

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

ÇEVRE VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ RAPORU

2023

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. atık	1
2.1. KATI ATIK MEVZUATLARI	1
2.1.1. AB Katı Atık Mevzuatı	2
2.1.2. Türkiye Katı Atık Mevzuatı	2
2.2. BURSA İLİ NÜFUS VE ATIK PROJEKSİYONU	11
2.2.1. Nüfus Projeksiyonu	13
2.2.2. Atık Projeksiyonu	14
2.3. ATIK KARAKTERİZASYONU	16
2.3.1. Karakterizasyon Çalışması	16
2.3.2. Arıtma Miktarı Değerlendirmesi (kg-kiş/gün)	18
2.3.3. Madde Grubu Analizi	20
2.3.4. Atık Karakterizasyonu Değerlendirme	36
2.4. ATIK YÖNETİMİ MEVCUT DURUMU	37
2.4.1. Belediye Atıklarının Yönetimi	37
2.4.2. İlçe Belediyeleri Toplama ve Taşıma Sistemi	37
2.4.3. Büyükşehir Katı Atık Aktarma Hizmetleri	39
2.4.4. Katı Atık Bertaraf Hizmetleri	41
2.5. SIFIR ATIK (ÖZEL ATIKLARIN) YÖNETİMİ	57
2.5.1. Ambalaj Atıkları	62
2.5.2. Atık Pil ve Akümülatörlerin Yönetimi	65
2.5.3. Bitkisel Atık Yağların Yönetimi	67
2.5.4. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi	68
2.5.5. Atık Madeni Yağlar	69
2.5.6. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Yönetimi	70
2.5.7. Tıbbi Atıkların Yönetimi	72
2.5.8. Tehlikeli Atıkların Yönetimi	76
2.5.9. Hafriyat Atıklarının Yönetimi	78
2.6. Kentsel Atık Yönetim Senaryolarının Oluşturulması Ve Değerlendirilmesi	81
2.6.1. Doğu Bölgesi Entegre Atık Yönetimi	82
2.6.2. Batı Bölgesi Entegre Atık Yönetimi	84
3. HAVA KİRLİLİĞİ	93
3.1. Hava Kirleticiler, Kaynakları ve Etkileri	94
3.2. Bursa İli Hava Kalitesi Araştırması	97
4. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ	99

4.1.Bursa Şehir Merkezi Ölçümleri:	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.Bursa İlçeleri Gürültü Ölçümleri:	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.3. Yeni Yerleşim Alanları ve Sanayi Bölgeleri Planlamasına Yönelik Olarak Gürültü Kirliliğinin Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.4.Gürültü Oluşturan Alanların İl Bazında CBS İle Değerlendirilmesi ve Gürültü Haritalarının Oluşturulması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.5. Değerlendirme Sonuçlarının, Eksiklerin ve Geleceğe Yönelik İhtiyaçların Değerlendirilerek Sonuç Raporlarının Hazırlanması.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.6.Avrupa Birliği Çevre Mevzuatının Strateji Ve Uygulama Planlarının Geliştirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5. SU VE ATIK SU KİRLİLİĞİ	101
5.1.Deniz ve Kıyılar	101
5.2.Göl, Baraj ve Akarsular	106
5.2.1.Göl ve Akarsuların Kirlilik Sınıflarının Değerlendirilmesi	117
5.2.2.Kirlilik Yükleri	128
5.3.Havza Yönetimi.....	133
5.4.Bursa İli Atık Su Potansiyeli Ve Mevcut Durumun Ortamına Göre İncelenmesi	149
5.4.1.Atık Su Kaynakları	150
5.4.2.Atık Su Kaynaklarının Bölgelere Göre Tespiti ve Çevre Kirliliği Açısından Değerlendirilmesi	153
5.4.3.Mevcut Atık Su Arıtma Tesislerinin Durumu ve Arıtma Verimlerinin Değerlendirilmesi ..	172
5.2.4.Planlanan Atık Su Arıtma Tesisleri.....	178
5.2.5. Su Kaynakları Kirliliği Açısından Atık Su Arıtma Tesislerinin ve Arıtma Yapılmayan Nokta Deşarjların Değerlendirilmesi	182
5.2.6. Atık Su kirliliği ile ilgili yapılan ölçüm ve izleme çalışmalarının elde edilmesi	183
6. TOPRAK KİRLİLİĞİ.....	189
6.1. Bursa İl Sınırları İçerisindeki Toprak Kirliliği Sorunlarının Belirlenmesi ve Envanter Çalışmaları	189
6.1.1. Tarım Topraklarındaki Organik ve Anorganik Kirleticiler.....	190
6.1.2. Tarım alanı dışındaki topraklar üzerindeki yapılaşmanın baskısı ile oluşacak toprak kirlilik yükünün ortaya konması	198
6.1.3. Sanayi bölgelerindeki toprak kirliliğinin değerlendirilmesi	200
6.2. Sonuçların, Eksikliklerin ve Geleceğe Yönelik İhtiyaçların Değerlendirilerek Sonuç Raporunun Hazırlanması	202
7. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	204
7.1.BURSA KARBON AYAK İZİ ENVANTERİ	212
7.1.1.SERA GAZI ENVANTER KAPSAMI.....	212
7.1.2. YILLARA GÖRE ENVANTER SONUÇLARI	213

7.2. 2017-2021 YILLARI ARASINDA YAPILAN VE 2021-2030 YILLARI ARASINDA YAPILMASI PLANLANAN ÇALIŞMALAR	240
7.2.1. HEDEF SEKTÖR - BİNALARDA AZALTIM ÖNLEMLERİ	240
7.2.1.HEDEF SEKTÖR - ULAŞIMDA AZALTIM ÖNLEMLERİ	242
7.2.2.HEDEF SEKTÖR - YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMI İLE AZALTIM	246
7.2.3.HEDEF SEKTÖR - KATI ATIK VE ATIKSU YÖNETİMİ	248
7.2.4.HEDEF SEKTÖR – SANAYİ VE HİZMETLER	251
7.2.5.HEDEF SEKTÖR – BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI	252
7.3.BURSA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM STRATEJİSİ KAPSAMINDAKİ ÇALIŞMALAR	253
8.KAYNAKLAR	254

TABLolar

<i>Tablo 2.1 Bursa İli Organize Sanayi Bölgeleri, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 2.2 Bursa İli Elektrik Üretimi Durumu, TEİAŞ 2. Bölge Müdürlüğü, 2020...</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 4.1 Bursa İlçelerinin 2015-2021 Dönemi Arasındaki Nüfus Verileri, TÜİK, 2021.....</i>	12
<i>Tablo 4.2 Bursa İlinin Aldığı Göç, Verdiği Göç ve Net Göç Ve Nüfus Projeksiyonu (2020-2021), TÜİK 2021.....</i>	12
<i>Tablo 4.3 Nüfus Artış Hızları, TÜİK, 2021</i>	13
<i>Tablo 4.4 Nüfus Projeksiyonu, 1/100.000 ölçekli Bursa İl Çevre Düzeni Planına İlişkin Nüfus-İşgücü Projeksiyonlarına İlişkin Rapor</i>	13
<i>Tablo 4.5 Eysel Katı Atık Miktarından Oluşturulan Atık Projeksiyonu</i>	14
<i>Tablo 4.6 Kurum-Kuruluş Dahil Kişi Başı Eysel Katı Atık Miktarından Oluşturulan Atık Projeksiyonu.....</i>	15
<i>Tablo 4.7 Tüm Atıklardan Oluşturulmuş Kişi Başı Atık Miktarından Hesaplanan Atık Projeksiyonu</i>	15
<i>Tablo 5.1 Bursa İli Katı Atık Karakterizasyonu - Numune Alınan Bölgeler.....</i>	16
<i>Tablo 5.2 Bursa İli Atık Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Numune Alım Bölgeleri ve Sayıları</i>	17
<i>Tablo 5.3 Katı Atık Karakterizasyonu Madde Grupları.....</i>	17
<i>Tablo 5.4 Bursa İli Katı Atık Analizi.....</i>	17
<i>Tablo 5.5 Hanelerden Alınan Kişi Başı Atık Miktarları (kg-kişi/gün)</i>	18
<i>Tablo 5.6 Depolama Alanına Gelen Kişi Başı Atık Miktarı (kg-kişi/gün).....</i>	19
<i>Tablo 5.7 Atık Numunelerinin Alındığı Yere Göre Dağılımı.....</i>	20
<i>Tablo 5.8 Atık Muhtevalarının Ortalama Dağılımı.....</i>	21
<i>Tablo 5.9 İlçelerden Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Alım Noktaları</i>	27
<i>Tablo 5.10 Hanelerden Alınan Numunelerin Atık Muhtevalarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı</i>	27
<i>Tablo 5.11 Hanelerden Alınan Numunelerin İlçelere Göre Dağılımı</i>	28
<i>Tablo 5.12 Osmangazi İlçesi Numune Alım Bölgeleri</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.13 Osmangazi İlçesi Hanehalkı Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg-%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.14 Osmangazi İlçesi Hanehalkı Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.15 Osmangazi İlçesi Hanehalkı Ambalaj Atıkları Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.16 Yıldırım İlçesi Gelir Grubuna Göre Numune Alım Noktaları.....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.17 Yıldırım İlçesi Hanehalkı Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg-%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.18 Yıldırım İlçesi Hanehalkı Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.19 Yıldırım İlçesi Hanehalkı Ambalaj Atıkları Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.20 Nilüfer İlçesi Gelir Grubuna Göre Numune Alım Noktaları.....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.21 Nilüfer İlçesi Hanehalkı Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg-%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.22 Nilüfer İlçesi Hanehalkı Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.23 Nilüfer İlçesi Hanehalkı Ambalaj Atıkları Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Tablo 5.24 İlçelerden Alınan Numune Bölgeleri - Hane Dışı.....</i>	29

Tablo 5.25 Hane Dışından Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının İlçelere Göre Dağılımı	29
Tablo 5.26 Ambalaj Atıklarının İlçelere Göre Dağılımı (%) - Hane-Dışı	30
Tablo 5.27 Osmangazi İlçesi Hane Dışı Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg -%) Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo 5.28 Yıldırım İlçesi Hane Dışı Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg -%) Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo 5.29 Nilüfer İlçesi Hane Dışı Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg -%) Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo 5.30 Depolama Alanında İlçelerden Alınan Atık Numunelerinin Alım Noktaları.....	31
Tablo 5.31 Araçlardan Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....	31
Tablo 5.32 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%).....	32
Tablo 5.33 Araçlardan Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının İlçelere Göre Dağılımı (%)	33
Tablo 5.34 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının İlçelere Göre Dağılımı (%)	33
Tablo 5.35: Osmangazi İlçesi Numune Alım Noktaları (Saha çalışması)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.36 Osmangazi İlçesi Katı Atık Fiziksel Analizi - Kamyon / Ortalama (kg / %) Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo 5.37 Osmangazi İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.38 Osmangazi İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.39 Yıldırım İlçesi Numune Alım Noktaları (Saha çalışması)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.40 Yıldırım İlçesi Katı Atıklarının Fiziksel Analizi / Ortalama (kg -%) - Saha Çalışması Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo 5.41 Yıldırım İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%) Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo 5.42 Yıldırım İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.43 Nilüfer İlçesi Numune Alım Noktaları (Saha çalışması).....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.44 Nilüfer İlçesi Katı Atık Analizi Fiziksel Analizi / Kamyon	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.45 Nilüfer İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.46 Nilüfer İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 5.47 Atık Karakterizasyonu Kıyaslama Tablosu.....	36
Tablo 6.1 İlçe Bazlı Evsel Atıkların Toplanması ve Taşınması, Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı (2020) ve İlçe Anket verileri (2021)	38
Tablo 6.2 Hizmet Verilen Nüfus ve Belediye Atığı Miktarları, Kantar Verileri, 2021	42
Tablo 6.3 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına Ait Bilgiler	47
Tablo 6.4 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Alanına Giriş Çıkış Yapan Araç sayıları, 2021	48
Tablo 6.5 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Atık Miktarları ve Değişim Oranları, 2021	49
Tablo 6.6 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Elektrik Üretim Miktarları, 2021.....	51
Tablo 6.7 2012-2021 Dönemi Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Elektrik Üretim Miktarları	52
Tablo 6.8 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine	53
Tablo 6.9 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine Giriş Çıkış Yapan Araç Sayıları, 2021.....	55
Tablo 6.10 2012-2021 Dönemi Arasında Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde Bertaraf Edilen Atık Miktarları.....	55
Tablo 6.11 2018-2021 Dönemi Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Alanı Deponi Gazından Elektrik Üretim Tesisinde Metan Gazından Üretilen Enerji Miktarları	56
Tablo 6.12 Bursa İli Toplanan Ambalaj Atıkları Miktarları, 2021	63
Tablo 6.13 1997-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Ambalaj Atık Miktarları (İşyerleri Hariç).....	63
Tablo 6.14 Bursa İli Toplanan Atık Pil Miktarları, 2021.....	65
Tablo 6.15 2006-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Atık Pil Miktarları.....	66
Tablo 6.16 Bursa İli Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarları (kg), 2021	67
Tablo 6.17 2014-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarları	68
Tablo 6.18 Bursa İli Toplanan AEEE Atık Miktarları (kg), 2021	69
Tablo 6.19 2005-2021 Dönemi BBB Birimlerinden Kaynaklanan Atık Madeni Yağ Miktarları.....	70
Tablo 6.20 Bursa İli Lastik Atık Miktarları (Ton), 2021	71

Tablo 6.21 2015-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Lastik Atık Miktarları.....	71
Tablo 6.22 Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisine Ait Bilgiler	74
Tablo 6.23 Toplanan Tıbbi Atık Miktarları, 2021	74
Tablo 6.24 1996-2021 Dönemine İlişkin Tıbbi Atık Verileri.....	75
Tablo 6.25 Büyükşehir Belediyesi İdari Birimlerinden Kaynaklanan Tehlikeli Atık Miktarları, 2021	77
Tablo 6.26 2006-2021 Dönemi İdari Birimlerden Toplanan Ve Bertaraf Ettirilen Tehlikeli Atık Miktarları.....	77
Tablo 6.27 Hafriyat Döküm Sahaları Depolama Kapasite ve Doluluk Oranları, 2021	79
Tablo 6.28 Hafriyat Geri Kazanım Tesisleri, Geri Kazanım Tesisleri Raporu, 2021	80
Tablo 6.29 Toprak Geri Kazanım Tesisleri, Toprak Geri Kazanım Raporu, 2021	80
Tablo 7.1 Entegre Katı Atık Tesisi Yer Seçim Kriterleri.....	85

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 Bursa İl Haritası.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 2.2 Bursa İli Sanayi İşletmeleri Sektörel Dağılımı, Bursa İl Sanayi Durum Raporu,2019	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 2.3 Bursa İli Sanayisi Ölçek Dağılımı, Bursa İl Sanayi Durum Raporu, 2019	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.1 Hanehalkı Anket Formu	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.2 Hanelerden Alınan Kişi Başı Atık Miktarlarının İlçe ve Gelir Grubuna Göre Dağılımı (kg-kişi/gün)	19
Şekil 5.3 İlçelerden Kaynaklanan Atıkların Yıllara Göre Dağılımı (kg-kişi/gün).....	19
Şekil 5.4 Bursa İli Kentsel Katı Atık Karakterizasyonu Ortalama Değerleri (2022)	21
Şekil 5.5 Bursa İli Kentsel Katı Atık Karakterizasyonu Ağırlıkça Dağılımı (2022) .	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.6 Hanelerden-Evsel Atık Taşıyan Araçlardan- Ticarethanelerden Alınan Atık İçeriklerinin Dağılımı	23
Şekil 5.7 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Organik Atıkların Gelir Grubuna Göre Dağılımı	23
Şekil 5.8 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Kağıt-Karton Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı	23
Şekil 5.9 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Plastik Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı... ..	24
Şekil 5.10 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki PET Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı	24
Şekil 5.11 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Naylon Poşet Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı	25
Şekil 5.12 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Diğer Plastik Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı	25
Şekil 5.13 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Cam Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı....	26
Şekil 5.14 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Metal Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı ..	26
Şekil 5.15 Hanelerden Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının Gelir Grubuna Göre Dağılımı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.16 Hanelerden Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının İlçelere Göre Dağılımı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.17 Osmangazi İlçesi Gelir Durumuna Göre Numune Alım Noktaları.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.18 Osmangazi İlçesi Hanehalkı Ambalaj Atıkları Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.19 Osmangazi İlçesi Hanehalkı Karakterizasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.20 Yıldırım İlçesi Gelir Grubuna Göre Numune Alım Noktaları	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.21 Yıldırım İlçesi Hanehalkı Ambalaj Atıkları Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.22 Yıldırım İlçesi Hanehalkı Karakterizasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.23 Nilüfer İlçesi Gelir Grubuna Göre Numune Alım Noktaları	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.24 Nilüfer İlçesi Hanehalkı Ambalaj Atıkları Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.25 Yıldırım İlçesi Hanehalkı Karakterizasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.26 Ambalaj Atıklarının İlçelere Göre Dağılımı (%) - Hane-Dışı.....	30

Şekil 5.27 İlçelerin Hane Dışı Atık Karakterizasyonu Sonuçlarının Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.28 Osmangazi İlçesi Hane Dışı Ortalama Değerleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.29 Yıldırım İlçesi Hane Dışı Bölgesi Ortalama Değerleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.30 Nilüfer İlçesi Hane Dışı Ortalama Değerleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.31 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	32
Şekil 5.32 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının İlçelere Göre Dağılımı	34
Şekil 5.33 Depolama Alanında Araçlardan Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.34 Depolama Alanında Araçlardan Alınan Numunelerin İlçelere Göre Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.35 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Yüzdesele Değişimi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.36 Depolama Alanında Osmangazi İlçesinden Gelen Araçlardan Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.37 Yıldırım İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Dağılımı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.38 Depolama Alanında Yıldırım İlçesinden Gelen Araçlardan Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.39 Nilüfer İlçesine Ait Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 5.40 Depolama Alanında Nilüfer İlçesinden Gelen Araçlardan Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 6.1 İlçelere Göre Çöp Toplama Araç Sayıları, İlçe Anket Verileri, 2021	39
Şekil 6.2 Atıkların Depolama Alanlarına Göre Dağılımı (2021 Kantar Verileri)	42
Şekil 6.3 1996-2021 Dönemi Düzenli Depolama Alanları Atık Bertaraf Verileri	44
Şekil 6.4 Mevcut Atık Yönetimi, 2021	46
Şekil 6.5 İlçe Belediye Atık Miktarları Dağılımı, 2021	48
Şekil 6.6 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Sahası Vaziyet Planı	50
Şekil 6.7. Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Elektrik Üretim Miktarları, 2021	51
Şekil 6.8 2018-2020 Dönemi Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Alanı Deponi Gazından Elektrik Üretim Tesisinde Metan Gazından Üretilen Enerji Miktarları (MW/yıl)	57
Şekil 6.9 Ambalaj Atıkları Yönetimi, 2021	65
Şekil 6.10 Tıbbi Atık Yönetimi, 2021	73
Şekil 6.11 İllere Göre Tehlikeli Atık Dağılımı (Ton), Tehlikeli Atık Bülteni, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019	76
Şekil 7.1 Planlanan Entegre Atık Yönetim Planı	81
Şekil 7.2 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık ve Bertaraf Tesisi Mevcut ve Rezerv Lot Alanları	84
Şekil 7.3 Batı Bölgesi İçin Aternatif Saha Alanları	88
Şekil 8.1 Mevcut ve Planlanan Katı Atık Aktarma İstasyonları	89
Şekil 8.2 MBT Prosesi Kütle Dengesi	90
Şekil 8.3 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016-2023)	92

FOTOĞRAFLAR

<i>Fotoğraf 5.1 Kompozisyon çalışmasından görüntüler (numune alımı, ayıklama, tartım)</i>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<i>Fotoğraf 6.1 Batı Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu</i>	40
<i>Fotoğraf 6.2 Kuzey Bölgesi Katı Atık Aktarma Rampası</i>	41
<i>Fotoğraf 6.3 Güney Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu</i>	41
<i>Fotoğraf 6.4 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı</i>	47
<i>Fotoğraf 6.5 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi, 2021</i>	54
<i>Fotoğraf 6.6 Atıkların ayrı toplanmasına ilişkin uygulama örnekleri</i>	59
<i>Fotoğraf 6.7 Bursa Büyükşehir Belediyesi Hizmet Binaları Sıfır Atık Belgeleri</i>	60
<i>Fotoğraf 6.8 Sıfır Atık Projesi İle İlgili Personele Eğitim Verilmesi</i>	60
<i>Fotoğraf 6.9 Okul Eğitimleri</i>	61
<i>Fotoğraf 6.10 Anakucağı Eğitimleri</i>	62
<i>Fotoğraf 6.11 Çocuk Şenlikleri</i>	62
<i>Fotoğraf 6.12 Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi</i>	72

1.GİRİŞ

Bursa Büyükşehir Belediyesi 3194 sayılı İmar Kanunu kapsamında 18 Ocak 1998 tarihinde “Çevre Düzeni Planı” Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından onaylanmıştır. 2020 yılında planın öngörülen süresini tamamlaması ile birlikte 2040 yılını kapsayan yeni bir 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı yapılmasına karar verilmiştir. Bursa Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Bursa İli 1/100.000 Ölçekli İl Çevre Düzeni Planı hazırlamak için tematik gruplar kurulmuş ve bu grupların en önemlilerinden biri olarak Doğal Yapı Çalışma Grubu oluşturulmuştur. Doğal Yapı Çalışma Grubu içinde Yer Bilimleri, İklim, Orman ve Ekoloji, Tarım ve Arazi Kullanımı ve Çevre grupları mevcuttur. Hazırlanan proje Doğal Yapı Grubu içerisinde yer alan Bursa ili sınırları içinde Çevre Sorunları Analitik Etüdü ve Sentez Raporunun hazırlanması kısmını içermektedir. Sunulan rapor kapsamında hava kirliliği, katı ve tehlikeli atıklar, su ve atık su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği konuları; 2011 yılı Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Uludağ Üniversitesi işbirliği ile hazırlanan raporlar ile Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı’nın Büyükşehir Belediye Meclis Kararı ile onaylı Katı Atık Entegre Yönetim Planı, Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı, Hava ve Gürültü Kirliliği Raporları ve diğer kaynaklar kapsamında hazırlanmıştır.

Bursa, ılıman iklimi, özel topoğrafyası, verimli tarım arazileri ve flora-fauna açısından zenginliği ile ülkemizdeki önemli merkezlerden biri konumundadır. Ancak üzerindeki çeşitli sosyal, ekonomik ve çevresel baskılar kentin bu özelliklerinin sürdürülemeyeceğini düşündürmektedir. Bursa kentinin sürdürülebilir sağlıklı bir kent yapısı oluşturma ve bu yapıyı koruma yönünde atması gereken ciddi adımlar vardır. Bu adımlardan biri, Bursa Çevre Düzeni Planı çalışmalarında çok katılımlı olarak ortaya konan ilkelerin benimsenmesi ve bu ilkelere uyumun gözetilmesidir. Kentin tüm paydaşlarıyla, kentin geleceğini belirleyecek yol haritası olan 1/100 000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı konusunda yeni ve yenilikçi adımların atılması fayda sağlayacaktır.

2. ATIK

2.1.KATI ATIK MEVZUATLARI

Türkiye’de atık yönetim politikaları 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanun uyarınca yürürlüğe konmuş yönetmeliklere göre oluşturulmaktadır. Katı atıkların toplanması, taşınması ve uygun bertaraf edilmesi için gerekli olan düzenlemeleri 2872 sayılı Çevre Kanunu, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu doğrultusunda yapılmıştır. Yapılan düzenlemelere göre; Belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyeler, bu alanlar dışında ise mahallin en büyük mülki amiri; evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların çevreye zarar vermeden bertarafını sağlamak, çevre kirliliğini azaltmak, düzenli depolama sahalarından azami istifade etmek ve ekonomiye katkıda

bulunmak amacıyla, evsel katı atıklar içindeki değerlendirilebilir katı atıkları sınıflandırarak ayrı toplamak ve bunlarla ilgili tedbirleri almakla yükümlüdürler.

Etkin ve sürdürülebilir atık yönetiminin oluşturulabilmesi için atıkların üretim aşamasında önlenmesi ve atık miktarının ve tehlikelilik düzeyinin azaltılması oluşturmaktadır. Atıkların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji elde edilmesi yoluyla geri kazanılması, geri kazanım olanağı olmayan atıkların çevreye zarar verilmeksizin bertaraf edilmesi (yakılması ya da güvenli depolanması) de gerekmektedir. Geri dönüşüm, oluşumu kaynaktan önlenemeyen veya yeniden kullanılamayan atıklara uygulanan bir yöntemdir.

Entegre atık yönetiminin temel amacı mevzuatlara uygun şekilde atık yönetiminin sağlanması ile, atık ve enerji geri kazanımının ön planda olduğu, uygun teknolojilerin seçilmesi ve kullanılması ve atıkların kaynağına mümkün olan en yakın alanda bertaraf edilmesidir.

2.1.1. AB Katı Atık Mevzuatı

Atık yönetimi konusunda Avrupa Birliği Atık Çerçeve Direktifi ülkemizdeki atık yönetmeliklerinin oluşturulmasında rehberlik etmiştir AB'nin atık yönetimi politikası Atık Yönetimi Topluluk Stratejisinde ortaya konulmuştur. Buna göre atık yönetimi konusunda temel ilkeler;

- ✓ Atık yönetimi hiyerarşisi: Tercih sırasına göre önleme, geri kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım, güvenli bertaraf aşamalarından oluşmaktadır.
- ✓ Topluluk seviyesinde kendine yeterlilik: Aşırı masraflara neden olmayan "En İyi Mevcut Tekniklerin" kullanımınıdır.
- ✓ Yakınlık ilkesi: Atıkların üretildiği yere yakın bir yerde geri kazanımı, bertaraf edilmesidir.
- ✓ Üreticinin sorumluluğu: Bertarafın çevresel etkisini en aza indirmek amacıyla ürünlerin faydalı ömürlerinin sonunda ürünlere yönelik yükümlülük getirilmesidir. Kirleten öder ilkesi.

2.1.2. Türkiye Katı Atık Mevzuatı

Sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sisteminin kurulması ve geliştirilmesi amacıyla ulusal düzeyde belirlenmiş ilkeler, amaç ve hedefler, uygulamaya yönelik politikalar ve uygulama araçlarının iletişiminden oluşan atık yönetim stratejisinin temel kaynaklarını Anayasa, yasalar, yönetmelik ve diğer düzenlemeler ile uluslararası anlaşmalar, ulusal plan, program vb. belgeler oluşturmaktadır.

Başta T.C. Anayasası olmak üzere, birçok yasada çevrenin korunması ve geliştirilmesine yönelik çok sayıda düzenleme yer almakta ve bu düzenlemelerin sayısı, çevrenin artan önemine paralel olarak gün geçtikçe artmaktadır. Atık yönetimine ilişkin düzenlemeler de çevre mevzuatının en kapsamlı alanlarından birini teşkil etmektedir.

Atık yönetimi, ülkemizde 1930'lu yıllardan itibaren yasal düzenlemelere konu olmuş ve temel uygulayıcı kuruluşlar olarak belediyeler görevlendirilmiştir. Başlangıçta Sağlık Bakanlığının sorumluluğunda olan ulusal düzeyde politika belirleme ve uygulamayı yönlendirme görevi,

günümüzde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yerine getirilmektedir. Ancak bu alandaki yetki ve sorumlulukların çok sayıda kurum ve kuruluş arasında paylaştırıldığı; bunun da, çevreye ilişkin standart, ilke ve politikaların belirlenmesi, uygulamanın yönlendirilmesi, aykırı davranışların izlenmesi ve cezalandırılması gibi alanlarda yetki ve görev örtüşmelerine yol açtığı bilinmektedir.

Bir çerçeve yasa niteliğindeki 2872 sayılı Çevre Kanunu, çevrenin korunması konusunda ilke ve kurallar getirmekte, yetkili ve sorumlu kurum ve kuruluşları tanımlamakta, uygulamaya dönük prosesleri belirlemekte ve “kirleten öder” prensibi çerçevesinde ilgililerin yükümlülüklerini ve aykırı davranışlara uygulanacak cezaları belirlemektedir.

Türkiye'nin atık yönetim stratejisinin en önemli ilkelerinden birisi atık oluşumunun kaynağında önlenmesi, eğer bu sağlanamıyorsa atığın azaltılması ve atık oluşumunun kaçınılmaz olması durumunda da atıkların geri kazanılmasıdır. Başta Çevre Kanunu olmak üzere çevre mevzuatını oluşturan bütün hukuki düzenlemelerde atıkların tekrar kullanılması, materyal ve enerji olarak geri kazanılması öncelikli yönetim prensiplerinden birisi olarak ele alınmış; geri kazanım faaliyetleri teşvik edilmiş; geri kazanım tesislerinin teknik ve idari yeterliliklerinin artırılması amacıyla kriterler oluşturulmuş ve bu kriterleri sağlayan tesisler lisanslandırılarak hem ekonomiye hem de çevreye katkıda bulunmaları sağlanmıştır. Atık yönetimine ilişkin mevzuatta yer alan kavramların ortak bir yapı altında toplanması, mevzuatın sadeleştirilmesi ve AB Atık Çerçeve Direktifindeki güncellemelerin uyumlaştırılmasına ilişkin çalışmalar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından sürdürülmektedir.

Aşağıda, katı atık yönetimine ilişkin mevzuatlar kısaca özetlenmiştir.

İLGİLİ MEVZUAT

AMAÇ

KAPSAM

Çevre Kanunu (2872)



Bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır.

Belediye Kanunu (5393)

Belediyenin kuruluşunu, organlarını, yönetimini, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usûl ve esaslarını düzenlemektir.

Büyükşehir Belediyesi Kanunu (5216)



Büyükşehir belediyesi yönetiminin hukukî statüsünü düzenlemek, hizmetlerin plânlı, programlı, etkin, verimli ve uyum içinde yürütülmesini sağlamaktır. Kirleten öder prensibiyle atık üreticilerinin atık yönetimi hizmetlerine katılımı sağlanmaktadır.

Belediye Gelirleri Kanunu (2464)

Atık Yönetimi Yönetmeliği (02.04.2015 - 29314)



Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanması

Ek-4 atık listesinde verilen atıkları, genişletilmiş üretici sorumluluğu çerçevesinde yönetimi sağlanan elektrikli ve elektronik eşya, ambalaj, araç, pil ve akümülatör ürünlerini kapsar.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (26.03.2010 - 27533)



Atıkların düzenli depolama yöntemi ile bertarafında; depolama öncesi, işletme ve kapama esnasındaki süreçte teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları belirlenmesidir.

Düzenli depolama tesisleriyle ilgili genel hükümler, lisans süreçleri, düzenli depolama tesislerinin inşaatı, düzenli depolama tesislerinin işletilmesi ve atık kabul kriterleri, işletme sırasında ve kapatma sonrasında kontrol ve izleme süreci, testler ve numune alma metodları ve gerekli standartlar yer almaktadır.

İLGİLİ MEVZUAT

**Atıkların Yakılmasına İlişkin
Yönetmelik
06.10.2010 - 27721**

**Ambalaj Atıklarının Kontrolü
Yönetmeliği
(24.08.2011 - 28035)**



AMAÇ

Atıkların yakılmasının çevre üzerine olabilecek olumsuz etkilerini, özellikle hava, toprak, yüzey suları ve yeraltı sularında emisyonlar sonucu oluşan kirliliği ve insan sağlığı için ortaya çıkabilecek riskleri uygulanabilir yöntemlerle önlemek ve sınırlandırmaktır.

Sürdürülebilir bir şekilde çevrenin korunması ve geliştirilmesi için; a) Çevresel açıdan belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip ambalajların üretimine ve piyasaya arzına, ekonomik işletmelerin yükümlülük ve sorumluluklarına, b) Ambalaj atıklarının oluşumunun önlenmesi, önlenemeyen ambalaj atıklarının yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım yöntemleri kullanılarak bertaraf edilecek miktarının azaltılmasına, c) Döngüsel ekonomi ve kaynak verimliliği ilkeleri esas alınarak ambalaj ve ambalaj atıklarının depozito yönetim sistemi ve sıfır atık yönetim sistemi dâhil belirli bir yönetim sistemi içinde yönetilmesine, ç) Depozito yönetim sisteminin uygulanmasına, d) Türkiye Çevre Ajansının, ambalaj ve ambalaj atıklarının yönetimindeki görev ve yetkileri doğrultusunda göstereceği faaliyetlere, yönelik strateji ve politikalar ile idari, mali ve teknik usul ve esasların belirlenmesidir

KAPSAM

Atık yakma ve beraber yakma tesisleri için gerekli asgari şartları kapsamaktadır. Tesislere izin verilmesi, tesislerin işletilmesi, baca gazı arıtımı sonrası oluşan atıksu arıtımı, kalıntılar, denetim ve izleme koşulları bu kapsamda yer almaktadır.

Piyasaya sürülen bütün ambalajları ve bu ambalajların atıklarını kapsar. (2) Piyasaya sürülmemiş ambalajlar ve ambalaj tanımına uymayan madde ve malzemeler ile bunların atıkları bu Yönetmelik kapsamı dışındadır. (3) Ambalaj ve ambalajlı ürünlerin piyasaya arzı, uygunluk değerlendirmesi, piyasa gözetimi ve denetimi ile bunlarla ilgili yapılacak bildirimlere ilişkin olarak 5/3/2020 tarihli ve 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu hükümlerinin uygulamaları bu Yönetmelik kapsamı dışındadır. (4) Ambalajların üretimi, piyasaya arzı ve kullanımı ile bunların piyasadan geri toplanmasına yönelik ilgili diğer mevzuatla getirilen özel hükümler bulunması halinde; bu Yönetmeliğin yalnızca ilgili hükümleri uygulanmaz.

İLGİLİ MEVZUAT

**Tıbbi Atıkların Kontrolü
Yönetmeliği
25.01.2017 - 29959**



**Atık Yağların Yönetimi
Yönetmeliği
21.12.2019 - 30985**



AMAÇ

Tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar;

a) Çevreye ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,

b) Çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden kaynağında ayrı olarak toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması, geçici depolanması, tıbbi atık işleme tesisine taşınması ve bertaraf edilmesine, yönelik prensip, politika ve programlar ile hukuki, idari ve teknik esasların belirlenerek uygulanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Bu Yönetmeliğin amacı, atık yağların geçici depolanmasına, toplanmasına, taşınmasına, rafinasyona tabi tutulmasına, enerji geri kazanımının sağlanmasına ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari esasların belirlenerek çevre ve insan sağlığının korunması ile doğal kaynakların verimli kullanımının sağlanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

KAPSAM

Sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıklar ile bu atıkların üretildikleri yerlerde ayrı toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması, geçici depolanması, tıbbi atık işleme tesisine taşınması ve bertaraf edilmesine ilişkin esasları kapsar.

(1) Bu Yönetmelik, atık yağ tanımında yer alan atık yağlar ile bu atıkların yönetimi çerçevesinde; geçici depolanmasına, toplanmasına, taşınmasına, rafinasyona tabi tutulmasına, enerji geri kazanımının sağlanmasına, bertarafına, alınacak önlemlere ve yapılacak bildirimlere ilişkin usul ve esasları kapsar.

İLGİLİ MEVZUAT

**Bitkisel Atık Yağların
Kontrolü Yönetmeliği
(06.06.2015 - 29378)**



**Atık Pil ve Akümülatörlerin
Kontrolü Yönetmeliği
(31.08.2004 - 25569)**



**Ömrünü Tamamlamış
Araçların Kontrolü Hakkında
Yönetmelik
(30.12.2009/27448)**



AMAÇ

Bu Yönetmeliğin amacı; bitkisel atık yağların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanması, yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulması ve buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Pil ve akümülatörlerin üretiminden başlayarak nihai bertarafına kadar geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sisteminin kurulmasına ve yönetim planının oluşturulması için çevreyle uyumlu programların belirlenmesidir.

Çevre ve insan sağlığının korunması için ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm/kazanım işlemleri, ekonomik operatörlerin ve geçici depolama alanlarının tabi olacakları standartları ve yükümlülükleri belirlemektir.

KAPSAM

(1) Bu Yönetmelik; 2/4/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğinin ek-4 Atık Listesinde yer alan; “20 01 26* - 20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar (A)” kodu kapsamında değerlendirilen kullanılmış kıvartmalık yağlar ile “20 01 25 - Yenilebilir sıvı ve katı yağlar” kodu kapsamında değerlendirilen diğer bitkisel atık yağları kapsar.

Pil ve akümülatör ürünlerinin etiketlenmesi ve işaretlenmesi, üretilmesinde zararlı madde miktarının azaltılması, evsel ve diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması, bertarafı ile ithalat, transit geçiş ve ihracatına ilişkin yasak, sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri, tabi olunacak sorumlulukları düzenler.

Karayolları Trafik Yönetmeliğinde 3. maddesinde belirtilen M1, N1 kategorisindeki araçları, motosiklet ve motorlu bisiklet haricindeki üç tekerlekli araçları, bu kategorilerdeki ömrünü tamamlamış araçlar ile bunlara ait aksam parçaları ve malzemeleri kapsamaktadır.

**Ömrünü Tamamlamış
Lastiklerin Kontrolü
Yönetmeliği
(25.11.2006/26357)**



Ömrünü tamamlamış lastiklerin çevreyle uyumlu yönetim planının oluşturulması, yönetiminde gerekli düzenlemelerin ve standartların sağlanmasına, ithalatı, ihracatı ile transit geçişine ilişkin sınırlama ve yükümlülükler yöneltik idari ve teknik esasları belirlemektir.

Bisiklet ve dolgu lastikleri hariç, ömrünü tamamlamış diğler tüm lastiklerin atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması, geçici depolanması, geri kazanılması, bertarafı, ithalatı, ihracatı ile transit geçişine ilişkin yasal sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri, tabi olunacak hukuki ve cezai sorumlulukları kapsamaktadır.

İLGİLİ MEVZUAT

**Atık Elektrikli ve Elektronik
Eşyaların Kontrolü
Yönetmeliği
(22.05.2012/28300)**



AMAÇ

Elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insanla uyumlu bir şekilde bu atıkların yönetiminin yöntem ve hedeflerine ilişkin hukuki ve teknik esasları düzenlemektir.

KAPSAM

Yönetmeliğin Ek-1/A'sında yer alan kategorilere dâhil olan elektrikli ve elektronik eşyaları kapsar.

**Poliklorlu Bifenil ve
Poliklorlu Terfenillerin
Kontrolü Hakkındaki
Yönetmelik
(27.12.2007/26739)**



Kullanılmış poliklorlu bifenil (PCB) ve PCB içeren madde ve ekipmanların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden tamamen ortadan kaldırılmasının sağlanmasına yönelik idarî ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

Kullanılmış poliklorlu bifenil (PCB) ve PCB içeren madde ve ekipmanların envanterinin hazırlanmasını, geçici depolanmasını, taşınmasını, arındırılmasını ve bertaraf edilmesini, gereklilikleri, alınacak önlemleri ve tabi olunacak hukukî ve cezaî sorumlulukları kapsar.

**Hafriyat Toprağı, İnşaat ve
Yıkıntı Atıklarının Kontrolü
Yönetmeliği
(18.03.2004/25406)**



Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynaktan azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir.

Kaynakları ve bileşenleri Ek-1'de detaylı olarak belirtilen, beşeri faaliyetler ve doğal afetler sonrasında meydana gelen hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının, üretildikleri yerlerde ayrı toplanması, geçici olarak biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır.

**Sfır Atık Yönetmeliği
(12.07.2019/30829)**



İLGİLİ MEVZUAT

**Geri Kazanım Katılım Payına
İlişkin Yönetmelik
(31.12.2019 /Sayısı: 30995)**



Hammadde ve doğal kaynakların etkin yönetimi ile sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda atık yönetimi süreçlerinde çevre ve insan sağlığının ve tüm kaynakların korunmasını hedefleyen sfır atık yönetim sisteminin kurulmasına, yaygınlaştırılmasına, geliştirilmesine, izlenmesine, finansmanına, kayıt altına alınarak belgelendirilmesine ilişkin genel ilke ve esasların belirlenmesidir.

AMAÇ

Çevre Kanununun Ek-1 sayılı listesinde yer alan ürünlerden poşetler için satış noktalarından, diğer ürünler için piyasaya sürenlerden/ithalatçılardan tahsil edilecek geri kazanım katılım paylarının belirlenmesine, beyan edilmesine, tahsilatına ve izlenmesine ve aynı listedeki ürünlerden plastik poşetler için satış noktalarınca, diğer ürünler için piyasaya sürenlerce/ithalatçılarca uyulacak hükümlere ilişkin idari ve teknik usul ve esasları belirlemek, .

Sfır atık yönetim sistemi kurulan yerlerde oluşan ve 2/4/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğinin EK-4 atık listesinde yer alan atıklar bu sistem kapsamındadır. Ancak, sanayi işletmelerinden kaynaklanan atıklardan içerik veya yapısal olarak evsel nitelikli atıklara benzer olanlar hariç olmak üzere, bu işletmelerin faaliyetleri sonucunda oluşan proses atıkları Bakanlıkça kriterleri belirleninceye kadar bu Yönetmelikte tanımlanan sfır atık belgesi kapsamında değerlendirilmez.

KAPSAM

Bu Yönetmelik yurt içinde piyasaya arz edilen, 2872 sayılı Kanuna ek-1 sayılı listede yer alan ürünleri kapsar.

**Maden Atıkları Yönetmeliği
(15.07.2015/29417)**



Bu Yönetmeliğin amacı; madenlerin aranması, çıkarılması, hazırlanması/zenginleştirilmesi veya depolanması sonucunda ortaya çıkan atıkların üretimden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde yönetilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Madenlerin aranması, çıkarılması, hazırlanması/zenginleştirilmesi veya depolanması sonucunda ortaya çıkan atıkların yönetimi için gerekli olan işlemleri kapsar.

**Türkiye Çevre Ajansının
Teşkilatı Ve Çalışma Usul Ve
Esasları Hakkında
Yönetmelik
(5 Nisan 2021- Sayı : 31455)**



Bu Yönetmeliğin amacı, Türkiye Çevre Ajansının yürüteceği faaliyetlerin zamanında ve gerektiği şekilde yerine getirilmesine, organ ve hizmet birimlerinin görev ve yetki alanlarının belirlenmesine, yönetim ve danışma kurulu üyelerinin atanmasına, personel istihdamına ve teşkilat yapısı ile çalışmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Bu Yönetmelik, Türkiye Çevre Ajansının görev ve yetkileri, teşkilat yapısı, istihdam edilecek personelin nitelikleri ile çalışma usul ve esaslarını kapsar.

Atık yönetimi konusunda yayınlanmış yönetmelikler doğrultusunda çıkarılmış aşağıda örnekleri verilen çok sayıda tebliğ ve genelge de bulunmaktadır. Bu konuda yayınlanmış tebliğler aşağıda verilmiştir.

- Mekanik Ayırma, Biyokurutma Ve Biyometanizasyon Tesisleri İle Fermente Ürün Yönetimi Tebliği
- Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt Ve Alternatif Hammadde Tebliği
- Kompost Tebliği
- Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği
- Atık Ara Depolama Tesisleri Tebliği
- Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ
- Tanker Temizleme Tesisleri Tebliği
- Atık Getirme Merkezi Tebliği

2.2.BURSA İLİ Nüfus VE ATIK PROJEKSİYONU

Bursa'nın yıllık nüfus artış hızı Türkiye ortalamasının üzerindedir ve 2021 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre Türkiye'nin dördüncü büyük kenti olma özelliği taşımaktadır. Bursa ilinin 2015-2021 yıllarındaki nüfus sayımları incelendiğinde; Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer merkez ilçelerinin göç aldığı, Büyükorhan, Harmancık, Keles ve Orhaneli gibi Bursa'nın dağlık bölgesinde yer alan ilçelerde 2015 yılından sonra şehir merkezlerine göç verildiği, 2015-2021 yılları arasında nüfuslarında azalma olduğunu Tablo 4.1'de görülmektedir. Bursa ili, 2021 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre 3.147.818 kişi olduğu görülmektedir. Yüzölçümü 10.882 km² olan Bursa ilinde kilometrekareye 289 kişi düşmektedir. Bursa, bu nüfus özellikleri ile Türkiye'nin dördüncü büyük kenti ve Marmara bölgesinin en kalabalık 2. kenti olma özelliğini taşımaktadır. Bursa'ya bağlı 17 ilçe ve 1061 mahalle bulunmaktadır.

Tablo 0.1 Bursa İlçelerinin 2015-2021 Dönemi Arasındaki Nüfus Verileri, TÜİK, 2021

İlçeler	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Osmangazi	826.742	841.756	856.770	862.516	876.048	881.459	884.451
Yıldırım	643.681	649.731	647.520	653.004	657.994	657.176	653.307
Nilüfer	397.303	415.818	424.909	441.299	465.956	484.832	518.382
İnegöl	249.091	255.032	257.931	268.155	273.933	281.384	286.848
Gemlik	105.484	107.139	109.494	111.488	113.493	115.404	118.037
Mustafakemalpaşa	99.781	99.753	99.972	100.696	101.119	101.820	101.407
Mudanya	83.174	86.426	90.282	93.707	97.631	102.523	105.308
Karacabey	80.573	81.629	82.408	83.115	83.923	84.666	84.241
Gürsu	79.540	84.326	84.880	91.339	93.788	96.985	99.278
Orhangazi	76.669	77.297	78.048	78.447	79.145	80.118	80.216
Kestel	54.959	57.818	60.720	65.256	68.204	70.865	72.439
Yenişehir	52.591	53.061	53.228	53.704	53.921	54.315	54.485
İznik	42.467	42.530	42.616	43.330	43.531	44.102	44.050
Orhaneli	20.371	19.656	19.503	19.492	19.387	19.055	18.786
Keles	12.773	12.452	11.990	12.355	11.997	11.499	11.246
Büyükorhan	10.774	10.421	10.041	10.042	9.666	9.485	9.321
Harmancık	6.574	6.551	6.491	6.576	6.384	6.145	6.016
Toplam	2.842.547	2.901.396	2.936.803	2.994.521	3.056.120	3.101.833	3.147.818

Bursa zaman içinde kazandığı metropol karakteri ile kısa ve uzun mesafeli olmak üzere ülke genelindeki çeşitli ölçeklerdeki yerleşkelerden göç almaktadır. Bursa'da tarım kesiminin işgücü talebi daha çok çevre illerden nüfus çekerken; sanayi ve hizmetler sektörünün neden olduğu iş olanakları da uzak illerden göç almasına yol açmıştır. Bursa ilinin (2020-2021 döneminde) aldığı ve verdiği göç istatistikleri Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 0.2 Bursa İlinin Aldığı Göç, Verdiği Göç ve Net Göç Ve Nüfus Projeksiyonu (2020-2021), TÜİK 2021

2021 NÜFUSU	ALDIĞI GÖÇ	VERDİĞİ GÖÇ	NET GÖÇ	NET GÖÇ HIZI (%)
3.147.818	82.964	47.370	35.594	1,48

Bursa ilinin (2010-2021 döneminde) nüfus artış hızı Tablo 4.3'te verilmiştir. Veriler değerlendirildiğinde ortalama artış hızının %1,77 olduğu, en yüksek 2019 yılında %2,20, en düşük 2017 yılında %1,22 oranında gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo 0.3 Nüfus Artış Hızları, TÜİK, 2021

YILLAR	NÜFUS	ARTIŞ HIZI
2010	2.605.495	2,10%
2011	2.652.126	1,80%
2012	2.688.171	1,30%
2013	2.740.970	1,90%
2014	2.787.539	1,70%
2015	2.842.547	1,97%
2016	2.901.396	2,07%
2017	2.936.803	1,22%
2018	2.994.521	1,97%
2019	3.056.120	2,20%
2020	3.101.833	1,50%
2021	3.147.818	1,48%

2.2.1.Nüfus Projeksiyonu

Bursa ili için kurulan onbir modelden doğrusal model, kuadratik model, kübik model, bileşik model, büyüme modeli, üstel model ve lojistik model nüfus değişim yapısına en uygun denklemleri üretmiştir. Bu modellerden kuadratik model hem model uyumu (R kare=0,999) hem de ilçeler için seçilen tahminlerinden maksimum en yüksek binde dört nokta altı sapma göstermesi nedeniyle tercih edilmiştir. Bursa ili için kabul edilen nüfus projeksiyon değeri ilçelerden elde edilen nüfus projeksiyonlarının toplamı kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 0.4 Nüfus Projeksiyonu, 1/100.000 ölçekli Bursa İl Çevre Düzeni Planına İlişkin Nüfus-İşgücü Projeksiyonlarına İlişkin Rapor

YIL	NÜFUS
2022	3.216.208
2023	3.270.805
2024	3.325.685
2025	3.380.824
2026	3.436.203
2027	3.491.802
2028	3.547.603
2029	3.603.587
2030	3.659.739
2031	3.716.044
2032	3.772.489
2033	3.829.060
2034	3.885.749
2035	3.942.544
2036	3.999.438
2037	4.056.424
2038	4.113.496
2039	4.170.650
2040	4.227.881

2.2.2. Atık Projeksiyonu

Kişi başına katı atık miktarını hesaplamak için toplam katı atık miktarları nüfusa bölünmelidir. Bu çalışmada yalnızca Bursa anket çalışmaları ve kantar verilerinden değil aynı zamanda Türkiye geneline ilişkin diğer gösterge verilerinden de faydalanılmıştır.

