıca yerleşim sınırları dâhilinde üretilen atıklardan meydana gelen salımların, atıklar başka bir bölgede depolansa bile ölçülmesi girişimi önemlidir.

Bazı atık depolama yöntemleri katı atık salımının yavaş bir şekilde ve birkaç yıl süren bir zaman diliminde atmosfere verilmesine neden olur. Bu nedenle, envanter yılında üretilen atıktan oluşan toplam salımların, aslında oldukça küçük bir kısmı envanter yılında oluşmuştur. Fakat daha önceki yıllarda bertaraf edilen atıkların sebep olduğu önemli miktarda sera gazı salımı, envanter yılında meydana gelebilir.

Antalya Büyükşehir Belediyesinde aşağıdaki bilgiler mevcuttur:

- Üretilen atıkların bertaraf yöntemi ya da yöntemleri,
- Bertaraf edilen atık miktarı,
- Oluşan atık kollarının kompozisyonu,
- Yerleşim alanında oluşan tüm atıkların depolama tesislerinin konumu,
- Depolama tesisinin işleyiş detayları, depolanan toplam atık, metan geri kazanım sistemlerinin var olup olmadığı, var ise verimliliği ve tesisin geçmiş faaliyetleri.

Kızıllı Düzenli Katı Atık Depolama Tesisi Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde yer aldığından bu salımlar **Kapsam 1** olarak değerlendirilecektir. ABB'nin sınırları dahilinde olmayan ve merkez dışındaki 14 ilçenin atıklarının 14 adet katı atık sahası bulunmaktadır. Doğru bilgi elde edilen tüm sahalar ile ilgili salımlar envantere dahil edilecektir.

Katı atık depolama alanında açığa çıkan sera gazları aşağıdaki UNFCC metodolojisine uygun formülle hesaplanır.

$$\begin{aligned} & \left. \begin{array}{l} BE_{CH_4,KADA} \\ PE_{CH_4,KADA} \\ LE_{CH_4,KADA} \end{array} \right| = \varphi_y \cdot (1 - f_y) \cdot KIP_{CH_4} \cdot (1 - OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_{fy} \cdot MCF_y \\ & \quad \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j \cdot (y-x)} \cdot (1 - e^{-k_j}) \end{aligned}$$

Belli bir yıl için o yılın ölçümleri kullanılarak salım miktarını bulmak için kullanılan bu eşitlikteki değişkenlerin tanımları ve değerleri Tablo 5.2’de sıralanmıştır.

Tablo 5.2: Atık alanının temel salım katkısı için kullanılan eşitlikteki değişkenlerin değerleri.

Değişken	Tanım	Değer
KADA ¹⁰ ,	Katı atık depolama alanı	
BE ,	Temel salım	
PE ,	Süreç salımı	
LE ,	Sızıntı salım	
φ ,	Model belirsizliğini düzeltme katsayısı	0,75
f ,	Sahada yakalanıp alevlendirme, yakma veya başka biçimde kullanılarak atmosfere salınması önlenen metan yüzdesi	0
KIP_{CH₄} ,	Metanın küresel ısınma potansiyeli	21
OX ,	atığı örten toprak veya diğer malzemede oksitlenen KADA kaynaklı metan miktarını belirten oksitlenme katsayısı	0,1
F ,	KADA gazındaki metan yüzdesi (hacmen)	0,5
DOC ,	Belli KADA şartlarında ayrıışan bozunur organik karbon yüzdesi (ağırlık)	0,5
MCF ,	Metan düzeltme katsayısı	0,6-1

Bazı atık bileşenlerinin kentsel atık içindeki oranları ve salıma katkıları Tablo 5.3’de sıralanmıştır.

Tablo 5.3: Türleri göre atık bileşimi payları ve karbon salım oranları.

Atık türü	Payı (%)	DOC	K
Odun	% 0	% 43	0,03
Kağıt	% 14	% 40	0,06
Gıda	% 60	% 15	0,185
Gıda olmayan organikler	% 7	% 24	0,1
Tekstil	% 0	% 24	0,06
İnorganik, inert atık	% 19		

¹⁰ SWDS, Solid waste storage site, baseline (BE), process (PE), leakage (LE) emissions.

Depolama Alanının Konumu– Aşağıdaki salım kaynakları analizde yer almalıdır.

1. Yerel yönetimin jeopolitik sınırları dâhilinde bulunan atık depolama alanları, açık atık alanları, atık yakma üniteleri, kompostlaştırma tesisleri ya da diğer atık arıtma merkezlerinde oluşan salımlar (**Kapsam 1**).

2. Tesislerin konumlarına bakılmaksızın, yerel bölge halkı tarafından üretilmiş ve atık depolama alanlarına, açık atık alanlarına, atık yakma tesislerine, kompostlaştırma tesislerine ya da diğer atık arıtma tesislerine depolanmış olan katı atıklardan meydana gelen salımlar (**Kapsam 3**).

Atık Su

ABB belediyesi atık sulardan kaynaklanan sera gazı emisyonları, tesis kapasite ve teknik özellikleri ve hizmet ettikleri ilçe belediye nüfusundan yola çıkılarak ICLEI tarafından belirlenen aşağıdaki formülasyonlar ile hesaplanmıştır.

Çürütücü Gazının Eksik Yanması ile Oluşan Durağan Emisyonlar	
$(P \times \text{Çürütücü Gaz} \times FCH_4 \times \rho(CH_4) \times (1-DE) \times 0.0283 \times 365.25 \times 10^{-6}) \times KIP$	Denklem 10.2
Atıksu Arıtma Havuzları Proses Emisyonları	
$((P \times F_{ind-com}) \times BOD_5 \text{ load} \times (1-F_p) \times B_o \times MCF_{ana} \times 365.25 \times 10^{-3}) \times KIP$	Denklem 10.4
Proses Emisyonları Atıksu Arıtma - Nitrifikasyon/Denitrifikasyon	
$P \times F_{ind-com} \times EF_{nit/denit} \times 10^{-6} \times KIP$	Denklem 10.7
Proses Emisyonları Atıksu Arıtma - Nitrifikasyon/Denitrifikasyon olmayan	
$(P \times F_{ind-com}) \times EF_{w/o nit/denit} \times 10^{-6} \times GWP$	Denklem 10.8
Proses Emisyonları Atık Suların Nehir ve Denize Deşarjı ile Oluşan	
$((P \times F_{ind-com}) \times (\text{Toplam N Load} - N_{tutulumu} \times BOD5_{yükü}) \times E_{Effluent} \times 44/28 \times (1-F_{plant nit/denit}) \times 365.25 \times 10^{-3}) \times KIP$	Denklem 10.10

Atıksu arıtma havuzları prosesleri sonucu oluşan CH_4 , atıksu proses emisyonları arıtma nitrifikasyon / denitrifikasyon sonucu oluşan N_2O ve proses sonrası atıksuların nehir ve denize deşarjı sonucu oluşan N_2O hesaplanmaktadır.

6. SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİNİ RAPORLAMA, YENİDEN HESAPLAMA

6.1 Sera Gazı Kaynaklarının ve Belediye Sınırlarının Kontrolü

Antalya Büyükşehir Belediyesi aşağıdaki şartlar gerçekleştiğinde sera gazı kaynaklarını ve emisyonlarını gözden geçirir, değişiklikler gündeme taşınır ve Sera Gazı Analizlerini yeniler;

- belediyenin fiziki sınırların değişmesi,
- belediye faaliyetlerinin değişmesi,
- kullanılan yakıt türlerinin değişmesi

Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları 5 merkez ilçeyi kapsamaktadır. Ancak 2014 yerel seçimleri sonrasında diğer 14 ilçe belediyeleri de Büyükşehir Belediyesi olacağından yapılacak olan çalışma toplam 19 ilçeyi kapsayacak şekilde kurgulanmıştır.

6.2 Sera Gazı Emisyon Faktörlerinin Gözden Geçirilmesi

2012 yılı sera gazı envanteri hesaplaması için kullanılan sera gazı emisyon faktörleri ile ilgili açıklamalar rapor ekinde verilecek olan Sera Gazı Envanteri hesaplama aracının ilgili bölümlerinde detaylı bir şekilde açıklanacaktır. İleriki yıllarda Antalya Büyükşehir Belediyesi emisyon hesaplamaları yapacağı dönemlerde güncellenen emisyon faktörlerinin sorgulanabileceği kaynaklar da yine bu dökümanda yer almaktadır. Seçilen metodoloji değiştirildiği takdirde sera gazı emisyon faktörleri metodolojiye bağlı olarak değişebilir.

6.3 Raporlama

Kent ve bölge yönetiminin sınırlarının kesişmesi ve ortak görev alanlarının olmasına bağlı olarak; yerel yönetimler, sera gazı salım sonuçlarının rapor edilmesinde güçlük çekilebilir. Bir raporun Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Protokolü uyarınca hazırlanmış olması için Genel İlkelere bağlı kalınması önemlidir. Bu şekilde raporu kullanıcılarının güvenebilecekleri, kent ölçeğinde sera gazı salımlarının net bir yansıması olan, eksiksiz, doğru ve zaman dilimleri arasında tutarlı bilgiler içeren bir rapor hazırlanmış olacaktır.

Genel olarak:

- Oluşturulan tüm raporlar, verilere ilişkin olarak yıl, işletme yapısı ve jeopolitik alanın açıklamalarını içermelidir.
- En azından kentler ayrı ayrı ele alınarak hesaplanmalı ve kullanılan her sektör için Kapsam 1 ve Kapsam 2 salımları belirtilmelidir.
- Kapsam 3 salımları ve ek unsurlar, bu salımlarla ilgili genel düzenlemeler göz önünde bulundurularak ayrı ayrı hesaplanabilir

- Raporu hazırlayanlar envanter raporlarını oluşturmak için kullanılan tüm sera gazı salım kaynakları bilgisini ve belgeleri eklemelidir.
- Raporu hazırlayanlar, her bir salım kaynağının ölçümünde kullanılan veri tier'ini belirten açıklamayı rapora eklemelidir.
- Biyokütlenin yanması sonucu oluşan CO₂ içermeyen salımlar, Kapsam 1, CO₂ içeren salımlar ek unsur olarak belirtilmelidir.
- Kapsam 1 salımları, sera gazlarına göre ayrı ayrı raporlanmalı ve CO₂e değerinde sunulmalıdır.
- Kapsam 2 ve Kapsam 3 salımlar, CO₂e olarak raporda yer almalıdır.

7. ULUSLAR ARASI BAŞARILI SEEP ÇALIŞMALARI

7.1 Aachen – Almanya



Nüfus: 244.509

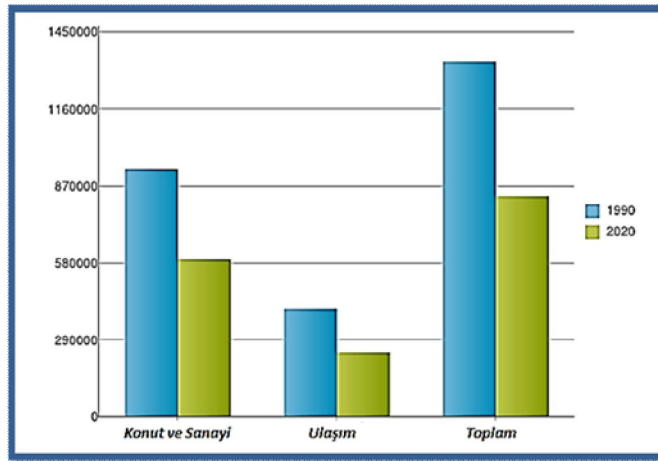
Yüzölçümü: 161 km²

Başkanlar sözleşmesini imzalama tarihi: 06 Ocak 2009

Kentin 2020 yılına kadar genel CO₂ salımı azaltım hedefi %40 olarak belirlenmiştir.

- 1996 yılından itibaren Aachen kentinde belirlenen uygun çatılara fotovoltaik güç sistemleri uygulanmaktadır,
- 2011 yılına kadar toplam 565 kWp kurulu güçte 14 yeni fotovoltaik güç sistemi belediye binalarının çatısına monte edilmiş ve 2011 yılının sonuna kadar bu rakam toplam 1.367 kWp değerine ulaşmıştır.

Stratejik kentsel gelişme için, 2010'dan 2012'ye kadar beklenti master planı hazırlanmıştır.



