



BAYINDIR İLÇESİ KENTSEL SERA GAZI SALIM (Karbon Ayak izi) ENVANTERİ VE ANALİZİ PROJESİ

Bayındır Belediye Başkanlığı - 2017

ÖNSÖZ



Dr. Ufuk SESLİ

Bayındır Belediye Başkanı

Yoğun fosil kökenli enerji kaynaklarının tüketimine dayalı olan kentler, sera gazlarının atmosferdeki hızlı artışın en önemli etkenlerindendir. Bu nedenle artan doğal sera etkisi, yeryüzünde küresel ısınma ve iklim değişikliği olaylarını meydana gelmektedir. Günümüzde giderek etkisi artan bu durum; özellikle kentler için aşırı yağışlar, seller, kuraklıklar, sağlık ve sosyo-ekonomik sorunları da beraberinde getirmektedir.

Bu olayların hem tetikleyicisi hem de etkilenicisi konumunda olan kentler bu süreçte başta sera gazı salımlarını azaltmak üzere, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kentlerin dayanıklı hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu sürecin yönetilmesinde ise yerel yönetimlere önemli görevler düşmektedir. Bizde çevreci belediyecilik anlayışımız nedeniyle kentimizin küresel ısınma ve iklim değişikliğine olan katkısını azaltmak, bu olaydan kaynaklanan etkilere karşı kentimizi uyumlu hale getirmek için bilinmesi gereken ve en önemli aşama olan “Kentsel Karbon Ayak İzi Envanteri ve Analizi” projesini gerçekleştirdik. **Karbon Ayak İzi**; özellikle kentlerdeki fosil kaynaklı enerji tüketiminden kaynaklanan başta karbondioksit olmak üzere sera gazlarının çevreye verdiği zararın uluslararası bir ölçüsüdür.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği çevresel bir sorun olmasının yanında, aynı zamanda bir sürdürülebilir kalkınma konusudur. Sürdürülebilir ve sağlıklı bir kentleşme ise ekonomik ve sosyal gelişiminin ekolojik prensiplere dayalı olarak planlanmasını öngörmektedir.

Kentin ekonomisi açısından oldukça önemli bir yere sahip olan başta süs bitkisi yetiştiriciliği, tarım ve hayvancılık üzerindeki iklimsel olayların etkisinin büyük olması ise bu konuda yapılacak çalışmaların önemini daha çok arttırmaktadır.

Bu proje Bayındır’ın düşük karbonlu bir kent olma stratejisinin en önemli amaçlarından biri olan kentsel “Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı- SEEP” hazırlanmasının ilk aşamasını oluşturmaktadır. Bayındır Belediyesi olarak; sürdürülebilir bir kentleşme ve küresel iklim değişikliği ile mücadele konusunda her türlü çabayı göstermenin sorumluluğu ile böyle bir projeyi kentimizde gerçekleştirmenin kıvancını yaşıyoruz.

Proje Yürütücüsü:

Prof. Dr. Cengiz TÜRE

Anadolu Üniversitesi - Ekoloji Anabilim Dalı Başkanı

BAYINDIR BELEDİYESİ KENTSEL SERA GAZI SALIM ENVANTERİ VE ANALİZİ PROJESİ

1. GİRİŞ

Günümüzde kentler, hızlı nüfus artışı ve yüksek enerji talepleri nedeniyle bu sorunun başlıca kaynakları arasında yer almaktadırlar. 2016 yılı Ekim ayında Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu verilerine göre dünya nüfusunun 7,4 milyar kişiye ulaştığı belirtilmiştir. Bu nüfusun % 50' si kentlerde yaşamaktadır. Birleşmiş Milletler Habitat verilerine göre, dünyadaki enerji tüketiminin yaklaşık %75'inden ve küresel sera gazı salımlarının % 80' nin den kentler sorumludur.

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak iklimsel aşırılıklar, kuraklık, sel, gıda yetersizliği, biyolojik çeşitliliğin azalması, türlerin yok olmasını, kitlesel göçler ve sosyal patlamaların ortaya çıkması kentlerin daha kırılgan olmasına neden olmaktadır. Bu sürecin neden olduğu küresel ısınma ve iklim değişikliği etkilerinin kabul edilebilir sınırlar içinde kalması için ise; tüm ülkelerin ve kentlerin kendi mevcut salım oranlarını belirlemeleri ve azaltım için gerekli sürdürülebilir enerji tüketimini sağlamaya yönelik önlemleri almaları zorunludur. Sürdürülebilirlik tasarımı; çevreye duyarlı politikalar, uygulamalar ve yaşam tarzı geliştirmeye yönelik ortaya çıkmış ekolojik temelleri olan bütüncül bir yaklaşımdır.

Sonlu bir ekosistemde, bu sistemin kaynak ve hizmetleri sayesinde varlığını sürdüren ekonomi açısından, ülkelerin ekolojik performansları, giderek büyüme performanslarından daha önemli hale gelmektedir. Bunun iki ana koşulu vardır. Birincisi; ekonomik aktiviteler (üretim ve tüketim) için kullanılan kaynakların, var olan kaynak stoklarından daha az olmasıdır. İkincisi ise; dünyayı aynı zamanda atıkların depolandığı bir yer olarak kullandığımız için ekonomik aktivitelerimiz sonucu ortaya çıkan atıkların dünyanın taşıma kapasitesinin üstüne çıkmamasıdır. Bu iki koşul aynı anda dikkate alınmadığı sürece sürdürülebilir kalkınmadan söz etmek mümkün değildir. Oysa Sürdürülebilir Kent kavramı dünyada hızla gelişen ve ekolojik temelleri olan bir kentsel yaşam projesidir. Ortaya koyduğu konsept ise şehirler için ekonomik, sosyal, çevresel anlamda uluslararası bir değer yaratmaktadır.

Şu anda zorunlu olmamakla birlikte sera gazlarının salımında payı olan tüm iller ve kapsamında yer alan kurumların sera gazı envanterlerini hazırlayarak, salınım portföylerini belirlemeleri ve kendi stratejilerini ortaya koymaları önem taşımaktadır. Bunun için ilk olarak; il merkezi sınırları içindeki karbon stokunu ve gelecekteki karbon tutulum potansiyelini tahmin etmek, ikinci olarak ise; belirlenecek uygun hedefler ve ulaşılabilir mekanizmalar yoluyla etkin bir sürdürülebilir enerji ve karbon yönetim modelinin oluşturulması gerekmektedir.

Hem ekolojik hem de ekonomik sistemde farklı boyutlarda etkileri olan bu krizin küresel ölçekte bir sorun olarak algılanması ve gerçekçi, kalıcı ve hızlı bir çözüm ortamının yaratılması için Sürdürülebilir Kentler Birliği (ICLEI) ile AB Başkanlar Birliği (EU Covenant of Mayor) ve Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2006 kriterlerine bağlı kalarak Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizleri için bazı protokoller geliştirmişlerdir. Bu

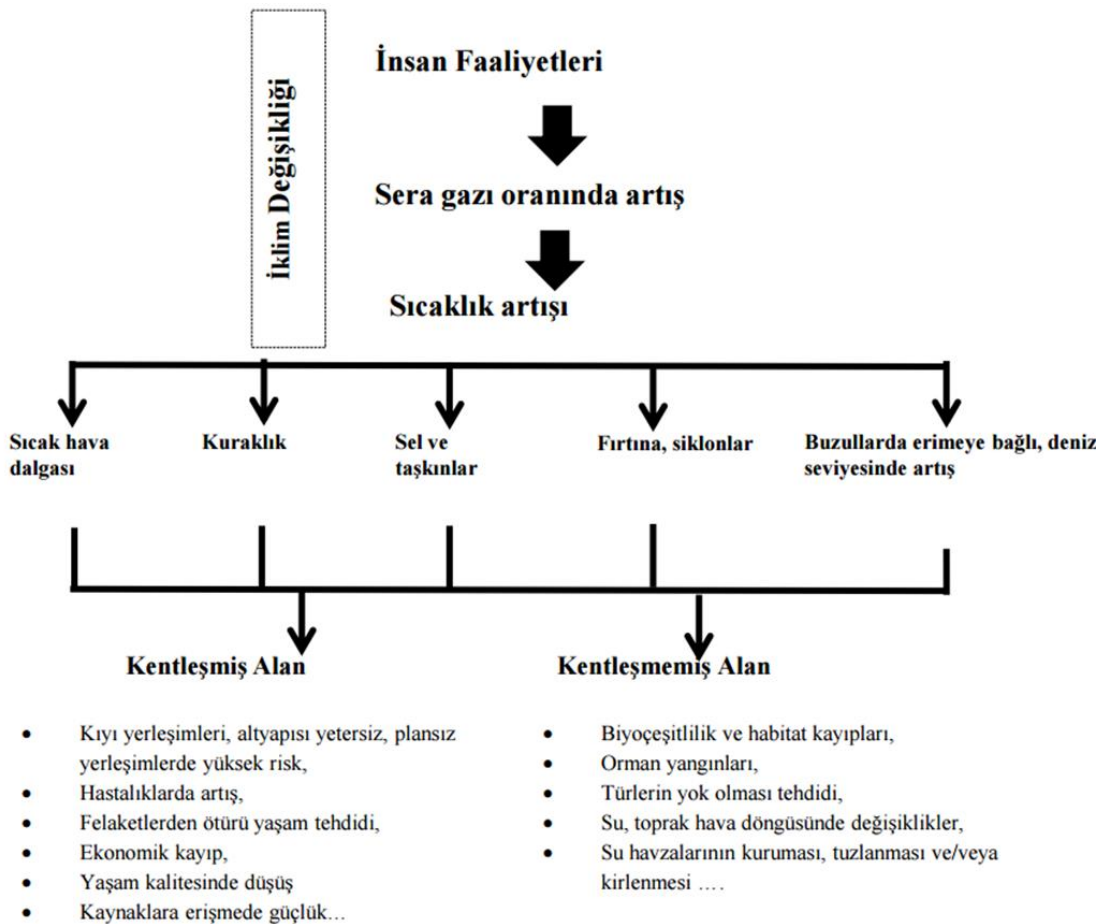
protokoller, ortak bir konvansiyon ve standart yaklaşımlar belirleyerek, kentlerin sera gazı salımlarında dikkate değer bir azaltım sağlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada; ilgili protokollerin rehberliğinde, 2016 yılı verileri baz alınarak, Bayındır İlçesi kapsamı içerisindeki enerji tüketimi ve diğer faaliyet unsurlarına dayalı makro seviyede en büyük paya sahip olan sera gazı izi envanteri ve analiz tasarımının ortaya konulması amaçlanmıştır.

1.1. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri

Küresel ısınma doğal nedenlerden olabildiği gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanan sebeplerden dolayı daha da hızlanmıştır. Bu faaliyetler nedeniyle salınan bazı gazlar atmosferde çok düşük oranlarda bulunmalarına rağmen önemli ölçüde ısı tutma işlevi yaparak sera etkisini arttırabilmektedir (Şekil 1).

Şekil 1. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri



Küresel ısınma; dünyanın ortalama sıcaklık değerlerindeki iklim değişikliğine yol açabilecek bir artışı ifade eder. İklim değişikliği ise; belirli bir bölgedeki mevsimlik sıcaklık, yağış ve nem gibi meteorolojik değerlerindeki ortalama sınırların üstünde ya da altındaki değişimleri ifade etmektedir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine göre bu etki; “karşılaştırılabilir bir zaman döneminde, gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, insan

etkinlikleri sonucunda doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan iklimde oluşan değişiklikler” biçiminde tanımlamıştır. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve BM Çevre Programı (UNEP) tarafından ortak yürütülen Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli’ nin (IPCC) 1995 yılında tamamlanan ikinci değerlendirme raporun da, “bulguların küresel iklim üzerinde belirgin bir insan etkisinin bulunduğunu gösterdiği ve iklimin geçen yüzyıl boyunca değiştiği” biçiminde doğrulanmıştır.

1.2. İlçenin Genel Özellikleri

Bayındır, İzmir ilinin güneydoğusunda küçük menderes havzasında yer alır. İzmir’e uzaklığı 79km’dir. Toplam 588 km²’lik yüzölçümüyle İzmir ilinin % 4,91’sini kaplar. İlçe merkezi hükümet konağının bulunduğu yer itibarıyla denizden yüksekliği 86 m’dir. Bayındır ilçesi, doğuda Ödemiş, batıda Torbalı, Kuzeyde Kemalpaşa ve Manisa’nın Turgutlu ilçeleriyle komşudur.

İlçenin doğal göl, baraj ve gölet rezervuarları bulunmamaktadır. En önemli akarsuyu ilçenin güneyinde doğu-batı doğrultusunda uzanan ve Ege Denizine dökülen Küçük Menderes nehridir. Ayrıca ilçenin kuzeyinden güneye doğru inen kışın yağmur sularının toplandığı dere yatakları vardır. Akarsuların rejimlerinin düzensiz oluşundan dolayı tarım arazilerinin sulanmasında, ağırlıklı olarak yeraltı sularından istifade edilmektedir. Sulu tarım alanlarının %97’si yeraltı, %3’ü yerüstü sularından yararlanılarak sulanmaktadır.

Bayındır ilçesi ve çevresinde tipik Akdeniz iklimi etkisini gösterir. Yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlıdır. Dağların denize dik olarak uzanması ve dağlar arasında uzanan Küçük Menderes alüvyal ovasının iç kesimlere doğru sokulması deniz etkisinin iç kesimlere dek yayılmasına imkân verir. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay Ağustos ayıdır. Sıcaklık yaz aylarında ortalama 32,3 °C, kış aylarında ise 11° C’dir. Yıllık ortalama sıcaklık 17 °C’dir. Kar yağışı yüksek yerlerde nadiren görülür. Bayındırda hâkim rüzgâr yönü kuzeydir. Bayındır’a ait 59 yıllık meteorolojik veriler incelendiğinde toplam yağış miktarının en yüksek olduğu ay ve günün Aralık ayı olduğu anlaşılmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında nadiren yağış görülür. İlçeye ait iklim ve sıcaklık grafikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 2).

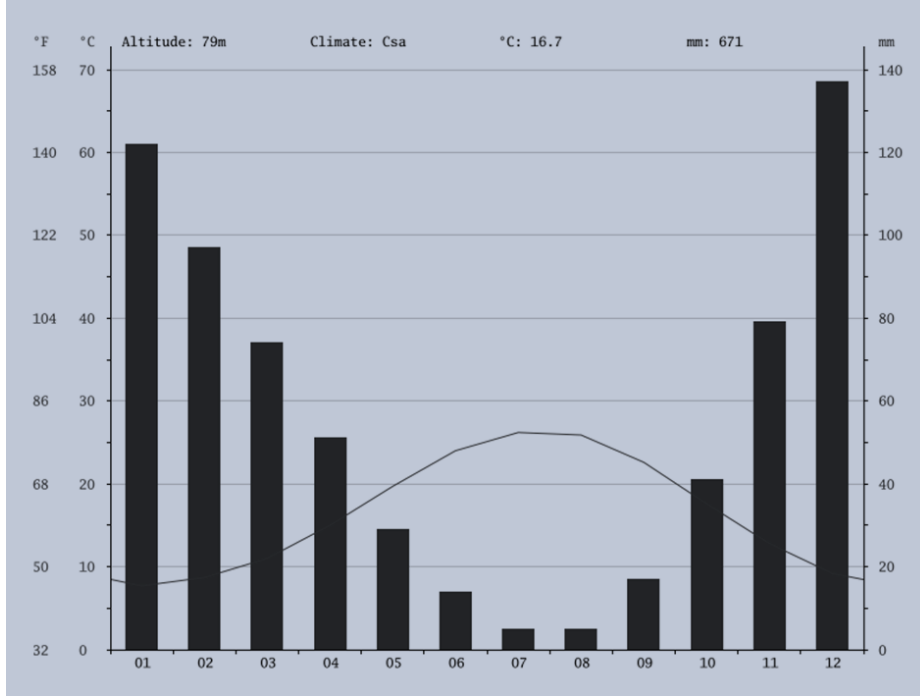
İklim özelliklerinin olumlu olmasından dolayı tarım ürünlerinde çeşitlilik görülür. Sebzeçilik ve meyvecilik yaygındır. Yılda birden fazla ürün alınabilmektedir. Bayındır’ın bitki örtüsü Akdeniz iklimi bitki örtüsü özelliklerini taşır. Maki bitki örtüsü hâkimdir. Kışın sert olmaması buralarda sert ve iğne yapraklı sürekli yeşil kalan, ışık isteği fazla, kuraklığa dayanıklı bitkilerin üremesine imkân vermiştir.

Yörede 500–600 m kadar olan kesimleri maki florası görülür. Belli başlı maki türleri içerisinde; zeytin, meşe, kocayemiş, zakkum, karaçalı gibi bitki türleri yer alır. Bu çalı örtüsünün tahribi sonucunda kurak ve taşlı kesimlerde, kuşkonmaz, abdestbozan, erguvan, yabani yasemin, katır tırnağı gibi bodur çalılarla sütleğen, sığır kuyruğu, kekik, lavanta çiçeği gibi otsu bitkiler

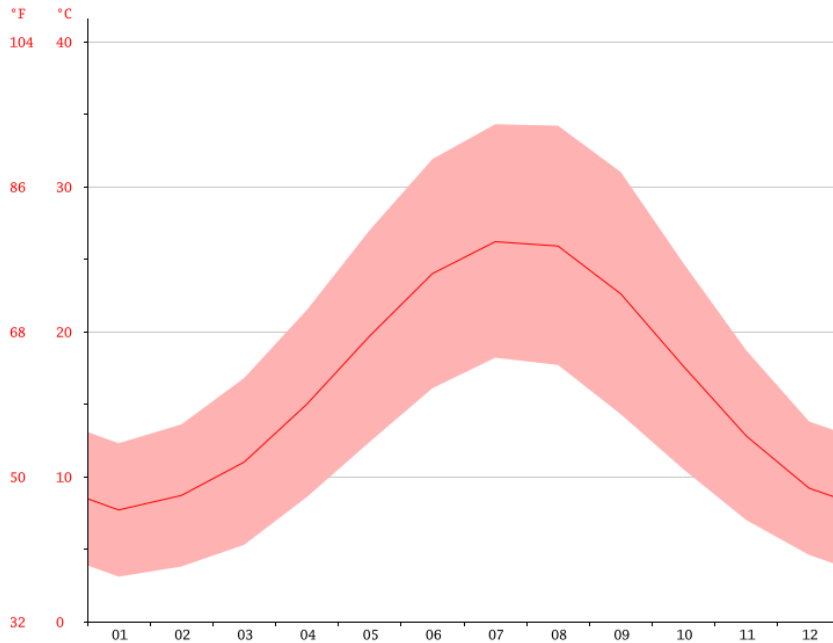
yaygındır. Öte yandan kuytu ve sulak dere yataklarında çınar, kestane, söğüt, kızılğaç gibi geniş yapraklı ağaçlar bulunmak tadır. 1000 m kadar olan yükseltilerde kızılçam, fıstıkçanı, daha yükseklerde karaçam yer alır. Ormanlar 24.690 hektar kapladığı alanla ilçenin %41,99'unu oluşturur. Ormanlık alan tamamen devlet eliyle işletilmektedir. Bayındır ilçesi içme suyu yeterli derecede mevcuttur.

Şekil 2. Bayındır İklim Grafiği A ve Sıcaklık Grafiği B

A.



B.



Bayındırın ekonomik yapısı temelde tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Verimli toprakları ile İzmir'in gıda deposu konumundadır. Süs bitkisi yetiştiriciliği önemli bir gelir kaynağı olmuştur. Ege'nin büyük bir bölümünde olduğu gibi Bayındır'da da zeytincilik önemli geçim kaynakları arasındadır. Zengin meyve çeşitleri ve zeytinlikleri vardır. İlçe ekonomisinin tarımsal zenginliği sanayisinin gelişmesine temel oluşturamamış, küçük sanayi işletmelerinin dışında bu güne kadar birkaç fabrika kurulabilmiştir. İlçede zeytinyağı fabrikaları da mevcuttur. İlçede tarım, gün geçtikçe hayvancılığa doğru kaymıştır. Köylerde yapılan tarımın önemli bir bölümünü silajlık mısır tarımı oluşturmaktadır. İlçede küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık da mevcuttur. İlçede turizm gelirleri fazla olmamakla birlikte, turizm keşfedilmeyi bekleyen bir potansiyeldir.

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 sağlamasına 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 taşıamaktadır.

Bu çalışmanın ana materyalini Bayındır ilçesine ait 2016 yılına ait farlı kaynaklar tüketilen enerji ve diğer faaliyet verileri oluşturmaktadır.

Salımların hesaplanmasın da enerji kalemlerine bağlı verilerin tümü MWH cinsine dönüştürülmüş ve büyük oranda IPCC 2006 da Aşama 1 için öngörülen geçerli emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Çalışmaya ilişkin bilgiler Bayındır Belediyesi tarafından verilen bilgiler 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 kentsel yönetimler, sera gazı salımlarının temel analizlerinden başlayarak; strateji geliştirme ve azaltım yöntemlerinin uygulanması, izlenmesi, raporlanması ve yeniden değerlendirilmesine kadar adı geçen protokollerde belirtilen yönetimleri 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 lçekli 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 ve Kurumsal 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 1).

Tablo 1. Kapsamlara Göre Belediye Ve Kent Ölçeğinde Salımlar

	Belediye Ölçeği	Kent Ölçeği
Kapsam 1	Doğrudan Salımlar (Belediye araç filosu, belediye binalarında ısıtma amaçlı fosil yakıt tüketimi, klima gazları gibi)	Doğrudan Salımlar (Kentteki araçlardan kaynaklanan salımlar, ısıtma amaçlı yakıt tüketimi, tarım, hayvancılık, sanayi proses, atık ve atık su arıtma gibi)
Kapsam 2	Dolaylı Salımlar (belediye binalarında tüketilen şebeke elektriğinden kaynaklı salımlar gibi)	Dolaylı Salımlar (Kentte tüketilen ancak ulusal şebekeden satın alınan elektrikten kaynaklanan salımlar gibi)
Kapsam 3	Tüketim Tabanlı Salımlar (Belediyenin satın aldığı ürün/hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle ortaya çıkan salımlar, çalışanların ulaşımı, iş amaçlı uçuşlar gibi)	Tüketim Tabanlı Salımlar (Kentte tüketilen ürün ve hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle farklı ülke veya bölgede ortaya çıkan salımlar gibi)

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) yöntemidir. 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:

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

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

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

Tablo 2. 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)
Karbondioksit	CO ₂	5-200	1
Metan	CH ₄	12	21
Diazotmonoksit	N ₂ O	114	298

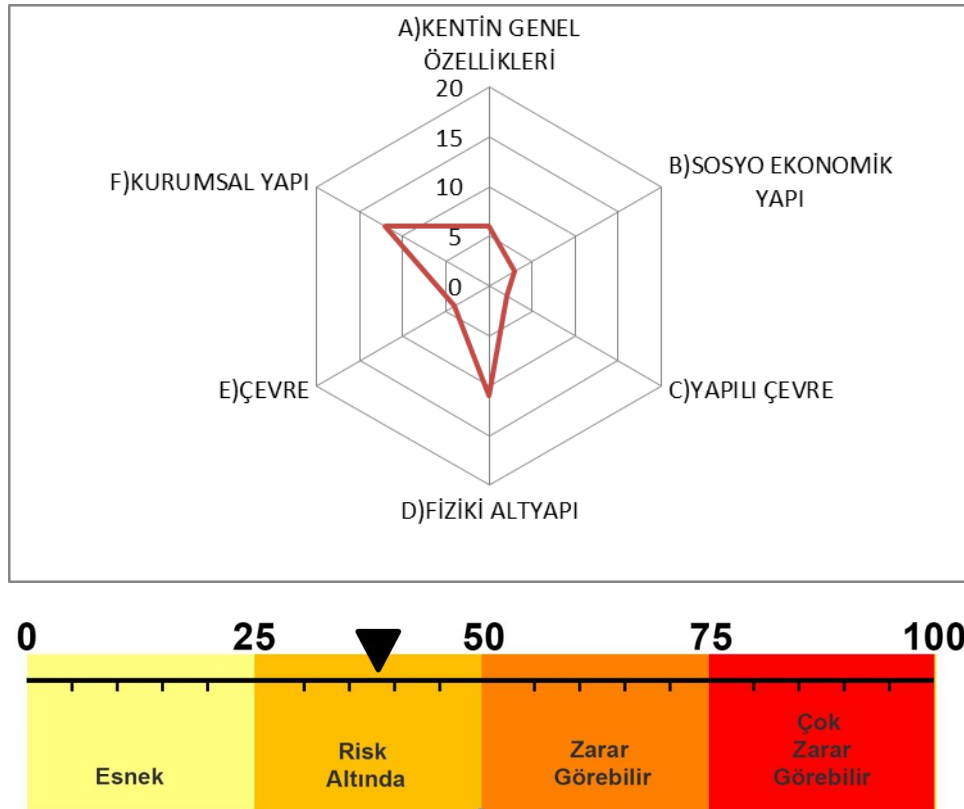
2.7. Kentin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Analizi

Kentin iklim değişikliğinden zarar görebilirliğinin analizinde Bayındır Belediyesi tarafından verilen bilgilere dayalı olarak, Çobanyılmaz ve Duman (2013) tarafın ortaya konulan yöntemden yararlanılmıştır (Şekil 2).

Dünya Bankası'nın değerlendirme kriterlerinden yararlanarak, iklim değişikliğinin Bayındır üzerindeki mevcut genel risk durumu belirlemeyi amaçladığımız bu çalışmada; Kentin Genel Özellikleri, Sosyo-Ekonomik Yapı, Yapılı Çevre, Fiziki Altyapı, Çevre ve Kurumsal Yapı gibi temel başlıklardan oluşan alanlara yönelik veriler kullanılarak, risk seviyesi bir grafik üzerinde gösterilmiştir. Çalışmaya göre kentler, her başlıktan aldıkları toplam risk puanlarına göre Esnek, Risk Altında, Zarar Görebilir ve Çok Zarar Görebilir şeklinde olmak üzere, 4 farklı risk kategorisinden birinde yer alabilmektedir.

Buna göre Bayındır, toplam 38 risk puanıyla "Risk Altında" kategorisinde yer almaktadır (Şekil 2).

Şekil 3. Kentin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Analizi



2.8. Sera Gazı Salım Analizi Protokolünün Amacı

- 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.

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 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.

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 raporlanmamıştır.

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. Bayındır Belediyesi salım azaltım hedeflerine baz oluşturacak temel yılı **2016** olarak belirlemiştir.

3.2. Sera Gazı Envanter Kaynakları

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

Tablo 3. Yerel Yönetim Faaliyetlerinden Kaynaklanan Sera Gazı Salımları Rehberi

BMİDÇS Sektörleri		Kapsam 1 Salımlar	Kapsam 2 Salımlar	Kapsam 3 Salımlar
Enerji	Durağan Enerji	Üretim tesisinin yakıt tüketimi (örn; doğal gaz) Merkezî 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 salımları
Tarım		Yönetime ait olan canlı hayvanlardan kaynaklanan metan gazı	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Arazi kullanımı, Arazi kullanımındaki değişiklik ve ormancılık		Yönetime ait olan/ yönetimce işletilen net biyojenik 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

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları İzmir özelinde Tablo 4’ de açıklanmıştır.

Tablo 4. Kent Ölçekli Envanter İçin 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	-	Otogar Araçları
	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 atıksular kaynaklı salımlar - Bunların gelecekteki salımları
Endüstriyel Süreçler		Diğer	Merkezi olmayan süreç salımları	-	-
Tarım		- Tarımdan kaynaklanan salımlar - Diğerleri	Yerleşkedeki tarım alanlarından ve hayvanlardan kaynaklanan salımlar	-	-
AKAKDO		Diğer	Belediye tarafından işletilen/ sahip olunan alanlardaki net biyojenik karbon akışı	-	-

4. BAYINDIR BELEDİYESİ KURUMSAL KAYNAKLI SERA GAZI (SG) EMİSYONLARI ENVANTERİ

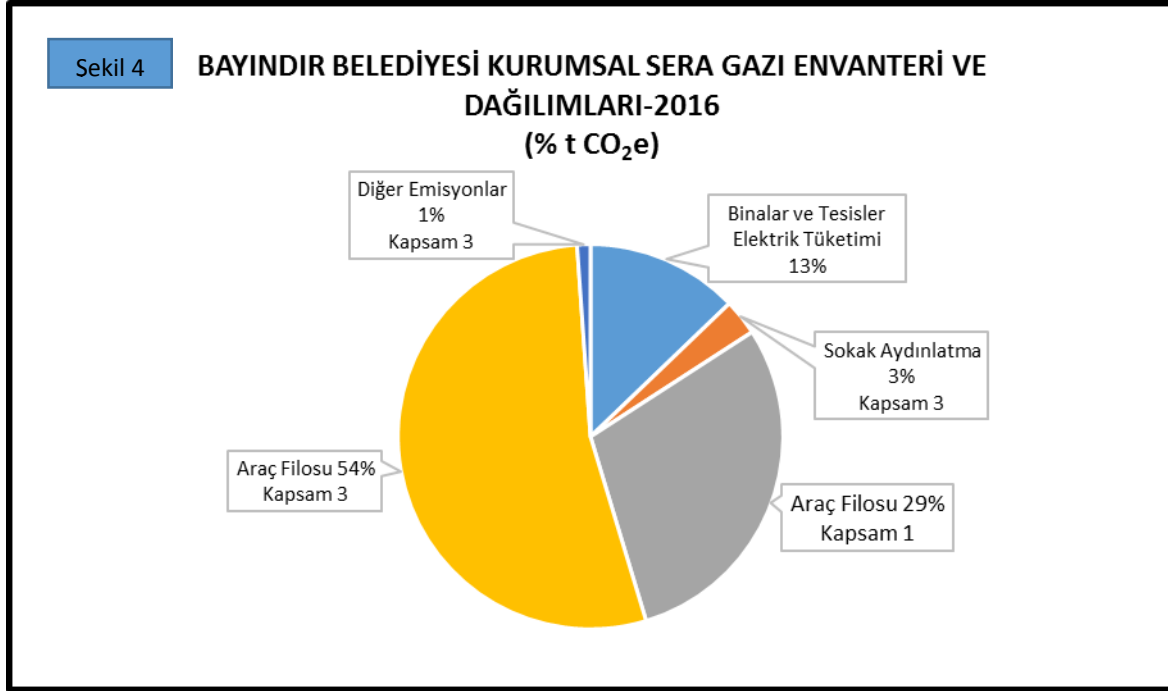
Tablo 5.' de farklı sera gazlarının salım miktarları üzerinden Bayındır Belediyesi'nin toplam sera gazı salımlarının dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 5. Bayındır Belediyesi Kurumsal Sg Salım Kaynakları ve Dağılımları

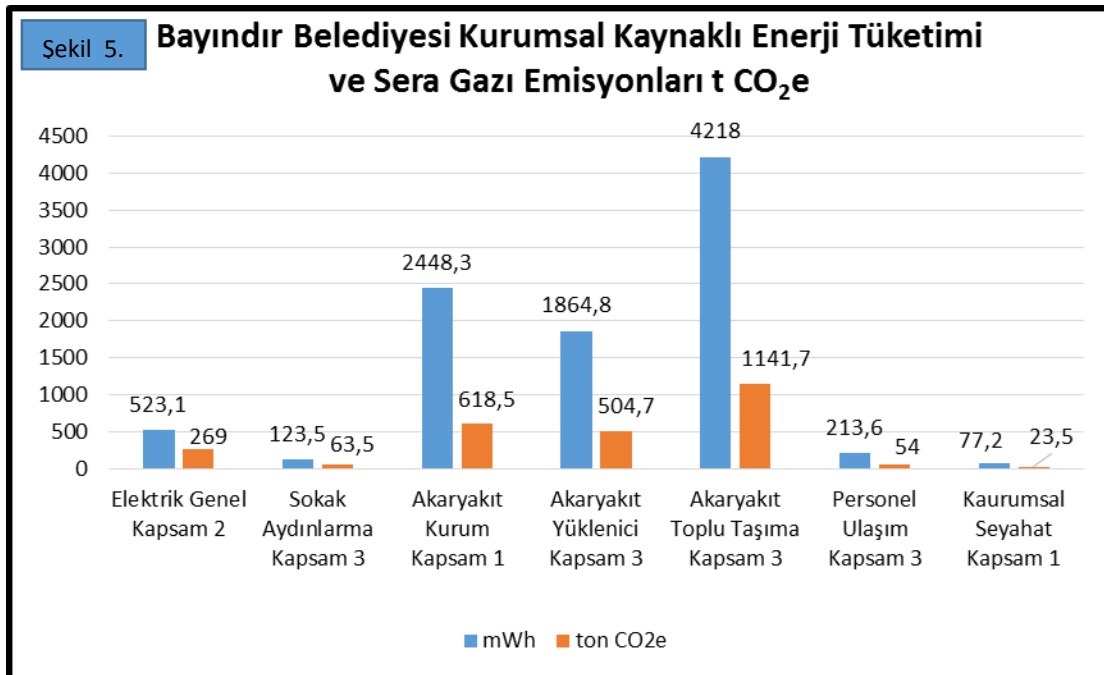
KATEGORİ	Ton CO ₂ e	Toplam ton CO ₂ e
BİNALAR VE TESİSİLER		269
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	---	---
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	269	---
SOKAK AYDINLATMA		63,5
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	63,5	---
ARAÇ FİLOSU		1123,2
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	618,5	---
Kapsam 3* Hareketli Yakma Emisyonları	504,7	---
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	---	---
TOPLU TAŞIMA		1195,7
Kapsam 3** Hareketli Yakma Emisyonları	1141,7	---
Kapsam 3*** Hareketli Yakma Emisyonları	54	---
DİĞER EMİSYONLAR		23,5
Kapsam 3 *** Hareketli Yakma Emisyonları	23,5	---
GENEL TOPLAM	---	2674,7
*Yüklenici firma		
**Büyükşehir Belediyesine Ait		
***Çalışanların ulaşımı		
****Görevlendirme Seyahatleri		

Belediyenin kurumsal salımlarının %54'ü İzmir Büyükşehir Belediyesinin sorumluluğunda olan toplu taşıma araçları ve yüklenici firmalara ait araçların yakıt tüketimlerinden kaynaklanan Kapsam 3 salımlarıdır.

Bunu % 29' luk bir oranla belediyeye ait araçların Kapsam 1 salımları izlemektedir. Belediye sera gazı envanterinin 3. sırasında bina ve tesislerdeki elektrik (toplam %13) tüketimleri gelmektedir. Belediye binalarında ısıtma soğutma halen büyük ölçüde elektrik ile sağlandığından Kapsam 2 olarak görülen elektrik tüketimleri önemli bir yer tutmaktadır (Şekil 4).

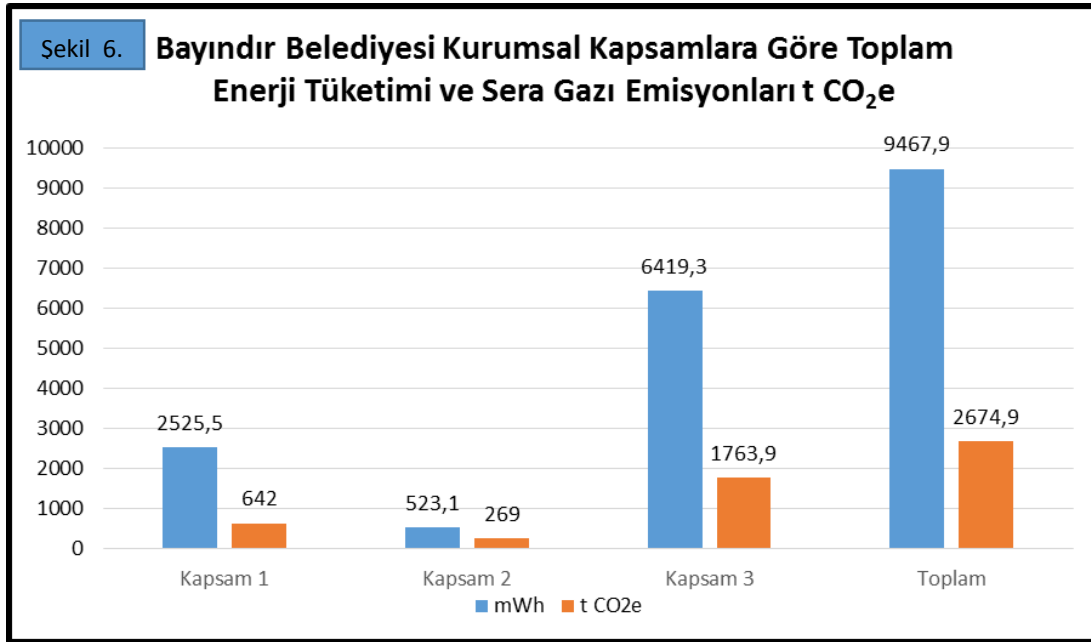


Bayındır belediyesi kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımlarının detaylandırılmış dağılımları Şekil 5'de gösterilmiştir.



Bu grafik incelendiğinde kurumsal salımların büyük oranda akaryakıt kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu kalemden ise Büyükşehir Belediyesinin denetiminde olan Kapsam 3 Toplu

Taşıma faaliyetleri en yüksek salım değerine sahipken, ikinci sırada kurumsal faaliyetlerden kaynaklanan Kapsam 1 akaryakıt tüketimi gelmektedir.



Bayındır Belediyesinin kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan salımlara bakıldığında (Şekil 6), belediyenin salt denetiminde olmayan Kapsam 3 içinde değerlendirilen salımların en yüksek değere sahip olduğu görülürken bunu sırasıyla Kapsam 1 ve en düşük değerlerde Kapsam 2 izlemektedir. Belediyenin toplam kurumsal faaliyetlerinden ise **9.467.9** MWH' lik bir enerji tüketimine karşılık salınan sera gazı miktarı ise **2.674,9** t CO₂e dir.

5. BAYINDIR BELEDİYESİ KENTSEL KAYNAKLI SERA GAZI (SG) EMİSYONLARI ENVANTERİ

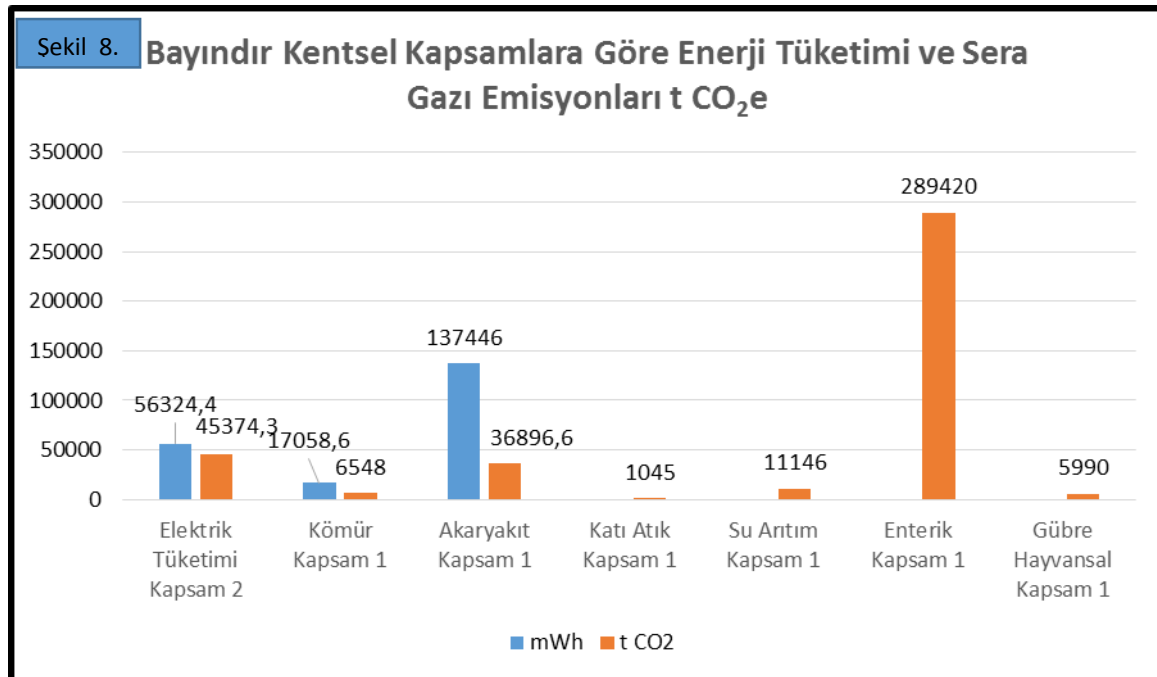
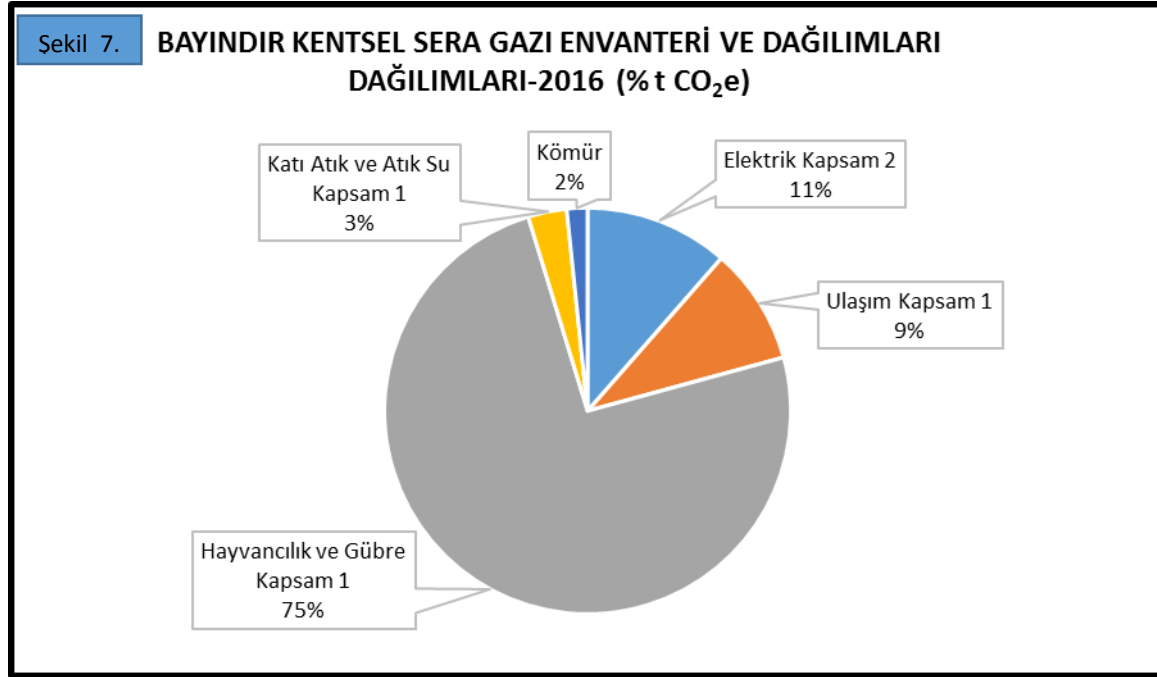
Tablo 6' da farklı sera gazlarının salım miktarları üzerinden Bayındır Belediyesi'nin toplam sera gazı salımlarının dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 6. Bayındır Kent Sera Gazı Salım Kaynakları ve Dağılımları (Belediye Salımları Hariç)

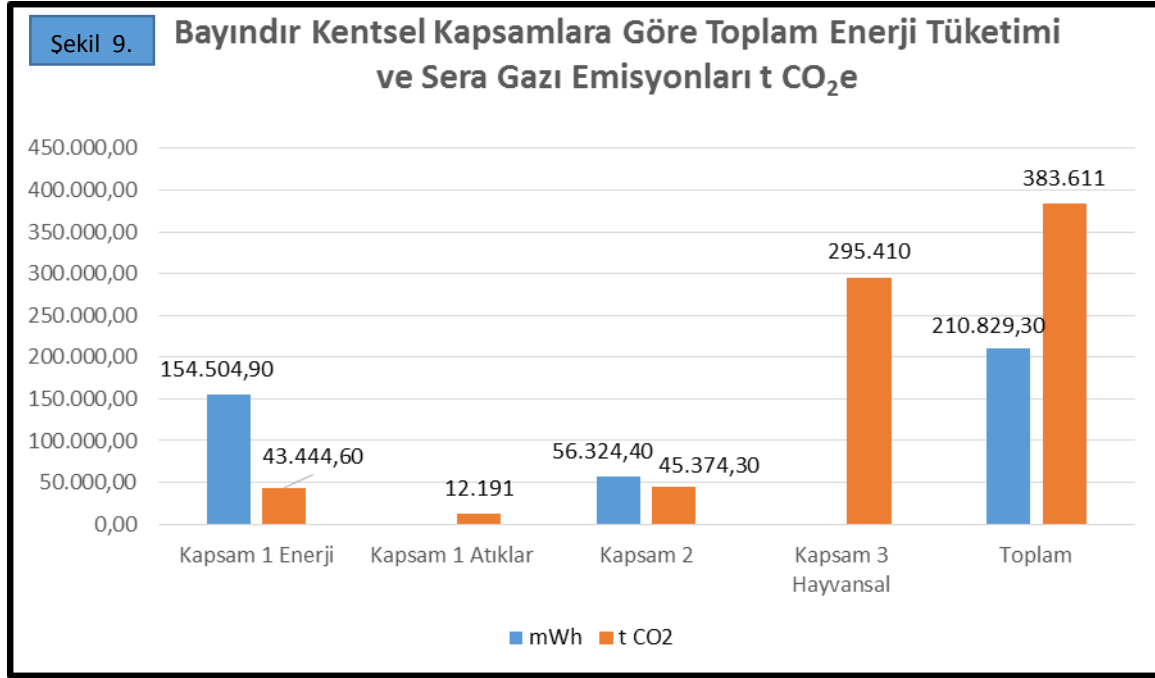
KATEGORİ	Ton CO ₂ e	Toplam Ton CO ₂ e
ELEKTRİK TÜKETİMİ		45.374,3
KONUT		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	13.875	---
TİCARİ		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	12.664,1	---
ENDÜSTRİYEL	---	
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	793,1	---

RESMİ		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	131,5	---
HAYIR/İBADET		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	70,5	---
ŞANTIYE		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	581,4	---
İÇME SUYU		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	111,1	---
TARIMSAL		
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	17.147,6	---
KÖMÜR (MİX)		
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	6548	6548
ULAŞIM		36.896,6
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	36.896,6	---
Enerji Ara Toplam		88.188,9
ATIKLAR		12.191
Kapsam 1 Katı Atık	1.045	---
Kapsam 1 Atık Su	1.1146	---
TARIM VE ARAZİ KULLANIMI		295.410
Kapsam 3 Enterik Fermentasyon*	289.420	---
Kapsam 3 Hayvansal Gübre *	5.990	---
GENEL TOPLAM		383.611
*Metan salımı dikkate alınmıştır.		

Bayındır İlçesi kentsel sera gazı envanteri ve dağılım oranları Şekil 7’ de, Şekil 8’ de ise tüketim kalemlerine göre kapsamlar, enerji tüketim miktarı ve sera gazı salım miktarları verilmiştir



Bayındır İlçesinin Kapsamlara enerji tüketimi ve salımları ile toplam enerji tüketimi ve salım miktarı Şekil 9’ da verilmiştir. Buna göre ilçede enerji tüketim ve salımların büyük bölümü Kapsam 1 içinde yer almaktadır.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonları 1990 yılında karbondioksit eşdeğeri cinsinden 187 milyon ton değerinden %110,4 artış ile 2013 yılında 459,1 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye için en son düzenli sera gazları emisyonuna ilişkin ulaşılabilen resmi veriler 2013 yılına ait olduğu için, 2015 yılı üzerinden karşılaştırma yapma olanağımız yoktur. 2013 yılı için ise toplam sera gazı salımının yaklaşık 350 milyon tonunu karbon dioksit oluşturuyor. Bu da Türkiye’deki toplam sera gazları içinde yaklaşık % 83’ lük payın karbondioksit kaynaklı olduğunu göstermektedir. Diğer başlıca sera gazları ise; metan, diazotoksit, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar, sülfürhegzaflorid vb. olarak sayılabilir. 2013 yılı için Türkiye’de kişi başı karbondioksit eşdeğer emisyonu **5.9** ton/kişi olarak hesaplanmıştır. Bu değer 1990 yılında ise **3.39** ton/kişi’dir. OECD ülkeleri ortalaması olan **9,83** ton CO₂-e /kişi değerinin altında olan kişi başı salım değeri, dünya ortalaması olan **4,29** ton CO₂-e/kişi değerinin üzerindedir. Dünyada ise 2012 yılındaki toplam sera gazı salım miktarı **9.7** (+,- 2.1%) milyar ton olarak hesaplanmaktadır. Bu miktarın son 10 yılın en yüksek artış oranı olduğu belirtilmektedir.

Bayındır ilçesi kapsamındaki toplam değerlere baktığımızda, 2016 yılı için tüm enerji türlerinden **210.829.3** MWH’ lik bir tüketime karşılık geldiği ve bunun karşılığında toplam **383.611** t CO₂-e salım gerçekleştiği belirlenmiştir. Bayındır’da kişi başına enerji tüketimi **5,2** MWH/kişi ve kişi başına düşen salım ise ton **9,5** CO₂-e/kişi olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’ nin 2013 yılı kişi başı ortalamasının **5.9** ton CO₂-e/kişi olduğu düşünülürse bu rakam

ülke ortalamasının üstünde bulunmaktadır. Bu değer 2010 yılı verilerine göre OECD ülkeleri ortalaması olan **9,83** ton CO₂-e/kişi değerine yakın ve dünya ortalaması olan **4,29** ton CO₂-e/kişi değerinin de oldukça üstündedir. Bayındır' ın bu durumu Türkiye'nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu ile örtüşmemektedir.

IPCC - Dördüncü Değerlendirme Raporu'nda, Türkiye'de İklim Değişikliğinin Etkilerini şöyle ifade etmektedir: Yıllık ortalama sıcaklığın gelecek yıllarda 2,5°- 4°C artacağı, Bayındır'ın da içinde yer aldığı bölgelerde ise bu artışın 5°C'yi bulacağı tahmin edilmektedir. Gerek IPCC raporu, gerekse yürütülen bir dizi ulusal ve uluslararası bilimsel model çalışmaları, Türkiye'nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağını ortaya koymuştur. Türkiye'nin, iklim değişikliğinin özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşmenin yanı sıra bunlara bağlı salgın hastalıklar ve ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilerinden önemli ölçüde etkileneceği öngörülmektedir. Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim öngörülerinde de, diğer çalışmaları destekleyecek şekilde sıcaklıklarda belirgin artışların hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşim yerlerini ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyen yağış düzeninin, yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir.

Sera gazı emisyonlarında yaşanan bu artış, başta küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, diğer çevresel olaylar olmak üzere büyüme ve kalkınma üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Örneğin, iklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki etkilerinin incelendiği Stern Raporuna göre, iklim değişikliğinin maliyeti her yıl küresel toplam gelirin (GSMH) en az % 5'ini kaybetmeye eş değer olacağı öngörülmektedir.

Günümüzde tüm dünyanın farkına vardığı küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin katlanılabilir seviyelerde olması için en önemli karbon kaynağı durumundaki kentlerinin uygun sera gazı yönetim politika ve programlarına gereksinimleri vardır. Avrupa İklim Değişikliği Programı (European Climate Change Programme) bu süreci şu üç temele dayandırmaktadır:

- Enerji üretiminde karbon salınımı düşük kaynakların kullanılması,
- Temel enerji kullanıcısı konumunda olan alanlar da enerji verimliliğini ve salımları a
- Enerji tüketim akışında yer alan tüm paydaşların enerji verimliliği ve karbon salınımının azaltılmasına yönelik farkındalıklarını artıracak desteklerin ve eğitim olanaklarının toplumun her kademesinde de yaratılmasını gerekli görmektedir.

Kyoto protokolünün öngördüğü politikalar ve önlemler Tablo 7' de verilmiştir.

Tablo 7. Kyoto Protokolünün uygulanmasını önerdiği temel politikalar ve önlemler

• Enerji verimliliğinin artırılması
• Yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi
• Sürdürülebilir tarımın desteklenmesi
• Metan emisyonlarının geri kazanılması
• Sera etkisi yaratan zararlı gaz azaltılması
• Tarımsal faaliyetler
• Sera gazı yutaklarının (orman, bitki örtüleri vb.) korunması ve yaygınlaştırılması

Dünyada gerçekleşmesi beklenen emisyon azaltımının OECD ülkelerinde %42'si ve OECD dışı ülkelerde ise %54'ü enerji verimliliğinden gelecektir. OECD ülkelerinin yüzdesinin düşük olmasının en büyük sebebi, gelişmekte olan ülkelerde enerjiye uygulanan sübvansiyonların enerji verimliliği tedbirlerinin alınmasını engellemesidir.

Bayındırın enerji tüketimi ve diğer faaliyetlerden kaynaklanan karbon ayak izini ortaya koymayı amaçlayan bu tür çalışmalar halka, kentin kanaat önderlerine ve karar vericilere çevresel sorunlar konusunda farkındalık kazandırırken, bu sorunların saptanmasına ve kalkınmanın sürdürülebilir kılınmasına sağladığı bilgi ve teknik destek açısından büyük önem taşımaktadır.

Böylece kentsel paydaşların hem küresel iklim değişikliğinde hem de hava kalitesinin azalmasında etkili rolü olan sera gazı salımlarını azaltmak amacıyla yapacakları çalışmalara veri tabanı sağlayabilecektir.

Bu envanter ve analiz çalışması Bayındır İlçesinin sera gazı salımlarının azaltılması çabalarının başlangıcı ve en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Bundan sonraki aşamalarda envanter çalışmasından elde edilen verilerin ışığı altında; kenti yönetenlerin ve tüm paydaşların ortak akla dayalı olarak Bayındır Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı' tasarımı ortaya koymaları gerekmektedir.

Not: Bu 25 sayfadan ibaret olup, proje raporunun tüm hakları yalnızca proje yürütücüsüne aittir.

6. 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.

Çağlar Ü. ve Ark. (2008). “Küresel Isınmanın Ekonomik, Politik ve Sosyal Etkileri: Eskişehir Kent Merkezinde Bir Araştırma”, XI. Uluslararası İktisat Öğrencileri Kongresi / 8-9 Mayıs 2008 / Ege Üniversitesi BF / İzmir-Türkiye.

Çobanyılmaz1 P. ve Duman Yüksel Ü. (2013). “Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi: Ankara Örneği”, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi: 17(3), 39-50,

EPDK (2016). “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu LPG Piyasası Sektör Raporu”.

EPDK (2016). “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Petrol Piyasası Raporu”.

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.skb.org.tr/wp-content/uploads/2014/09/Prof.-Dr.-Cengiz-T%C3%9C9CRE.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).