

Temmuz 2015



**BURSA
BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ**

**BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
KURUMSAL VE KENTSEL
KARBON AYAKIZI ENVANTERİ**

Bursa Büyükşehir Belediyesi için Kurumsal ve Kentsel
Karbon Ayakizi Envanteri ile Bursa İklim Değişikliği Eylem
Planı Projesi Envanter Raporu
CİLT 1/2

Bu rapor, “Bursa Büyükşehir Belediyesi için Kurumsal ve Kentsel Sera Gazı Karbon Ayakizi Envanteri ile Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı” projesi için yürütülen çalışmaların ilk raporudur. Cilt 1’de Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlamanın ilk ayağı olan Bursa Büyükşehir Belediyesi kurumsal ve Bursa Kentsel Karbon Ayakizi Hesaplama çalışmaları yer almaktadır. Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı Cilt 2’de yer almaktadır.

İÇİNDEKİLER

Şekil Listesi	vi
Tablo Listesi	vi
Kısaltmalar	viii
1. Giriş	1
1.1 Çalışmanın Amacı	1
1.2 Çalışmanın Metodolojisi	1
2. Bursa İli Sosyoekonomik Yapısı	5
2.1 Bursa İli Coğrafi Durumu	6
2.2 Bursa İli İklim Koşulları	7
2.3 Bursa İli Nüfus ve İstihdam	9
2.4 Bursa İlinin Ekonomisi	12
2.4.1 Otomotiv	14
2.4.2 Tekstil Hazır Giyim, Deri Sektörü	14
2.4.3 Makine Sektörü	15
2.4.7 Organize Sanayi Bölgeleri	15
2.4.4 Enerji Sektörü	16
2.4.5 Tarımsal Kaynaklar:	17
2.4.6 Yapı Sektörü	18
3. Sera Gazı Hesaplama	21
3.1 Kuruluş sınırları	22
3.2 Faaliyet sınırları	22
3.3 Seçilen Sera Gazı (Karbon Ayakizi) Envanteri Oluşturma Metodolojisi	23
3.3.1 Referans Yıl	24
3.3.2 Sera Gazı Kaynak ve Türlerine Göre Hesaplama Yöntemleri ve Terimler	24
4 Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Envanteri	25
4.1 Durağan enerji	33
4.1.1. BBB ve İştiraklerine ait/ tarafından işletilen tesislerde tüketilen yakıt	33
4.1.2 Elektrik ve üretim tesisinden sağlanan ısıtma/soğutma	35
4.1.3 Katı atık depolama alanlarının işletimi	37
4.2 Ulaşım	37
4.3 Kaçak Salımlar	42
4.4 Sera Gazı Tutma yada Uzaklaştırma Faaliyetleri	42
4.5 Sera gazı envanterinde yer almayan diğer emisyonlar	43
5 Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri	44
5.1 Durağan Enerji Yakıt Tüketimleri	46
5.2 Yerel yönetimin sınırları dâhilinde elektrik ya da ısı tüketimine bağlı dolaylı salımlar	48

5.3 Ulaşım	48
5.4 Kaçak Salımlar (endüstriyel süreçler)	50
5.5 Katı Atık	51
5.6 Atıksu Yönetimi	53
5.7 Tarım, Ormancılık, Hayvancılık	56
5.7.1 Tarım	56
5.7.2 Hayvancılık	56
5.7.3 Arazi Kullanımı, kullanım değişikliği ve ormancılık (Kapsam 1)	57
6. Sonuç ve Değerlendirme	58
Kaynaklar	61

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2-1:Türkiye Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı	7
Şekil 2-2:Türkiye ORtalama Maksimum Sıcaklık Dağılımı	7
Şekil 2-3: Bursa İli Yıllık Toplam Yağış, mm	8
Şekil 2-4: Bursa İli Ortalama Nisbi Nem	9
Şekil 2-5: Bursa İli Yıllık Ortalama Güneşlenme Şiddeti	9
Şekil 2-6: Bursa İlinde en fazla istihdam payına sahip olan sektörler (2011).....	11
Şekil 2-7: Bursa Ticaret Odası ilk 250 firma içinde sektörlerin payı (1997-2009)	12
Şekil 2-8: Elektrik Enerjisi Üretiliminin Kaynak Türlerine Göre Dağılımı.....	16
Şekil 3-1: ICLEI Sera Gazı Yönetim Çerçevesi.....	21
Şekil 4-1: Belediye Kurumsal Envanter Dağılımı, %.....	0
Şekil 4-2: Belediye ve İştiraklerinin Sera Gazı Envater Dağılımı, %.....	33
Şekil 4-3:Belediye doğalgaz tüketimleri.....	34
Şekil 4-4: Bursaray güzergahı.....	40
Şekil 4-5:Burtram güzergahı.....	41
Şekil4-6: Batı Atıksu Arıtma Tesisi Güneş Panelleri	43
Şekil 4-7:Yenikent Katı Atık Tesisi Metan Gazından Enerji Eldesi.....	43
Şekil 5-1: Bursa ili kent ölçeğinde karbon ayakizi envanteri dağılımı %, 2014.....	45
Şekil 6-1: Bursa Belediyesi ve kenti enerji ve diğer sera gazı kaynakları dağılımı, %.....	59

TABLO LİSTESİ

Tablo 1-1: BBB kurumsal salım dökümü için sorgulanan veriler.....	2
Tablo 1-2: Bursa kent ölçeğinde salım dökümü için sorgulanan veriler.	4
Tablo 2-1: Bursa ili temel Göstergeleri	5
Tablo 2-2: Bursa ili ilçelere göre nüfus Dağılımı	10
Tablo 2-3: Bursa ili nüfusu yaş grubu ve cinsiyete göre dağılım	10
Tablo 2-4: Bursa İli Net Göç Verisi.....	11
Tablo 2-5: BTO'ya Kayıtlı Üyelerin Sektörel Sınıf ve Sayıları.....	13
Tablo 2-6: Sektörlere Göre İhracat	13
Tablo 2-7: Bursa'da Üretim Yapan En Büyük Tekstil Firmaları.....	15
Tablo 2-8: Bursa OSB Listesi	16
Tablo 2-9: Bursa Enerji Santrali Tipleri.....	17
Tablo 2-10: Kültür Arazisi Kullanım Durumu	18
Tablo 2-11: İlçelere Göre Konut Yoğunluğu.....	18
Tablo 2-12: İlçelere Göre KonutlardaKi Kat Sayısı Dağılımı.....	19
Tablo 3-1: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde salımlar.....	22
Tablo 3-2: IPCC ve Kyoto protokolüne göre Sera Gazları ve KIP değerleri.....	24
Tablo 4-1: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2014	25
Tablo 4-2:Bursa Büyükşehir Belediyesine ait bina sayısı.....	34
Tablo 4-3:Belediye Binaları Doğalgaz Tüketimleri, m ³	34
Tablo 4-4:Bursa Büyükşehir belediyesi iştirakleri yakıt tüketimleri.....	35
Tablo 4-5: Bursa Büyükşehir Belediyesi ve diğer belediyelere ait tüketilen elektrik.	35
Tablo 4-6:Bursa Büyükşehir Belediyesi İştirakleri elektrik tüketimleri	36

Tablo 4-7: Sokak Aydınlatması.....	36
Tablo 4-8: Su dağıtım ve atıksu tesisleri elektrik tüketimi	37
Tablo 4-9: Belediyeye ait/kiralık araç sayıları.....	38
Tablo 4-10: Belediye İştiraklerine Ait Araç Tüketimleri.....	38
Tablo 4-11: Toplu taşımada kullanılan araç sayısı ve tüketimleri (2014 yıl sonu verileri).	40
Tablo 4-12: Deniz ve hava toplu taşıma araçları tüketimi	41
Tablo 4-13: Bursa Büyükşehir Belediyesi çalışanlarının işe gidiş gelişte kullandığı ulaşım şekilleri.	41
Tablo 4-14: Bursa Büyükşehir Belediyesi çalışanlarının uçak seyahatleri.....	42
Tablo 4-15: BBB klimalarda kullanılan soğutucu gazlar ve kaçak miktarları.....	42
Tablo 4-16: BUSKİ Güneş Enerjisi Sistemi Kurulu Gücü	42
Tablo 5-1: Bursa ili Kent Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri	44
Tablo 5-2: Bursa Belediye sınırları içindeki doğalgaz tüketimi.....	46
Tablo 5-3: Bursa ili LPG tüketimi	47
Tablo 5-4: Bursa ili fuel-oil tüketimi.....	47
Tablo 5-5: Bursa ili kömür tüketimi, 2014	47
Tablo 5-6: Bursa ili LNG/CNG tüketimi, 2014	48
Tablo 5-7: Bursa il sınırları içinde elektrik tüketimi.	48
Tablo 5-8: Bursa ili içinde akaryakıt tüketimleri	49
Tablo 5-9: Bursa ili motorlu kara taşıt sayıları	49
Tablo 5-10: Bursa otogarına giriş çıkış yapan araç sayısı ve yakıt tüketimleri	50
Tablo 5-11: Bursa havalimanı trafiği	50
Tablo 5-12: Bursa Çimento	50
Tablo 5-13: Atık alanının temel salım katkısı için kullanılan eşitlikteki değişkenler	51
Tablo 5-14: Türlerle göre atık bileşimi payları ve karbon salım oranları.	52
Tablo 5-15: Katı atık depolama alanları ve günlük atık miktarları	52
Tablo 5-16 Atıksu Tesislerinin temel salım katkısı için kullanılan eşitlikteki değişkenler	54
Tablo 5-17 Atıksu arıtma tesisleri ve özellikleri	55
Tablo 5-18: Bursa ili tarıma elverişli alanlar.....	56
Tablo 5-19: Bursa ilinde yetiştirilen hayvan türleri.	56
Tablo 5-20: Orman Alanları, serveti ve yıllık artış, 2014.....	57
Tablo 6-1: Belediye ve Kent Envanterinin Kapsamlara Göre Dağılımı, 2014	59

KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklaması
BBB	Bursa Büyükşehir Belediyesi
BESAŞ	Bursa Ekmek ve Besin San. Tic. A.Ş.
BTSO	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası
BURFAŞ	Bursa Park Bahçe ve Kültürel Hizmetler Turizm Su ve Su Ürünleri, Sağlık İnşaat Enerji San. Tic. A.Ş.
BURULAŞ	Bursa Ulaşım A.Ş.
BUSKİ	Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives
ENVERDER	Enerji Verimliliği Derneği
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
İDEP	İklim Değişikliği Eylem Planı
IEAP	International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolü)
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IZODER	Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği
KIP (GWP)	Küresel Isınma Potansiyeli (Global Warming Potential)
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UEDAŞ	Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.
YEGM	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

1. GİRİŞ

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

Bursa kentinin ve kurumsal olarak da Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin seragazları envanterlerini özetlemekte olan bu rapor, Bursa'nın uzun vadeli iklim stratejisinin belki de en önemli bileşenlerinden biri olan kentsel enerji ve karbon yoğunluklarının azaltımı eylem planının (İklim Değişikliği Eylem Planı; İDEP) olmazsa olmaz ilk aşamasıdır. Bilindiği gibi İDEP'ler, kentsel enerji akışlarını, tür ve kaynak olarak haritalanmasını sağlayan kentsel seragazı envanterlerinin çıkarılmasını izleyen orta-uzun vadeli azaltım planlarıdır.

Kentsel mekanın örgütlenmesi, doğaldır ki kentsel enerji akışlarının da belirleyicisidir. Dolayısıyla kentsel mekan planlamasının enerji akışları planlaması ile elele yürümesi, bu iki disiplinin entegrasyonu, iklim değişikliği ile mücadelede yerel yönetimlerin en önemli kozlarından (ama aynı zamanda zaflarından) biridir. Dünyanın Su-Gıda-Enerji Nexus'unun (birbirlerini sinerjik olarak etkilemeleri nedeniyle toplamlarından çok daha büyük bir etki yaratacak üçlü sarmal) tehdidi altında olduğu belirtiliyor. Bu çatkının odağında kentlerin olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Bursa kentinin 2030 yılını hedef alan 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nda vurgulandığı gibi, esas olan " ...Bursa ilinde sürdürülebilir, yaşanabilir bir çevre yaratılmasıdır." Ancak, yine aynı Planın, İklim Çalışma Grubu Raporuna göre, hızlı ve plansız kentleşme ve sanayileşme, yeşil alanların azalması ve aşırı betonlaşma ile 20 yılda Bursa'nın iklimi değiş(tiril)miş, ortalama 0.5 °C 'lık sıcaklık artışı, yaklaşık %25'lik güneşlenme şiddeti artışı gerçekleşmiş, kentin havası, suyu, toprağı kirletilmiştir.

İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nün, UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı), Tübitak ve DPT desteğiyle yürüttüğü çalışmaların orta ve uzun vadeli sonuçları, İklim Değişikliğinin Bursa'nın sıcaklık ve yağış rejimlerinde yol açacağı muazzam değişiklikleri ortaya koymaktadır; orta-kötü senaryo çalışmalarına göre ortalama yaz sıcaklıkları 3-4 °C artacak, yağışlar ortalamada %10 civarında düşecektir. Bursa için üretilen tüm Planların bu değişiklikleri de hesaba katması gerekmektedir. Kentin enerji ve karbon yoğunluklarının azaltılmasına yönelik planlama ve uygulamalar, sürdürülebilir, yaşanabilir bir kent yaratmak için alınması gereken önlemlerin de başında gelir. Zira, iklim değişikliğinin yol açacağı yıkıcı etkileri azaltacak önlemleri, ulaşım ve yapı çevre düşük karbon seçenekler, yerel yenilenebilir enerji kullanımı gibi uygulamalardan ayıramayız. Bu uygulamaların tümü, başta hava-su-toprak kalitesi olmak üzere, sağlıklı kentler yaratırken bir yandan da afetlere hazırlanmanın önde gelen unsurlarıdır.

1.2 ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ

Bu çalışma kapsamında Bursa Büyükşehir Belediyesinin hazırlamak istediği İklim Değişikliği Eylem Planı için uluslararası anlamda benimsenen yöntemler ve standartlar kullanılmaktadır.

Tüm projenin ilk adımı olarak, üst yönetim tarafından katılımın zorunlu kılındığı ve bütün üst yöneticilerin katıldığı bir eğitim, bilgilendirme ve ekip belirleme toplantısı düzenlenmiştir. **21 Mayıs 2015** tarihindeki yarım gün süren toplantıda aşağıdaki başlıkları içeren sunumlar yapılmıştır. Projenin başlaması ile veri toplama süreci de başlasa bile, eğitime yerel yönetimin farklı birimlerinden, iştiraklerden ve kentin diğer kuruluşlarından katılanların katkıları veri derleme ve değerlendirme süreçlerinde değerli olmuştur. Seragazı Envanterinin ortaya

konulması için Bursa Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent envanteri verileri Proje kapsamında derlenmiştir. Verilerin derlenmesinde Bursa büyükşehir Belediyesi Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü özveri ile çaba göstermiştir. 2014 yılındaki yerel seçimlerinden sonra Bursa Büyükşehir Belediyesi tüm il sınırlarını kapsadığından, kent envanteri de tüm ili kapsamaktadır.



FOTOGRAF 1: 21 Mayıs 2015 tarihli eğitim

Bu toplantıda verilen eğitimin içeriği aşağıdadır:

- Yerel Yönetimler İklim Müzakerelerinde,
- Projenin Tanıtımı ve Beklentiler,
- A'dan Z'ye İklim Değişikliği: Temel Bilgiler,
- Kentler ve İklim Değişikliği İlişkisi,
- Kent Ölçeğinde Neler Yapılabilir - Dünya Kentlerinden Örnekler,
- Envanter Hesaplamaya Giriş,
- Kentler Neden Sera Gazı Envanteri Hazırlamalı?
- Kentlerde Sera Gazı Hesaplama Yöntemleri?
- Envanter Hesaplamanın Adımları,
- Envanter Hazırlanmasında Kapsam ve Sınırların Belirlenmesi,
- Veri Toplanması, Planlanması ve İşlenmesi,
- Azaltım Hedeflerinin Belirlenmesi,
- Envanterlerin Raporlanması,

TABLO 1-1: BBB KURUMSAL SALIM DÖKÜMÜ İÇİN SORGULANAN VERİLER

Konu	Veri Türü	Görevlendirilen Birim
Araç filosu	Belediyeye ait/kiralık araçların yakıt tüketimleri	Belediyenin ilgili birimleri ve Belediye iştirakleri
Bina enerji tüketimleri	Aylık kısımlı olarak elektrik, doğalgaz, fueloil tüketimleri ve abone numaraları. Atıksu tesisleri, pompa istasyonları, katı atık tesisleri	Belediyenin ilgili birimleri, BUSKİ
Sokak aydınlatma	Aylık kısımlı elektrik tüketim verileri ve abone	UEDAŞ

ve sinyalizasyon	numaraları.	
Ulaşım	Araç filosu bilgileri (araç türü, kullanım sıklığı, kullanım amacı, tüketim verileri vb.) Personelin ulaşımına ilişkin servis bilgileri, toplu ulaşım araçlarına dair bilgiler	Belediyenin ilgili birimleri, BURULAŞ
Split Klima bilgileri	Klima kimlik bilgileri (soğutkan türü, kapasite, adet, kullanım yeri/ amacı/ sıklığı vb.)	Belediyenin ilgili birimleri
Araç tüketimleri	Taşırona verilen taşıma işlerindeki tüketim verileri	Belediyenin ilgili birimleri
Projeksiyon ve Stratejik Hedefler	2030 projeksiyonu, 2014 yenilenebilir ve verimlilik hedefleri vb.	Plan ve Proje, Çeşitli kurumların stratejik planları

Kurumsal ve kent ölçekli salım envanterleri için Belediye dışı kurumlardan (örn. elektrik ve doğalgaz dağıtım şirketleri) veri sağlanmış, bu konuda yerel yönetim her düzeyde destek olmuştur.

Verilerin tamamlanması ve doğrulanmasının ardından bütün çalışmaya ve daha sonraki yol haritasına kaynak oluşturacak kurum ve kent ölçeğindeki temel salım envanterleri oluşturulmuştur. Kurumsal salım envanteri oluşturmak için toplanması hedeflenen veriler Tablo 1-1'de verilmiştir.

Kurumsal envanter oluşturulmasında, en yaygın olan uluslararası GHG Protokolü [1] kullanılmıştır.

Kent ölçeğindeki sera gazı salım envanterinin hazırlanmasında ise Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Ulusal Sera Gazı Envanterleri Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş olan **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories** temel alınmıştır. Bu rehber;

- Genel Kılavuz ve Raporlama,
- Enerji,
- Endüstriyel Süreçler ve Ürün Kullanımı,
- Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı,
- Atık

olarak beş cilt halinde hazırlanmıştır. Rehber ve bununla ilgili diğer belgelere, Uluslararası Sera Gazı Envanteri Çalışma Grubunun resmi İnternet adresinde¹ erişim sağlanmıştır.

Sera gazı dökümlerine katılması gereken salım kaynakları ve bu kaynakları nicilemek için kullanılan metodolojiler, kurum, kuruluş ve sektörler arasında farklılık göstermekle birlikte, yerel yönetimler arasında farklılık göstermez. Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyinin (ICLEI) oluşturduğu Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Salımları Analiz Protokolü (IEAP), konumundan bağımsız olarak her yerel yönetim için geçerli olan genel ilkeler ve felsefe çerçevesinde hazırlanmıştır. ICLEI 1990'da kurulmuş ve 2003'ten beri Sürdürülebilir Kentler Birliği (Local Governments for Sustainability) adıyla faaliyet göstermektedir. IEAP;

¹ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

- IPCC 2006 metodolojileri,
- WRI/ WBCSD GHG Protokolü,
- ISO 14064 GHG Standart serisi ve
- Global Reporting Initiative (GRI) Kamu Sektörü Kurumları Eki

temel alınarak derlenmiştir.

IPCC kapsamında salım dökümü hazırlarken, sağlanabilen veri türlerinin ayrıştırılması, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, TIER 1-2-3 (Seviye² 1-2-3) olarak adlandırılan yaklaşımlar arasında seçim yapmak gereklidir. Bursa Büyükşehir Belediyesi için yapılan değerlendirme için TIER 1 ve TIER 2 yaklaşımı seçilmiştir.

TABLO 1-2: BURSA KENT ÖLÇEĞİNDE SALIM DÖKÜMÜ İÇİN SORGULANAN VERİLER.

Konu	Veri Türü	Görevlendirilen Birim
Bina yakıt tüketimleri	Konut, ticari ve sanayi detayında doğalgaz, LNG, fuel-oil, katı yakıtlar	EPDK, Bursagaz
Bina elektrik tüketimleri	Konut, ticari ve sanayi detayında elektrik tüketimleri	UEDAŞ, TUİK
Sokak, park bahçe aydınlatma, trafik	Aylık kırılımlı elektrik tüketim verileri ve abone numaraları.	UEDAŞ, TUİK
Bina Stoku	Sahiplik, işletme, kişi sayısı, nitelik, kullanım amacı, kapalı alan, enerji kimlik bilgileri.	BBB
Ulaşım	Bursa ulaşım kaynaklı sera gazı salımları (araç türü, kullanım sıklığı, kullanım amacı, tüketim verileri vb.)	TUİK, EPDK
Atık sahaları ve atıksu tesisleri	Atık sahalarında kullanılan teknoloji, atık sahasının durumu, atıksu arıtma tesislerinde kullanılan teknoloji	BBB, BUSKİ, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Tarım, Orman ve Hayvancılık	Bursa ilinde tarım alanları, kullanılan gübre ve ilaç miktarları, hayvan sayıları ve orman alanları	Tarım İl Müdürlüğü, Orman Bölge Müdürlüğü, TUİK

² IPCC Tier 1-2-3: Sayılarına göre karmaşıklığı ve doğruluk oranı artan metodoloji yaklaşımları.

2. BURSA İLİ SOSYOEKONOMİK YAPISI

Bursa 40 derece boylam ve 28 – 30 derece enlem daireleri arasında Marmara Denizi'nin güneydoğusunda yer alan, toplam il nüfusu 2014 yılına ait TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre 2.787.539 [2] ile Türkiye'nin nüfus olarak 4. büyük kentidir. Bursa'nın ekonomisi tarım ve tarıma dayalı sanayii, ticaret ve turizme dayanmaktadır. Maden bakımından da zengindir. Geçmişte İpekyolu üzerinde yer alan Bursa sahip olduğu bu stratejik konumu ile her zaman önemli bir ticaret kenti olmuştur. Aynı zamanda Bizans, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinin mekânsal ve mimari özelliklerini günümüze taşıyan bir uygarlıklar beşiği ve tarih kentidir.

TABLO 2-1: BURSA İLİ TEMEL GÖSTERGELERİ

Temel Göstergeler	
Yüzölçümü	10.886 km ²
Nüfus	2.787.539
Nüfus yoğunluğu	123/km ²
Yıllık nüfus artışı	1,80%
Kentsel nüfus	88%
Toplam dış ticaret	25 Milyar \$
Liman Sayısı	8
Organize Sanayi Bölgesi	13

Bursa'nın coğrafi konumu da, Bursa sanayisi için önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Bursa, konumu itibarı ile Anadolu yarımadasının batıya çıkış ve batının Anadolu'ya giriş kapısı konumundadır.

2011 yılında Kalkınma Bakanlığı tarafından açıklanan illerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması (SEGE) sonuçlarına göre; sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasında Bursa, İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli ve Antalya'nın ardından 6. sırada yer almaktadır [3]. Bursa özellikle ihracat kapasitesi bakımından ülkemizde önemli bir yere gelmiştir. Türkiye toplam ihracatının %9,4'ü Bursa'dan gerçekleşmektedir. Kişi başına düşen ihracat tutarı bakımından Bursa, İstanbul'un da üzerinde değerlere sahiptir.

Erişilebilirlik göstergeleri itibarı ile İstanbul ve Kocaeli kapsam dışında tutulursa, Bursa ili Gaziantep ve Nevşehir ile beraber asfalt-beton köy yolu oranının (%95'in üzerinde) en yüksek olduğu ildir.

Sosyal güvenlik kapsamı dışında kalan nüfus oranı bakımından Bursa %1'in altında bir oran ile Tekirdağ ve Eskişehir ile birlikte Türkiye'nin ilk üç ili arasında yer almaktadır.

Tarım: Toprağı çok bereketli olup, iklimi (sıcaklık, nem ve yağış) tarıma çok müsaittir. Tarım ürünleri çok çeşitli ve boldur. Faal nüfusun % 60'ı tarımla uğraşır. Brüt gelirin % 20'si tarımdan sağlanır. Arazinin % 44'ü tarladır. Tarım ürünlerinin başlıcaları; buğday, arpa, mısır, yulaf ve pirinç gibi tahıllardır. Bütün bunların senelik üretimi 500.000 tona yaklaşıp. 20.000 tona yakın fasulye, bakla, bezelye ve çığ baklagiller, tütün, pamuk, ayçiçeği, susam ve anason yetişir [4].

Türkiye'de, çileğin % 80'i, şeftalinin % 40'ı Bursa'da yetişir. 25.000 hektara yaklaşan bağlarda yetişen razzaki ve müşküle üzümü de dış ülkelere ihraç edilir. Gemlik, Mudanya ve Orhangazi ilçelerinin zeytinleri sofralık, lezzetli zeytinlerdir.

Bursa'da modern tarım aletleri, suni gübreleme, sulama ve ilaçlama en ileri seviyededir. İpek böcekçiliği, Osmanlı devrinde çok yaygındı. Suni ipek çıkınca koza üretimi azalmıştır. Senede

600 tona yakın koza üretilmektedir. Dünyanın en verimli kestane alanları Bursa yamaçlarındadır.

Hayvancılık: Bursada hayvancılık oldukça ileridir. Mera ve çayırlar hayvancılığa müsaittir. Başta koyun olmak üzere kıl keçisi ve sığır beslenir. 32.000 arı kovani ve lezzetli balı vardır. Karacabey-M. Kemalpaşa arasında bulunan Karacabey Harası Türkiye'nin en büyük harasıdır. Arazisi 100.000 dekarın üzerindedir.

Ormancılık: Toprakların %44'ü ormanlıktır. 472.000 hektara yakındır. Ormanlarda çok çeşitli ağaçlar bulunmaktadır. Orman içinde ve 10 km civarında bulunan köy sayısı 683'tür. Senede 160 bin m³ kerestelik odunu, 650.000 ster yakacak odunu ve 150 ton reçine elde edilir.

Madenler: Silah ve uzay sanayiinde kullanılan Volfram (tungsten) Uludağ'da çıkmaktadır. 100.000 ton krom çıkartılmaktadır. Ayrıca linyit, bor tuzları, manyezit, çinko, amyant, mermer bulunmaktadır. Silah sanayiinde kullanılan Bor tuzları M. Kemalpaşa ve Kestel'de çıkmaktadır.

Sanayi: Bursa Türkiye'nin başta gelen sanayi merkezlerinden biridir. Türkiye'nin 500 büyük firmasının 32 adedi Bursa'dadır. Büyüklü küçüklü 7.000 iş yeri vardır. Türkiye'nin üç otomobil fabrikasından 2'si olan Renault ve Tofaş Bursa'dadır. Otomotiv yan sanayi ile ilgili iş yerleri ve mensucat sanayi ile ilgili iplik (naylon, poliester, yün, makara ipliği, dokuma, havlu, boya ve empirme) fabrikalarının sayısı oldukça fazladır. Makina ve madeni eşya sanayii, döküm, madeni eşya ve makina imalatı olarak 16 çeşit makina imal edilir. Karoser ve aksesuar sanayiinde 32 çeşit oto aksesuarı imal edilir.

Süt mamülleri sanayiinde süt, peynir, tereyağ, kaymak, yoğurt ve lor üretilir. Konserve ve meyve suyu imalatı oldukça ileridir. Deri yağ ve sabun imalatında 20'ye yakın fabrika vardır. Deri ve plastik sanayiinde oldukça ileridir. Sümerbank Merinos Yünlü Sanayii Müessesesi eski ve köklü bir sanayi kuruluşudur.

Bursa'da 7000'in üzerinde sanayi tesisi bulunmaktadır. Un fabrikaları, pekmez, mobilya, yonga ve levha, kimya sanayii fabrikaları, akü, çelik ve plastik boru fabrikaları vardır. Yedi bin işletmenin 100 tanesi büyük işletmelerdir. Tekstil sektörü söz konusu edildiği zaman hiç şüphesiz ilk akla gelen şehrimiz Bursa olmaktadır.

Ulaşım: Bursa, kara, hava ve deniz ulaştırması bakımından zengin bir ildir. İstanbul, İzmir ve Ankara'ya mükemmel karayolu ile bağlıdır. Gemlik ve Mudanya'da iskele vardır. Yalova iskelesine inenler çok düzgün bir yolla bir saat içinde Bursa'ya ulaşırlar. Bursa'da havaalanı bulunmaktadır.

2.1 BURSA İLİ COĞRAFİ DURUMU

Bursa ili doğuda Bilecik, Adapazarı, kuzeyde Kocaeli, Yalova, İstanbul ve Marmara Denizi, güneyde Kütahya, batıda Balıkesir illeriyle çevrilidir. Denizden yüksekliği 155 metre olan Bursa, genelde ılıman bir iklime sahiptir. Ancak, iklim bölgelere göre de değişiklik göstermektedir. Kuzeyde Marmara Denizi'nin yumuşak ve ılık iklimine karşılık güneyde Uludağ'ın sert iklimi ile karşılaşmaktadır. Toplam yüzölçümü 10. 819 km² olan Bursa ili topraklarının % 17'sini ovalar oluşturmaktadır. İl sınırları dahilinde Uluabat (1.134 km²) ve İznik (298 km²) gölleri bulunmaktadır.

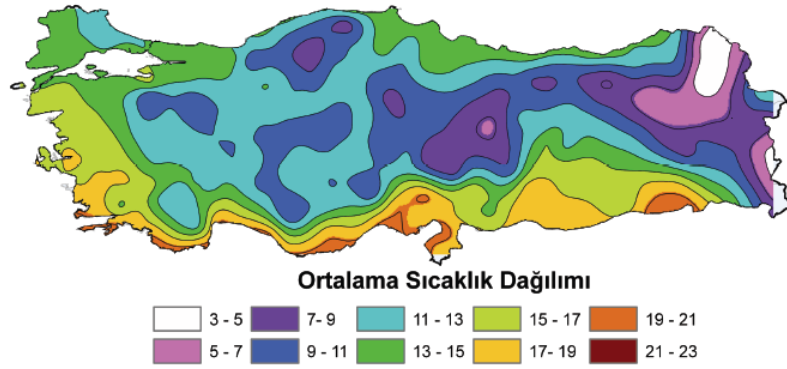
İlin önemli akarsuları; Mustafakemalpaşa Çayı, Uludağ'ın güney yamaçlarından doğan ve gene Uludağ'dan kaynaklanan birçok küçük dere ile beslenen Nilüfer Çayı, Göksu Çayı, Koca Dere, Kara Dere, Aksu Deresi'dir. İlin sahip olduğu 135 km kıyı bandının 22 km'lik kısmı kullanıma uygun olup, diğer kısmı değerlendirilememektedir.

Bursa ili topraklarının yaklaşık % 35'ini dağlar kaplamaktadır. Dağlar genellikle doğu-batı yönünde uzanan sıradağlar şeklindedir. Bunlar; Orhangazi'nin batısından Gemlik Körfezi'nin batı ucunda bulunan Bozburun'a doğru uzanan Samanlı Dağları, Gemlik Körfezi'nin güney yüzünü kaplayan ve Bursa ovasını denizden ayıran Mudanya Dağları, İzmit Gölü'nün güneyi ile Bursa ovasının kuzey kesimleri arasında yer alan Katırlı Dağları, Mudanya Dağları'nın uzantısı olan Karadağ ve Marmara Bölgesi'nin en yüksek dağı olan Uludağ'dır (2.543 m).

2.2 BURSA İLİ İKLİM KOŞULLARI

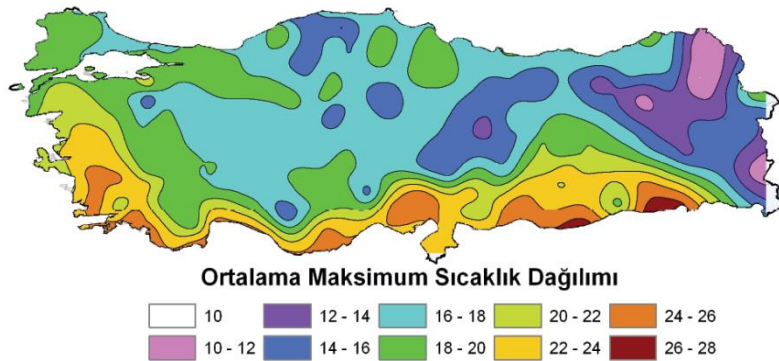
Bursa'nın iklimi, genelde Akdeniz ikliminden Karadeniz iklimine geçiş özelliklerini yansıtmaktadır. Ilıman iklime sahip olmasına karşın bölgelere göre değişkenlik göstermektedir. Kuzeyde Marmara Denizi'nin yumuşak ve ılık iklimine karşılık güneyde Uludağ'ın sert iklimi ile karşılaşmaktadır. Hakim rüzgar yönü Kuzeydoğu (Poyraz) ve Güneybatı (Lodos) olarak bulunmuştur [5].

Türkiye'de sıcaklığın dağılımı, genel olarak güneşlenme ve yükselti ile ilişkilidir. Türkiye için yıllık ortalama sıcaklık dağılımını gösteren harita aşağıdaki şekilde verilmiştir.



ŞEKİL 2-1:TÜRKİYE YILLIK ORTALAMA SICAKLIK DAĞILIMI

Marmara Bölgesi içerisinde yer alan Bursa ilinin, genelde bölgedeki ile benzer sıcaklık karakteristiğine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Nüfus yoğunluğunun çok olduğu şehir merkezinin çevresine göre biraz daha sıcak olduğu dikkat çekmektedir. Benzer durum maksimum ve minimum sıcaklıklarda da görülmektedir.



ŞEKİL 2-2:TÜRKİYE ORTALAMA MAKSİMUM SICAKLIK DAĞILIMI

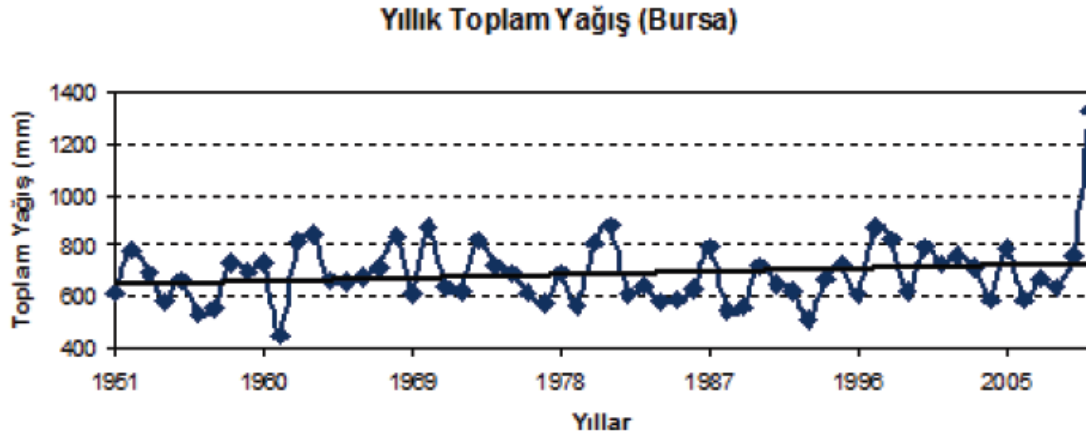
Ortalama sıcaklıkta olduğu gibi maksimum sıcaklıkta da benzer özellikler görülmektedir. Bursa il merkezini kapsayacak şekilde, çevresine göre daha yüksek sıcaklık değerleri olduğu anlaşılmaktadır.

Bursa ili, yıllık ortalama sıcaklık değeri 14.5 °C olup, 1970-2010 tarihleri arasında kaydedilen en yüksek sıcaklık 13 Temmuz 2000 tarihinde 43.8 °C ve en düşük sıcaklık 21 Şubat 1985 tarihinde -16.4 °C olarak ölçülmüştür.

En soğuk ay olan Ocak ayı ortalaması 5.4 °C iken, en sıcak ay olan Temmuz ayı ortalaması 24.5 °C'dir. Aylık sıcaklık ortalamaları bütün yıl 5 °C nin üzerinde olup sadece 4 ayın sıcaklık ortalaması 10 °C'nin altındadır ve yaz aylarının sıcaklık ortalaması ise 20 °C nin üzerindedir.

Yağış:

Bursa ilinin uzun yıllar ortalama yağış miktarının 700 mm'lerde olduğu ölçümlerden anlaşılmaktadır. Uzun yıllar ölçüm yapılan Bursa ili kayıtları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



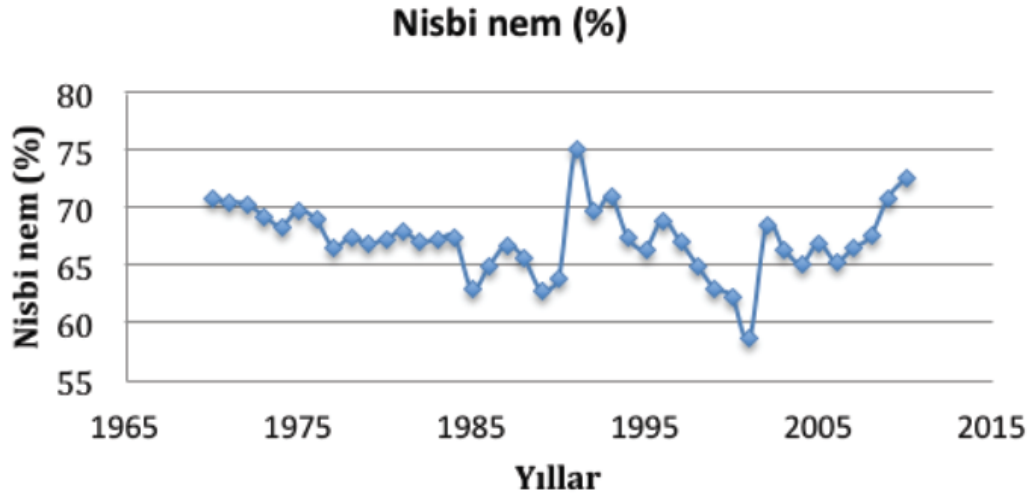
ŞEKİL 2-3: BURSA İLİ YILLIK TOPLAM YAĞIŞ, MM

Bursa ilinde altmış yılda gözlenen yağışlar ortalama yıllık 450 ile 1350 mm aralığında değişmektedir. 2010 yılı, ülkemizin batı bölgelerinde görüldüğü gibi Bursa ilimizde de yaklaşık son 60 yılın en yağışlı senesi olarak belirlenmiştir. 2010 yılında, gerek yıllık toplam yağış miktarındaki artış ve gerekse aylık ortalama sıcaklıktaki yükseliş, özellikle bölge üzerinde kısa süreli ve şiddetli yağışlara neden olmakta olup afet riskini arttırmaktadır. Örneğin Ekim 2010 yılında aylık toplam yağış 396.6 mm iken 13, 27 ve 28 Ekim'de ölçülen günlük yağış toplamaları sırasıyla 114.4, 94.2 ve 58.8 mm'dir ve aylık toplam yağışın %67'si bu 3 günde meydana gelmiştir. Yağışların uzun yıllar mevsimsel ortalamasında, kış ve ilkbahar yağışlarında değişim gözlenmezken yaz ve sonbahar yağışlarında artma eğilimi görülmektedir. En az yağış alan yaz ayının uzun yıllar ortalaması 65 mm iken kış ayı ortalaması 265 mm'dir ve yağış her mevsimde görülmektedir. Bursa sınırları içerisinde bulunan ve yükseltisi 2500 m olan Uludağ'ın etkisiyle kar yağışları da gözlenmekte ve Ocak ayı içerisinde ortalama 5 gün kar yağışlı geçmekte olup bunun 4 günü örtü bırakmaktadır. Mevsimlere göre değişmekle beraber nem oranı her zaman %55 in üzerindedir. Açık gün sayısı 113 gün ve yılın 67 günü kapalı iken bulutlu gün sayısı 185 gündür ve her ayda bulutlanma gözlenirken bunun kapalılığa etkisi özellikle kış aylarında daha fazla görülmektedir.

Diğer İklim Koşulları:

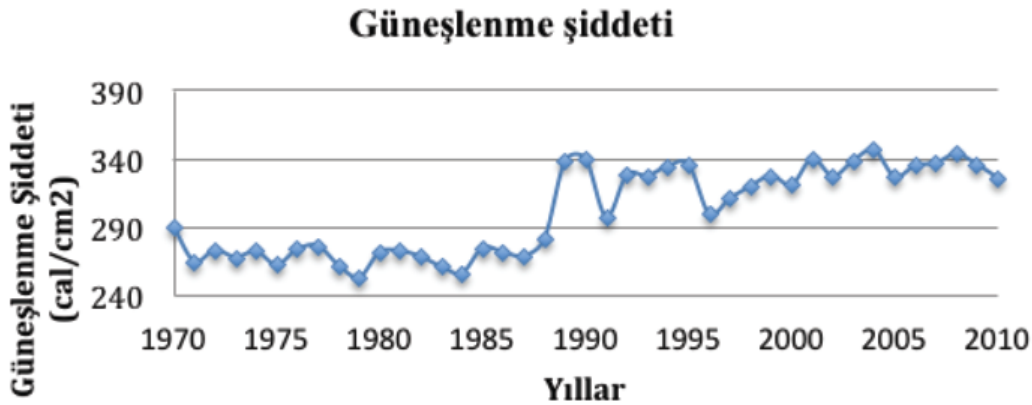
Genel olarak Bursa için hakim rüzgar Kuzeydoğuludur. Yıllık ortalama rüzgar hızında en yüksek değerler (>5m/sn) Kuzey-Kuzeybatı ve Güney-Güneybatılı olarak gözlenmiştir.

Bursa'da yıllık ortalama bağıl nem, %75'lere çıkmakla birlikte genelde %65-70 aralığında seyretmektedir.



ŞEKİL 2-4: BURSA İLİ ORTALAMA NİSBİ NEM

Yıllık ortalama güneşlenme şiddeti incelendiğinde iki farklı eğilim göze çarpmaktadır: 1970-1990 ve 1990-2010 dönemleri. 1970-1990 döneminde yıllık ortalama 270 cal/cm² olan güneşlenme şiddetinin, 1990-2010 ortalaması ise 330 cal/cm²'dir. Güneşlenme şiddetinde yaklaşık %25 artışın nedenlerinden birinin hızlı kentleşme olduğu çok açıktır.



ŞEKİL 2-5: BURSA İLİ YILLIK ORTALAMA GÜNEŞLENME ŞİDDETİ

2.3 BURSA İLİ NÜFUS VE İSTİHDAM

2014 TÜİK verilerine göre Bursa İlının nüfusu 2.787.539'dur. Toplam nüfusun 1.394.715'i erkek, 1.392.824'ü kadındır [3]. Nüfus bakımından İstanbul, Ankara ve İzmir'in ardından dördüncü büyük ilimizdir. Türkiye'nin nüfus artışı ortalama binde 13,4 olarak gerçekleşirken Bursa'da binde 17,0 olarak gerçekleşmiştir.

Nüfusun ilçelere ve cinsiyete göre kırılımı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

TABLO 2-2: BURSA İLİ İLÇELERE GÖRE NÜFUS DAĞILIMI

	2013			2014		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
Büyükorhan	11.912	5.923	5.989	11.396	5.647	5.749
Gemlik	101.389	51.076	50.313	103.390	51.923	51.467
Gürsu	68.872	34.728	34.144	74.827	37.881	36.946
Harmancık	7.091	3.432	3.659	6.873	3.333	3.540
İnegöl	236.168	118.849	117.319	242.232	122.005	120.227
İznik	43.287	21.427	21.860	42.727	21.154	21.573
Karacabey	80.527	40.301	40.226	80.594	40.286	40.308
Keles	13.639	6.656	6.983	13.123	6.427	6.696
Kestel	51.872	25.815	26.057	52.938	26.304	26.634
Mudanya	77.461	38.125	39.336	80.385	39.519	40.866
Mustafakemalpaşa	99.999	49.643	50.356	99.651	49.439	50.212
Nilüfer	358.265	177.093	181.172	375.474	185.546	189.928
Orhaneli	22.175	10.857	11.318	21.563	10.530	11.033
Orhangazi	75.672	38.019	37.653	76.143	38.235	37.908
Osmangazi	802.620	403.098	399.522	813.262	408.505	404.757
Yenişehir	52.132	25.955	26.177	52.215	25.993	26.222
Yıldırım	637.888	320.917	316.971	640.746	321.988	318.758
TOPLAM	2.740.969	1.371.914	1.369.055	2.787.539	1.394.715	1.392.824

Türkiye’de nüfus yoğunluğu 101 kişi iken, Bursa ilinde nüfus yoğunluğu 267 kişi, ortalama hane halkı sayısı 3,4 kişidir.

Türkiye ve Bursa nüfusuna bakıldığında yaş ve cinsiyetlere göre nüfusun 15-34 yaş grubunda yoğunlaştığı görülmektedir. İlde 15-34 yaş grubu nüfusu 883.650 kişidir. İl nüfusuna oranı %31,7’dir.

Bursa İli yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus yapısı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

TABLO 2-3: BURSA İLİ NÜFUSU YAŞ GRUBU VE CİNSİYETE GÖRE DAĞILIM

Yaş Grubu	Erkek	Kadın	Toplam	%
'0-14'	317.592	298.329	615.921	22%
'15-34'	444.164	439.486	883.650	32%
'35-54'	406.109	398.256	804.365	29%
'55-74'	192.949	205.600	398.549	14%
'75-90+'	33.901	51.152	85.054	3%
Toplam	1.394.715	1.392.823	2.787.539	100%

2013 verilerine göre Türkiye’de 6 yaşın üzerinde okuma yazma bilmeyen nüfus, 6 yaşın üstündeki nüfusun %4,0’dır. Yine aynı yıl Bursa’da 6 yaşın üzerinde okuma yazma bilmeyen kadınların oranı %5,4 iken bu oran erkekler için %1,1 olmuştur [6].

2013 TUİK verilerine göre Bursa’da 2012-2013 döneminde net göç, 13.774 kişi olarak gerçekleşmiş ve bu da binde 5,04’lük bir net göç hızına karşılık gelmiştir.

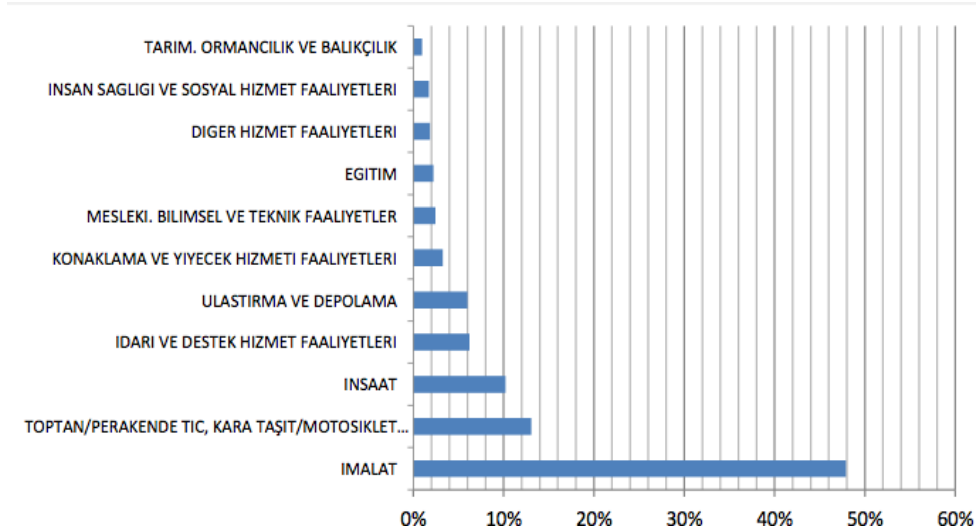
TABLO 2-4: BURSA İLİ NET GÖÇ VERİSİ

Bursa	Aldığı göç	Verdiği göç	Net göç	Net göç hızı (%)
2008-2009	66615	56368	10247	4,03
2009-2010	72640	57220	15420	5,94
2010-2011	74243	58258	15985	6,05
2011-2012	67736	61520	6216	2,32
2012-2013	75518	61744	13774	5,04

Türkiye genelinde 2013 yılı işsizlik oranı %9,7 olarak tahmin edilmektedir. Model çalışması sonucuna göre 2013 yılında; işsizlik oranının en yüksek olduğu iller sırasıyla, Batman (%23,4), Mardin (%20,6) ve Siirt (%20,5), işsizlik oranının en düşük olduğu iller ise sırasıyla, Karaman (%4,2), Konya (%4,7) ve Manisa (%5,1) olarak tahmin edilmiştir [7].

Bursa’da aynı yıla ait TÜİK verilerine göre işgücüne katılma oranı %51,4 olarak gerçekleşmiştir. İşsizlik oranının %2,7 olduğu Bursa’da istihdam oranı %48 olarak gerçekleşmiştir.

Bursa ilinde, istihdamı toplam istihdam içindeki payın %1’inden fazla olan sektörler arasında en fazla ağırlığa sahip olan sektör “imalat sanayi” olarak karşımıza çıkmaktadır. Motorlu kara taşıtları, tekstil ürünleri, ana metal sanayi, mobilya imalatı gibi sektörlerin Bursa ekonomisi üzerindeki ağırlığı dikkate alındığında imalat sanayinin sektörel ağırlığının fazla olması ve il genelindeki toplam kayıtlı istihdamın yaklaşık yarısının imalat sanayi sektörlerinde olması beklenen bir durumdur [8].



ŞEKİL 2-6: BURSA İLİNDE EN FAZLA İSTİHDAM PAYINA SAHİP OLAN SEKTÖRLER (2011)

Bursa ilinde istihdamda en fazla ağırlığa sahip olan 2. sektör hizmetler sektörü kapsamında yer alan “toptan ve perakende ticaret, motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı” sektörüdür. Özellikle “kara taşıtlarının ve motosikletlerinin bakımı ve onarımı” sektörünün imalat sanayi içindeki “motorlu kara taşıtları, treyler ve yarı treyler imalatı” sektörü ile ilişkili olması Bursa ilinin otomotiv sanayinde sadece bölgesel değil aynı zamanda ulusal bir merkez olduğunun başka bir göstergesidir. İlde inşaat sektörünün, binaların ve bina dışı onarımların son dönemlerdeki önemli artışı, idari ve destek hizmet faaliyetlerinin önem kazanması, üretim ve pazarlamanın vazgeçilmez öğeleri olan ulaştırma ve depolama hizmetleri sektörlerinde ilde öne çıkan ve ciddi ölçüde istihdam barındıran sektörler arasında yer almasını sağlamıştır.

2015 yılı itibarı ile kayıtlı firma sayısı olarak İnşaat Malzemeleri ve Madencilik sektörü %15,61'lik pay ile birinci sıradadır. Bursa Ticaret ve Sanayi Odası'na (BTSO) kayıtlı üyelerin sektörel sınıflamaya göre sayıları aşağıda yer almaktadır [10].

TABLO 2-5: BTSO'YA KAYITLI ÜYELERİN SEKTÖREL SINIF VE SAYILARI

Sektörler	Üye Sayısı	% Dağılım
İnşaat Malzemeleri ve Madencilik	5.346	15,6%
Tekstil	3.753	11,0%
Gıda-Tarım-Hayvancılık	3.724	10,9%
Makine-Metal Sanayi ve Tic.	3.282	9,6%
Hizmet Sektörü	3.066	9,0%
Otomotiv Ana ve Yan San.	1.749	5,1%
Turizm	1.648	4,8%
Hazır Giyim ve Konfeksiyon	1.545	4,5%
Nakliye ve Ulaştırma	1.498	4,4%
Finans	1.308	3,8%
Elektrik Elektronik ve Bilişim	1.267	3,7%
Kimya Sanayi ve Ticareti	1.076	3,1%
Ağaç-Orman Ürünleri ve Mobilya	1.022	3,0%
Sağlık	1.014	3,0%
Plastik ve Kauçuk Sanayi	959	2,8%
Diğer	765	2,2%
Basın-Yayın-Matbaa ve Ambalaj	476	1,4%
Eğitim	454	1,3%
Deri ve Ayakkabı	289	0,8%
TOPLAM	34.241	100,0%

Bursa ilinde yapılan ihracatın 2013 yılı için ekonomik faaliyetlere göre dağılımına bakıldığında en büyük pay %98,0 ile imalat sektörüne aittir. Ekonomik faaliyetlere göre ihracat, 2013 yılında aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (bin \$).

TABLO 2-6: SEKTÖRLERE GÖRE İHRACAT

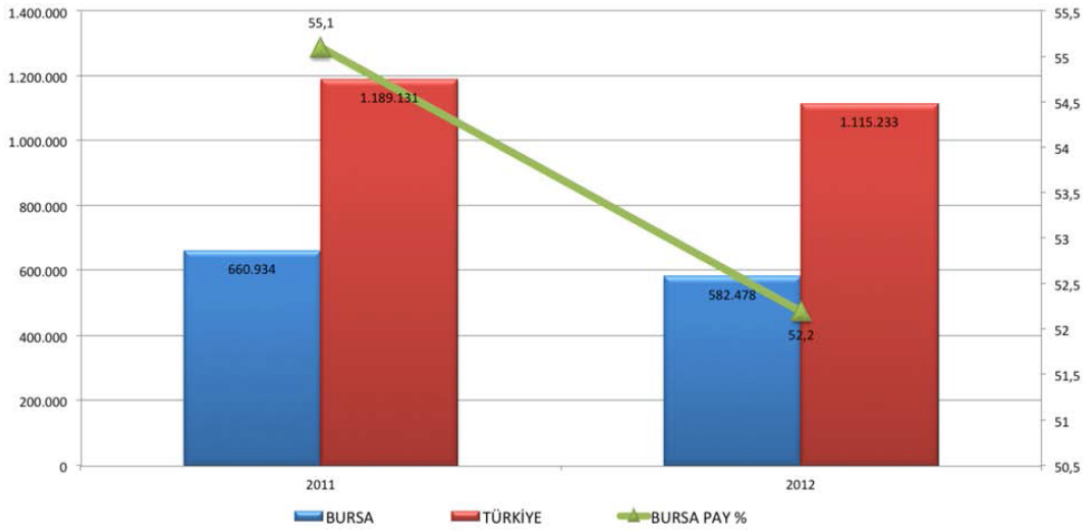
Bin \$	Türkiye	Bursa
Toplam	151.802.637	12.274.563
Tarım ve ormancılık	5.653.323	115.419
Balıkçılık	258.117	918
Madencilik ve taşocakçılığı	3.879.449	108.387
İmalat	141.358.199	12.032.364
Elektrik, gaz ve su	28.970	-
Toptan ve perakende ticaret	605.984	17.473
Gayrimenkul kiralama ve iş faaliyetleri	3.422	-
Diğer sosyal, toplumsal ve kişisel hizmet faaliyetleri	15.113	2

2.4.1 OTOMOTİV

Bursa otomotiv sektöründe özel sektörün payının artışıyla öne çıkan illerden biridir. Günümüze gelindiğinde sektör Türkiye imalat sanayi ihracatında önemli bir paya ulaşmış, farklı illerde yabancı lisanslarla otomotiv fabrikaları açılmış, yan sanayi gelişmiş ve bütün bu süreç içinde Bursa'nın önemi artarak devam etmiştir. Bursa Tofaş-Fiyat, Oyak-Reno, Karsan-Peugeot gibi dev otomotiv üretim tesisleri ile otomotiv üretim merkezi konumundadır. Binek tipi otomobil, kamyonet, minibüs ve kamyon üretiminin gerçekleştirildiği üç adet araç üretim fabrikası bulunmaktadır.

2011 yılında Türkiye otomobil üretiminin %70'i, kamyonet üretiminin %43'ü, küçük kamyon üretiminin %12'si, minibus üretiminin %13'ü, büyük kamyon üretiminin %6'sı, otobüs üretiminin ise %1'i, Bursa'da kurulu fabrikalar tarafından üretilmiştir. Toplamda ise 2011 yılında Türkiye'de traktör harici üretilen toplam araçların yaklaşık %55,1'i Bursa'da üretilmiştir [11].

Bursa'da otomotiv üretim, adet ve Türkiye içindeki payı aşağıdaki grafikte özetlenmiştir.



2010 yılında Bursa'daki otomotiv üretimi 422.803 adet otomobil, 218.227 adet kamyonet, 1797 adet minibüs ve 1220 adet kamyonudur. Bu değerlere göre 2010 yılında Türkiye'deki otomobil üretiminin %70'i Bursa'da gerçekleşmiştir. Ayrıca kamyonet üretiminin %49'u, minibüs üretiminin %11'i ve kamyon üretiminin %5'i de Bursa'da gerçekleşmiştir. Bu anlamda Bursa'nın ağırlıklı rolünün öncelikle otomobil üretimi olduğu görülmektedir. Türkiye otomotiv sanayi bu üretim yapısıyla Türkiye'yi 2010 yılında dünya otomotiv üreten ülkeler arasında (birim bazında) 16. sıraya yükseltmiştir.

2.4.2 TEKSTİL HAZIR GİYİM, DERİ SEKTÖRÜ

Türkiye'de tekstil ve hazır giyim sektörü kapasitesini ihracat odaklı oluşturmuştur. Sektör büyümesi dış talep odaklı sağlanmıştır. Türkiye'de tekstil'in ihracat içindeki payı 2012 yılında %8 (11 milyon \$) ve hazır giyim sektörü ihracat içindeki payı %10 (14,2 milyon \$) olarak gerçekleşmiştir. Dünyada tekstil ve hazır giyim sektörü ele alındığında Türkiye'nin payı 2012 senesinde %3,45 olduğu görülmektedir [12].

Bursa'da tekstil, tekstil ürünleri, deri ürünleri ve ilgili sektörler oldukça gelişmiştir ve ulusal üretim içinde önemli bir paya ve ilişkilere sahiptir.

Türkiye'deki ilk 500 firma içinde olan ve Bursa'da üretim faaliyeti bulunan firmalar aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

TABLO 2-7: BURSA'DA ÜRETİM YAPAN EN BÜYÜK TEKSTİL FİRMALARI

Sıra	Firma Adı	İlçe	Beyan Edilen Ciro \$
87	Korteks	Nilüfer	590.073.815
216	Yeşim Tekstil	Kestel	275.841.306
308	Küçükçalık Tekstil	İnegöl	191.558.759
378	Akbaşlar Tekstil	Gürsu	159.407.753
381	Teknik Malzeme	Osmangazi	159.014.504
385	Özdilek AVM	Osmangazi	158.037.598
484	Bıran İplik	İnegöl	128.373.771

2.4.3 MAKİNE SEKTÖRÜ

Makine sanayisi, Türkiye sanayi üretiminin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu sanayi rekabetçiliğe ve yeniliğe açık küçük, orta, büyük ölçekli işletmelerin (KOBİ) gelişimiyle doğru orantılı olarak son 20 yıldır yıllık ortalama %20 ile istikrarlı bir büyüme göstermektedir. KOBİ'ler bu hızlı büyümelerinde Türkiye'nin nitelikli ve düşük maliyetinden faydalanmışlardır. Makine endüstrisindeki yüksek istihdamın yanı sıra, bu sektördeki gelişmeyi gösteren bir diğer etken de üretim sürecindeki yüksek yerli girdi oranıdır. %85 seviyesindeki bu oran, Türk makine sanayisinin dış kaynaklara bağımlılığının düşük olduğunun en somut kanıtlarından biri olarak gösterilebilir [13].

Bursa'da faaliyet gösteren sektörlerin makine odaklı sektörler olması nedeniyle makine sektörü oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bununla beraber Bursa TR41 bölgesinin makine sektörü açısından yükselen değeri olma özelliğini taşımaktadır. Bursa makine sanayinin en güçlü yönlerinden biri yüksek ihracat oranıdır. Firmaların %64.2'si ihracat yaparken, %35.8'i ise henüz ihracat yapmamaktadır. Bursa makine sanayi Ar-Ge ve teknoloji yeniliği açısından bir çok yönde yetersiz kalmasına rağmen, ihracat oranları oldukça yüksektir. İhracat yapılan ülkeler arasında ilk sırayı Avrupa Birliği ülkeleri alırken, ABD ve Arap ülkeleri bunu takip etmektedir. İhracat yapmayan firmaların sayısı KOBİ'lerin büyüme potansiyelini ortaya çıkarmaktadır.

2.4.7 ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ

Türkiye'nin ilk planlı organize sanayi bölgesi Bursa'da kurulmuştur. Bursa'da faaliyet gösteren 13 organize sanayi bölgesi bulunmaktadır, 3 adet yeni OSB ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Bu sanayi bölgelerinden yeni kurulan 3'ü hariç doluluk oranları yüksektir. Samanlı, Kayapa, Barakfakih ve Tekstil Boyahane Organize bölgelerinin kuruluş işlemleri sürmektedir. Bursa'da ayrıca Gemlik İlçesinde 82.5 hektar alan üzerinde kurulu ve 170 tesisin yer aldığı serbest bölge ile Uludağ Üniversitesi içinde 471.230 m² alana sahip Uludağ Teknoloji Geliştirme Bölgesi bulunmaktadır.

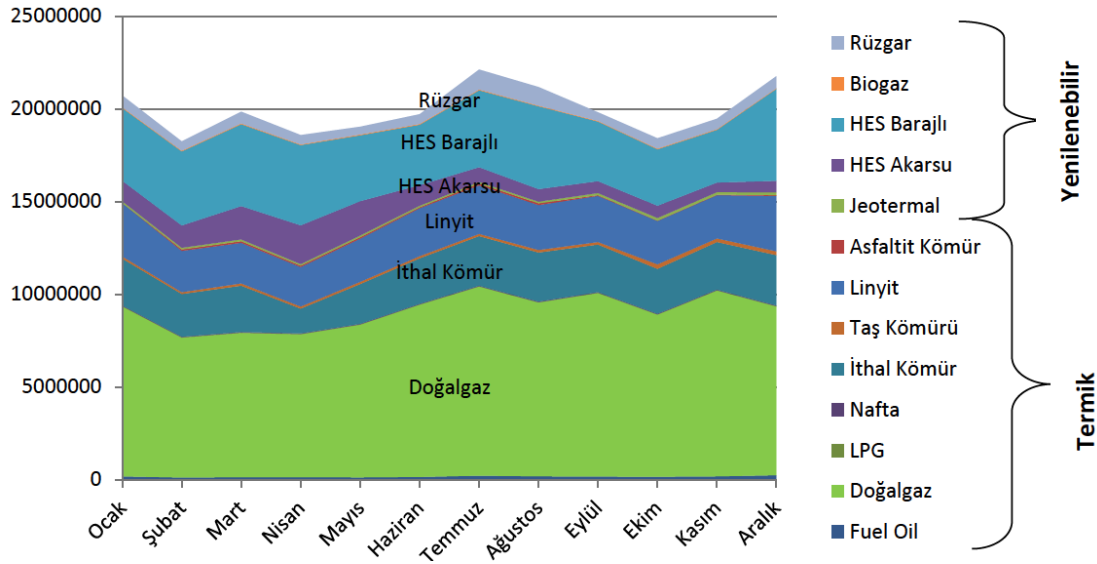
Bursa İlinde yer alan OSB'ler ile ilgili özet bilgiler aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

TABLO 2-8: BURSA OSB LİSTESİ

OSB	Alan (ha)	Firma Sayısı	Kuruluş Yılı
İnegöl	225,30	85	1977
Nilüfer	161,88	310	2001
Bursa	471,27	246	1961
Gürsu	18,68	77	2001
Demirtaş	149,3	389	1990
Mustafakemal Paşa	152,39	18	1991
M.K.P. Merciler	-	7	1998
Kestel	-	72	2004
Bursa İhtisas Deri	180,88	45	1994
Yenişehir	-	2	2004
Hasanağa	102,96	90	2003
TOSAB Bursa	148,83	54	2006
İnegöl Mobilya	529,20	11	2006
Kayapa Islah			2015
Yenice Islah			2015
Bursa Batı			2015

2.4.4 ENERJİ SEKTÖRÜ

2013 yılına ait verilere göre elektrik enerjisi toplam üretim miktarı 239.011.684 MWh iken tüketim miktarı 245.212.336 MWh olarak gerçekleşmiştir. 2013 verilerine göre ülkemizin elektrik enerjisi üretiminin kaynak türlerine göre dağılımı aşağıdaki grafikte özetlenmiştir.



ŞEKİL 2-8: ELEKTRİK ENERJİSİ ÜREİTİMİNİN KAYNAK TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI

2013 yılı sonu itibarıyla elektrik enerjisi üretiminde kaynakların payına bakıldığında doğal gazın %45 ile en çok paya sahip olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla %25 ile hidroelektrik (%19 barajlı, %6 akarsu), %12 ile linyit ve %12 ile ithal kömür takip etmektedir [14].

Güncel verilere bakıldığında Bursa'da 37 adet santral bulunmaktadır ve Bursa toplam kurulu gücü 2.923 MW olmakla beraber Türkiye'nin %4,14'ini karşılamaktadır. Yıllık toplam elektrik enerji üretim değeri yaklaşık olarak 14.666 MWh/yıldır. Türkiye toplam tüketimindeki payı %5,74'dür. Bursa ilinde 34'ü lisanslı, 3'ü lisansız olmak üzere toplamda 37 adet aktif santral bulunmaktadır [15].

Bursa İli içerisinde elektrik santral kapasitelerinin üretim tiplerine göre dağılımı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

TABLO 2-9: BURSA ENERJİ SANTRALİ TİPLERİ

Tip	Kapasite	
Güneş	0,26	MW
Rüzgar	50,00	MW
Jeotermal	0,00	MW
Biyogaz	18,05	MW
HES	179,82	MW
Doğalgaz	2465,34	MW
Kömür	210,00	MW
Diğer	0,00	MW
Toplam	2923,47	MW

Bunun yanı sıra, Bursa; Bilecik ve Eskişehir'in içerisinde yer aldığı TR41 bölgesinde toplam kurulu gücün %72'sini karşılamaktadır. Bursa'da kurulu olan termik santrallerin gücü ise 2465,3 MW olup, Türkiye'nin %6'sına ve TR41 bölgesinin %79'una termik enerji sağlamaktadır. Bursa'da 50 MW kapasiteli rüzgar enerji santrali 2011 yılı verilerine göre Bursa'nın Türkiye enerji üretimindeki payı ise %1,9'dur.

Bursa'nın Orhaneli İlçesi Karıncalı Belde'sinde kurulu bulunan Elektrik Üretim A.Ş. Orhaneli Termik Santrali'nin ihtiyacı olan linyit kömürlerinin üretiminin gerçekleştirilmesi amacı ile kurulan sahada faaliyetlerini sürdürmektedir. Santralin kurulu gücü 210 MW olup 154 kV gerilim seviyesinde ve yılda 1,5 milyar kWh enerji üretimi gerçekleştirmektedir. Bursa Ovaakça'da bulunan doğalgaz combine çevrim santrali ise %55 verimlilikle çalışan 715,5 MW gücünde iki blok olarak, toplamda saatte 1431 MW elektrik üretebilen Türkiye'nin kamu tarafından işletilen en büyük elektrik santralidir.

Bursa'da kişi başına enerji tüketimi sanayide tüketimin fazla olması nedeniyle Türkiye ortalamasının üzerindedir. Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. 2012 verilerine göre Türkiye'de kişi başına düşen ortalama enerji tüketimi 2.577 kWh/kişi iken bu değer Bursa için 3.404 kWh/kişidir. Kayıp kaçak oranı ise %7 ile %15,7 olan Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir.

2012 verilerine göre Türkiye genelinde toplam elektrik tüketimi 194.923.349 MWh iken Bursa İlinde toplam elektrik tüketim miktarı 9.149.525 MWh ile ülke genelinde il bazında 12. Sırada yer almıştır.

2.4.5 TARIMSAL KAYNAKLAR:

Bursa İlinde polikültür tarım yapılmakta olup, özellikle büyük tüketim merkezlerine yakınlığından dolayı pazarlama imkanlarının uygun olması dış ülke pazarlarına yönelik yoğun ürün ihracının bulunması, çiftçimizin genel yapısının olumlu katkısının sonucu olarak meyve

sebze ve tarla bitkilerinde standart ve yüksek verimli tür ve çeşitlerle entansif bir tarım uygulanmaktadır. Bursa toplam 1.088.638 hektar alana sahip olup, bunun 354.143 hektarını tarım yapılan kültür arazisi teşkil etmektedir. Kültür arazisinde iklim şartlarına bağlı olarak hemen her türlü tarım ürünü yetiştirilmektedir.

Kültür arazisi kullanım durumu ve kullanım şekilleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

TABLO 2-10: KÜLTÜR ARAZİSİ KULLANIM DURUMU

Kültür arazisi kullanım durumu ve kullanım şekilleri	Alanı (Ha)	Dağılım (%)
Tarla Arazisi	185.807	52,5
Sebzelik	42.166	11,9
Meyvelik	30.579	8,6
Bağlar	7.139	2,0
Zeytinlik	38.235	10,8
Nadas Alanı	17.026	4,8
Tarıma Elverişli Olup Kullanılmayan Arazi	32.815	9,3
Örtü Altı Tarım ve Süs Bitkileri Alanı	376	0,1
TOPLAM	354.143	100,0

Bursa İlinde ayrıca 11.471 da. alanda 231 çiftçi tarafından organik tarım yapılmakta olup organik olarak en fazla çilek yetiştirilmektedir.

2.4.6 YAPI SEKTÖRÜ

İl genelinde yapılan analize göre; 14,070.11 ha. toplam konut alanı bulunmakta ve bu alanların %47.05'ini düzenli yapılaşmış konut alanları, %52.95'ini düzensiz yapılaşmış konut alanları oluşturmaktadır. Bursa'daki toplam konut alanının %34.21'ini (4,813.46 ha) mevcut imar planına göre düzensiz gelişmiş konut alanları, %13.79'unu (1,943.36 ha) ıslah imar planı yapılan alanlar, %4.92'sini de (693.31ha) uygulama imar planı dışında yapılaşmış konut alanları oluşturmaktadır. Bursa'daki toplam konut alanının %0.37'sini (52.49 ha) gecekondu önleme bölgesi olarak yapılaşmış alanlar, %50.1'ini (704.49 ha) kentsel sit alanı içindeki konut alanları, %7.27'sini (1,023.25 ha) toplu konut alanları, %34.40'ini de (4,839.76 ha) mevcut imar planına göre düzenli gelişmiş konut alanları oluşturmaktadır.

İlçeler net konut alanı üzerine düşen konut birimi sayısı açısından (konut yoğunluğu) incelendiğinde; Yıldırım(164.08 konut birimi/ha) ilçesinde en yüksek ve Mudanya (44.48 konut birimi/ha) ilçesinin en düşük konut yoğunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Bursa geneli için hesap yapıldığında ise konut yoğunluğunun 109.11 konut birimi/ha olduğu ve Osmangazi, Yıldırım ve Orhangazi ilçelerinin bu değerin üzerinde yoğunluğa sahip olduğu belirlenmiştir.

Konut yoğunluğunun ilçelere göre dağılımı aşağıdaki tabloda yer verilmiştir:

TABLO 2-11: İLÇELERE GÖRE KONUT YOĞUNLUĞU

İlçe Adı	Konut Yoğunluğu (konut birimi/ha)	Net Konut Alanı (ha)
Nilüfer	89,3	1253,67
Osmangazi	143,16	1793,17
Yıldırım	164,08	1186,87
Mudanya	44,48	653,21

Gemlik	107,9	427,92
Gürsu	55,65	262,83
Kestel	89,47	135,77
İnegöl	78,98	691,83
Mustafakemalpaşa	70,02	391,19
Karacabey	103,61	177,09
Orhangazi	109,62	213,19
İznik	47,57	189,35
Yenişehir	70,16	149,79
Orhaneli	56,85	75,57
Büyükorhan	48,54	39,25
Harmancık	45,73	30,6
Keles	66,64	26,27
BURSA	109,11	7497,15

TÜİK 2000 yılı bina sayımı verilerine göre ilçelerde yer alan konut yapılarının yapı strüktürleri incelendiğinde; büyükşehir belediye sınırı içerisinde yer alan ilçelerde yoğunluklu olarak iskelet yapı sisteminin, büyükşehir belediye sınırı dışında kalan ilçelerde yoğunluklu olarak Orhaneli(%75.66), Büyükorhan(%72.45), Harmancık(%76.24) ilçelerinde yığma yapı sisteminin, diğer ilçelerde ise iskelet yapı sisteminin kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca Karacabey ilçesinde iki yapı strüktürünün eşit oranda kullanıldığı tespit edilmiştir.

TÜİK 2000 yılı bina sayımı verilerine göre ilçelerde yer alan konut yapılarının kat sayıları incelendiğinde; il genelinde 1-2 ve 3-5 katlı yapıların yoğunluklu olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Büyükşehir belediye sınırı içinde Mudanya(%16.67), Nilüfer(%6.24) ve Gemlik(%7.14) ilçelerinde, büyükşehir belediye sınırı dışında İnegöl(%2.10) ve Orhangazi(%4.06) ilçelerinde yüksek katlı yapıların oranlarının fazla olduğu görülmüştür. Bursa ilindeki konut yapılarında kat sayıları dağılımı ülke ve bölge ölçeğinde incelendiğinde; 3-5 katlı yapı oranının İstanbul ilinden sonra en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür.

TABLO 2-12: İLÇELERE GÖRE KONUTLARDAKİ KAT SAYISI DAĞILIMI

%	1-2 Katlı Yapıların Oranı	3-5 Katlı Yapıların Oranı	6 ve Üzeri Katlı Yapıların Oranı	Toplam Yapı Sayısı	Konut Birimi Sayısı
Türkiye	75,4	20,22	3,07	6.820.739	16.235.830
Bursa	58	37,56	4,27	238.106	640.171
Nilüfer	53,48	40,28	6,24	15.656	57.322
Osmangazi	54,88	40,73	4,39	87.281	218.590
Yıldırım	51,61	43,57	4,83	59.631	159.694
Mudanya	49,78	33,55	16,67	4.509	22.042
Gemlik	56,09	36,76	7,14	10.054	41.418
Gürsu	57,94	40,9	1,16	2.782	
Kestel	59,27	37,21	3,52	3.078	42.010
İnegöl	59,77	38,13	2,10	14.630	24.219
Mustafakemalpaşa	80,35	17,71	1,94	11.449	14.739
Karacabey	79,24	19,59	1,18	6.646	19.166
Orhangazi	65,91	30,03	4,06	8.156	8.358

İznik	75,51	24,41	0,08	4.854	7.964
Yenişehir	84,13	15,55	0,32	4.180	4.112
Orhaneli	76,02	23,87	0,11	2.427	1.830
Büyükorhan	85,62	14,12	0,26	1.355	1.236
Harmancık	73,81	26,19	0,00	699	1.614
Keles	80,05	19,72	0,23	719	

Bursa İlinde konut yapısı başına düşen ortalama hane sayısı 2,69 ile 2,38 olan Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Büyükşehir belediye sınırı içinde Nilüfer, Mudanya ve Kestel ilçelerindeki, büyükşehir belediye sınırı dışında İnegöl, Mustafakemalpaşa, Karacabey, Yenişehir, Harmancık ve Keles ilçelerindeki ortalama konut büyüklüğünün 100 m² ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Bursa il sınırları içerisinde (köyler hariç) yer alan konut birimi sayısı TÜİK 2000 bina sayımı verileri baz alınarak incelendiğinde; il genelinde toplam 640.171 konut biriminin yer almakta olduğu, bu sayının da %80.44'ünün büyükşehir belediyesi merkezinde yer alan ilçelerde, %19.56'sının diğer ilçelerde olduğu tespit edilmiştir.

Bursa ilinde konut inşaat faaliyetleri özellikle 2005 yılından itibaren önemli bir genişleme göstermeye başlamıştır. Bursa ilinde alınan yapı ruhsatları 2005 yılında 15 bini, 2006 yılında 23 bini aşmıştır. Yapı kullanım izinleri de 2006 yılından sonra yıllık 10 bini aşmıştır. Bursa'da konut inşaatları için alınan yapı ruhsatları ile yapı kullanım izin belgelerinin Türkiye genelinde alınan yapı ruhsatları ile yapı kullanım izin belgeleri içindeki payı da 2006 yılından itibaren yüzde 3'ün üzerinde gerçekleşmiştir.

Bursa ili kentsel konut stoku TÜİK 2000 yılı bina sayım istatistiklerinde 565.591 olarak belirlenmiştir. Ruhsat başvuruları temel alınarak yapılan araştırmalarda 2009 yılı sonu itibarı ile konut stoku yaklaşık olarak 727 bin adet olarak hesaplanmıştır [16].

3. SERA GAZI HESAPLAMA

İklim çalışmaları için yerel yönetimlerin hem kendi faaliyetlerinden kaynaklanan hem de coğrafi yetki sınırları içinde yer alan tüm bölge halkının oluşturduğu sera gazı salımlarını sayısallaştırması gereklidir. Local Governments for Sustainability (ICLEI) bu amaçla, kolay uygulanabilir bir kılavuz olan ve yerel yönetimlerin salımlarını somut olarak belirleyip karşılaştırılabilir azaltımlar yapabilmeleri için belirlenen ortak kurallar ve standart yaklaşımlar içeren Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolünü – IEAP geliştirmiştir. IEAP sayesinde, salım denetimi süreçleri kolaylaştırılmış, farklı toplulukların faaliyetleri sonucu elde edilen kazanımların bir araya getirilip raporlanabilmesi sağlanmış ve güvenilir bir veri tabanı oluşturulmuştur [17].

“Bursa Büyükşehir Belediyesi Karbon Ayakizi Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planı” projesi kapsamında hazırlanan başlangıç raporunda Sera Gazı Envanteri Hesaplama konusuna detaylı olarak değinilmiştir. Raporun bu bölümünde konu ile ilgili özet bilgi verilecektir.

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



ŞEKİL 3-1: ICLEI SERA GAZI YÖNETİM ÇERÇEVESİ.

ICLEI tarafından oluşturulan ve yerel yönetimlere yol gösteren analiz sürecinin adımları Şekil 3-1’de gösterilmiştir. Buna göre öncelikle bir salım envanteri oluşturulmalı ve sera gazı azaltım hedefleri belirlenmelidir. Belirlenen hedeflere ulaşmak için uygulanacak stratejiler ile uygulamalar başladıktan sonra gerçekleşen azaltım süreci izlenerek raporlanmalıdır.

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

1. Yerel yönetimin kendi faaliyetlerine ilişkin salımlar,

2. Sorumlu olunan idari bölgedeki topluluğun faaliyetlerine ilişkin salımlar.

Yerel yönetim faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar, biraz karmaşık yapıdaki bir özel sektör kuruluşu ile benzerdir. Bu nedenle hesaplamalarda, Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (World Business Council for Sustainable Development) tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolü (GHG Protocol) kapsamındaki Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardında [1] yer alan emisyon envanteri gerekliliklerinden çok farklı değildir.

Kent ölçeğindeki salımların hesaplanması için ise ulusal sera gazı salım envanterleri hesaplanırken kullanılan 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.

3.1 KURULUŞ SINIRLARI

Bursa Büyükşehir Belediyesi 2014 yerel seçimlerine kadar Gürsu, Nilüfer, Osmangazi, Yıldırım, Kestel, Mudanya, Gemlik ilçelerinden sorumlu iken Aralık 2012’de yürürlüğe giren 6360 sayılı Kanun ile Büyükşehir Belediye sınırlarının il mülki sınırları olarak değiştirilmesi sonucu Mart 2014’den itibaren Mustafa Kemal Paşa, Keles, İnegöl, Yenişehir, İznik, Orhangazi, , Karacabey, Orhaneli, Büyükorhan, Harmancık ilçeleri de Büyükşehir Belediyesine bağlanmıştır. Bu nedenle bu çalışma tüm Bursa ilini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır.

3.2 FAALİYET SINIRLARI

GHG Protokolünde salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

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

TABLO 3-1: KAPSAMLARA GÖRE BELEDİYE VE KENT ÖLÇEĞİNDE SALIMLAR.

	Belediye Ölçeği	Kent Ölçeği
Kpsam 1	Doğrudan Salımlar (örn. belediye araç filosu, belediye binalarında ısıtma amaçlı fosil yakıt tüketimi)	Doğrudan Salımlar (örn. kentteki araçlardan kaynaklanan salımlar, binaların yakıt tüketimleri)

Kapsam 2	Dolaylı Salımlar (örn. belediye binalarında tüketilen şebeke elektriğinden kaynaklı salımlar)	Dolaylı Salımlar (örn. kentte tüketilen ancak ulusal şebekeden satın alınan elektrikten kaynaklanan salımlar)
Kapsam 3	Tüketim Tabanlı Salımlar (örn. belediyenin satın aldığı ürün/hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle ortaya çıkan salımlar)	Tüketim Tabanlı Salımlar (örn. kentte tüketilen ürün ve hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle farklı ülke veya bölgede ortaya çıkan salımlar)

Bu veri envanterinin oluşturulması için kurumsal ölçekte yerel yönetimin idari birimleri arasında, kent ölçeğinde de hem kurumsal hem de kentsel faaliyetleri etkileyebilecek ve bilgi verebilecek diğer kuruluşlarla (diğer kamu kurumları, organize sanayi bölgeleri, çeşitli dernek ve odalar, enerji tedarikçileri vb.) etkin bir işbölümü yapılması esastır.

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

- **İlgililik:** Sera gazı envanterinin kuruluşun salımlarını yansıtması 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.

3.3 SEÇİLEN SERA GAZI (KARBON AYAKİZİ) ENVANTERİ OLUŞTURMA METODOLOJİSİ

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

$$\text{Emisyon}_{\text{SG, yakıt}} = \text{Emisyon}_{\text{CO2, yakıt}} + \text{Emisyon}_{\text{CH4, yakıt}} + \text{Emisyon}_{\text{N2O, yakıt}} + \dots$$

$$\text{Emisyon}_{\text{CO2, yakıt}} = \text{Tüketim Miktarı}_{\text{yakıt}} \times \text{Emisyon Faktörü}_{\text{CO2, yakıt}}$$

3.3.1 REFERANS YIL

Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa ili kentsel salımları için referans yıl olarak belediyenin sorumluluk sınırlarının da değiştiği 2014 yılı seçilmiştir. Referans yıl seçimi, veri elverişliliği ve kalitesi, önemli idari ve coğrafi değişiklikler gibi unsurlar göz önüne alınarak belirlenmiştir.

3.3.2 SERA GAZI KAYNAK VE TÜRLERİNE GÖRE HESAPLAMA YÖNTEMLERİ VE TERİMLER

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

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

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

TABLO 3-2: IPCC VE KYOTO PROTOKOLÜNE GÖRE SERA GAZLARI VE KIP DEĞERLERİ.

Sera Gazları	Kimyasal Formül	Atmosferde kalma süresi (Yıl)	Küresel Isınma Etkisi* (CO ₂ e)
Karbon dioksit	CO ₂	5-200	1
Metan	CH ₄	12	25
Diazot monoksit	N ₂ O	114	298
Perflorokarbonlar	PFCs	50.000**3	6.500-9.200
Hidro florokarbonlar	HFCs	226**4	140-11.700
Kükürt heksaflorür	SF ₆	3.200	23.900
*: Zaman bağımlıdır. Ayrıntı için: http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas#Atmospheric_lifetime			
**: Bu grup sera gazları için en yüksek değerler gösterilmiştir.			

³ EPA, <http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases/fgases.html>

⁴ Low GWP Alternatives to HFCs and PFCs, J. G. Owens,

4 BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURUMSAL ENVANTERİ

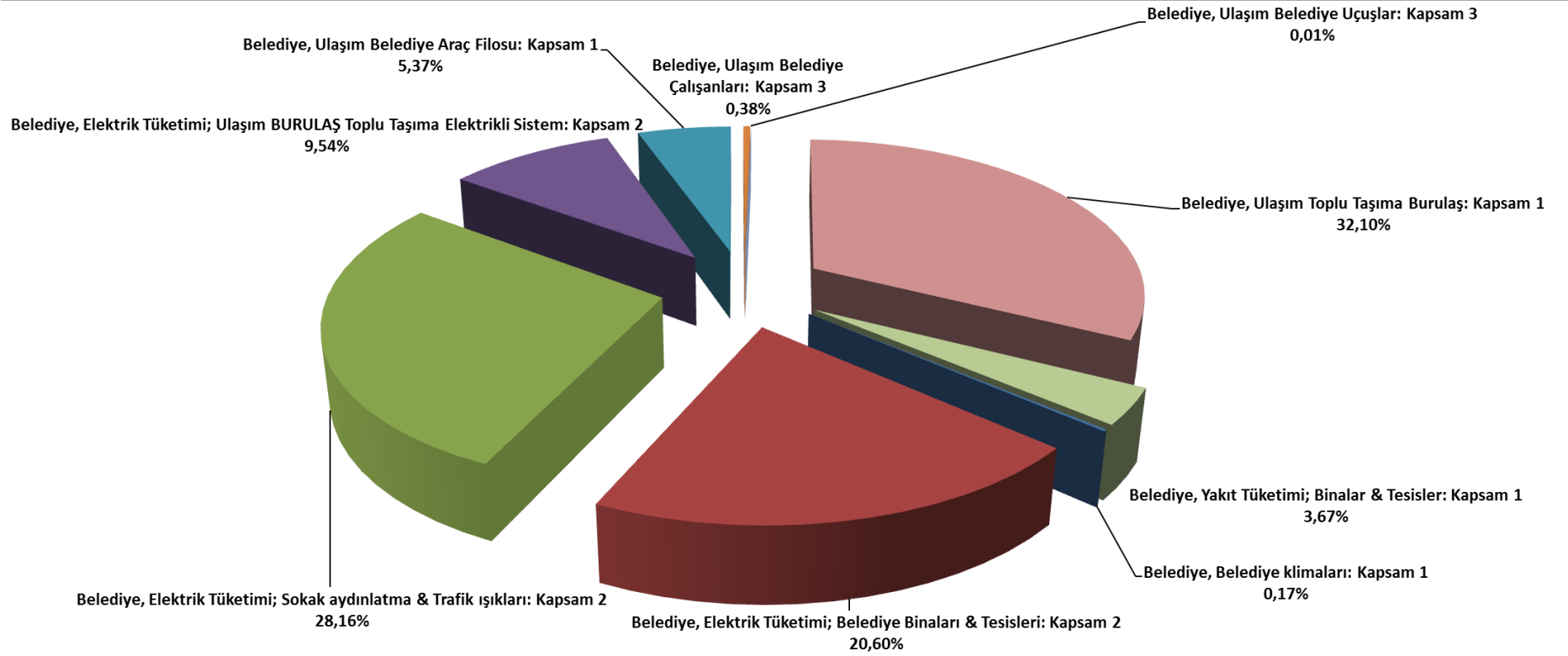
Bursa Büyükşehir Belediyesi (BBB) sınırları 2014 yılından itibaren tüm ili kapsamaktadır, veri bulunabildiği ölçüde BBB'nin sorumluluğunda olan tüm tüketimler kurumsal envantere eklenmeye çalışılmıştır. Bursa Büyükşehir Belediyesinin en büyük 4 iştiraki de (BURULAŞ, BUSKİ, BESAŞ ve BURFAŞ) envantere dahil edilmiştir.

TABLO 4-1: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURUMSAL SERA GAZI ENVANTERİ, 2014

Belediye				
Kategori	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam
	ton CO ₂ e			
Binalar ve Tesisler	52.897			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	7.884	90	16	7.990
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	44.768	16	124	44.907
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları	61.375			
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	61.184	21	169	61.375
Kapsam 3 Elektrik Tüketimi				-
Araç Filosu	11.697			
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	11.500	15	182	11.697
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	-	-	-	-
Toplu Taşıma	91.605			
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	68.017	89	1.067	69.174
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Hava taşımacılığı	788	0	7	795
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	20.737	7	57	20.801
Kapsam 3 Çalışanların ulaşımı	828	1	6	835
Kaçak Emisyonlar	372			
Kapsam 1 Klima gazları	372			372
Diğer Kapsam 3 Emisyonlar	11			
Kapsam 3 Uçuşlar	11	0	0	11
Toplam	216.090	240	1628	217.957

Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere belediye kurumsal envanterinin %28'i sokak aydınlatması, %20'si binaların elektrik tüketiminden, %32'si toplu taşıma araçlarından, %9,5'u kentteki raylı sistemlerin elektrik tüketiminden kaynaklanmaktadır. Sonraki en yüksek tüketimler ise %5,4'e yakın bir oran ile belediyenin araç filosu ve %3,7 ile belediye binalarında ısınma amacı ile kullanılan yakıtlardan (doğalgaz) kaynaklanmaktadır.

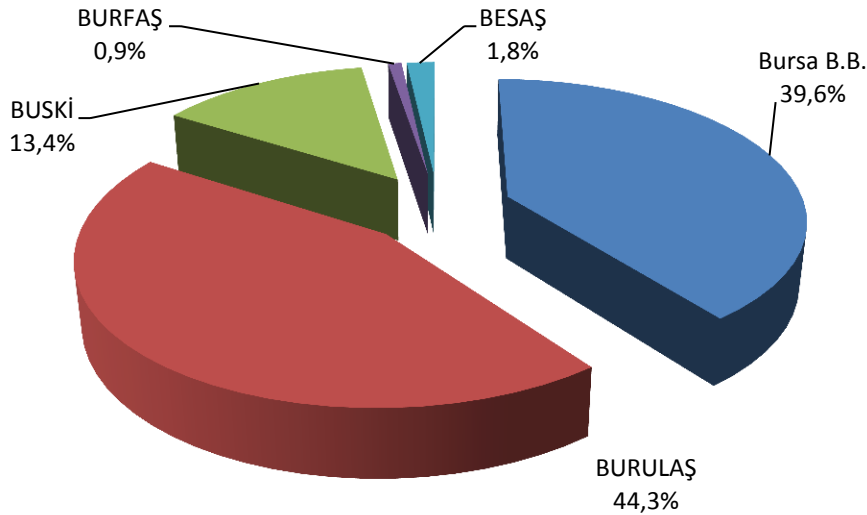
ŞEKİL 4-1: BELEDİYE KURUMSAL ENVANTER DAĞILIMI, %



Belediye kurumsal envanterinde Bursa Büyükşehir ile iştirakleri BURULAŞ, BUSKİ, BESAŞ ve BURFAŞ'ın sera gazı emisyonları ayrı ayrı incelendiğinde en büyük payın toplu taşıma tüketimleri nedeniyle BURULAŞ'da olduğu görülmektedir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi envanterinin yaklaşık % 76'sının sokak aydınlatmalarından kaynaklandığı görülmektedir.

Buski'nin sera gazı envanterinin % 86'sı ise pompa istasyonları ve atık su arıtma tesislerindeki elektrik tüketiminden kaynaklanmaktadır.



ŞEKİL 4-2: BELEDİYE VE İŞTİRAKLERİNİN SERA GAZI ENVATER DAĞILIMI, %

4.1 DURAĞAN ENERJİ

Bursa Büyükşehir Belediyesi, aşağıdaki ICLEI sektörleri için yakıtlardan kaynaklanan sera gazı salım miktarlarını ölçmektedir.

- Binalar ve tesisler
- Sokak aydınlatması
- Su ve atıksu arıtma, toplama ve dağıtım hizmeti

Bu sektörlerdeki salımlar, yerel yönetim faaliyetlerinde doğrudan tüketilen yakıt ya da dolaylı olarak tüketilen elektrik (Kapsam 2), ısıtma ya da soğutma kullanımında yakıt tüketimi (Kapsam 1) sonucunda oluşabilir. Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin iştiraklerinden Bursa Ulaşım (BURULAŞ), Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ), Bursa Ekmek ve Besin San. Tic. A.Ş. (BESAŞ), Bursa Park Bahçe ve Kültürel Hizmetler Turizm Su ve Su Ürünleri, Sağlık İnşaat Enerji San. Tic. A.Ş. (BURFAŞ) enerji tüketimleri de yine aynı kapsamlarda değerlendirilmeye alınmıştır.

4.1.1. BBB VE İŞTİRAKLERİNE AİT/ TARAFINDAN İŞLETİLEN TESİSLERDE TÜKETİLEN YAKIT

Bursa Büyükşehir Belediyesi kurumsal binalarını ısıtmak için doğalgaz harici başka bir yakıt kullanılmamaktadır.

TABLO 4-2: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİNE AİT BİNA SAYISI

Bina Türü	Adet
Hizmet Binası	27
Kurs Merkezi	13
İtfaiye Binası	27
Sosyal Tesis	17
Kurs Merkezi	13
Spor Tesis	12
Kültür Merkezi	3
Kütüphane	3
Diğer	14
Toplam	129

Kaynak: Bursa Büyükşehir Belediyesi 2014 yılı Faaliyet Raporu

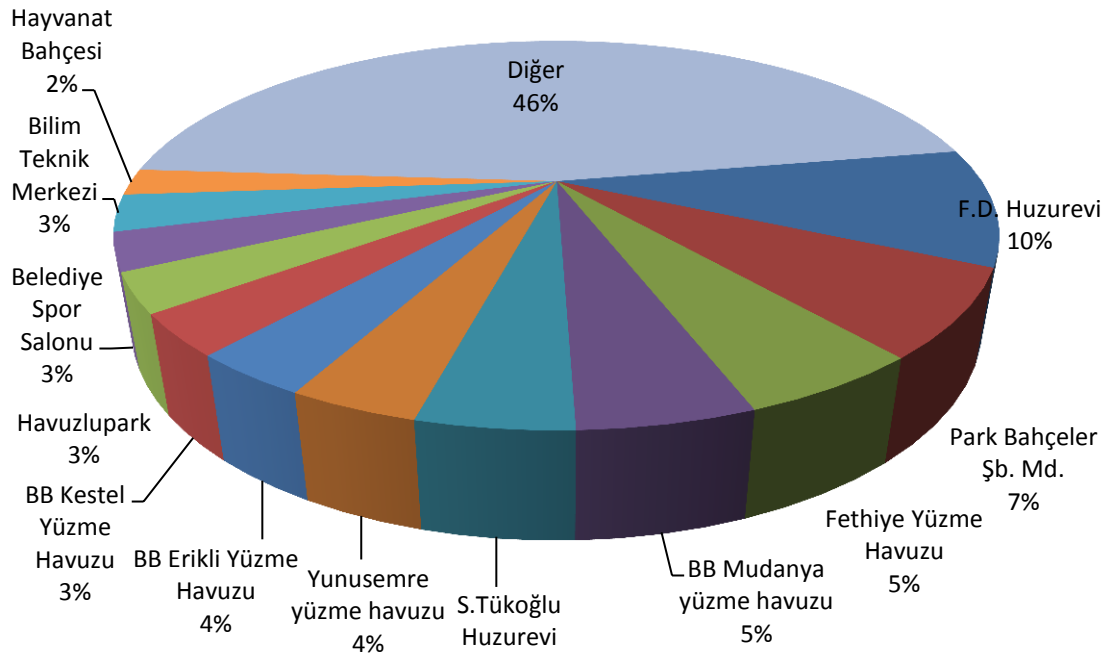
Belediye binalarına ait doğalgaz tüketimlerinin son 3 yıllık seyri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 4-3: BELEDİYE BİNALARI DOĞALGAZ TÜKETİMLERİ, M³

Bina Türü (m3)	2012	2013	2014	2014 (MWh)
Belediye Bina ve Tesisleri	1.988.065	1.542.971	2.189.256	20.973

Kaynak: Bursagaz

120 binanın doğalgaz tüketimleri incelendiğinde 12 adet binanın toplam tüketimin % 54'ünü oluşturduğu görülmektedir. Özellikle spor salonları ve yüzme havuzlarının doğalgaz tüketimi tüm Belediye tüketimleri içinde oldukça yüksektir.



ŞEKİL 4-3: BELEDİYE DOĞALGAZ TÜKETİMLERİ

Bursa Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinin tükettiği yakıt miktarları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 4-4: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ İŞTİRAKLERİ YAKIT TÜKETİMLERİ

Binalar ve Tesisler Doğalgaz (m3) – kömür (ton)	2012	2013	2014	2014 MWh
BURULAŞ	277.925	242.220	186.577	1.787
İşletme ve Bakım Merkezi	52.068	38.801	40.153	
Otobüs Terminali	225.857	203.419	146.424	
BUSKİ (19 adet bina ve tesis)	276.817	228.482	303.895	2.911
Doburca Arıtma Tesisi	113.957	82.711	112.787	
Buski Mutfak Yanı	56.813	53.709	64.520	
Diğer	106.046	92.063	126.588	
BESAŞ	704.361	789.051	817.426	9.673
Merkez ve Ar-Ge (2014'de başladı)	704.361	789.051	817.426	7.831
Besaş Keles (kömür -ton)		77	265	1.842
BURFAŞ	122.045	143.500	231.043	2.213
Toplam – d.gaz (m3)	1.381.148	1.403.253	1.538.941	14.742
Toplam - kömür (ton)	-	77	265	1.842

4.1.2 ELEKTRİK VE ÜRETİM TESİSİNDEN SAĞLANAN ISITMA/SOĞUTMA

Bursa Büyükşehir Belediyesine ait olan ya da işlettiği tesislerde kullanılan tüm elektrik ve merkezî ısıtma/soğutma enerji verileri Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanmıştır.

Bursa iline ait tüm belediye binaları, tesisleri ve park-bahçelerde tüketilen elektrik ile ilgili veriler Uludağ Elektrik Dağıtım A. Ş.'den (UEDAŞ) temin edilmiştir. Elektrik tüketiminden kaynaklanan salımlar **Kapsam 2** salımları olarak envantere dahil edilir.

TABLO 4-5: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ VE DİĞER BELEDİYELERE AİT TÜKETİLEN ELEKTRİK.

Tüketim (kWh)	2012	2013	2014
BBB Bina ve Tesisleri	11.714.593	13.608.686	17.609.624

Kaynak: BBB

Bursa Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinin tükettiği elektrik miktarları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 4-6: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ İŞTİRAKLERİ ELEKTRİK TÜKETİMLERİ

Binalar ve Tesisler (kWh)	2012	2013	2014
BURULAŞ	22.891.636	9.232.916	9.972.109
İşletme ve Bakım Merkezi	1.216.340	1.228.934	1.308.343
HRS Yolcu İstasyonları	16.931.934	3.710.864	4.528.009
Otobüs Terminali	4.743.362	4.293.118	4.135.757
BUSKİ	Binaları ile ilgili ayrı veri verilmedi		
BESAŞ	1.727.415	1.752.234	2.376.705
Merkez ve Ar-Ge (2014'de başladı)	1.727.415	1.752.234	2.003.064
Besaş Keles			373.640
BURFAŞ	1.600.172	1.771.190	2.401.936
Toplam	26.219.223	12.756.340	14.750.750

Kaynak: BURULAŞ, BUSKİ, BESAŞ, BURFAŞ

Sokak aydınlatması

(Kapsam 2)

Yol aydınlatması, özel ve bölgeye özgü aydınlatmalar (örn; alış-veriş alanlarında (pazar yerinde) kullanılan aydınlatmalar), trafik lambaları ve belirli bir tesis ile bağlantısı olmayan yerel yönetim sorumluluğu altında olan diğer aydınlatmalar için tüketilen tüm yakıtlar bu başlık altında değerlendirilmektedir. 2014 yerel seçimler sonrası tüm il BBB sınırları içinde yeralacağından tüm ilçelerin sokak aydınlatması dikkate alınmıştır.

Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.'den alınan veriler doğrultusunda kentteki kayıp kaçak oranı elektrik tüketim alanlarının toplam tüketim içindeki dağılımına göre ilgili tüketime eklenmiştir.

TABLO 4-7: SOKAK AYDINLATMASI

Elektrik Tüketimi (kWh)	2012	2013	2014
Sokak aydınlatması	101.952.740	112.272.110	124.090.85
Kayıp Kaçak	7.169.687	6.394.478	7.957.100

Kaynak: UEDAŞ

Su dağıtım tesisleri ve atıksu tesisleri

(Kapsam 2)

Bursa ili su dağıtımı ve atık su arıtma tesisleri Büyükşehir Belediyesinin iştiraki olan Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ)'nin sorumluluğundadır.

Dobruca, Mustafa Kemal Paşa, İnegöl Alanyurt, MKP Çan Deresi, Büyükorhan, Karacabey olmak üzere 6 adet büyük, 5 adet de küçük içme suyu arıtma tesisi bulunmaktadır. Toplam kapasite 533 bin m³/gün'ün üzerindedir.

2006 yılında devreye giren Doğu Atıksu Arıtma Tesisi ve Batı Atıksu Arıtma tesisleri toplam 327.500 m³/gün kapasite ile kente hizmet vermektedir.

BUSKİ bünyesinde 33 adet ana pompa istasyonu, 33 adet lokal amaçlı pompa istasyonu, 14 adet acil terfi pompa istasyonu ve 21 adet atık su pompa istasyonu bulunmaktadır.

TABLO 4-8:SU DAĞITIM VE ATIKSU TESİSLERİ ELEKTRİK TÜKETİMİ

Elektrik Tüketimi (kWh)	2012	2013	2014
Su pompa istasyonları	2.524.349	2.397.971	4.591.059
Atıksu tesisleri*	26.417.023	31.185.981	45.887.239
Toplam	28.941.372	33.583.952	50.478.298

Kaynak: BUSKİ

4.1.3 KATI ATIK DEPOLAMA ALANLARININ İŞLETİMİ

Yerel yönetimin işlettiği ya da üzerinde önemli derecede kontrol yetkisinin olduğu durumlarda tesiste bertaraf edilen atıklardan oluşan salımlar **Kapsam 1** salımları olarak sınıflandırılır ve kent ölçeğinde salımlara dahil edilmelidir. Bu tesislerde tüketilen enerji de **Kapsam 2** olarak sınıflandırılır (elektrik tüketimleri). Bursa Büyükşehir Belediyesi Osmangazi ilçesi sınırları içinde Yenikent katı atık depolama tesisinde Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Mudanya, Gemlik, Gürsu, Kestel, Karacabey, Orhangazi ve Kemalpaşa Belediyeleri tarafından konut ve işletmelerden toplanan yaklaşık 2.260 ton/gün evsel atık ile sanayi kuruluşlarının kendileri tarafından getirilen 120 ton/gün tehlikeli olmayan katı atığı bertarafı gerçekleştirilmektedir [18].

İnegöl ilçesi Yeniyörük mevkiinde bulunan İnegöl Katı Atık Depolama alanında İnegöl ve Yenışehir Belediyeleri tarafından konut ve işletmelerden toplanan yaklaşık 172 ton/gün evsel atık ile sanayi kuruluşlarının kendileri tarafından getirilen 67 ton/gün tehlikeli olmayan katı atığı bertarafı gerçekleştirilmektedir.

Katı atık sahalarının enerji tüketimleri ayrıca bulunamadığından belediye envanterinde ayrıca görülmeyecek ve kent enerji tüketiminin içinde yeralacaktır.

4.2 ULAŞIM

Kapsam 1, 2 ve 3

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

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

Elektrik enerjisiyle çalışan taşıtlar haricinde Büyükşehir Belediyesine ait olan motorlu taşıtların oluşturduğu tüm egzoz salımları, **Kapsam 1** salımları olarak sınıflandırılır. Bursa Büyükşehir Belediyesine ait/kiralanmış araçların dökümü ve yakıt tüketimleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 4-9:BELEDİYEYE AİT/KİRALIK ARAÇ SAYILARI

Araç cinsi	Belediyeye Ait	Kiralık	Toplam
Otomobil+Hafif Tic.	75	99	174
Minibüs-Midibüs	28	16	44
Akaryakıt tankeri ve çekiciler	13	-	-
Kamyonet ve Özel Araç (Ambulans, vs.)	79	27	106
Kamyonlar	102	-	102
Arazözler	132	-	132
İş Makinası	102	-	102
Otobüsler	194	-	194
Diğer motorlu araçlar	86	-	86
Toplam	811	142	953
Motorin tüketimi	2.648.547,19	Lt	
Benzin tüketimi	47.799,79	Lt	
Motorin Tüketimi	26.035	MWh	
Benzin Tüketimi	424	MWh	

Kaynak: BBBB Akaryakıt İşletmesi

Bursa Büyükşehir Belediyesi hariç diğer ilçe belediyelere ait/kiralık araçların kontrolü BBB'de olmadığından envanterin ilgili bölümüne dahil edilmemişlerdir. Bu araçlar kent envanterinde ilgili bölümde yer alacaktır.

Bursa B.B. iştiraklerine ait araç sayıları ve yıllar itibariyle yakıt tüketimleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 4-10: BELEDİYE İŞTİRAKLERİNE AİT ARAÇ TÜKETİMLERİ

Araçlar	Adet (2014)	Tüketimler (lt)			2014 MWh
		2012	2013	2014	
BURULAŞ	65			219.584,1	2.159
Kamyon	16			27.414,9	
İş Makineleri	49			192.169,2	
BUSKİ	161	835.396	1.025.382	1.293.081	12.691

Binek (benzin)	6	11.400	11.400	14.250	
Minibüs	6	9.720	9.720	16.360	
Akaryakıt tankeri	2	10.000	10.000	9.000	
Kamyonet	28	96.600	96.600	142.205	
Kamyonlar	40	302.400	304.200	421.555	
Arazözler	5	6.000	6.000	9.450	
İş Makinaları	27	361.500	570.600	654.600	
Arazi Araçları (benzin)	5	6.720	6.720	7.290	
Diğer (traktör, jen. , kompräsör, vs.)	42	31.056	10.142	18.371	
BESAŞ	39	17.002	20.349	105.715	1.039
Binek araçlar	8	13.567	13.444	20.775	
Kamyonlar	31	3.435	6.905	84.939	
BURFAŞ		1.600.172	1.771.190	2.401.936	762
Binek + minibüs + kamyon + iş makinaleri (ton)	31 (ton)	28,5	38,0	64,3	

Atık toplama ilçe belediyelerinin yönetiminde bulunan bir hizmettir ve büyük ölçüde taşere edilmiştir. **Kapsam 3** olarak değerlendirilmesi gereken atık toplama araçları tüketimi yeterli ve güvenilir veri bulunamadığından kurumsal envantere yer almamaktadır. Envanterin yeniden hesaplanacağı ilerideki yıllarda özellikle salımları azaltma yönünde tedbirler alma olanağı var ise (örn. müteahhit sözleşmelerine şartlar koymak, vs.) atık toplama araçlarının kurumsal envantere dahil edilebilmesi için veri toplama sistemi geliştirilebilir.

Elektrik enerjisi ile çalışan taşıtların kullandığı elektriğin, yapı ve tesis sektöründe kullanılan elektrikten ayırt edilmesinin mümkün olduğu durumlarda, taşıt filosu **Kapsam 2** olarak sınıflandırılmalıdır. Tüm Bursa ilinde Belediyeye ait elektrikli araç bulunmamaktadır ancak ileri yıllarda araç filosuna elektrikli araç katıldığında tüketimleri Belediye araçları bölümünde kapsam 2’de yer almalıdır [17].

Bursa Büyükşehir Belediyesi jeopolitik sınırları içerisindeki toplu taşıma hizmetleri Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından verilmektedir. Dolayısıyla bu hizmetlerden kaynaklanan sera gazı salımları envantere **Kapsam 1** olarak dâhil edilmiştir.

Bursa ili toplu taşımadan Bursa Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden BURULAŞ sorumlu olduğundan bu bölgeye hizmet veren belediye otobüsleri ve diğer toplu taşıma araçlarına ait tüketimler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Bursa’nın 7 ilçesinde 325 özmal 156 kiralık toplam 481 otobüsle 139 hatta BURULAŞ otobüsleri hizmet vermektedir. Bunun dışında kentte özel halk otobüsleri, minibüs ve dolmuşlar karayolu taşımacılığında yaygın kullanılan toplu taşıma araçlarıdır. Aşağıda yıllık ortalama araç km’leri

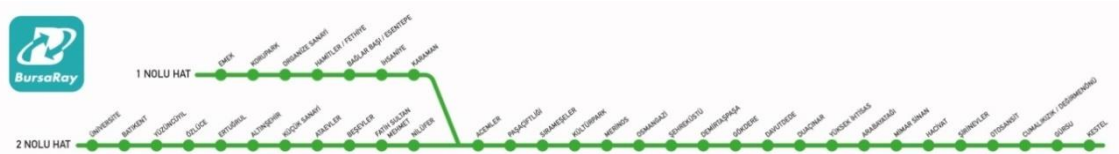
(ulusal envanterden alınmıştır) dikkate alınarak yapılan yaklaşık yakıt tüketimi hesabı yeralmaktadır.

TABLO 4-11: TOPLU TAŞIMADA KULLANILAN ARAÇ SAYISI VE TÜKETİMLERİ (2014 YIL SONU VERİLERİ).

Toplu Taşıma	Yakıt Türü	Sayı	Yıllık katedilen km	Yakıt eko. lt/100 km	Tüketim lt	Tüketim MWh
Otobüs (Belediye)*	Dizel	325	-	-	10.891.731	107.066
Otobüs (Alt yüklenici)	Dizel	156	10.764.000	35	3.767.400	37.034
Özel Halk Otobüsü	Dizel	355	24.495.000	35	8.573.250	84.275
Minibüs	Dizel	1002	18.537.000	11	2.039.070	20.044
Dolmuş Sayısı	Dizel	461	5.762.500	11	633.875	6.231
Toplam	Dizel				25.905.326	254.649

*Kaynak: *BURULAŞ tam tüketimi bildirmiştir*

Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde elektrik tüketen (kapsam 2) toplu taşıma amaçlı kullanılan 2 adet raylı sistem mevcuttur. Bursaray treni toplamda 39 km olan 2 hattan oluşmaktadır ve 38 istasyonda faaliyettedir. 2002 yılında 1. Etap A Bölümü, 2008 yılında 1. Etap B Bölümü, 2010 yılı sonunda da 2. Etap bölümü işletime açılmıştır.



ŞEKİL 4-4: BURSARAY GÜZERGAHI

Raylı sistem ise Burtram olarak da bilinen tramvay hattıdır. Ekim 2013 tarihinde tam olarak işleme geçen tramvay hattı toplam 6,5 km uzunluğundadır. 6 tramvay hizmet vermektedir ve durak sayısı 14'tür.



ŞEKİL 4-5: BURTRAM GÜZERGAHI

TABLO 4-11: TOPLU TAŞIMA ARAÇLARI ELEKTRİK TÜKETİMİ

Raylı sistemler Tüketim (kWh)	2012	2013	2014
Bustram	256.775	644.367	1.583.435
Bursaray	35.774.730	36.145.000	38.477.720
Teleferik	-	-	1.995.496
Toplam	36.031.505	36.789.367	42.056.651

Kaynak: BURULAŞ

TABLO 4-12: DENİZ VE HAVA TOPLU TAŞIMA ARAÇLARI TÜKETİMİ

Deniz ve Hava Ulaşımı	Yakıt cinsi – birimi	2012	2013	2014	2014 (MWh)
Deniz Uçağı	Jet A-1 - litre	-	-	100.000	1.222
BUDO	Dizel – litre	24.594	4.574	8.450	83
HeliTaksi	Jet A-1 -litre	-	15.000	150.000	1.833

Kaynak: BURULAŞ

Çalışanlara ait taşıtlar ve taşıronlar tarafından yerel yönetim hizmetlerinde kullanılan taşıtların oluşturduğu salımlar, **Kapsam 3** salımları olarak sınıflandırılmalıdır. Her çalışanın hafta sonları, yıllık izin ve resmi bayramlar haricinde yılda 230 gün çalıştığı varsayılmış ve Belediye’de yapılan ankete verilen 800’ün üzerinde cevap neticesinde aşağıdaki verilere ulaşılmıştır.

TABLO 4-13: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÇALIŞANLARININ İŞE GİDİŞ GELİŞTE KULLANDIĞI ULAŞIM ŞEKİLLERİ.

Çalışanların Ulaşım Yolu	Birim (yıllık)	km	%
Tren	yolcu/km	1.438.420	30,98
Dolmuş	yolcu/km	156.400	3,37
Otobüs	yolcu/km	1.862.540	40,11
Servis	yolcu/km	21.620	0,47
Bisiklet/Motosiklet	yolcu/km	23.230	0,16
Yaya	yolcu/km	17.940	0,73
Özel araç toplam	km / yıl	1.123.320	24,19

• - Benzin	km / yıl	373.520
• - Dizel	km / yıl	500.940
• - LPG	km / yıl	248.860

Kaynak: Belediye çalışanları anket sonuçları

Bursa Büyükşehir Belediyesi çalışanlarının iş amaçlı uçuşları da sera gazı envanterine dâhil edilmiştir. Yıl içinde çalışan anketlerinden edinilen bilgiye göre toplam 78 uçak seyahatinin yurtiçi, uzun mesafe (Avrupa) ve kıtalararası yolculuklara göre dağılımı aşağıda yer almaktadır.

TABLO 4-14: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÇALIŞANLARININ UÇAK SEYAHATLERİ.

Uçuşlar	Adet
Yurtiçi	16
Uzun mesafe	62
Kıtalararası	-

Kaynak: Belediye çalışanları anket sonuçları

4.3 KAÇAK SALIMLAR

Aşağıda Bursa Büyükşehir Belediyesine ait bina ve tesislerde bulunan klimalarda kullanılan soğutucu gaz türleri ve kaçak salım miktarları yer almaktadır. Envanterde **Kapsam 1** salımları içinde dahil edilecektir.

TABLO 4-15: BBB KLİMALARDA KULLANILAN SOĞUTUCU GAZLAR VE KAÇAK MİKTARLARI.

Soğutucu Gazlar (kg)	R-22	R-410A	R-407	R-134
Klimalar	178,15			

Kaynak: Bursa Büyükşehir Belediyesi

4.4 SERA GAZI TUTMA YADA UZAKLAŞTIRMA FAALİYETLERİ

BUSKİ Güneş Panelleri

Bursa Büyükşehir Belediyesinin iştiraki olan Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi 6 adet güneş enerjisi sistemi kurmuştur.

TABLO 4-16: BUSKİ GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMİ KURULU GÜCÜ

Tesis Adı	Tesis Gücü (kWp)	Güneş Paneli (Adet)	Invertör (Adet)
Fethiye Spor Tesis	10	40	1
Adalet Spor Tesis	10	40	1
ŞahinBaşol Spor Tesis	10	40	1
Atıcılar Spor Tesis	30	120	3
Vatan Spor Tesis	10	40	1
Batı Atıksu Arıtma Tesis	130	520	13
Toplam	200	800	20

Kaynak: BUSKİ Faaliyet Raporu, 2014



ŞEKİL4-6: BATI ATIKSU ARITMA TESİSİ GÜNEŞ PANELLERİ

KATI ATIK SAHASI ENERJİ ÜRETİM TESİSİ

Osmangazi İlçesi Yenikent Katı Atık Depolama Alanında bulunan Metan gazından Enerji Üretim tesisi yap işlet devret olarak inşa edilmiştir. Mayıs 2012 'den beri elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Tesiste herbiri 1,4 MW gücünde 7 adet jeneratör ile saatte 5.400 m³ çöp gazı toplanarak 9.800 kW/h elektrik üretilmekte ve şebekeye verilmektedir.



ŞEKİL 4-7:YENİKENT KATI ATIK TESİSİ METAN GAZINDAN ENERJİ ELDESİ

4.5 SERA GAZI ENVANTERİNDE YER ALMAYAN DİĞER EMİSYONLAR

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin aşağıdaki kaynaklar dâhilinde salımları ve uzaklaştırmaları yoktur:

- Park ve Bahçeler müdürlüğü kontrolünde bulunan alanlarda düzenli olarak budama, vs. yapıldığından bitkilerin büyümesi ile sera gazı envanteri hesaplanan yıla ait net biyojenik akışın çok düşük olduğu tespit edilmiş ve sera gazı envanterine dâhil edilmemiştir.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin kontrolü altında biyokütle yakma işlemleri yapılmamaktadır.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi kontrolünde başka enerji üretim ve satış işlemi yapılmamaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediyesinin aşağıdaki kaynaklar dâhilindeki salımları değerlendirmeye alınmamıştır.

- SF₆
- CO₂ yangın tüpleri
- Kaynak elektrotları

5 BURSA İLİ ÖLÇEĞİNDE SERA GAZI ENVANTERİ

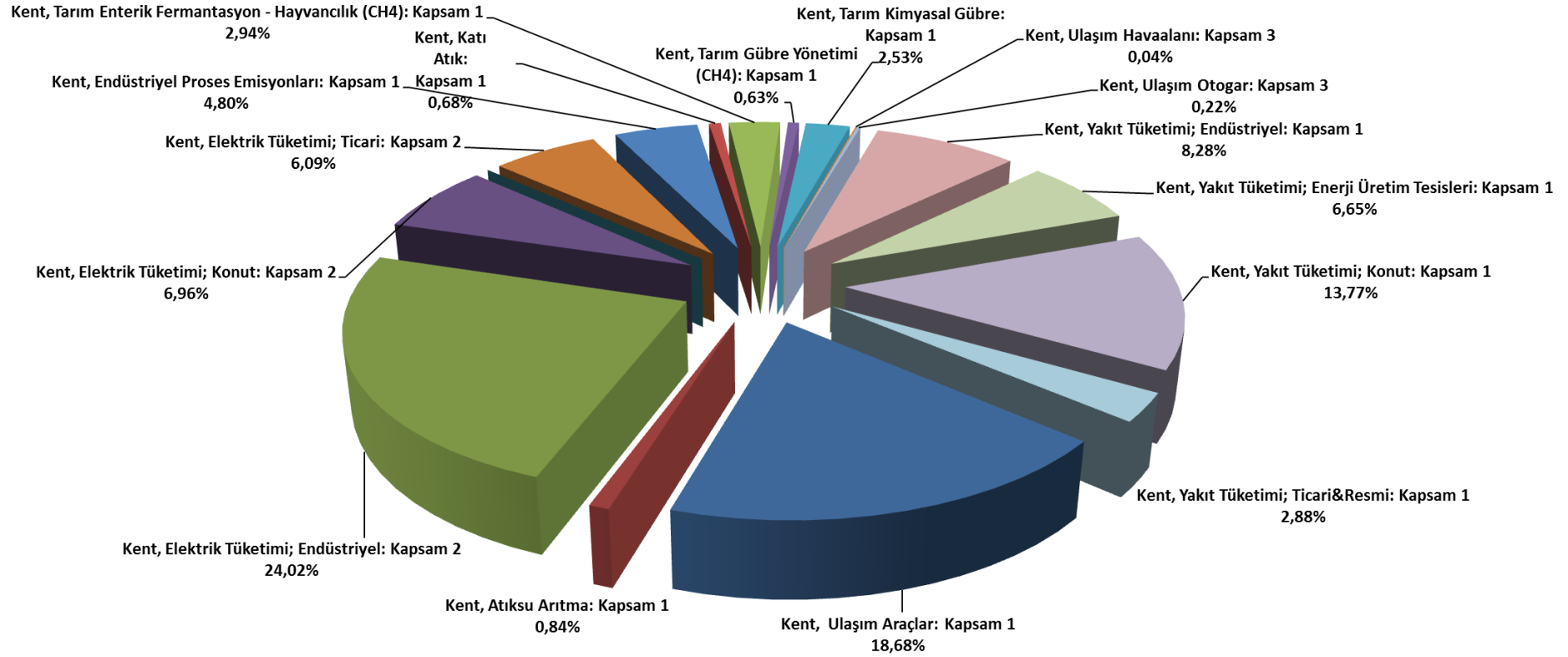
Kent ölçeğindeki salımların analizi, yerel yönetimin coğrafi ve yönetsel sınırları dâhilinde oluşan tüm sera gazı salım analizlerini içermelidir. Kent ölçeğindeki envanter aynı zamanda bölge dâhilindeki faaliyetlerin ve alınan kararların sonuçlarını, salımların coğrafi olarak nerede meydana geldiğine dikkat edilmeksizin açıklamalıdır.

TABLO 5-1: BURSA İLİ KENT ÖLÇEĞİNDE SERA GAZI ENVANTERİ

Kent				
Kategori	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam
	ton CO ₂ e			
Konut				2.612.599
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	1.638.137	85.347	12.270	1.735.754
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	874.122	304	2.418	876.845
Ticari&Resmi				1.245.184
Kapsam 1 Belediyenin Durağan Yakma Emisyonları	7.884	90	16	7.990
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	362.247	136	200	362.582
Kapsam 2 Belediye Elektrik Tüketimi	105.952	37	293	106.282
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	765.574	266	2.118	767.958
Kapsam 1 Belediye Klima gazları	372	-	-	372
Endüstriyel				4.072.530
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	995.261	41.152	7.606	1.044.019
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.019.109	1.050	8.352	3.028.512
Serbest Tüketici				-
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	-	-	-	-
Enerji Üretim Tesisleri				838.291
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	837.515	314	463	838.291
Ulaşım				2.491.541
Kapsam 1 Belediyenin Hareketli Yakma Emisyonları	80.306	105	1.255	81.666
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	2.317.712	2.817	34.699	2.355.228
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	20.737	7	57	20.801
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27.149	36	426	27.610
Kapsam 3 Belediye Çalışanların ulaşımı	828	1	6	835
Kapsam 3 Havaalanı	5.354	1	47	5.401
Endüstriyel Proses Emisyonları				604.662
Kapsam 1 Çimento proses emisyonları	604.662	0	0	604.662
Katı Atık				85.951
Kapsam 1 Metan Emisyonları	-	85.951	-	85.951
Atıksu				105.381
Kapsam 1 CH ₄ ve N ₂ O Emisyonları	-	77.256	28.125	105.381
Tarım ve Arazi Kullanımı				769.007
Kapsam 1 Enterik Fermantasyon	-	370.332	-	370.332
Kapsam 1 Gübre Yönetimi	-	79.677	-	79.677
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	318.999	-	-	318.999
Toplam	10.432.856	744.364	94.714	12.825.146

Bursa kent ölçeğinde envanter incelendiğinde en büyük payın toplamda % 32 ile sanayiye ait yakıt ve elektrik tüketimine ait olduğu gözlenmektedir. Onu sırasıyla konutlara ait yakıt ve elektrik tüketimi (toplam %20) ve kent ulaşımı (%19) takip etmektedir. Konut dışı bina enerji tüketimlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları %9 civarındadır. Hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermentasyon ve gübre yönetimi %4'e yakın iken katı atık ve atık su tesislerinden kaynaklanan emisyonlar toplam %1,5 civarındadır.

ŞEKİL 5-1: BURSA İLİ KENT ÖLÇEĞİNDE KARBON AYAKİZİ ENVANTERİ DAĞILIMI %, 2014



Çoğu durumda Tablo 5-1'deki gibi, sektörlerin yerel yönetimlerin politikalarını belirlemede kullandıkları yöntemlere benzer şekilde alt sektörler ayrılması, karar verme süreçlerini büyük ölçüde kolaylaştırır.

5.1 DURAĞAN ENERJİ YAKIT TÜKETİMLERİ

Bursa ili, aşağıdaki IEAP sektörleri için yakıtlardan kaynaklanan sera gazı salım miktarlarını ölçmektedir.

- Konut
- Ticari
- Sanayi

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

Yerel Yönetim Sınırları Dâhilinde Yakıt Tüketiminden Oluşan Doğrudan Salımlar

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

Doğalgaz Tüketimi

Bursa ilinde doğalgaz yatırımları 1989 yılında yapılmaya başlanmış, 1992 yılında konutlarda ilk gaz kullanımı başlamıştır. Yirmi yıldan fazla bir süredir ilde doğalgaz dağıtımı yapıldığından penetrasyon oldukça yüksektir. 2014 sonu itibarıyla 851.901 abonesi ve 743.953 kullanıcı bulunmaktadır. Eldeki veriler Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde bulunan 6 merkez ilçe ile İznik ilçesinde tüketilen doğalgaz verileridir.

TABLO 5-2: BURSA BELEDİYE SINIRLARI İÇİNDEKİ DOĞALGAZ TÜKETİMİ.

Doğalgaz tüketimi (milyon m ³)	2012	2013	2014	2014 MWh
Konut	503,7	459,1	462,1	4.427.376
Resmi Kurumlar	29,4	20,4	23,1	221.174
Ticari	57,4	48,2	156,6	1.499.893
Organize Sanayi Bölgeleri	319,3	318,0	324,1	3.104.408
Enerji Üretimi*	495,8	435,0	432,5	4.143.326
Toplam	1.405,6,	1.280,7	1.398,4	13.396.177

Kaynak: Bursagaz A.Ş., Organize Sanayi Bölgeleri Bilgi Sistemi

*Otoproduktör tesisler envantere dahil edilmiş, şebekeye bağlı enerji üreten tesisler dahil edilmemiştir.

Diğer Yakıt Tüketimi (LPG, FuelOil, Kömür, LNG...)

Bursa ili LPG tüketimleri, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun her yıl yayınladığı raporun il bazında tüketimler tablosundan alınmıştır. Tüplü LPG'nin tamamının konutlarda tüketildiği, dökme LPG tüketiminin ticari kurumlar tarafından tüketildiği varsayılmıştır.

TABLO 5-3: BURSA İLİ LPG TÜKETİMİ

LPG Miktar (ton)	2012	2013	2014	2014 MWh
Konut (tüp)	22.920,8	20.954,0	19.733,4	250.022
Ticari (dökme)	3.422,0	2.677,8	2.151,5	27.260
Toplam	26.342,9	23.631,8	21.884,9	277.282

Kaynak: EPDK, 2014 LPG Raporu

Bursa ili fuel-oil tüketimleri, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun her yıl yayınladığı raporun il bazında tüketimler tablosundan alınmıştır. Tüketime dağılımı konusunda bilgi eksikliğinden sadece sanayi sektörü içinde bırakılmıştır.

TABLO 5-4: BURSA İLİ FUEL-OİL TÜKETİMİ

Fuel-Oil Miktar (ton)	2012	2013	2014	2014 MWh
Fuel-Oil Tüketimi	21.335	6.992	5.836	77.390

Kaynak: EPDK, 2014 Akaryakıt Raporu

Kömür tüketimi ile ilgili BBB sınırları dahilindeki tüketim bilgisine ulaşılabilmektedir.

TABLO 5-5: BURSA İLİ KÖMÜR TÜKETİMİ, 2014

Kömür	Miktar (ton)	MWh
Konut	258.000	1.793.100
Sanayi*	124.000	861.800
Toplam	382.000	2.654.900

EPDK, il bazında LNG/CNG tüketimleri ile ilgili verileri 2015 yılı itibarıyla yayınlamaya başlamıştır. Büyük bir çoğunluğu sanayi olamak üzere sanayi ve ticari kullanılan LNG ve CNG'nin envantere eksik olmaması için 2015 yılı verileri 2014 yılına uyarlanarak envantere dahil edilmiştir.

TABLO 5-6: BURSA İLİ LNG/CNG TÜKETİMİ, 2014

Kömür	Miktar (m3)	MWh
Ticari	3.932.256	39.920
Resmi	50.875	516
Sanayi	15.453.890	156.888
Toplam	19.437.021	197.325

5.2 YEREL YÖNETİMİN SINIRLARI DÂHİLİNDE ELEKTRİK YA DA ISI TÜKETİMİNE BAĞLI DOLAYLI SALIMLAR

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

TABLO 5-7: BURSA İL SINIRLARI İÇİNDE ELEKTRİK TÜKETİMİ.

Bursa ili elektrik tüketimi (MWh)	2012	2013	2014	2014 %
Mesken	1.634.095	1.618.371	1.666.016	17,6
Ticarethane	1.608.037	1.615.887	1.443.647	15,2
Sanayi	2.317.105	2.458.503	2.487.167	26,3
Organize Sanayi Bölgeleri*	3.006.546	3.238.790	3.405.863	36,0
Tarımsal Sulama	80.413	94.436	66.417	0,7
Kayıp Kaçak	396.601	329.611	379.621	4,0
Toplam	9.042.797	9.355.598	9.448.731	100,0

Kaynak: UEDAŞ

*TOSAB, Mermerciler, Kayapa Islah ve Yenice Islah OSB'lerin tüketimlerine ulaşamamıştır.

5.3 ULAŞIM

Aşağıdaki taşıtlarda kullanılan yakıtın yanması sonucunda oluşan salım miktarlarını ölçülmelidir.

- Karayolu taşıtları ve arazi taşıtları,
- Demiryolu, su ve hava taşıtları (Bursa kent sera gazı envanterinde demiryolu taşımacılığı yoktur, su taşımacılığı ise veri olmaması sebebiyle envantere dahil edilmemiştir)

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

Kent Sınırları Dâhilindeki Taşıtlar (Kapsam 1)

Bursa il sınırları dâhilinde karayolu taşıtlarınca kullanılan enerji, **Kapsam 1** olarak sınıflandırılır. İl bazında akaryakıt tüketim verilerine Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu yıllık raporlarından ulaşılabilmektedir. Kent sınırları içindeki yakıt tüketim değerlerinden otogar için hesaplanan tüketim ve belediye envanterinde yeralan ulaşım ile ilgili tüketimlerin (belediye araç filosu, toplu taşıma araçları, çalışanların ulaşımı, var ise belediyeye hizmet veren müteahhitlerin tüketimi) düşülmesi gerekmektedir.

Bursa iline kayıtlı araç sayılarından yola çıkılarak yapılan hesaplamalarda bulunan yakıt tüketim değerleri gerçekleşen yakıt satışlarının altında kalmaktadır. Sanayi ve tarım kenti olan Bursa'ya dışarıdan çok sayıda taşıt geldiği gözönüne alındığında bu durum açıklanabilmektedir.

TABLO 5-8: BURSA İLİ İÇİNDE AKARYAKIT TÜKETİMLERİ

Yakıt Türü	2012	2013	2014	Enerji Tüketimi 2014 (MWh)
Benzin (ton)	79.446	78.473	80.687	974.215
Dizel (ton)	562.557	606.366	614.338	6.980.950
LPG Otogaz (ton)	76.128	79.909	86.605	1.097.281
CNG Otogaz (ton)			330	4.181
Toplam	718.131	764.748	781.960	9.056.627

Kaynak: EPDK Akaryakıt ve LPG 2012, 2013, 2014 yılı raporları

TABLO 5-9: BURSA İLİ MOTORLU KARA TAŞIT SAYILARI

Yakıt Türü	2011	2012	2013
Otomobil	293.585	313.599	339.469
Minibüs	8.546	8.652	10.550
Otobüs	11.046	11.780	9.980
Kamyonet	117.848	124.562	129.209
Kamyon	22.750	23.304	23.809
Motorsiklet	67.840	71.529	74.259
Özel amaçlı taşıtlar	922	883	1.065
Traktör	52.389	53.276	54.495
Toplam	574.926	607.585	642.836

Toplu Taşıma Sistemlerinden Kaynaklanan Salımlar

(Kapsam 3)

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

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

Bursa ili sınırları içinde tüm Bursa halkının merkez ilçelerin dışına ve diğer illere seyahatini gerçekleştirdiği otogar yer almaktadır. Bursa Otobüs ve Terminal İşletmelerinden alınan bilgiye

göre 2014 yılı içinde otopara giriş çıkış yapan araç sayıları il içi ve dışı olmalarına ve büyüklüklerine göre aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 5-10: BURSA OTOGARINA GİRİŞ ÇIKIŞ YAPAN ARAÇ SAYISI VE YAKIT TÜKETİMLERİ

Otogar (dizel)	Giriş-çıkış adet	Yıllık* katedilen km	Yakıt eko. lt/100 km	Tüketim lt	Tüketim MWh
Şehirlerarası 75 km ve üzeri	167.643	25.146.540	29,9 ve 15 lt/100 km	7.157.098	70.354
Şehirlerarası 75 km altı	17.174	1.717.400		257.610	2.532
Şehir içi 40 km	215.259	17.220.720		2.928.573	28.788
Toplam				10.343.282	101.674

Kaynak: Burulaş

*Bursa il sınırları içinde kat edilen mesafeyi temsil eder.

Havalimanı Salımları

(Kapsam 3)

Havalimanında tüketilen yakıtlardan kaynaklanan salımların hesaplanması için gerekli yakıt bilgisine ulaşılamamıştır. Havacılık sektörü salımları temelde uçak motorları teknolojileri ve yakıt teknolojilerine bağlı olduğundan yerel yönetimlerin bu salım kaynaklarına müdahalesi söz konusu değildir. Bu bakımdan envanterde yer almakla birlikte, azaltım taahhütleri çerçevesinde hesaplamalara dahil edilmeyebilir.

TABLO 5-11: BURSA HAVALİMANI TRAFİĞİ

Yakıt Türü	2011	2012	2013
İniş -Kalkış yapan uçak sayısı	5.565	6.371	6.554
Taşıyan yük (ton)	1.634	1.054	987
Yolcu Sayısı	111.550	79.756	28.052

Kaynak: Seçilmiş Göstergelerle Bursa, 2013

EPDK tarafından yıllık olarak yayınlanan akaryakıt raporunda Türkiye jetyakıtı tüketimi yer almaktadır. Bu veriden yola çıkılarak Bursa'da yaklaşık 1.698 ton jet yakıtı tüketildiği ve bunun da 20.750 MWh enerji tüketimine karşılık geldiği söylenebilmektedir.

5.4 KAÇAK SALIMLAR (ENDÜSTRİYEL SÜREÇLER)

Aşağıda kentte bulunan tek büyük çimento fabrikası olan Bursa Çimento tesislerinde 2014 yılında üretilen klinker'den kaynaklanan CO₂eşdeğer emisyonu hesaplanmıştır. Hesaplama yapılırken WBCSD Cement Sustainability Initiative Cement CO₂ energy protocol verison 3.04'e göre hesaplama yapılmıştır. Envanterde **Kapsam 1** salımları içinde dahil edilecektir.

TABLO 5-12: BURSA ÇİMENTO .

Üretim ton	Klinker (ton)	CO ₂ e (ton)
Klinker	1.126.000	604.661

Kaynak: Bursa Çimento Faaliyet Raporu 2014

5.5 KATI ATIK

Evsel Katı Atık

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

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

Elimizde Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları dahilinde bulunan tüm katı atık depolama sahaları ile ilgili aşağıdaki bilgiler mevcuttur:

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

Bunun dışında yine düzenli depolama sahaları olan Hamitler depolama sahası ile vahşi depolama sahaları olarak hizmet veren Kınık, Göynükbelen, Karıncalı, Tahtaköprü, Cerrah, Kurşunlu, Yenice, Boyalıca, Elbeyli, Çakırlı, Yeniköy, Çeltikçi, Ovaazatlı, Tatkavaklı, Tepecik, Yalıntaş, Yeşilova, Mustafakemlapaşa, Karacabey, İznik, Yenişehir, Orhaneli, Keles, Harmancık ve Büyükorhan depolama sahalarının hesaplamalara dahil edilmesi gerekmektedir

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

$$\left. \begin{array}{l} BE_{CH_4, KADA} \\ PE_{CH_4, KADA} \\ LE_{CH_4, KADA} \end{array} \right| = \phi y \cdot (1 - f_y) \cdot KIP_{CH_4} \cdot (1 - OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_{f,y} \cdot MCF_y$$

$$\cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j \cdot (y-x)} \cdot (1 - e^{-k_j})$$

Belli bir yıl için o yılın ölçümleri kullanılarak salım miktarını bulmak için kullanılan bu eşitlikteki değişkenlerin tanımları Tablo 5-13'de sıralanmıştır.

TABLO 5-13: ATIK ALANININ TEMEL SALIM KATKISI İÇİN KULLANILAN EŞİTLİKTEKİ DEĞİŞKENLER

Değişken	Tanım
KADA ⁵ ,	Katı atık depolama alanı
BE ,	Temel salım
PE ,	Süreç salımı

⁵ SWDS, Solid waste storage site, baseline (BE), process (PE), leakage (LE) emissions.

LE,	Sızıntı salım
ϕ,	Model belirsizliğini düzeltme katsayısı
f,	Sahada yakalanıp alevlendirme, yakma veya başka biçimde kullanılarak atmosfere salınması önlenen metan yüzdesi
KIP_{CH₄},	Metanın küresel ısınma potansiyeli
OX,	atığı örten toprak veya diğer malzemede oksitlenen KADA kaynaklı metan miktarını belirten oksitlenme katsayısı
F,	KADA gazındaki metan yüzdesi (hacmen)
DOC,	Belli KADA şartlarında ayrışan bozunur organik karbon yüzdesi (ağırlık)
MCF,	Metan düzeltme katsayısı

Bazı atık bileşenlerinin kentsel atık içindeki oranları ve salıma katkıları Tablo 5-14 'de sıralanmıştır.

TABLO 5-14: TÜRLERE GÖRE ATIK BİLEŞİMİ PAYLARI VE KARBON SALIM ORANLARI.

Atık türü	Payı (%)	DOC	K
Odun	% 3	% 43	0,03
Kağıt	% 6	% 40	0,06
Gıda	% 53	% 15	0,18
Gıda olmayan organikler	% 8	% 24	0,10
Tekstil	% 5	% 24	0,06
İnorganik, inert atık	% 25		

TABLO 5-15: KATI ATIK DEPOLAMA ALANLARI VE GÜNLÜK ATIK MİKTARLARI

Atık Depolama Sahası	Türü	Hizmet Edilen Nüfus	Alan (m ²)	Günlük atık miktarı (ton)
Hamitler Düzenli	Düzenli	2.400.00	1561800	135
İnegöl	Düzenli	236.000	79000	230
Kınık Belediyesi	Vahşi	1413	2000	1
Göynükbelen Belediyesi	Vahşi	1400	2000	1,5
Karınçalı Belediyesi	Vahşi	2200	2500	1,5
Tahtaköprü Belediyesi	Vahşi	1700	2000	3
Cerrah Belediyesi	Vahşi	3600	2000	4
Kurşunlu Belediyesi	Vahşi	4000	3000	5
Yenice Belediyesi	Vahşi	12000	15000	5
Boyalıca Belediyesi	Vahşi	3000	12000	5
Elbeyli Belediyesi	Vahşi	2700	1000	3
Çakırlı Belediyesi	Vahşi	1900	2000	6

Yeniköy Belediyesi	Vahşi	3600	5000	5
Yeni Söğüt Belediyesi	Vahşi	1012	1500	1
Çeltikçi Belediyesi	Vahşi	1500	2000	2
Ovaazatlı Belediyesi	Vahşi	1500	3000	2
Tatkavaklı Belediyesi	Vahşi	3200	4000	3
Tepecik Belediyesi	Vahşi	1800	5000	3
Yalıntaş Belediyesi	Vahşi	1800	3000	7
Yeşilova Belediyesi	Vahşi	1780	2500	5
Mustafa Kemalpaşa Belediyesi	Vahşi	55000	85000	70
Karacabey Belediyesi	Vahşi	57000	55000	70
İznik Belediyesi	Vahşi	22000	17000	30
Yenişehir Belediyesi	Vahşi	31000	24000	40
Orhanlı Belediyesi (eski)	Vahşi	7800	6500	12
Orhanlı Belediyesi (yeni)	Vahşi	7800	12500	12
Keles Belediyesi	Vahşi	3700	3000	5
Harmancık Belediyesi	Vahşi	3200	3500	5
Büyükorhan Belediyesi (eski)	Vahşi	3000	5000	5
Büyükorhan Belediyesi (yeni)	Vahşi	3000	3500	5

5.6 ATIKSU YÖNETİMİ

Bursa Büyükşehir Belediyesi atık sulardan kaynaklanan sera gazı emisyonları, tesis kapasite ve teknik özellikleri ve hizmet ettikleri ilçe belediye nüfusundan yola çıkılarak ICLEI tarafından belirlenen aşağıdaki formüller yardımı ile hesaplanmıştır.

Çürütücü Gazının Eksik Yanması ile Oluşan Durağan Emisyonlar

$$(P \times \text{Çürütücü Gaz} \times FCH_4 \times \beta(CH_4) \times (1-DE) \times 0.0283 \times 365.25 \times 10^{-6}) \times KIP$$

Denklem 10.2

Atıksu Arıtma Havuzları Proses Emisyonları

$$((P \times F_{ind-com}) \times BOD_5 \text{ load} \times (1-F_p) \times B_o \times MCF_{ana} \times 365.25 \times 10^{-3}) \times KIP$$

Denklem 10.4

Proses Emisyonları Atıksu Arıtma - Nitrifikasyon/Denitrifikasyon

$$P \times F_{ind-com} \times EF_{nit/denit} \times 10^{-6} \times KIP$$

Denklem 10.7

Proses Emisyonları Atıksu Arıtma - Nitrifikasyon/Denitrifikasyon olmayan

$$(P \times F_{\text{ind-com}}) \times EF_{\text{w/o nit/denit}} \times 10^{-6} \times GWP \quad \text{Denklem 10.8}$$

Proses Emisyonları Atık Suların Nehir ve Denize Deşarjı ile Oluşan

$$((P \times F_{\text{ind-com}}) \times (\text{Toplam N Load} - N_{\text{tutulumu}} \times BOD_5^{\text{yükü}}) \times EF_{\text{effluent}} \times 44/28 \times (1 - F_{\text{plant nit/denit}}) \times 365.25 \times 10^{-3}) \times KIP \quad \text{Denklem 10.10}$$

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

TABLO 5-16 ATIKSU TESİSLERİNİN TEMEL SALIM KATKISI İÇİN KULLANILAN EŞİTLİKTEKİ DEĞİŞKENLER

Değişken	Tanım
P,	Atıksu Arıtma tesisi tarafından hizmet verilen toplam nüfus
Çürütücü Gaz,	Kişi başına günlük üretilen çürütücü gazı (ft^3) [ft^3 /kişi/gün]
FCH₄ ,	Biyogaz içindeki CH ₄ oranı
β(CH₄),	Metan yoğunluğu [g/m^3]
DE,	CH ₄ imha verimliliği
0,0283,	dönüşüm katsayısı $ft^3 = m^3$
KIP_{CH₄},	Metanın küresel ısınma potansiyeli
F_p	Var ise, ön arıtma ile uzaklaştırılan BOD ₅ oranı
B₀	Atıksu içerisindeki maksimum CH ₄ üretim miktarı [$kg CH_4/kg BOD_5$ uzaklaştırılan]
M_{CFanaerobik}	Anaerobik sistem için CH ₄ düzeltme faktörü
KIP_{N₂O},	Küresel Isınma Katsayısı (N_2O)
F_{ind-com},	Atıksu kanalına endüstriyel ve ticari atık deşarjı olması durumunda.
EF_{nit/denit}	Nitrifikasyon/denitrifikasyonlu Atıksu arıtma tesisi emisyon faktörü [$gN_2O/kişi/yıl$]
Toplam N Yükü,	Toplam Nitrojen Yükü [$kgN/kişi/gün$] karbon yüzdesi (ağırlık)
N tutulumu, BOD₅ Yükü	Nitrojen tutulumu - aerobik sistem / anaerobik Kişi başına üretilen BOD ₅ miktarı [$kg BOD_5 / kişi/gün$]
EF_{effluent}	Emisyon faktörü
44/28	Moleküler ağırlık oranı: N_2O to N_2
F_{plant nit/denit}	Nitrifikasyon/denitrifikasyonlu Atıksu Arıtma Tesisi tarafından uzaklaştırılan nitrojen oranı

TABLO 5-17 ATIKSU ARITMA TESİSLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Belediye Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) Adı	AAT Türü	AAT Kapasitesi (m ³ /gün)
Doğu Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik – Anaerobik	240.000
Batı Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik – Anaerobik	87.500
Katı Atık Depolama Alanı Süzüntü Suyu Arıtma Tesisi	Aerobik	500
Mudanya Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarjı Tesisi	-	25.000
Gemlik Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarjı Tesisi	-	27.500
K.Kumla Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarjı Tesisi	-	28.500
Kurşunlu Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarjı Tesisi	-	10.000
Kayapa Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	400
Hasanağa Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	1.200
Narlı Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	1.000
Yenice Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	3.500
Karacabey Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	8.500
Karacaali Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	400
Göllüce Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	150
Göllüce 2 Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	150
Göllüce 3 Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	150
Drazali Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	75
Çiçekli Paat Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	150
Orhaniye Paat Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	165
Müşküle Paket Atıksu Arıtma Tesisi 1	Aerobik	75
Müşküle Paket Atıksu Arıtma Tesisi 2	Aerobik	150
Gölkaya Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	90
Dutluca Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	90
Heceler Paket Atıksu Arıtma Tesisi 1	Aerobik	75
Heceler Paket Atıksu Arıtma Tesisi 2	Aerobik	75
Paşapınar Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	90
Ortaköy Paket Atıksu Arıtma Tesisi 1	Aerobik	75
Ortaköy Paket Atıksu Arıtma Tesisi 2	Aerobik	75
Kemaliye Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	75
Hamidiye Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	75
Boğazköy Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	15
Kültür Park Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	45
Eğerce Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	90
Yaman Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	40
Çitli Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	75
Kulaca Paket Atıksu Arıtma Tesisi 1	Aerobik	37
Kulaca Paket Atıksu Arıtma Tesisi 2	Aerobik	150
Alanyurt Paket Atıksu Arıtma Tesisi	Aerobik	150

5.7 TARIM, ORMANCILIK, HAYVANCILIK

5.7.1 TARIM

İl sınırları içinde yapılan tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile oluşan sera gazı salımları (özellikle metan) **Kapsam 1** salımları içinde envantere dahil edilmelidir. TUİK'den alınan Bursa ili ile ilgili bilgilere göre Bursa il sınırları içinde 354 bin hektar tarıma elverişli alan bulunmaktadır. Bu alanın yaklaşık % 14'ü boş bırakılmaktadır.

TABLO 5-18: BURSA İLİ TARIMA ELVERİŞLİ ALANLAR.

Ekim Türü	Alan (ha)	% Dağılım
Tahıl ve Diğer Bitkisel ürünler	185.807	52,47
Sebzelik	42.166	11,91
Meyvelik	30.579	8,63
Zeytinlik	38.235	10,8
Tarıma Elverişli-Kullanılmayan	32.815	9,27
Bağlar	7.139	2,01
Örtü Altı ve Süs	376	0,1
Nadas	17.026	4,81
Toplam	354.143	100

Kaynak: Bursa İl Çevre Durum Raporu, 2014

Kentte 2014 yılında 94.100 ton kimyasal gübre tüketildiği bilgisi edinilmiştir. Geçmiş yıllarla ilgili veri olmadığından artış azalış konusunda yorum yapılamamaktadır. Ancak bu miktarda kimyasal gübre neticesinde **318.999 ton CO₂e** salım gerçekleşmiştir. Bu rakam kent salımlarının % 2,5'una tekabül etmektedir.

5.7.2 HAYVANCILIK

Tarım İl Müdürlüğü 2014 yılı faaliyet raporundan elde edilen 2013 yılına ait Bursa ili hayvan sayıları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Enterik fermantasyon ve gübre yönetiminden kaynaklanan metan (CH₄) salımları hesaplamalara **Kapsam 1** salımları içinde dahil edilmelidir. Aşağıdaki tabloda Bursa Tarım İl Müdürlüğü'nden alınan hayvan sayıları yer almaktadır. Yapılan hesaplamalara göre hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermantasyon kaynaklı sera gazı salımları toplam **370.332 ton CO₂e'ne**, gübre yönetiminden kaynaklanan metan oluşumunun sera gazı karşılığı ise **79.677 ton CO₂e'ne** eşittir.

TABLO 5-19: BURSA İLİNDE YETİŞTİRİLEN HAYVAN TÜRLERİ.

Hayvan Türü/Sayısı	adet	Enterik fermantasyon (ton CO ₂ e)	Gübre Yönetimi (ton CO ₂ e)
Sığır			
Saf+kültür	141.773	242.786	56.709
Melez	41.766	58.472	16.706
Yerli	8.416	9.258	210
Koyun (yerli)	356.049	44.506	1.424
Keçi (kıl ve diğer)	109.296	13.662	465
Tavuk (broiler)	4.873.950		2.193
Tavuk (yumurtacı)	4.134.030		1.860
Kaz, Hindi, Ördek	108.031		49

Manda	1.198	1.647	60
Toplam		370.332	79.677

Kaynak: Bursa Tarım İl Müdürlüğü, 2014 Faaliyet Raporu

5.7.3 ARAZİ KULLANIMI, KULLANIM DEĞİŞİKLİĞİ VE ORMANCILIK (KAPSAM 1)

Bursa ili 0,49 milyon hektar orman alanı ile en çok ormana sahip illerimiz arasındadır. İçinde yer alan orman alanlarında toplanan toplam karbon yıldan yıla farklılıklar gösterir. Bursa Belediyesi ormanlık alanlardaki pozitif ya da negatif biyogenik karbon akışı yeterli veri olmaması sebebiyle kesin olarak hesaplanamamıştır. Ancak, Türkiye sera gazı envanterinde kullanılan metodoloji ile gerçekleştirilen yaklaşık hesaplamalarda her yıl yaklaşık **1.050.104 ton CO₂e** karbon yutak alanının olduğu tahmin edilmektedir.

TABLO 5-20: ORMAN ALANLARI, SERVETİ VE YILLIK ARTIŞ, 2014

Orman Alanı (ha)			(ha)	Servet			Artım	
Normal Kapalı	Boşluklu Kapalı	Toplam	İlin Genel Alanı	Orman Alanı (%)	Koru bin m ³	K.T./B. * Bin Ster	Koru bin m ³	K.T./B. Bin Ster
320.107	164.223	484.330	1.088.638	44	51.830,5	7.872	1.530,5	525,1

*Koruya Tahvil Baltalık

Kaynak: Türkiye Orman Varlığı 2012 ve 2014, Orman ve Su İşleri Bakanlığı

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kentlerin gerek dünya nüfusunun artan oranlarına ev sahipliği yapmaları, gerekse ulusal ve uluslararası ölçekte değer yaratmadaki payları, onları dünya ekonomisinin merkezine yerleştirmiştir. Bugün bile en büyük 600 megakentin dünya ekonomisinden aldıkları pay dünya gayri safi hasılasının yaklaşık %60'dır. Bu yoğunlaşmanın artacağı öngörülmektedir. Bu durum halihazırdaki fosil enerji ekonomisinin, esas olarak tüketimin odağındaki kentler merkezli olarak yeniden ve misliyle üretimi ile sonuçlanmakta, özellikle gelişmekte olan ülkelerin megakentlerini, iklim değişikliğine neden olan sera gazı salımlarının da en önemli kaynağı haline getirmektedir..

Artan ekonomik güçleri ve iklim değişikliğinde oynadıkları merkezi rol, kentleri ve kent yönetimlerini iklim değişikliği ile mücadele ve düşük karbon ekonomilerin yaratılması bağlamında verilen politik savaşımın da merkezine taşımıştır. 1995'ler boyunca önce "gönüllü yerel yönetimler" sonra 2005'den itibaren "stratejik kentlilik" kavramları, Avrupa, ABD başta olmak üzere dünya kentlerini ve yerel yönetimlerin uluslararası ölçekteki koalisyonlarını iklim müzakerelerinin neredeyse hükümetler kadar etkin oyuncuları yapmıştır. Türkiye'de yerel yönetimler, artan oranda iklim değişikliği ile mücadelede kurulan uluslararası kent koalisyonları ve birliklerine katılmakta, kentsel planlama ve enerji planlamanın yaşamsal entegrasyonu konusunda deneyim kazanmaktadırlar.

Türkiye'nin büyük kentleri, yapılan araştırmaların gösterdiği gibi, orta ve uzun vadede iklim değişikliğinin, başta ortalama sıcaklık artışları ve yağış rejimlerindeki değişimler olmak üzere, ciddi ve yıkıcı etkilerine maruz kalmaya başlamışlardır. Bursa için hazırlanan 2030 hedefli Çevre Düzeni Planlarında da yer aldığı gibi kent, hızlı ve plansız nüfus artışı ve sanayileşme, artan betonlaşma ve yeşil alan kaybı ve son derece ciddi hava/su/toprak kirliliği tehditleri altında halihazırda iklim değişikliğinin etkilerini yaşamaktadır. Aşırı ve beklenmedik iklim olayları, taşkın ve seller, sıcak dalgaları olağanlaşmış, kentlerin bu afetlere hazırlık düzeylerini sınamaktadır.

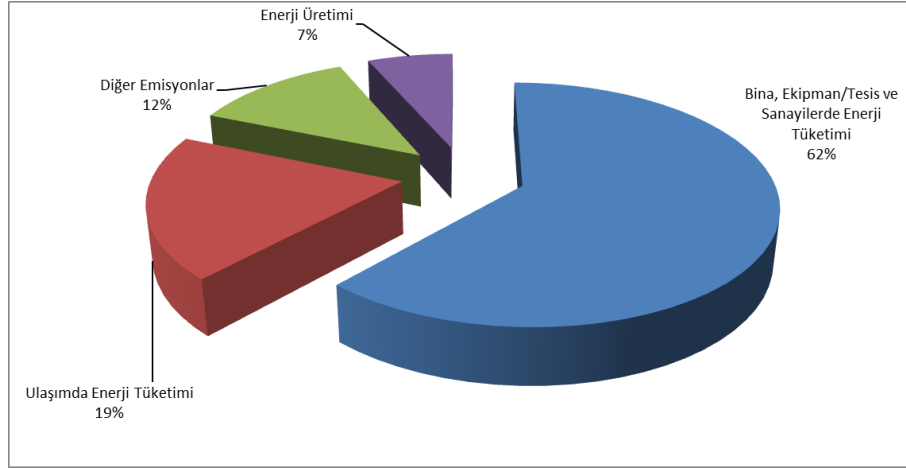
Seragazi envanterlerinin hesaplanması ve raporlanmasının temel amacı, azaltım stratejilerin hayata geçirilerek düşük karbon kentsel gelişmenin önünün açılmasıdır. Bu konuda ortaya çıkan uluslararası irade, raporun çeşitli bölümlerinde vurgulandığı gibi, bugün ulusal azaltım stratejilerinin önüne geçmiş, göreceli olarak daha yüksek hedefler ortaya konulmaya başlamıştır. Bu konuda hızlı yol alabilmek için farklı ölçüm standartları ortaklaştırılmaya başlanmış ve daha çok kullanılan protokoller belirlemeye başlamıştır. Genelde ulusal kategorilerde derlenen enerji üretim ve tüketim verilerinin kentsel ölçeklerde hesaplanmasında çeşitli zorluklar mevcuttur. Bu zorluklar, başlangıçta varsayımlara dayalı çeşitli modellemelerle aşılmaktadır.

Sera gazı raporlamaları bağlamında, asıl amaç azaltım stratejilerinin hayata geçirilmesi olduğundan, en azından kısa vadede, kontrol edilebilen, müdahale edilebilen alanların envanterlerde yer alması doğru bir yaklaşım olarak ifade edilebilir. Fransa'da, Avrupa Birliği'nde ve ABD'de geliştirilen farklı yaklaşımlar yakınsamaktadır. Avrupa Birliği'nin 2013 sonu itibarıyla başlayacak olan 8. Çerçeve Programının (HORIZON) en önemli alt-programlarından biri, EU Smart Cities ya da Akıllı Kentler Programıdır. Program kapsamında iklim ve çevre dostu, düşük karbon sürdürülebilir kentleşme için doğa esaslı çözümler, teknolojik uygulamalarla birleştirilmekte, bu arada kentsel ölçekte sera gazı salımı ölçüm ve izleme yöntemlerinin standartlaştırılması teşvik edilmektedir.

Aşağıdaki tablo ve şekiller, (Raporda Tablo 5.1 ve Şekil 5.1'de ayrıntılı olarak gösterildiği gibi) Bursa'nın kentsel seragazi envanterini, kaynakların dağılımı bakımından özetlemektedir.

TABLO 6-1: BELEDİYE VE KENT ENVANTERİNİN KAPSAMLARA GÖRE DAĞILIMI, 2014

Emisyonlar	Belediye	Kent
Kapsam 1	90.027 tCO ₂ e	7.900.875 tCO ₂ e
Kapsam 2	127.083 tCO ₂ e	4.673.314 tCO ₂ e
Kapsam 3	846 tCO ₂ e	33.000 tCO ₂ e
Toplam	217.957 tCO₂e	12.607.189 tCO₂e



ŞEKİL 6-1: BURSA BELEDİYESİ VE KENTİ ENERJİ VE DİĞER SERA GAZI KAYNAKLARI DAĞILIMI, %

Görüldüğü üzere Belediye'ye ait sera gazı emisyonları toplam kent emisyonlarının %2'ye yakınına oluşturmaktadır. Belediye'nin sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik alacağı önlemler kent emisyonunda büyük bir etki yaratmayacaktır ancak vatandaşlara, paydaşlarına örnek olma ve yapılan azaltım çalışmalarının etkilerini göstermek açısından oldukça önemlidir.

Toplam salımlarda en başta %62 pay ile standartlara göre Kapsam 1 ve 2 içinde yer alan enerji tüketimleri gelmektedir. Bursa ilinde yoğun sanayi varlığının bu sonuçta etkisi büyüktür. Birçok kentte konut sektöründe enerji tüketimleri en yüksek payı alırken Bursa'da sanayi tüm envanter içinde %32 paya sahiptir. Bunun yanıdan konut ve konut dışı binaların sera gazı envanterindeki payı % 30'dan fazladır. Bilindiği gibi enerji tüketimlerinin azaltılması ve salımların bu şekilde düşürülmesi açısından, yapılarda uygulanabilecek önlemler, ekonomik fizibilitesi en yüksek kategoride salım azaltım önlemleridir ve azaltım potansiyelleri de yüksektir.

Bursa ili sera gazı envanterinin %20'si ulaşımda enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Belediye araç filoları, toplu taşıma amacıyla kullanılan kara taşıtları, raylı sistemler, otogar ve havacılık ile kentteki tüm araçların enerji tüketimleri envantere dahil edilmiştir. Katı atık sahaları, atık su bertarafı, endüstriyel proses emisyonları (çimento) ve hayvancılık ve gübre

yönetimini kapsayan diğer emisyonlar toplamın % 10'unu oluşturmaktadır. Kentte şebeke için enerji üreten termik santrallerin yanısıra sanayinin kendi enerji ihtiyacını üretmek üzere çalıştırmakta olduğu santraller toplam emisyonların yaklaşık %7'sini oluşturmaktadır.

Bu raporda kullanılmış olan veriler, Bursa Büyükşehir Belediyesi dışında, Belediye iştiraki olan BURULAŞ, BUSKİ, BESAŞ, BURFAŞ, Bursagaz, Uludağ Elektrik Dağıtım A. Ş. (UEDAŞ), Tarım İl Müdürlüğü, TUİK, Orman Bölge Müdürlüğü, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) gibi dış paydaşlardan sağlanmışlardır. Veri kalitesi ve kapsamının geliştirilmesi açısından veri sağlayıcı kurum ve birimlerin konu hakkında bilgilendirilmeleri, eğitimlere katılmalarının sağlanması faydalı olacaktır.

Bu rapor kapsamında, ICLEI formatında bir döküm sağlanmıştır. Buradaki birikimin raporun tesliminden hemen sonra Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından hızlı biçimde tüm paydaşlar arasında paylaşılması ve İklim Değişikliği Eylem Planı için paydaşların da katkı verdiği bir süreç işletilerek planlamanın tamamlanması gereklidir.

İklim Değişikliği Eylem Planı için hazırlık anlamına gelen seragazı salımları dökümü hazırlanmasında görünür hale gelen çeşitli aksaklıklar, projenin önereceği azaltım uygulamaları ve bunların yönetimi aşamalarında daha ciddi boyutlara ulaşabilir. Bu sakıncaları azaltmanın yolu, yerel yönetimlerde iklim değişikliği ve salım azaltım çalışmalarına adanmış alt-birimlerin tesisidir. Dünya pratiği, yerel yönetimlerin bünyesinde iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularıyla da doğrudan ilgili ayrı bir birimin bulunmasının sağlayacağı yararları göstermiştir. Bursa Büyükşehir Belediyesi bünyesinde de kısa vadede bu tür bir idari yapılanmaya gidilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Böyle bir birimin olmadığı durumlarda çeşitli birimlerin katılımı ile düzenli toplanan çalışma grupları oluşturulması bir diğer seçenektir.

Sera gazı salımlarının belirlenmesi ancak kapsamlı ve güvenilir verilerin elde edilmesiyle mümkün olabilir. Türkiye'de yerel yönetimler, özellikle enerji tüketimine yönelik olarak mevcut verilere kurumlararası ilişkiler yoluyla ulaşabilmektedirler. Bu durum, verilerin derlenmesi sırasında yetki sorunları ve dirençle karşılaşma olasılığı doğurmaktadır. Özellikle enerji alanındaki özelleştirmeler sonrasında, enerji şirketlerinin veri saydamlığı bakımından "ticari sır" gerekçesine sığınmaları vakalarına rastlanmaktadır. Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde, yerel yönetimlere yönelik olarak başlatılan iklim değişikliği ile ilgili çalışmaların, veri kalitesi ve elde edilebilirliğine olumlu etki etmesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR

-
- [1] Greenhouse Gas Protocol web sayfası;
<http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>
 - [2] TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) web sitesi, linki:
http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1590
 - [3] Kalkınma Bakanlığı, İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011), linki:
<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/548/SEGE-2011.pdf>
 - [4] Bursa İl Çevre Durum Raporu 2014, link:
http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/bursa_icdr2014.pdf
 - [5] İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, Şehir Planlama Şube Müdürlüğü, İklim, Doğal Yapı Sektörü Bursa Hava Kirliliği ve Kalitesi Raporu
 - [6] TÜİK, Seçilmiş Göstergelerle Bursa 2013
<http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/BURSA.pdf>
 - [7] TÜİK İl Düzeyinde Temel İşgücü Göstergeleri 2013
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16016>
 - [8] TR41 Bölgesi İlleri Kümelenme Analizleri
http://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/files/TR41_Boelgesi_%C4%B0lleri_Kue melenme_Analizleri.pdf
 - [9] Bursa Bölgesel Değerlendirme Raporu
 - [10] Bursa Ticaret ve Sanayi Odası
<http://www.btso.org.tr/?page=bursaeconomy/sectorstructure.asp>
 - [11] BTSO Otomotiv Sektör Raporu ve Yerel Otomotiv Stratejisi
<http://www.btso.org.tr/?page=databank/publication.asp&id=58&qpage=&qorder=>
 - [12] BTSO Tekstil ve Hazır Giyim Sektör Raporu ve Yerel Stratejisi
<http://www.btso.org.tr/?page=databank/publication.asp&id=53&qpage=&qorder=>
 - [13] BTSO Makine Sektör Raporu ve Yerel Makine Stratejisi
<http://www.btso.org.tr/documents/publication/59.pdf>
 - [14] Türkiye 2013 Yıllık Enerji İstatistikleri Raporu
http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT/1/Documents/E%C4%B0GM%20Periyodik%20Rapor/2013_Yili_Enerji_Istatistikleri_Raporu.pdf
 - [15] Bursa Enerji Atlası <http://www.enerjiatlası.com/sehir/bursa/>
 - [16] Bursa Gayrimenkul Sektörü Değerlendirme ve Öngörüler 2015
http://www.gyoder.org.tr/img/mc-content/20131010182601_2626trkkckk.pdf
 - [17] Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımları Analizi Uluslararası Protokolü (IEAP)
 - [18] Bursa Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu 2014

Hesaplamalarda Kullanılan Veri Kaynakları

BEBKA Anahtar Rakamlar 2013

Bursa Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu 2014

Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planı, Ara Rapor, 2015

Bursa İli İl Çevre Durum Raporu 2013, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Bursagaz Faaliyet Raporu 2013,2014 ve kurum tarafından yollanan veriler

BURULAŞ web sitesi www.burulas.com.tr ve kurum tarafından yollanan veriler

BUSKİ 2014 yılı Faaliyet Raporu ve BUSKİ tarafından yollanan veriler

EPDK Petrol Piyasası ve LPG Yıllık Sektör Raporları 2012, 2013, 2014

TUİK, Motorlu Taşıt Sayısı İstatistikleri 2013

TUİK, Seçilmiş Göstergelerle Bursa, 2014

Türkiye Orman Varlığı, T.C. Orman ve su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 2014

Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.