Şekil 7.1: Aachen kenti sektöre göre CO₂ salım değerleri (ton).

Binalar ve Diğer	Ulaşım	Toplam
% -36	% -41	% -38

Şekil 7.2: Aachen kentinin 2020 yılına kadar sektöre göre CO₂ salımı azaltım hedefleri.**Konut sektörü**

- Planlanan yeni binalarda bisiklet park alanları oluşturulması,
- Kent içindeki binaların çatılarının fotovoltaik güç sistemlerine uygunluğunun kontrol edilmesi,
- Eski binaların bakımının yapılması,
- Kentsel binaların fotovoltaik güç sistemi uygulanması yönünden fizibilitesinin yapılması,
- Binalarda enerji (ısı ve elektrik) ve su verimliliğinin artırılmasına yönelik tadilat amaçlı uygulama teşvik paketleri oluşturulması.

Ulaşım sektörü

- Trafik kalkınma planlamasının güncellenmesi,
- Otobüs ağının yeniden düzenlenmesi,
- Demiryolu ağının geliştirilmesi,
- Brownfield Kampüs ve Batı istasyonuna demiryolunu kurulması,
- Okullarda bisiklet park yerlerinin kurulması,
- İş gezilerinde Pedelec ve bisiklet kullanımı,
- 3 tekerli küçük elektrikli araçların alınması,
- Trafikçi azaltmak amacıyla şehre giriş noktalarının çoğaltılması,
- Tüm Aachen tren istasyonlarında bisiklet park alanlarının oluşturulması,
- Toplu Taşıma Hizmetleri kalitesinin artırılması,
- Aachen Üniversitesi'nde gelişmiş bisiklet park alanları oluşturulması,
- Ticari alanlarda toplu taşıma hizmetlerinin iyileştirilmesi,
- Cep telefonu bilgi sistemi dâhil olmak üzere dinamik yolcu bilgilendirme hizmeti verilmesi,
- Yeni tren istasyonları kurulması ve sınır ötesi demiryolu trafiğinin azaltılması.

Yerel elektrik enerjisi üretim sektörü

- Melaten kampüsü için yenilikçi enerji hizmetleri vermek.

Rüzgâr

- Rüzgâr güç sistemleri kurmak için uygun alanların belirlenmesi,
- Rüzgâr güç sistem bileşenlerinin üretimine yönelik yatırım yapılması.

Fotovoltaik

- Belirlenen uygun noktalara fotovoltaik güç sistemlerinin kurulması,
- Arazi tabanlı fotovoltaik uygulamalarda inşaat denetiminin yapılması,
- Fotovoltaik güç sistemleri ile birlikte hibrid güç sistemleri oluşturulması,

- Eski askeri alanda bir fotovoltaik modül üretim tesisi planlanması. (Camp Hitfeld).

Biyogaz

- Biyogaz enerjisine odaklı kojenerasyon sistemleri ile açık yüzme havuzunun enerji ihtiyacını karşılanması.

Yerel soğutma/ısıtma sistemleri

- Endüstriyel ısı atık değerlendirme amaçlı yenilikçi çözümler oluşturulması,
- Isı ve güç kojenerasyon sistemleri kurulması,
- Isıl güç santralleri oluşturmak,

Vatandaşlara yönelik faaliyetler

- Sürdürülebilir kent konusunda danışma ve bilgilendirme noktaları oluşturulması,
- Kentsel enerji sisteminin maliyet bileşenlerini de içeren bilgilerini, web tabanlı altyapı ile tüm kullanıcıların erişimine sunulması,
- Vatandaşlara doğru tüketim kültürünü aşılamak,
- Vatandaşlara elektrik tüketimini azaltması için mali teşvikler sunulması,
- Bisiklet dostu işletmelere nakit para ödülü verilmesi,
- Enerji verimliliği önlemleri ve elektrik enerjisi tasarrufu için teşvik programı oluşturulması,
- Okul/ gündüz bakım evi projesinin tüm bakıcılarına enerji verimliliği eğitimleri verilmesi.

Genel alanlar

- Uygun ürün ve pazarlama araçları yoluyla ekolojik enerji satış oranının artırılması,
- Kamusal alanlarda enerji verimli ve yüksek kaliteli bir tasarıma sahip bir alışveriş merkezin inşasının yapılması,
- Kentsel alanlarda enerji verimliliği ve iklimin değişimini önleme amaçlı bir çalışma grubu oluşturulması,
- Tüm okullarda iklim danışmanlık projesi için çalıştay hazırlığı yapılması,
- 2010 yılında CO₂ dengesinin kurulması ve sonraki yıllarda yıllık CO₂ dengesinin güncellenmesi,
- Büyük kentsel gelişim projelerinde yüksek kaliteli enerji standartları ve yenilikçi enerji çözümlerinin göz önünde bulundurulması.

Arazi kullanım planlaması

- Kentsel alandaki tüm çatılar için solar kadastro oluşturulması,
- Yaya tabelalarında düzenlemesi ve şehir içinde yeni yaya yolları yapılması,
- Bisiklet Park Tesisleri kurulması ve bisiklet yolları haritasının güncellenmesi,
- Tüm kamu binalarında bisiklet park alanları oluşturulması,
- Aachen Üniversitesinde araba park alanlarının düzenlenmesini yapılması,
- Konutlar için park alanı oluşturulması,
- Thomashof Str., Elsa-Brändström-Str. ve Nizzaallee caddelerinde yeni planlanan alanlarda konutlar için park alanı öngörülmesi,
- Grabenring ve Alleenring bisiklet yolu çalışmalarının tamamlanması.

Diğer sektörler

- Aachen-Soers içindeki su arıtma sisteminin optimizasyonunun yapılması,
- Verimliliğe ilişkin karakteristik değerlerin tanımlanması.

Sokak aydınlatmalar

- Cıvalı lambaların, verimli aydınlatma bileşenleri ile değiştirilmesi,
- Sokak aydınlatma alanlarında tanıtım projeleri yapılması,
- Yaya alanları ve parkların ihtiyaçlarına yönelik aydınlatma için bir konsept geliştirmek (mesela hareketi algılayıcı sensörler yardımıyla aydınlatma sistemlerinin yenilenmesi)
- Mevcut ve yeni kurulması planlanan sokak aydınlatma ünitelerinin, LED teknolojisi ile tasarlanması.

Atık sektörü

- Isı değiştirici kullanan bir atık su arıtma tesisi inşa edilmesi.

7.2. Tiflis – Gürcistan

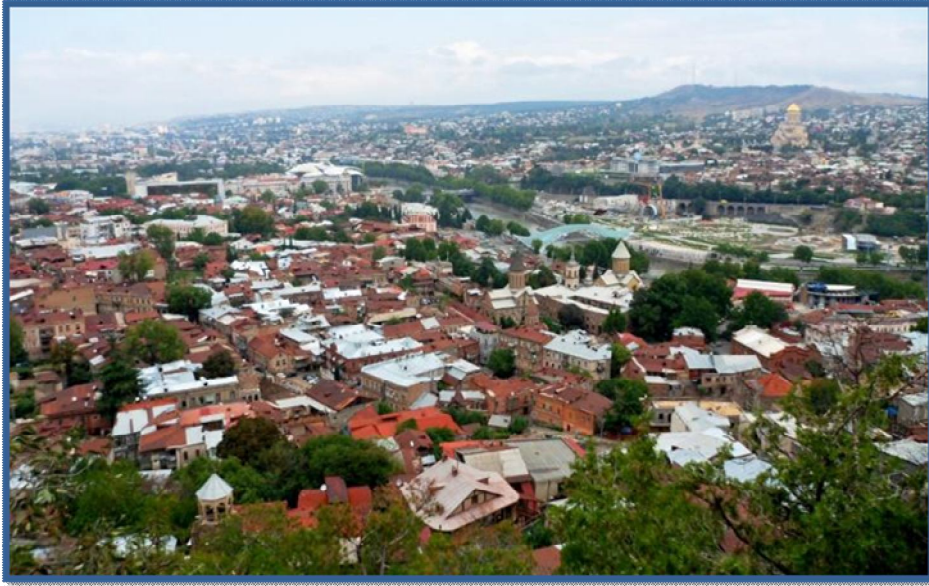
Nüfus: 1.152.500

Yüzölçümü: 726 km²

Başkanlar sözleşmesini imzalama tarihi: 30 Mart 2010

Kentin 2020 yılına kadar genel CO₂ salımı azaltım hedefi % 25 olarak belirlenmiştir.

Gürcistan'ın doğusunda konumlanan başkenti olan Tiflis'in yıllık nüfus artışı % 1,1 olarak belirlenmiştir.



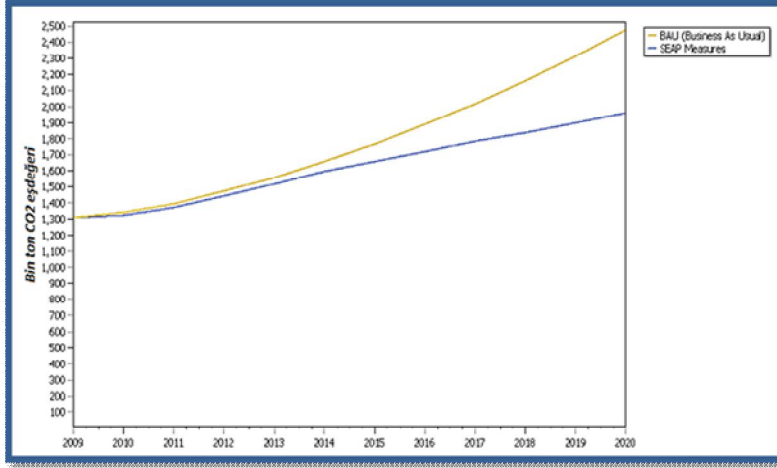
Konut sektörü

- Belediye binalarında yerden ısıtma sistemlerin kullanılması,
- Belediye binalarında pilot proje olarak alan ısıtmasında biyoyakıt kullanılması,
- Belediye binalarına enerji verimli aydınlatma bileşenlerinin montajı,
- Belediye binalarının enerji verimliliğine yönelik iyileştirilmesi,
- Binaların enerji verimliliğini artırmak amaçlı binanın dış izolasyonunun dikkate alınması,
- Binalarda sıcak su temini amaçlı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması,
- Spor okullarında ve hastanelerde güneş ısı toplayıcıların kullanımı,
- Belediye binalarında enerji yönetimi ve izleme sisteminin oluşturulması.
- Binalarda merkezi ısıtma sistemlerinin kullanılması,
- Binaların ısıtma ve sıcak su temini için jeotermal kaynakların değerlendirilmesi,
- Bina çatılarının yalıtımının yapılması,
- Pilot proje olarak düşük enerji tüketimli evler tasarlanması ve uygulanması.

Ulaşım sektörü

- Belediye araç filosunun yenilenmesi,
- Halkı toplu taşımaya teşvik etmek amaçlı bilgilendirme ve teşvik çalışmaları yapılması
- Kent web sayfası ve ulaşım rehberinin geliştirmesi,
- 450 otobüs durağına, elektronik gösterge panoları kurulması,
- Yeni rahat minibüsler alınması,
- Otobüs ve minibüslerde elektronik panoların kullanılması,

- Minibüslerin düzenli teknik kontrolünün yapılması,
- Minibüslerin güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi,
- Şehri içi yolların geliştirilmesi ve optimizasyonunun yapılması,
- Otobüsler için özel yolların oluşturulması,
- Metro hattının üniversite istasyonuna kadar uzatılması,
- Tramvay ağının geliştirilmesi,
- Özel araçların, çok kalabalık saatlerde trafiğe çıkmasının yasaklanması,
- Düşük CO₂ salımlı otomobillerin kullanımının teşvik edilmesi,
- Tiflis için planlanan bir trafik ışığı yönetim merkezinin kurulması.



Şekil 7.3: Tiflis kenti için ulaşım kaynaklı CO₂ eşdeğeri salım miktarları (BAU ve SEEP senaryoları göz önünde bulundurularak).

Ulaşım altyapısı

- Kahramanlar Meydanına yeni cadde yapılması,
- Gelovani-Agmashenebeli tünelinin tamamlanması,
- Gorgasali caddesinin tünelinin yapılması,
- Sheshelidze ve Gobronidze caddesini birbirine bağlayan yeni bir cadde yapılması,
- Poti ve Dadiani caddesini birbirine bağlayan yeni bir köprü yapılması.

Arazi kullanım planlaması

- Otopark alanlarının yönetimi,
- Yeşil alanların geliştirilmesi,
- Khudadovi ormanını ağaçlandırma çalışmalarının yapılması,
- Turtle Gölü alanının ağaçlandırması,
- Yeşil alanlar için daha sıkı düzenlemeler yapılması.

Eğitim ve öğretim sektörü:

- Davranış biçimleri belirlenerek, enerji tüketimini alışkanlıklarının kontrol edilmesi,

Sokak aydınlatma

- Akıllı sokak aydınlatma sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması,
- Sokak aydınlatma sistemlerinde LED aydınlatma bileşenlerinin kullanılması.

7.3. Barselona – İspanya

Nüfus: 1.621.537

Yüzölçümü: 101,4 km²

Başkanlar sözleşmesini imzalama tarihi: 19 Kasım 2008

Barcelona, Madrid ‘den sonra İspanya’ nın en kalabalık kentidir ve ülkenin en önemli limanıdır.

Genel strateji



- Kentsel hava kalitesinin iyileştirilmesi,
- Enerji arz kalitesinin artırılması,
- Sera gazı salımlarının azaltılması,

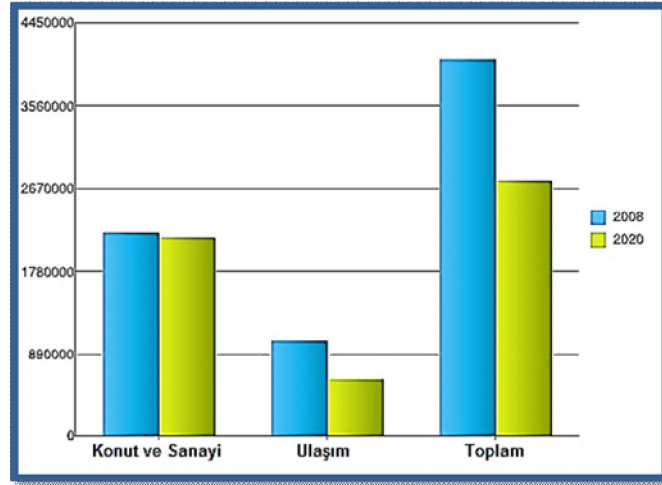
Barcelona kentinde CO₂ salım azaltma hedefi % 23 olarak belirlenmiştir.

Konut sektörü

- Eviçi tüketim izleme cihazları,
- Konut sektöründe enerji verimliliği ölçme uygulaması için kapsamlı izleme sistemi,
- Bina yenilemelerinde enerji verimliliği iyileştirme çalışmaları için düzenlemeler,

Sanayi sektörü

- Sanayi sektöründeki enerji hizmet şirketleri,
- Sanayi sektöründeki diğer kurumlarla enerji verimliliği anlaşmaları,
- Sanayi sektörü enerji verimliliği yönetim sistemleri,
- Üretim süreçlerinde enerji verimliliğini artırma,
- Sanayi sektöründe kojenerasyonun sistemlerinin desteklenmesi,
- Enerji rasyonelasyonu için çamur kurutma,
- Sanayi çatılarında FV (fotovoltaik) enerji kullanımı,
- Septik performansı artırmak için renkli ve saydam şişelerin ayrıştırılması,
- Küçük/orta ölçekli oto karoseri işletmelerinde boya odalarında enerji tasarrufu.

Şekil 7.4: Barselona kenti sektöre göre CO₂ salım değerleri (ton).

Binalar ve Diğer	Ulaşım	Toplam
% -2	% -41	% -32

Şekil 7.5: Barselona kentinin 2020 yılına kadar sektöre göre CO₂ salımı azaltım hedefleri.

Şebeke sektörü

- La Sagrera DHC (yerel ısıtma soğutma) sistemine yapılacak eklenti,
- (Elektrikli ve gazlı) enerji sistemleri şebeke ve kalite bilgi sistemi,
- Elektrik altyapısının takibi için yazılım desteği,
- Konutların DHC şebekesine katılımının teşviki,
- Eski ısı sistemlerinin mikroCHP sistemlere dönüşümünü destekleyecek iletişim programı.

Ticaret ve hizmet sektörü

- Ticaret ve hizmet sektöründe CHP kullanımı için düzenlemelerin oluşturulması,
- Büyük otellerdeki eski donanımlı sıradan tesisatların tri-jenerasyon (CCHP) sistemler ile değiştirilmesi,
- Mevcut spor kulüplerinde güneş ısı sistemlerinin kurulması için teşvik programlarının geliştirilmesi,
- Büyük spor salonlarında mikroCHP sistemlerin kurulması,
- Barselona Toplu Taşıma sisteminde (TMB), diğer önlemlerin yanı sıra, sürdürülebilir altyapı ve sürdürülebilir satın alma kriterlerinin aşılması,
- TMB tesislerinde enerji ve su yönetim optimizasyonu.

Yenilenebilir enerji üretimi ve buna özel düzenlemeler

- FV sistemlerin kentsel dokuyla bütünleştirilmesi için yasal düzenlemeler,
- Kurulu güneş ısı sistemlerin bakım ve işlevsellik kontrolü,
- Küçük yenilenebilir enerji sistemlerinin bağlantı işlemlerini kolaylaştırma çalışmaları,
- Kamu kurumlarının çatılarında FV kurulumlarının teşviki,
- Güneş ısı enerji sistemleri üzerinde tanılayıcı ve çözümleyici çalışmalar,
- Ortak katılımlı orta ve büyük ölçekli FV kurulumların teşviki,
- Barselona’da güneş ısı potansiyelin belirlenme çalışması,
- Güneş ısı sistemlerin iyileştirilmesi rehberinin oluşturulması,
- Güneş ısı yönetmeliklerinin güncelleştirilmesi,
- Güneş ısı kurulumların üçüncü kişiler tarafından işletilmesi senaryosunun değerlendirilmesi,
- Güneş Isı Yönetmeliğine uygun yönetim planlaması,
- Çatılarda ve sanayi bölgelerinde mini-rüzgâr enerji pilot projelerinin geliştirilmesi,

Ulaşım sektörü

- En faz hava kirliliğine sebep olan araçların trafikten çıkarılması yoluyla salım kontrolü için uzlaşının araması,
- Araç filolarında dizel kullanımının azaltılmasına yönelik sektörel anlaşmalar,
- Daha az çevre kirliliğine yol açan araçlara çevreci etiketi verilmesi,
- Taşıma ve nakliye sisteminin yeniden ele alınması/düzenlenmesi,
- Çevreyi daha az kirleten elektrikli bisikletler gibi yeni teknolojilerin piyasaya girişinin kolaylaştırılması,
- Boş taksi trafiğinin azaltılması,
- Trafik idaresinde trafik ışıklarının kontrolü ve çevre kriterlerine ilişkin pilot testler,
- Daha verimli şehir içi otobüs ağı modeli,
- Mevcut şehir içi otobüs filosunun temiz enerjiye dayalı teknolojilerle değiştirilmesi,
- Yolların ve otobüs duraklarının mevcut altyapısının geliştirilmesi,
- Özellikle kurye kullanan firmaların, filolarındaki motosikletler yerine elektrikli bisikletleri tercih etmeleri için çalışılması,
- Servis istasyonlarında temiz yakıt kullanımının desteklenmesi,
- Kalabalık caddelerde sokak temizliğinin yer altı suları ile yapılarak hava tozlanmasının önlenmesi,
- Elektrikli araçlar için kamuya açık elektrik şarj istasyonları kurulması,
- Barselona’ya giriş yapan araçlara gişelerde, doluluk ve araç türüne göre farklı ücret tarifeleri uygulanması,
- “Verimli ve ekonomik sürüş” kurslarının desteklenmesi,
- Barselona Bisiklet Stratejik Planı’nın gözden geçirilmesi ve uygulanması,
- Barselona Kentsel Taşıma Planı projeleri.

Atık sektörü

- Katalanya Belediye Atık Yönetim Programı (PROGREMIC 2007-2012),
- Büyükşehir Belediye Atık Programı 2009-2016 (Ağırlıklı olarak Barselona),
- 2017-2019 periyodunda bazı tesislerin kapasitesinin genişletilme olasılığının ele alınması (Ağırlıklı olarak Barselona).

Genel alanlar

- Kentsel Enerji İzleme Programı ve İklim Değişimi/Hava Kalitesi Planının takibi,
- Barselona bölgesel salım envanteri ve dağılımının izlenmesi programı,
- Gerçek zamanlı hava kalitesi ve tahmini çalışmaları,
- İklim Değişimi/Hava Kalitesi Planı web sitesi,
- Enerji, tüketimi ve çevresel etkileri hakkında farkındalık ve iletişim programı,
- Binalarda kullanım amacına uygun olan en yüksek enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik sürdürülebilir yasal düzenlemenin araştırılması,
- Binaların bütün enerji belgelerinin takibi için yönetimler arası anlaşmalar,
- Kirletici salımlarının azaltılması için çevre çalışmaları,

- Yeni kentsel uygulamalarda enerji ve çevresel verimlilik kriterlerinin belirlenmesi,
- Barcelona şehrinin iklim değişikliğine uyum stratejilerinin belirlenmesi,
- Konutlar ve ticari işletmeler için enerji tasarrufu danışma hattı kurulması,
- Tüketim karşılaştırmaları, enerji tüketimi ve çevresel etkilerini karşılaştırma platformu,
- Havadaki NOx varlığını azaltacak fotokatalitik inşaat malzemeleri üzerinde pilot testler yapılması,
- Okullarda enerji tüketimi ve salım oranları ile tecrübe paylaşımı için eğitim programları düzenlenmesi.

Kamu binaları

- Belediye binalarında enerji tasarrufu ve verimliliği için hükümet tedbirleri geliştirilmesi,
- Belediye tesislerinde enerji tasarrufu çalışma tablosu ve enerji yöneticisinin rolünün uygulanması,
- Belediye binaları ve yeni bina alımları için uygun protokollerin oluşturulması,
- İletişim, farkındalık ve iyi uygulamalar için bir protokol oluşturulması,
- Belediye tesisleri için izleme sistemlerinin kurulması – Enerji Yönetim Sistemleri,
- Belediye tesislerinde enerji tasarrufu ve verimlilik tedbirlerinin uygulanması,
- Isıl verimi yüksek sistemlerin uygulanması,
- Yenilenebilir enerji tedbirlerinin uygulanması,
- Belediye alanlarında enerji hizmet şirketlerinin kurulmasının yaygınlaştırılması,
- Yeşil enerji satın alımının teşvik edilmesi,
- Belediye enerji tüketim verilerinin bir merkezde toplanması ve veri değerlendirme çalışmaları,
- Güneş enerjisi kaynaklı bir yoğunlaştırılabilir pilot soğutma projesinin başlatılması,
- Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi amaçlı pilot bir projenin başlatılması.

Kamu hizmetleri

- Süs çeşmelerin enerji verimliliğinin geliştirilmesi,
- Trafik ışıklarında ve yol aydınlatmada akkor lambalar yerine LED aydınlatmanın kullanılması,
- Belediye alanlarında 8 MW FV kurulumu.

Kamu aydınlatma

- Kamu aydınlatma ekipmanlarının modernizasyonu ve geliştirilmesi,
- Işık kirliliği azaltma tedbirleri.

Kamu araç filosu

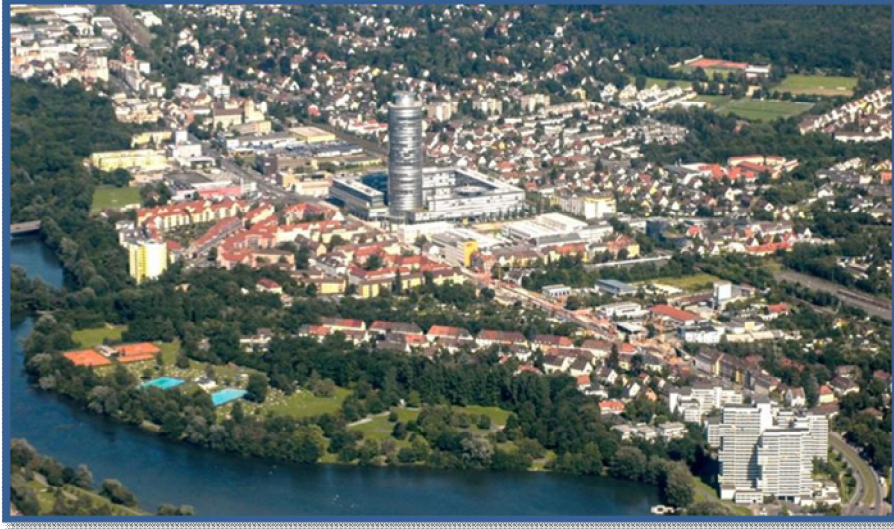
- Belediye taşıtlarının çevrecileştirilmesi,
- Belediye taşıt alımından sorumlu kişilerin, mevcut teknolojilerin (yenilenebilir yakıtlar, melez taşıtlar vb.) dağılımı ve enerji teknolojisi üzerindeki mesleki bilgilerinin iyileştirilmesi,
- Belediye filosunun yakıt gereksinimi için Barselona eco-parklarında ve Garraf kapalı çöp sahasında üretilen biyogazın kullanılması için fizibilite yapılması,
- Yerel iç mobilite programının düzenlenmesi,
- Çevrecileştirilmiş taşıtların kullanımı üzerine kurulu yeni temizlik sözleşmesinin yapılması.

7.4. Nürnberg – Almanya

Nüfus: 510.602 Kişi

Yüzölçümü: 188,38 km²

Başkanlar sözleşmesini imzalama tarihi: 22 Ekim 2008



Bu şehirde ADIDAS ve STAEDTLER gibi büyük şirketler bulunmaktadır.

Genel Strateji

- 2020 yılına kadar tüm sektörlerde CO₂ salımını azaltım hedefini 2 097 100 ton olarak belirlemiştir.
- Nürnberg kentinde CO₂ salım azaltma hedefi % 40 olarak belirlenmiştir.

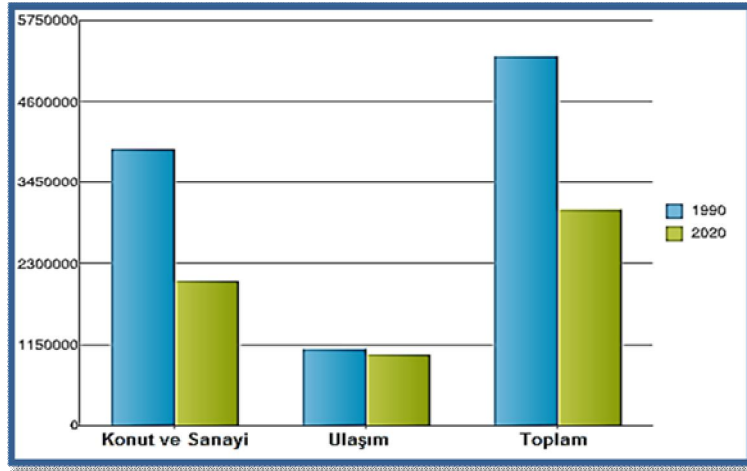
Kentin sektörlere göre koymuş olduğu proje hedefleri aşağıda belirtilmiştir.

Konut sektörü

- Yeni ve eski Belediye binalarında enerji verimliliğin modernizasyonu,
- Kamu binalarında enerji yönetimi çalışmaları,
- 2020 yılına kadar konutlarda enerji verimliği yenilemesi,
- Belediye binalarında ve sokak aydınlatmasında enerji verimli ampul kullanımı,
- Küçük ve orta ölçekli işletmelerde ısıtma için biyokütle kullanımı.

Ulaşım sektörü

- Belediye araç filosunda Doğalgaz yakıtlı araçların kullanımı,
- Toplu taşıma teşvik edilmesi ve kullanımını yaygınlaştırılması,
- 2016 yılına kadar, metro hattının, U3'den Gebersdorf'a kadar uzatılması
- 2012 yılına kadar, Erlangen, Ansbach ve Neumarkt yeni banliyö trenlerinin kullanıma açılması,
- Ulaşım amaçlı özel ve ticari araçlarda Doğalgaz yakıtlı araçların kullanımı.

Şekil 7.6: Nürnberg kenti sektöre göre CO₂ salım değerleri (ton).

Binalar ve Diğer	Ulaşım	Toplam
% -48	% -7	% -42

Şekil 7.7: Nürnberg kentinin 2020 yılına kadar sektöre göre CO₂ salımı azaltım hedefleri.

Yerel elektrik üretim sektörü

- Hidroelektrik:
 - Yeni hidroelektrik santralleri inşası,
 - Mevcut hidroelektrik santrallerinin geliştirilmesi.
- Fotovoltaik: Belediye ve özel binaların çatılarına Fotovoltaik sistemlerin kurulumu,
- Kojenerasyon Sistemleri: Belediyeler ve özel binalarda kojenerasyon sistemlerinden faydalanmak,
- Yeşil enerji kullanımı.

Yerel soğutma/ısıtma sistemleri

- Trijenerasyon sistemleri geliştirilmesi,
- Kojenerasyon sistemleri geliştirilmesi,
- Yerel/Bölgesel ısıtma sistemleri geliştirilmesi,
- Kojenerasyon sistemlerinde biyokütle kullanımı.

Arazi kullanım planlaması

- Stratejik kentsel planlamada arazi kullanımının enerji verimliliğine yönelik tasarlanması,
- Bisiklet kullanımı için destek/teşvik geliştirilmesi ve bisiklet yolları oluşturulması,
- Yenilenme ve ivmeli bir kentsel gelişme için düşük enerji standartları belirlemek.

Genel alanlar

- Enerji tasarruflu ampullerin temini.
- Enerji verimli evsel elektrikli cihazların temini.

Vatandaşlara sunulacak hizmetler

- Danışmalık hizmetleri:
 - Eysel tabanlı enerji verimliliği danışmanlığı,
 - Kojenerasyon sistemlerinin kullanımına yönelik bilgilendirme,
 - Güneş Isıl sistemlerinin kullanımı,
 - Yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmaya yönelik bilgilendirme.
- Finansal destek ve hibeler: CO₂ salımının azaltılması için yerel destek programı.
- Bilinçlendirme: Yerel Gündem 21 çerçevesinde "Enerji" grubu çalışmaları.

Atık sektörü

- Atık yakma ve değerlendirme tesislerinin kurulması.

7.5 Toulouse – Fransa

Nüfus: 439.553

Yüzölçümü: 118 km²

Başkanlar sözleşmesini imzalama tarihi: 17 Aralık 2010

Kentin 2020 yılına kadar genel CO₂ salımı azaltım hedefi %20 olarak belirlenmiştir.



Konut sektörü

- Binalarda enerji tüketimini azaltmak.
- Binalarda yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırmak.
- Binalarda ve imarsız kamu arazilerinde yenilenebilir enerjilerin kullanımının 2020 yılına kadar özendirilmesi.
- Binalarda eko-malzemelerin kullanımını teşvik
- Sürdürülebilir kalkınma gereksinimleri içeren yeni sosyal konutlar yapmak.
- Sosyal konutların enerji sistemlerinin optimize etmek.
- Yeni inşaat ve tadilatlarda enerji verimliliği yüksek ve iklime uygun binalar üretmek.
- Bina enerji verimliliği için kurallar tanımlamak.
- Eko-inşaat bilincini artırmak, inşaat çevresel performansı için bir kılavuz yayınlamak.
- Ticari merkezleri yeni ilçe merkezinde toplamak.
- Sürdürülebilir mobilite ve kentsel gelişim projesi: Kentsel Boulevard North (BUN)
- Artı enerjili binalar üretmek

Ulaşım sektörü

- Belediye araç filosu performansını artırılması.
- Araç yakıt tüketimlerinin iyileştirilmesi.
- Yaya/ bisiklet faaliyetleri için sürdürülebilir teşvik sağlanması.
- Bisiklet bakım merkezlerinin geliştirilip ve çoğaltılması.
- Yeni bisiklet hizmetleri oluşturulması.
- Toplu taşıma kullanımının desteklenmesi.
- Eko-sürüş Tren personeli yetiştirilmesi.

- Seyahatlerde özel araba ağırlığını azaltmak, ulaşım hizmetleri ve çokturlu¹¹ taşımacılık arzını çeşitlendirmek.
- Düşük emisyonlu ulaşımı ve elektrikli araçların geliştirilmesi ve teşvik edilmesi.
- Araba ortak kullanımı¹² ve araba paylaşımı¹³ uygulamalarının geliştirilmesi.
- İşe gidiş geliş saatlerinin planlanması.
- Yeni bilgi ve iletişim teknolojileri ile evden çalışmanın desteklenmesi.
- Demir yolu yapımı ve taşımacılık için yeni bir platform oluşturulması.

Yerel elektrik enerjisi üretim sektörü

- Enerji tasarrufu sağlamak ve yenilenebilir enerji kaynakları geliştirmek.
- Akıllı şebekeler geliştirmek.
- Enerji ve iklim değişikliği ile ilgili çalışmalar yapmak.
- Biyogaz potansiyelini araştırmak.
- Merkezi soğutma/ısıtma sistemleri geliştirmek.
- Yenilenebilir enerji kaynaklı ısı ağları geliştirmek.
- Hidroelektrik geliştirmek.

Vatandaşlara yönelik faaliyetler

1. Danışmalık Hizmetleri Vermek:

- Bina sakinlerine enerji tasarrufu ile ilgili tavsiyeler vermek.

2. Mali Destek ve Hibeler Sağlamak:

- Düşük gelirli aileler için bir destek programı sağlamak.

3. Bilinçlendirme Çalışmaları Yapmak:

- Bilgi üretmek ve atık konusunda kamu bilincini artırmak.
- Yenilenebilir enerji konusunda kamu bilincini artırmak.

4. Eğitim ve Öğretim Sektörü:

- Elektronik ofis cihazlarının optimum şekilde kullanılması (bilgisayarlar, yazıcılar) hakkında eğitim vermek.
- Eğitim yardımıyla çevre dostu bir kültür yaratmak.
- Sürdürülebilir bir eğitim planı uygulamak.

Genel alanlar

- Sürdürülebilir taşımacılığın teşvik edilmesi.
- Evden çalışma uygulamaları için alt yapının oluşturulması.
- Büyükşehir Toulouse tarafından desteklenen tüm olaylara çevre dostu bir yaklaşım geliştirmek.
- Enerji tasarrufuna sertifikalar, ödüller vermek.
- Su tüketimi düzenleyip ve azaltmak.
- İklim Planı'nın uygulanması için gerekli yöntem ve araçları geliştirmek.
- Kentin çevresinde ormanlık dikimler uygulamak.

Arazi kullanım planlaması

- Kamusal alan geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması.
- Motorlu araçlara ayrılmış alanı sınırlamak.
- Toplu taşıma için kalıcı yolları geliştirmek ve altyapısını yapmak.
- Tarım ve Doğa Parkı oluşturmak.

Diğer sektörler

- Kamu alımlarında verimli ekipman tercih edilmesine ilişkin kapsamlı bir politika uygulamak.
- Kamu işleri için eko-malzemelerin entegrasyonu üzerinde çalışacak bir çalışma grubu oluşturmak

¹¹ Intermodal transportation: Metro-vapur-otobüs-tren-tramvay gibi taşımacılık türlerinin tümleşik ve aktarmalı kullanımı.

¹² Carpooling: Aynı güzergâhı kullanan kişilerin araçlarını dönüşümlü kullanması.

¹³ Carsharing: Boş araçlara aynı yöne giden yolcuların da alınması.

- Yağmur suyu yönetimini iyileştirmek.
- Doğal kaynakları ve tarımsal faaliyetleri korumak.
- Hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik bir pilot çalışma yapmak.

Atık sektörü

- Atık yönetimi hizmetlerinin geliştirilmesi.
- Evsel atık işleme ve yeniden kullanım için bir platform geliştirmek.
- Yerel atık önleme (PLPD) bir program hazırlanması ve uygulanması.
- Geri dönüşümü olan malzemeler hakkında bilgi yaymak.
- Evsel atıkların azaltılması için teşvik uygulamak.

KAYNAKLAR

International Local Governments GHG Emissions Analysis Protocol, (IEAP),
October 2009,

Covenant of Mayors web sayfası, www.eumayors.eu