Bursa'nın 2021 nüfus ve atık verilerini incelediğimizde; ilçe belediyelerinden gelen sadece evsel atık miktarının ortalama 0,93 kg/kişi-gün, kurum-kuruluşlardan gelen evsel nitelikli atıklar dahil edildiğinde kişi başı atık miktarının 1,20 kg/kişi-gün, tüm atıklar (evsel nitelikli atıklar, kurum kuruluşlardan toplanan evsel nitelikli atıklar ve tehlikeli olmayan sanayi atıklar) dahil edildiğinde ise, kişi başı atık miktarının 1,32 kg/kişi-gün olduğu görülmektedir.

Kişi başı atık miktarının artışında ise KAAP ve EHCIP değerlerinden faydalanılarak birim atık miktarının yıllık %2,2 oranında geometrik olarak artacağı kabul edilmiş olup, 2022 yılından itibaren oluşturulan atık projeksiyonunda hesaplanmıştır (Tablo 4.5, Tablo 4.6, ve Tablo 4.7'de).

Tablo 0.5 Evsel Katı Atık Miktarından Oluşturulan Atık Projeksiyonu

Yıl	Nüfus	Kişi başı atık miktarı (kg/kişi.gün %2,2 artış)	Atık Miktarı		
			(Ton/gün)	(Ton/ay)	(Ton/yıl)
2022	3.216.208	0,95	3.055	91.662	1.115.220
2023	3.270.805	0,97	3.176	95.269	1.159.103
2024	3.325.685	0,99	3.300	98.998	1.204.479
2025	3.380.824	1,01	3.428	102.854	1.251.387
2026	3.436.203	1,04	3.561	106.838	1.299.867
2027	3.491.802	1,06	3.699	110.956	1.349.959
2028	3.547.603	1,08	3.840	115.209	1.401.706
2029	3.603.587	1,11	3.987	119.601	1.455.150
2030	3.659.739	1,13	4.138	124.137	1.510.337
2031	3.716.044	1,16	4.294	128.820	1.567.312
2032	3.772.489	1,18	4.455	133.654	1.626.123
2033	3.829.060	1,21	4.621	138.643	1.686.819
2034	3.885.749	1,23	4.793	143.791	1.749.452
2035	3.942.544	1,26	4.970	149.102	1.814.073
2036	3.999.438	1,29	5.153	154.581	1.880.737
2037	4.056.424	1,32	5.341	160.233	1.949.500
2038	4.113.496	1,35	5.535	166.062	2.020.421
2039	4.170.650	1,38	5.736	172.073	2.093.560
2040	4.227.881	1,41	5.942	178.272	2.168.979

Tablo 0.6 Kurum-Kuruluş Dahil Kişi Başı Eysel Katı Atık Miktarından Oluşturulan Atık Projeksiyonu

Yıl	Nüfus	Kişi başı atık miktarı (kg/kişi.gün %2,2 artış)	Atık miktarı		
			(Ton/gün)	(ton/ay)	(ton/yıl)
2022	3.216.208	1,17	3.763	112.889	1.373.482
2023	3.270.805	1,20	3.911	117.331	1.427.527
2024	3.325.685	1,22	4.064	121.924	1.483.411
2025	3.380.824	1,25	4.222	126.673	1.541.182
2026	3.436.203	1,28	4.386	131.580	1.600.889
2027	3.491.802	1,30	4.555	136.650	1.662.581
2028	3.547.603	1,33	4.730	141.889	1.726.311
2029	3.603.587	1,36	4.910	147.299	1.792.132
2030	3.659.739	1,39	5.096	152.885	1.860.099
2031	3.716.044	1,42	5.288	158.652	1.930.268
2032	3.772.489	1,45	5.487	164.605	2.002.699
2033	3.829.060	1,49	5.692	170.749	2.077.451
2034	3.885.749	1,52	5.903	177.089	2.154.588
2035	3.942.544	1,55	6.121	183.631	2.234.174
2036	3.999.438	1,59	6.346	190.379	2.316.276
2037	4.056.424	1,62	6.578	197.339	2.400.963
2038	4.113.496	1,66	6.817	204.518	2.488.308
2039	4.170.650	1,69	7.064	211.922	2.578.385
2040	4.227.881	1,73	7.319	219.556	2.671.269

Tablo 0.7 Tüm Atıklardan Oluşturulmuş Kişi Başı Atık Miktarından Hesaplanan Atık Projeksiyonu

Yıl	Nüfus	Kişi başı atık miktarı (kg/kişi.gün %2,2 artış)	Atık miktarı		
			(Ton/Gün)	(Ton/Ay)	(Ton/Yıl)
2022	3.216.208	1,29	4.149	124.467	1.514.352
2023	3.270.805	1,32	4.312	129.365	1.573.940
2024	3.325.685	1,35	4.481	134.429	1.635.556
2025	3.380.824	1,38	4.655	139.665	1.699.252
2026	3.436.203	1,41	4.836	145.075	1.765.082
2027	3.491.802	1,44	5.022	150.666	1.833.102
2028	3.547.603	1,47	5.215	156.441	1.903.369
2029	3.603.587	1,50	5.414	162.406	1.975.940
2030	3.659.739	1,54	5.619	168.565	2.050.878
2031	3.716.044	1,57	5.831	174.924	2.128.244
2032	3.772.489	1,60	6.050	181.488	2.208.104
2033	3.829.060	1,64	6.275	188.262	2.290.523
2034	3.885.749	1,67	6.508	195.252	2.375.571
2035	3.942.544	1,71	6.749	202.465	2.463.320
2036	3.999.438	1,75	6.997	209.905	2.553.842
2037	4.056.424	1,79	7.253	217.579	2.647.216
2038	4.113.496	1,83	7.516	225.495	2.743.519
2039	4.170.650	1,87	7.789	233.658	2.842.834
2040	4.227.881	1,91	8.069	242.075	2.945.245

2.3.ATIK KARAKTERİZASYONU

Kentsel atıkların oluşumu ve yönetimi, kent sağlığı açısından önde gelen başlıklardandır. Kentlerdeki atığın niteliği ve niceliği, kentin sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel ve tüketim alışkanlıkları açısından önemli ipuçları vermektedir

Entegre atık yönetim sisteminin oluşturulmasında katı atık karakterizasyonunun belirlenmesi önemli bir yer tutmaktadır. Katı atıkların içerik ve miktarlarına göre uygun bertaraf yönteminin tayin edilmesi, toplama, ayırma sistemin oluşturulması, etkin ve verimli bertaraf modelinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Atığın miktarının ve karakterizasyonunun yıllar içinde tüketim alışkanlıkları, gelir düzeyi, kentin üretim ve tüketim altyapısı (sanayi, ticarethane vb.) değişimi kurulacak sistemlerin belirlenmesinde etkili olmaktadır.

2.3.1.Karakterizasyon Çalışması

Bu bölümde, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'nın karakterizasyon çalışmalarına yer verilmiştir.

Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer bölgelerinden hanehalkı ve hane dışı (ticari bölgeler) atıkları için Aralık 2021 tarihinde kentsel katı atık sınıflandırma çalışması yapılmış, kış dönemi kentsel katı atık karakterizasyonu belirlenmiştir. Ayrıca, Şubat 2022'de aynı bölgelerden çöp kamyonlarından numuneler alınarak karışık atık karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Numune alınan bölgeler Tablo 5.1'de verilmiştir

Tablo 0.8 Bursa İli Katı Atık Karakterizasyonu - Numune Alınan Bölgeler

Gelir seviyesi / Belediye	Osmangazi Belediyesi	Yıldırım Belediyesi	Nilüfer Belediyesi
Düşük	Alemdar ve Çirişhane	Değirmenönü ve Karapınar	Işıktepe
Orta	Dikkaldırım, Soğanlı ve Çekirge/Kükürtlü Mah. Bir kısmı	Yeşilyayla ve Değirmenlikızık	Karaman
Yüksek	Yunuseli ve panayır	Millet ve Bağlaraltı	Altınşehir
Çarşı/Ticarethane	Kapalı Çarşı Bölgesi	Otosansit Bölgesi	Carrefour / Sur Yapı Bölgesi
	İkea Bölgesi	Vişne Caddesi Bölgesi	Podyumpark Bölgesi
	Kent Meydanı Bölgesi / Metro Gross Market Bölgesi		Görükle San. Bölgesi

3 grup halinde yapılan çalışmaları gelir grubuna göre numune sayıları Tablo 5.2'de verilmiştir. Toplam 610 numune ile çalışma yapılmış, haftasonu ve hafta içi olmak üzere farklı numuneler farklı gelir gruplarına göre incelenmiştir.

Tablo 0.9 Bursa İli Atık Karakterizasyonu Gelir Grubuna Göre Numune Alım Bölgeleri ve Sayıları

Gruplar	İlçeler	Numune Sayısı	Yüksek Gelir	Orta Gelir	Düşük Gelir	H.S*	H.İ*
1. Grup (Haneler)	Osmangazi	183	61	77	45	154	29
	Yıldırım	179	67	60	52	137	42
	Nilüfer	210	73	65	72	160	50
	Toplam	572	201	202	169	451	121
2. Grup (Çarşı-Tic.)	Osmangazi	8					8
	Yıldırım	6					6
	Nilüfer	6					6
	Toplam	20					20
3. Grup (Kamyon/Karışık atık)	Osmangazi	8	2	3	3	3	5
	Yıldırım	7	2	2	3	2	5
	Nilüfer	3	1	1	1	2	1
	Toplam	18	5	6	7	7	11
Toplam		610	206	208	176	458	152

*H.S: Hafta sonu; H.İ: Hafta içi

Hanelerden, hane dışı ve depolama alanında çöp kamyonlarında yapılan çalışmada aynı bölgelerden numuneler alınmıştır.

Atıklara ilişkin malzeme cinsleri ve içerikleri Tablo 5.3'te verilmiş, toplam 12 madde grubu belirlenmiştir.

Tablo 0.10 Katı Atık Karakterizasyonu Madde Grupları

Malzemeler	Açıklamalar
1 Organik Atıklar (Mutfak-Park&Bahçe A.)	Yemek artıkları, sebze, meyve, park-bahçe atıkları, karışık organik atıklar
2 Poşet	Alış-veriş poşetleri
3 Kâğıt- Karton	Her türlü kâğıt- oluklu-oluksuz karton, hacimli karton
4 Kompozit	Süt kutusu, meyve suyu kutusu
5 Plastikler	PET harici her türlü plastik türevi atık
6 PET	Su şişesi, meşrubat şişeleri
7 Cam	Her türlü cam
8 Metaller	Her türlü metal
9 Elekt. - Elektronik Atık	Telefon, radyo vs.
10 Tehlikeli Atıklar	Pil, boya kutusu, deterjan kutusu, ilaç kutuları, tıbbi atıklar
11 Diğer Yanmayan	Taş, toz, kum, seramik, kül
12 Diğer Yanabilir	Çocuk bezi, ayakkabı, halı, kilim, çanta, kemer, köpük, gıda ambalajı, tahtadan yapılmış diğer mlz.,

2.3.2. Atık Miktarı Değerlendirmesi (kg-kışı/gün)

Hanelerden alınacak numuneler için tespit edilen 90 haneye, hanehalkı anketi yapılmıştır. Hanelere çalışma süresince yeterli olacak, verilen poşetlere hangi atıkların atılacağı bilgisi verilmiştir.

Siyah Poşet: Organik Atıklar

Yeşil Poşet: Plastik Atıklar

Mavi Poşet: Diğer Ambalaj Atıkları

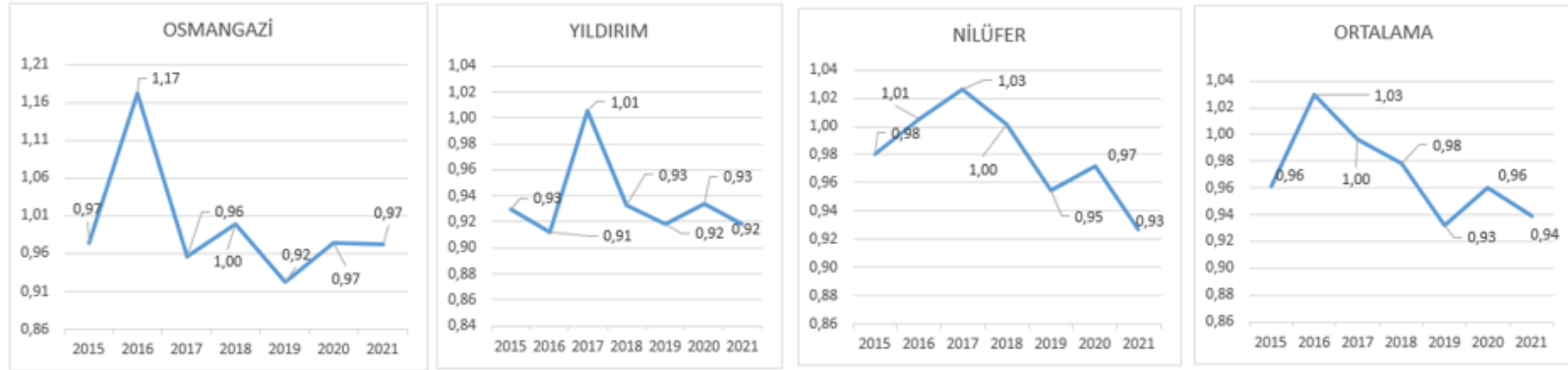
Hanelerde toplam 8 gün boyunca karakterizasyon çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anket formlarının doldurulması sağlanmış ve alınan verilere göre kışı başı hanede üretilen atık miktarları çıkarılmıştır. 8 günlük hanehalkı karakterizasyon sonuçlarında gelir gruplarına göre kışı başı atık oluşumları Tablo 5.5'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; 0,58 kg-kışı/gün değer ile Osmangazi'de en yüksek, 0,31 kg-kışı/gün ile en düşük değer yine Osmangazi'de gerçekleştirilmiştir. Gelir gruplarına göre 3 ilçede ortalama kışı başı atık miktarının 0,44 kg-kışı/gün olduğu görölmektedir.

Tablo 0.11 Hanelerden Alınan Kışı Başı Atık Miktarları (kg-kışı/gün)

	YÜKSEK GELİR	ORTA GELİR	DÜŞÜK GELİR	ORTALAMA
OSMANGAZİ	0,58	0,49	0,31	0,46
YILDIRIM	0,42	0,40	0,40	0,41
NİLÜFER	0,52	0,54	0,32	0,46
ORTALAMA	0,51	0,48	0,34	0,44

Şekil 0.1 Hanelerden Alınan Kişi Başı Atık Miktarlarının İlçe ve Gelir Grubuna Göre Dağılımı (kg-kişi/gün)



Şekil 0.2 İlçelerden Kaynaklanan Atıkların Yıllara Göre Dağılımı (kg-kişi/gün)

Tablo 0.12 Depolama Alanına Gelen Kişi Başı Atık Miktarı (kg-kişi/gün)

	OSMANGAZİ	YILDIRIM	NİLÜFER	ORTALAMA
2015	0,97	0,93	0,98	0,96
2016	1,17	0,91	1,01	1,03
2017	0,96	1,01	1,03	1,00
2018	1,00	0,93	1,00	0,98
2019	0,92	0,92	0,95	0,93
2020	0,97	0,93	0,97	0,96
2021	0,97	0,92	0,93	0,94
ORTALAMA	1,00	0,94	0,98	0,97

Depolama Alanına 2015-2021 döneminde ilçe belediyeler tarafından gönderilen evsel nitelikli belediye atıkları miktarları üzerinden kişi başı atık miktarları hesaplanmıştır. Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinin ortalama değeri 0,97 kg-kişi/gün olarak belirlenmiştir.

2.3.3. Madde Grubu Analizi

Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinden hanelerden ve sahaya getirilen araçlardan olmak üzere iki farklı numune alma şekli uygulanmıştır. Karakterizasyon çalışmasında, alınan atık numuneler 22 kategoride değerlendirilmiş ve çalışma düzenli depolama sahasında gerçekleştirilmiştir. Numune alma işleminde ilçeler gelir düzeyleri ve nüfusları göz önünde bulundurularak 4 grupta toplanmıştır. Atık karakterizasyon çalışması için ilçelerin (yüksek-orta-düşük-ticari) bölgelerinden, hafta sonu ve hafta içini temsilen numuneler alınmıştır.

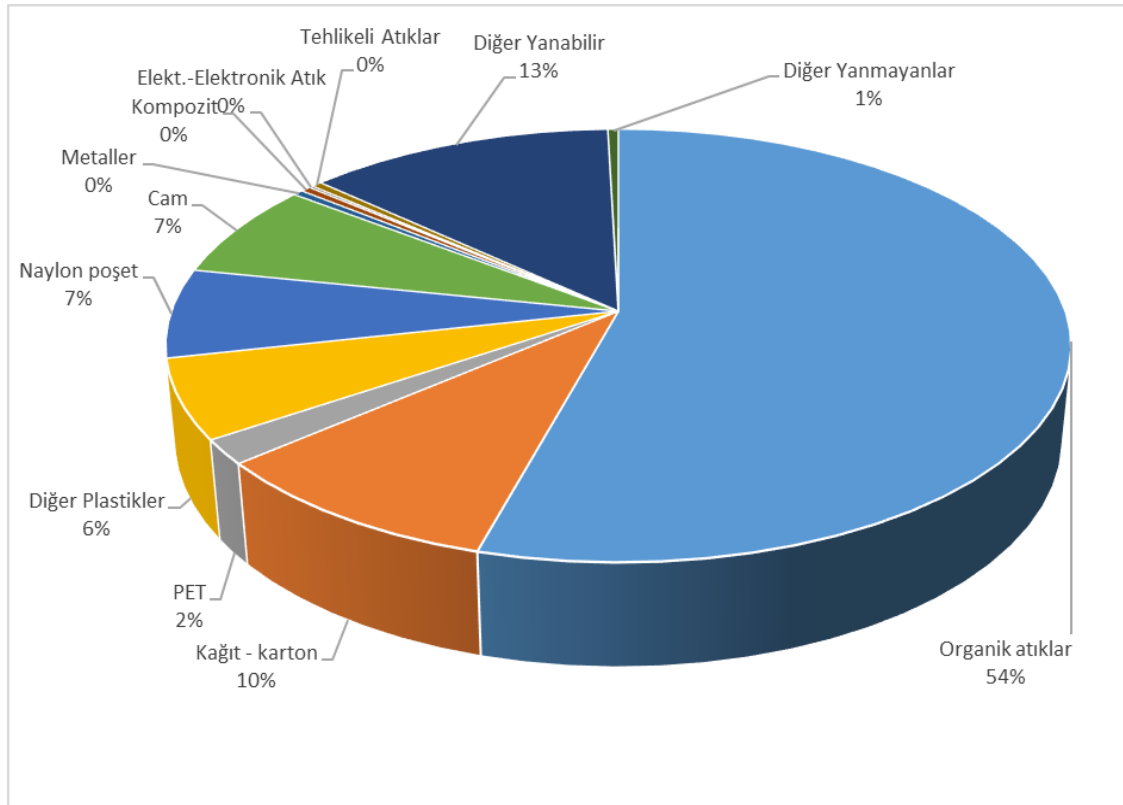
Madde-Grup sınıflandırması (ayırma) işlemi için toplam 1897,02 kg atık homojen karıştırma yapılarak ayırma işlemi uygulanmıştır. 110 adet numune için yapılan madde grup sınıflandırmasının, her bir numunenin geldiği ilçenin nüfus sayıları dikkate alınarak hesaplanan değerler ilgili bölümlerinde detaylı olarak değerlendirilmiştir.

Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinden hanelerden ve sahaya getirilen araçlardan alınan numunelerin sonuçları değerlendirildiğinde organik atıklar, ambalaj atıkları ve diğer atıklar olmak üzere gruplandırma yapılmış ve sonuçlar Tablo 5.7'de verilmiştir. Organik atıklar, ambalaj atıkları ve diğer atıkların gruplaması yapılmış, %62 oranında organik atıkların, %32,41 oranında ambalaj atıkları, %5,50 oranında diğer atıklar olduğu görülmüştür. Bursa genel ortalamasında %5 ambalaj atıklarının sokak toplayıcıları tarafından toplandığı Türk-Alman Teknik İşbirliği (GIZ) projesinde de tespit edilmiştir.

Tablo 0.13 Atık Numunelerinin Alındığı Yere Göre Dağılımı

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	Hane	Saha	Ticaret
Ambalaj Atıkları	33,81	31,50	55,74
Organik Atıklar	61,63	53,19	24,93
Diğer Atıklar	4,56	15,31	19,33

Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinin Bursa'nın merkezini temsil ettiği belirlenmiştir. Bu nedenle Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı'nda çöp toplama kamyonlarından alınan numunelerin Bursa ili atık karakterizasyonunu yansıtacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda elde edilen verilerin genel değerlendirilmesi yapılarak oransal (%) olarak ortalama değerleri grafik olarak Şekil 5.4'te verilmiştir.



Şekil 0.3 Bursa İli Kentsel Katı Atık Karakterizasyonu Ortalama Değerleri (2022)

Kentsel katı atık karakterizasyon çalışması için alınan numunelerin ilçe nüfusları dikkate alınarak hesaplanan ağırlıkça % ortalamaları; sosyo ekonomik durumlarına göre “Yüksek Gelir, Orta Gelir, Düşük Gelir,” olarak değerlendirilmiş, atık muhtevalarının ortalama değerleri de Tablo 5.8’de verilmiştir.

Genel olarak atık muhteva değerlerinde % 54,30 ortalama ile biyobozunur atık (organik, mutfak atığı, park bahçe atıkları) ön plana çıkmakta ve diğer yanabilir, poşet, PET, diğer plastikler, kâğıt-karton yüzde oranları önemli bileşenler olarak görülmektedir.

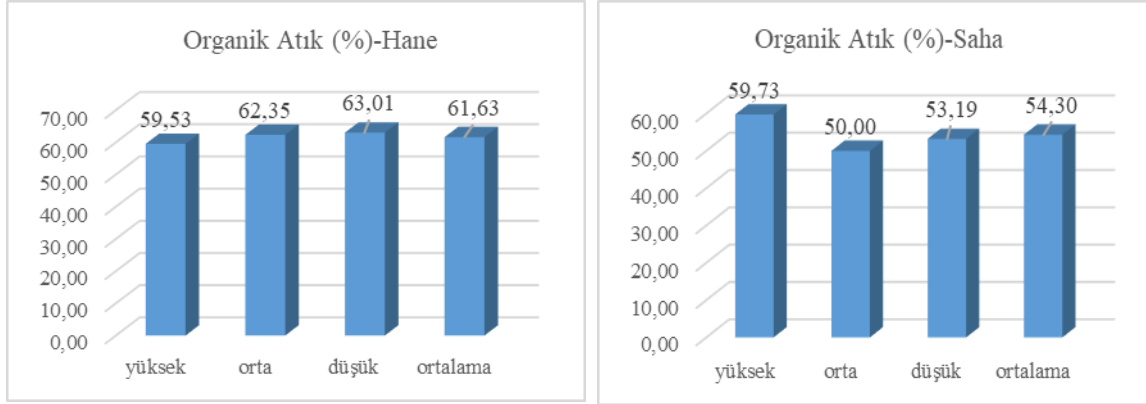
Tablo 0.14 Atık Muhtevalarının Ortalama Dağılımı

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	Osmangazi	Yıldırım	Nilüfer	Ortalama
Organik atıklar (Mutfak atıkları, park bahçe atıkları)	50,83	54,40	57,68	54,30
Kağıt - karton	8,36	9,77	10,29	9,48
PET	1,80	1,84	1,86	1,83
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	7,66	5,88	4,26	5,93
Naylon poşet	5,82	7,41	6,79	6,68
Cam	8,84	7,16	5,47	7,16
Metaller	0,64	0,45	0,18	0,42
Kompozit (Tetrapak v.b.)	0,45	0,53	0,26	0,41
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,06	0,18	0,24	0,16
Tehlikeli atık	0,69	0,31	0,27	0,43
Diğer yanabilenler (çanta, kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık, halı, kilim vb.)	14,86	10,76	12,70	12,77

Diğer yanmayanlar (taş, kum, toz, seramik vb.)	0,00	1,31	0,00	0,44
TOPLAM	100,00	100,00	100,00	100,00

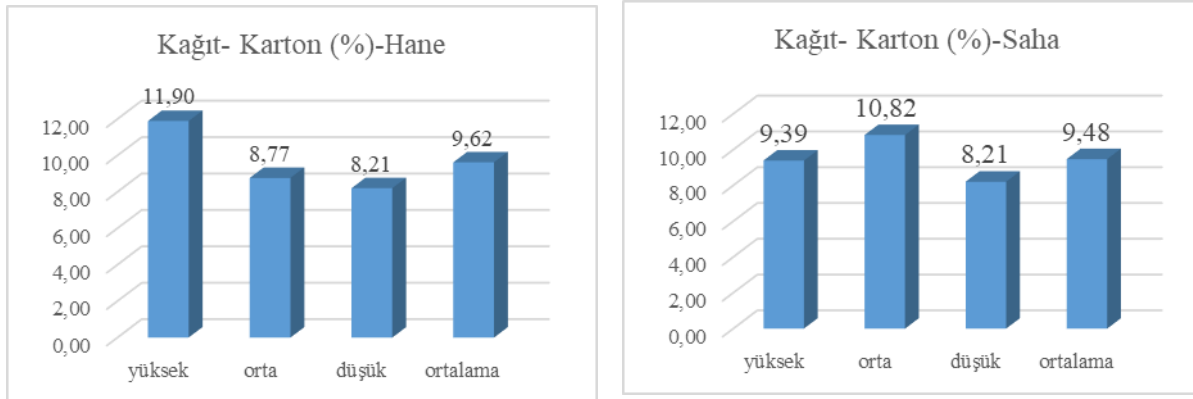
Çalışma mevsim olarak Bursa yöresi için kış etkilerinin görüldüğü, 06-07-08-09-10-11-12-13 Aralık 2021 tarihlerinde 8 gün süresince gelir grubuna göre hanelerden ve ticari-merkez bölgelerinde, 07-08-22 Şubat 2022 tarihlerinde sahaya getirilen araçlardan numuneler alınarak karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Hanelerden, hane dışından (ticarethane) ve depolama alanından yüksek-orta-düşük gelir grubuna göre alınan atık muhtevaları Şekil 5.6'da verilmiştir.

Şekil 0.4 Hanelerden-Evsel Atık Taşıyan Araçlardan- Ticarethanelerden Alınan Atık İçeriklerinin Dağılımı



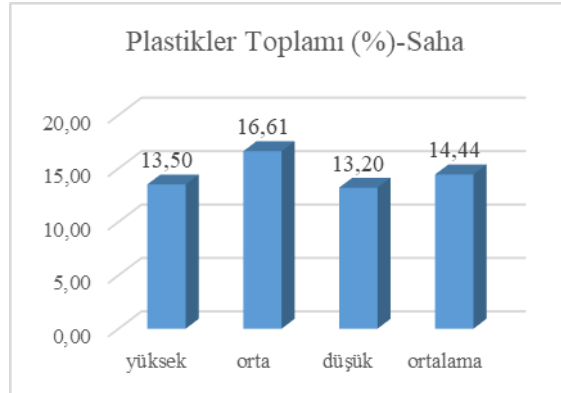
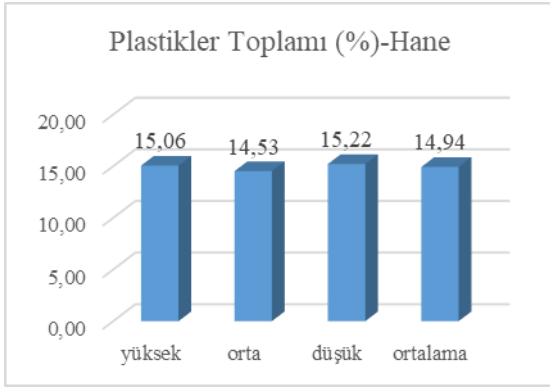
Şekil 5.7’de hanelerden alınan numunelerde ortalama organik atık yüzdesi %61,63, sahadaki araçlardan alınan numunelerin ise %54,30 olduğu görülmektedir.

Şekil 0.5 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Organik Atıkların Gelir Grubuna Göre Dağılımı

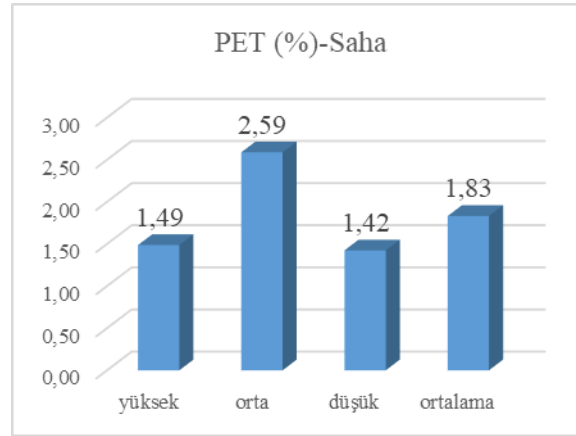
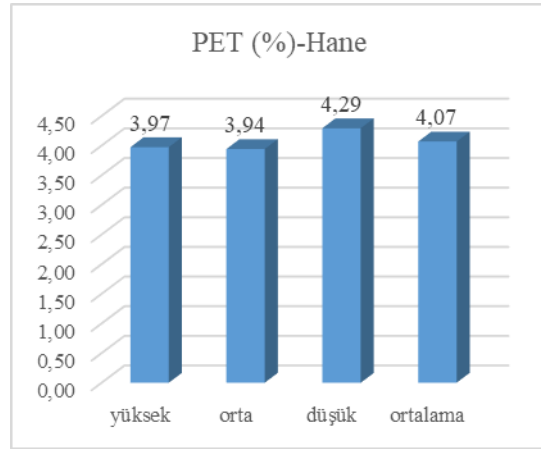


Şekil 5.8’de kağıt-karton atıklarının yüzdelerik değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerde ortalama değer açısından önemli bir fark olmadığı, %10 civarında kağıt-karton oluştuğu görülmektedir. En yüksek oranın ise yüksek gelir grubuna sahip hanelerden alınan numunelerde olduğu görülmektedir.

Şekil 0.6 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Kağıt-Karton Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı



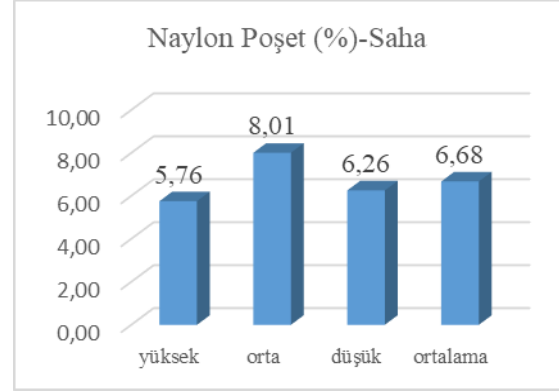
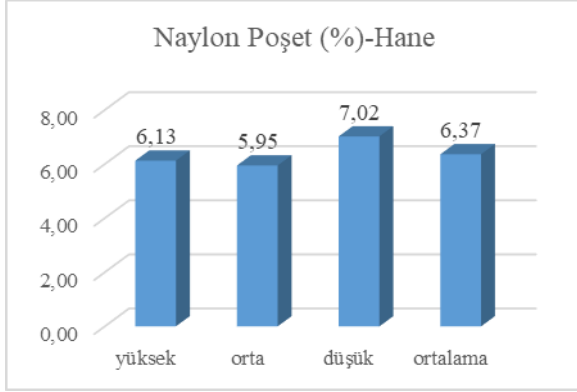
Şekil 0.7 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Plastik Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı



Şekil 0.8 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki PET Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı

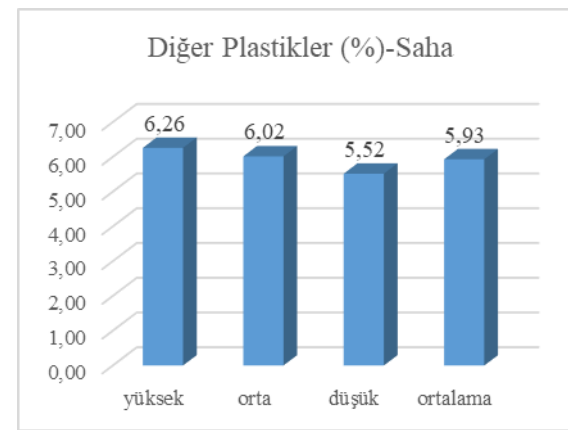
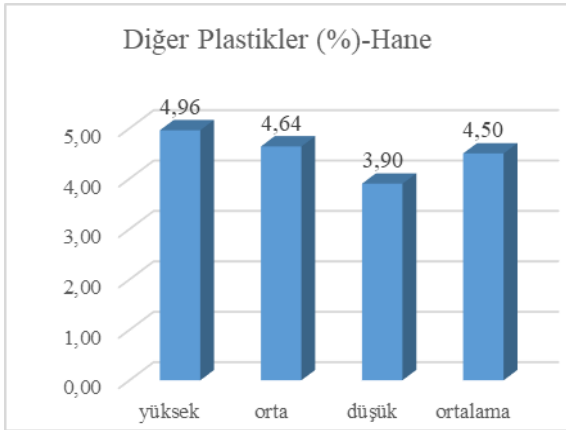
Şekil 5.9’da toplam plastik atıklarının değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerde ortalama değerler açısından önemli bir fark olmadığı, %14-15 civarında olduğu görülmektedir. En yüksek oranın ise orta gelir grubuna sahip sahalardan alınan numunelerde olduğu görülmektedir.

Şekil 5.10’da PET atıklarının değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerin ortalama değerler açısından, PET atıklarının hanelerde %4,07 sahada ise %1,83’e düştüğü görülmektedir. En yüksek oranın ise düşük gelir grubuna sahip hanelerden alınan numunelerde olduğu görülmektedir.



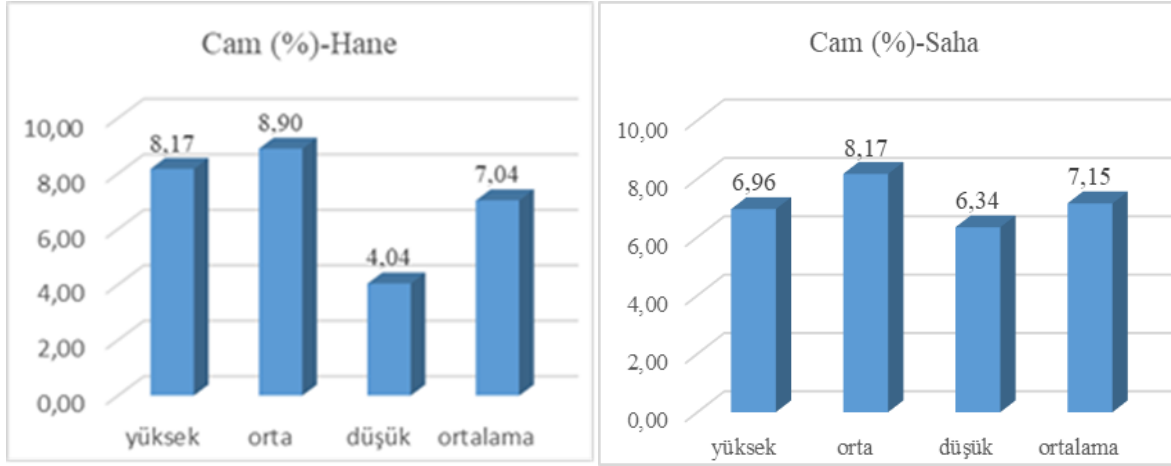
Şekil 5.11’de naylon poşet atıklarının değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerin ortalama değerler açısından hanelerde %6,38, sahada ise %6,68 civarında olduğu görülmektedir.

Şekil 0.9 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Naylon Poşet Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı



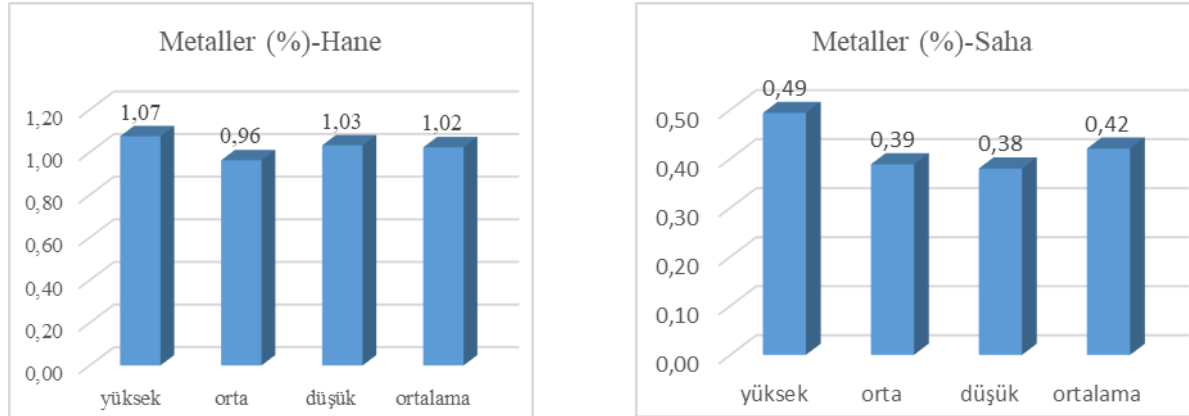
Şekil 5.12’de diğer plastik atıklarının değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerde ortalama değerler açısından hanelerde %4,5, sahada ise %5,93 civarında olduğu görülmektedir.

Şekil 0.10 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Diğer Plastik Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı



Şekil 5.13'te cam atıklarının değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerde ortalama değerler açısından hanelerde %7,04 ve sahada ortalama %7,15 civarında olduğu görülmektedir

Şekil 0.11 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Cam Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı



Şekil 5.14'te metal atıklarının değişimleri incelendiğinde; hanelerden ve sahadan alınan numunelerde ortalama değerler açısından hanelerde %1,02, sahada ise %0,42 civarında olduğu görülmektedir.

Şekil 0.12 Hanelerden ve Sahadan Alınan Numuneler İçindeki Metal Atıklarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı

2.3.3.1. Katı Atık Karakterizasyon Çalışması – Hanehalkı

Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer Belediyeleri ile işbirliği yapılarak düşük, orta ve yüksek gelirli mahalleler tespit edilmiş ve her gelir düzeyinden 10’ar hane olmak üzere toplam üç ilçede 90 hanede karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Numune alım noktaları Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 0.15 İlçelerden Alınan Numunelerin Gelir Grubuna Göre Alım Noktaları

Gelir Seviyesi / Belediye	Osmangazi Belediyesi	Yıldırım Belediyesi	Nilüfer Belediyesi
Düşük	Alemdar ve Çirışhane	Değirmenönü ve Karapınar	Işıktepe
Orta	Dikkaldırım, Soğanlı ve Çekirge/Kükürtlü Mah. Bir kısmı	Yeşilyayla ve Değirmenlikızık	Karaman
Yüksek	Yunuseli ve panayır	Millet ve Bağlaraltı	Altınşehir

Hanelerden toplam 572 numune alınmış, gruplandırma yapılarak 72 adet numunede atık karakterizasyonu çalışması yapılmıştır. Numuneler alındıkları ilçeye göre gelir grubuna göre sınıflandırılarak analizleri yapılmıştır. Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer bölgelerinden alınan atıkların gelir grubuna göre ortalama dağılım oranları Tablo 5.10 ve Şekil 5.15’te detaylı olarak verilmiştir. En yüksek organik atık değeri yaklaşık %63,01 ile düşük gelir grubunda, en az değer ise yaklaşık %60,87 ile yüksek gelir grubunda görülmüştür. Ortalama organik atık değeri ise %62,08’dir.

Tablo 0.16 Hanelerden Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının Gelir Grubuna Göre Dağılımı

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	Yüksek	Orta	Düşük	Ortalama
Organik atıklar	60,87	62,35	63,01	62,08
Kağıt - karton	11,54	8,77	8,21	9,50
PET	3,75	3,94	4,29	3,99
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	4,62	4,64	3,90	4,39
Naylon poşet	6,36	5,95	7,02	6,44
Cam	8,37	8,90	4,04	7,10
Metaller	0,97	0,96	1,03	0,99
Kompozit	0,86	1,15	1,63	1,21
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,09	0,35	0,07	0,17
Tehlikeli atık	0,19	0,28	0,20	0,22
Diğer yanmayanlar	1,09	0,77	0,70	0,85
Diğer yanabilenler	1,29	1,95	5,90	3,05

Numunelerin ilçelere göre ortalama dağılım oranları Tablo 5.11 ve Şekil 5.16’da verilmiştir. Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer İlçelerine göre ortalama organik atık miktarı %61,63, en yüksek organik atık değeri yaklaşık %64,02 ile Yıldırım ilçesinde, en düşük ise yaklaşık %59,96 Osmangazi ilçesinde görülmüştür. İlçeler arasında belirgin farklılık görülmemiştir.

Tablo 0.17 Hanelerden Alınan Numunelerin İlçelere Göre Dağılımı

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	Osmangazi	Yıldırım	Nilüfer	Ort
Organik atıklar	59,96	64,02	60,91	61,63
Kağıt - karton	10,64	9,58	8,66	9,62
PET	3,93	3,58	4,69	4,07
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	4,51	4,30	4,69	4,50
Naylon poşet	6,67	6,28	6,15	6,37
Cam	5,02	6,93	9,16	7,04
Metaller	1,28	0,94	0,85	1,02
Kompozit	1,32	0,91	1,35	1,19
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,27	0,08	0,15	0,17
Tehlikeli atık	0,30	0,16	0,24	0,23
Diğer yanmayanlar	0,22	2,20	0,40	0,94
Diğer yanabilenler	5,88	1,01	2,76	3,22
TOPLAM	100,00	100,00	100,00	100,00

2.3.3.2.Katı Atık Karakterizasyon Çalışması – Hane Dışı

Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinde, hane dışı çarşı, ticarethane ve sanayi bölgelerinde oluşan atıkların yoğun olduğu bölgeler (Tablo 5.24) belirlenmiştir. Bu bölgelerden geçen kamyonlar düzenli depolama sahasına geldikten sonra tartılarak, kamyonlardan alınan katı atıklar kepçe yardımıyla karıştırıldıktan sonra 30 - 100 kg arası numuneler alınarak 3 gün boyunca karakterizasyon çalışması gerçekleştirilmiştir.

Tablo 0.18 İlçelerden Alınan Numune Bölgeleri - Hane Dışı

Osmangazi Belediyesi	Yıldırım Belediyesi	Nilüfer Belediyesi
Kapalı Çarşı Bölgesi	Otosansit Bölgesi	Carrefour / Sur Yapı Bölgesi
İkea Bölgesi	Vişne Caddesi Bölgesi	Podyumpark Bölgesi
Kent Meydanı Bölgesi / Metro Gross Market Bölgesi		Görükle San. Bölgesi

Hane dışı alanlardan alınan toplam 30 numunede atık karakterizasyonu çalışması yapılmıştır. Numuneler alındıkları ilçeye göre gelir grubuna göre sınıflandırılarak analizleri yapılmıştır. Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinden alınan atıkların ortalama dağılım oranları Tablo 5.25'te verilmiştir. En yüksek organik atık değeri yaklaşık %30,9 ile düşük gelir grubu, en az ise yaklaşık %16,03 ile Osmangazi'de görülmüştür. Ortalama %24,93 oranında organik atık, %55,74 oranında ambalaj atıkları olduğu görülmektedir.

Tablo 0.19 Hane Dışından Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının İlçelere Göre Dağılımı

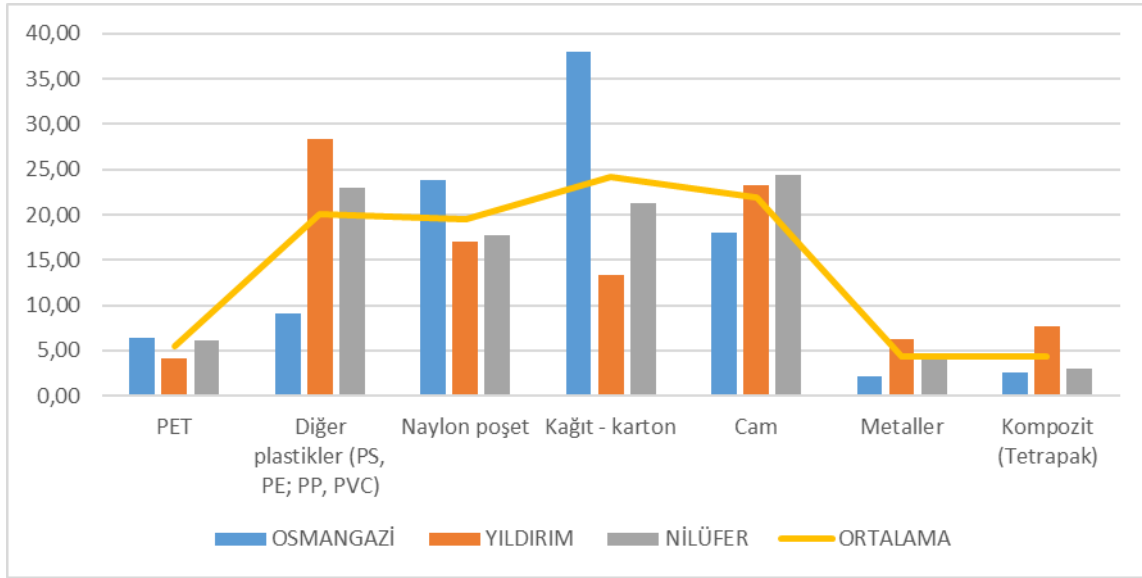
KATI ATIK BİLEŞENLERİ	OSMANGAZİ	YILDIRIM	NİLÜFER	ORTALAMA
Kağıt - karton	23,17	6,26	12,64	14,02
PET	3,90	1,91	3,59	3,14
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	5,53	13,32	13,61	10,82
Naylon poşet	14,56	7,99	10,50	11,02
Cam	11,04	10,92	14,48	12,14
Metaller	1,27	2,94	2,68	2,30
Kompozit	1,59	3,60	1,73	2,31
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,09	1,92	0,13	0,71
Tehlikeli atık	0,34	12,65	0,42	4,47
Diğer yanmayanlar	5,41	0,14	0,57	2,04
Diğer yanabilenler	2,19	22,33	11,80	12,10
Organik atıklar	30,90	16,03	27,87	24,93
KATI ATIK BİLEŞENLERİ	OSMANGAZİ	YILDIRIM	NİLÜFER	ORTALAMA
Ambalaj Atıkları	61,06	46,94	59,22	55,74
Organik Atıklar	30,90	16,03	27,87	24,93
Diğer Atıklar	8,03	37,03	12,91	19,33

Ambalaj atıkları kendi içinde oranlandığında (Tablo 5.26 ve Şekil 5.26) %45,17 plastik atıkların en yüksek oranda olduğu PS, PE, PP, PVC gibi diğer plastik grubunun en yüksek

oranda bulunduğu görülmektedir. %24,21 oranında kağıt karton ikinci sırada, cam atıkları %21,93 oranında üçüncü sırada yer almaktadır.

Tablo 0.20 Ambalaj Atıklarının İlçelere Göre Dağılımı (%) - Hane-Dışı

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	OSMANGAZİ	YILDIRIM	NİLÜFER	ORTALAMA
PET	6,39	4,06	6,07	5,51
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	9,05	28,38	22,97	20,13
Naylon poşet	23,85	17,03	17,72	19,53
Kağıt - karton	37,95	13,35	21,34	24,21
Cam	18,07	23,25	24,45	21,93
Metaller	2,08	6,27	4,52	4,29
Kompozit (Tetrapak)	2,61	7,67	2,93	4,40



Şekil 0.13 Ambalaj Atıklarının İlçelere Göre Dağılımı (%) - Hane-Dışı

2.3.3.3.Katı Atık Karakterizasyon Çalışması – Depolama Alanı

Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinde, atık toplama araçlarından yüksek, orta, düşük gelir olmak üzere belirlenen mahallelerden depolama sahasına gelen çöp kamyonları tartılmış olup, kamyonlardan alınan katı atıklar kepçe yardımıyla karıştırıldıktan sonra 30 - 100 kg arası numuneler alınarak 3 gün boyunca karakterizasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. İlçe belediyelerinden belirlenen mahalleler Tablo 5.30’da verilmiştir. Numune alım günleri hem hafta sonu hem de hafta içi çıkan atıkları yansıtacak şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 0.21 Depolama Alanında İlçelerden Alınan Atık Numunelerinin Alım Noktaları

Gelir Seviyesi / Belediye	Osmangazi Belediyesi	Yıldırım Belediyesi	Nilüfer Belediyesi
Düşük	Çirışhane	Değirmenönü	Işıktepe
Orta	Dikkaldırım	Yeşilyayla	Karaman
Yüksek	Yunuseli	Millet	Altınşehir

Araçtan dökülen atıklar kepçe yardımıyla karıştırıldıktan sonra numuneler alınmış, daha önce belirlenmiş gruplara ayrılarak tartımları yapılmıştır. Araçlardan alınan toplam 18 numunede atık karakterizasyonu çalışması yapılmıştır. Numuneler alındıkları ilçeye göre gelir grubuna göre sınıflandırılarak analizleri yapılmıştır. Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer bölgelerinden alınan atıkların gelir grubuna göre ortalama dağılım oranları Tablo 5.31’de verilmiştir. En yüksek organik atık değeri yaklaşık %59,73 ile yüksek gelir grubunda, en düşük ise yaklaşık %50 ile orta gelir grubunda olduğu görülmüştür. Ortalama %54 oranında organik atık oluştuğu görülmektedir. Ambalaj atıklarının ise ortalama %31,90 civarında olduğu görülmektedir.

Tablo 0.22 Araçlardan Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)

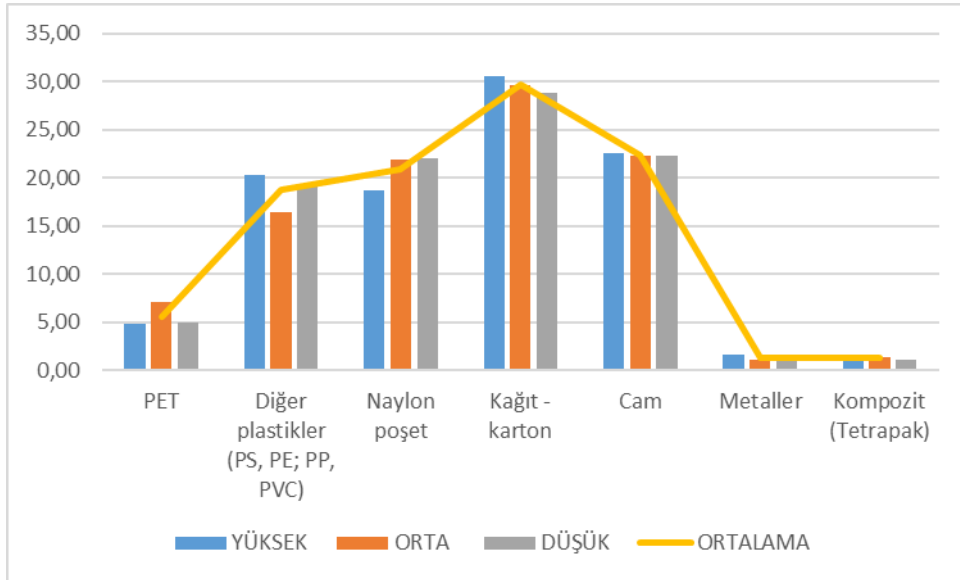
KATI ATIK BİLEŞENLERİ	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK	ORTALAMA
Ambalaj Atıkları	30,76	36,51	28,43	31,90
Organik Atıklar	59,73	50,00	53,19	54,30
Diğer Atıklar	9,51	13,49	18,38	13,80
KATI ATIK BİLEŞENLERİ	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK	ORTALAMA
Kağıt - karton	9,39	10,82	8,21	9,48
PET	1,49	2,59	1,42	1,83
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	6,26	6,02	5,52	5,93
Naylon poşet	5,76	8,01	6,26	6,68
Cam	6,96	8,17	6,34	7,15
Metaller	0,49	0,39	0,38	0,42
Kompozit	0,40	0,52	0,30	0,41
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,03	0,38	0,07	0,16
Tehlikeli atık	0,40	0,33	0,56	0,43
Diğer yanmayanlar	0,03	0,00	1,28	0,44

Diğer yanabilenler	9,06	12,78	16,47	12,77
Organik atıklar	59,73	50,00	53,19	54,30

Ambalaj atıkları kendi içinde incelendiğinde (Tablo 5.32 ve Şekil 5.31); plastik atıklarının ortalama değeri %45,28'dir. Bu oran içerisinde ise poşet atıklarının en yüksek değerde olduğu görülmektedir. %29,69 oranında kağıt-karton ikinci sırada, cam atıkları %22,43 oranında üçüncü sırada yer almaktadır.

Tablo 0.23 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK	ORTALAMA
PET	4,84	7,09	5,01	5,64
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	20,36	16,48	19,41	18,75
Naylon poşet	18,72	21,94	22,02	20,89
Kağıt - karton	30,55	29,63	28,88	29,69
Cam	22,63	22,37	22,29	22,43
Metaller	1,60	1,06	1,34	1,33
Kompozit (Tetrapak)	1,31	1,43	1,07	1,27



Şekil 0.14 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının Gelir Grubuna Göre Dağılımı (%)

Numunelerin ilçelere göre ortalama dağılım oranları Tablo 5.33.'de verilmiştir. Ortalama organik atık miktarı %54,30, en yüksek organik atık değeri yaklaşık %57,69 ile Nilüfer ilçesinde, en düşük ise yaklaşık %50,83 Osmangazi'de görülmüştür. İlçeler arasında belirgin farklılık görülmemiştir.

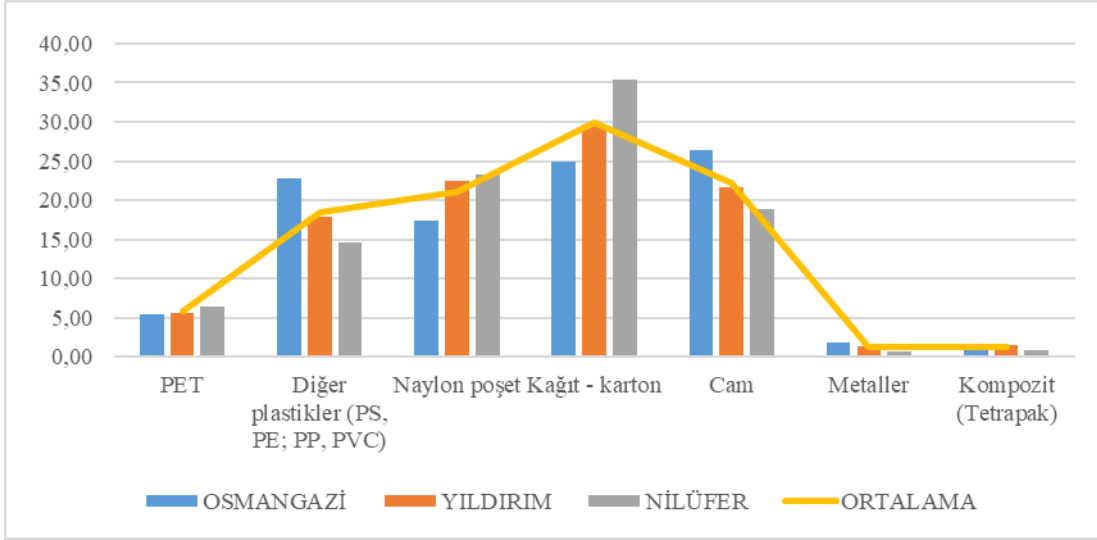
Tablo 0.24 Araçlardan Alınan Numunelerin Atık Muhtevasının İlçelere Göre Dağılımı (%)

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	OSMANGAZİ	YILDIRIM	NİLÜFER	ORTALAMA
Kağıt - karton	8,36	9,78	10,29	9,48
PET	1,80	1,84	1,86	1,83
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	7,66	5,88	4,26	5,93
Naylon poşet	5,82	7,41	6,79	6,68
Cam	8,84	7,16	5,47	7,15
Metaller	0,64	0,45	0,18	0,42
Kompozit	0,45	0,52	0,26	0,41
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,06	0,18	0,24	0,16
Tehlikeli atık	0,69	0,32	0,27	0,43
Diğer yanmayanlar	0,00	1,31	0,00	0,44
Diğer yanabilenler	14,86	10,76	12,69	12,77
Organik atıklar	50,83	54,40	57,69	54,30

Ambalaj atıkları kendi içinde incelendiğinde (Tablo 5.34 ve Şekil 5.32) plastik atık ortalama değeri %45,22'dir. Bu oran içerisinde en yüksek değerde poşet atıklarının olduğu görülmektedir. %29,95 oranında kağıt-karton ikinci sırada, cam atıkları %22,26 oranında üçüncü sırada yer almaktadır.

Tablo 0.25 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının İlçelere Göre Dağılımı (%)

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	OSMANGAZİ	YILDIRIM	NİLÜFER	ORTALAMA
PET	5,35	5,57	6,40	5,77
Diğer plastikler (PS, PE; PP, PVC)	22,82	17,80	14,62	18,41
Naylon poşet	17,34	22,44	23,34	21,04
Kağıt - karton	24,91	29,59	35,36	29,95
Cam	26,34	21,66	18,78	22,26
Metaller	1,91	1,35	0,61	1,29
Kompozit (Tetrapak)	1,33	1,58	0,89	1,27



Şekil 0.15 Araçlardan Alınan Numunelerin Ambalaj Atık Oranlarının İlçelere Göre Dağılımı

2.3.4. Atık Karakterizasyonu Değerlendirme

Atık karakterizasyonu zamana, mevsimlere, halkın gelir seviyesine ve tüketim alışkanlıklarındaki değişimlere bağlı olarak farklılaşır. Karakterizasyon yapılan bölgede kaynağında ayrı toplama uygulamasının ve sokak toplayıcılarının varlığı da kâğıt-karton, plastik, metal gibi piyasa değeri olan karakterizasyon bileşenlerinin % değerlerini değiştirmektedir.

Bursa ilinin karakterizasyon sonuçları diğer şehirlerin verileri ile Tablo 5.47’de kıyaslanmıştır.

Tablo 0.26 Atık Karakterizasyonu Kıyaslama Tablosu

Katı Atık Bileşenleri (%)	İstanbul (2010)	Erzurum (2012)	Trabzon-Rize (2012)	Eskişehir (2019)	Bursa (2014)	Bursa (2022)
Kağıt-Karton	11,05	6,8	8,95	15,38	6,19	9,48
Cam	3,72	2,96	3,65	6,88	2,9	7,15
PET	1,36	1,3	1,36		0,52	1,83
Poşet	9,47	7,4	8,56		8,72	6,68
Plastikler	2,28	1,99	2,98	17,25	2,15	5,93
Metaller	1,1	1,31	1,6	8	0,78	0,42
Organik Atık	51,71	56,94	50,12	48	52,15	54,3
Elekt. - Elektrik Atık	0,17	0,11	0,41	3,04	0,16	0,16
Tehlikeli Atıklar	0,31	0,93	0,68	1,22	0,4	0,43
Kompozit	0,66	0,61	0,44		0,52	0,41
Tekstil	5,74	3,6	5,18		4,79	
Çocuk Bezi	5,03	5,87	7,69		5,56	
Diğer Yanabilir	6,16	7,18	6,83		8,96	12,77
Diğer Yanmayan	1,23	3	1,55	0,28	6,2	0,44
Nem	43,86	40,2	50,6		58,5	
Üst Kalorifik Değer (kcal/kg)	3.945,00	4.029,00	4.004,70		4.141,30	
Alt Kalorifik Değer (kcal/kg)	1.968,00	2.183,00	1.682,40		1.450,00	
Kızdırma Kaybı	-	84,49	85,1		81,8	

Bursa Büyükşehir Belediyesi 2014 ve 2021 atık karakterizasyon çalışmaları da yukarıdaki tabloda karşılaştırılmıştır. Geri kazanılabilir atık muhtevası (ambalaj) ağırlıkça yüzde ortalaması 31,9 ile öne çıkan en önemli unsurdur. Biyobozunur atık muhtevası (mutfak atıkları, park-bahçe atıkları) ağırlıkça yüzde ortalama 54,3 bulunmuştur.

2.4. ATIK YÖNETİMİ MEVCUT DURUMU

2.4.1. Belediye Atıklarının Yönetimi

5393 sayılı Belediye Kanunu 15/g, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu 7/i maddeleri doğrultusunda evsel atıkların toplanması ve aktarma istasyonlarına kadar taşınması ilçe belediyelerinin sorumluluğundadır. Aktarma istasyonlarının kurulması, işletilmesi ve atıkların bertaraf edilmesi ise, Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda yürütülmektedir. AB'ye uyum çerçevesinde mevzuatta yapılan ve yapılacak değişiklikler; geri kazanımı yaygınlaştırmayı, verimli hale getirmeyi ve düzenli depolama sahalarına organik madde girişini azaltmak için kaynağında ayrı biriktirme ve en az ikili toplamayı zorunlu kılmaktadır. Bu durumda toplamanın önemi daha da artmaktadır. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe göre; "Belediye atıklarının sıfır atık yönetim sistemine uygun olarak geri kazanımının sağlanması amacıyla çevre ile uyumlu fiziksel, kimyasal, biyolojik veya termal teknolojilerin kullanılması esastır. Bu teknolojilerin kullanıldığı ön işlem tesisleri ve kapasiteleri, 2035 yılında toplanan belediye atığı miktarının ağırlıkça en az %60'ı geri kazanılabilecek şekilde teşkil edilir" şeklinde hedef belirlenmiştir.

2.4.2. İlçe Belediyeleri Toplama ve Taşıma Sistemi

Belediyeler, belediye atıklarını kendileri ya da özel firmalar aracılığı ile toplamakta ve taşımaktadır. Atıkların toplanması; nüfus yoğunluğuna, yerleşim yeri özelliklerine (sık yapılanma, toplu konut, vb.) ve fiziksel yapıya göre (dar ve ara sokaklar, vb.) değişkenlik göstermektedir. Sokakların dar ve binaların birbirine çok yakın olduğu lokasyonlarda atıklar daha çok kaldırım kenarlarında çöp poşetlerinde bekletilirken, toplu konutların ağırlıklı olduğu geniş caddelerde genelde çöp konteynerleri tercih edilmektedir.

Atıkların toplanması ve taşınması maliyeti önemli derecede artırmaktadır. Toplama ve taşıma sistemi ne kadar başarılı olursa atıkların yönetimi de o kadar başarılı olur. Toplama, atığın üretildiği noktadan toplama aracına yüklenmesi ve sonrasında istenilen yere taşınarak toplama aracından boşaltılmasına kadar olan süreci kapsamaktadır.

Kantar verileri değerlendirilerek, Bursa ili genelinde toplanan atık miktarları oluşturulmuştur. 2021 yılı kantar verileri sonuçlarına göre; Bursa ilinde toplanan evsel atığının % 85'lik kısmı Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında, % 14'lük kısmı Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde ve % 1'lik kısmı düzensiz depolama sahasında bertaraf edilmektedir. TÜİK verilerine göre Bursa'nın 2021 yılı nüfusu 3.147.818 kişi olduğu ve nüfusun tamamına atık toplama hizmeti verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bu değer ile Bursa ili genelinde atık toplama verimi %100 olarak belirlenmiştir.

Bursa ilinde atık toplama işlemi; merkeze yakın ve nüfusu fazla olan belediyelerde yüklenici firmalar tarafından, diğer belediyelerde ise belediyenin kendi personeli tarafından yapılmaktadır. 2021 yılında Bursa ilinde en fazla atık üreten ilçelerde toplanan atık miktarları; Osmangazi 859,8 ton/gün, Yıldırım 600,3 ton/gün ve en az atık üreten ilçelerde toplanan atık miktarları; Harmancık 8 ton/gün ve Büyükorhan 6 ton/gün' dür.

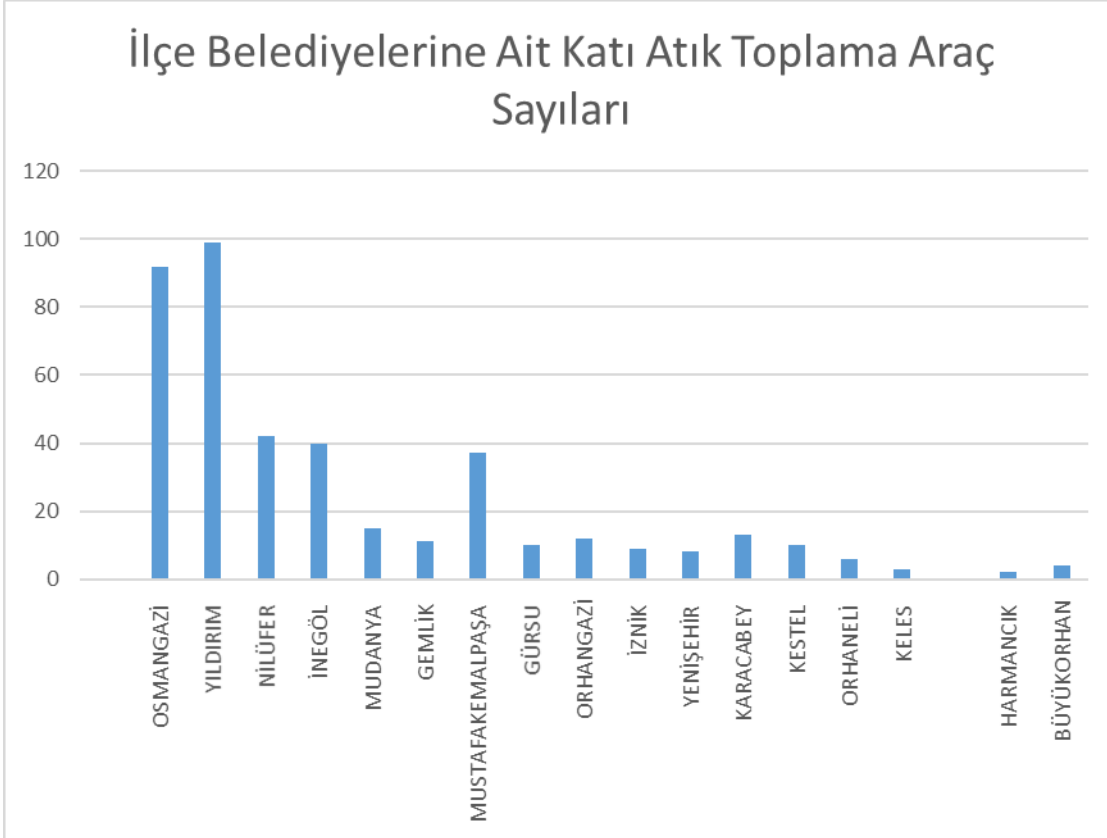
İlçelerle yapılan anket verileri (2021) ve Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı (2020) çalışmaları sonucunda elde edilen verilere göre atık toplama ve taşıma sistemi için Tablo 6.1 oluşturulmuştur. Bursa ili genelinde atık toplama verimi %100 olarak belirlenmiştir (TÜİK).

Tablo 0.27 İlçe Bazlı Eysel Atıkların Toplanması ve Taşınması, Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı (2020) ve İlçe Anket verileri (2021)

BELEDİYE ADI	NÜFUS	ATIK TOPLAMA HİZMETİNİN VERİLDİĞİ NÜFUS SAYISI	TOPLANAN BELEDİYE ATIĞI MİKTARI (TON/GÜN)	ÇÖP TOPLAMA ARAÇ SAYISI	KONTEYNER SAYISI	TOPLAMA SIKLIĞI (MERKEZ)	TOPLAMA SIKLIĞI (MAHALLELER)
OSMANGAZİ	884.451	884.451	859,8	92	65000	HER GÜN	HAFTADA 4 GÜN
YILDIRIM	653.307	653.307	600,3	99	22093	HER GÜN	HER GÜN
NİLÜFER	518.382	518.382	480,6	42	27361	HAFTADA ÜÇ GÜN	İKİ HAFTADA BİR GÜN
İNEGÖL	286.848	286.848	215,4	40	2669	HAFTADA ÜÇ GÜN	HAFTADA ÜÇ GÜN
MUDANYA	105.308	105.308	162,3	15	2862	HER GÜN	[VERİ ALINAMADI]
GEMLİK	118.037	118.037	102	11	2550	HER GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
MUSTAFAKEMALPAŞA	101.407	101.407	97,1	37	3800	HER GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
GÜRSU	99.278	99.278	85,8	10	2471	HAFTA ALTI GÜN	HAFTADA BİR GÜN
ORHANGAZİ	80.216	80.216	69,3	12	2557	HAFTADA BİRGÜN	HAFTADA BİRGÜN
İZNİK	44.050	44.050	39	9	1708	HAFTADA HER GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
YENİŞEHİR	54.485	54.485	55,4	8	2446	HAFTADA ALTI GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
KARACABEY	84.241	84.241	80,7	13	5346	HER GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
KESTEL	72.439	72.439	62,6	10	3531	HERGÜN	HAFTADA İKİ GÜN
ORHANELİ	18.786	18.786	15	6	1717	HER GÜN	HAFTADA ÜÇ KEZ
KELES	11.246	11.246	12	3	728	HER GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
HARMANCIK	6.016	6.016	8	2	650	HAFTADA İKİ GÜN	HAFTADA İKİ GÜN
BÜYÜKHAN	9.321	9.321	6	4	849	HAFTADA BİR GÜN	HAFTADA BİR GÜN

TOPLAM	3.147.818	3.147.818	2.951,3	413	148.338
--------	-----------	-----------	---------	-----	---------

Entegre Katı Atık Yönetim Planına göre evsel atıklar; ilçe merkezlerinde her gün, yüksek nüfuslu mahalle statüsü kazanan köylerde haftada üç kez, düşük nüfuslu mahalle statüsü kazanan köylerde ise haftada en az bir kez toplanmaktadır. 17 ilçede atıklar, kapasiteleri 7 ile 20 m³ arasında değişen toplam 413 adet sıkıştırılmalı çöp toplama aracı ile toplanmaktadır (Şekil 6.1). Kapasiteleri 120 lt ile 1000 lt arasında değişen yaklaşık 148.338 adet konteyner kullanılmaktadır.



Şekil 0.16 İlçelere Göre Çöp Toplama Araç Sayıları, İlçe Anket Verileri,2021

2.4.3. Büyükşehir Katı Atık Aktarma Hizmetleri

Katı atık aktarma istasyonu, katı atıkların bir taşıma aracından diğer bir araca sevk edildiği bir tesis olup, bu tesisler son derece önemli bir görevi gerçekleştirmektedir. İlgili mevzuat hükümleri doğrultusunda aktarma istasyonunu yapmak, işletmek ve aktarma istasyonundan atıkların taşınması görevi Büyükşehir Belediyelerinin sorumluluğundadır.

Aktarma istasyonları; taşıma için gereken sefer sayılarını azaltmak, atık hizmetlerinin maliyetlerini düşürmek ve etkinliğini artırmak için önemli yapılardır. Aktarma istasyonları sisteme fazladan maliyet (ilk yatırım ve büyük tonajlı araç) yüklemekle birlikte, taşıma maliyetinin düşük kalmasını sağladığından çoğu kez daha fizibil olmaktadır. Dağlık kesimler gibi topoğrafya veya yol durumunun müsait olmadığı hallerde aktarma merkezi bir zorunluluk haline dönüşebilmektedir.

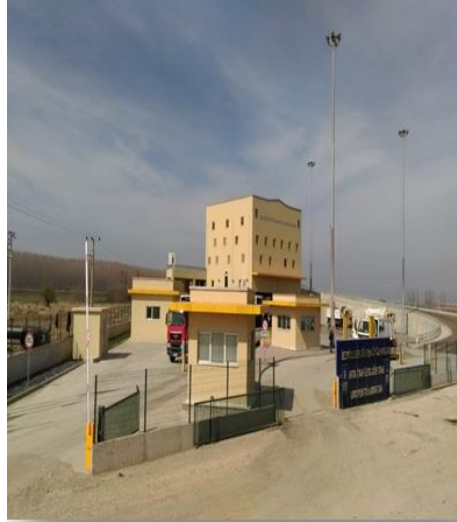
Mevcut durumda; Bursa ilinde İznik Belediyesine ait atık rampasından alınan atıklar Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na ait araçlar tarafından Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine

gönderilmektedir. Mustafakemalpaşa ve Karacabey ilçelerinin atıkları 25 ton kapasiteli dorselerle doğrudan Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına gönderilmektedir. Orhaneli ilçesinin atıkları Güney Bölgesi Aktarma İstasyonu ile Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına gönderilmektedir. Şehrin doğu yakası için Yıldırım, Gürsu ve Kestel ilçelerini kapsayan, Erdoğan Mahallesi'nde katı atık aktarma istasyonu yapılması planlanmaktadır. Gemlik-Orhangazi ilçelerinin atıkları ise Gemlik ilçesi, Cihatlı Mahallesi'nde bulunan aktarma rampasından Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na ait araçlar tarafından Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine gönderilmektedir.

2.4.3.1. Batı Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu

Mustafakemalpaşa ilçesi, Fevzidede Mahallesi Ayazma Mevkii'nde 8.000 m²'lik alanda, BEBKA Projesi kapsamında Mustafakemalpaşa Belediyesi için 250 ton/gün kapasiteli “Batı Bölgesi için Katı Atık Aktarma İstasyonu Projesi” tamamlanarak 18.07.2016 tarihinde faaliyete başlamıştır. Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığının kontrollüğünde, özel sektör aracılığı ile işletilmektedir. Evsel atıklar, Batı Katı Atık Aktarma İstasyonundan (Fotoğraf 6.1) semitreyle Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına getirilerek bertaraf edilmektedir.

Karacabey ilçesinin evsel katı atıkları Karacabey Belediyesine ait atık aktarma rampasından semitreyle Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına getirilerek bertaraf edilmektedir.



Fotoğraf 0.1 Batı Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu

2.4.3.2. Kuzey Bölgesi (Gemlik-Orhangazi) Katı Atık Aktarma Rampası

Orhangazi ve Gemlik ilçelerine ait evsel katı atıklar, Gemlik ilçesi Cihatlı Mahallesi'nde 5.000 m² yüzölçümlü alanda bulunan aktarma rampası (Fotoğraf 6.2) ile İnegöl ilçesinde bulunan Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde bertaraf edilmektedir.

İznik ilçesi, Elbeyköy Mahallesi'nde bulunan aktarma rampası ile atıklar İnegöl ilçesinde bulunan Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde bertaraf edilmektedir.



Fotoğraf 0.2 Kuzey Bölgesi Katı Atık Aktarma Rampası

2.4.3.3. Güney Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu

Orhaneli ilçesi, Gazipaşa Mahallesi'nde toplam 10.386 m² alanda Orhaneli-Harmancık-Büyükorhan Belediyeleri için fiili durumda yaklaşık 15 ton/gün atık miktarının Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına nakli için Güney Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu (Fotoğraf 6.3) katı atık aktarma istasyonu 04.09.2021 tarihinde faaliyete başlamıştır.

Keles ilçesi, Kirazlı (Domalı) Mahallesi'nde 4.100 m²'lik alanda Keles Belediyesinin evsel atıkları için Aktarma Rampası kurulmuş olup Haziran 2022 tarihi itibariyle hizmete başlamıştır.



Fotoğraf 0.3 Güney Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu

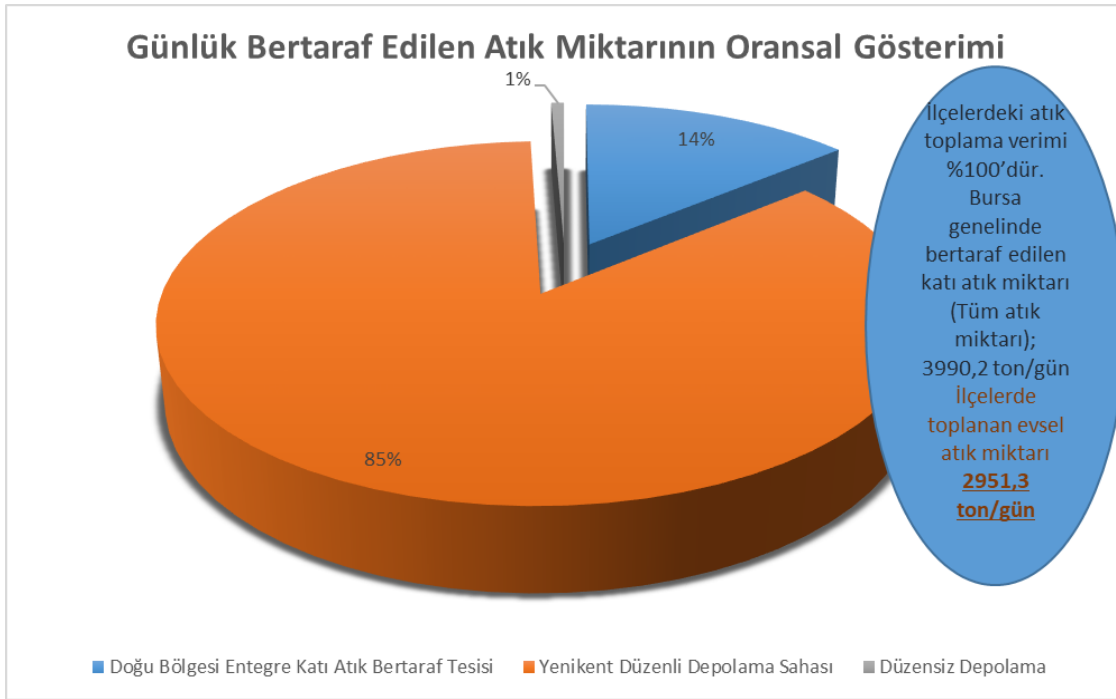
2.4.3.4. Doğu Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu

Kestel ilçesi, Erdoğan Mahallesi'nde kapalı alan 8.000 m² alanda yapılması planlanan “Yıldırım, Gürsu ve Kestel ilçelerini kapsayan Doğu Bölgesi Evsel Katı Atık Aktarma İstasyonu Projesi” kesin izin ve ÇED Kapsam dışı belgesi alınmış olup inşaat aşamasına gelinmiştir. 2022-2023 döneminde inşaatın tamamlanması hedeflenmektedir.

2.4.4. Katı Atık Bertaraf Hizmetleri

5393 sayılı Belediye Kanunu 15/g, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu 7/i maddeleri doğrultusunda Büyükşehir Belediyeleri atıklarının bertarafından sorumludur. Kanun ve yönetmelikler doğrultusunda verilen yetki ve sorumluluklar kapsamında iş ve işlemler yürütülmektedir.

Bursa ilinde oluşan katı atıklar; % 85 oranında Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında, % 14 oranında Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde, % 1 oranında Düzensiz Depolama Sahalarında bertaraf edilmektedir (Şekil 6.2). Bursa genelinde 29 adet düzensiz depolama sahası bulunmaktadır. Bu sahalardan 25'i rehabilite edilerek kapatılmıştır. Harmancık, Büyükorhan ilçeleri evsel atıkları düzensiz depolama sahalarda bertaraf etmektedir. Orhaneli ilçesinde Güney Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu yapımı tamamlanmış olup, Orhaneli ilçesinin atıkları Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına taşınmakta, Büyükorhan ve Harmancık ilçelerinde oluşan evsel atıkların da bu istasyondan taşınması planlanmaktadır. Keles ilçesine Aktarma Rampası kurulmuş olup, ilçede oluşan evsel atıklar Haziran 2022 tarihi itibarıyla Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına taşınmaktadır. Orhaneli ilçesinde bulunan düzensiz depolama alanının rehabilite edilmektedir. Harmancık, Büyükorhan ve Keles ilçelerinde bulunan düzensiz depolama alanlarının rehabilite çalışmalarına da başlanılacaktır.



Şekil 0.17 Atıkların Depolama Alanlarına Göre Dağılımı (2021 Kantar Verileri)

Mevcut durumda, Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Mudanya, Karacabey, Orhaneli, Gürsu, Kestel, Mustafakemalpaşa ilçe belediyelerinin atıkları bertaraf edilmekte olup, Keles Aktarma Rampası ile Keles ilçe belediyesinin atıklarında Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında bertaraf edilecektir. Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine ise, Yenişehir, İznik, Orhangazi, Gemlik ve İnegöl ilçelerinden atık gelmekte olup; Harmancık ve Büyükorhan evsel katı atıklarını düzensiz sahalarda bertaraf etmektedir.

2021 yılı verilerine göre; ilçelerden, Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına 3.410,6 ton/gün, Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine 553,7 ton/gün atık gönderilmektedir. Kantar verileri ile oluşturulan atık miktarı verileri Tablo 6.2'de verilmiştir.

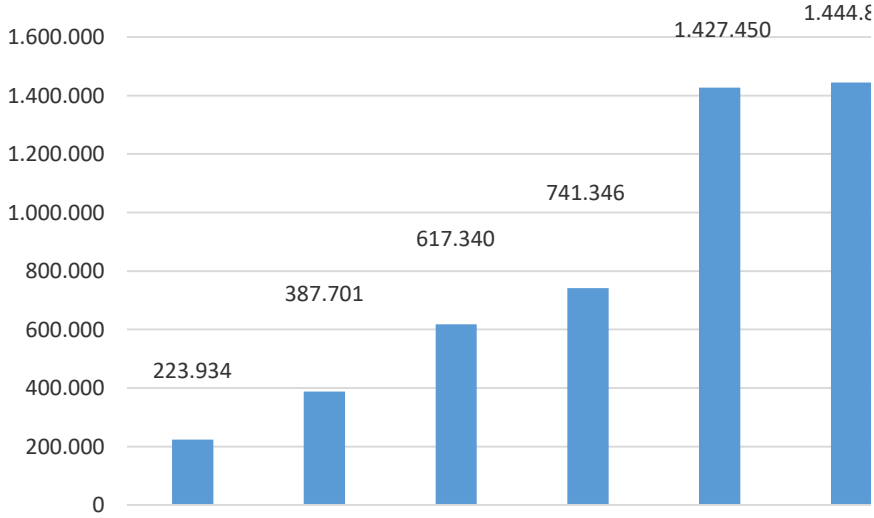
Tablo 0.28 Hizmet Verilen Nüfus ve Belediye Atığı Miktarları, Kantar Verileri, 2021

Belediye Adı	Nüfus	Mahalle Sayısı	Alan (km ²)	Atık Toplama Hizmetinin Verildiği Nüfus Sayısı	Toplanan Belediye Atığı Miktarı (ton/gün)	Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Sahası (ton/gün)	Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi (ton/gün)	Düzensiz Depolanan Miktar (ton/gün)
Osmangazi	884.451	136	628,79	884.451	859,8	859,8	-	-
Yıldırım	653.307	69	127,12	653.307	600,3	600,3	-	-
Nilüfer	518.382	65	507,55	518.382	480,6	480,6	-	-
İnegöl	286.848	116	1055,68	286.848	215,4	-	215,4	-
Mudanya	105.308	47	366,49	105.308	162,3	162,3	-	-
Gemlik	118.037	35	404,09	118.037	102	-	102	-
Mustafakemalpaşa	101.407	131	1507,41	101.407	97,1	97,1	-	-
Gürsu	99.278	16	118,45	99.278	85,8	85,8	-	-
Orhangazi	80.216	31	351,45	80.216	69,3	-	69,3	-
İznik	44.050	46	589,95	44.050	39	-	39	-
Yenişehir	54.485	71	732,7	54.485	55,4	-	55,4	-
Karacabey	84.241	85	1126,05	77,10	80,7	80,7	-	-
Kestel	72.439	36	391,81	72.439	62,6	62,6	-	-
Orhaneli	18.786	61	873,85	18.786	15	15	-	-
Keles	11.246	42	830,68	11.246	12	-	-	12
Harmancık	6.016	31	373,29	6.145	8	-	-	8
Büyükorhan	9.321	43	511,6	6.016	6	-	-	6
TOPLAM (İlçeler)	3.147.818	-	-	3.147.818	2.951,3	2.444,3	481,1	26
Bursa B.B.+Buski	-	-	-	-	-	531,7	0,6	-
Kurum-Kuruluş (Evsel)	-	-	-	-	-	104	7,5	-
Depolama Sahalarına Gönderilen Diğer Atıklar								
Sanayi (Tehlikeli Olmayan Proses Atığı, Vb.)	-	-	-	-	-	317,7	64,5	-
Sterilize Atık	-	-	-	-	-	12,9	-	-
Bertaraf Edilen Atık Miktarları						3.410,6	553,7	26
Toplam						3.990,2 ton/gün		

Depo lama alanları bertaraf edile n toplam atık miktarları 1996 - 2021 dönemi ilişki n veril er 5 yıllık periyotlar a Şekil 6.3 'te veril mişti r. Nüfu s sayıs ındak i

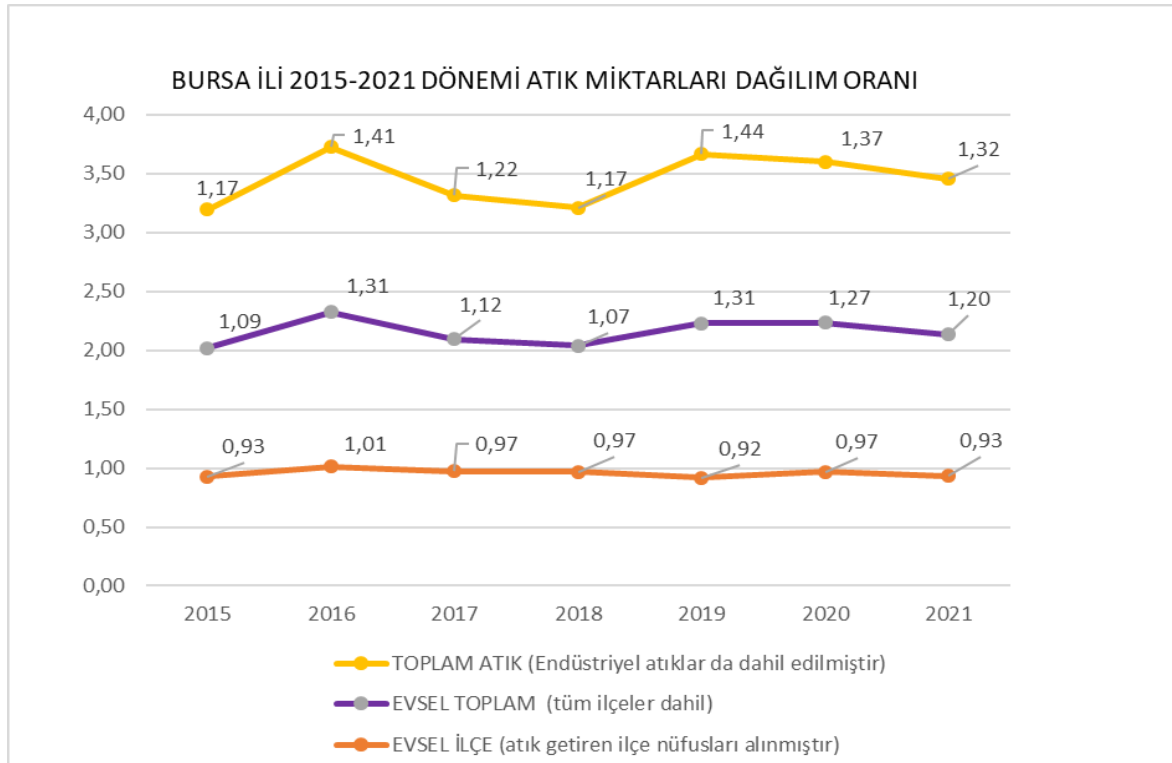
artışa paralel olarak atık miktarı yıllara göre artış göstermektedir.

Bursa İli Dönemsel Atık Miktarları (ton/yıl)



Şekil 0.18 1996-2021 Dönemi Düzenli Depolama Alanları Atık Bertaraf Verileri

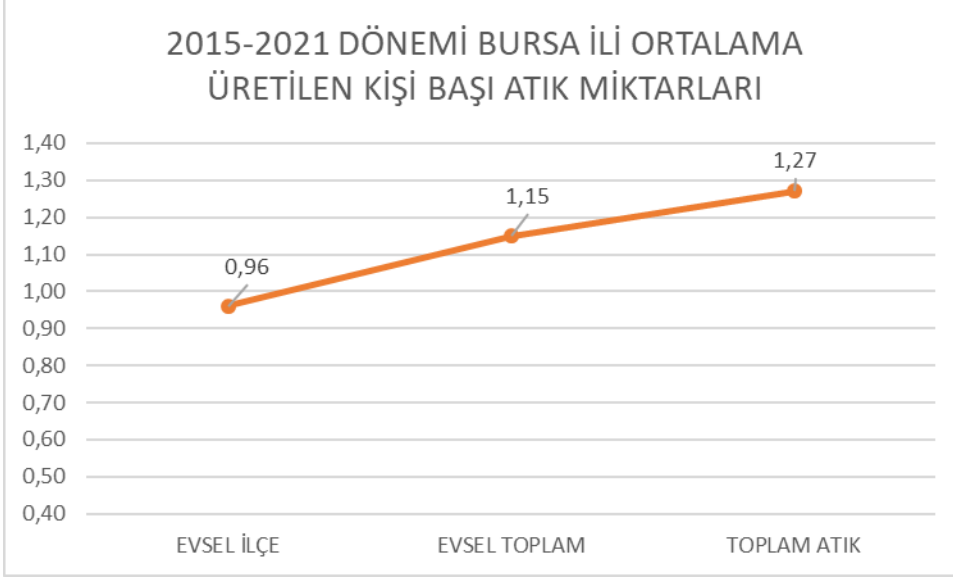
Bursa ilinde oluşan atıklar nüfusa göre hesaplandığında, 2015-2021 dönemi kişi başı atık miktarları Şekil 6.4 ve şekil 6.5'te verilmiştir.



Şekil 0.4. 2015-2021 Dönemi Kişi Başı Atık Miktarları

2015-2021 dönemi Bursa ili tamamı ortalama değerleri incelendiğinde; ilçe belediyeleri tarafından getirilen atıkların ortalama kişi başı atık miktarı 0,96 kg-kişi/gün, kurumlardan gelen evsel atıklar dahil edildiğinde 1,15 kg-kişi/gün, endüstriyel atıklar da eklendiğinde 1,27 kg-kişi/gün aralığında

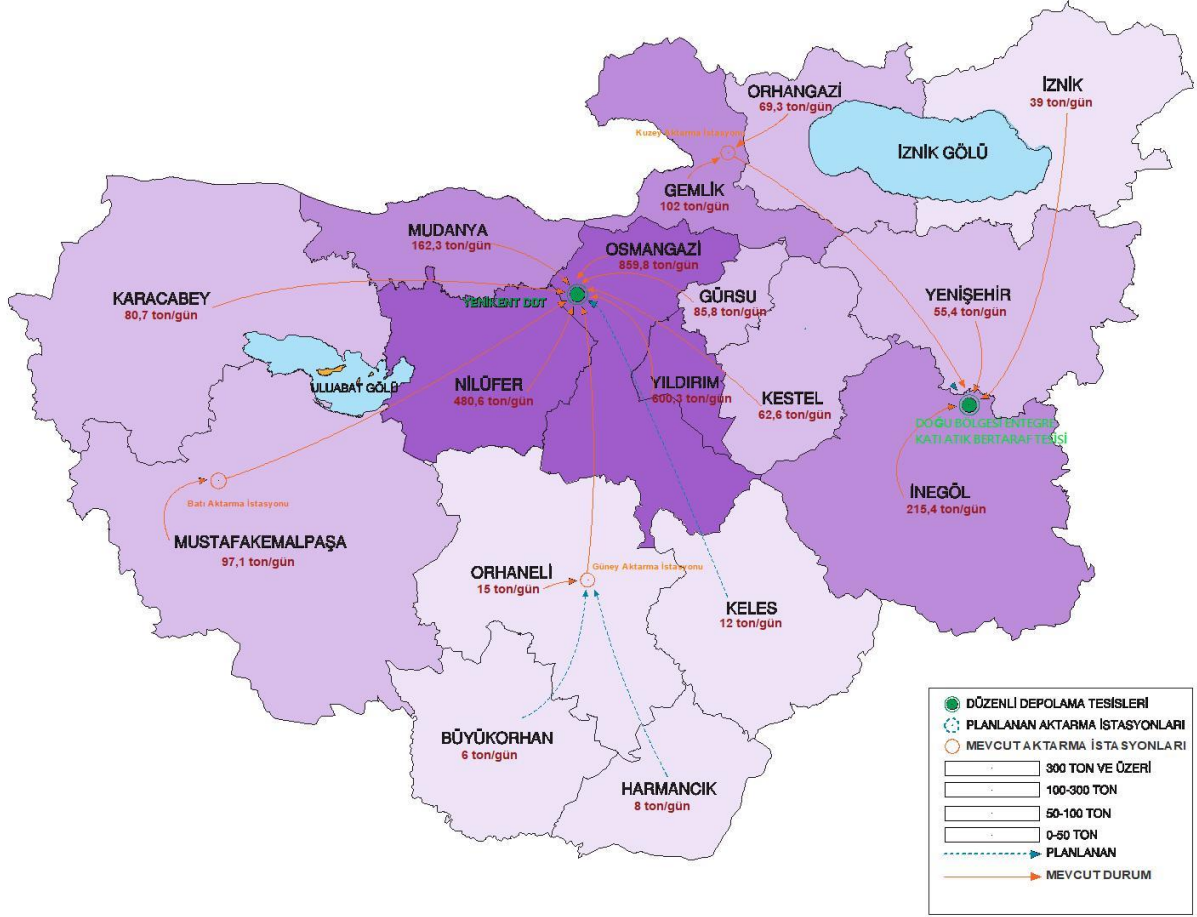
olduğu görülmektedir. 2021 TK verilerine göre Türkiye ortalaması kişi başi toplanan günlük ortalama atık miktarı 1,13 kg-kişi/gün olarak belirlenmiş olup, bu değerin il genelinde üretilen evsel nitelikli atık miktarlarının 7 yıllık ile ortalaması ile uyumlu olduğu görülmektedir.



Şekil 0.5. 2015-2021 Dönemi Kişi Başi Atık Miktarları

Bursa kentinin doğusunda, Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi, batısında ise Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı bulunmaktadır. Mevcut atık yönetimi Şekil 6.4'te gösterilmiş olup tesis ve düzenli depolama alanlarına ilişkin genel bilgiler aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

MEVCUT ATIK YÖNETİMİ - 2021



Şekil 0.19 Mevcut Atık Yönetimi, 2021

2.4.4.1. Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı

Osmangazi ilçesi, Yenikent Mahallesinde bulunan ve zemin geçirimsizliği sağlanmış II. Sınıf evsel katı atık depolama alanı olan Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı, 1995 yılında faaliyetine başlamış olup, 2027 yılına kadar kullanılması hedeflenmektedir. Depolama alanında evsel atıklar ile birlikte ilgili mevzuat gereği tehlikeli olmayan sanayi atıklarının bertarafı sağlanmaktadır.

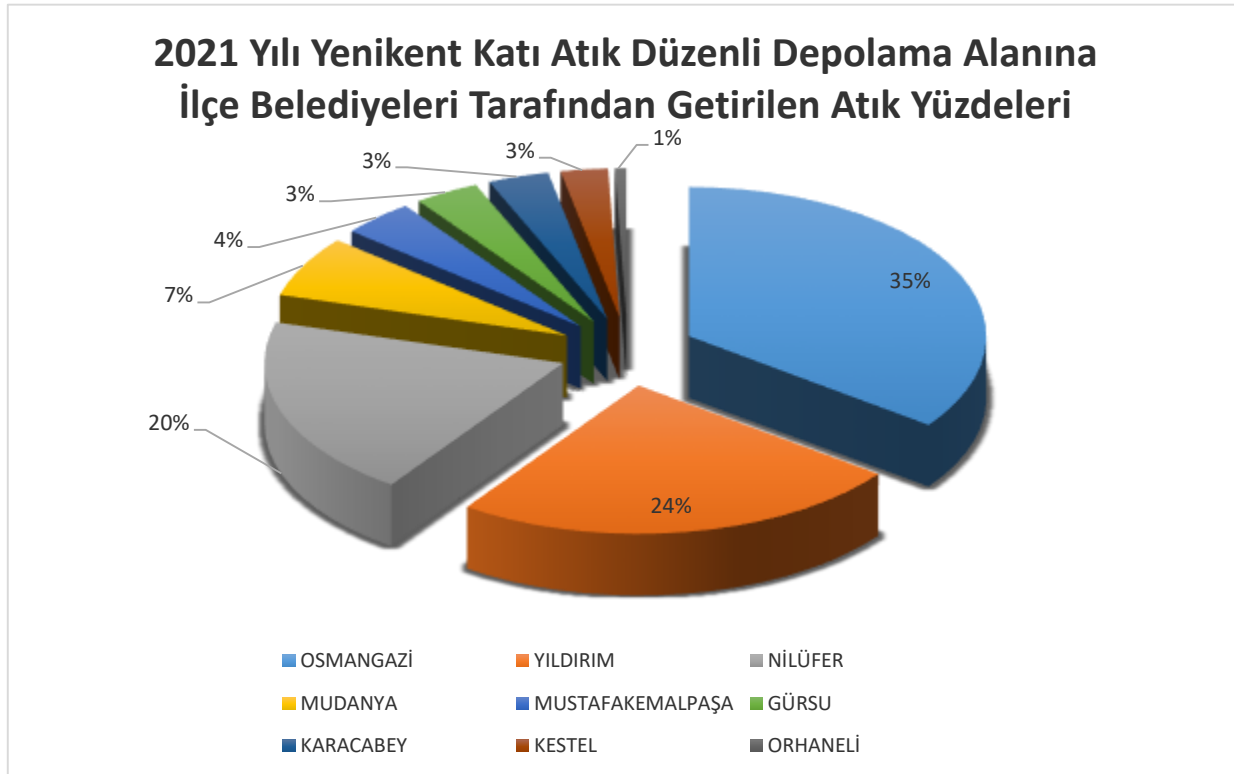


Fotoğraf 0.4 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı

Tablo 0.29 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına Ait Bilgiler

TESİS BİLGİLERİ	
Mevkii	Yenikent /Osmangazi
Mülkiyet Durumu	6337,6338,6339,6390,6391,6392 ada üzerinde pek çok özel mülkiyet parselinden kamulaştırma
Toplam Alan	1.561.800 m ² (156,18 ha.)
Çöp Döküm Alanı	910.000 m ² (92,43 ha.)
Toplam Kapasite	25.371.000 ton
Depo Sınıfı	II. sınıf
Hizmet Nüfusu (2021)	2.537.599 kişi
Mevcut Durumda Hizmet Verilen İlçeler	Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Mudanya, Gürsu, Kestel, Karacabey, Mustafakemalpaşa ve Orhaneli
Faaliyete Başlama Tarihi	01.08.1995
Öngörülen Kapanma Tarihi	2027

Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı, Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Mudanya Mustafakemalpaşa, Gürsu Karacabey, Kestel, Orhaneli ilçelerine hizmet vermekte olup, 2022 yılında yapımı tamamlanacak olan Keles Aktarma Rampası ile Keles ilçesinde hizmet verecektir. Nüfusla paralel olarak en çok atık oluşan ilçelerin Osmangazi, Yıldırım ilçeleri ve en az atık oluşan ilçenin ise Orhaneli olduğu Şekil 6.5'te görülmektedir.



Şekil 0.20 İlçe Belediye Atık Miktarları Dağılımı,2021

2021 verilerine göre Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına toplam 169.290 adet araç, günlük ortalama ise 463 araç giriş yapmaktadır (Tablo 6.4)

Tablo 0.30 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına Giriş Çıkış Yapan Araç sayıları,2021

2021 YILINDA YENİKENT KATI ATIK DEPOLAMA ALANINA GİRİŞ ÇIKIŞ YAPAN ARAÇ SAYILARI			
ARAÇ SAYISI	ADET	ADET/AY	ADET/GÜN
Evsel atık taşıyan	151.493	12.624	414
Evsel Nitelikli Kalıntı Atık Taşıyan	4.615	385	13
Sanayi atık taşıyan	13.182	1.099	36
TOPLAM	169.290	14.108	463

Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına atık getiren sanayi kuruluşlarından atık bedeli tahakkuklandırılmakta, müracaatlar değerlendirilmektedir. Atık başvurularının daha hızlı hale

getirilerek hizmet kalitesinin artırılması, insana dayalı hataların minimize edilerek, yapılan tüm çalışmaların daha şeffaf bir şekilde yürütülebilmesi ve tüm kurumlarca takip edilebilmesi için 2018 yılında“Online Başvuru Sistemi” oluşturulmuştur. Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında bertaraf edilen atık miktarları yıllara göre Tablo 6.5’te gösterilmiştir.

Tablo 0.31 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Atık Miktarları ve Değişim Oranları, 2021

1996-2021 DÖNEMİ				
YENİKENT KATI ATIK DÜZENLİ DEPOLAMA ALANI BERTARAF EDİLEN ATIK MİKTARLARI				
YILLAR	ATIK MİKTARI (TON)	ORT. AYLIK (TON/AY)	ORT. GÜNLÜK (TON/GÜN)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA
1996	223.934	18.661	614	-
1997	308.852	25.738	846	38
1998	346.946	28.912	948	12
1999	367.114	30.593	1.006	6
2000	401.543	33.462	1.100	9
2001	387.701	32.308	1.062	-3
2002	413.612	34.468	1.130	7
2003	439.503	36.625	1.204	6
2004	506.600	42.217	1.388	15
2005	570.072	47.506	1.562	13
2006	617.340	51.136	1.716	8
2007	773.841	64.487	2.114	25
2008	693.563	57.797	1.895	-10
2009	661.321	55.110	1.812	-5
2010	708.586	61.285	2.009	7
2011	741.346	61.779	2.031	5
2012	772.582	64.404	2.111	4
2013	783.989	65.452	2.152	1
2014	869.127	72.427	2.381	11
2015	1.071.604	89.300	2.928	23
2016	1.298.973	109.848	3.602	21
2017	1.082.768	90.230	2.966	-17
2018	1.064.164	88.680	2.915	-2
2019	1.379.600	115.307	3.780	30
2020	1.309.772	109.148	3.909,8	-5
2021	1.249.011	104.084	3.410,6	-5
TOPLAM	17.820.794			



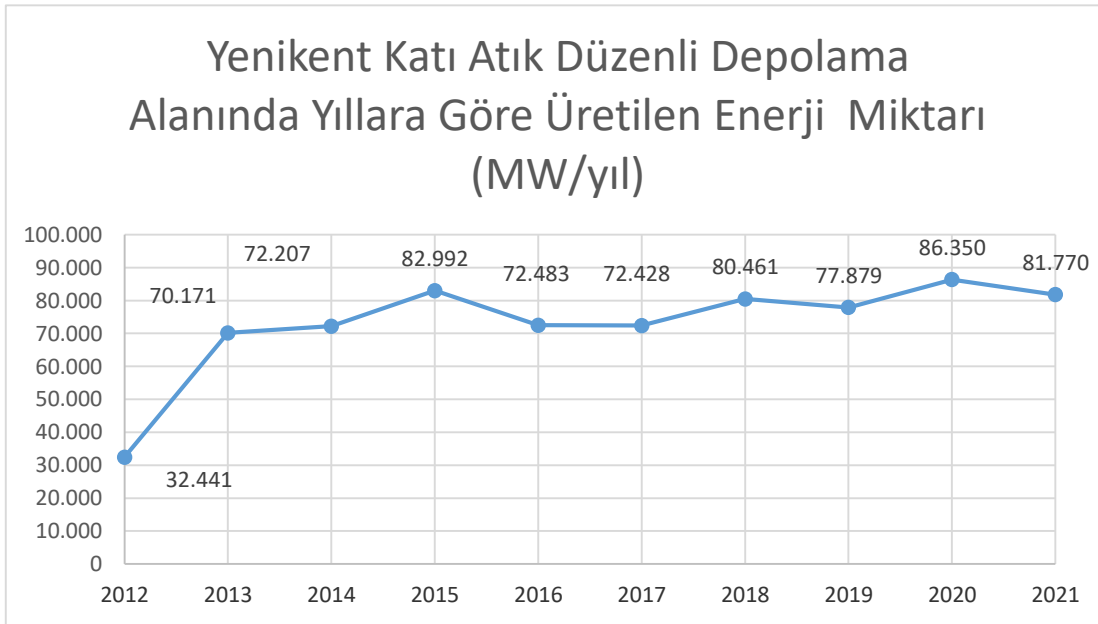
Şekil 0.21 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Sahası Vaziyet Planı

Deponi Gazı Yönetimi (Yenikent): Bursa Büyükşehir Belediyesi olarak Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında organik bileşenli atıkların parçalanması sonucu oluşan deponi gazlarının elektrik üretiminde kullanılabilmesi için; yap-işlet usulü ihale ile 29 yıllığına enerji satış gelirin % 41'i ve yer kira bedeli karşılığında ITC BURSA Enerji Üretim San. ve Tic. A.Ş.'ne, 21.12.2010 tarihinde 2886 sayılı Devlet İhale Kanununa göre ihale edilmiştir.

Tablo 0.32 Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Elektrik Üretim Miktarları, 2021

2021 YILI ELEKTRİK ÜRETİM TESİSİ			
ÜRETİLEN ELEKTRİK VE ÇEKİLEN GAZ MİKTARLARI			
	KW/h	KW/AY	KW/yıl
ELEKTRİK ÜRETİM MİKTARI	9.238	6.814.200	81.770.400
	m ³ /h	m ³ /AY	m ³ /yıl
ÇEKİLEN GAZ MİKTARI	4.764	3.516.966	42.203.592

2.193 m² alana sahip tesis, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın onayı ile 19.05.2012 tarihi itibarıyla enerji üretimine başlamıştır. Tesiste, 2021 yılında, yaklaşık 42.203,592 m³/yıl deponi gaz ile 81.770,4 MW/yıl elektrik üretilmiştir. (Tablo 6.6) Üretilen elektrik enerjisi enterkonnekte sisteme verilmekte olup, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) Yenilenebilir Enerji Üretim Lisansı alınmıştır. Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanında 2012-2021 dönemi üretilen elektrik miktarı Şekil 6.7 ve Tablo 6.7'de gösterilmiştir.



Şekil 0.22. Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Elektrik Üretim Miktarları, 2021

Tablo 0.33 2012-2021 Dönemi Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Elektrik Üretim Miktarları

2012-2021 DÖNEMİ GAZ VE ELEKTRİK ÜRETİM MİKTARLARI			
	Elektrik Üretim Miktarı	Gaz Üretim Miktarı	Elektrik Üretim Miktarı/Gaz Üretim Oranı
YILLAR	TOPLAM (KW/yıl)	TOPLAM (m ³ /yıl)	(KW/m ³ GAZ)
KAPASİTE	76.204.800	32.844.269	
2012	32.410.800	18.235.862	1,8
2013	70.171.080	39.248.519	1,8
2014	72.206.520	39.375.691	1,8
2015	82.992.432	41.501.371	2,0
2016	72.482.880	34.159.620	2,1
2017	72.428.376	32.977.298	2,2
2018	80.461.248	35.898.730	2,2
2019	77.879.496	39.162.696	2,0
2020	86.350.128	43.168.070	2,0
2021	81.770.400	42.203.592	1,9
TOPLAM	729.153.360	365.931.450	Ort. 2,0

Sızıntı Suyu Yönetimi (Yenikent): Sızıntı suyu boru hattı ile BUSKİ tarafından işletilmekte olan Batı Atıksu Arıtma Tesisi 'ne ulaşmaktadır. Arıtılan sızıntı suyu alıcı ortama deşarj edilmektedir.

Laboratuvar Faaliyetleri: İşletme binası bünyesinde 40 m²'lik bir alanda yer alan laboratuvar 1997 yılında kurulmuş olup, ilgili yönetmeliklere göre yüzeysel ve yeraltı suyu kalitesini izlemek amacıyla çöp süzüntü suyu, yeraltı suyu analizleri ile yerüstü suyu analizleri yapılmaktadır. Lisans kapsamında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na 6 ayda bir izleme raporu gönderilmektedir. Laboratuvar hizmetleri de saha işletimini yapan firma tarafından işletilmektedir. Laboratuvarında, Bursa Büyükşehir Belediyesi personeli olarak bir laboratuvar sorumlu mühendisi görevlendirilmektedir.

2.4.4.2. Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi

İnegöl ilçesinde bulunan ve zemin geçirimsizliği sağlanmış II. Sınıf evsel katı atık depolama alanı olan Katı Atık Düzenli Depolama Alanı, 01.09.2011 tarihinde faaliyetine başlamış olup, 25.03.2014 tarihinde Belediye Başkanlığımıza devri yapılmıştır. Depolama alanında Yenişehir, İznik, Orhangazi, Gemlik ve İnegöl ilçelerinde oluşan evsel nitelikli atıklar ile birlikte ilgili mevzuatı gereği tehlikeli olmayan sanayi atıklarının bertarafı sağlanmaktadır. Mevzuat çerçevesinde yönetilmesi ve mevcut düzenli depolama alanının ömrünün uzatılması noktasında, uygun teknoloji ve yöntemler ile belediye atıklarını ayırmak ve ayrıştırmak için uygulanacak fiziksel ön işlemler sayesinde depolanacak atığın hacminin azaltılması, geri dönüşümü mümkün olan ve kalorifik değeri yüksek olan atıkların ayrılarak ekonomiye geri kazandırılması hedeflenmektedir. 2021-2022 döneminde İnegöl Düzenli Depolama Tesisine fiziksel ön işlem, ATY (atıktan türetilmiş yakıt) üretimi ve biyometanizasyon prosesleri

entegre edilerek Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi olarak faaliyete başlamıştır (Fotoğraf 6.5). Tesise gelen organik katı atık maddenin fermantasyon yöntemi ile gazlaştırılması ve bu gazın 14,14 MWe kurulu gücü olan motorlarda yakılarak elektrik enerjisi üretilerek şebekeye verilmektedir. Böylece tesise gelen atıkların % 49'u geri dönüşüm, ATY üretimi ve enerji üretimi ile ekonomiye kazandırılmakta, geriye kalan atıkların %51'i ise bakiye atık olarak depolanmaktadır.

Biyometanizasyon prosesinden elde edilecek gaz, motorlarda yakılarak elektrik enerjisi üretilen geri dönüşümü mümkün olan ve kalorifik değeri yüksek olan atıkların ayrılarak ekonomiye geri kazandırılması ve kalan atıkların düzenli depolama yöntemiyle bertarafı hedeflenmektedir. Doğu Bölgesine yapılması planlanan aktarma istasyonu inşaatı tamamlandıktan sonra Gürsu, Kestel ve Yıldırım ilçelerinde oluşan evsel katı atıkların Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde bertaraf edilmesi planlanmaktadır. Tesisin 2037 yılına kadar kullanılması hedeflenmektedir.

“Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde Atık İşleme (Fiziksel Ön İşlem + ATY Üretim) Tesisi Kurulması ve Depolama Sahasıyla Birlikte İşletilmesi İşi” kapsamında Ekim 2019’dan itibaren Depolama Alanına ait ölçümler Yüklenici tarafından (akredite laboratuvara) yaptırılmaktadır. Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi ile ilgili bilgiler Tablo 6.8’de verilmiştir.

Tablo 0.34 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi

TESİS BİLGİLERİ	
Mevkii	Yeniyörük /İnegöl
Mülkiyet Bilgisi	101 ada 153, 160, 161, 162, 163,166, 167, 168, 668, 666, 179, 1397 nolu parseller üzerinde pek çok özel mülkiyet parselinden kamulaştırma ve maliye hazinesi tahsisleri
Toplam Alan	244.000 m ² (24,4 ha.)
Çöp Döküm Alanı	166.000 m ² (16,6 ha.)
Toplam Kapasite	4.471.500 ton (4.065.000 m ³)
Depo Sınıfı	II. sınıf
Hizmet Nüfusu	583.636 kişi
Hizmet Verilen İlçeler	İnegöl, Yenişehir, İznik, Gemlik, Orhangazi
Faaliyete Başlama Tarihi	01.09.2011
İdaremize Devir Tarihi	25.03.2014
İdaremizce İşletmeye Alma Tarihi	11.09.2014
Öngörülen Kapanma Tarihi	2037



Fotoğraf 0.5 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi, 2021

2021 yılında Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde 536,7 ton/gün evsel nitelikli ve tehlikeli olmayan sanayi atığı bertaraf edilmiştir. Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine en çok 215,4 ton/gün ile İnegöl ilçesi getirmiştir.

2021 yılında tesise toplam 15.337 adet araç giriş yapmıştır. Ortalama 42 araç giriş yapmaktadır. (Tablo 6.9)

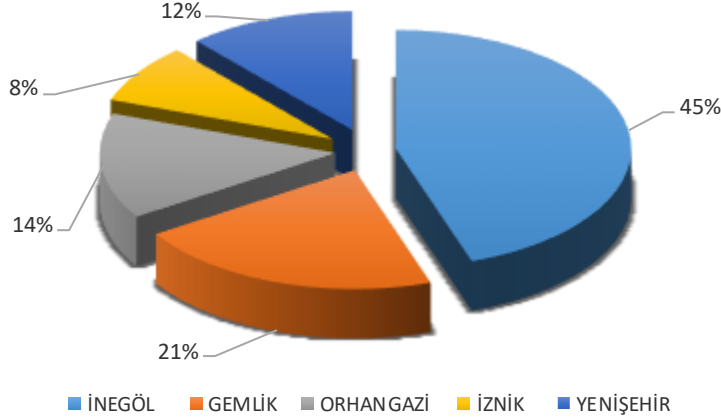
Tablo 0.35 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine Giriş Çıkış Yapan Araç Sayıları, 2021

2021 YILINDA DOĞU BÖLGESİ ENTEGRE KATI ATIK BERTARAF TESİSİ GİRİŞ ÇIKIŞ YAPAN ARAÇ SAYILARI			
ARAÇ SAYISI	ADET	ADET/AY	ADET/GÜN
Evsel atık taşıyan	11.710	976	32
Sanayi atık taşıyan	3.627	302	10
TOPLAM	15.337	1.278	42

Tablo 0.36 2012-2021 Dönemi Arasında Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde Bertaraf Edilen Atık Miktarları

2012-2021 DÖNEMİ DOĞU BÖLGESİ ENTEGRE KATI ATIK BERTARAF TESİSİNDE BERTARAF EDİLEN ATIK MİKTARLARI				
YILLAR	ATIK MİKTARI (TON)	ORT. AYLIK (TON/AY)	ORT. GÜNLÜK (TON/GÜN)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA
2012	53.725	4.477	147	
2013	54.941	4.578	151	2
2014	73.299	6.108	201	33
2015	119.115	9.926	326	63
2016	128.477	10.766	353	8
2017	135.845	11.320	372	6
2018	140.254	11.688	384	3
2019	147.762	12.313	404,8	5
2020	163.116	13.593	445,7	9
2021	195.839	11.626	553,7	20
TOPLAM	1.212.372			

2021 YILI DOĞU BÖLGESİ ENTEGRE KATI ATIK BERTARAF TESİSİNE GELEN ATIKLARIN İLÇELERE GÖRE DAĞILIMI



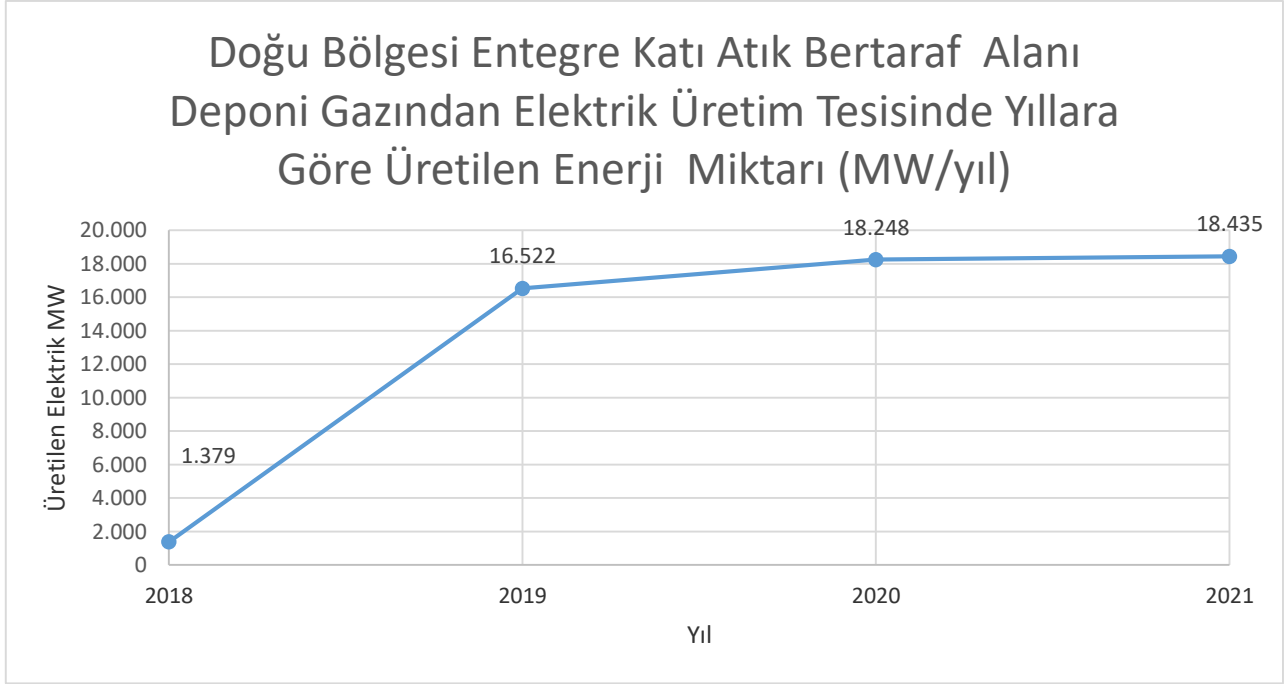
Şekil 0.10 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisine Kabul Edilen Atıkların İlçelere Göre Dağılımı, 2021

Deponi Gazı Yönetimi (İnegöl): Bursa Büyükşehir Belediyesi olarak Katı Atık Depolama Alanında organik bileşenli atıkların parçalanması sonucu oluşan deponi gazlarının elektrik üretiminde kullanılabilmesi için; yap-işlet usulü ihale ile “ İnegöl Katı Atık Depolama Alanından Kaynaklanan Deponi Gazından Elektrik Üretim Tesisi Kurulması ve İşletilmesi İşi ” 23 yıllığına enerji satış gelirinin % 57’3 ü ve yer kira bedeli karşılığında Novtek Enerji Elektrik Üretim A.Ş.’ne 20.06.2017 tarihinde 2886 sayılı Devlet İhale Kanununa göre ihale edilmiştir. 1900 m² alana sahip tesis, 10.11.2018 tarihinde elektrik üretimine başlamıştır.

Tesiste, 2021 yılında saatte yaklaşık 8.616.240 m³/yıl deponi gazı ile 18.434,8 MW/yıl elektrik üretilmiştir. Üretilen elektrik enerjisi enterkonnekte sisteme verilmekte olup, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) Yenilenebilir Enerji Üretim Lisansı alınmıştır. 2018-2021 dönemine ilişkin üretilen enerji miktarı Tablo 6.11 ve Şekil 6.8’de verilmiştir.

Tablo 0.37 2018-2021 Dönemi Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Alanı Deponi Gazından Elektrik Üretim Tesisinde Metan Gazından Üretilen Enerji Miktarları

2018-2021 YILI GAZ VE ELEKTRİK ÜRETİM MİKTARLARI			
YILLAR	TOPLAM (KW/yıl)	TOPLAM (m ³ /yıl)	(KW/m ³ GAZ)
2018	1.378.579	693.074	1,9
2019	16.522.004	7.487.208	2,2
2020	18.247.795	7.970.904	2,3
2021	18.434.829	8.616.240	2,1
TOPLAM	54.583.208	24.767.426	



Şekil 0.23 2018-2020 Dönemi Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Alanı Deponi Gazından Elektrik Üretim Tesisinde Metan Gazından Üretilen Enerji Miktarları (MW/yıl)

2.5. SIFIR ATIK (ÖZEL ATIKLARIN) YÖNETİMİ

2872 Sayılı Çevre Kanununda yapılan değişiklikler ile “Atıkların kaynağında ayrı biriktirilmesi ve toplanması amacıyla sıfır atık yönetim sistemini kuran ve uygulayan belediyelere, il özel idarelerine, kurum, kuruluş ve işletmelere Bakanlıkça teşvik uygulaması yapılır. Bu hükmün uygulanmasına ilişkin usul ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelik ile belirlenir”,

“Atıkların üretiminin ve zararlarının önlenmesi veya azaltılması ile atıkların geri kazanılması ve geri kazanılabilen atıkların kaynağında ayrı toplanması esastır. Sıfır atık yönetim sistemini kurarak belge alanlar, türlerine göre kaynağında ayrı biriktirdikleri atıklarını, Bakanlıktan çevre lisansı almış atık işleme tesislerine geri kazanımı sağlamak üzere verebilirler. Atık yönetim plânlarının hazırlanmasına ve sıfır atık yönetim sistemine ilişkin usul ve esaslar Bakanlıkça çıkarılan yönetmelikle belirlenir ve bu çerçevede sıfır atık yönetim sisteminin kurulması ve işletilmesi zorunludur. ” sıfır atık konusuna değinilmiştir.

Sıfır Atık Yönetmeliği'nin, 9. Madde 1. fıkranın a) bendinde “Büyükşehir entegre atık yönetim planını, İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planına uyumlu hale getirmek” Büyükşehir Belediyesi görev, yetki ve yükümlülükleri arasında kalmaktadır.

“Sıfır Atık”, israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atığın miktarının azaltılmasını, etkin toplama sisteminin kurulmasını, atıkların geri dönüştürülmesini kapsayan atık önleme yaklaşımı olarak tanımlanan bir hedeftir.

Atıkların geri dönüşüm ve geri kazanım süreci içinde değerlendirilmeden bertaraf edilmesi hem maddesel hem de enerji olarak ciddi kaynak kayıpları yaşanmasına neden olmaktadır. Teknik,

ekonomik ve sosyal disiplinler ile çok yönlü ilişkiler içerisinde olan sürdürülebilir atık yönetimi; atık azaltım/önleme, tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanıma odaklanmayı, atık hiyerarşisi çerçevesinde sıfır atık yönetimini zorunlu kılmaktadır.

Bu nedendir ki Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2018 yılında tüm Türkiye’de başta kamu kurum kuruluşları olmak üzere üniversite, okul, hastane, alışveriş merkezleri vb. nüfusun yoğun olduğu yerlerde geri dönüşebilen atıkların ekonomiye kazandırılması için “Sıfır Atık Projesi” başlatılmıştır. Dünya nüfusu, sanayileşme, kentleşme ve tüketim hızla artarken sınırlı kaynaklarımız artan ihtiyaçlara yetişememektedir. Dolayısıyla doğal kaynaklarımız da hızlıca azalmaktadır. Bu nedenle israfın önlenmesi, kaynakların daha verimli kullanılması çok önemlidir.

Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı, Bursa Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından 2020 yılında yayımlanmıştır. Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planında, döngüsel ekonomi çerçevesinde atık oluşumunun azaltılması, atıkların kaynağında ayrı toplanarak ekonomiye yeniden kazandırılması ve çöp olarak atılmaması için il düzeyindeki tüm kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörün yaptığı ve yapması gerekli çalışmalara yer verilmiş olup, plan hükümleri çerçevesinde çalışmaların takibinin yapılması amaçlanmıştır.

Bu plan ile Bursa ilinin yerel özellikleri ve mevcut şartları göz önünde bulundurularak il bütününde uygulanacak olan sıfır atık yönetim sistemi için hedef ve politikalar ortaya konulmuş olup, kısa ve uzun vadeli stratejiler belirlenmiştir. Sıfır atık yönetim sisteminden beklentileri ve hedefleri karşılamak üzere hazırlanan İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı;

1. Mahalli idarelerce sıfır atık yönetim sisteminin kurulması, uygulanması ve iş birliği içerisinde çalışılmasını temin etmek,
2. Bina ve yerleşkelerce uygulanacak sıfır atık yönetim sisteminin mahalli idarelerce kurulan/kurulacak sıfır atık yönetim sistemi uygulamalarına entegrasyonunu sağlamak,
3. İl özelinde uygulanacak “Yerel Atık Yönetim Sistemlerinin” oluşturulmasını sağlamak,
4. Sıfır atık yönetim sisteminin sürdürülebilirliğini ve izlenebilirliğini sağlamak ve gerektiğinde de güncellenmesi ve geliştirilmesini sağlamak,
5. Ulusal mevzuat ile uyumlu yerel idari kararların alınmasını sağlamak üzere sağlamak üzere Mahalli Çevre Kurulu tarafından belirlenen komisyon tarafından hazırlanması; Mahalli Çevre Kurulu gündemine alınarak karara bağlanıp ve tüm taraflarca uygulanması sağlanacaktır.

Bursa Büyükşehir Belediyesinde; ilk defa 1998 yılında başlatılan kağıt, karton, metal, plastik vb. ambalaj atıklarının geri kazanımı ile ilgili çalışmalar; okullarda ve Bursa Büyükşehir Belediyesi Sanat ve Meslek Eğitim Kurslarında (BUSMEK) çevre eğitimleri ile desteklenerek Çevre Kanunu ve mevzuatlar gereği ilçe belediyeleri ile koordinasyon halinde yürütülmektedir. Ambalaj atıklarının ayrı toplanması için belediye birimlerinde mavi renkli geri dönüşüm kutuları, atık pillerin ayrı toplanması için kırmızı renkli atık kutuları, bitkisel atık yağların ayrı toplanması için mavi renkli bidonlar kullanılmaktadır.

Büyükşehir Belediyesi bünyesinde atık yönetimine yönelik yürütülen faaliyetler Sıfır Atık Projesi kapsamında hız kazanmıştır. Sıfır Atık Projesi ile kağıt, karton, cam, plastik, metal atıkları, atık pil,

bitkisel atık yağların yanı sıra organik atık, yemek ve ekmek artıkları gibi tüm atıklar kaynağında ayrı biriktirilmekte ve geri dönüşümü sağlanmaktadır. Atıkların ayrı toplanması için altyapı güçlendirilmiş ve toplanan atık miktarlarıyla ilgili envanter oluşturulmuştur. Sıfır Atık Projesi ile Bursa ölçeğinde yürütülen çalışmaların hız kazanması ve atık toplama veriminin artması hedeflenmektedir.

Bunun için öncelikli olarak Büyükşehir Belediyesi yeni hizmet binasında uygulanmak üzere geri dönüşebilen tüm atıklar için ayrı atık biriktirme ekipmanları alınmış ve tüm katlarına yerleştirilmiştir. 2020 yılı Şubat ayı itibariyle, Yeni Hizmet binasında bulunan bütün odalarda masa altlarındaki çöp kovaları kaldırılarak ikili atık toplama sistemine geçilmiştir. Büyükşehir Belediyesinde çalışan tüm personele ve temizlik personeline, sıfır atık projesinin uygulanmasına yönelik eğitimler verilmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığının “Gıdanı Korumaya Sahip Çık” projesini desteklemek ve israfın önüne geçmek amacıyla Sıfır Atık Projesine entegre olacak şekilde, Yeni Hizmet Binası yemekhanesinde 2020 yılında, yemek ve ekmek artıklarının da değerlendirilmesine yönelik 4 ayrı kategoride atık kutuları oluşturulmuştur. Bu kapsamda öncelik, ihtiyacımız kadar yemek alınması olup, kalması halinde yemek ve ekmek artıklarının da hayvan barınaklarına gönderilerek değerlendirilmesidir.



Fotoğraf 0.6 Atıkların ayrı toplanmasına ilişkin uygulama örnekleri

Bursa Büyükşehir Belediyesi binalarına, Sıfır Atık Belgesi alınması ile ilgili; Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı tarafından ilk olarak Yeni Hizmet Binasında, ambalaj kutuları ve pil kutuları dağıtılmış, ilgili personeller tarafından belediye çalışanlarına ve temizlik görevlilerine eğitimler verilmiştir. Bu sayede, personelin desteğiyle ambalaj atıklarının ayrı toplanarak geri dönüşümü sağlanmaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 2020/12 sayılı ve “Tek Kullanımlık Maske, Eldiven Gibi Kişisel Hijyen Malzeme Atıklarının Yönetiminde Covid-19 Tedbirleri” konulu genelge kapsamında, Büyükşehir Belediyesi hizmet binaları ve yerleşkelerinde oluşan maske, eldiven ve diğer kişisel hijyen malzeme atıklarının diğer atıklardan ayrı biriktirilmesi amacıyla, belediye hizmet binalarının giriş ve çıkışlarına Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığınca gri renkli biriktirme ekipmanları yerleştirilmiştir.



Fotoğraf 0.7 Bursa Büyükşehir Belediyesi Hizmet Binaları Sıfır Atık Belgeleri

Bursa Büyükşehir Belediyesi Yeni Hizmet Binası için 12/07/2019 tarih ve 30829 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği uyarınca 13.03.2020 tarihli Sıfır Atık Belgesi (Temel Seviye) alınmıştır. Yine Altınova Ek hizmet Binası, Sosyal Hizmetler Dairesi Başkanlığı Binası, Hayvanat Bahçesi Şube Müdürlüğü Binası, Zabıta Dairesi Başkanlığı Binası, İtfaiye Dairesi Başkanlığı Binası ve İtfaiye Dairesi Başkanlığına bağlı 27 noktadaki İtfaiye Grup Amirlikleri Binaları, Makine Bakım Onarı Şube Müdürlüğü Binası, Merinos Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi Binaları Park ve Bahçeler Şube Müdürlüğü Binası Sıfır Atık Belgesi almaya hak kazanmıştır. Ayrıca, Bursa Uluslararası ve Şehirlerarası Otobüs Terminali Binasına Sıfır Atık Belgesi alınması için çalışmalara başlanmıştır.

Müdürlüklerden ayrı toplanan ambalaj atıkları, Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Destek Hizmetleri Şube Müdürlüğü personeline tartılarak istatistikleri tutulmaktadır. Geçici Depolama Alanında biriktirilen ambalaj atıkları ilçe belediyesine verilmektedir.



Fotoğraf 0.8 Sıfır Atık Projesi İle İlgili Personele Eğitim Verilmesi

Büyükşehir Belediyesinden çıkan tüm özel atık verileri, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Sıfır Atık ve İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü tarafından istatistik olarak değerlendirilmektedir.

İlçe belediyeleri, ayrı topladıkları ambalaj atıklarının miktarları (sanayi hariç) ile birlikte tüm özel atıklarının verilerini yıl sonunda (Aralık ayı), yönetmelik gereği koordinasyon görevi bulunan Büyükşehir Belediyesine göndermektedir. İlçe belediyeleri tarafından gönderilen bu verilerin, Çevre Koruma ve Kontrol Başkanlığı Sıfır Atık ve İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü personeline istatistikleri tutulmaktadır.

Sıfır Atık Projesi kapsamında, Kent Konseyi bünyesinde "Sıfır Atık Alt Çalışma Grubu" kurulmuş olup, Bursa Büyükşehir Belediyesi, Kent Konseyi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, İnegöl Belediyeleri'nin paydaş olacağı bir proje yürütülmesi için çalışmalara başlanmıştır.

Büyükşehir Belediyesi tarafından sıfır atık yönetim sisteminin tüm Bursa'ya yaygınlaştırılması için hane ve sitelerde de sıfır atık gönüllüleri hareketi başlamıştır. Bu kapsamda ilk olarak Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer ve İnegöl'de hane sayısı 300'ün üzerinde olan yaklaşık 50 siteye Sıfır Atık Belgesi alınması için Büyükşehir Belediyesi koordinasyonunda, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, İnegöl ilçe belediyeleri ve Bursa Kent Konseyi ile toplantılar yapılmıştır. Bu toplantılar doğrultusunda sitelere konuyla ilgili bilinçlendirme faaliyetleri için görev alacak Bursa Kent Konseyi Sıfır Atık Çalışma Grubu gönüllülerine eğitimler verilmiştir.

Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Sıfır Atık ve İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü, 2008 yılından itibaren her yıl eğitim-öğretim sezonunda İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı okullarda, 2021 yılı itibariyle de Bursa Büyükşehir Belediyesi, Sosyal Hizmetler Dairesi Başkanlığı, Hayat Boyu Öğrenme Şube Müdürlüğüne bağlı Anakucağı Çocuk Eğitim Merkezlerinde ve Bursa Büyükşehir Belediyesi Sanat ve Meslek Eğitim Kurslarında (BUSMEK) bilinçlendirme eğitimleri (sıfır atık, geri dönüşüm, bitkisel atık yağ, atık pil vb.) vermektedir.

Tüm dünyada yaşanan Covid 19 pandemi süreci nedeniyle eğitimler 2021 yılında sınırlı sayıda yapılmış, 10 adet okulda çevre eğitimi verilerek öğrencilere eğitim materyalleri ve bez çanta dağıtılmıştır.

Sıfır Atık Projesi kapsamında, 2021 yılında Büyükşehir Belediyesine bağlı diğer birimlerde toplam 331 adet personele çevre eğitimi ve sıfır atık konusu hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır.



Fotoğraf 0.9 Okul Eğitimleri



Fotoğraf 0.10 Anakucağı Eğitimleri

Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Sıfır Atık ve İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü olarak, gerçekleşen tüm çocuk şenlikleri ve organizasyonlar gibi farkındalık çalışmalarına katılım sağlanmaktadır.



Fotoğraf 0.11
Çocuk Şenlikleri

2.5.1. Ambalaj Atıkları

Entegre katı atık yönetim sistemi içerisinde atıkların geri dönüşümü ve geri kazanımını etkin şekilde yapılabilmesi için en önemli basamak; atıkların kaynağında ayrı toplanmasıdır. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama uygulamasının il genelinde hayata geçirilmesi ile istenilen toplama verimlerine ulaşılması ve lisans dışı toplamaların önüne geçilmesi uzun süreli ve kapsamlı çalışmalar gerektirmektedir. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama çalışmaları, ilçe belediyeler tarafından veya belediyeler adına lisanslı firmalar aracılığıyla yapılmaktadır. Ancak, revize edilen Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre Belediyelere doğrudan yetki ve sorumluluk verilmemiştir. Bu durum uygulamada sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi ve İlçe Belediyelerle yapılan 2021 yılı anket verilerine göre; 16 ilçede kaynağında ayrı toplama çalışması yapılmaktadır. Ambalaj atıkları iç mekân kutuları, poşet ve konteynerler kullanılarak kaynağında ayrı toplamaktadır. Toplama sıklığı her ilçeye göre değişiklik göstermektedir. Bursa ilinde 2021 yılında toplanan ambalaj atık (AA) miktarı 28.046 ton 'dur.

Büyükşehir Belediyesi, İlçe belediyeleri tarafından yürütülen çalışmalarda koordinasyonu sağlamak ve okullarda her eğitim-öğretim döneminde çevre eğitimleri düzenlemektedir.

Toplam atık içerisinde teorik olarak yer alan Ambalaj Atıkları oranı ortalama %20-25 aralığındadır. Türk-Alman Teknik İşbirliği (GIZ) projesi kapsamında yapılan karakterizasyon çalışması, Bursa'nın merkezini temsil ettiği düşünülen, Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinde yapılmıştır. Bu nedenle

Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Alanı'na çöp toplama kamyonlarından alınan numunelerin Bursa ili atık karakterizasyonunu yansıtacağı düşünülmektedir. Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer ilçelerinden hanelerden ve sahaya getirilen araçlardan alınan numunelerin sonuçları değerlendirildiğinde; ambalaj atıkları %56 oranı ile en yüksek ticaret bölgelerinde oluşmakta, %34 ile hanelerde, %32 oranında da sahada yapılan analizlerde elde edilmiştir. Bursa genel ortalamasında %5 ambalaj atıklarının sokak toplayıcıları tarafından toplandığı Türk-Alman Teknik İşbirliği (GIZ) projesinde de tespit edilmiştir.

Bursa ilinde 2021 yılında toplanan ambalaj atık miktarları (işyerleri hariç) Tablo 6.12'de gösterilmiştir. Tabloya göre, en fazla ambalaj atığı 8.634 ton ile Nilüfer ilçesinde toplanmıştır.

Tablo 0.38 Bursa İli Toplanan Ambalaj Atıkları Miktarları, 2021

BELEDİYE ADI	TON	TON/AY	TON/GÜN
OSMANGAZİ BELEDİYESİ	3.634	303	10,0
YILDIRIM BELEDİYESİ	3.414	284	9,4
NİLÜFER BELEDİYESİ	8.634	719	23,7
GÜRSU BELEDİYESİ	208	17	0,6
KESTEL BELEDİYESİ	151	13	0,4
MUDANYA BELEDİYESİ	658	55	1,8
GEMLİK BELEDİYESİ	3.078	256	8,4
ORHANGAZİ BELEDİYESİ	548	46	1,5
MUSTAFAKEMALPAŞA BELEDİYESİ	664	55	1,8
KARACABEY BELEDİYESİ	929	77	2,5
İNEGÖL BELEDİYESİ	5.533	461	15,2
İZNİK BELEDİYESİ	99	8	0,3
YENİŞEHİR BELEDİYESİ	113	9	0,3
ORHANELİ BELEDİYESİ*	0	0	0,0
KELES BELEDİYESİ	0,060	0,005	0,0002
BUYUKORHAN BELEDİYESİ	1,40	0,12	0,00
HARMANCIK BELEDİYESİ	383	32	1,0
TOPLAM	28.046	2.337	76,8

* Orhaneli ilçesi, kaynağında ayrı toplama konusu ile ilgili lisanslı firma görüşmelerine devam etmektedir.

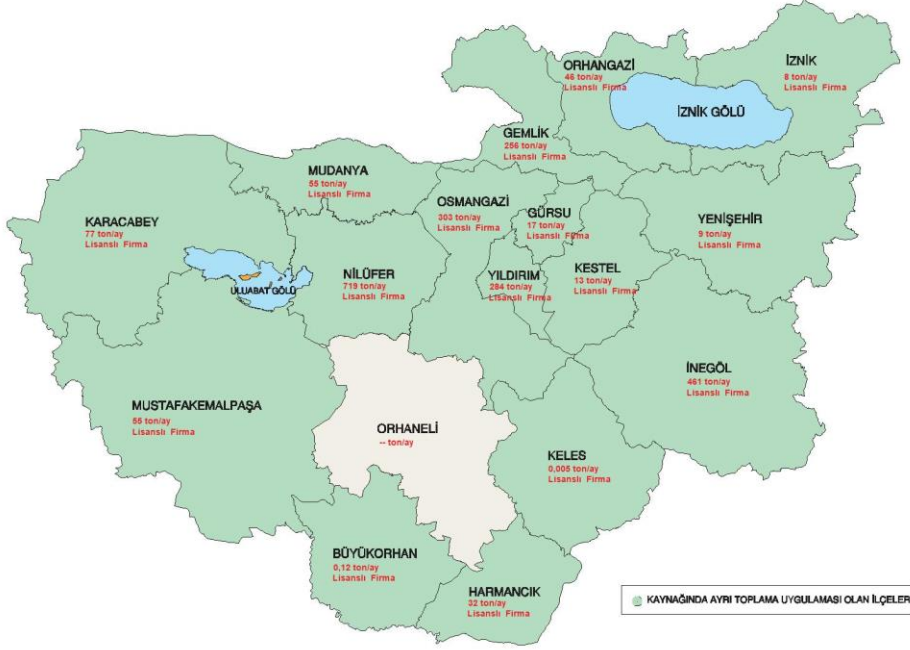
1997 – 2021 yılları arası toplanan ambalaj atığı miktarlarının yıllara göre değişimi Tablo 6.13'te verilmiştir. Tabloda, ambalaj atığı toplama miktarının değişimi ve özellikle son yıllardaki toplama miktarındaki düşüşü görülmektedir.

Tablo 0.39 1997-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Ambalaj Atık Miktarları (İşyerleri Hariç)

YILLAR	ATIK MİKTARI (TON)	ORT. AYLIK (TON/AY)	ORT. GÜNLÜK (TON/GÜN)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA
1997	354	29	1	
1998	456	38	1	29
1999	604	50	2	32
2000	854	71	2	41
2001	1.361	113	4	59
2002	1.594	133	4	17
2003	2.201	183	6	38
2004	3.208	267	9	46
2005	3.571	298	10	11
2006	6.286	524	17	76
2007	9.669	806	26	54
2008	16.914	1.409	46	75
2009	28.546	2.379	78	69
2010	34.973	2.914	96	22
2011	25.954	2.163	71	-26
2012	25.333	2.111	69	-2
2013	27.323	2.277	75	8
2014	43.626	3.635	120	60
2015	53.481	4.457	147	23
2016	82.820	6.902	226	55
2017	59.468	4.956	163	-28
2018	51.848	4.321	142	-12,8
2019	41.860	3.488	115	-19,3
2020	38.474	3206	105,4	-8,1
2021	28.046	2.337	76,8	-26,3
TOPLAM	588.824			

Bursa ilinde kaynağında ayrı toplama çalışması yapan ilçeler ve aylık toplanan AA miktarları Şekil 6.9'da gösterilmiştir.

AMBALAJ ATIĞI YÖNETİMİ / 2021



Şekil 0.24 Ambalaj Atıkları Yönetimi, 2021

2.5.2. Atık Pil ve Akümülatörlerin Yönetimi

Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında bu tür atıkların depolama alanlarına kabul edilmesi yasak olup, okul, kamu kurum ve kuruluşları, muhtarlık, alışveriş merkezleri, metro istasyonları gibi toplama noktalarında bulunan atık pil kutularında biriken atık piller, İlçe Belediyeleri ile protokolü bulunan yetkilendirilmiş kuruluş TAP Derneği (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği) tarafından toplanmaktadır.

Bursa ilinde 2021 yılında toplanan atık pil miktarının 9.348 kg olduğu Tablo 6.14'te görülmektedir. Tabloya göre, 2021 yılında en fazla atık pil 4.782 kg ile Osmangazi İlçesinde toplanmıştır.

Tablo 0.40 Bursa İli Toplanan Atık Pil Miktarları, 2021

BELEDİYE ADI	TOPLAM (KG)
OSMANGAZI BELEDİYESİ	4.782
YILDIRIM BELEDİYESİ	1.882
NİLÜFER BELEDİYESİ	410
GÜRSU BELEDİYESİ	122
KESTEL BELEDİYESİ	0
MUDANYA BELEDİYESİ	269

GEMLİK BELEDİYESİ	610
ORHANGAZİ BELEDİYESİ	197
MUSTAFAKEMALPAŞA BELEDİYESİ	460
KARACABEY BELEDİYESİ	0
İNEGÖL BELEDİYESİ	135
İZNİK BELEDİYESİ	99
YENİŞEHİR BELEDİYESİ	372
ORHANELİ BELEDİYESİ	0
KELES BELEDİYESİ	0
BUYUKORHAN BELEDİYESİ	0
HARMANCIK BELEDİYESİ	10
TOPLAM	9.348

Yıllara göre toplanan atık pil miktarı ve değişimleri Tablo 6.15'te gösterilmiştir. Bursa ilinde toplanan atık pil miktarındaki değişimler yıllara göre değişim göstermekte olup, 2019 yılından sonra toplanan miktarın azaldığı görülmektedir. Atık pil, en yüksek 28.250 kg ile 2017 yılında, en düşük 1.011 kg ile de 2006 yılında toplanmıştır.

Tablo 0.41 2006-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Atık Pil Miktarları

YILLAR	ATIK PİL MİKTARI KG	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA-AZALMA
2006	1.011	
2007	1.250	24
2008	3.300	164
2009	4.950	50
2010	8.600	74
2011	11.850	38
2012	7.355	-38
2013	8.495	15
2014	12.925	52
2015	13.944	8
2016	22.970	65
2017	28.250	23
2018	16.945	-40
2019	26.202	55
2020	11.281	-57

2021	9.348	-17
TOPLAM	188.676	

2.5.3. Bitkisel Atık Yağların Yönetimi

Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği gereği; konut, otel, lokanta, yemek sanayi vb. yerlerden kaynaklanan kullanılmış kızartmalık atık yağların; kanalizasyona, dere vb. alıcı ortama dökülmesini önlemek amacıyla, İlçe Belediyeleri ile protokolü bulunan lisanslı firmalar aracılığıyla toplanması sağlanmaktadır.

2021 yılında ilçelerle yapılan anket verilerine göre, Bursa ilinde 14 ilçe belediyesi bitkisel atık yağların yönetimine yönelik farklı lisanslı firmalar ile protokoller imzalamıştır. Bursa ilinde 2021 yılında ilçelerden toplanan bitkisel atık yağ miktarı 50.704 kg'dır (Tablo 6.16). Toplanan bitkisel atık yağlar lisanslı firmalara biyodizel üretimi için gönderilmektedir.

Bursa Büyükşehir Belediyesine ait birimlerden çıkan bitkisel atık yağlar buldukları yerdeki ilçe belediyelerine, sosyal tesislerden çıkan bitkisel atık yağlar ise belediye şirketlerinden BURFAŞ'ın protokol yapmış olduğu lisanslı firma tarafından MOTAT sistemi (mobil takip sistemi) ile toplanmakta ve lisanslı firmalarda biyodizel olarak geri kazanımı sağlanmaktadır. 2021 yılında Büyükşehir Belediyesi Birimleri ve Sosyal Tesislerden (Zafer Yemekhanesi) çıkan bitkisel atık yağ miktarı 4.470 kg'dır (Tablo 6.16)

2021 yılında en çok bitkisel atık yağ, 13.836 kg ile Yıldırım ilçesinde toplanmıştır (Tablo 6.16).

Tablo 0.42 Bursa İli Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarları (kg), 2021

BELEDİYE ADI	MİKTAR (KG)
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (BİRİMLER VE SOSYAL TESİS (ZAFER YEMEKHANESİ))	4.470
OSMANGAZİ BELEDİYESİ	7.662
YILDIRIM BELEDİYESİ	13.836
NİLÜFER BELEDİYESİ	6.841
GÜRSU BELEDİYESİ	2.160
KESTEL BELEDİYESİ	1.040
MUDANYA BELEDİYESİ	1.290
GEMLİK BELEDİYESİ	7.850
ORHANGAZİ BELEDİYESİ	1.200
MUSTAFAKEMALPAŞA BELEDİYESİ	2.230
KARACABEY BELEDİYESİ	3.320
İNEGÖL BELEDİYESİ	2.950

İZNİK BELEDİYESİ	143
YENİŞEHİR BELEDİYESİ	182
ORHANELİ BELEDİYESİ	0
KELES BELEDİYESİ	0
BUYUKORHAN BELEDİYESİ	0
HARMANCIK BELEDİYESİ	0
TOPLAM	55.174

Bursa ilinde, yıllara göre toplanan bitkisel atık yağ miktarları incelendiğinde, bitkisel atık yağın en yüksek 93.023 kg ile 2018 yılında, en düşük 42.615 kg ile de 2014 yılında toplandığı Tablo 6.17’de gösterilmiştir.

Tablo 0.43 2014-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarları

YILLAR	BİTKİSEL ATIK YAĞ MİKTARI (KG)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA
2014	42.615	
2015	76.459	79,42
2016	73.679	-3,64
2017	62.040	-15,80
2018	93.023	49,94
2019	87.614	-5,81
2020	48.775	-44,33
2021	55.174	13,12
TOPLAM	539.379	

2.5.4. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği’ne göre; Büyükşehir Belediyesi olarak AEEE’lerin İl genelinde etkin toplanması amacıyla ilçe belediyelerince yürütülen çalışmalarını koordine etmekte ve bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerine katılmaktadır.

2020 yılı Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planına göre, Bursa ilinde 12 adet Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme Tesisi bulunmaktadır.

İlçeler ile yapılan 2021 yılı anket çalışması sonuçlarına göre; Bursa ilinde 10 ilçede Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya toplanmasına yönelik çalışmalar yürütülmekte, 9 ilçe lisanslı firmalarla protokoller imzalamış olup, Mudanya Belediyesi kendi araçlarıyla toplamaktadır.

Bursa ilinde 2021 yılında toplanan Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya miktarı 23.659 kg olup, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya miktarı en çok 12.750 kg ile Osmangazi ilçesinde toplanmıştır. (Tablo 6.18)

Tablo 0.44 Bursa İli Toplanan AEEE Atık Miktarları (kg), 2021

BELEDİYE ADI	MİKTAR (KG)
OSMANGAZİ BELEDİYESİ	12.750
YILDIRIM BELEDİYESİ	2.355
NİLÜFER BELEDİYESİ	2.763
GÜRSU BELEDİYESİ	180
KESTEL BELEDİYESİ	0
MUDANYA BELEDİYESİ	900
GEMLİK BELEDİYESİ	1.570
ORHANGAZİ BELEDİYESİ	0
MUSTAFAKEMALPAŞA BELEDİYESİ	2.990
KARACABEY BELEDİYESİ	0
İNEGÖL BELEDİYESİ	50
İZNİK BELEDİYESİ	0
YENİŞEHİR BELEDİYESİ	101
ORHANELİ BELEDİYESİ	0
KELES BELEDİYESİ	0
BUYUKORHAN BELEDİYESİ	0
HARMANCIK BELEDİYESİ	0
TOPLAM	23.659

2.5.5. Atık Madeni Yağlar




T.C.
BURSA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

MOTOR YAĞI DEĞİŞİM NOKTASI İZİN BELGESİ

Belge No: 2021 -265

İş bu Belge, Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine istinaden, atık motor yağlarının çevre ve insan sağlığına uygun şekilde değişimi amacıyla (09/06/2021-09/06/2026) tarihleri arasında 5 yıl süre ile geçerli olmak üzere BURSA,KÜÇÜKBALIKLI Mahallesi, DEMİRTAŞ YOLU CADDE, No: 585 /1-1, OSMANGAZİ,Türkiye adresinde faaliyet gösteren Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Makine Bakım ve Onarım Şube Müdürlüğü'ne verilmiştir.


Mehmet ERSAN AYTAÇ
 Çevre ve Şehircilik İl Müdürü V.

Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği gereği, Belediyemize bağlı tüm şantiye ve atölyelerinde biriken atık motor yağlar ayrı toplanmakta ve yetkili kuruluşa MOTAT (mobil takip sistemi) sistemi ile teslim edilmektedir.

21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan “Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği” kapsamında, Bursa Büyükşehir Belediyesi Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Makine Bakım ve Onarım Şube Müdürlüğü’ne, 18.06.2021 tarihinde 2021-265 belge nolu “Motor Yağı Değişim Noktası İzin Belgesi” alınmıştır. Atık Motor Yağların takibi ve Entegre Çevre Bilgi Sistemine (EÇBS) veri girişleri, Bursa Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Sıfır Atık ve İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü ile Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Makine Bakım ve Onarım Şube Müdürlüğü personelleri tarafından yapılmaktadır. Büyükşehir Belediyesi birimlerinden 2021 yılında toplanan atık motor yağ miktarının 17.786 kg olduğu Tablo 6.19’da gösterilmiştir.

Tablo 0.45 2005-2021 Dönemi BBB Birimlerinden Kaynaklanan Atık Madeni Yağ Miktarları

YILLAR	ATIK YAĞ MİKTARI (KG)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA	Not:
2005	17.740		2011 yılından itibaren BURULAŞ tarafından atık yağlar ayrı olarak teslim edilmektedir.
2006	18.720	6	
2007	24.500	31	
2008	21.416	-13	
2009	26.581	24	
2010	30.035	13	
2011	4.094	-86	
2012	6.035	47	
2013	5.450	-10	
2014	8.284	52	
2015	4.815	-42	
2016	13.500	180	
2017	44.284	228	
2018	23.289	-47	
2019	27.423	18	
2020	15.855	-42	
2021	17.786	12	
TOPLAM	309.807		

2.5.6. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Yönetimi

Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği’ne göre; bu atıkların depolama alanlarına kabul edilmesi yasaktır. Ömrünü tamamlamış lastikler, yönetmelikle tanımlı yetkili taşıyıcılara, teslim edilmektedir. Mevzuata göre; Büyükşehir Belediyesi, İlçe belediyeleri tarafından yürütülen çalışmalarda koordinasyonu sağlamakta ve okullarda her eğitim-öğretim döneminde çevre eğitimleri düzenlemektedir.

BBB sınırları içindeki tüm şantiyelerde biriken Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin toplanması, taşınması ve bertarafı, Bursa Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Sıfır Atık ve İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü tarafından sağlanmaktadır.

İlçeler ile yapılan 2021 yılı anket çalışması sonuçlarına göre; Bursa ilinde 9 ilçede atık lastiklerin toplanmasına yönelik protokol imzalamıştır.

2021 yılında ilçelerde toplanan ömrünü tamamlamış lastik atık miktarı Tablo 6.20’de gösterilmiştir. Bursa ilinde 2021 yılında toplanan atık lastik miktarı 124,232 ton’dur. En çok atık lastik ise Yıldırım ilçesinde toplanmıştır.

Tablo 0.46 Bursa İli Lastik Atık Miktarları (Ton), 2021

BELEDİYE ADI	MİKTAR (TON)
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ	47,1
OSMANGAZİ BELEDİYESİ	2,775
YILDIRIM BELEDİYESİ	20,25
NİLÜFER BELEDİYESİ	1,85
GÜRSU BELEDİYESİ	3,4
KESTEL BELEDİYESİ	3,6
MUDANYA BELEDİYESİ	5,2
GEMLİK BELEDİYESİ	0
KARACABEY BELEDİYESİ	0
MUSTAFAKEMALPAŞA BELEDİYESİ	15,687
ORHANGAZİ BELEDİYESİ	3,95
İNEGÖL BELEDİYESİ	5,28
YENİŞEHİR BELEDİYESİ	6,65
İZNİK BELEDİYESİ	8,49
ORHANELİ BELEDİYESİ	0
KELES BELEDİYESİ	0
BÜYÜKORHAN BELEDİYESİ	0
HARMANCIK BELEDİYESİ	0
TOPLAM	124,232

Bursa ilinde, yıllara göre toplanan lastik atıkları miktarı Tablo 6.21’de verilmiştir. Tabloya göre, toplanan lastik atıklarında 2019 yılında sonra belirgin bir artış görülmüştür.

Tablo 0.47 2015-2021 Dönemi Bursa İli Toplanan Lastik Atık Miktarları

YILLAR	ATIK MİKTARI (TON)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA
2015	88	
2016	166	88
2017	69,1	-58
2018	94,85	37

2019	95,7	0,91
2020	82,6	-13,75
2021	124,232	50,49
TOPLAM	720,482	

Ayrıca Büyükşehir Belediyesi idari birimlerinden kaynaklanan ve sinekle mücadele çalışmaları kapsamında Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı tarafından toplanan lastik atıklarının yetkili kuruluşa verilmesi sağlanmaktadır.

2.5.7. Tıbbi Atıkların Yönetimi

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun 7. maddesinin (i) bendi "...tıbbî atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, bunun için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek" hükmü doğrultusunda; Bursa Büyükşehir Belediyesi görev yetki ve sorumluluk alanında yapımı gerçekleştirilen tıbbi atık yönetimi hakkında bilgiler yer almıştır.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu gereği tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı konusunda sorumluluk Büyükşehir Belediyemize aittir.

Tıbbi atıkların toplanması taşınması işi 1996'dan beri Büyükşehir Belediyemiz tarafından yürütülmektedir.

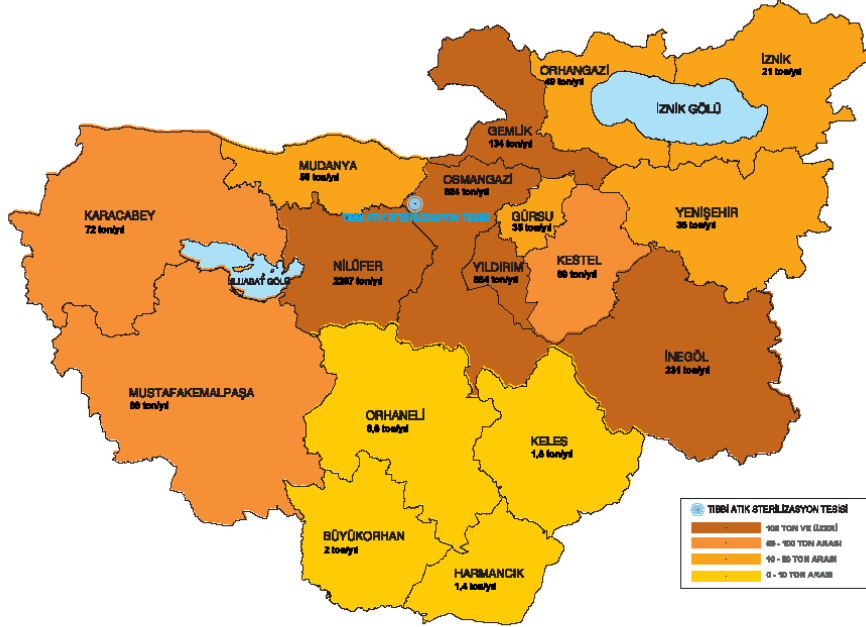
Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı içerisinde 3.830 m²'lik alana kurulmuş olan Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi, 01.05.2008 tarihinde işletmeye açılmış olup, Tıbbi Atık Yönetim Sistemi konusunda Türkiye'deki ilk örnek tesistir.



Fotoğraf 0.12 Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi

10 yıllık ihale süreci tamamlanmış, 2017 yılında yeniden ihale edilmiştir. 2021 yılında ilçelerden toplanan atık miktarları Şekil 6.10'da gösterilmiştir.

TIBBİ ATIK YÖNETİMİ / 2021



Şekil 0.25 Tıbbi Atık Yönetimi, 2021

“Tıbbi Atıkların Toplanması, Taşınması ve Sterilizasyon Tesisi İşletilmesi İşi” 02.11.2017 tarihinde 10 yıl süre ile % 33 gelir payı ve yer kira bedeli karşılığında ERA Çevre Teknolojileri A.Ş.’ne ihale edilmiştir.

Tıbbi atıklar ücretsiz olarak dağıtılan kilitlenebilir tıbbi atık konteynerlerinde biriktirilmekte ve eğitimli personel ile özel soğutuculu lisanslı 8 adet tıbbi atık toplama aracıyla toplanmaktadır.

2021 yılı için Sterilizasyon tesisine gelen günlük ortalama tıbbi atık miktarı 12,9 ton’dur. Tıbbi atık bertaraf bedeli İl Mahalli Çevre Kurulu’nca her yıl belirlenmektedir.

Tıbbi atıklar Bursa’da her gün, Yalova ilinden 2 günde bir alınmaktadır. Pandemi döneminde tıbbi atık artışına paralel olarak her gün tıbbi atık alındığı zamanlarda olmaktadır.

01.05.2008 yılında faaliyete alınan tesisin kapasitesi 900 kg/saat’tir. Tesis giriş ve soğuk hava deposu, otoklav, parçalama ünitesi, konteyner yıkama ünitesi, kazan dairesi, araç yıkama bölümü ve ofislerden oluşmaktadır.

Konteynerler içerisinde biriktirilen tıbbi atıklar, toplama ekibi tarafından metal ve radyoaktif detektörlerle kontrol edilmektedir. Kontrol edilen atıklara ait konteynerler, tartılmakta ve tartım sonucunda oluşan atık miktarı barkotlu sisteme geçirilmektedir. Barkotlu sistem ile tartılan atıklara ait veriler, online olarak sağlık kuruluşları, tesis yetkilileri ve Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından izlenmektedir.

Tıbbi atıklar, paslanmaz otoklav konteynerlerde 45 dakika yüksek sıcaklık (~142 °C) ve basınç (~3,2 bar) altında sterilizasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Bu işlemlerin tümü kontrol panelinde elektronik olarak kayıt altına alınmakta, işlemin kalitesi kimyasal ve biyolojik indikatörler ile kontrol edilmektedir. Sterilizasyon işlemi bittikten sonra tıbbi atıklar parçalama ünitesine aktarılmaktadır. Sterilize edilmiş tıbbi atıklar Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanına gönderilerek bertaraf edilmektedir. Tesise ait genel bilgiler Tablo 6.22’de verilmiştir.

Tablo 0.48 Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisine Ait Bilgiler

TESİS BİLGİLERİ	
Mevkii	Yenikent/Osmangazi
Mülkiyet Bilgisi	6339 ada 111 ve 387 nolu parsellerin bir kısmı
Alan	3.862 m ²
Kapasite	10 ton/gün-vardiya 900 kg/saat
Teknik Özellik	Otoklavla 143 °C 3,1 bar basınçta 45 dakika işlem süresi
Toplama Hizmeti Verilen İller	Bursa, Yalova
Hizmet Nüfusu (2019 Yılı)	Bursa 3.147.818, Yalova 283.296 toplam 3.431.114 Kişi
Faaliyete Başlama Tarihi	01.05.2008
Sözleşme Süresi	20.11.2017-20.11.2027
Yap-işlet Yüklenicisi	Era Çevre Teknolojileri A.Ş.
Araç sayısı	8
Toplama Noktası Sayısı	1699

Bursa ilinde, 2021 yılında toplanan Tıbbi Atık miktarı 4763 ton’dur. İlçelerden toplanan tıbbi atık miktarları Tablo 6.23’te yer almakta olup, 2021 yılında en çok tıbbi atık Nilüfer İlçesinde toplanmıştır.

Tablo 0.49 Toplanan Tıbbi Atık Miktarları, 2021

İLÇE ADI	TON	TON/AY	TON/GÜN	%
OSMANGAZI İLÇESİ	824	68,65	2,26	16,2
YILDIRIM İLÇESİ	864	72,03	2,37	17,0
NİLÜFER İLÇESİ	2.267	188,90	6,21	44,6
GÜRSU İLÇESİ	35	2,92	0,10	0,7
KESTEL İLÇESİ	69	5,79	0,19	1,4
MUDANYA İLÇESİ	56	4,63	0,15	1,1
GEMLİK İLÇESİ	134	11,19	0,37	2,6
MUSTAFAKEMALPAŞA İLÇESİ	88	7,30	0,24	1,7
KARACABEY İLÇESİ	72	6,01	0,20	1,4
İZNİK İLÇESİ	21	1,77	0,06	0,4
YENİŞEHİR İLÇESİ	38	3,18	0,10	0,8
İNEGÖL İLÇESİ	231	19,22	0,63	4,5
ORHANGAZI İLÇESİ	49	4,11	0,14	1,0
ORHANELİ İLÇESİ	8,8	0,73	0,024	0,2
KELES İLÇESİ	1,8	0,15	0,005	0,04

BÜYÜKORHAN İLÇESİ	2,0	0,17	0,006	0,04
HARMANCIK İLÇESİ	1,4	0,12	0,004	0,03
BURSA İLİ TOPLAM TIBBİ ATIK MİK.	4.763	396,88	13,05	93,8
YALOVA İLİ TOPLAM ATIK MİK.	316	26,34	0,87	6,2
TOPLAM	5.079	423,2	13,91	100

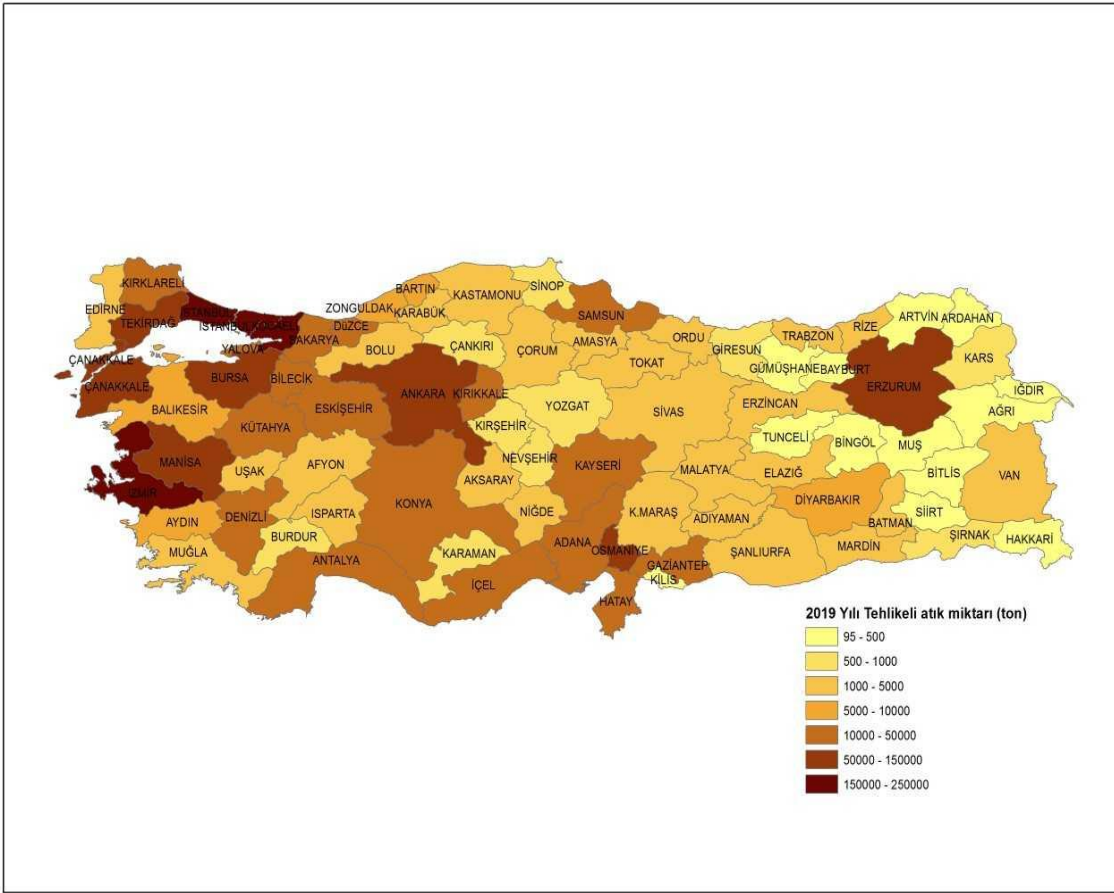
1996-2021 Dönemine ait sterilize edilen tıbbi atık miktarı Tablo 6.24'te verilmiştir. Tabloya göre, 2020 yılı itibariyle tıbbi atık miktarında artış görülmektedir. Bu artışın Covid 19 pandemi süreci nedeniyle yaşandığı düşünülmektedir.

Tablo 0.50 1996-2021 Dönemine İlişkin Tıbbi Atık Verileri

YILLAR	ATIK MİKTARI (TON)	ORT. AYLIK (TON/AY)	ORT. GÜNLÜK (TON/GÜN)	ÖNCEKİ YILA GÖRE % ARTMA -AZALMA
1996	277	23	0,76	
1997	484	40	1,33	74,6
1998	610	51	1,67	26,1
1999	738	62	2,02	20,9
2000	810	67	2,22	9,7
2001	903	75	2,47	11,5
2002	945	79	2,59	4,7
2003	1.030	86	2,82	9,0
2004	1.204	100	3,30	17,0
2005	1.395	116	3,82	15,9
2006	1.650	137	4,52	18,2
2007	1.926	161	5,28	16,8
2008	2.067	172	5,66	7,3
2009	2.421	202	6,63	17,1
2010	2.593	216	7,10	7,1
2011	3.200	267	8,77	19,0
2012	3.573	298	9,79	10,4
2013	3.605	300	9,88	0,9
2014	3.786	316	10,37	4,8
2015	3.113	259	8,53	-21,6
2016	3.196	266	8,73	2,6
2017	3.382	282	9,27	5,8
2018	3.538	295	9,69	4,6
2019	3.646	303,9	9,99	3,06
2020	4.678	390	12,82	28,29
2021	5.078	423	13,91	8,56
TOPLAM	59.850,13			

2.5.8. Tehlikeli Atıkların Yönetimi

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Tehlikeli Atık İstatistikleri Bültenine (2019) göre Türkiye’de 2019 yılı için tehlikeli atık miktarı 1.650.106 ton ‘dur (madenlerin aranması, çıkarılması, işletilmesi, fiziki ve kimyasal işleme tabi tutulması sırasında ortaya çıkan atıklar (01 kodlu) dahil edilmemiştir). 2019 yılında ülke genelinde 76.496 adet tesis tarafından atık beyan formu doldurulmuştur .



Şekil 0.26 İllere Göre Tehlikeli Atık Dağılımı (Ton), Tehlikeli Atık Bülteni, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019

“Bursa Büyükşehir Belediyesi Birimlerinden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların İzin/Çevre Lisanslı Atık İşleme Tesislerine Gönderilmesi İçin Lisanslı Araçlarla Taşınması Hizmeti Alımı İşi” kapsamında 2021 yılında 38.897 kg tehlikeli atığın uygun bertarafı sağlanmıştır.

Birimlerimizden kaynaklanan tehlikeli atıkların izin/çevre lisansı almış atık işleme tesislerine gönderilene kadar çevre kirliliği yaratmayacak şekilde uygun biriktirilmesinin sağlanması açısından; uygun şartların sağlanacağı 4 adet geçici depolama alanı yaptırılmıştır.

2021 yılında, Büyükşehir Belediyesi İdari Birimlerinden Kaynaklanan Tehlikeli Atık Miktarları Tablo 6.25’te verilmiştir. Tabloya göre, en çok çıkan tehlikeli atık türü 34.577 kg miktar ile 15 01 10

(Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar) atık kod numarasına sahip atıklardır.

Tablo 0.51 Büyükşehir Belediyesi İdari Birimlerinden Kaynaklanan Tehlikeli Atık Miktarları, 2021

ATIK KODU	ATIK TÜRÜ	ATIK MİKTARI (KG)
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	34.577
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	84
16 01 07	Yağ filtreleri	1.203
16 05 06	Laboratuvar kimyasalları karışımları dahil tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren laboratuvar kimyasalları	388
18 01 06	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerden oluşan kimyasallar	0
18 01 08	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar	167
18 02 07	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar	0
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	138
20 01 35	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar (7) içeren ve iskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	0
08 01 11	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	2.340
15 01 11	Basınçlı kaplar, sprey kutuları	0
14 06 03	Diğer çözücüler, tinerler	0
08 04 09	Dolgu macunları, yapıştırıcılar	0
02 01 08	Zirai kimyasal ilaçlar	0
	TOPLAM	38.897

1996-2021 Dönemine ait idari birimlerden toplanan ve bertaraf edilen tehlikeli atık miktarları Tablo 6.26'da verilmekte olup, atık miktarının en fazla 2017 yılında olduğu görülmektedir.

Tablo 0.52 2006-2021 Dönemi İdari Birimlerden Toplanan Ve Bertaraf Ettirilen Tehlikeli Atık Miktarları

YILLAR	ATIK MİKTARI kg.	% ARTMA -AZALMA
2010	1.372	
2011	2.925	113
2012	1.045	-64
2013	3.022	189
2014	5.505	82

2015	4.188	-24
2016	36.646	775
2017	65.953	80
2018	7.704	-88
2019	31.202	305
2020	59.077	89
2021	38.897	-34
TOPLAM	257.536	

2.5.9. Hafriyat Atıklarının Yönetimi

Bursa Büyükşehir sınırları içerisinde hafriyat ve inşaat/yıkıntı atıklarının geri kazanılması, kontrollü olarak depolanması ve denetimi Bursa Büyükşehir Belediyesi sorumluluğundadır.

18.03.2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetmeliğinde, atıkların tekrar kullanılması ve geri kazanılması öngörülmüş olup bu kapsamda, Yönetmelik ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 05.11.2010 tarih ve 2010/16 no’lu “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe İlişkin Genelgesi doğrultusunda hafriyat izinleri düzenlenmektedir.

Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetmeliği hükümlerine aykırı hareket edenler hakkında 2872 sayılı Kanunun 15 ve 16 ncı maddelerinde belirtilen merciler tarafından gerekli işlem yapılmakta ve Kanunun 20, 21, 23, 24 ve 26 ncı maddelerinde belirtilen cezalar verilmektedir.

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrollü Yönetmeliği kapsamında yapılan denetim sonuçlarına göre; 3 Nisan 2007 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevre Kanunu’na Göre Verilecek İdari Para Cezalarında İhlalin Tespiti ve Ceza Verilmesi ile Tahsili Hakkında Yönetmelik” hükümleri çerçevesinde işlem yapmak üzere 2872 sayılı Çevre Kanunu’nun (Değişik madde:24/04/2006-5491 S.K./9 mad.) 12’nci maddesi ve 2008/6 sayılı Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yetki Devri konulu Genelge gereğince Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Makamınının 01.04.2014 tarih ve 51148829-020-108 sayılı oluruyla, Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığına yetki devri yapılmıştır.

2872 Sayılı Çevre Kanununun 20 (r) bendine, Bu Kanunda ve yönetmeliklerde öngörülen usul ve esaslara, yasalara veya sınırlamalara aykırı olarak atık toplayan, taşıyan, geçici ve ara depolama yapan, geri kazanan, geri dönüşüm sağlayan, tekrar kullanan veya bertaraf eden kişilere işlem yapılarak ceza uygulanmaktadır.

Bursa ili sınırları içerisinde hafriyat ve yıkıntı atığı taşıyan hafriyat kamyonlarının kaçak dökümlerini önlemek amacıyla anlık takibinin yapılabildiği, bu araçların hafriyat ve yıkıntı atığı taşıma izinleri olup olmadığının kontrol edilebildiği, hafriyat ve yıkıntı atığı dökümüne müsaade edilen döküm sahalarının işleyişinin kontrol altına alınabildiği Hafriyat Yönetim Bilgi Sistemi yazılımı çalışmaları tamamlanmıştır.

Kurulan yeni sistem ile; Mütcaahhit firmalar, İlçe Belediyeleri, Hafriyat işi yapan firmaları ve Depolama Sahaları işleticileri sürecin tüm aşamalarını anlık olarak izlenebilecek ve evrak yükü ortadan kalkarak daha hızlı bir şekilde başvuru ve döküm işlemlerini gerçekleştirebilecektir. Kazı faaliyetine başlanmadan önce Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı kapsamında İlçe Belediye Başkanlıkları tarafından verilen Atık Taşıma ve Kabul Belgeleri bundan sonra Hafriyat Yönetim Bilgi Sistemi ile online olarak düzenlenecek, kazı faaliyetinden kaynaklı hafriyat atıkları kazı aşamasından başlanarak bertaraf sürecine kadar takip edilebilecektir.

Sistem sayesinde hafriyat araçlarının belirli döküm sahaları dışındaki dökümleri engellenmiş olacak, hafriyat araçlarının kullanması gereken güzergahlar belirlenecek, güzergah dışına çıkış hareketleri ile yapmış oldukları tüm çalışmalar detaylı olarak raporlanabilecektir. Ayrıca, ödeme bakiyesi yükleme işlemi, döküm sahalarının doluluk ve yoğunluk oranlarının online olarak takibi ve tüm döküm hareketlerinin ilgili paydaşlar tarafından anlık olarak izlenebileceğı bir sistem kurgusu ile birlikte insan hatası en aza indirgenmiş olacaktır.

Yaklaşık 1250 hafriyat kamyonuna hafriyat taşıma izin belgesi düzenlenerek araç takip sistemi ile kontrol edilmektedir.

Bursa il sınırları içerisinde tekrar kullanımı ve geri kazanımı sonrasında depolanarak bertaraf edilmesi için Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlenen hafriyat toprağının döküm sahası izinli alanlarının toplam depolama kapasiteleri ve 2021 yılında yapılan ölçümler neticesinde kalan kapasiteleri Tablo 6.27’de verilmektedir.

Tablo 0.53 Hafriyat Döküm Sahaları Depolama Kapasite ve Doluluk Oranları, 2021

	DÖKÜM SAHASI	İLÇE	KAPASİTE (m³)	DOLULUK ORANI (%)	KALAN (m³)
1	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Nilüfer-Başköy	1.476.000,00	68,16	470.000,00
2	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Nilüfer-B.Balıkli	108.259,00	86,14	15.000,00
3	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Gemlik-Cihatlı	1.600.000,00	55,00	720.000,00
4	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Kestel-Burhaniye	512.743,00	98,05	10.000,00
5	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Gürsu-İğdir	868.058,00	88,48	100.000,00
6	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Nilüfer-Güngören	437.000,00	38,22	270.000,00
7	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	İnegöl-Şipali	45.600,00	82,89	7.800,00

8	BURKENT-Bursa Kent Yapı İmar Bilişim Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Mustafakemalpaşa	52.000,00	80,77	10.000,00
9	Karacabey Belediye Başkanlığı	Karacabey	882.976,00	7,13	820.000,00
10	Büyükorhan Belediye Başkanlığı	Büyükorhan	9.884,00	0,00	9.884,00
11	Paşadayıoğulları İnş. ve İnş. Malzeme San. ve Tic. A.Ş.	Osmangazi	144.615,00	39,15	88.000,00
12	Orhaneli Belediye Başkanlığı	Orhaneli	32.100,00	46,73	17.100,00
13	Vahdet AKMAN	Nilüfer	5.570,00	14,73	4.749,53
14	Yenişehir Belediye Başkanlığı	Yenişehir	425.137,00	11,79	375.000,00
15	Zeki Kaptan İnş.	Gemlik-Cihatlı	84.640,00	16,54	70.640,00
16	Ergünler Yol Yapı İnş.Taah.Mad.San.Tic.	Kestel	6.668,00	0,00	6.668,00
17	Sinta Sanayi İnş.	Mudanya	47.964,00	37,53	29.964,00
18	İnegöl Belediye Başkanlığı	İnegöl	403.596,00	12,39	353.596,00
TOPLAM			7.142.810,00		3.378.401,53

Bursa ilinde toplam 7 adet geri kazanım ve 2 adet toprak geri kazanım tesisi bulunmaktadır (Tablo 6.28 ve Tablo 6.29).

Tablo 0.54 Hafriyat Geri Kazanım Tesisleri, Geri Kazanım Tesisleri Raporu, 2021

SIRA NO	İzin Sahibi	İzin Tarihi	BAĞLI OLDUĞU BELEDİYE
1	GEZER İNŞAAT TAAHHÜTVE TAŞIMACILIK SANAYİİ LTD.ŞTİ.	12.06.2008	OSMANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI
2	MERÇ İNŞAAT TAAHHÜT ORMAN ÜRÜNLERİ FİDANCILIK VE GIDA SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	13.01.2015	MUDANYA BELEDİYE BAŞKANLIĞI
3	İNEGÖL MADENCİLİK KATI ATIK DEPOLAMA İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	9.03.2017	İNEGÖL BELEDİYE BAŞKANLIĞI
4	AG PREFABRİK BETON BORU VE ELEMANLARI SANAYİ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	2.08.2017	GÜRSU BELEDİYESİ BAŞKANLIĞI
5	ALICI-PA TAŞIMACILIK İNŞAAT VE MALZEME PAZARLAMA VE TİCARET SANAYİİ LTD.ŞTİ.	20.11.2017	OSMANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI
6	BURKENT-BURSA KENT YAPI İMAR BİLİŞİM ENERJİ SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	22.06.2018	OSMANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI
7	GÜL AKÇA	19.07.2019	OSMANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI

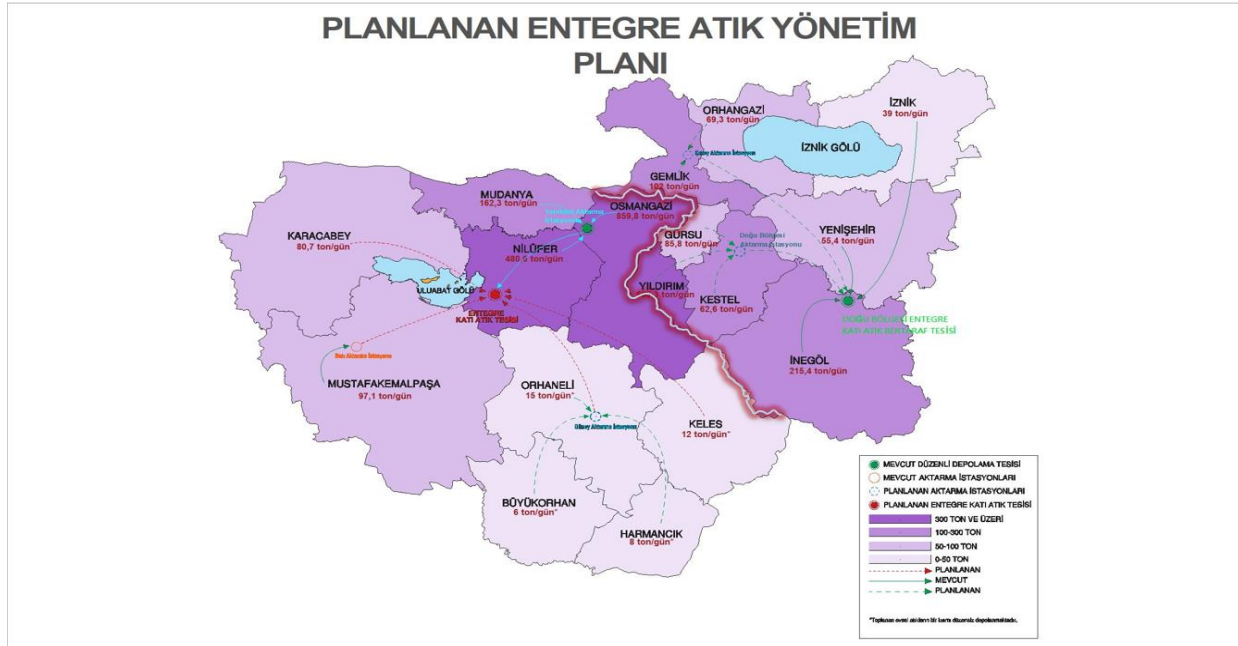
Bursa ilinde, 2021 yılında 2 adet toprak geri kazanım tesisi izin almıştır (Tablo 6.31).

Tablo 0.55 Toprak Geri Kazanım Tesisleri, Toprak Geri Kazanım Raporu, 2021

SIRA NO	İzin Sahibi	İzin Tarihi	BAĞLI OLDUĞU BELEDİYE
1	BURSA ÇİMENTO FABRİKASI A.Ş.	4.02.2021	KESTEL BELEDİYE BAŞKANLIĞI
2	ÖZBELDE TOPRAK İNŞ.TUR.	17.09.2021	MUDANYA BELEDİYE BAŞKANLIĞI

2.6. Kentsel Atık Yönetim Senaryolarının Oluşturulması Ve Değerlendirilmesi

Bursa'nın kentsel gelişiminin doğu-batı eksenli olarak ve özellikle batı yönünde gelişmesi kentsel altyapı tesislerinin planlama süreçlerini de etkilemektedir. Kentin, Doğu Bölgesinde İnegöl, Yenişehir, İznik, Orhangazi, Gemlik, Kestel, Gürsu ve Yıldırım İlçeleri, Batı Bölgesinde ise Nilüfer, Osmangazi, Mustafakemalpaşa, Karacabey, Orhanlı, Keles, Harmancık, Büyükorhan ve Mudanya yer almaktadır. Kentin batısında halihazırda bulunan OSB (organize sanayi bölgelerine) ilave olarak Deri Organize Sanayii Bölgesi ve yakın bölgelerinde ilan edilen TOSAB (Bursa Tekstil Boyahaneleri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi) ile TEKNOSAB (Teknoloji Organize Sanayi Bölgesi) gibi sanayi alanları yeni nüfus ve yerleşimlerin bu bölgeye doğru artacağını göstermektedir. Kentin yerleşim planlarındaki değişim atık yönetiminin de tek merkezli olarak gerçekleştirilmesini engellemektedir. Tek merkezli atık yönetimi gerek atık taşıma maliyetleri gerekse ülkemizde sürdürülebilir atık yönetim sistem ve teknolojilerinin oluşturulması için zorluklar içermektedir. Bu sebeple Bursa'da atık yönetiminin Doğu ve Batı Entegre Atık Bertaraf Tesisleri biçiminde gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Şekil 7.1'de planlanan Entegre Atık Bertaraf Tesisleri gösterilmiştir.



Şekil 0.27 Planlanan Entegre Atık Yönetim Planı

2.6.1.Doğu Bölgesi Entegre Atık Yönetimi

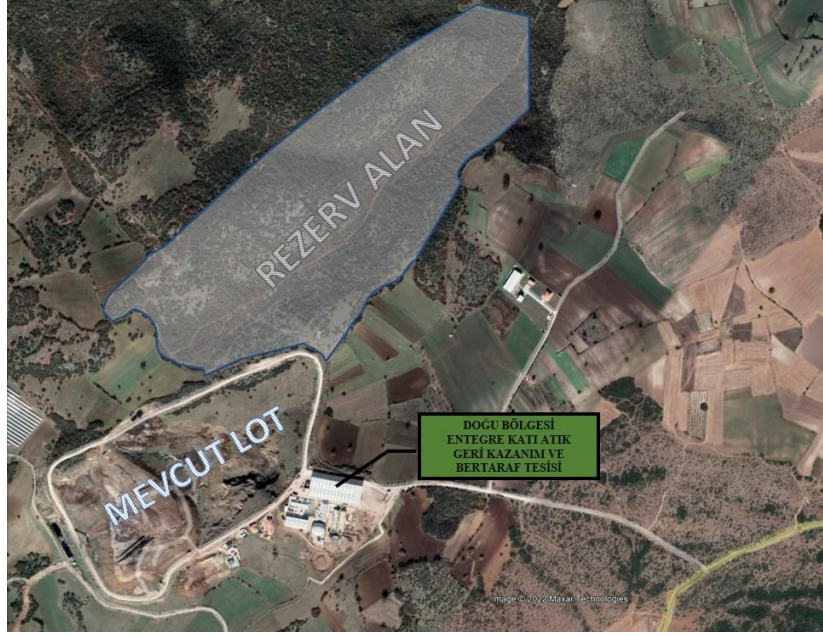
Şehrimizin Doğu Bölgesinde bulunan; mevcut durumda Orhangazi, Gemlik, İznik, Yenişehir ve İnegöl ilçelerinin atıkları, Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisinde bertaraf edilmektedir. Yapılması planlanan Doğu Bölgesi Aktarma İstasyonu ile birlikte Yıldırım, Gürsu, Kestel ilçelerinin atıkları da bu tesiste bertaraf edilecektir. 2021 yılında tesise günlük ortalama 553,7 ton/gün katı atık gelmektedir. Yıldırım, Gürsu ve Kestel ilçelerinin atıklarının getirilmesiyle bu miktarın 1200 ton/gün olacağı tahmin edilmektedir.

Tesis aşağıda belirtilen bölümlerden oluşmaktadır.

- **Atık Kabul Alanı:** Tesise gelen atıklar, kantarda tartıldıktan sonra atık kabul alanına dökülmektedir. Gezer tavan vasıtasıyla alınan atıklar bir sonraki poşet açıcıya aktırılır.
- **Poşet Açma Ünitesi:** Tesise poşetlerin içinde gelen atıkları sonraki ünitelere aktarmak amacıyla poşet açıcılar kullanılmaktadır. Poşet açıcılar büyük bir tambur üzerine yerleştirilmiş olan bıçakların dönmesiyle poşetlerin bıçaklara çarptırılıp yırtılması şeklinde çalışmaktadır.
- **Trommel Döner Elek:** Poşet açma ünitesinden gelen atıklar çelik bantlarla trommel ünitesine iletilir. Döner elekler, içerisine yerleştirilmiş belirli ebatlarda delikleri olan bir tamburun döndürülmesi ile içerisine atılan atığı çeşitli ölçülerde ayıklayan makinelerdir. Bu sayede istenilen ebatlardaki malzemeleri ayırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Trommel elekler, malzemeleri boyutlarına göre ayırır. 80 mm'den küçük boyutlardaki atıklar 'organik atık' olarak kabul edilir ve besleme hattı ile fermantasyon tankına iletilir. 80 mm'den büyük boyuttaki atıklar, balistik seperatöre gönderilir.
- **Balistik Seperatör:** Balistik seperatör katı atıkları boyut, şekil ve yoğunluğuna göre ayırmak için tasarlanmış ekipmandır. Ekipman, işlenmekte olan atığın karakteristik niteliklerine göre ayarlanabilir özelliklere sahiptir. Balistik ayırıcı da 50 mm'den küçük atıklar organik atık olarak tekrar ayrılır besleme hattı ile fermantasyon tankına iletilir kalan atıklar ise optik ayırma ünitesine gönderilir.
- **Eddy Akımlı Ayırıcı:** Elekten gelen malzemenin içerisindeki alüminyum, bakır ve pirinç alaşım malzemelerin elenmesi için Eddy Akımlı Ayırıcı kullanılmaktadır.
- **Manyetik Ayırıcı:** Atık içerisinde bulunan metal atıkların manyetik etki ile ayrıştırılması için kullanılan makinelerdir. Tesiste verimli bir şekilde metal atıkları tutma özelliğine sahip manyetik seperatör kullanılmaktadır.
- **Optik Ayırma Ünitesi:** Atıkların türlerine göre (kağıt, karton, plastik, metal vb.) ayrılmasını sağlayan bölümdür. Geri dönüştürülebilir atıklar türlerine göre ayrıldıktan sonra son kontrol için elle ayırma kabinlerine iletilir. Bu ünite de ayrıştırma işleminin büyük bir kısmı yapıldığından insan gücüne ihtiyaç da azalmış olur.
- **Elle Ayırma Ünitesi:** Trommel, balistik seperatör ve optik ayırıcılarda ayrılan atıklar elle ayırma kabinlerine alınır; burada çalışan personeller ayrışmada hata olmaması için kontrolleri

yapıp ve türlerine göre atıkları bir araya toplamaktadırlar. Türlerine göre ayrılan atıklar balya oluşturulması için balya prese gönderilir.

- **Balya Pres Ünitesi:** Balya pres makinesi kağıt, pet, naylon, teneke, elyaf atığı gibi atıkların sıkıştırılıp balyalanmasını sağlayan bir ekipmandır. Bu atıkların tek bir yerde bulunmasını ve toplu hale getirilmesini sağlar. Aynı zamanda nakliye ve stoklama işlemlerinde yerden tasarruf etme imkanı da sağlanmış olmakta, geri dönüştürülebilir atıklar türlerine göre ayrılıp balya halinde getirildikten sonra geri dönüşüm firmalarına satılmaktadır.
- **Atıktan Türetilmiş Yakıt:** Atıktan Türetilmiş Yakıt Hazırlama Tesisinde yanabilir atıktan üretilen ATY burada depolanacak ve bölgedeki atık yakma ve beraber yakma lisansına sahip çimento fabrikalarına yönlendirilecektir.
- **Fermantasyon Tankı:** Digester fermantasyon işleminin gerçekleştiği betonarme yapıdır. Tesiste 2 adet fermantasyon tankı bulunmaktadır; 2 adet daha inşa edilmektedir. Organik atıklar besleme hattı ile fermantasyon tanklarına alınır. 55 °C 'de atıkların bozunması sağlanır. Fermantasyon süresi ortalama 21 gündür. Bozunma veya ayrışma, bakteriler tarafından gerçekleştirilmektedir. Fermantasyon tankı içerisinde 9 adet karıştırıcı bulunmaktadır. Bu karıştırıcılar tank içerisindeki atıkların karıştırılmasını sağlamaktadır. Fermantasyon sonucu tank içerisinde oluşan biyogaz soğutma ünitelerine iletilir.
- **CHILLER & BOOSTER:** Booster Ünitesi tanktan borularla toplanan biyogazın çekilmesini ve chillera iletilmesini sağlar. Booster ünitesinde bulunan analizör, debimetre, sıcaklık ve basınç ölçer cihazlardan alınan veriler ile, PLC kontrollü otomasyon sistemi biyogazın istenen nitelikte ve debide iletimini sağlar. Booster ünitesi gaz motorunu sürekli olarak istenen basınç ve maksimum debi ile besler ve verimli bir elektrik üretimi sağlar. Chiller ünitesinde ise biyogaz eşanjörde soğutulmuş gazın içindeki suyun yoğunlaşması ve bertarafı sağlanır. Bu sayede motor verimliliği artırılmış olur.
- **Desülfürizasyon Ünitesi & Biyogaz Toplama Balonu:** Hidrojen sülfür(H₂S) gazının biyogazdan uzaklaştırılmasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri biyolojik desülfürizasyon yöntemidir. Bu yöntemde biyogaz özel dolgu malzemesi ile dolu kule içerisinden geçirilir. Kule içerisinde oluşturulan ve dolgu yüzeylere tutunan özel bir bakteri türü ile hidrojen sülfür giderimi sağlanmaktadır. Biyogaz Toplama Balonu, yüksek mukavemetli polyester kumaş membran malzemedir. Oluşan biyogazın depolanmasında kullanılır.
- **Gaz Yakma Motorları:** Depolanan biyogaz yakma motorlarına iletilir. Biyogaz, gaz yakma motorlarında yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülür ve enerji kazanımı sağlanmış olur. Toplam 5 motor bulunmaktadır. Tesise gelen atık miktarı arttığında ve 5 fermantasyon tankı tam kapasite devreye alındığında, deponi gazı ile birlikte elektrik miktarının 12 MW/saat olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 0.28 Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık ve Bertaraf Tesisi Mevcut ve Rezerv Lot Alanları

Doğu Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi, mevcut lot kapasitesi dolduktan sonra, tesisin kuzey batısında bulunan ve Şekil 7.2’de gösterilen 33 Ha’lık lot rezerv alanı için izin ve ÇED süreçleri başlatılacaktır.

2.6.2. Batı Bölgesi Entegre Atık Yönetimi

Gerek mevcut durumda faaliyette olan Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanınının 2027 yılında ömrünü tamamlayacak olması gerekse gelişen teknoloji nedeni ile Batı Bölgesinde de Osmangazi, Nilüfer, Mudanya, Mustafakemalpaşa, Karacabey, Orhaneli, Büyükorhan, Harmancık ve Keles ilçelerine hizmet verecek Batı Bölgesi Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi kurulması planlanmaktadır. Tesise günlük ortalama 2500 ton/gün katı atık gelmesi tahmin edilmektedir.

Şekil 7.1’de planlanan entegre atık bertaraf sistemine yönelik yönetim planı detaylı olarak verilmiştir.

2.6.2.1. Batı Bölgesi Entegre Atık Bertaraf Tesisi Yer Seçimi

2015 yılında İstanbul Çevre Yönetimi San. Tic. A.Ş. ve Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği bölümlerinden uzman akademisyenler tarafından hazırlanan entegre yönetim planı ve yer seçim raporu çalışması yapılmıştır. Değişen teknoloji doğrultusunda, 2020 yılında F4 İngegneria – Akvadem ve Uludağ Üniversitesi, Çevre Mühendisliği, Şehir Planlama, Orman Mühendisliği, Jeofizik Mühendisliği ve Harita Mühendisliği bölümlerinden uzman akademisyenler tarafından yeni bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar kapsamında mevzuata uygun yer seçim kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen yer seçim kriterleri;

- Doğal Çevre/Çevresel,
- Kentsel Çevre/Yapısal,
- Sosyal/Ekonomik Çevre

- Teknolojik olmak üzere

dört (4) ana ve bunlara bağlı toplamda 31 alt kriterden oluşmaktadır. Tablo 7.1’de Entegre Katı Atık Tesisi Yer Seçim Kriterleri verilmiştir.

Tablo 0.56 Entegre Katı Atık Tesisi Yer Seçim Kriterleri

YER SEÇİM KRİTERLERİ			
Doğal Çevre/Çevresel	Kentsel Çevre/Yapısal	Sosyal/Ekonomik Çevre	Teknolojik
Yeraltı sularına etki	En yakın yerleşim bölgesine uzaklık	Kamuoyu tepkisi	Uygulama kolaylığı
Yüzeysel sulara etki	Kentsel gelişmeye etki	Mülkiyet durumu	Sanayi tesislerine yakınlık
Toprak yapısı	Turistik/Tarihi alanlara uzaklık	Taşınmaz değeri	Enerji iletimine yakınlık
Rüzgar hızı ve yönü	Ulaşım ağlarına etki	Maden rezervlerine uzaklık	Teknoloji seçimi
Arazi kullanımı/örtüsü	Ulaşım olanağı	Topoğrafya	
Erozyon/heyelan riski	Ana iletim hatlarına uzaklık		
Jeolojik yapı	Atık oluşum merkezlerine uzaklık		
Flora/Fauna'ya etki			
Doğal Koruma alanlarına uzaklık			
Tarım arazisine uzaklık			
Yağış durumu			
Fay hatlarına uzaklık			
Doğal kaynaklara uzaklık			
İçme suyu havzalarına uzaklık			
Zeytinlik alanlara uzaklık			

Yukarıdaki kriterlerin Bursa’daki entegre atık yönetim tesislerinin yer tespitinde önceliklendirilmesinin sebepleri aşağıda kısaca belirtilmiştir.

1. **Yeraltı sularına etki:** Depolama sahalarında oluşan sızıntı suyunun olası yeraltı su kaynaklarına etkisinin en az olacak şekilde sağlanması için araştırmalar yapılmıştır. ADDY’de bu konu bir kriterdir.
2. **Yüzeysel sulara etki:** Depolama sahalarında oluşan sızıntı suyunun ve emisyonların olası yüzeysel su kaynaklarına karışma, ıslak/kuru çökeltme etkisinin en az olacak şekilde sağlanması için araştırmalar yapılmıştır. ADDY’de bu konu bir kriterdir.
3. **Toprak yapısı:** Seçilecek yerin toprak yapısı özelliklerinin farklı amaçlı kullanım, deponi gazı iletimi (kaçışı), olası çevresel etkiler vb. yönünden incelenmiştir.
4. **Rüzgar hızı ve yönü:** Depolama sahasında ve entegre tesislerde oluşacak emisyonların çevre ve insan sağlığını hangi oranda etkileyeceği ve rüzgar hızı ve yönünün buna katkısı incelenmiştir.

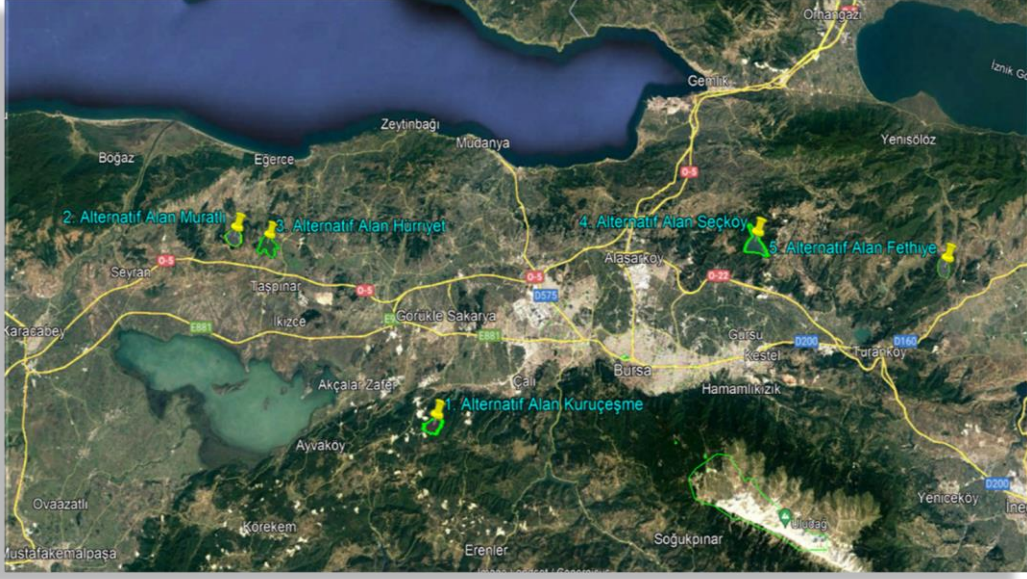
5. **Arazi kullanımı/örtüsü:** Bölgenin farklı amaçlarda kullanımı, bitki örtüsü dikkate alınmıştır.
6. **Erozyon/heyelan riski:** Entegre atık tesisinin maruz kalabileceği erozyon ve heyelan riski incelenmiştir.
7. **Jeolojik yapı:** Depolama sahası zemin özelliklerinin istenilen kriterlerde olup olmadığı, uygun değilse hangi metot ve tekniklerle önlem alınabileceği araştırılmıştır.
8. **Flora/Fauna'ya etki:** Bölgedeki ekolojik yapının nasıl etkileneceği araştırılmıştır.
9. **Doğal koruma alanlarına uzaklık:** Bölgedeki yapının ilgili yönetmeliklerde tariflenen "korunan alan" kavramına hangi oranlarda etki edeceği incelenmiştir.
10. **Tarım arazisine uzaklık:** Entegre atık yönetim tesisinin tarım alanlarını etkileyebilecek doğrudan ve dolaylı etkileri araştırılmıştır.
11. **Yağış durumu:** Bölgenin yağış durumu dikkate alınarak sızıntı suyu oluşumu, yağışlı havalarda saha işletimi, yağışla gerçekleşebilecek etkilerin azaltılması için incelemeler yapılmıştır.
12. **Fay hatlarına uzaklık:** Olası depremler sırasında sahanın hangi oranda etkileneceğine dair araştırmalar yapılmıştır.
13. **Doğal kaynaklara uzaklık:** Bölgedeki doğal kaynaklara etkiler araştırılmıştır.
14. **İçme suyu havzalarına uzaklık:** Entegre atık yönetim tesisinin içme suyu havzalarına uzaklığı, karışma, ıslak/kuru çökme oranlarını araştırmak için kullanılmıştır.
15. **Zeytinlik alanlara uzaklık:** Danıştay Sekizinci Dairesinin 19/2/2015 tarihli ve Esas No: 2012/6113 ; Karar No: 2015/998 sayılı kararı ile Yönetmeliğin 4 üncü maddesinde yer alan "Zeytinlik Saha" tanımının ve 23 üncü maddesinin "Zeytinlik sahaları içinde ve bu sahalara en az üç kilometre mesafede zeytin ağaçlarının bitkisel gelişimini ve çoğalmalarını engelleyecek kimyevi atık, toz ve duman çıkaran tesis yapılamaz ve işletilemez. Bu alanlarda yapılacak zeytinyağı fabrikaları ile küçük ölçekli tarımsal işletmelerin yapımı ve işletilmesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın iznine bağlıdır." İbaresine dikkate alınacaktır. Yapılacak tesislere bu mesafede zeytinlik alanın olup olmadığı araştırılmıştır.
16. **En yakın yerleşim bölgesine uzaklık:** ADDY'de tariflendiği üzere insan sağlığına etkiyi azaltmakla ilgili kriterdeki 250 m. ve oluşturulacak sağlık koruma bandı içerisinde bir yerleşim olup olmadığı incelenmiştir.
17. **Kentsel gelişmeye etki:** Planlanacak sahanın 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve daha alt ölçekli kentsel gelişim planlarını hangi oranda etkileyeceği ve kentin gelişim yönünde olup olmadığıyla ilgili parametreler dikkate alınmıştır.
18. **Turistik/Tarihi alanlara uzaklık:** İnşa edilecek entegre atık yönetim tesisinin bölgedeki turistik, tarihi alanlara kentsel çevre açısından bir etkisinin olup olmayacağı araştırılmıştır.
19. **Ulaşım ağlarına etki:** Planlanacak alanların olası uçuşmalar, yangınlar, emisyonlar vb.nin havayolu, demiryolu ve karayolu ulaşımına etki edip etmeyeceği sorgulanmıştır.
20. **Ulaşım olanağı:** Şehirde oluşan atıkların, arazi kullanım ve nüfus yapısına bağlı olarak, ekonomik açıdan düşük maliyetli ve kentin planlı gelişimine uygun, ekolojik açıdan çevreye verdiği zararı minimuma indiren; sürdürülebilir bir sistemle taşınması incelenmiştir.
21. **Ana iletim hatlarına uzaklık:** NATO petrol boru hattı, elektrik ana iletim hatları, su ve kanalizasyon ana iletim hatları, doğalgaz ana iletim hatlarına mesafesi ve bu iletim hatlarının bölgeden geçip geçmediği, bunların inşasına veya mevcut tesislere zarar verip vermeyeceği incelenmiştir.

22. **Atık oluşum merkezlerine uzaklık:** Seçilecek bölgelerin atığın oluştuğu merkezlere ekonomik taşıma mesafesinde olup olmadığı incelenmiştir.
23. **Kamuoyu tepkisi:** Tesislerin yapılmasıyla birlikte yakın çevresinde ve şehirde doğabilecek kamusal tepkilerin neler olabileceği dikkate alınarak bazı incelemeler yapılmıştır.
24. **Mülkiyet durumu:** Sahanın mülkiyet durumunun kamulaştırma bedeli, belli bir amaç için özel olarak tahsis edilip edilmediği, farklı vasıflarda kullanılabilirliği dikkate alınarak incelemelerde bulunulmuştur.
25. **Taşınmaz değeri:** Yapılacak yatırımda ilk yatırım maliyetini etkilemesiyle ilgili olarak arazinin kiralama veya satın alınmasıyla ilgili değerleri karşılaştırılmıştır.
26. **Maden rezervlerine uzaklık:** Özellikle Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) tarafından işletme veya arama ruhsatıyla ilgili daha önce herhangi bir yetkinin verilip verilmediğine, bölgede ekonomik değeri olan madenlerin olup olmadığına göre değerlendirmeler yapılmıştır.
27. **Topoğrafya:** Bölgenin hangi rakımda, hangi eğimde ve hangi genel coğrafik yapıda olduğu topoğrafik özellikler dikkate alınarak incelenecektir. Böylelikle ulaşım, inşaa, işletmeyle ilgili genel kararların verilmesine destek olunmuştur.
28. **Uygulama kolaylığı:** Seçilen bölgenin kazı, dolgu, hafriyat, zemin özelliklerine bağlı olarak inşai durumu incelenecektir. Bölgedeki gerekli alan varlığı, bölgeye malzemenin ulaştırılması, işçiliğin gerçekleştirilmesi, işletme sırasında da bölgenin işletilebilirliğiyle ilgili avantajlar ve dezavantajlar dikkate alınmıştır.
29. **Sanayi tesislerine yakınlık:** Sanayi bölgelerinde oluşan evsel nitelikli ve tehlikeli olmayan endüstriyel atıkların bölgede bertarafı ve özellikle sahada üretilebilecek elektriğin, sıcak suyun veya buharın sanayi tesislerinde kullanılabilirlik oranlarını belirlemek için incelenmiştir.
30. **Enerji iletimine yakınlık:** Bölgedeki üretilmesi planlanan enerjinin daha uygun maliyetlerle ve uygun bir noktadan enterkonnekte sisteme verilip verilemeyeceği araştırılmıştır.
31. **Teknoloji seçimi:** Seçilecek alanların farklı teknolojilerin inşasına, işletimine uygun olup olmadığıyla ve ekonomik olarak yerleştirme oranlarının uygunluğuyla ilgili karar alma aşamasında araştırılmıştır.

2.6.2.2. Alternatif Alanların Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmalar sonucunda birinci öncelikli olarak:

- Nilüfer – Kayapa, Kuruçeşme
- Muratlı – Karacabey
- Hürriyet – Karacabey



Şekil 0.29 Batı Bölgesi İçin Alternatif Saha Alanları

Şehrin batısında tespit edilen Hürriyet ve Muratlı alternatif sahaları; yerleşim yerlerine yakın olması, endüstriyel ağaçların bulunması, rüzgar enerji santrallerinin kurulması ve tarımsal faaliyetlerin yapılması sebebi ile uygun olmadığı görülmektedir.

Yapılan tüm çalışmalar neticesinde, **Kayapa – Kuruçeşme Nilüfer Orman Sahasında bulunan alanın avantajlı olduğu görülmüştür.** Kayapa-Kuruçeşme orman arazisi olup üzerinde yetişmiş ağaç bulunmamakta, makilik bitki örtüsü ile kaplıdır. Söz konusu alan maden ocakları ile çevrili olması ve orman arazisi olması, sebebi ile yerleşime açılması da mümkün değildir. Orman arazisi yerleşimle arada doğal eşik oluşturmakta olup, hakim rüzgar yönünden de avantajlıdır. Ayrıca 28.12.2017 tarihinde ÇED Olumlu Belgesi alınmış olup, avantajlıdır. Bu kapsamda entegre tesis için en uygun alan Kayapa-Kuruçeşme Mahallelerinde bulunan Nilüfer Orman Sahası olduğu tespit edilmiştir.

2.6.2.3. Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Senaryosu

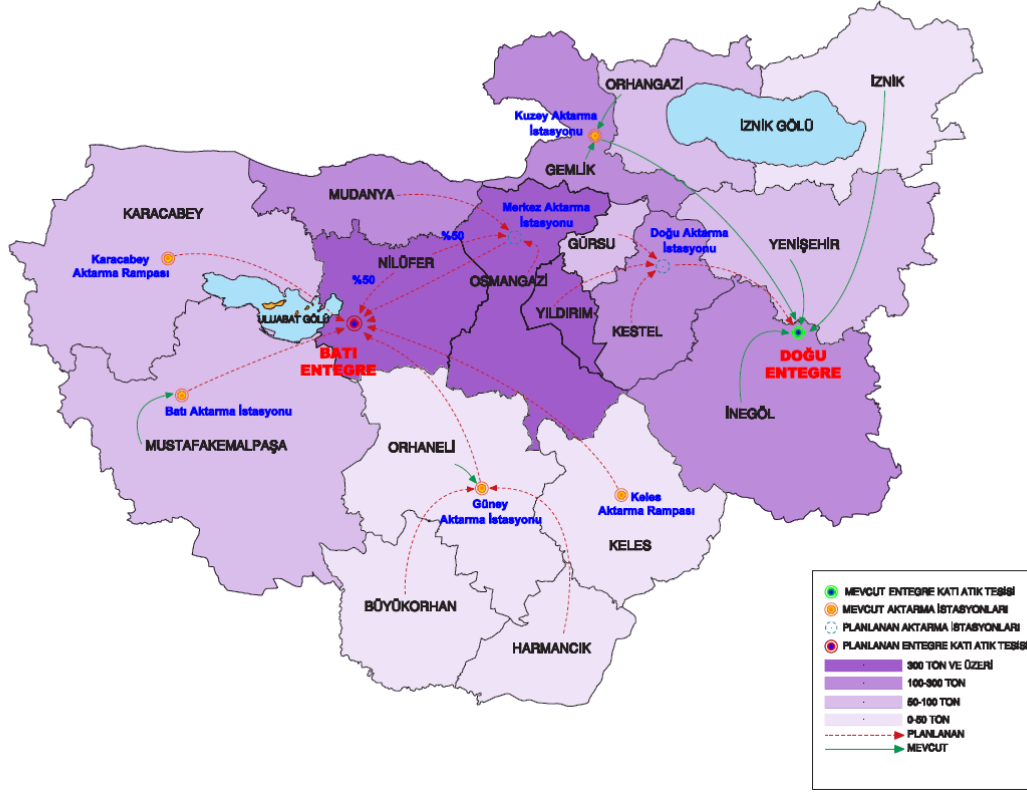
Bursa ili, Entegre Katı Atık Yönetim Planı kapsamında atıkların ayrı toplanması, taşınması, aktarma istasyonları kurulması, işletilmesi ve atıkların bertarafına yönelik senaryolar üzerinde çalışma yapılmıştır.

İlçelerin atıklarını bertaraf tesislerine getirmek için mevcut ve planlanan aktarma istasyonları aşağıda verilmektedir.

- Batı Katı Atık Aktarma İstasyonu: Mustafakemalpaşa
- Karacabey Katı Atık Aktarma Rampası: Karacabey
- Güney Katı Atık Aktarma İstasyonu: Orhaneli, Harmancık, Büyükorhan
- Keles Katı Atık Aktarma Rampası: Keles
- İznik Katı Atık Rampası: İznik
- Kuzey Katı Atık Aktarma İstasyonu: Gemlik, Orhangazi

- Doğu Bölgesi Katı Atık Aktarma İstasyonu: Gürsu, Kestel, Yıldırım
- Yenikent (Merkez) Katı Atık Aktarma İstasyonu: Osmangazi, Mudanya İlçelerin tamamı ve Nilüfer'in bir bölümü

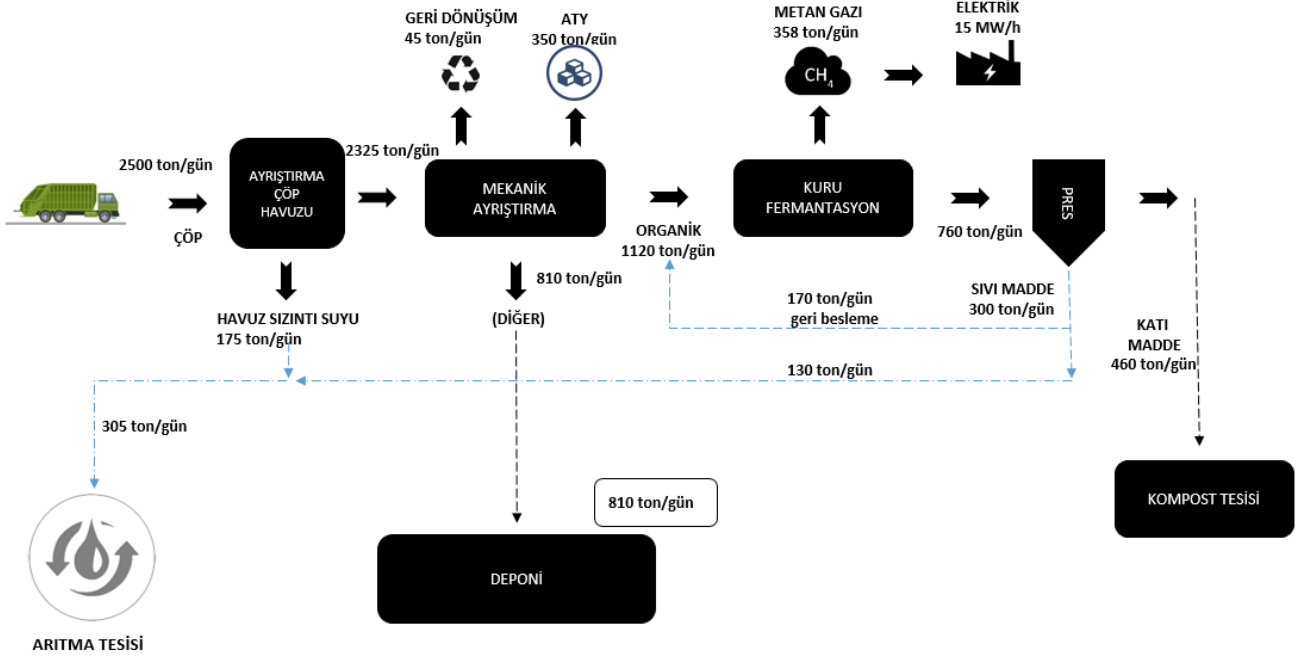
ENTEĞRE ATIK YÖNETİM PLANI / PLANLANAN



Şekil 0.30 Mevcut ve Planlanan Katı Atık Aktarma İstasyonları

Atık bertarafı için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Mekanik ayrıştırma ve biyometanizasyon (MBT), yakma, gazifikasyon, kompost gibi yöntemler tek tek uygulanabileceği gibi entegre şekilde de kurulabilmektedir. Entegre tesiste, atık kabul alanı, poşet açma ünitesi, trommel döner elek, balistik seperatör, eddy akımlı ayırıcı, manyetik ayırıcı, optik ayırma ünitesi, elle ayırma ünitesi, balya pres ünitesi, atıktan türetilmiş yakıt, fermantasyon tankı, desülfürizasyon ünitesi - biyogaz toplama balonu, gaz yakma motorları ünitelerinden oluşması planlanmaktadır.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe göre; “Belediye atıklarının sıfır atık yönetim sistemine uygun olarak geri kazanımının sağlanması amacıyla çevre ile uyumlu fiziksel, kimyasal, biyolojik veya termal teknolojilerin kullanılması esastır. Bu teknolojilerin kullanıldığı ön işlem tesisleri ve kapasiteleri, 2035 yılında toplanan belediye atığı miktarının ağırlıkça en az %60’ı geri kazanılabilecek şekilde teşkil edilir ” denilmektedir. Bu kapsamda atık yönetim senaryosu Şekil 8.2’de görüldüğü gibi oluşturulmuştur.



Şekil 0.31 MBT Prosesi Kütle Dengesi

Bursa ilinde evsel atıklar karışık olduğundan sisteme göre atıkların ön işlemden geçirilmesi gerekmektedir. Bu yöntemlere ilişkin bilgiler aşağıda açıklanmaktadır.

- **Atığın Hazırlanması**

Biyolojik arıtım ve mekanik ayrışmanın gerçekleşebilmesi için atıkların süreç öncesinde hazırlanması gerekmektedir. Kaba materyallerin, proses öncesinde ayrıştırılması uzun ömürlü ekipman kullanımı için gerekmektedir. Materyaller hangi amaç için ayrılmak isteniyor ise, bunun için daha gelişmiş mekanik teknikler kullanılabilir.

- **Atığın Ayrılması**

İşleme girecek materyallerin ayrıştırılması biyolojik arıtma sürecinden önce veya sonra olabilir. Atığın ayrıştırılması MBT prosesinin biyolojik arıtma, ATY üreterek enerji geri kazanımı, geri dönüşüm gibi farklı kullanımlara uygun materyallerin ayrılmasına olanak sağlar. Atıkların boyut ve şekil farklılıkları, yoğunluk, ağırlık, manyetik ve elektriksel iletkenlik özelliklerine göre farklı ayırma teknikleri kullanılır.

- **Biyolojik İşlem**

Mekanik ayrışmadan sonra öncelikli olarak biyolojik süreç gelmektedir. Bazı proseslerde atıklar düzenli depolamada stabilize çıktı elde etmek için biyolojik olarak ayrıştırılır ve mekanik ayrıştırma gerektirmez. Özetle, MBT sistemleri iki şekildedir: atıkların ayrıştırılma sonrası işlenmesi ya da işlemden sonra ayrıştırılmasıdır.

- **Mekanik Ayırma**

MBT proseslerinden kazanılan geri dönüştürülebilir malzemeler kaynağında ayrıştırma yaparak kazanılan geri dönüşüm malzemelerine oranla daha düşük kalitede olmaktadır. MBT proseslerinde genellikle metaller geri kazanılmaktadır. Metal dışında cam, tekstil, kağıt/karton ve plastikler de ayrıştırılır. Balistik seperatör ya da hava ayrıştırıcısı kullanılarak kaliteli materyal çıktısı için yoğunluk fraksiyonuna bağlı maddelerin ayrıştırılması yapılır.

- **Biyokurutma**

Evsel katı atıkların nem içeriğinin yüksek olması enerji üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Biyo-kurutma yöntemi; havalandırma ve ısı etkisi ile başta hacim ve nem azaltımı olmak üzere iyi bir ön işlem ve çözüm olarak kabul edilebilir. Biyolojik kurutma, kentsel atıkları kurutmak ve kısmen stabilize etmek için mekanik-biyolojik arıtma tesislerinde kullanılan bir tür aerobik ayrıştırma yöntemidir. Biyolojik kurutma reaktörlerindeki atık, hava ve ısı yayılımı ile kurutur. Yüksek hava akım oranları ve karıştırma ile etkin kurutma sağlanır.

- **Kompost Üretimi**

Organik maddeler, biyostabilizasyon, kompostlaştırma ve anaerobik çürütme sonrasında komposta dönüşür. Ürünlerin potansiyel uygulamaları, kalitelerine, yasal ve piyasa durumlarına bağlıdır. Oluşan ürün, toprak kalitesini arttırmak için organik madde kaynağı olarak kullanılma potansiyeline sahiptir.

- **Biyogaz Üretimi**

Anaerobik çürütücü içeren MBT tesislerinde biyolojik prosese bağlı biyogaz üretimi gerçekleştirilmektedir. Çürütme işlemi sırasında, biyo-bozunur atıklar metan, karbon dioksit (biyogaz) ve suya dönüşür. Oksijen eksikliğinde gerçekleşen mikrobiyal fermantasyon sonucunda oluşan ıslak organik karışıma çürütücüde oluşan ürün denilmektedir. Biyogaz doğal gaz alternatifi veya araçlarda ve motorlarda kullanılmak üzere yakıtı çevrimi gibi birçok uygulamada kullanılabilir. En yaygın kullanım şekli sıcak su ve buhar üretiminde ya da kojenerasyon uygulamaları ile elektrik ve ısı üretiminde kullanılmasıdır.

Bir ton atık başına biyogaz elektrik üretimi giren atık bileşimine, biyogaz üretim oranına, elektrik üretimini sağlayacak ekipmana bağlı olarak 75 ile 225 KW/saat arasında değişmektedir. Çoğu basit enerji üretim uygulamalarında, az oranda biyogaz ön arıtımı gerekmektedir.

Üretilen elektriğin bir kısmı anaerobik çürütücüde kullanılır. Fazla elektrik ise şehir şebekesine verilir.

- **Termal Yöntem**

Yanabilir bir madde daha düşük hacimli küle dönüştürmek için aynı zamanda atıktan ısı elde etmek için yakılabilir. Katı maddeler yaygın olarak kullanılan yakıtlardır. Bunların bileşimi, yoğunluğu, ısı değeri ve diğer özellikleri atıktan atığa değişmektedir.

Katı atık ya da bir yakıtın enerji kaynağı olarak kullanımı, yakıtın niceliği, pazara yakınlığı gibi çok sayıda etkenlere bağlıdır. Atık ya da yakıtın değerini belirleyen en önemli etken bileşimleridir. Atıkların çeşidi, bir yakma sisteminin seçimi ve işletimi için anahtar kriterdir.

Termal proses teknolojileri atıklar için tek bir teknolojiyi değil, her biri çeşitli avantaj ve dezavantajlara sahip prosesleri içerirler. Teknoloji atığın özelliklerine göre seçilmelidir. Yanma boyunca oluşan büyük oranlardaki baca gazı emisyonları ve küldür.

Yöntemler	Stratejiler
Termal*	Belediye atığı
	1. Öncelikli İller: İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli
	2. Öncelikli İller: Doğu Karadeniz Bölgesi(İstisna Bölge)
Mekanik Biyolojik Arıtım	Belediye atığı
Biyometanizasyon	Kaynağında ayrı toplanmış biyobozunur atıklar
	365.000 ton/yıl ve üzerinde atık üreten iller (kaynağında ayrı toplanmış en az 100 ton/gün biyobozunur atık)
	Turistik alanlar ve otel bölgeleri
Kompost	Hayvansal ve tarımsal atık potansiyeli bulunan iller
	Kaynağında ayrı toplanan belediye atıklarına ilave olarak tarım atığı, hayvansal gübre ve orman atıkları da dikkate alınabilir.
	İl merkezlerinde kaynağında ayrı toplanmış en az 50 ton/gün biyobozunur atık
Düzenli Depolama	Tarım ve orman alanlarının yoğunluğu
	Tarım, orman ve hayvansal atık miktarları
	Düzenli depolama tesisi olmayan iller

Şekil 0.32 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016-2023)

Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından, Bursa Katı Atık Entegre Yönetim Planı (2015) Kapsamında – İSTAC/Karadeniz Teknik Üniversitesi Uzmanlarının ve Bursa Katı Atık Entegre Yönetim Planı (2020) Kapsamında – F4 İngegneria – Akvadem/Uludağ Üniversitesi farklı disiplinlerden akademisyenler tarafından Katı Atık Entegre Yönetim Planı ve Yer Seçim Rapor çalışmaları yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar incelenmiş ve Şekil 8.3’de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Atık Yönetim Planında, Bursa İli 3. Öncelikli iller kategorisinde olduğundan kısa vadede mekanik ayırma, biyometanizasyon ve ATY üretimi, orta vadede mevcut olan tesise yakma tesisi entegrasyonu, uzun vadede ise günün teknolojisine uygun atık bertaraf yöntemleri değerlendirilerek yapılması planlanmaktadır.

MBT, atıkların mekanik ve biyolojik işlemler ile ayrıştırılmasını içeren bir prosestir. MBT prosesleri atıkların düzenli depolanmasının çevresel etkilerini azaltmak için geliştirilmiştir. MBT, Maddesel Geri Kazanım Tesisleri (MGT), Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) ve biyogaz üretim tesisleri gibi proseslerin entegrasyonu ile oluşturulmaktadır. MBT hem karışık atıklar hem de kaynağında ayrılmış atıklar için uygulanabilmektedir. Öncelikli olarak, MBT tesislerinin amacı karışık atık içerisinden geri dönüştürülebilir malzemelerin geri kazanılmasıdır. Biyometanizasyon ile geriye kalan atığın bertarafı ve arazi uygulamaları esnasında çevreye olan etkisinin azaltılması ikincil hedefidir. Biyometanizasyon sonrası atıkların düzenli depolamaya gönderilmesi halinde burada oluşabilecek metan ve sızıntı suyu emisyonları önemli oranda azalmış olacaktır.

Kayapa-Kuruçeşme Bölgesi için 28.12.2017 tarih ve 4905 Karar Nolu ÇED Olumlu Belgesi alınmış ve Orman Genel Müdürlüğü’nden ön izni alınmıştır. Kısa vadede, 185 ha. alanda, Mekanik Ayırma

Tesisi, Biyometanizasyon Tesisi, Atıktan Türetilmiş Yakıt Üretim Tesisi ve Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinin, orta vadede Termal Yöntem ile bertaraf, uzun vadede ise Termal Yöntem ve/veya günün teknolojisine uygun bertaraf tesisinin yapımı tamamlanarak faaliyete geçmesi planlanmaktadır.

3. HAVA KİRLİLİĞİ

Hava kirliliği, bir veya daha fazla türden kirleticinin insan, bitki ve hayvan yaşamına; ticari veya kişisel eşyalara ve yaşamaktan zevk duyulabilecek bir çevre kalitesine zarar veren miktarda belli bir sürenin üzerinde bulunmasıdır. Ulaşım, ısınma, üretim ve güç temini gibi faaliyetler için gerekli olan enerjinin temel kaynağı yanma reaksiyonuna dayanmaktadır. Özellikle fosil yakıt olarak adlandırılan petrol, kömür ve gaz yakıtların yanması sonucu birçok yanma ürünü oluşmaktadır. Ancak yakıt içindeki safsızlıklara, oksijenin verilmiş oranına ve yanma sıcaklığına bağlı olarak birçok hava kirleticisi oluşmakta ve atmosfere verilmektedir (Müezzinoğlu, 2000; Tünay ve Alp, 1996). Toz, duman, yapay sis, buhar, iri partiküller, gazlar ve kötü kokulu maddeler hava kirleticilerinin genel isimleri olarak bilinir (Müezzinoğlu, 2000).

Hava kirleticiler genellikle iki şekilde isimlendirilir: Geleneksel (Klasik) ve özel (Kriter Dışı) kirleticiler. Hava kirliliğinin fark edilmeye başlandığı yıllardan beri izlenen, konsantrasyonları ve kaynakları belli olan ve insan, diğer canlılar ve eşyalara etkileri hemen hemen kesinleşen kirleticiler geleneksel kirleticiler olarak bilinir. Başlıca türleri arasında Azot oksitler (NO_x), Kükürt oksitler (SO_x), Karbon monoksit (CO), Partiküler madde (PM₁₀), hidrokarbonlar (HC), ozon (O₃), ağır metaller ve oksitleyici maddeler sayılabilir.

Özel (kriter dışı) kirleticiler havada çok düşük konsantrasyonda bulunmalarına rağmen toksik ve zararlı etkileri olan kirleticiler olarak tanımlanırlar. Zararlı hava kirleticiler (HAPs) olarak da bilinen bu tür kirleticilerin fazla sayıda kanserojen türleri vardır. Bunlardan en çok bilineni çok halkalı hidrokarbon (PAH) türü olan Benzo(a)piren (BaP)'dir (Tünay ve Alp, 1996).

Hava kirliliği probleminin çözülmesi ve hava kalitesinin korunması için alınacak önlemler, öncelikle mevcut durumun belirlenmesi ve farklı kaynakların probleme katkısının yöresel bazda tespit edilmesine bağlıdır. Envanter hazırlama yoluyla hava kalitesinin belirlenmesi, yeterli ve güvenilir verinin toplanmasının mümkün olduğu durumlarda, kirlilik kaynaklarının ayrı ayrı değerlendirilmesine olanak sağlaması ve ucuz bir yöntem olması açısından sık başvurulan bir yöntemdir.

Bu raporda, Bursa'nın 17 ilçesindeki yakıt kullanımından kaynaklanan hava kirleticileri, mevcut yakıt verileri dikkate alınarak tahmini emisyon envanterinin sonuçları oluşturulmuştur. Nilüfer, Osmangazi ve Yıldırım merkez ilçeleri ve tüm ilçelerden meydana gelen bazı önemli hava kirleticilerin yıllık kütle emisyon değerleri hesaplanmıştır. Bölgelerin hava kirliliğine olan katkısı şekilsel olarak incelenmeye çalışılmıştır. Ayrıca geleceğe yönelik ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak, çalışma sonuçları değerlendirilmiştir.

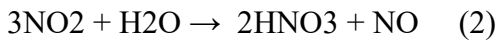
3.1.Hava Kirleticiler, Kaynakları ve Etkileri

Hava kirleticiler birçok farklı kaynaktan atmosfere deşarj edildikten sonra hava hareketleri ve rüzgârların etkisiyle bir noktadan diğer bir noktaya taşınırlar, bu sırada seyrelmeye uğrarlar ve bir kısmı yeryüzüne çöklerler. Bu raporda klasik hava kirleticilerden ve özel kirleticilerden bazı türlerin kaynakları ve etkilerinden bahsedilmiştir.

Azot oksitler (NO_x)

Azot oksitler (NO_x'ler), 6 farklı formda bulunabilirler (NO, NO₂, N₂O, N₂O₃, N₂O₄, N₂O₅) (Bahar, 2002). NO_x'ler, havadaki kirletici gazlardandır ve bunlar içinde NO ve NO₂ en önemli paya sahip olup büyük miktarlarda atmosfere verilirler (Bahar, 2002; F.Pitts ve Pitts, 1986; Özer, 1995). Yakıt içindeki veya yüksek sıcaklıktaki yanma proseslerinde havadaki N₂'nin O₂ ile reaksiyonu sonucu NO_x oluşur. NO'nun yükseltgenmesinden NO₂ oluştuğu gibi HNO₃ de oluşabilir (F.Pitts ve Pitts, 1986; Özer, 1995). Azot oksitler olarak genellikle hesaplamalarda NO+NO₂ şeklinde kullanılır. NO_x'lerin ana kaynağı motorlu taşıtlar ve enerji üretim istasyonlarıdır. Doğal kaynakları arasında ise orman yangınları, yanardağlar, topraktaki organik çürümeler ve mikrobiyolojik faaliyetler sayılabilir (Bahar, 2002; Özer, 1995; F.Pitts ve Pitts, 1986).

Aşağıda verilen denklemler gereği havadaki su buharı, çise ve yağış ile birleşerek Nitrik ve nitroz asit oluşturarak yağışlarla birlikte yeryüzüne düşer ve insan, diğer canlılar ve tarihi yapılara olumsuz etki yaparlar.



NO oldukça inert bir gaz olup orta derecede zehirlidir ancak atmosferde uzun süre bu formda kalmayıp NO₂'ye okistlendiği için büyük miktarda sağlığa zararlı olduğu düşünülmez. Her ne kadar NO, CO gibi kandaki hemoglobin ile birleşme yeteneğine sahipse de diş havadaki konsantrasyonu

1 ppm'i geçmediği için tehlikeli bir durum ortaya çıkmaz. Ancak NO₂, akciğer alvollerinde tahriş yol açtığı ve solunum sistemini tahriş edip olumsuz etkide bulunduğu için daha fazla zararlı etkiye sahiptir (Özer, 1995; Etemoğlu, 1996; Tünay ve Alp, 1996).

Karbon monoksit (CO)

Karbon monoksit (CO), renksiz, kokusuz ve havanın ortalama mol ağırlığına yakın mol ağırlığında bir gaz olup, hem kaynaklandığı nokta etrafında iyi dağılmayan, hem de renksiz ve kokusuz olması nedeniyle varlığı fark edilemeyen bir kirleticidir. Konsantrasyonu 1-100 ppm arasında değişir ve ortalama 2,5 aylık atmosferik yarılanma süresine sahiptir (Müezzinoğlu, 2000). Toksik etkilerinin yanında yanıcı ve yüksek konsantrasyonlarda patlayıcı bir gazdır. Havada %0,3 oranında bulunduğunda öldürücü etkiye sahiptir (Tünay ve Alp, 1996; Müezzinoğlu, 2000). Şehirlerde CO emisyonları çoğunlukla motorlu taşıt egzozlarından kaynaklanır (www.epa.gov). Taşıt egzozları özellikle, CO emisyonunun ana kaynağını oluşturur. 1977 yılında A.B.D'de yapılan çalışmalara göre

CO emisyonunun %84'ünün taşıtlardan meydana geldiği anlaşılmıştır (Öztürk, 1983). Diğer CO emisyon kaynakları endüstriyel prosesler (Metal prosesi ve kimyasal imalathaneleri gibi), evsel ısınma, doğal kaynaklardan ise orman yangınları sayılabilir (www.epa.gov). Bilinen en eski gaz zehirlenmeleri, tam yanmamış artık gazların solunması sırasında karbon monoksit sebebiyle meydana gelmiştir (Müezzinoğlu, 2000). Etkisi, kanın alyuvarlarındaki hemoglobinin karbon monoksitle tercihi olarak bir kompleks (COHb=karboksihemoglobin) oluşturup, dokulara oksijen iletimini engellemesi şeklinde görülür (Müezzinoğlu, 2000).

Metan içermeyen uçucu organik bileşikler (NMVOC)

Metan içermeyen uçucu organik bileşikler (NMVOC) normal hava sıcaklıklarında buhar haline gelen ve atmosferde çok sayıda türden ibaret olup bir çok türü kanserojen olan önemli bir hava kirleticisidir (Badjagbo ve ark., 2007).

NMVOC'lerin doğal, hareketli ve noktasal kaynakları vardır. Doğal kaynakları arasında canlı aktiviteleri, bataklıklar, yanardağlar gösterilebilir. Ulaşım bu kirleticiler için en büyük kaynak grubunu teşkil eder, çünkü motordaki yakıtın yanması veya motordan veya yakıt tankından doğrudan buharlaşması ile havaya alifatik ve aromatik birçok organik bileşik karışır. Noktasal kaynakları olarak da tüm yakma üniteleri, endüstriyel prosesler, çöp deponi alanları, katı atık bertarafı ve tehlikeli atıklardan meydana gelen buharlaşmalar gösterilebilir (Civan, 2010; Atkinson, 2000).

Kükürt oksitler (SOx)

Kükürt oksitler (SOx), 6 farklı kükürt oksit formunda bulunurlar (SO, SO₂, SO₃, S₂O₃, S₂O₇, SO₄) (Müezzinoğlu, 2000; İşli vd., 1996). Havadaki kükürt oksitler içerisinde en önemli pay SO₂'dir. SO₂ klasik hava kirleticilerin en önemlilerinden birisi olup genellikle fosil yakıtların yakılması sonucu açığa çıkar.

SOx'lerin başlıca kaynakları arasında kükürt içeren fosil yakıtların yakılması, bazı kimyasal tesisler, metal işleme tesisleri ve çöplerin yakılması sayılabilir (Taşdemir, 2002; Kim vd., 1998; Jefferson vd., 1998). Antropojenik kaynaklarının yanında organik maddelerin bozunması ve yanması, volkanlardan kaynaklanan H₂S gazının oksitlenmesi gibi doğal şekillerde de SOx oluşabilir. SO₂ renksiz bir gaz olup, havadaki 0,3-1 ppm seviyelerde ağızda karakteristik bir tat bırakmakta,

3 ppm'in üstünde ise boğucu bir hisse yol açmaktadır (Müezzinoğlu, 2000). SO₂ atmosferde oldukça hızlı bir oksitlenmeyle kükürt trioksit (SO₃) ve sülfatlara (SO₄) dönüşür. SO₃ sülfürik asitin anhidriti olup, yağmur veya yoğunlaşmış nem (sis) damlalarıyla birleşerek havada bu asidin damlacıklarının oluşmasına yol açar (Müezzinoğlu, 2000). Asit oluşumu aşağıdaki reaksiyonlar gereği gerçekleşir:



Yağışlar sonucu yeryüzüne inen asit damlaları, düştükleri yerlerde insan ve hayvan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Asitli yağışlara maruz kalmış su kaynaklarından temin edilen sular su şebeke borularındaki bakır, kurşun ve asbesti çözüp bünyelerine almakta ve bu suların kullanılması da ciddi sağlık problemlerine yol açmaktadır (Arslan ve Aslan, 1999). SOx'ler

bitkilerin yapraklarını sarartmakta, mermer yapıları aşındırmakta, demir ve çeliğe korozif etkide bulunmakta, görüş mesafesini ve güneş ışınlarını azaltmakta, insanların üst solunum sistemini ve akciğerlerini tahriş etmekte ve yüksek konsantrasyonlarda bulunduğu anda ise sağlığı bozucu ve hatta öldürücü etki gösterebilmektedir (Tünay ve Alp, 1996; Ertürk, 1993).

Partikül Maddeler (PM10)

Ortalama gaz molekül büyüklüğü 0,0002 µm çapından iri olan ve havada bir süre askıda kalabilen katı veya sıvılar partikül sınıfına girer. Bu tanıma göre maddenin yoğunluğuna bağlı olmakla birlikte en iri partikül 500 µm çaptadır (Tırıs ve ark., 1993). PM10 ise çapı 10 µm'den küçük olan partikülleri ifade etmektedir. Havada askıda kalma eğilimleri büyük olan bu çaptaki partiküller atmosfere doğal ve yapay (insan kaynaklı, antropojenik) aktiviteler sonucu salınırlar. Doğal kaynaklar olarak orman yangınları, rüzgarlar, volkanik patlamalar ve polenler kabul edilirken yapay kaynaklar arasında endüstriyel ve evsel yakma prosesleri, ulaşım, maden çıkarma faaliyetleri, inşaat ve kazı faaliyetleri ve çöp yakılması gösterilebilir (Taşdemir 2002; Erbaşlar, 2001; Müezzinoğlu, 2000; Tünay ve Alp,1996). Partikül maddeler solunum yoluyla insan ve diğer canlıların vücuduna girebilmekte, çökme yoluyla da bina ve yapıların üzerinde birikebilmektedirler. Partikül maddelerinin insan sağlığına çoğu solunum sistemiyle olmak üzere çeşitli zararlı etkileri vardır. Bu etkiler partiküllerin çap, yoğunluk, büyüklük ve şekline bağlıdır (Seyidoğlu, 1999). Havada bulunan polenlerin oluşturduğu alerjik partiküller, insanlarda astım, yüksek ateş gibi hastalıklara yol açmakta ve daha ileri boyutlarda bronşit ortaya çıkmaktadır (Seyidoğlu, 1999). 0,01-0,1 µm arasında partiküller solunum sisteminde birikirler. 1-2 µm arası partiküller hava kesecikleri ve bronşlarda tutulabilirler. PM'lerin etkileri maruz kalma süresine bağlı olarak değişir (Gürses, 2002). Partiküllerin bazıları, özellikle biyolojik partiküller alerjiye neden olurlar. Partikül formundaki toksik maddeler, akciğer ve mide kanserine yol açar (Bale ve Dracakis, 1988).

Ağır Metaller

Havadaki partikül maddelerin en önemli içeriklerinden biri ağır metallerdir. Endüstriyel faaliyetler ve ulaşım ağır metaller için önemli kaynaklar arasında yer alırlar (Taşdemir ve ark. 2006). Özellikle kurşun metali yasaklanana kadar benzinde vuruntuyu önlemek amacıyla katkı maddesi olarak uzun yıllar kullanıldı (Müezzinoğlu, 2000). Cu, Zn, Cd, Sb, Ba, Pb, Cr, Ni, Sn and Mo metalleri atmosfere özellikle ulaşımdan karışmaktadır (Taşdemir ve ark. 2006). Söz konusu metallerin her biri ayrı etki meydana getirir, ancak genel olarak vücutta birikim özelliklerine sahip olduklarından belli konsantrasyon seviyesinin üzerine çıktıklarında toksik etki meydana getirirler. Örnek olarak kurşun (Pb) merkezi sinir sistemine, beyin fonksiyonlarına, kaslara ve kırmızı kan hücrelerinin çoğalmasını sağlayan enzimlere olumsuz etkide bulunurlar. Kalp ve karaciğer fonksiyonlarına zarar verirler.

Benzo(a)Piren (BaP)

Çok halkalı aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar) saf bileşik halinde genellikle renksiz, beyaz veya soluk sarı-yeşil renklere, zayıf güzel bir kokuya sahiptirler (ATSDR 2001). Birçok PAH türünden EPA'nın (Çevre Koruma Örgütü) belirlediği öncelikli 16 adet türün içinden en önemlisi BaP'dir. Evsel ısınma, çöplerin yakılması, kok üretimi, alüminyum üretimi, demir ve çelik, petrol prosesi,

asfalt üretimi ve kullanımı, güç ve ısı üretimi, orman yangınları ve ulaşım oluşturmaktadır (Simcik ve ark. 1997, Bayram ve ark. 1999, Gaga ve Tuncel 2001,). Hareketli kaynakları ise motorlu taşıtların egzoz gazları oluşturmaktadır.

3.2.Bursa İli Hava Kalitesi Araştırması

Bursa'da hava kalitesinin değerlendirilmesi için hava kirletici parametrelerin ölçüm sonuçları incelenmiştir. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Marmara Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü'ne ait 6 istasyondan son 5 yılda kaydedilen hava kalitesi parametrelerinin sonuçları temin edilmiş ve veri değerlendirilmesinden sonra yorumlanmıştır. Bursa'da Nilüfer İlçe Belediyesine ait hava kalitesi ölçüm istasyonu mevcut olup bu sisteme dahil değildir. Ayrıca bu istasyon yerden 10 m yükseklikteki binanın çatısında konumlandırılmış olup, yer seviyesinde bulunan diğer istasyonlarla aynı özellikte bulunmadığından değerlendirilmemiştir.

Bu istasyonlar:

1. Bursa Uludağ Üniversitesi Kampüsü
2. Kültürpark
3. Beyazıt Caddesi
4. Kestel
5. İnegöl
6. Soğanlı olmak üzere toplam 6 adettir.

MARMARA TEMİZ HAVA MERKEZİ HAVA KALİTESİ İZLEME AĞI BURSA HAVA KALİTESİ İZLEME İSTASYONLARI													
No	İSTASYON ADI	KOORDİNATLAR		TİP	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	BTX	LoVol	Met
1	KÜLTÜRPAK	40°11'44.64"K	29° 2'45.32"D	ISINMA			1	1	1				1
2	BEYAZIT CAD.	40°11'8.38"K	29° 4'49.52"D	TRAFİK	1		1	1		1	1		
3	ULUDAĞ ÜNİV.	40°13'22.52"K	28°52'19.59"D	ISINMA		1	1	1	1				1
4	KESTEL	40°11'43.47"K	29°12'19.15"D	SANAYİ	1		1	1				1	1
5	İNEGÖL	40° 4'51.33"K	29°30'1.06"D	SANAYİ	1		1	1				1	1
6	BURSA	40°12'56.21"K	29° 2'21.06"D	ISINMA	1			1				1	1
					PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	BTX	LoVol	Met
TOPLAM CİHAZ SAYISI					4	1	5	6	2	1	1	3	5

Cihazların Tanımları

PM₁₀ : 10 mikrondan küçük Partikül Madde (TOZ) ölçüm cihazı

PM_{2,5}: 2.5 mikrondan küçük Partikül Madde (TOZ) ölçüm cihazı

NO₂: Azotdioksit (Trafik kaynaklı) ölçüm cihazı

SO₂: Kükürtdioksit (Isınma kaynaklı) ölçüm cihazı

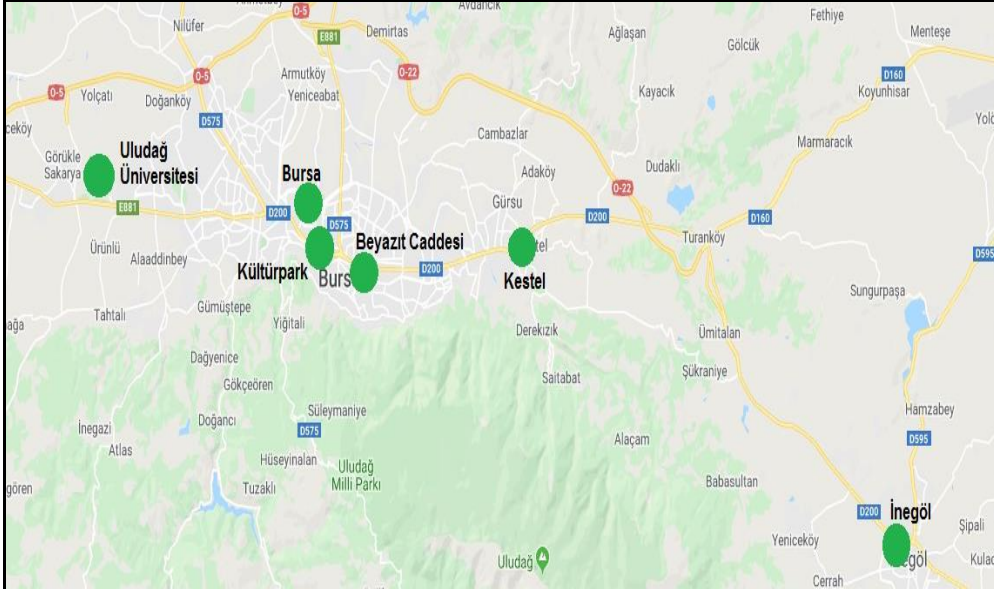
O₃: Ozon (Özellikle yazın Güneş ışığının fazla olduğu zamanlarda) ölçüm cihazı

CO: Karbonmonoksit (Trafik kaynaklı) ölçüm cihazı

BTX: Uçucu Organik Bileşikler (Benzen-Toluen-Xylene) ölçüm cihazı

LoVol:Ağır Metaller için Partikül Örnekleme Cihazı (As, Ni, Cd, Pb)

Met: Meteorolojik Parametreler (Rüzgar Yönü, Rüzgar Hızı, Basınç, Sıcaklık, Nem)



Harita Bursa İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonları

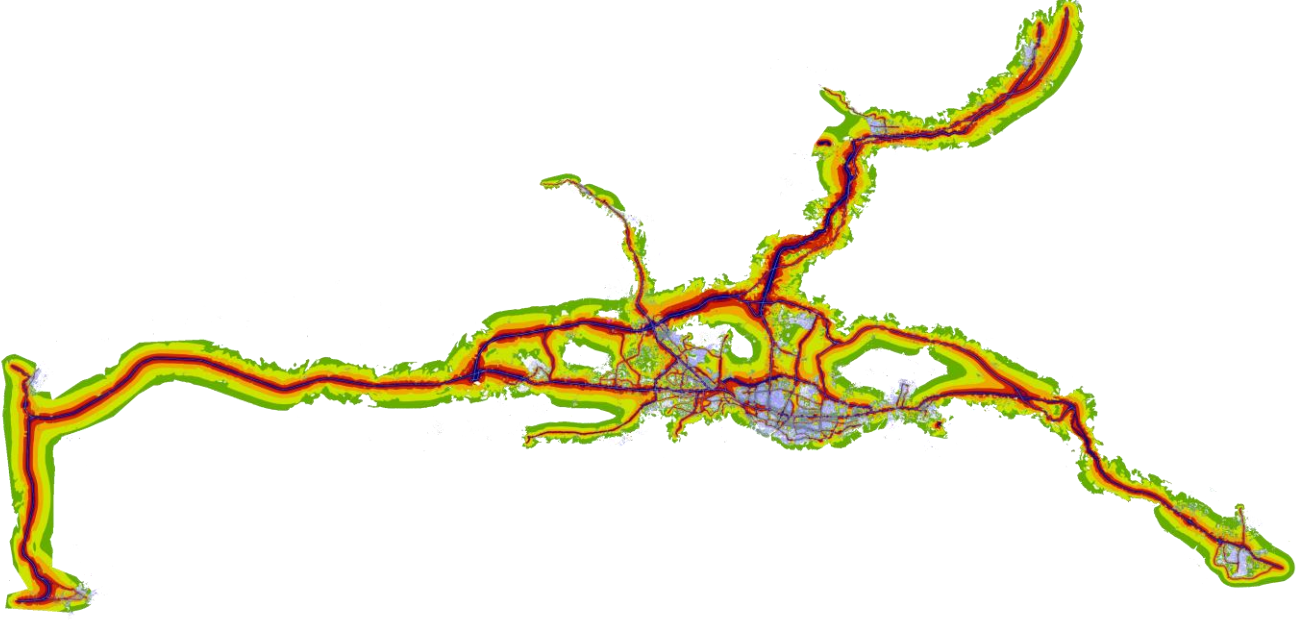
4. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

Sanayileşme ve teknolojinin hızla ilerlemesi sonucu günümüzde meydana gelen çevre problemlerinden en önemlilerinden birisi de gürültü sorunudur. Gürültü haritaları gürültü yönetiminde oluşturulması gereken temel dokümanlardır. Gürültü eylem planları ise yerel yönetimlerin genel planlama süreçlerinin bir parçasıdır, bölge planları, çevre düzeni planları ve ulaşım planlamalarına altlık oluşturmaktadır.

Ülkemizde *Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği* (ÇGDYY) 04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Söz konusu mevzuat doğrultusunda Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı tarafından *“Bursa Stratejik Gürültü Haritaları ve Eylem Planları”* çalışmaları yürütülmektedir. Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Mudanya, Gemlik, İnegöl, Kestel ve Gürsu İlçelerini kapsayan çalışma, ilçe belediyeler, üniversite, Karayolları 14. Bölge Müdürlüğü, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, İl Emniyet Müdürlüğü, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü ve diğer ilgili kurum ve kuruluşların katılımı ile gerçekleştirilmektedir. Çalışmada; gürültü kaynağı olan karayolu, mevcut - planlanan demiryolu, eğlence yerleri ile sanayi bölgelerini kapsayan bölgelerin alansal ve kaynak verilerinin hazırlanması, arazi çalışmaları (gürültü ölçümü, araç sayımı vb), modelleme çalışmaları tamamlanarak özellikle hastane, okul, konut gibi hassas alanları etkileyen ve nüfusun gürültüye maruziyetinin değerlendirildiği “Stratejik Gürültü Haritaları” hazırlanarak Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylanmıştır. Nihai olarak hazırlanan “Gürültü Eylem Planı” ise Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın onayına sunulmuştur.

Aşağıda stratejik gürültü haritalarından “Karayolu Gürültü Düzeyi Haritası” yer almaktadır.

Harita:Stratejik Gürültü Haritası- Karayolu Gürültü Düzeyi Haritası



Kaynak : BBŞB, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, 2023

5. SU VE ATIK SU KİRLİLİĞİ

5.1.Deniz ve Kıyılar

İlimizde meydana gelen deniz kirliliğinin % 80'i karadan, % 20'si ise denizlerden kaynaklanmaktadır. Deniz kirliliği; deniz yolu taşımacılığı etkinlikleri ve atıklarından kaynaklanabildiği gibi, kazalardan veya olağan karasal etkinliklerden de kaynaklanabilir. Deniz kirliliğinin başlıca ögeleri; sanayi ve tarım kaynaklı olduğu gibi gemi ambarları ve makine dairesi sintine suları, balast suları, tanker tankları yıkama suları, kanalizasyon atıksuları, katı atık depolama sahalarından ulaşan sızıntı suları olarak sıralanabilir. (İl Çevre Durum Raporu 2020)

Gemlik Körfezi yaklaşık 75 kilometre kıyı bandına sahip olup, çevresinde 11 yerleşim merkezi bulunmaktadır. Gemlik İlçe merkezinin nüfusunun, sanayileşme nedeniyle hızlı artışı ve Körfez etrafında bulunan turistik beldelerin nüfuslarının yaz mevsiminde ani değişimi dolayısıyla yetersiz kalan altyapı tesisleri, Gemlik Körfezi'nin evsel atık sularla önemli ölçüde kirlenmesine neden olmaktadır.

Gemlik ilçesi kıyı kesiminde yoğun sanayileşme mevcuttur. Zeytincilik ve sabunculuğun yanında tekstil, gıda, metal, kimya ve petrol sektörlerinde faaliyet gösteren fabrikalar, Körfez'in endüstriyel kirlenmesine sebep olan kaynaklardır.

Gemlik Körfezi'nin kirlenmesinde, nokta kaynakların yanı sıra İznik Gölü'nden başlayıp, Orhangazi'den geçen ve körfeze boşalan Karsak Deresi'nin rolü büyüktür. Karsak Deresi, İznik Gölü'nün dolu savağı olup, güzergâhı üzerinde bulunan endüstri kuruluşlarının ve yerleşim birimlerinin atık suları için alıcı ortam vazifesi yapmaktadır(T.C. Bursa Valiliği İl Müdürlüğü). Bursa'da deniz ve kıyı kirliliği, Gemlik, Mudanya ve Karacabey sahillerinde yapılan ölçümlerden belirlenebilir. Her sahildeki kirlilik de halk plajları bazında belirlenmiştir. Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği Yüzme ve Rekreasyon Amacıyla Kullanılan Suların Sağlaması Gereken Kalite Kriterleri Tablosuna göre yapılan değerlendirmelerde;

Gemlik sahilinde Narlı, Karacaali, Büyük Kumla, Gemsaz, Kurşunlu Köyaltı Halk Plajları iyi kalitede Küçük Kumla, Hasanağa ve Kumsaz plajları ise kılavuz değer ile zorunlu değerler arasında ve orta kalitede su olarak tespit edilmiş olup, Gemlik Sahili'ndeki tüm plajlar girilebilir olarak belirlenmiştir. (YSKY, 2021)

Mudanya Sahili'nde Çoşkunöz Halk Plajı kılavuz değer ile zorunlu değerler arasında ve orta kalitede, Kızılay Kampı, Burgaz Altın Kum Halk Plajı, Burgaz Halk Plajı, Kumyaka Halk Plajı, Eşkel Halk Plajı, Eğerce Halk Plajı kılavuz değerinin altında ve iyi kalitede bulunmuştur. Mudanya Sahili'ndeki tüm plajlar girilebilir olarak belirlenmiştir.

Karacabey Sahili'nde, Yeniköy Halk Plajı, Malkara Halk Plajı, Kurşunlu Halk Plajları iyi kalitede belirlenmiştir. Karacabey Sahili'ndeki tüm plajlar girilebilirdir. İl Sağlık Müdürlüğü'nün Ağustos 2021 yılına ait plajlardaki yüzme suyu verileri tablo şeklinde aşağıda sunulmuştur.



YÜZME SUYU KİRLİLİĞİ İZLEME FORMU

Ağustos 2. Tur

DENİZ SUYU				
TARİH	SUYUN ALINDIĞI YER	Escherichia coli	İntestinal enterokok	SONUÇ
GEMLİK				
25.08.2021	Narlı Halk Plajı	50	30	IYI
25.08.2021	Karacaali Gençlik Kampı	10	10	IYI
25.08.2021	Büyükkumla Halk Plajı	10	10	IYI
25.08.2021	B.B.B.Küçükkumla Halk Plajı	740	120	ORTA
25.08.2021	Hasanağa Gençlik Kampı	40	150	ORTA
25.08.2021	Gemsaz Halk Plajı	10	10	IYI
25.08.2021	B.B.B.Kumsaz Halk Plajı	300	80	ORTA
25.08.2021	B.B.B.Kurşunlu Hanımlar Plajı	10	10	IYI
MUDANYA				
26.08.2021	Kızılay Kampı	10	10	IYI
26.08.2021	Burgaz Altinkum Halk Plajı	50	27	IYI
26.08.2021	Burgaz Halk Plajı	30	16	IYI
26.08.2021	Coşkunöz Halk Plajı	110	10	ORTA
26.08.2021	Kumyaka Halk Plajı	10	10	IYI
26.08.2021	Zeytinbağı Halk Plajı	10	20	IYI
26.08.2021	B.B.B.Eşkel Halk Plajı	10	10	IYI
26.08.2021	B.B.B.Eğerce Halk Plajı	10	10	IYI
26.08.2021	B.B.B.Mesudiye Halk Plajı	10	10	IYI
KARACABEY				
27.08.2021	Yeniköy Halk Plajı	10	10	IYI
27.08.2021	Malkara Halk Plajı	20	10	IYI
27.08.2021	Kurşunlu Halk Plajı	10	10	IYI
Parametreler		Escherichia coli(cfu/100ml)	İntestinal enterokok (cfu/100ml)	
İyi		≤100	≤100	
Orta		>100 ve <1000	>100 ve <370	
Kötü		≥1000	≥370	

GÖL SUYU				
TARİH	SUYUN ALINDIĞI YER	Escherichia coli	İntestinal enterokok	SONUÇ
İZNIK-ORHANGAZI				
27.08.2021	Göllüce Halk Plajı	40	10	IYI
27.08.2021	İnciraltı mevki halk Plajı	10	80	IYI
27.08.2021	Darka tatil köyü	90	70	IYI
27.08.2021	Orhangazi Halk Plajı	10	10	IYI
Parametreler		Escherichia coli(cfu/100ml)	İntestinal enterokok (cfu/100ml)	
İyi		≤100	≤100	
Orta		>100 ve <1800	10	
Kötü		≥1800	≥660	

M.Erdiñç ŞENOVA
Çevre Sağlığı Birim Sorumlusu

Yukarıda yapılan değerlendirmelerin tümü 2021 yılı Ağustos ayındaki ölçümlere dayanılarak yapılmıştır. Mudanya ve Karacabey sahiillerinin iyi durumda olduğu, Gemlik Küçük Kumla Halk Plajı ise en kirli sahildir.

Ayrıca, ilimizde mavi bayraklı plaj olarak; İznik – İnciraltı Plajına mavi bayrak çekilmesi için son aşamaya gelinmiştir. (Sahil Planlama ve Yapım Şube Müdürlüğü,2022)

5.2.Göl, Baraj ve Akarsular

Nilüfer Çayı: Bursa İli'nin en önemli akarsuyu ve kentin karakteristiklerinden biridir. Su toplama havzası büyüklüğü 680 km² 'dir. Uludağ'ın güney yamaçlarında, Keles civarında doğan Nilüfer Çayı, kuzeybatı yönünde akarken topladığı yan dereler ile taşıdığı su potansiyelini arttırarak geldiği Doğancı Köyü mevkiinde soldan katılan Sultaniye kolunu da alarak faydalanılabilir bir potansiyele ulaşmaktadır. Akarsuyun Doğancı Köyü mevkiinde sahip olduğu 450 km² su toplama havza büyüklüğü kendisine yıllık 233.000.000 m³ 'lük bir su verimi kazandırmaktadır. Bu noktada DSİ'nin Bursa Kenti'ne içme kullanma suyu temini için 1983 yılında hizmete açtığı Doğancı Barajı ile Nilüfer Çayı'ndan yıllık 105.000.000 m³ su alınabilmektedir. 2007 yılında yapımı tamamlanan ve aynı Çay üzerinde kurulu bulunan Nilüfer Barajından ise yılda 60.000.000 m³ içme suyu elde edilmektedir. Nilüfer Çayı, Uluabat gölünü drene eden derenin de katıldığı Susurluk Çayı ile birleşerek Karacabey Boğazı civarında Marmara Denizi'ne dökülür.

Deliçay: Uludağ'ın kuzey yamaçlarından doğar ve eğimin çok dik olması nedeniyle bahar aylarında karların erimesi sonucu çok rusubat getirir. Ancak, taşınan rusubat, Dokuzgözler Tersip Bendi'nin rezervuarında çökelmekte ve bu noktadan sonra su kirliliği düzeyi düşmektedir.

Aksu Deresi: Uludağ'ın kuzey yamaçlarından inen bir deredir. Gölbaşı Göletine dökülmektedir.

Kaplıkaya Deresi: Uludağ'ın kuzey yamaçlarından doğar, Bursa Ovası'na girdikten sonra

Deliçay ile birleşerek Nilüfer Çayı'na katılır.

Ayvalı Deresi: Çayırköy Ovası'ndan geçerek Nilüfer Çayı'na katılır.

Hasanağa Deresi: Ayvalı deresinden yaklaşık 7 km batıda Nilüfer Çayı ile birleşmektedir.

Orhaneli Çayı: İlin en büyük akarsuyu. Mustafakemalpaşa Çayı'nın doğudan gelen kolu olan Orhaneli Çayı, Kütahya İli'nin Gediz ilçesinde doğar ve 276 km'lik akıştan sonra Mustafakemalpaşa ilçesine 20 km kala Çamandar Köyü'nde Mustafakemalpaşa Çayı'nın batıdan gelen kolu olan Emet Çayı ile birleşerek Mustafakemalpaşa Çayı adını alır ve Uluabat Gölü'ne dökülür. Orhaneli Çayı üzerinde yapımı 2008 yılında tamamlanan ve su tutulan Enerji+Sulama+Taşkın Koruma +İçme Suyu temini amaçlı Çınarcık Barajı bulunmaktadır. Söz konusu barajdan yılda 145 000.000 m³ içme suyu elde edilmesi planlanmaktadır. (İl Çevre Durum Raporu 2020).

Emet Çayı: Gediz yöresinde Şaphane dağında 1.100 metrelerde doğar, kuzeye 180 km akıp Orhaneli Çayı ile birleşerek Mustafakemalpaşa Çayı'nı oluşturur. (İl Çevre Durum Raporu 2020).

Mustafakemalpaşa Çayı: Orhaneli ve Emet çaylarının Çamandar Köyü'nde birleşmeleri ile meydana gelen Mustafakemalpaşa Çayı, buradan 40 km sonra Uluabat Gölü'ne dökülmektedir.

İzmit Gölü

İzmit Gölü havzasında 56 adet yerleşim birimi bulunmaktadır. Bu yerleşim birimlerindeki nüfusun yaşamı zeytinlik ve meyveciliğe dayalıdır. Dolayısıyla havzada gübre ve zirai ilaç kullanımı yaygındır. Gübre ve ilaç kalıntıları yağışların sebep olduğu yüzeysel yıkanma ve yüzeysel akışla

İzmit Gölü'ne ulaşmaktadır. Diğer taraftan yerleşim birimlerinin göle yakın olanlarının evsel nitelikli atık sularının da kirletici etkileri önemlidir. Bunlardan başka son yıllarda öne çıkan tatil evi edinme tutkusu, İzmit ve İzmit Gölü'nün özellikle güney sahil ve yamaçlarında yapılaşmanın artması ile sonuçlanmıştır. Diğer taraftan havzanın sularını göle taşıyan 4 dere ile fazla suyu Gemlik Körfezi'ne taşıyan Gölyayağı Deresi'nde kirlilik yüksek düzeydedir. (İl Çevre Durum Raporu 2020).

Ulubat Gölü

Gölün en büyük kaynağı, yukarıda da bahsedildiği gibi Mustafakemalpaşa Çayı'dır. Bu Çay, Mustafakemalpaşa ilçesi ile bazı belde belediyelerinin evsel nitelikli atık sularını, deri işleme tesisleri (tabakhane) ve konserve fabrikalarının atık sularını göle taşımaktadır. Bursa ili sınırları dışından Emet ve Orhaneli çayları vasıtasıyla maden işletmeleri ve termik santral atık suları ile yerleşim birimlerinin kanalizasyon atıkları da göle ulaşmaktadır. Ayrıca göl etrafında kurulu bulunan bazı sanayi tesisleri ile yerleşim birimlerinin evsel ve endüstriyel nitelikli atık suları da göl'ün atık su girdilerini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, gölde aşırı organik madde birikimi, çözülmüş oksijen miktarındaki değişimler ile diğer baskı unsurları göldeki su ürünlerinin yaşamını olumsuz etkilemekte, ötrofikasyon riskini de yükseltmektedir (Karaer ve ark.,2009; Salihoğlu G, Karaer, F.2004).

Bursa ili sınırlarında yer alan barajlardan; Osmangazi ilçe sınırlarındaki Nilüfer Çayı üzerinde kurulu Doğancı ve Nilüfer barajları içme suyu amaçlı, Osmangazi ilçesindeki Ballıkaya Deresi üzerinde kurulu Demirtaş Barajı sulama ve endüstri suyu amaçlı, Kestel ilçesinde Aksu Deresi üzerine kurulu Gölbaşı Barajı sulama amaçlı, Büyükorhan ilçesindeki Cumadere üzerine kurulu Büyükorhan Barajı sulama ve içme suyu amaçlı, Nilüfer ilçesinde Hasanağa Deresi üzerine kurulu Hasanağa Barajı sulama ve endüstri suyu amaçlı, Orhaneli ilçesindeki Orhaneli Çayı üzerine kurulu Çınarcık Barajı enerji, sulama, taşkın koruma ve içme suyu amaçlı, İnegöl ilçesindeki Karadere üzerine kurulu Babasultan Barajı sulama amaçlı ve Yenişehir ilçesinde Kocası Çayı üzerine kurulu Boğazköy Barajı sulama ve enerji amaçlı kullanılmaktadır.

Adı	Aşaması	Tarih	İlçesi	Akarsu	Amaç	Alan
Çayköy Barajı	PL		İnegöl	Cehennemdere	Sulama	184636
Çayyaka Barajı	PL		İnegöl	Bedredere	İçme	392660
Çesmealtı Barajı	MP		İznik	Kurudere	Sulama	424085
Çınarcık Barajı	IS	2008	Orhaneli	Orhaneli Çayı	Sulama+Enerjiçme+İçme	10217094
Şükriye Barajı	PL		Gemlik	Kocadere		195988
Ağaçhisar Barajı	PL		Orhaneli	Orhaneli Çayı	Enerjiçme	6169215
Babasultan Barajı	IS	2009	İnegöl	Karadere	Sulama	1148581
Boğazköy Barajı	IS	2010	Yenişehir	Kocası	Sulama+Enerjiçme	8377481
Büyükkumla Barajı	IH		Gemlik	Büyükkumla deresi	İçme	597031
Büyükorhan Barajı	IS	1992	Büyükorhan	Cuma dere	Sulama	1448192
Deliballılar Barajı	PL		Orhaneli	Orhaneli Çayı	Enerjiçme	2242168
Demirtaş Barajı	IS	1983	Osmangazi	Ballıkaya dere	Sulama	879276
Devecikonağı Barajı	IS	2013	M.K.Paşa	Emet Çayı	Sulama+Enerjiçme	324618
Doğancı Barajı	IS	1983	Osmangazi	Nilüfer	İçme	1665364
Düğüncüler Barajı	MP		M.K.Paşa	Emet Çayı	Enerjiçme	25338413
Gölbaşı Barajı	IS	1938	Kestel	Aksu Dere	Sulama	2860181
Gölbaşı Barajı - Yükseltilen	PL		Kestel	Aksu Dere		3133792
Gölecik Barajı	IH		Karacabey	Gölecik Dere	Sulama+İçme	1193134
Günece Barajı	MP		Yenişehir	Girdap dere	İçme	333913
Hasanağa Barajı	IS	1985	Nilüfer	Hasanağa deresi	Sulama	355309
Hocaköy Barajı	IH		İnegöl	Hocaköy dere	İçme	833188
İznik Barajı	IH		İznik	Karasu dere	Sulama+Enerjiçme+İçme	1031066
Karasu Barajı	MP		İznik	Karasu		533871
Kızkayası Barajı	PR		M.K.Paşa	Emet Çayı	Enerjiçme	6996479
Madendere Barajı	MP		İnegöl	Suludere	İçme	91803
Müşküle Göleti	PL		İznik	Sorgunlu Dere		33183
Nilüfer Barajı	IS	2007	Osmangazi	Nilüfer Çayı	İçme	1634660
Orhangazi Barajı	MP		Orhangazi	Olukdere	İçme	439794
Paşalar Barajı	MP		M.K.Paşa	Karadere	İçme	447213
Sarpdere Barajı	PL		M.K.Paşa			361393
Selimiye Barajı	PL		Yenişehir	Kocası Çayı	Sulama	885276
Sölöz Barajı	PL		Orhangazi	Sölöz dere	İçme+Sulama+Enerjiçme	1263009

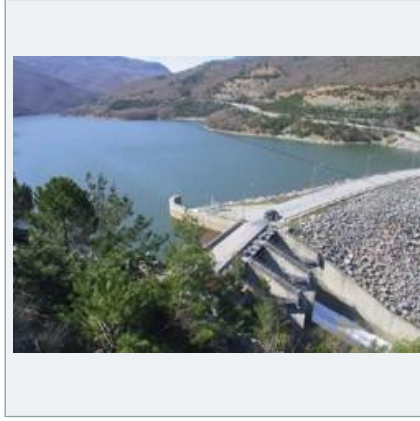
Sünlük Barajı	PL		M.K.Paşa	Karadere	İçme	812353
Tüfekçikonağı Barajı	MP		İnegöl	İkisular dere	İçme	265831
Yaylacık Barajı (BUSKİ)	PL		Nilüfer	Yaylacıkdere	İçme	485678
Yeşildere Barajı	IH		Karacabey	Karaniç dere	Sulama	896998
Yunuslar Barajı	MP		Orhaneli	Orhaneli Çayı	Enerjiçme	12122191
Ürküntüdere Göleti	PL		Büyükorhan	Ürküntüdere	Sulama	151672
Çalı Göleti	IS	2011	Nilufer	Kurtkaya deresi	Sulama	186226
Çamlık Göleti	IS	2005	Kestel	Çamlıkdere	Sulama	120526
Çamönü Göleti	PL		Yenişehir	-	Sulama	152612
Çatakdere Göleti	PR		Orhaneli	Çatakdere	Sulama	155183
Çavuşköy Göleti	IS		İnegöl	Darboğazdere	Sulama	77709
Çiçekközü Göleti	IS	2013	Yenişehir	Boğazdere	Sulama	365242
Çöl Gölü Göleti	PL		Gemlik	Isırgandere	Sulama	72444
Şevketiye Göleti	IS	2005	Kestel	-	Sulama	62061
Ağlaşan Kayalık Göleti	IS		Kestel	Kızılcıklıdere	Sulama	256777
Ahmetbey Göleti	PR		Osmangazi	Çınarlıdere	Sulama	57111
Akalan Göleti	IS	1988	Orhaneli	Gürleyik dere	Sulama	54097
Aktaş Göleti	IS		Büyükorhan	Arabageçitdere	Sulama	71345
Alaçam Göleti	PL		Kestel	Umurbey	Sulama	29006
Alangünü Göleti	IS		İnegöl	Karanlıkdere	Sulama	90055
Altıntaş Göleti	IS		Orhaneli	İsimsiz dere	Sulama	64599
Araldere Göleti	PR		Harmancık	Araldere	Sulama	434532
Bağlı Göleti	PL		Osmangazi	-	Sulama	54389
Badırğa (Dericiler) Göleti	IS		Nilüfer	Badırğa Dere		356867
Bahariye Göleti	PL		M.K.Paşa	-		316248
Ballısaray Göleti	PR		Harmancık	Uzundere	Sulama	507626
Basak Avdan Göleti	PR		Keles	Kiledere Deresi	Sulama	148767
Bayramdere Göleti	IS	2005	Karacabey	Kocadere	İçme+Sulama	161860
Burcun Göleti	IS	1981	Yenişehir	Uzan Deresi	Sulama	152534
Büyükdeliller Kızılkaya Göleti	IS	2014	Osmangazi	-	Sulama	39416
Dağdemirci Göleti	PL		Keles	Aksu Dere	Sulama	86219
Dağdere Göleti (İptal Oldu)	PR		Orhaneli	Dağdere	Sulama	138057
Dağdibi Göleti	IS	2011	Keles	Akdere	Sulama	96586
Danacılar Göleti	PL		Büyükorhan	Kocadere	Sulama	197492
Danakıran Göleti	PR		Mustafakemalpaşa	Danakıran	Sulama	266818
Darıtarladere Göleti	PR		Orhaneli	Darıtarladere	Sulama	298818
Derbent Göleti	IS		İznik	Şaraphane Deresi menbaı	Sulama	24014
Derindere Göleti	PL		Büyükorhan	Derindere	Sulama	117833
Durhasan Göleti	IS		Büyükorhan	Çayırçatıdere	Sulama	69025
Eğerce Göleti	PR		Yenişehir	Pınarönüdere	Sulama	51679

Ericek Göleti	IS		Büyükorhan	Ericek Dere	Sulama	66705
Evciler Göleti	PL		Mudanya	Kocabayırdere	Sulama	80158
Eymir Göleti	IS	1990	İnegöl	Ahıllıkaya deresi	Sulama	34140
Fethiye Göleti	IS		Yenişehir	Bahçecik Dere	Sulama	105300
Gedikler Göleti	IH		Büyükorhan	Değirmendere	Sulama	224669
Gedikpınar Göleti	IH		İnegöl	Isırganlıyatakdere	Sulama	178072
Gelemiş Göleti	PR		Keles	Karabelendere	Sulama	149600
Gökçesu Göleti	IS		Yenişehir	Pınarbaşı Deresi	Sulama	103827
Gölcük Göleti	IS	1995	Kestel	Kayran dere	Sulama	346891
Göynükbelen Göleti	IS	2011	Orhaneli	Hacısalihdere	Sulama	60338
Gözede Göleti	IS		Kestel	Bağlar deresi	Sulama	60666
Güneybayır Göleti	PR		Osmangazi	-	Sulama	52463
Güngören Göleti	IS		Nilüfer	Yanıçlıderesi	Sulama	26398
Güveçdere Göleti	PL		Mustafakemalpaşa	Güveçdere	Sulama	277614
Halhalca Göleti	IS	1998	İnegöl	Sulucak dere	Sulama	29062
Hamidiye Göleti	IH		Gemlik	-	Sulama	22924
Hisardere Göleti	IS	2012	İznik	Pınarbaşı dere	Sulama	50262
İncirli Göleti	PR		Yenişehir	-	Sulama	123293
İznik Nüzhetiye Göleti	PL		İznik	Çınar dere	Sulama	37829
Karapınar Göleti	PL		M.K.Paşa	Gürcü dere	Sulama	127737
Karınca Göleti	IS	2011	Orhaneli	Bozönüdere	Sulama	117793
Kayapa Göleti	IS	1998	Nilüfer	Değirmendere	Sulama	244528
Kınık Göleti	IS	2009	Büyükorhan	Korudere	Sulama	134906
Kocadere Göleti	IH		Büyükorhan	Kocadere	İçme	72556
Kocakırdere Göleti	IH		Osmangazi	Kurudere	Sulama	170087
Kocayayla Göleti	IS		Keles	Küçükalan deresi	Sulama	113984
Kovalidere Göleti	PR		Orhaneli	Kovalidere	Sulama	112787
Kozluören Göleti	IS	1994	İnegöl	Hacıdere	Sulama	89264
Kurşunlu Göleti	IS	2003	İnegöl	Domuzdere	Sulama	166580
Kutluca Göleti	PL		İznik	Karpuz Dere	Sulama	167688
Kuzpınarlar Göleti	PR		M.K.Paşa	Kuzpınarlar	Sulama	279442
Küçükkumla Göleti	IS		Gemlik	Pınarbaşı deresi	Sulama	85427
Küçükyenice Göleti	PL		İnegöl	Kocagüneydere	Sulama	113929
Mahmudiye Göleti	IS	2012	İznik	Fulacık Dere	Sulama	161414
Nüzhetiye Göleti	IS	2014	Kestel	Çamdere	Sulama	166565
Olukman Tekke Göleti	IH		İnegöl	Karanlıkdere	Sulama	117230
Orhangazi Mahmudiye Göleti	PL		Orhangazi	İsimsiz Dere		15482
Sorgun Göleti	IS	2014	Keles	Örendere	Sulama	76737
Söğüt Göleti	IS	2013	Orhaneli	Allahpınarı dere	Sulama	45858
Tophisar Göleti	PL		Karacabey	Bahçıvan Dere	Sulama	1566942
Uşakpınar Göleti	IS	1999	Kestel	Uşakpınar(Zobu) Deresi	Sulama	92980

Uludağ Kar Göleti	PL		Osmangazi			75487
Yalıçiftlik Göleti	IH		Mudanya	Çakaldere	Sulama	94459
Yenice Göleti	IS	1995	Büyükorhan	Suçıktı deresi	Sulama	184612
Yolçatı Göbelye Göleti	IS	2001	Nilüfer	Ayıcıdere	Sulama	94468
Yörükler Göleti	PL		İznik	Sarıağıl dere	Sulama	149722

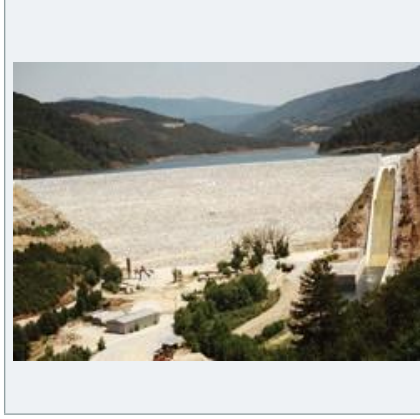
Kaynak: 2021 DSİ 1.Bölge Verileri

Doğancı Barajı



Barajın Yeri	Osmangazi
Akarsuyu	Nilüfer Çayı
Amacı	İçme Suyu
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1975- 1983
Gövde dolgu tipi	Toprak + Kaya Dolgu
Gövde hacmi	2,520 hm ³
Yükseklik (talvegden)	65 m
Max. su kotunda göl hacmi	43,3 hm ³
Normal su kotunda göl alanı	1,55 km ²
İçme Suyu	110 hm ³ / yıl

Nilüfer Barajı



Barajın Yeri	Osmangazi
Akarsuyu	Nilüfer Çayı
Amacı	İçme Suyu
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1994 - 2007
Gövde dolgu tipi	Kaya Dolgu
Gövde hacmi	3,706 hm ³
Yükseklik (talvegden)	74,50 m
Normal su kotunda göl hacmi	39,500 hm ³
Normal su kotunda göl alanı	1,472 km ²
İçme Suyu	60 hm ³ / yıl

Demirtaş Barajı



Barajın Yeri	Osmangazi
Akarsuyu	Ballıkaya Deresi
Amacı	Sulama + Endüstri Suyu
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1977 - 1983
Gövde dolgu tipi	Kaya Dolgu
Gövde hacmi	1,714 hm ³

Yükseklik (talvegden)	46 m
Normal su kotunda göl hacmi	14,457 hm ³
Normal su kotunda göl alanı	1,10 km ²
Sulama alanı	2062 ha

Gölbaşı Barajı

	Barajın Yeri	Kestel
	Akarsuyu	Aksu Deresi
	Amacı	Sulama
	İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1933 - 1938
	Gövde dolgu tipi	Homojen Toprak Dolgu
	Gövde hacmi	0,320 hm ³
	Yükseklik (talvegden)	12 m
	Normal su kotunda göl hacmi	14,28 hm ³
	Normal su kotunda göl alanı	2,753 km ²
	Sulama alanı	2062 ha

Büyükorhan Barajı

	Barajın Yeri	Büyükorhan
	Akarsuyu	Cumadere
	Amacı	Sulama + İçme Suyu
	İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1985 - 1992
	Gövde dolgu tipi	Zonlu Toprak Dolgu
	Gövde hacmi	0,130 hm ³
	Yükseklik (talvegden)	32 m
	Normal su kotunda göl hacmi	6,93 hm ³
	Normal su kotunda göl alanı	1,055 km ²
	Sulama alanı	707 ha

Hasanağa Barajı

	Barajın Yeri	Nilüfer
	Akarsuyu	Hasanaga Deresi
	Amacı	Sulama + Endüstri Suyu
	İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1979 - 1985
	Gövde dolgu tipi	Toprak+Kaya Dolgu
	Gövde hacmi	0,873 hm ³
	Yükseklik (talvegden)	30 m
	Normal su kotunda göl hacmi	3,710 hm ³
	Normal su kotunda göl alanı	3,12 km ²
	Sulama alanı	742 ha

Çınarcık Barajı



Barajın Yeri	Orhaneli
Akarsuyu	Orhaneli Çayı(Kocaçay)
Amacı	En.+Sulama+Taş.Kor.+İç.Su
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1995 - 2008
Gövde dolgu tipi	Kaya Dolgu
Gövde hacmi	5,800 hm ³
Yükseklik (talvegden)	123 m
Normal su kotunda göl hacmi	372,940 hm ³
Normal su kotunda göl alanı	10,14 km ²
Sulama alanı	6 111 ha
Güç	100 MW
Yıllık Üretim	422,60 GWh
İçme Suyu	145 hm ³ /Yıl

Babasultan Barajı



Barajın Yeri	İnegöl
Akarsuyu	Karadere
Amacı	Sulama
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1996 - 2009
Gövde dolgu tipi	Toprak + Kaya Dolgu
Gövde hacmi	2,075 hm ³
Yükseklik (talvegden)	46 m
Normal su kotunda göl hacmi	15,760 hm ³
Normal su kotunda göl alanı	1,275 km ²
Sulama alanı	4 006 ha

Boğazköy Barajı



Barajın Yeri	Yenişehir
Akarsuyu	Kocasu Çayı
Amacı	Sulama + Enerji
İnşaatın (başlama-bitiş) yılı	1991 - 2010
Gövde dolgu tipi	Zonlu Toprak Dolgu
Gövde hacmi	3,032 hm ³
Yükseklik (talvegden)	24 m
Normal su kotunda göl hacmi	41,620 hm ³
Normal su kotunda göl alanı	6,50 km ²
Sulama alanı	11 645 ha
Güç	10 MW

	Yıllık Üretim	20,151 GWh
--	---------------	------------

Bursa İçme suyu Projeleri

Proje Adı	Su Kaynağı	Faydalananak Yerleşim Yerleri	İçmesuyu Faydası (hm3/yıl)	Açıklama	Devreye Alınma Tarihi
Gölbaşı Barajı Projesi	Gölbaşı Barajı	Osmangazi, Nilüfer, Yıldırım, Gürsu, Kestel ilçeleri	55.00	Baraj gövdesinin yükseltilmesinin 2030 yılında tamamlanması planlanmaktadır.	2032
Çınarcık Barajı Projesi	Çınarcık Barajı	Osmangazi, Nilüfer, Yıldırım, Gürsu, Kestel, Mudanya ilçeleri	145.00	Baraj mevcut olup arıtma tesisi ve iletim hatlarının imalatının 2027 yılında bitirilmesi planlanmaktadır.	2027
Gemlik İçmesuyu Projesi	Büyük Kumla Barajı	Gemlik İlçe Merkezi, Küçükkumla, Büyükkumla, Karacaali, Narlı, Kurşunlu, Umurbey, Engürücük	15.49	Baraj su toplamaya başlandı, İçmesuyu Arıtma Tesisi %90 oranında tamamlanmıştır.	2023
İnegöl İçmesuyu projesi	Hocaköy Barajı	İnegöl İlçesi ve Yakın Çevresi	28.38	Baraj İnşaatı ve içmesuyu tesisleri proje yapımı devam etmekte projenin 2025 yılı sonunda tamamlanması planlanmaktadır.	2027
İznik İçmesuyu Projesi	İznik Barajı	İznik İlçe Merkezi ve civarının hizmet alanı içerisinde yer alan yerleşim birimleri Boyalıca ve Elbeyli Beldeleri ve yakın köyleri	6.00	Baraj yapımı devam etmekte olup 2030 yılında bitirilmesi planlanmaktadır.	2030
Kocadere İçmesuyu Tesisleri	Kocadere Göleti	Büyükorhan İlçesi ve yakın yerleşim yerleri	0.85	Baraj yapımı devam etmekte olup 2025 yılında bitirilmesi planlanmaktadır.	2025
Karacabey İçmesuyu Projesi	Gölecik Barajı	Karacabey Merkez Mahalleler	8.80	Baraj yapımı devam etmekte olup 2025 yılında bitirilmesi planlanmaktadır.	2027

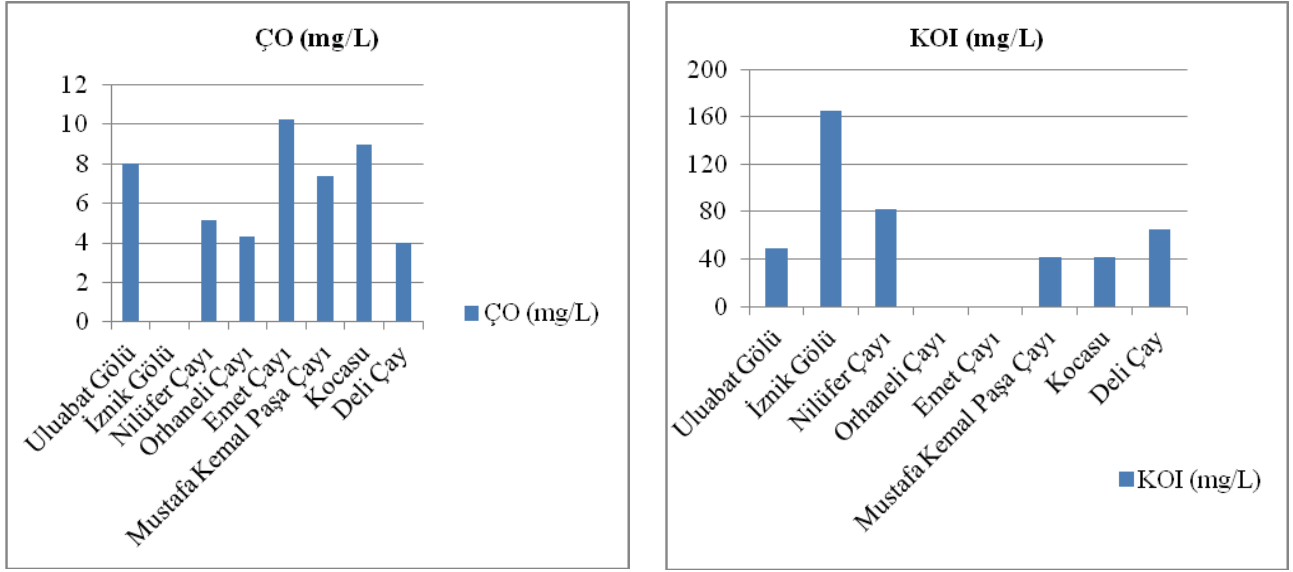
Kaynak:BUSKİ,2023

5.2.1.Göl ve Akarsuların Kirlilik Sınıflarının Değerlendirilmesi

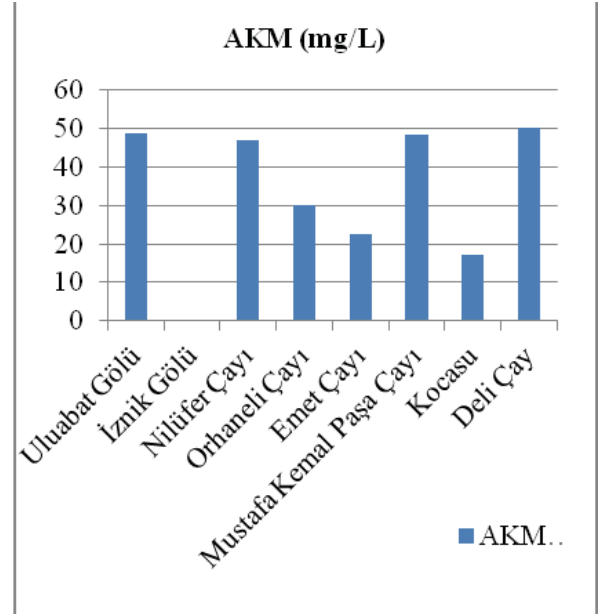
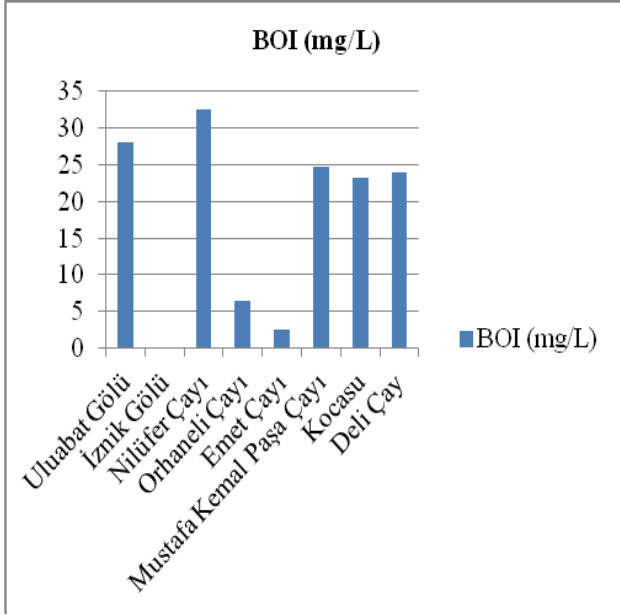
Elde edilen göl, baraj ve çaylara ait ölçüm verileri farklı yıllara aittir. Yapılan ölçümlerin ortalamaları alınarak değerlendirme yapılmıştır. Tablo E.3.1.8'de farklı yıllarda yapılan su kaynakları kirlilik ölçümleri verilmiştir. Nilüfer, Çınarcık, Gölbaşı ve Demirtaş Barajı ile ilgili ölçümlere erişilememiştir. Su kaynaklarının Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre (SKKY,2004) göller, göletler, bataklıklar ve baraj haznelerinin ötrofikasyon kontrolü sınır değerleri ve kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri tabloları kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler neticesinde incelenen su kaynaklarının tümü Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon Sınır Değerlerini aşmış bulunmaktadır. Yalnızca Doğancı Barajı çeşitli kullanımlar için sınır değerleri içerisinde ve 1. Sınıf su kalitesinde bulunmuştur. 1. Sınıf su, Yüksek kaliteli su; Yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini, rekreasyonel amaçlar (yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil), alabalık üretimi, hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı, diğer amaçlar için kullanılabilen sulardır.

Uluabat Gölü, İznik Gölü, Nilüfer Çayı, Orhaneli Çayı, Mustafakemalpaşa Çayı, Kocasu Çayı ve Deliçay 4. Sınıf su kalitesindedir. Yani, çok kirlenmiş su; Sınıf III için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına iyileştirilerek kullanılabilir yüzeysel sulardır. Emet Çayı TP parametresi bakımından 3. Sınıf kalitededir. Kirlenmiş su; gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun bir arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılabilir. Uluabat Gölü, BOİ bakımından, İznik Gölü KOİ ve TP bakımından, Orhaneli TP bakımından, MKP Çayı, Kocasu Çayı ve Deliçay BOİ bakımından 4. Sınıf su kalitesindedir. ÇO, BOİ ve KOİ parametresi bakımından Emet Çayı 1. Sınıf, Orhaneli Çayı ise 3. Sınıf su kalitesindedir.

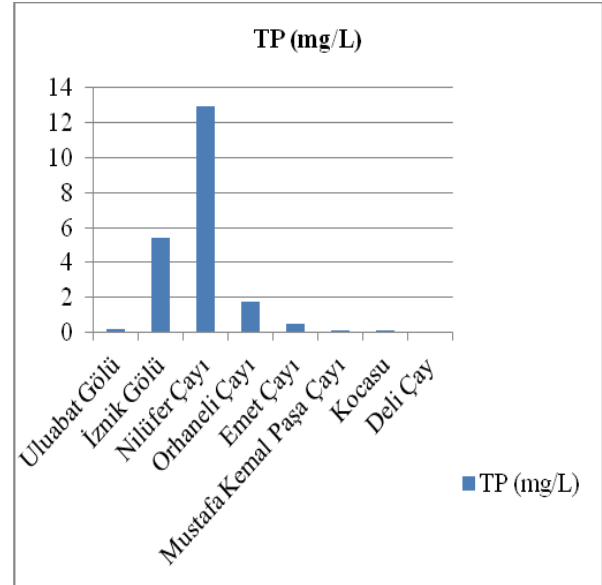
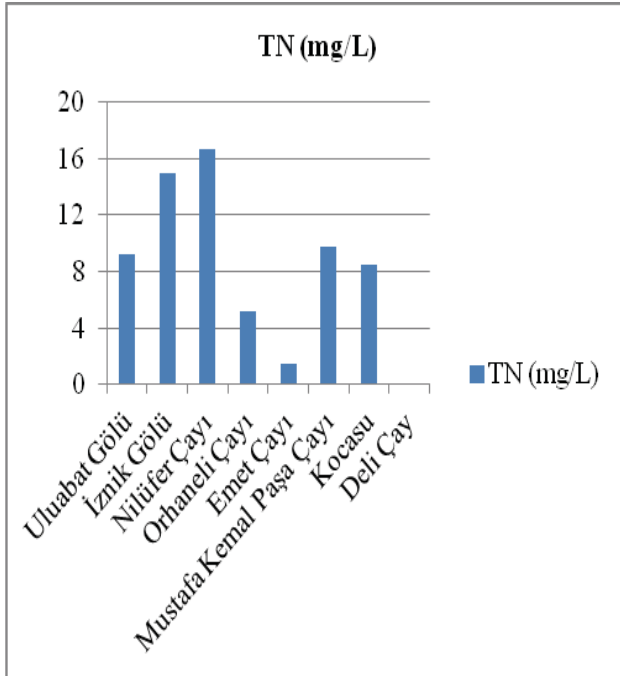
Su kaynaklarının birbirlerine göre kirlilik durumları incelendiğinde, çözünmüş oksijen parametresi bakımından en yüksek değer Emet Çayı'nda, en düşük değerin ise Deliçay'da olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Emet Çayı'nın oldukça temiz olduğunu göstermektedir. KOİ parametresi bakımından en yüksek değer İznik Gölü'ne, askıda katı madde bakımından yüksek değer MKP Çayı ile Deliçay'a aittir. BOİ parametresi bakımından Nilüfer Çayı en yüksek değere, Emet Çayı ise en düşük değere sahiptir. TN ve TP parametreleri Nilüfer Çayı'nda yüksek bulunmuştur. Şekil E.3.1.5-Şekil E.3.1.7 arasında çeşitli su kaynaklarının kirlilik parametrelerine göre grafikleri verilmiştir.



Şekil E.3.1. 5. Çeşitli Su Kaynakları ÇO ve KOİ Ortalama Değerleri (DSİ, 2011, Buski, 2011)



Şekil E.3.1. 6. Çeşitli Su Kaynakları BOİ ve AKM Ortalama Değerleri (DSİ, 2011, Buski, 2011)



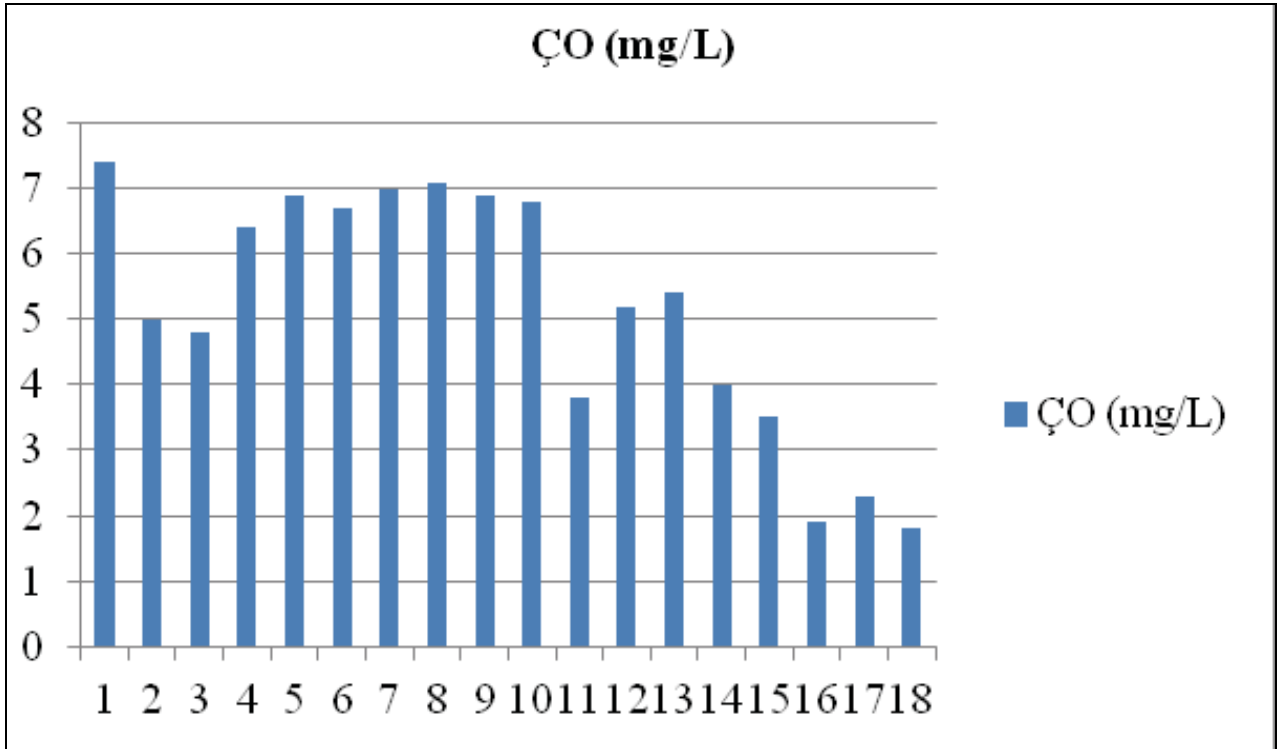
Şekil E.3.1. 7. Çeşitli Su Kaynakları TN ve TP Ortalama Değerleri (DSİ, 2011, Buski, 2011)

Tablo E.3.1. 8. Çeşitli Su Kaynaklarının Farklı Yıllarda Yapılan Ölçümleri

Kaynak	Dönem	Bölge	ÇO (mg/l)	KOI (mg/l)	BOI (mg/l)	AKM (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
Tübitak,2008 UÜBAP,2007	Haziran 2008-Mayıs 2009	Uluabat Gölü	7,99	48,94	28	48,87	9,19	0,18
Havza Koruma Eylem Planı- TÜBİTAK MAM	2003-2009	İznik Gölü	veri yok	165	veri yok	veri yok	15	5,4
Buski	2011	Nilüfer Çayı	5,16	82,5	32,44	47,11	16,65	12,95
DSİ	2002	Orhaneli Çayı	4,3	veri yok	6,4	30	5,2	1,8
DSİ	2002	Emet Çayı	10,28		2,62	22,5	1,51	0,53
Tübitak,2008 UÜBAP,2007	Haziran 2008-Mayıs 2009	Mustafa Kemal Paşa Çayı	7,37	41,33	24,75	48,33	9,74	0,13
Tübitak,2008 UÜBAP,2007	Haziran 2008-Mayıs 2009	Kocasu	8,95	42	23,16	17	8,51	0,12
Buski	2011	Deli Çay	4	65	24	50	veri yok	veri yok
DSİ	1986-1996	Doğancı Barajı	10,75	veri yok	1,74	22,4	0,6	0,022
SKKY 2004	Mevcut yasal sınır değerler	Nilüfer Barajı	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok
		Çınarcık Barajı	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok
		Gölbaşı Barajı	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok
		Demirtaş Barajı	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok	veri yok
		Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon	7,5	3		5	0,1	0,005
		Çeşitli Kullanımlar İçin	5	8		15	1	0,1
		I. sınıf	8	25	4	yok	yok	0,02
		II. sınıf	6	50	8			0,16
		III. sınıf	3	70	20			0,65
		IV. Sınıf	<3	>70	>20			>0,65

Nilüfer Çayı Kirlilik Durumu

Nilüfer Çayı Bursa'nın en kirlı su kaynağı olması dolayısıyla tüm kolları ayrı ayrı incelenmiştir. 2011 yılında BUSKİ'den alınan veriler doğrultusunda inceleme yapılmış, 18 ayrı noktada yapılan ölçümler değerlendirilmiştir. En kirlı noktalar, Panayır Deresi, Deliçay, Barakfakih Deresi, Kestel yan kol ve Karsak Deresi'dir. Bu noktalar 4. Sınıf su kalitesinde bulunmuştur. Diğer noktalar Hasanağa Deresi karışımı sonrası hariç 3. sınıf su kalitesindedir. Ancak, diğer parametrelere göre değerlendirmelerin de yapılması durumunda bu kalite sınıflarının daha düşük çıkabileceği tahmin edilmektedir. Tablo E.3.1.9'da 2011 yılı Nilüfer Çayı yan kolları kirlilik ölçümleri gösterilmiştir. şekil E.3.1.8-şekil E.3.1.11 arasında Nilüfer Çayı istasyonlarına göre kirlilik ölçümleri gösterilmiştir

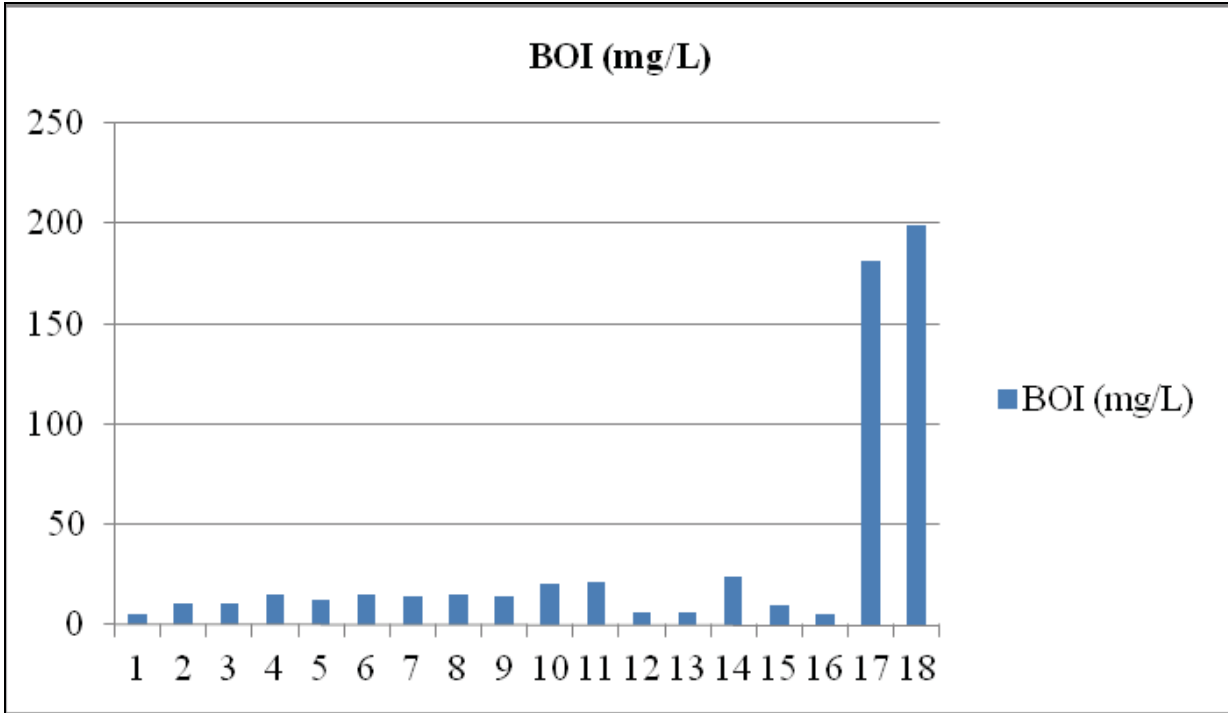


şekil E.3.1. 8. Nilüfer Çayı Kolları 2011 Yılı Çözünmüş Oksijen Dağılımı (BUSKİ, 2011)

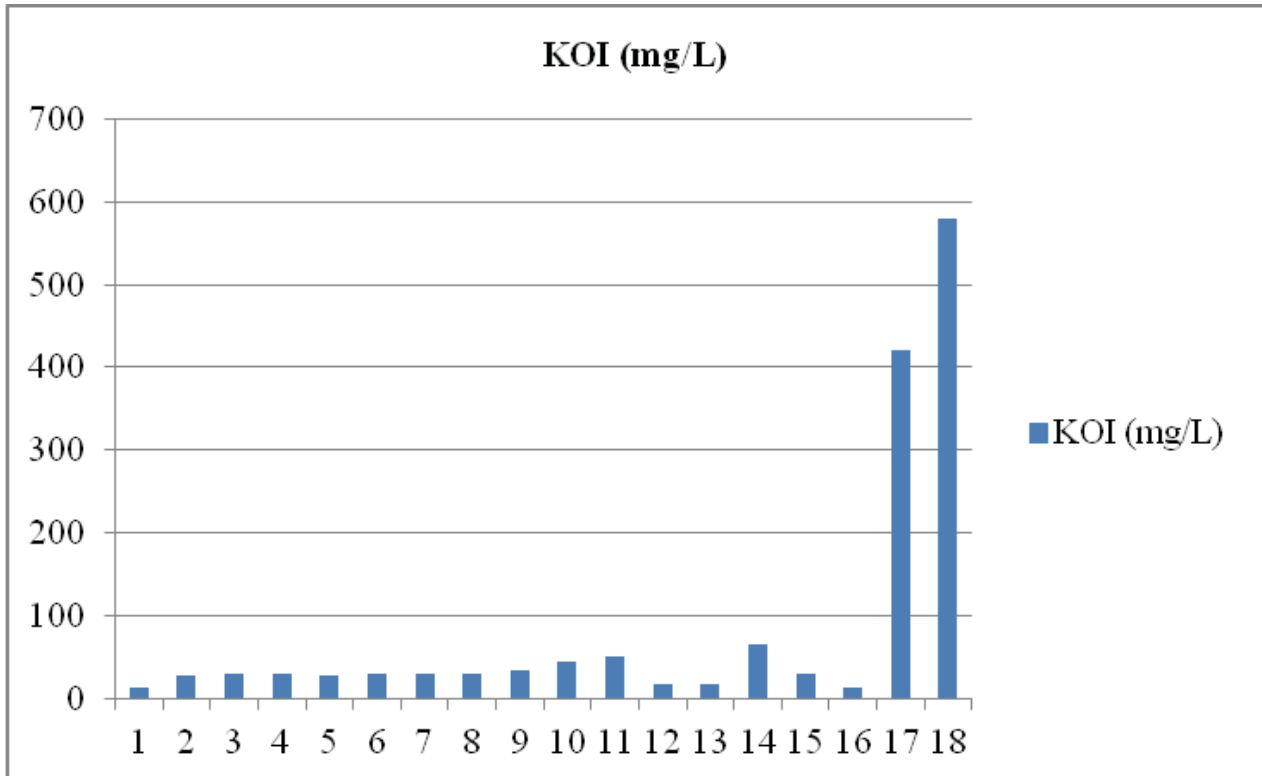
şekil E.3.1.8'de görüldüğü gibi ÇO yönünden en zengin nokta 1. İstasyon yani Hasanağa Deresi'nin karışımından sonradır. En fakir nokta da 18. İstasyon yani Karsak Deresi'dir.

Tablo E.3.1. 9. 2011 Yılı Nilüfer Çayı Yan Kolları Kirlilik Ölçümleri
(<http://www.buski.gov.tr/kirlilikizleme/Default.aspx>, 2011)

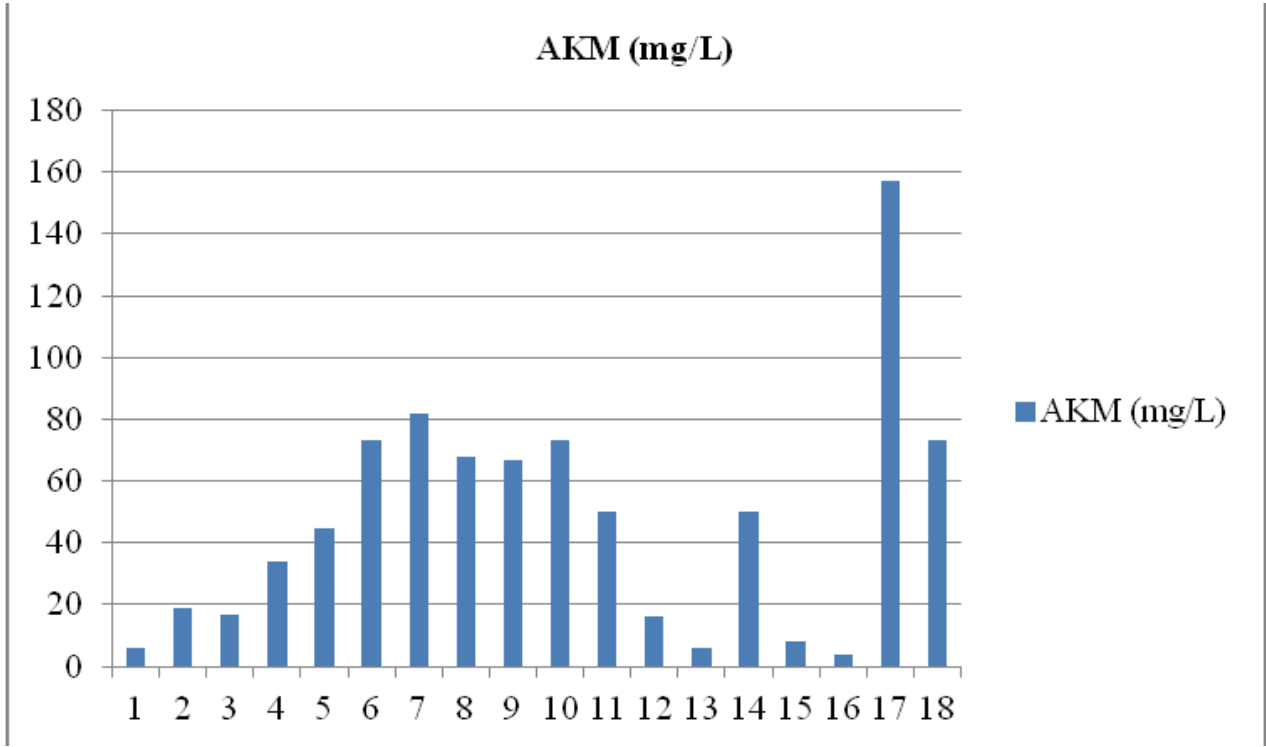
Dönem	Bölge	İstasyon No	ÇO (mg/l)	BOI (mg/l)	KOI (mg/l)	AKM (mg/l)
2011	Hasanağa Deresinin Karışımından Sonra	1	7,4	5	12	6
2011	Hasanağa Deresi Üzerinde	2	5	11	28	19
2011	Ayvalı Deresinin Karışımından Sonra	3	4,8	11	29	17
2011	Batı AAT Deşarjından Önce	4	6,4	15	30	34
2011	Batı AAT Deşarjından Sonra	5	6,9	12	28	45
2011	Ayvalı Deresi Üzerinde	6	6,7	15	30	73
2011	Ayvalı Deresinin Karışımından Önce	7	7	14	30	82
2011	Gümüştepe Mevkii	8	7,1	15	30	68
2011	Cilimboz Deresi	9	6,9	14	33	67
2011	Cilimboz Deresinin Karışımından Sonra	10	6,8	20	45	73
2011	2011	11	3,8	21	50	50
2011	2011	12	5,2	6	17	16
2011	2011	13	5,4	6	16	6
2011	2011	14	4	24	65	50
2011	2011	15	3,5	10	29	8
2011	2011	16	1,9	5	13	4
2011	2011	17	2,3	181	420	157
2011	2011	18	1,8	199	580	73
Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	I.sınıf		8	4	25	
	II. sınıf		6	8	50	
	III.sınıf		3	20	70	
	IV.Sınıf		<3	>20	>70	



Şekil E.3.1. 9. Nilüfer Çayı Kolları 2011 Yılı BOİ Dağılımı (BUSKİ, 2011)



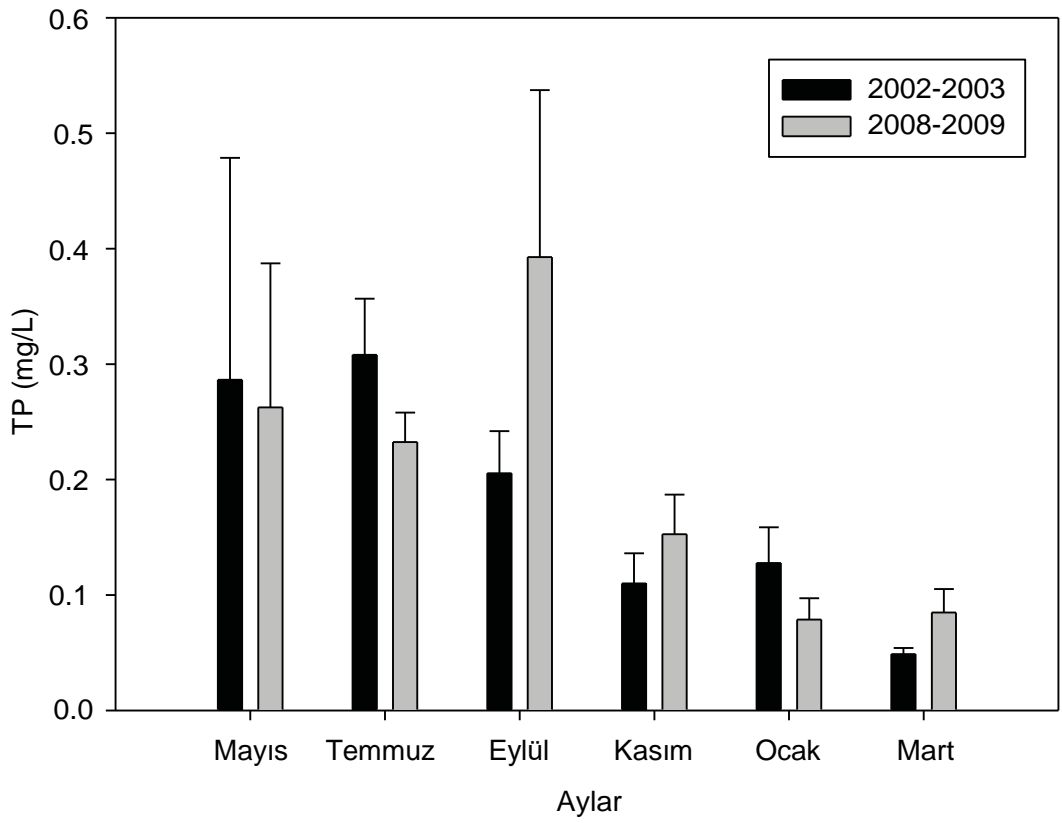
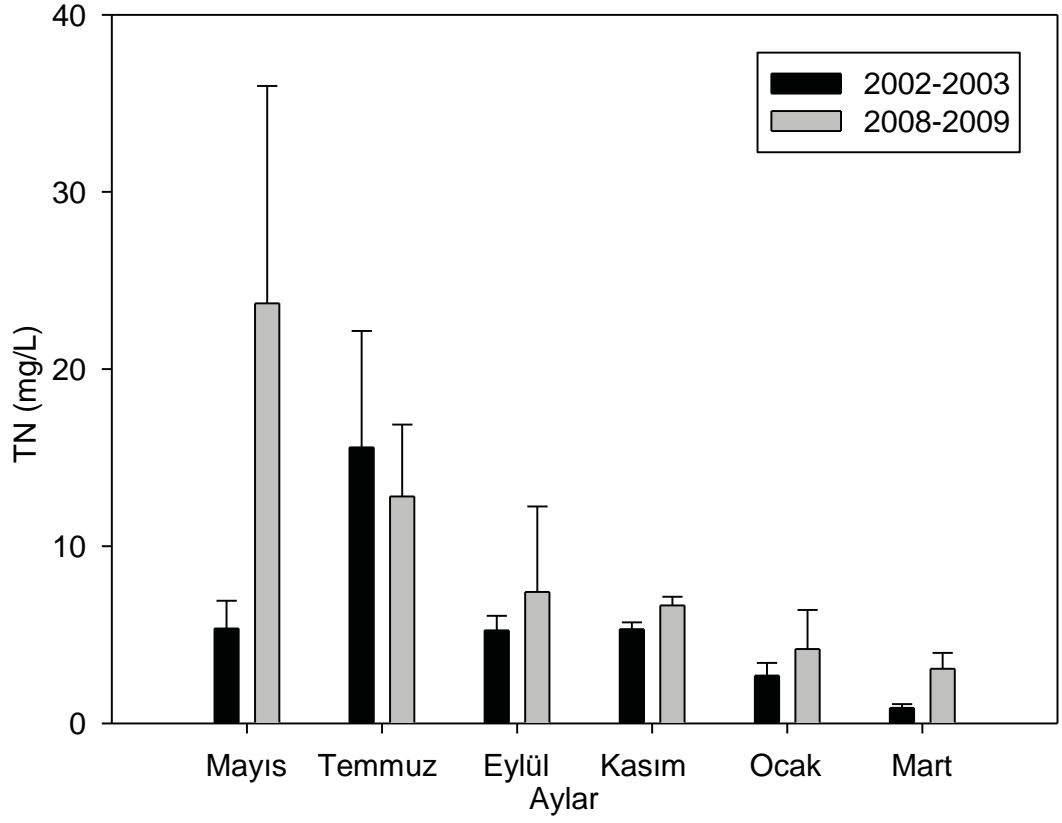
Şekil E.3.1. 10. Nilüfer Çayı Kolları 2011 Yılı KOİ Dağılımı (BUSKİ, 2011)



Şekil E.3.1.11. Nilüfer Çayı Kolları 2011 Yılı AKM Dağılımı (BUSKİ, 2011)

AKM bakımından en kirli istasyon ise 17. İstasyon olan Kestel Yan Kol'dur.

Uluabat Gölü, İznik Gölü ve Nilüfer Çayı'nın Geçmiş Yıllara Göre Kıyaslanması Uluabat Gölü 2002-2003 yıllarında ölçülen verileri (Akdeniz ve ark.,2011) ve 2008-2009 verileri (TÜBİTAK 2008-2012; UÜBAP 2007-2010; Karaer ve ark., 2009) karşılaştırılmıştır. Buna göre, gölde TN ve TP'un artış gösterdiği tespit edilmiştir. OECD'nin trofik seviyenin belirlenmesi amacıyla hazırladığı standartlar tablosuna göre (USEPA 2000) Uluabat Gölü ötrofikasyon seviyesinin arttığı tespit edilmiştir (Tablo E.3.1.10). Şekil E.3.1.12'de Uluabat Gölü TN ve TN parametrelerinin yıllara göre değişimi gösterilmektedir.



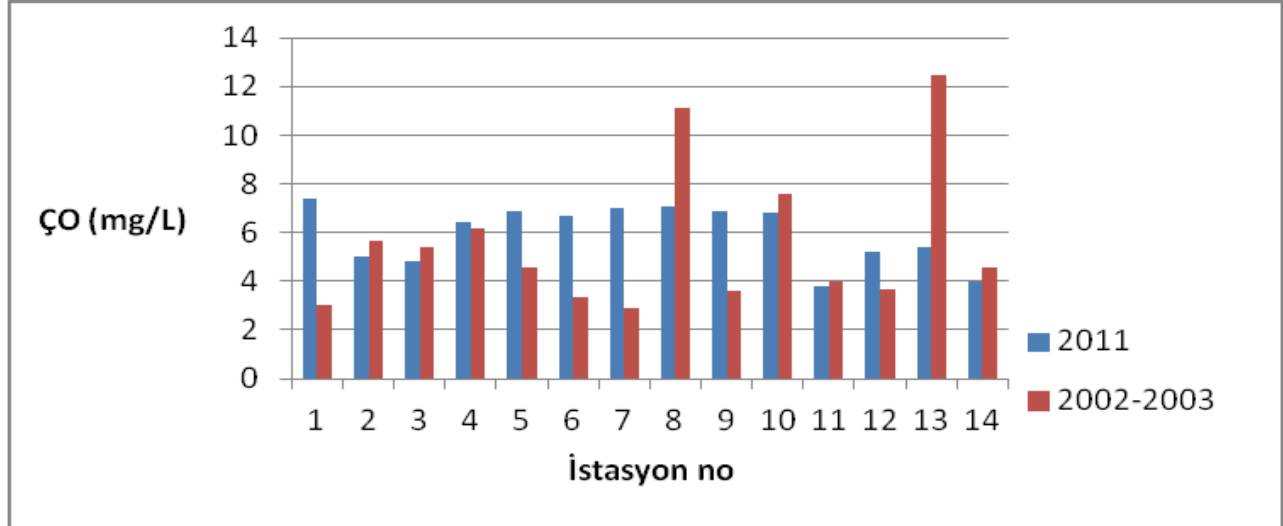
Şekil E.3.1. 12. Uluabat Gölü TN Ve TP Parametreleri Yıllara Göre Değişimi(Tübitak, 2008-2012;UUBAP 2007-2010)

Tablo E.3.1. 10. OECD'nin Trofik Seviyenin Belirlenmesi Amacıyla Hazırladığı Standartlar Tablosu (Karaer ve Ark., 2009)

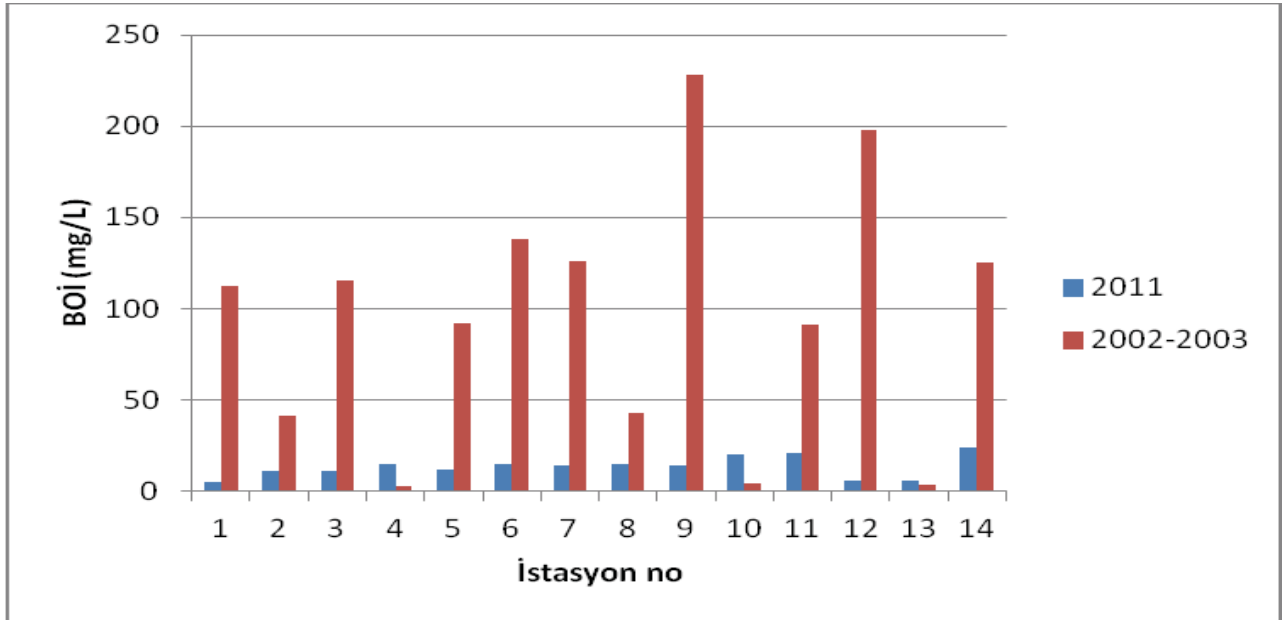
Parametre	OECD'nin ötrofik sınıf için belirlediği değerler	2002-2003	2008-2009	Trofik sınıf
Toplam fosfor (mg/L)	84	181	198	Ötrofik
Toplam azot (mg/L)	1900	5368	10691	Ötrofik

İznik Gölü'nün 1986 ile 1990 yılları arasında yapılan ölçümlere göre CO , NH_3 , NO_3 , NO_2 , ve SO_4 parametrelerinin sayısal ortalama değerleri sırasıyla 9,81mg/L, 0,149 mg/L, 0,152 mg/L, 0,003 mg/L ve 44,11 mg/L olarak hesaplanmıştır. Bu değerler göz önüne alındığında NO_2 parametresine göre göl 2. sınıf su kalitesindedir. 2003-2009 yılı verilerine göre ise göl suyu 4. sınıf kalitededir. Buna göre İznik Gölü'nün yıllar içinde kirliliğinin arttığı görülmektedir.

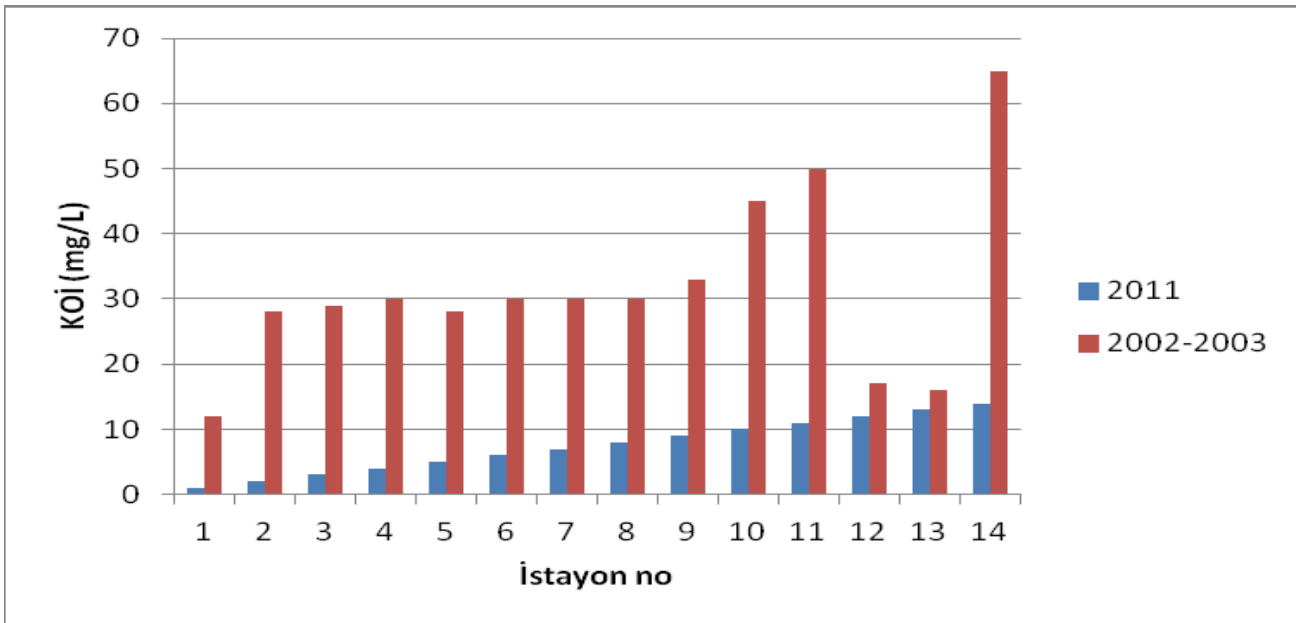
Nilüfer Çayı'nın 2002-2003 ve 2011 yılları arasındaki CO , BOİ ve KOİ değerleri incelendiğinde, 2002-2003 yıllarında daha temiz istasyonlar olan Gümüştepe ve Kaplıkaya'nın kirlilik bakımından diğer istasyonlara yakın olduğu, ancak genel olarak tüm istasyonlarda BOİ ve KOİ 'nin azaldığı belirlenmiştir. Şekil E.3.1.13, Şekil E.3.1.14 ve Şekil E.3.1.15'da Nilüfer Çayı kollarında CO , BOİ ve KOİ parametrelerinin yıllara göre değişimleri verilmiştir.



Şekil E.3.1. 13. Nilüfer Çayı Kollarında CO Parametresinin Yıllara Göre Değişimi (BUSKİ, 2011 ve Karaer ve Küçükballı, 2006)



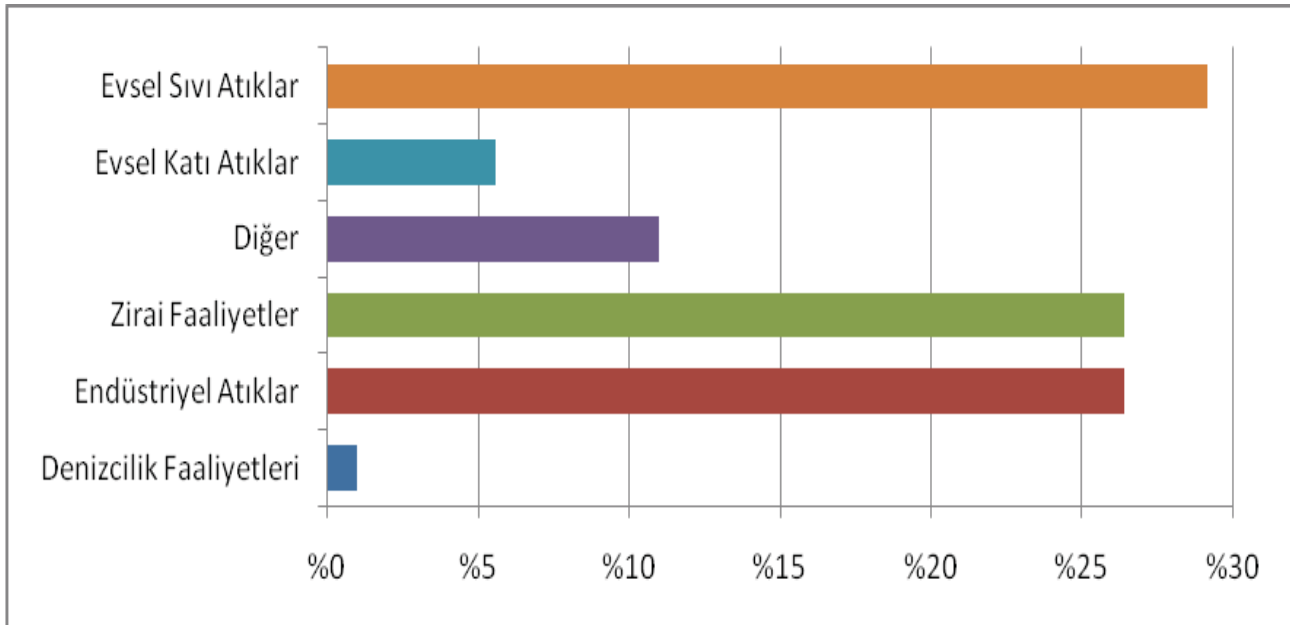
Şekil E.3.1. 14. Nilüfer Çayı Kollarında BOİ Parametresinin Yıllara Göre Değişimi (BUSKİ, 2011 ve Karaer ve Küçükballı,2006)



Şekil E.3.1. 15. Nilüfer Çayı Kollarında KOİ Parametresinin Yıllara Göre Değişimi (BUSKİ, 2011 ve Karaer ve Küçükballı,2006)

5.2.2.Kirlilik Yükleri

Bursa ilinde alt havzalar bazında kirlilik yükü çalışmaları yapılmıştır. Buna göre Gemlik, Uluabat; Nilüfer ve Kocadere'nin kirlilik yükünün en çok evsel atık sulardan, en az endüstriyel ve diğer atıksulardan geldiği tespit edilmiştir. Toplam üretim yüzdeleri incelendiğinde BOİ, TN ve TP açısından en çok yüzdenin genel olarak Nilüfer Çayı'na, en az yüzdenin de Kocadereye ait olduğu görülmektedir. Tablo E.3.1.11, Tablo E.3.1.12 ve Tablo E.3.1.13'de evsel, endüstriyel ve diğer atık sulardan kaynaklanan karakteristik yükler sırasıyla verilmiştir (MEMPIS, 2007). Şekil E.3.1.16'da Bursa, Eskişehir, Bilecik Bölgesi'nde su kaynaklarının kirlenme nedenleri dağılımı gösterilmiştir.



Şekil E.3.1. 16. Bursa, Eskişehir, Bilecik Bölgesi'nde Su Kaynaklarının Kirlenme Nedenleri Dağılımı (2007-2008) (TR 41 Bursa, Eskişehir, Bilecik Bölge Planı 2010-2013).

Tablo E.3.1. 11. Evsel Atık Sulardan Kaynaklanan Karakteristik Yükler(MEMPIS, 2007)

Alt Havza	BOİ		T-N		T-P	
	ton/y	Toplam üretimin %'si	ton/y	Toplam üretimin %'si	ton/y	Toplam üretimin %'si
Gemlik	8.340	2,71%	1.339	2,35%	298	2,46%
Uluabat	9.047	2,94%	1.454	2,55%	323	2,66%
Nilüfer	35.630	11,59%	7.136	12,54%	1.367	11,28%
Kocadere	1.716	0,56	276	0,48%	61	0,51%

Toplam üretim%'si Marmara havzası bazında evsel atık su olarak giren yük yüzdesidir.

Tablo E.3.1. 12. Endüstriyel Atık Sulardan Kaynaklanan Karakteristik Yükler (MEMPIS, 2007)

Alt Havza	BOİ		T-N		T-P	
	ton/y	Toplam üretimin %'si	ton/y	Toplam üretimin %'si	ton/y	Toplam üretimin %'si
Gemlik	88	0,55%	1	0,03%	0	0,06%
Uluabat	3.492	21,90%	903	17,04%	89	15,62%
Nilüfer	5.856	36,73%	696	13,14%	93	16,38%
Kocadere	0	0	0	0%	0	0%

*Toplam üretim%'si Marmara havzası bazında evsel atık su olarak giren yük yüzdesidir.

Tablo E.3.1. 13. Diğer* Atık Sulardan Kaynaklanan Karakteristik Yükler(MEMPIS, 2007)

Alt Havza	BOİ		T-N		T-P	
	ton/y	Toplam üretimin %'si	ton/y	Toplam üretimin %'si	ton/y	Toplam üretimin %'si
Gemlik	277	2,91%	57	2,54%	9	2,52%
Uluabat	228	2,40%	134	5,96%	13	3,55%
Nilüfer	1.231	12,94%	248	11,04%	44	12,03%
Kocadere	57	0,60%	15	0,67%	1	0,30%

* Diğer: Sızıntı suyu, depolama ve katı atık depolama sahaları, turizm ve rekreasyon, madencilik

Kaynak suları, jeolojik koşulları uygun jeolojik birimlerin içinde doğal olarak oluşan, bir veya daha fazla çıkış noktasından yeryüzüne kendiliğinden çıkan veya teknik usullerle çıkartılan ve Sağlık Bakanlığı'nın yayınladığı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelikte izin verilenler dışında her hangi bir işleme tabi tutulmaksızın nitelikleri tanımlı, etiketleme gerekliliklerini karşılayan ve satış amacı ile ambalajlanarak piyasaya arz edilen Yeraltı sularıdır. Bu sular genelde ambalajlanarak muhafaza edilmektedir, raf ömrü ise kullanılan ambalaj malzemesine, saklama koşullarına ve işletme koşullarına bağlı olmaktadır. Çoğu aile içme suyu tercihlerini, pet şişe ya da damacana ile satışa sunulan hazır sulardan yana kullanmaktadır. Ancak bu suların taşıdığı riskler şöyle sıralanabilir; en büyük risklerden biri korsan dolum yapan firmalardır ve bu suların kalitesi belirsizdir. Bir diğer risk, damacananın iade edildikten sonraki doluşta içme suyu kabının ne kadar yıkandığı, ya da içinde deterjan veya kimyasal madde kalıp kalmadığıdır. En önemli risk ise, damacanelerin ham maddesi olan Bisfenol-A'nın sebep olacağı zararlardır. Yüksek kolesterol, kan şekeri düzensizliği, yüksek kan basıncı, kanser ve nörolojik problemlerle de bağlantılı olduğu düşünülen Bisfenol-A'nın vücuda zararı araştırılmaya devam edilmektedir. Yapılan araştırmalar Bisfenol-A'nın erkeklerde prostat kanser hücrelerini, bayanlarda göğüs kanseri hücrelerini uyardığını, çocuklarda ise hiperaktivite ve aşırı kilo gibi durumlara sebep olduğunu göstermektedir. 250 ye yakın markanın rekabet ettiği Türkiye ambalajlı su sektörünün en büyük pazarından birini de Bursa oluşturmaktadır. Bölgede yer alan firmalar şunlardır, Sedef Gıda (Sude Su ve Sultan Su), Erikli, Nestle (Nestle Pure Life), Coca Cola (Damla Su), Korusu, Atanur Memba (Karacakaya Su),

Yima (Baykal Su), Aroma, Özkaynak, Gümüş Memba (Gümüş Su) dır (www.saglikliyasa.com).ve Bursa Büyükşehir Belediyesinin Hamidiye Kaynak suyudur. Birçok firma daha kaliteli suyu daha iyi şartlarda servis yapma yarışına girerken, tüketici açısından önemli olan damak tadı ve bu suların bozulmaması için iyi ortamlarda muhafaza edilmesi

gerekliliğidir. Bu sular serin ve kuru ortamlarda, güneş ışığından uzak olacak şekilde saklanmalıdır. Etrafında suya ve ambalaj maddesine etki edecek kokulu maddeler bulundurulmamalıdır. Ayrıca ambalaj malzemesinden kaynaklanacak tehlikeyi en aza indirebilmek için bu suların cam şişelerde satımı teşvik edilmelidir. Ya da tüketici bu suyu satın aldıktan hemen sonra cam kaba aktarması tavsiye edilmektedir. Çok yönlü bir madde olan cam, şeffaflığı, şeklinin bozulmaması, koku ve tat vermemesi gibi nedenlerle birçok ürünün ambalajlanmasında kullanılmaktadır. Ayrıca tekrar kullanımı ve geri kazanımı olan bir malzeme olması nedeni ile de tercih edilmelidir.

Veri Toplanması ve Güncellenme Problemleri

Su kaynaklarının yönetimi, planlanması ve izlenmesi ile ilgili çalışan kurumların sayısının fazla olması uygulamada bazı sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Türkiye'deki mevcut sistemin en zayıf yönü; suyun nitelik ve nicelik yönetiminin farklı kurumlar tarafından yürütülüyor olmasından kaynaklanmaktadır. Buna göre, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü yüzey ve Yeraltı sularının nicel yönetiminden ve su kaynaklarının izlemesinden sorumludur. Diğer taraftan, Orman ve Su İşleri Bakanlığı su kaynaklarının kirlilikten korunması ve ilgili izin ve denetlemelerden, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ve Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği ile Ramsar Sözleşmesi'ne dayanan Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nin uygulanmasından sorumludur.

Su kaynaklarının yönetimi ile ilgili karşılaşılan sorunlar şunlardır,

Kurumlar arası koordinasyon ve işbirliği eksikliği

Entegre su yönetimi için yetersiz planlama yapısı ve altyapı yetersizliği

Yetki çatışması

Yetersiz izleme ve yaptırımlar

Su yönetiminin, hidrolojik havza ölçeğinde ele alınmaması Yetersiz kurumsal kapasite

Ekonomik problemler

Finansmanın yetersiz olması

Kaynakların kullanımındaki verimlilik sorunu

Güncel ve sistematik veri eksikliği Ortak veritabanı ve bilgi akışı eksikliği Yetersiz izleme altyapısı.

Sonuç olarak su kaynaklarının izlenmesinde ortaya çıkan tüm olumsuz koşulları ortadan kaldırmak için iyi bir yönetim planının kararlı bir şekilde uygulanması gereklidir. Bu yönetim planında öncelikler şu şekilde olmalıdır; Bursa, Marmara Bölgesi içerisinde nüfus ve sanayi yoğunlaşmasının odaklandığı ve kirlenmenin yüksek düzeyde olduğu bir konumda yer almaktadır. Bu nedenle bölgede yer alan su kaynakları, yağış havzası ile bütün olarak ele alınmalı, havzadaki noktasal ve yayılı kirletici kaynaklar tespit edilmelidir. Su kaynakları çevresinde çok sayıda yerleşim yeri, fabrika, işyeri ve tarım arazileri bulunmaktadır. Bu yerleşim birimleri ve sanayi tesislerinden gelen atık sular çoğu zaman hiçbir arıtıma tabi tutulmadan doğrudan deşarj edilmektedir. Bu yüzden yerleşim bölgelerinden gelen evsel atık sular ile endüstriyel atık suların direk deşarjı önlenmeli ve arıtıldıktan sonra deşarj edilmelidir. Su kaynakları çevresinde koruma bantları mutlaka oluşturulmalı, düzensiz ve plansız yapılaşma kontrol altına alınmalıdır. Havza

içerisinde yeni kurulacak tesislerin denetlenerek kurulmasına izin verilmelidir. Tarımsal uygulamalarda kullanılan gübre ve zirai ilaçların kullanımları denetim altına alınmalıdır. Bu gibi önlemler alındıktan sonra yetkili merciler uygulamaları belirli aralıklarla denetlemeli ve bu denetlemelerde adil davranmalıdır. Ayrıca su kaynaklarında düzenli yapılan analizler ile veri tabanı oluşturulması ve sürekli güncellenmesi, izleme, denetim ve kontrol faaliyetlerinin etkin biçimde sürdürülmesi sağlanmalıdır. Bu kaynakların geçmişten bugüne mevcut durumu, yapılması gerekenler ve alınabilecek önlemlerin bilimsel olarak belirlenmesi oldukça önemlidir.

5.3.Havza Yönetimi

Havza yönetimi, “bir su toplama havzasında, ekolojinin temel esasları dikkate alınarak, toplumun sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasını sağlayacak şekilde doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının planlanması, geliştirilmesi ve yönetilmesi” olarak tanımlanmaktadır.

Son yıllarda hızlı nüfus artışına paralel olarak artan su talebine karşı, uygun kaynak varlığının azlığı ve gün geçtikçe gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere bağlı olarak aşırı kullanım ve kirlilik oluşumu nedeniyle ortaya çıkan sorunlar, özellikle havza bazında su kaynakları yönetiminin önemini bir kat daha artırmıştır.

Havza yönetimi, su kaynaklarında miktar ve nitelik açısından meydana gelen değişikliklerin gözlenmesi, herhangi bir olumsuz durumda gerekli önlemlerin alınması açısından önem taşımaktadır. Havzanın bir bölümü için sorun yaratmayan bir problemin diğer bölümü için zamanla büyük sorunlara neden olacağı düşünülerek kaynağın korunması için sistemin bir bütün halinde incelenmesi sağlanmalıdır.

Su kaynakları üzerinde yapılacak her müdahalenin sürdürülebilir, koruma-kullanma ilkeleri doğrultusunda akılcı politikalar içermesi çok net bir gerekliliktir. Su kaynakları üzerindeki artan tüketim talepleri, kaynaklardan yararlananlara eşit fırsatlar ve faydalar sağlayacak şekilde sürdürülebilir özelliklere sahip olmalıdır. Bu da, nehir havzalarının kaynaktan başlayarak bir bütünlük içerisinde ele alınmasını, havzadaki mevcut kirlenici kaynaklarının değerlendirilmesini, diğer bir ifade ile “havza planlaması” yapılmasını gerektirmektedir.

AB Çevre Politikası 2010 yılının sonuna kadar tüm yerüstü ve kıyı sularının organik kirlilikten arındırılmasını hedeflemektedir. Bu amaca yönelik olarak hazırlanan kentsel atık su arıtma direktifi çerçevesinde yerel yönetimler ve sanayiler tarafından atık su arıtma alanında önemli yatırımlar yapılması gerekmektedir. