



KURUMSAL KARBON AYAK İZİ ENVANTERİ VE ANALİZİ





ÖNSÖZ

Adnan KÖŞKER
Gebze Belediye Başkanı

Dünyada sanayileşme ve enerji tüketiminin artmasıyla birlikte çevre sorunları hızla etkilerini göstermeye başlamıştır. Bu etkilerin başında ise küresel ısınma ve iklim değişikliği gelmektedir. Bir insan ömrüne sığacak kadar kısa bir sürede yaşanması söz konusu olan bu sürecin olumsuz etkileri, son zamanlarda tüm dünyada ve ülkemizde görülmeye başlamıştır. Özellikle fosil kaynaklara dayalı enerji tüketiminden kaynaklanan bu küresel çevre olayına en büyük katkıyı ise kentler yapmaktadır. Sahip olduğumuz ekolojik ve çevreci belediyecilik anlayışımız ve ülkemizin iklim değişikliği ile mücadele etmek için uluslararası alanda taraf olduğu sözleşmeler bizleri de bu konuda çalışmalar yapmaya sevk etmiştir.

Bu süreci yönetmek için yerel yönetimlerin öncelikle kendi yetki sınırları içinde yapılan geniş çaplı eylemlerden kaynaklanan karbon ayak izi yönetim programlarına gereksinimleri vardır. **Karbon Ayak İzi**; özellikle kentlerdeki fosil kaynaklı enerji tüketiminden kaynaklanan başta karbondioksit olmak üzere sera gazlarının çevreye verdiği zararın uluslararası bir ölçüsüdür. Günümüzde giderek etkisi artan küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olan bu durum; özellikle kentler için aşırı yağışlar, seller, kuraklıklar, sağlık ve sosyo-ekonomik sorunları da beraberinde getirmektedir. Uluslararası arenada sürdürülebilir bir kent olmanın en önemli kriterlerinden olan düşük karbon ekonomisine geçmeyi amaçlayan anlayış gereği gerçekleştirdiğimiz bu proje ile; kurumsal faaliyetler, barınma, ulaşım, sanayi, ticaret ve tarımsal vb. gibi alanlardaki, özellikle enerji kullanımı noktasında meydana çıkardığımız sera gazı salım tablosunu ortaya koymaya çalışarak, atmamız gereken adımları belirleyeceğiz.

Yerel yönetimler için sera gazı envanterleri, yerel yönetimin kendi faaliyetleri ve yönettikleri jeopolitik sınırlar olarak iki parçadan oluşmaktadır. Bu projenin ilk bölümünü oluşturan bu çalışma ile; belediyemizin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan karbon ayak izi envanterinin çıkarılması ve analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Ekolojik değerlere sahip belediyecilik anlayışımız gereği olarak; çocuklarımıza ve gelecek kuşaklara yaşanabilir ve sağlıklı bir dünya bırakma bilinciyle, **sürdürülebilir bir kentleşme ve küresel iklim değişikliği ile mücadele** konusunda her türlü çabayı göstermenin sorumluluğunu taşıyoruz. Çünkü **Sürdürülebilir Şehir** kavramı, dünyada hızla gelişen ve ekolojik temelleri olan bir kentsel yaşam projesidir.

Proje Ekibi

Proje Yürütücüsü: Prof. Dr. Cengiz TÜRE

Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Ekoloji Anabilim Dalı Başkanı.

Kurumsal Koordinatör: Gökay BAHÇEKAPILI

Gebze Belediyesi Temizlik İşleri Müdür Yardımcısı
Çevre Yüksek Mühendisi.

Senay ALTINTAŞ

Gebze Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Servisi Amiri
Çevre Mühendisi

İÇİNDEKİLER	Sayfa No:
1. GİRİŞ	2
1.1. Gebze Belediyesi'nin Kurumsal Yapısı	4
1.2. Kentin Genel Özellikleri	8
2. ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ	9
2.1. Sera Gazı Yönetiminin Çerçevesi	10
2.2. Azaltım Hedefinin Oluşturulması	10
2.3. Salımların Azaltılması için Stratejinin Geliştirilmesi	11
2.4. İzleme Süreci ve Sonuçların Raporlandırılması	11
2.5. Kentsel Faaliyetlerin Salım Kapsamlarının (Scope) Tanımları	11
2.6. Salımların Hesaplamalarında Kullanılan Aşamalar (Tier)	
2.7. Sera Gazı Kaynak ve Türlerine Göre Hesaplama Yöntemleri ve Terimler	13
2.8. Sera Gazı Salım Analizi Protokolünün Amacı ve Çerçevesi	14
2.9. Sera Gazı Emisyonlarına ilişkin Prensipler	15
3. ENVANTER BİLGİLERİ ve ANALİZ	16
3.1. Temel Yıl	16
3.2. Sera Gazı Envanter Kaynakları ve Salım Miktarları	16
4. SONUÇ	21
5. KAYNAKLAR	22

1. GİRİŞ

Enerji elde etmek için fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma, arazi kullanımı değişiklikleri ve sanayi süreçleri ile atmosfere salınan sera gazlarının atmosferdeki birikimleri, sanayi devriminden beri hızla artmaktadır. Bu ise şehirleşmenin de katkısı ile doğal sera etkisini kuvvetlendirerek dünyanın yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olmaktadır. Çünkü güneşten yeryüzüne gelip atmosfere doğru yansıyan güneş ışınlarından, bilhassa enerji yüklü olan kızılötesi ışınlarının, uzaya geri dönmesi sera gazları tarafından ölenerek küresel ısınma meydana gelmektedir. Bu gazlarının atmosferdeki miktarı arttıkça sera etkisi de artmaktadır.

Son zamanlarda daha çok gündemde olan bu etkinin tetiklediği küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, günlük yaşamda karşılaşılan pek çok sorunun kaynağı olarak gösterilmeye başlamıştır. Günümüzde etkisinin daha da artarak duyumsandığı ileri sürülen iklim değişikliklerinin kaynaklarının belirlenmesi, söz konusu değişikliklerin olumsuz etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması, alınacak önlemlerin belirlenmesi açısından büyük öneme sahiptir. Bu yüzden iklim değişiklikleri gibi sonuçları yaşamı doğrudan etkileyen olaylarda, insan etkisinin varlığı ve etkinin büyüklüğünün ortaya konabilmesi, doğal süreçlerdeki değişimler konusunda bilgi sahibi olunmasını gerektirmektedir.

Ülkemiz son yıllarda, çok sayıda aşırı hava olayı ile karşı karşıya kalmaktadır. Aşırı ve anlık yağışlar sonucunda oluşan sel felaketleri, kentsel altyapının çökmesi, sıcak hava olayları, aşırı hava olaylarının gerçekleşme sıklığındaki artış ve kuraklıklar, günlük yaşamda daha da gözlenir hale gelmektedir. Sorunun çözümü ise sera gazları salınımlarının kontrol altına alınarak, atmosferdeki yoğunluklarının kademeli olarak azaltılmasıdır. Türkiye, bu kapsamda 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'ne ve 2009 yılında Kyoto Protokolü (KP)'ne taraf olmuştur.

Türkiye coğrafyasında iklim değişikliklerinin; basta gıda güvenliği ve su kaynaklarından başlayarak doğal kaynakların hangi yönde ve hangi şiddette etkileneceğinin genel bilgilerle değil, her sistem için özel bilgiler üreterek araştırılması, gelecek olan sorunun kriz boyutuna ulaşmadan atlatılması için bir ön koşuldur. Bu nedenle, ülke politikalarının öznel yargılar ve inançlar yerine, bilimsel bilgiye dayandırılması gerekmektedir.

Çünkü **sürdürülebilirlik** kavramı çevreye duyarlı politikalar, uygulamalar ve yaşam tarzı geliştirmeye yönelik ortaya çıkmış, ekolojik temelleri olan bütüncül bir yaklaşımdır. Sonlu bir ekosistemde, bu ekosistemin kaynak ve hizmetleri sayesinde varlığını sürdüren kentler açısından, yerel yönetimlerin ortaya koyacağı ekolojik performanslar ekonomik büyüme performanslarından daha önemli hale gelmektedir. Yerel yönetimlerin, genellikle kendi yetki sınırları içinde yapılan geniş çaplı eylemleri içeren sera gazı envanteri ve yönetim programlarına gereksinimleri vardır. Yerel yönetime ait sera gazı envanterleri, yerel yönetimin kendi faaliyetleri ve yönettikleri bölge halkı olarak iki parçadan oluşmaktadır.

Uluslararası platformda sürdürülebilir bir kent olmanın en önemli kriterlerinden olan, düşük karbon ekonomisine geçme anlayışına dayalı olarak gerçekleştirdiğimiz bu projenin ilk bölümünde, Gebze Belediyesinin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan enerji kullanımı noktasında meydana çıkardığımız sera gazı (karbon ayak izi) ortaya koymaya çalışarak, atılması gereken adımlar için bir veri tabanı oluşturulacaktır.

1.1. Gebze Belediyesi'nin Kurumsal Yapısı

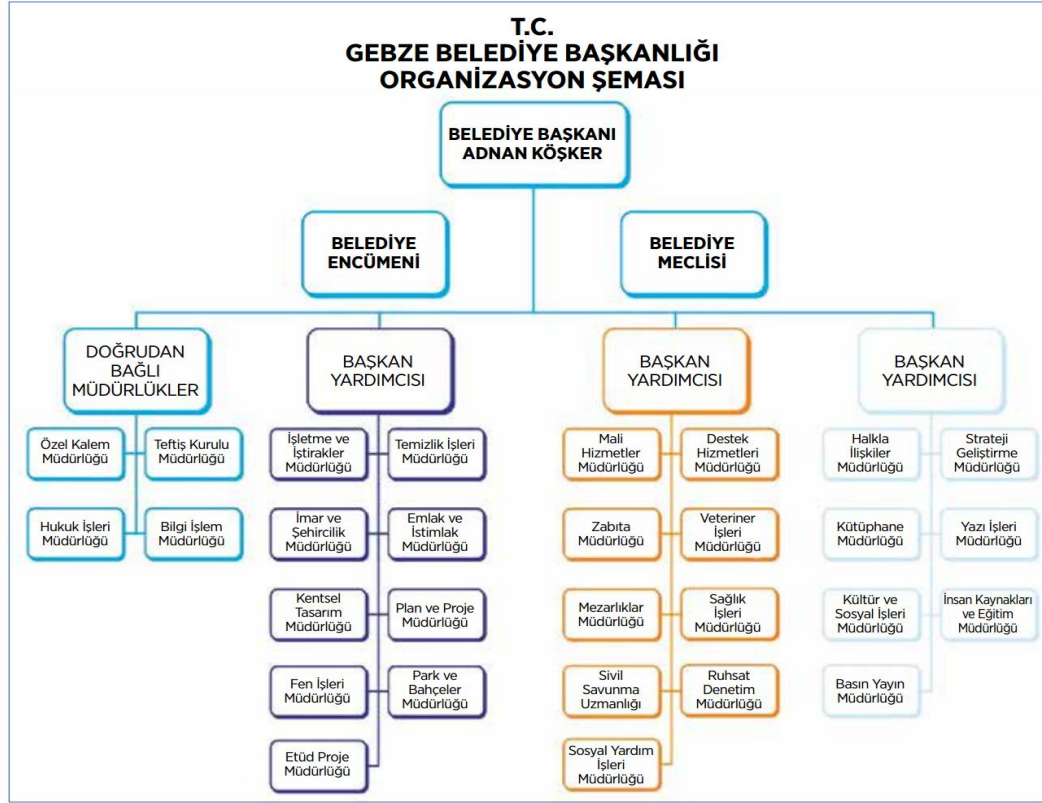
Vizyon: *Kenti yaşanan, kenti yaşatan bir Belediye*

Misyon: *Gebze'de yaşam kalitesini arttırmak için yerel hizmetleri adil, etkin ve sürekli biçimde sunmak*

İLKELERİMİZ

- ✓ Belediye hizmetlerinde kalite, etkinlik ve verimlilik sağlamak görevimizdir.
- ✓ Belediye karar ve uygulamalarında şeffaflık ve hesap verebilirlik esastır.
- ✓ Belediye hizmetlerinde insan ve vatandaş odaklılık esastır.
- ✓ Gebze'yi katılımcı anlayışla yönetmek temel prensiptir.
- ✓ Belediye hizmetlerinin üretim ve sunumunda bilgi teknolojilerinden azami derecede yararlanmak esastır.
- ✓ Belediye karar ve uygulamalarında yasalara uymak zorunluluktur.
- ✓ Belediye hizmetlerinin ihtiyaçlara ve önceliklere göre adil dağıtımı esastır.
- ✓ Çalışanlarımızın memnuniyeti temel önceliklerimizdendir.
- ✓ Kurum kültürünün oluşturulması için çaba sarf ederiz.
- ✓ Sorunları oluşmadan önlemeye çalışırız.

Gebze belediyesine ilişkin organizasyon şeması (Şekil 1), personel durumu (Tablo 1), makine-araç parkı (Tablo 2) ve bina dökümü (Tablo 3)' de verilmiştir.



Tablo 1. Gebze Belediyesi Personel Durumu

Statüsü	Eğitim Dağılımı					Cinsiyet Dağılımı		Yaş Ortalaması	Kurum Hizmet Yılı Dağılımı			
	Okuryazar İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite (Önlisans & Lisans)	Lisansüstü Eğitim	Erkek	Bayan		0-10 Yıl	10-20 Yıl	20-30 Yıl	30 ve Üzeri Yıl
Memur	1	10	54	153	7	171	54	42.4	106	22	71	26
Sözleşmeli Memur	0	0	3	34	1	36	2	28	38	0	0	0
Daimi İşçi	95	21	54	26	3	173	26	47.1	15	106	73	5
Geçici (Teknik İşçi)	0	0	8	21	1	29	1	49.9	1	22	7	0
Meclis Üyesi Başkan Yardımcısı	0	0	0	2	0	1	1	38	2	0	0	0
Genel Toplam	96	31	119	236	12	410	84	40,10	162	150	151	31

Tablo 2.		GEBZE BELEDİYESİ ARAÇ - MAKİNE DÖKÜMÜ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Müdürlükler		Basın ve Yayın	Bilgi İşlem	Destek Hizmetleri	Emlak ve İstimlak	Etüd Proje	Fen İşleri	Halkla İlişkiler	Hukuk İşleri	İnsan Kaynakları	İmar ve Şehircilik	İşletme ve İstirakler	Kentsel Tasarım	Kültür ve Sosyal	Kütüphane	Mali Hizmetler	Mezarlıklar	Özel Kalem	Park ve Bahçeler	Plan ve Proje	Ruhsat ve Denetim	Sağlık İşleri	Sosyal Yardım İşleri	Strateji Geliştirme	Temizlik İşleri	Veteriner İşleri	Araç Ruhsat Sahibi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
																											Zabıta	Belediye		Kiralık																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
																												R*	Adet	K*	Adet																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Araç Parkı																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</

*R: Resmi Plakalı Araç / *K: Kiralık Araç

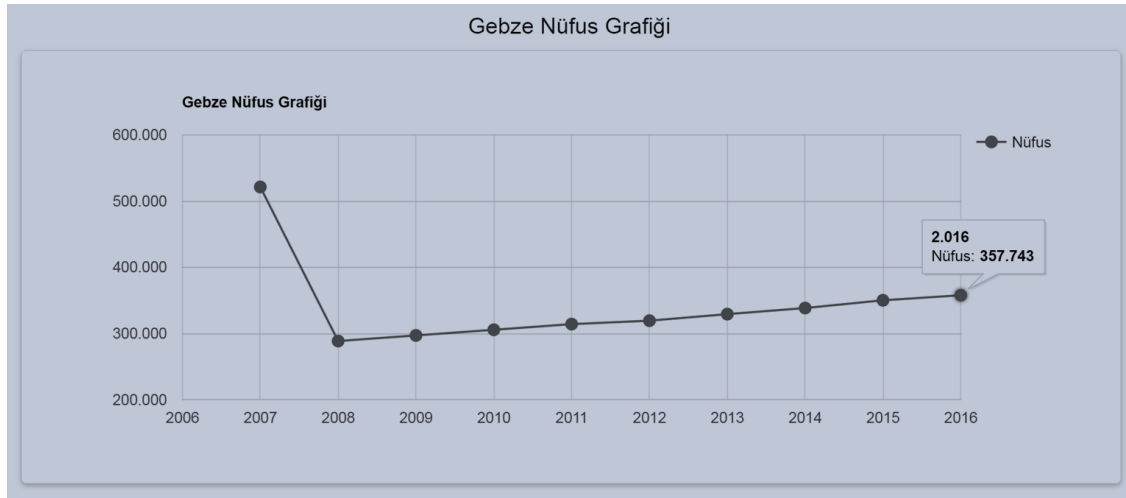
Tablo 3. HİZMET BİNALARI DÖKÜMÜ					
SIRA NO	BİNANIN ADI	MÜLKİYETİ	ADRESİ	ALANI (m ²)	KULLANIM AMACI/BİNADA FAALİYET GÖSTEREN BİRİM VEYA SERVİSLER
01	Gebze Belediyesi Ana Binası	Gebze Belediyesi	Güzeller Mah. Bahar Cad. No:1	7.500	Başkanlık Makamı-Bilgi İşlem-Basın ve Yayın-Destek Hizmetleri-Emlak ve İstimlak-Etüd Proje-Halkla İlişkiler-Hukuk İşleri-İmar ve Şehircilik-İnsan Kaynakları-Mali Hizmetler-Özel Kalem-Plan Proje-Ruhsat ve Denetim-Sosyal Yardım-Tefiş Kurulu-Yazı İşleri Müdürlüğü
02	Gebze Belediyesi Ek Bina - 1	Kiralık	Arapçeşme Mah. 1051/1 Sok. No:15	1.200	Zabıta-Sağlık İşleri-Kentsel Tasarım-Veteriner İşleri-Sivil Savunma-İşletme ve İştirakler-Marmara Uzmanlar Ltd.Şti.
03	Gebze Belediyesi Ek Bina - 2	Gebze Belediyesi	Gaziler Mah. 1727 Sok. No:4 - 6	800 m ²	Ulaşım Hizmetleri Servisi - Park ve Bahçeler Müdürlüğü Temizlik İşleri Müdürlüğü
04	Gebze Belediyesi Ek Bina - 3	Gebze Belediyesi	Köşklüçeşme Mah. Y. Bağdat. No:118	700 m ²	Fen İşleri Müdürlüğü
05	Gebze Belediyesi Ek Bina - 4	Gebze Belediyesi	Mevlana Mah. Issıköğül Cad. No:121	400 m ²	Mezarlıklar Müdürlüğü
06	Gebze Belediyesi - Kent Meydanı	Gebze Belediyesi	H.Halil Mah. Ş.Numan Dede Cad.No:5 - H. Halil Mah. Atatürk Cad No:10	14.000	Başkanlık Ek Bina - Evlendirme Servisi - Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü - Strateji Geliştirme Müdürlüğü
07	Trafik Eğitim Parkı	Park Alanı	Arapçeşme Mah. 1051/1 Sok. No:18	220 m ²	Zabıta Müdürlüğü Trafik Eğitim Amirliği
08	GESMEK	Kiralık	H.Halil Mah. Zübeyde Hanım Cad. No:13		GESMEK
09	Beylikbağı Parkı - Bilim ve Sanat Evi	Gebze Belediyesi	Beylikbağı Mah. Ankara Cad. No:7	3.190	GESMEK - Kütüphane Müdürlüğü
10	İstasyon Mah. - Bilim ve Sanat Merkezi	Gebze Belediyesi	H.Halil Mah. Ş.Abdullah Horoz Cad.No:26	2.670	GESMEK - Kütüphane Müdürlüğü
11	Güzel Gelecek Akademisi	Gebze Belediyesi	H.Halil Mah. Atatürk Cad No:61		Güzel Gelecek Akademisi
12	Cumaköy Mahallesi - Düğün Salonu	Kamu Ortak Mali	Cumaköy Mah. 3303 Sok. No:34	450 m ²	Düğün Salonu
13	Denizli Mahallesi - Düğün Salonu	Gebze Belediyesi	Denizli Mah. Papatya Sok. No:28	450 m ²	Düğün Salonu
14	Hatipler Mahallesi - Düğün Salonu	Maliye Hazinesi	Hatiplerköyü Mah. Cami Sok. No:13	300 m ²	Düğün Salonu
15	Kadılı Mahallesi - Düğün Salonu	Gebze Belediyesi	Kadılı Mah. Okul Sok. No:9	500 m ²	Düğün Salonu
16	Molla Fenari Mahallesi - Düğün Salonu	Gebze Belediyesi	Molla Fenari Mah. İstanbul Cad. No:9	160 m ²	Düğün Salonu
17	Mudurlu Mahallesi - Düğün Salonu	Gebze Belediyesi	Mudurlu Mah. Atatürk Cad. No:6	400 m ²	Düğün Salonu
18	Ovacık Mahallesi - Düğün Salonu	Orman Alanı	Ovacık Mah. Atatürk Cad. No:6	400 m ²	Düğün Salonu
19	Pelitli Mahallesi - Düğün Salonu	Gebze Belediyesi	Pelitli Mah. Meydan Sok. No:2	110 m ²	Düğün Salonu
20	Tavşanlı Mahallesi - Düğün Salonu	Kamu Ortak Mali	Tavşanlı Mah. İnönü Cad. No:37		Düğün Salonu

1.2. Kentin Genel Özellikleri

Gebze Marmara Bölgesinde Kocaeli'ne bağlı, İzmit Körfezi'nin kuzey batısında yer alan zengin bir tarihi geçmişe sahip, ekonomisi büyük oranda sanayiye dayalı, Türkiye'nin hızla gelişen ve büyüyen bir ilçesidir. Doğusunda Dilovası İlçesi, Batısında Darıca, Çayırova ve Tuzla İlçeleri, güneyinde İzmit Körfezi, kuzeyinde ise Şile İlçesi yer almaktadır.

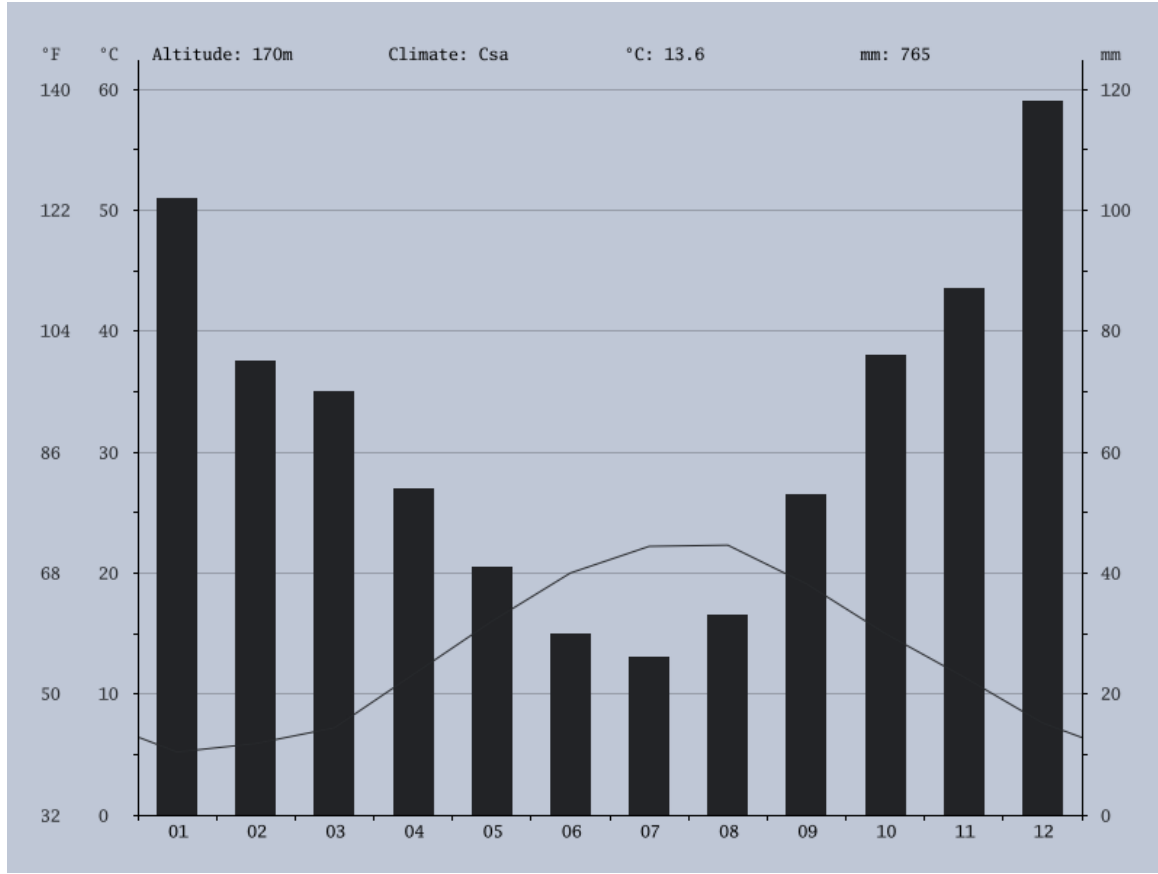
Yüzölçümü 438,65 km² olan Gebze İlçesi; nüfusuyla, turizm potansiyeliyle, sanayisiyle, ekonomik kapasitesiyle, İstanbul ve Kocaeli gibi iki metropolitan şehrin arasında yer alan, her tür ulaşım kolaylığına sahip, (kara, deniz, hava ve demiryolları) oldukça stratejik öneme haiz, sürekli göç alan Anadolu'nun bir çok ilinden daha büyük bir metropol ilçedir.

Marmara bölgesinin en büyük ikinci ilçesi olup Türkiye sanayisinin %15'ini barındırmaktadır. Gebze, Marmara Bölgesi'nde Kocaeli iline bağlı olarak Anadolu'nun İstanbul'a ve Avrupa'ya bağlantı konumunda bulunan limanlar, havalimanı, devlet demir yolları ve E-5, TEM karayolları çevresinde kurulmuştur. Yolların doğu-batı yönünde olması nedeniyle kentsel alanı ve sanayisi bu doğrultuda gelişmiş bir sanayi bölgesidir. İstanbul'a çok yakın olması Gebze'nin hızlı gelişmesine adeta İstanbul'un sanayi şehri olmasını beraberinde getirmiştir. Gebze nüfusu 2016 yılına göre 357.743'dür. Bu nüfusun %50,93 erkek, %49,07 kadındır (Şekil 1).



Şekil 1. Gebze Nüfus Grafiği

Gebze genellikle Karadeniz ve Akdeniz iklim bölgeleri arasında bir geçiş özelliği taşımaktadır. Yaz mevsimi sıcak ve az yağışlı, kış mevsimi oldukça serin ve daha ziyade yağışlı geçmektedir. Yıllık yağış ortalaması 550 mm dir. En çok yağış Aralık-Ocak aylarında, en az yağış ise Ağustos ayındadır. En sıcak ay ortalaması 24.2 derece ile Ağustos ayı, en soğuk ay ortalaması 6.5 derece ile Ocak ayıdır (Şekil 2.).



Şekil 2. Gebze İklim Grafiği

2. ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ

Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin hem ekolojik hem de sosyo- ekonomik sistemlerde farklı boyutlardaki etkilerini azaltmak için *Sürdürülebilir Kentler Birliği* (ICLEI) ile *AB Başkanlar Sözleşmesi* (EU Covenant of Mayor), IPCC–2006 kriterlerine bağlı kalarak; gerçekçi, kalıcı ve hızlı bir çözüm ortamının yaratılması için Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizi Protokollerini geliştirmişlerdir. Bu protokoller, ortak bir konvansiyon ve standart yaklaşımlar geliştirerek, kentlerin sera gazı salımlarında dikkate değer bir azaltımın sağlanmasına, küresel ölçekte yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Çalışılan baz yılın, kentsel karbon yönetim planlaması için iyi bir temel sağlaması ve sonraki ilerlemelerin izlenebilmesi için kullanılabilir olması da önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın ana materyalini Gebze ilçesinin 2016 yılına ait farklı kaynaklarda tüketilen enerji tüketimi ve diğer faaliyet verileri oluşturmaktadır. Salımların hesaplanmasında, enerji kalemlerine bağlı verilerin tümü mWh cinsine dönüştürülmüş ve büyük oranda IPCC 2006'da Aşama 1 için öngörülen geçerli emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Çalışmada Gebze Belediyesi tarafından oluşturulan verilen kullanılmıştır. Tüm çalışmada, başta “Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI) Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Protokolü” olmak üzere yukarıda adı geçen protokollerden de yararlanılmıştır.

Buna göre yerel yönetimler, sera gazı salımlarının temel analizlerinden başlayarak; strateji geliştirme ve azaltım yöntemlerinin uygulanması, izlenmesi, raporlanması ve yeniden değerlendirilmesine kadar adı geçen protokollerde belirtilen yöntemleri uygulamalıdır. Bu protokollere göre çalışma içeriğinin ana hatları aşağıda verilmiştir.

2.1. Sera Gazı Yönetiminin Çerçevesi

Salım envanteri için seçilen analiz yılı, kentin jeopolitik sınırlarına göre belirlenen, kentteki tüm sektör salımlarını mümkün mertebe kapsayacak biçimde olmalıdır. Sınırlar kapsamındaki salım kaynakları verilerine erişimdeki zorluklar nedeniyle, kentsel salımların modellenmesinde genellikle ulusal ve yerel alan bilgisinin bir birleşimi gerekmektedir. Toplum ölçekli analiz kentsel sınırlar dâhilinde oluşan tüm sera gazı salımlarını ya da en azından karbondioksit dayalı salım düzeyini kapsamalıdır.

Kent envanteri aynı zamanda bölge dâhilindeki faaliyetleri ve önlemlerin sonuçlarını, salımların coğrafi olarak nerede meydana geldiğine dikkat edilmeksizin açıklamalıdır. Her bir salım kaynağı hakkında ayrı ayrı bilgi toplamak her zaman mümkün ya da kullanışlı olmadığından, bölgede kentsel ölçekli salımlar hakkında isabetli tahmin yürütebilmek amacıyla çeşitli yaklaşımlara ihtiyaç duyulması muhtemeldir.

Kamusal hizmet veren şirketler, bölge sakinleri, ticari ve endüstriyel müşteriler tüketilen toplam enerji konusunda bilgi verebilirler ancak, politika ve strateji geliştirmede kendilerine yararlı olabilecek daha detaylı bilgileri vermekten kaçınabilirler. Güncel tüketim ile ilgili bütün bir veri kümesini derlemek, küçük bir yerel alan için bile mümkün olmayabilir. Bu nedenle bazı yakıt ve elektrik kullanımlarını sıklıkla temsili verilere dayanarak tahmin etmek gerekir. Kent dâhilindeki karayolu taşıtlarınca kullanılan enerji *Kapsam 1* olarak sınıflandırılır. En iyi şekilde bu salımlar direkt olarak, meskûn bölgenin jeopolitik sınırları dâhilinde tüketilen toplam yakıt miktarı kullanılarak hesaplanır.

2.2. Azaltım Hedefinin Oluşturulması

Salım azaltım hedefi, kent yönetimlerinin hedeflenen yıl itibarıyla düşürmeyi amaçladığı sera gazı salım miktarıdır. Bu hedef, baz yılına ilişkin hangi salımların azaltılmış olacağının genellikle yüzde şeklinde ifadesi biçiminde belirtilir. Hedefin oluşturulması, yönetimin diğer organlarındaki hedefler, eş düzeydeki topluluklar, fizibilite çalışmaları ve sorunun aciliyeti değerlendirilerek

yapılmalıdır. Farklı baz yılları, hedef yılları ve hedefler; yönetim faaliyetleri ve kentsel ölçekli salımlar ile bağlantılı olarak oluşturulabilir.

2.3. Salımların Azaltılması için Stratejinin Geliştirilmesi

Kentsel yönetimlerin, baz yıldan itibaren sera gazı salımlarının azaltılması amacıyla uygulayacağı programlar veya önlemler olacaktır (enerji tasarrufu, çöp gazlarının geri kazanımı, atık azaltımı, yakıt dönüşümü, ulaşım planlaması, arazi kullanımı planlaması, vs.). Kentsel yönetimler sera gazı salımlarının azaltımında nasıl bir yol izleyeceklerini bir strateji ve salım azaltım önlemleri dahilinde göstermelidirler. Bu stratejide, salımların düzeyinde azalmaya katkıda bulunacak mevcut önlemlerle birlikte, yeni öneriler belirlenmeli ve nicel olarak ölçmelidir.

2.4. İzleme Süreci ve Sonuçların Raporlandırılması

İzleme süreci; kente, sera gazı yönetimi uygulamalarındaki etkiyi ölçme fırsatı veren önemli bir süreçtir. Bu süreç aynı zamanda başarıların altını çizme, önemli bilgileri değerlendirme ve gelecek sera gazı çalışmalarına yön verme fırsatlarını da sunabilir. Sürecin doğru bir şekilde izlemesi için, her yıl yapılan analizlerin, uygun yöntemler ve veri kaynaklarının kullanımı ile karşılaştırılabilir olması gereklidir. Ayrıca, eğer kentsel yönetim herhangi bir tesisinin çalışmasını ya da hizmetlerinden birini durdurduysa, salımlardaki herhangi bir artış ya da azaltımın yanıltıcı olmaması için, hazırlanan her ilerleme raporunda bu noktaya değinilmelidir. *Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Protokolü*; şehirleri, birbirine bağlı yerleşim alanlarını, yönetimleri ve diğer unsurları kendilerine özgün raporlama standartları belirlemeleri konusunda teşvik etmektedir.

2.5. Kentsel Faaliyetlerin Salım Kapsamlarının (Scope) Tanımları

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 kurumsal faaliyetleri kaynaklı salımlar

2. Kent ölçeğindeki salımlar

Kurumsal faaliyetler kaynaklı salımlar, yerel yönetim faaliyetleri sonucunda oluşan salımlar, yerel yönetimlere göre nispeten daha karmaşık yapıya sahip özel kuruluşların sera gazı salımları ile benzer özellikler barındırır. 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 (Tablo 4).

Tablo 4. Belediyenin Kurumsal Faaliyetlerinden Kaynaklanan Sera Gazı Kapsam Rehberi

BMİDÇS Sektörleri		Kapsam 1 Salımlar	Kapsam 2 Salımlar	Kapsam 3 Salımlar
Enerji	Durağan Enerji	Üretim tesisinin yakıt tüketimi (örn; doğal gaz) Merkezi olmayan yakıt tüketimi (örn; propan, kerosen, fuel oil, dizel, biyoyakıtlar, kömür) Yönetime ait elektrik/ ısı üretim tesisinde tüketilen yakıt	Elektrik / Isı / Buhar / soğutma amaçlı tüketimler	Yerel yönetim adına önemli hizmetleri sağlayan sözleşmeli işletmelerce yönetilen tesislerin salımları Üretim/tüketim salımları (örn; madencilik/kömür taşımacılığı)
	Ulaşım	Yerel yönetime ait ve yerel yönetimce işletilen kurumsal taşıtlardan kaynaklanan salımlar	Uygulanamaz	Yerel yönetimin çalışanlarının işe gidiş gelişlerinde kullandıkları taşıtlardan kaynaklanan salımlar Yerel yönetim adına önemli hizmetleri sağlayan sözleşmeli işletmelerin kullandıkları taşıtların egzoz salımları Üretim/tüketim salımları
	Kaçak Salımlar	Enerji üretimindeki kaçak salımlar	Uygulanamaz	Üretim/tüketim salımları
Endüstriyel Süreçler		Endüstriyel süreçlerdeki kaçak salımlar	Uygulanamaz	Üretim/tüketim salımlar
Tarım		Yönetime ait olan canlı hayvanlardan kaynaklanan metan gazı	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Arazi kullanımı, Arazi kullanımındaki değişiklik ve ormancılık		Yönetime ait olan/ yönetimce işletilen net biyogenik karbon akımı	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Atık		Yönetime ait olan/ yönetimce işletilen çöp sahası, atık yakma tesisi, kompost ve atık su tesisleri analiz yılı metan gazı salımları	Uygulanamaz	Analiz yılı için geçmişten günümüze bertaraf edilen kurumsal katı atıklardan kaynaklanan salımlar Analiz yılı atık üretimi ile ilişkin somutlaşmış gelecekteki salımlar

2.6. Salımların Hesaplamalarında Kullanılan Aşamalar (Tier)

Aşama, karbon hesaplama yönteminde yöntemsel karmaşıklık düzeyini temsil eder. Salım faktörlerinin yanı sıra faaliyet verilerini sınıflandırılması amacıyla üç aşama belirlenmiştir. Bunlar:

1. *Aşama*; hesaplama standartları, kullanılabilir mevcut ulusal ve uluslararası istatistiklerin, varsayılan salım faktörleri ve sağlanan ilave parametreler ile birlikte kullanımları amacıyla tasarlanmıştır. Böylece tüm ülkelerde kullanılabilmesi mümkündür. IPCC' nin önerdiği varsayılan değerleri sıklıkla kullanan temel (aşama) yöntemdir. Bu aşama ülkeler ve kentler gibi daha net verilere ulaşılması mümkün olmayan durumlarda kullanılmaktadır.

2. *Aşama*; hesaplama standartları orta düzey bir karmaşığa sahiptir ve yerel bölgeye özgü emisyon verilerinin elde edilmiş olmasını gerektirir.

3. *Aşama*; hesaplama standartları en karmaşık yapıda olan ve bölgeye ait en doğru verileri gerektiren aşamadır. 2. *Aşama* ve 3. *Aşama*; veri gereksinimleri ve hesaplamaları kompleks olduğundan daha çok işlem gerektirir. Kentsel seviyede hesaplamalar için rasyonel değildir. Bu nedenle kendi sınırlarında oluşan sera gazı salımlarını inceleyen kentler, icrası en uygulanabilir aşamayı kullanmalıdırlar.

İlgili protokoller çerçevesinde kentsel çalışmalarda elde edilebilen verilerin özellikleri nedeniyle genellikle 1. Ve kısmen 2. *Aşamaya* ilişkin hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Çalışma için elde edilen bazı veriler tüm il kapsamına ait olduğu için nüfusa oranlama senaryosu üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Buna göre Kapsam-1, Kapsam-2 ve Kapsam-3 sera gazı kaynaklarının türlerine göre hesaplamalarda aşağıdaki formül ve değişkenler kullanılmıştır:

$$\text{Emisyon}_{SG, \text{yakıt}} = \text{Emisyon}_{CO_2, \text{yakıt}} + \text{Emisyon}_{CH_4, \text{yakıt}} + \text{Emisyon}_{N_2O, \text{yakıt}} + \dots$$

$$\text{Emisyon}_{CO_2, \text{yakıt}} = \text{Tüketim Miktarı}_{\text{yakıt}} \times \text{Emisyon Faktörü}_{CO_2, \text{yakıt}}$$

2.7. 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 Tablo 5'de gösterilmektedir.

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

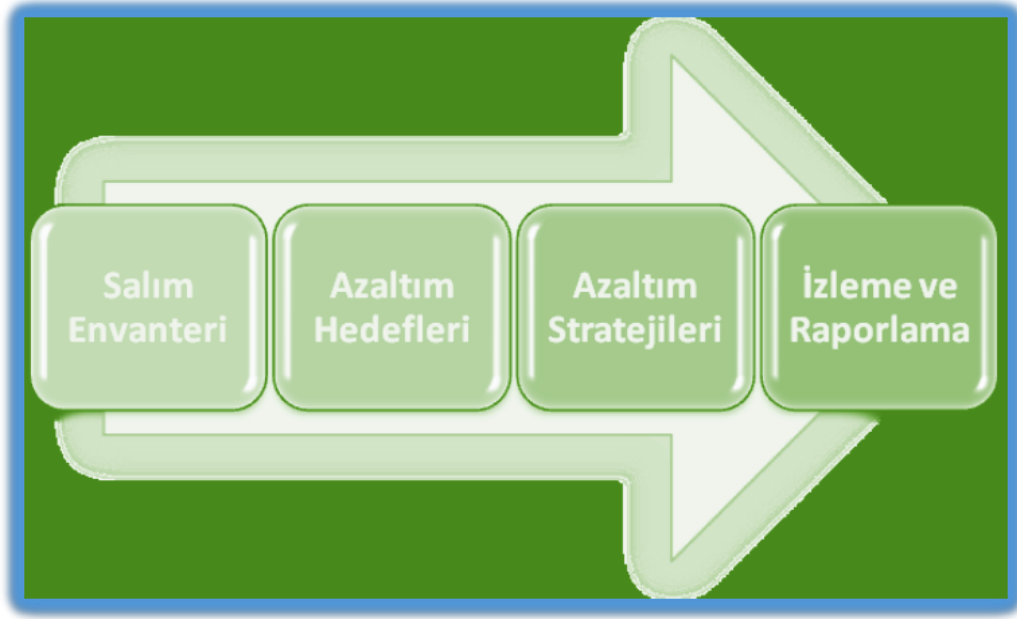
CO₂e (Karbon dioksit eşdeğer): Bir sera gazının ısıma kuvvetinin karbondioksit ile karşılaştırılmasında kullanılan birim.

Tablo 5. IPCC ve Kyoto Protokolüne Göre Sera Gazları ve Kıp Değerleri (Çalışmada sadece 3 ana sera gazı değerlendirilmiştir).

SERA GAZLARI	Kimyasal Formül	Atmosferde kalma süresi (Yıl)	Küresel Isınma Potansiyeli (CO ₂ e)
Karbon dioksit	CO ₂	5-200	1
Metan	CH ₄	12	21
Diazot monoksi	N ₂ O	114	310

2.8. Sera Gazı Salım Analizi Protokolünün Amacı ve Çerçevesi

- Yerel yönetimin ve bölge halkının, iklim değişikliği 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 (Şekil 3).



Şekil 3. ICLEI Sera Gazı Yönetim Çerçevesi

2.9. Sera Gazı Emisyonlarına ilişkin Prensipler

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

İlgililik: Sera gazı Envanterinin kuruluşun salımlarını yansıtmaları 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 olarak, 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.

3. ENVANTER BİLGİLERİ ve ANALİZ

Bu çalışmada ortaya koyulan sera gazı salım envanteri, kentin *Sürdürülebilir Enerji Eylem ve Karbon Yönetim Planı*'nın hazırlanmak istenmesi durumunda temel hareket noktasını oluşturacaktır. Çıkarılan envanter üzerinden enerji kaynağının türü ve tüketim odakları üzerinde yapılacak tasarımlar, sera gazı salımlarının azaltılmasında en önemli yol haritasını ortaya koymaktadır.

Kurumsal ya da bölgesel, her türlü karbon ayak izi çalışması sera gazı salım envanterlerini karşılaştırılabilir bir standarda getirmeyi amaçlayan Uluslararası GHG Protokolüne uygun olarak derlenmiş ve raporlanmıştır.

3.1. Temel Yıl

Bu sera gazı salım envanteri, seçilen yıl boyunca oluşan tüm salımları kapsamaktadır. Yerel yönetimler bütüncül 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. Gebze Belediyesi salım azaltım hedeflerine baz oluşturacak temel yılı **2016** olarak belirlemiştir.

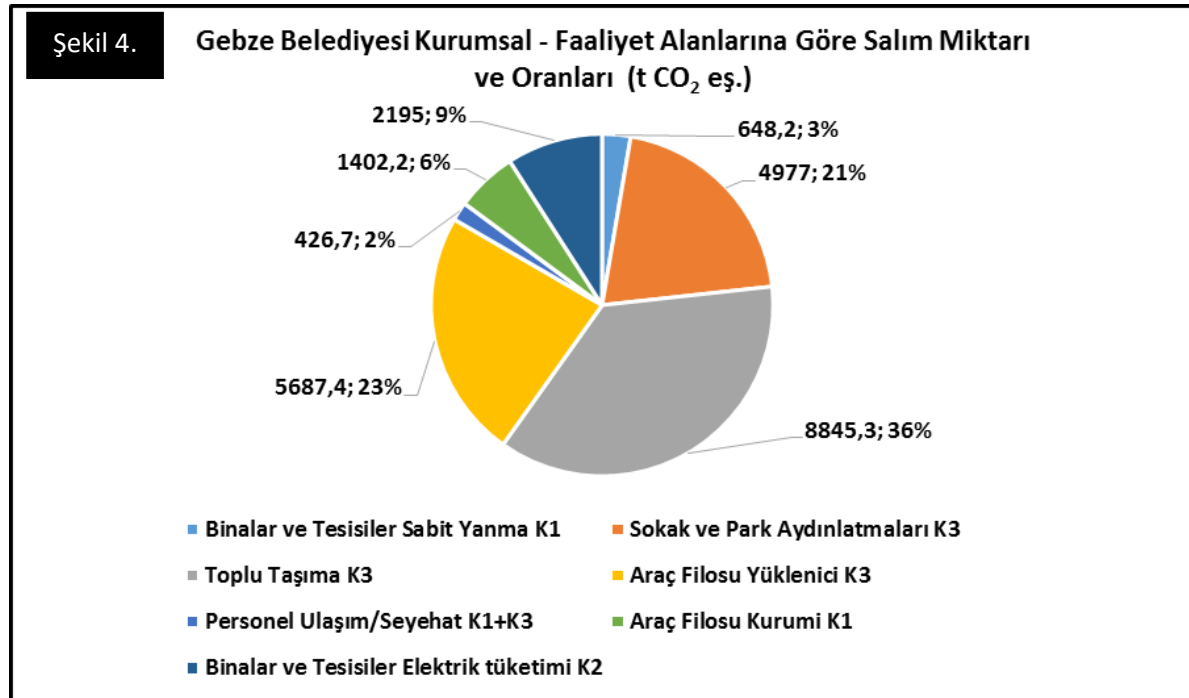
3.2. Sera Gazı Envanter Kaynakları ve Salım Miktarları

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları Gebze Belediyesi özelinde Tablo 3' de açıklanmıştır (IEAP 2009).

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları Gebze Belediyesi Kurumsal Faaliyetlerine uygun olarak Tablo 6 ve Şekil 4 ' de gösterilmiştir.

Tablo 6. Gebze Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2016

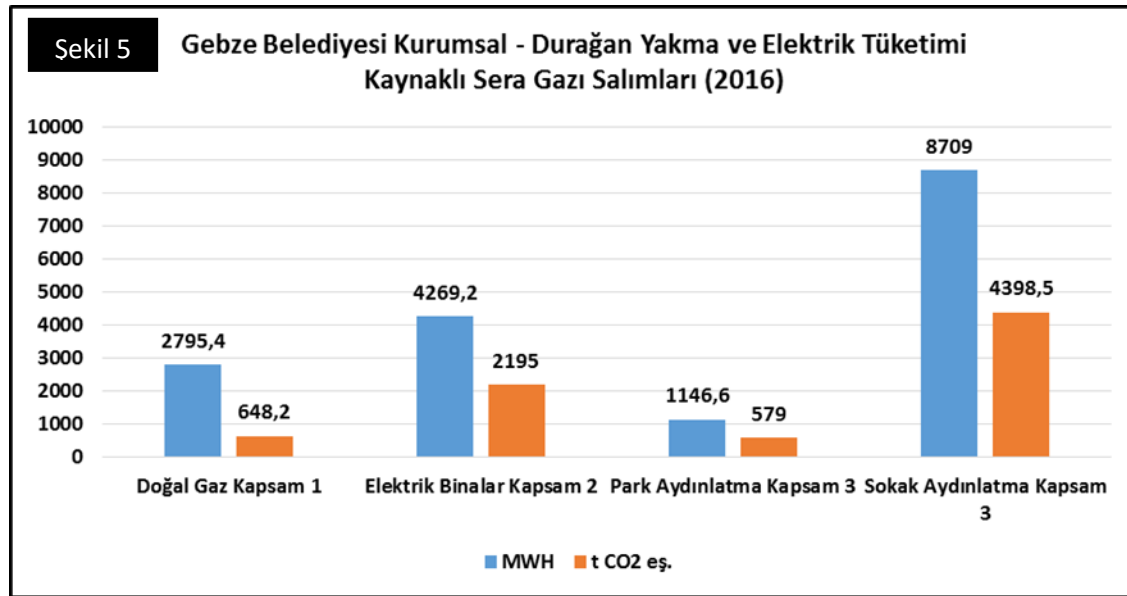
BİNALAR VE TESİSLER	KATEGORİ	t CO ₂ e
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	648,2
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	2.195
SOKAK AYDINLATMA VE PARK IŞIKLARI		
Kapsam 3	Elektrik Tüketimi	4.977
KENT İÇİ TOPLU TAŞIMA		
Kapsam 3	Hareketli Yakma Emisyonları	8845,3
ARAÇ FİLOSU		
Kapsam 1	Hareketli Yakma Emisyonları	1.402,2
Kapsam 3	Hareketli Yakma Emisyonları	5.687,4
PERSONEL ULAŞIM / GÖREV AMAÇLI SEYAHATLER*		
Kapsam 3	Hareketli Yakma Emisyonları	420,2
Kapsam 1*	Hareketli Yakma Emisyonları	6,56
TOPLAM		22.770



Gebze Belediyesinin kurumsal salımlarının % 36' sı Kocaeli Büyük Şehir Belediyesinin kontrolünde olduğu için Kapsam 3 içerisinde değerlendirilen toplu taşıma faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Aynı kapsamda içinde değerlendirilen sokak ve park aydınlatmaları ise % 21' lik bir orana sahiptir. Bunu yine %23' lük bir oranla Kapsam 3 içerisinde değerlendirilen yüklenici firmaların araç filosundan kaynaklanan salımlar izlemektedir. Buna göre Gebze Belediyesinin kurumsal salımlarının % 80' lik bir bölümü, Kapsam 3 yani direk kontrolünde olmayan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır.

Belediyenin binaları ve tesislerinin ısıtma faaliyetlerinden kaynaklanan sabit yanma kaynaklı salımlar ise doğal gaz tüketimine dayalıdır. Kapsam 1 içerisinde değerlendirilen bu salımların oranı ise % 3'dür. Aynı faaliyetlerden kaynaklanan Kapsam 2 içinde yer alan elektrik tüketimi % 9' dur. Belediyenin kurumsal araç filosundan kaynaklan hareketli yakma emisyonları ise Kapsam 1 içinde yer almakta olup % 6' lık bir salım oranına sahiptir (Tablo 6 ve Şekil 4).

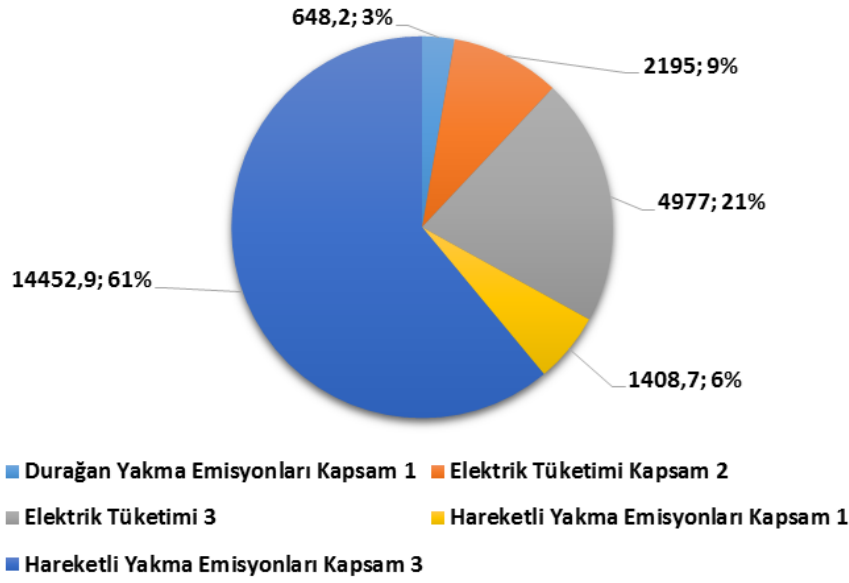
Aşağıda Belediyenin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan faaliyetleri kendi içerisinde sınıflandırılarak incelenmiştir. Bu yaklaşım faaliyet kalemlerinin daha detaylı görünürlük sağladığı, azaltım faaliyetlerinin planlanmasında büyük önem taşımaktadır. Burada verilen bilgiler kullanılan enerji miktarları (mWh) ve buna karşılık meydana gelen salım miktarlarını da (t CO₂eş.) birlikte içermektedir (Şeki5).



Gebze belediyesinin kurumsal faaliyetleri içerisindeki durağan yanma işlemi sadece doğal gaz tüketiminden kaynaklanmaktadır (Kapsam 1). Elektrik tüketimi ise hem kurumun bina-tesislerinde (Kapsam 2) hem de sokak ve park aydınlatmalarından yapılmaktadır (Kapsam 3). En yüksek enerji tüketimi ve salımının sokak aydınlatmasından kaynaklandığı ve bunu kurum binalarında tüketilen enerji ve salım miktarının izlediği görülmektedir.

Şekil 5

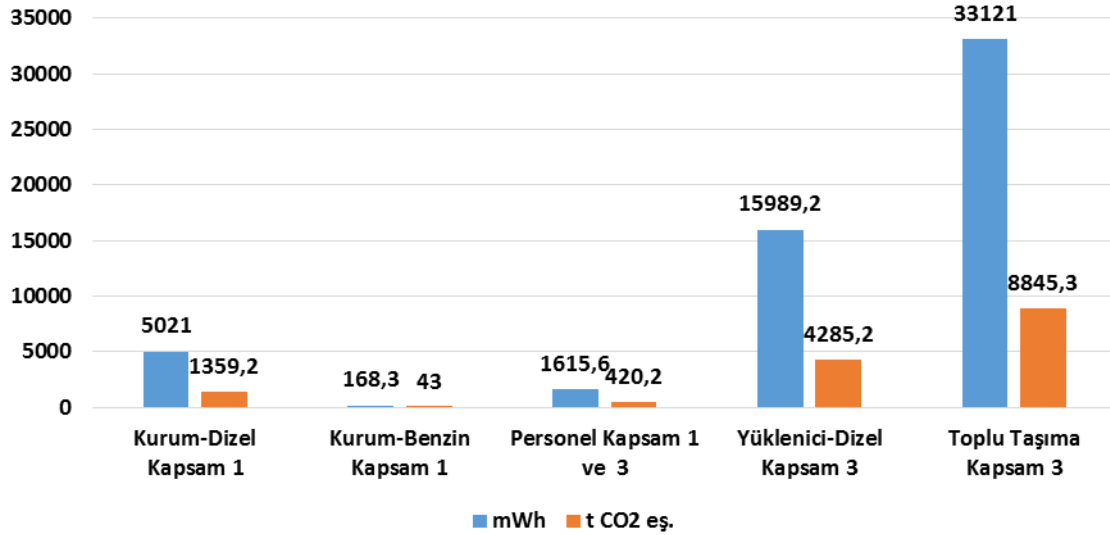
Gebze Belediyesi Kurumsal - Kategorilere Göre Salım Miktarı ve Oranları (t CO2 eş.), (2016)



Belediyenin kurumsal kaynaklı hareketli yanma nedeniyle tükettiği enerji ve salım miktarları Şekil 6' da görülmektedir.

Şekil 6

Gebze Belediyesi Kurumsal - Hareketli Yakma Kaynaklı Sera Gazı Salımları (2016)

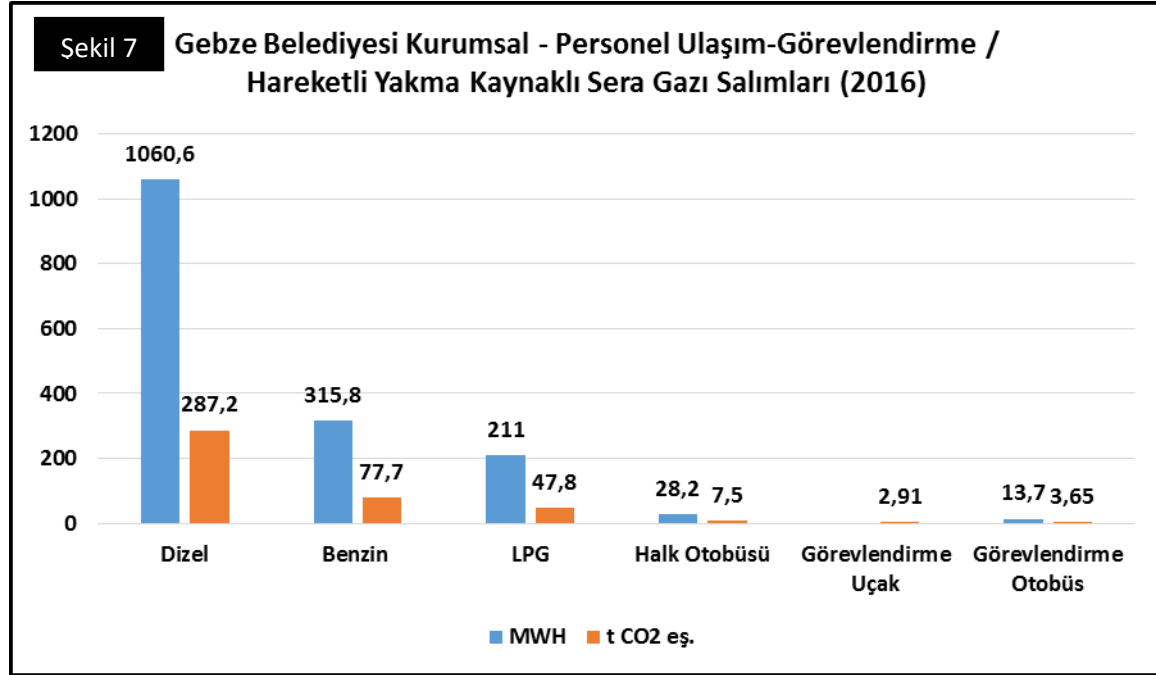


Bu faaliyetlerden kaynaklanan en yüksek tüketim ve salımlar Kapsam 3 içerisinde değerlendirilen toplu taşıma ve yüklenici firma araçlarından kaynaklanmaktadır. Kurumsal araçlar içerisinde dizel olanların en yüksek enerji tüketimi ve salıma sahip oldukları belirlenmiştir.

Kullanılan yakıt türlerinden kaynaklanan enerji tüketimi ve salım miktarlarının yanı sıra kurumda çalışanların işe geliş-gidişleri ve resmi görevlendirmelerinden kaynaklanan salım miktarları Şekil

7’ de görülmektedir. Kurumun hareketli yanma kaynaklı salımlarında en büyük oran dizel tüketiminden ortaya çıkmakta olup, bunu benzin ve LPG izlemektedir.

Personel hareketlerinden kaynaklanan salım miktarları incelendiğinde en yüksek oran haklık otobüsü kullanımından kaynaklanmaktadır. Ancak bu salım miktarı bu yolla işe gelip giden personel sayısı dikkate alındığında kişi başına düşen salımlar oldukça düşüktür.

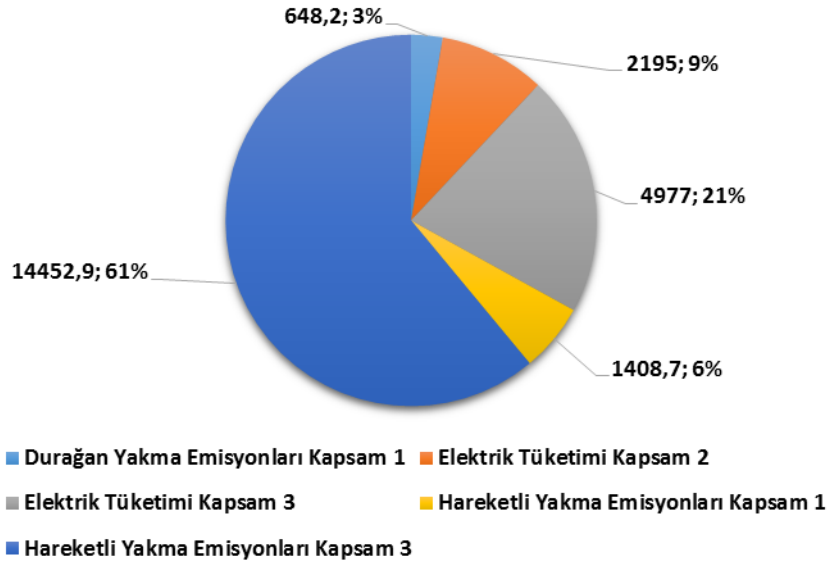


Belediyenin kurumsal sera gazı salım miktarlarının kategorilere göre dağılım oranları değerlendirmesi Şekil 8’ de görülmektedir. Bu alndaki değerlendirmeler; Durağan Yakma Emisyonları, Elektrik Tüketimi ve Hareketli Yakma Emisyonları başlıkları altında incelenmektedir. Her bir başlığın ait olduğu Kapsamlar da belirtilmektedir.

Buna göre en büyük salım oranı % 61 ile Kapsam 3 içerisinde yer alan Hareketli Yakma Emisyonları ve yine aynı kapsamda olan Elektrik Tüketimi kategorisinden kaynaklanmaktadır. Bunu Kapsam 2 Elektrik Tüketimi ve Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları izlemektedir.

Şekil 8

Gebze Belediyesi Kurumsal - Kategorilere Göre Salım Miktarı ve Oranları
(t CO2 eş.), (2016)



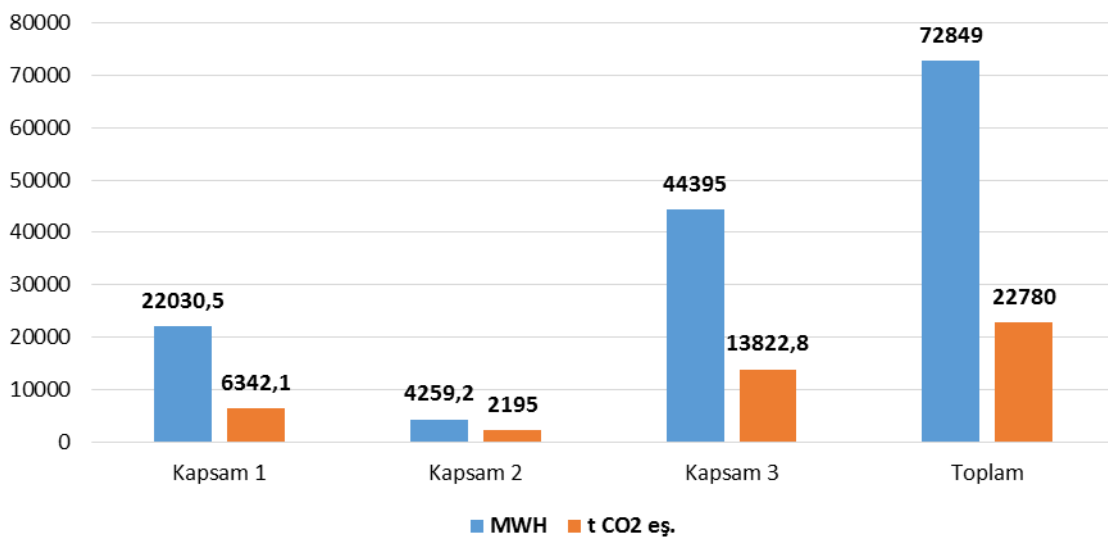
4. SONUÇ

Belediyenin kurumsal faaliyetleri için gerçekleştirilen toplam enerji tüketimi ve sera gazı salım miktarlarının kapsamlara göre dağılımı ve toplam miktarı Şekil 9’ da görülmektedir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre Gebze Belediyesi, **2016 yılı** içerisinde tüm kurumsal faaliyetleri nedeniyle toplam **72.849 mWh** enerji tüketimi ve buna karşılık **22.780 ton CO2 eş.** sera gazı salımı gerçekleştirmiştir.

Şekil 9

Gebze Belediyesi Kurumsal - Kapsamlara Göre ve Toplam Sera Gazı Salımları (2016)



Belediyenin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan bu enerji tüketimi ve sera gazı salımları Kapsamlara göre incelendiğinde, **22.030, 5 mWh**’ lik enerji tüketimine karşılık **6.342,1 ton CO₂ eş.** ‘lik salımların Kapsam 1; **4259,2 mWh**’ lik enerji tüketimine karşılık **2195 ton CO₂ eş.** ‘ lik salımların Kapsam 2; **44.395 mWh**’ lik enerji tüketimine karşılık **13.822,8 ton CO₂ eş.**‘ lik salımların Kapsam 3 içerisinde yer aldığı belirlenmiştir.

Bu çalışma **Gebze Belediyesi Sera Gazı (Karbon Ayak İzi) Envanteri ve Analizi Projesi**’nin sadece belediyenin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan enerji tüketimi ve sera gazı salımlarının değerlendirildiği 1. bölümüdür. Bundan sonraki 2. Bölümde, kentin jeopolitik sınırları içerisindeki tüm enerji tüketim kaynakları ve sera gazı salımları birlikte ele alınarak, izleme planları ve azaltım önlemlerini de içeren daha geniş kapsamlı bir çalışma gerçekleştirilecektir.

5. KAYNAKLAR

81 İl Durum Raporu (2012). Bilim Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, Ankara.

Acar C. O. (2007). “Küresel Isınma, Menemen Toprak ve Su Kaynakları”, Araştırma Enstitüsü, Manisa.

Global Carbon Emission (2012). <http://co2now.org/Current-CO2/CO2-Now/global-carbon-emissions.html>

Göncü S. and Albek E. (2010). "Modeling Climate Change Effects on Streams and Reservoirs with HSPF", Water Resources Management, 24-4, 707 – 726.

Guidebook,, (2010). “EU Covenant of Mayors, How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP)”.

Hogne N.L. et.al. (2010). “Identifying Important Characteristics of Municipal Carbon Footprints”, Ecological Economics 70: 60–66.

IPCC (2006). “Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”.

J. Wilson & J. L. Grant (2009). “Calculating Ecological Footprints at the Municipal Level: What is a Reasonable Approach for Canada?”, Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 14:10, 963-979.

Karakaya E. (2008). “Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi” Bağlam Yayıncılık, İstanbul.

Sürdürülebilir Kentler Birliği – ICLEI (2009). (International Council for Local Environmental Initiatives) “Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Uluslararası Protokolü (IEAP)” Versiyon 1.

T.C. İklim değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023” (2011). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.

TOBB (2011). “Ekonomik Rapor (2010)”, Yayın No: 2011/135 Ankara.

TÜİK (2013). Türkiye İstatistik Kurumu, “Sera Gazı Emisyon Envanteri”.

Türe C. (2011). “AB Sürecinde İklim Değişikliği İle Mücadelede Enerji Sektörünün Karbon Piyasası Açısında Önemi”, Eskişehir AB' ye Hazırlanıyor- Bölgesel Enerji ve Ulaştırma Çalıştay Kitabı, Sf.83, Eskişehir Valiliği.

Türe C. (2011). “Karbon Borsası”, [http://www.solar-academy.com/menus/Karbon Borsasi-Cengiz-Ture.011800.pdf](http://www.solar-academy.com/menus/Karbon_Borsasi-Cengiz-Ture.011800.pdf)

Türe C. (2012). " Küresel İklim Değişikliğinin Girişimcilik İklimine Etkisi" Girişimcilik İklimi Dergisi, Sayı:3 Sf: 30.

Türe C. (2012). “Küresel İklim Değişikliğinin Girişimcilik İklimine Etkisi”, Girişimcilik İklimi Dergisi, Sayı:3, Sf: 30.

Türe C. (2013). “A Methodology to Analyze the Relations of Ecological Footprint (EF) Corresponding with Human Development Index (HDI): Eco-Sustainable Human Development Index (E-SHDI)”, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, Vol. 20: 1, 9-19.

Türe C. (2013). “Ekonomide Ekolojik Dönüşüm”, TUDEP (Teknik Üretimi ve İhracatı Destekleme Platformu Derneği) Resmi İnternet Sayfası, Uzman Görüşü, <http://www.tudep.org/uzmangorusu.aspx?koseYazisiID=17>

Türe C. (2013). “Ekonomide Ekolojik Rekabet”, Dünya Gazetesi, Sf.5.

Türe C. (2013). “EU Covenant of Mayors - AB Belediye Başkanları Sözleşmesi Eskişehir Tepebaşı Belediyesi Karbon Salım Kontrolü ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı 2010-2020 Kitabı” , (Proje Danışmanı).

Türe C. (2013). “Ünite 8. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yasası ve Uygulamaları”, Enerji ve Çevre, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:2790, Eskişehir.

Türe C. (2014) "Eskişehir İl Merkezindeki Enerji Tüketiminin Küresel Isınma Ve İklim Değişikliği Üzerine Etkisi: Karbon Ayak İzi" TMMOB Eskişehir Kent Sempozyumu 06-07 Şubat 2014 / Eskişehir.

Türe C. (2014). "Eskişehir İl Merkezindeki Enerji Tüketiminin Küresel Isınma Ve İklim Değişikliği Üzerine Etkisi: Karbon Ayak İzi" TMMOB Eskişehir Kent Sempozyumu 06-07 Şubat 2014 / Eskişehir.

Türe C. (2014). "Kentsel Küresel Isınma Eylem Planlamasında Karbon Ayak İzi Envanterinin Hazırlanması ve Önemi", Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği, Küresel Isınma ve Kentlerin Geleceği Konferansı,10-12 Eylül Kırşehir. Sunum link: <http://www.skbi.org.tr/wp-content/uploads/2014/09/Prof.-Dr.-Cengiz-T%C3%9CCE.pdf>

Türe C. (2014). “Sürdürülebilir Kentsel Enerji Eylem Planlamaları İçin Karbon Ayak İzi Envanterinin Önemi Ve Eskişehir Örneği” II. Çevre Günleri- Sürdürülebilir Enerji Sempozyumu,

UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı) ile Ankara Üniversitesi Çevre Planlama ve Geliştirme Koordinatörlüğü Koordinatörlüğü, Ankara.

Türe C. et.al. (2013). “Ecological Footprint Analysis of Coordinator Teachers Involved in the International Eco-schools Programme”, Journal of International Environmental Application & Science, Vol. 8 (1):86-93.

Türe C. ve Ark. (2012). “Eskişehir’deki Üniversite Kampüslerindeki Peyzaj Düzenlemesinden Kaynaklanan Karbon Salınımları ve Ortalama Karbon Tutma Kapasitelerinin Belirlenmesi” 21. Ulusal Biyoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 3-7 Eylül 2012, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir, 03/09/2012

Türe C. ve Ark. (2015). Eskişehir İl Merkezindeki Yeşil Alanların Karbon Depolama, (Yutak) Kapasitesinin Belirlenmesi”, Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi No:1404F159.

Türe C. ve Türe C. (2010). “Ekonomik Büyümenin Yeryüzündeki Gölgesi: Ekolojik Ayak İzi”, ESO - Eskişehir Sanayi Odası Dergisi, Sayı:1, Sayfa:64-68.

Türe, C. (2016). " Kentsel Küresel Isınma Eylem Planlamasında Karbon Ayak İzi, Sürdürülebilir Şehircilik Kongresi, Eskişehir.

Türe, C. (2016). "Küçük Karbon Ayak İzi İçin Kentsel Planlama", I. Uluslararası Şehir, Çevre ve Sağlık Kongresi, 11-15 Mayıs, Kıbrıs.

Türkeş M. (2001). “Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Süreli Teknik Yayın 61: 14-29, Ankara.

UNEP (2000). “The GHG Indicator: Guidelines for Calculating GHG Emissions”, United Nations Environment Programme.

World Energy Outlook (2011).

Temiz Çevre, Sağlıklı Gebze *Güzel Gelecek...*

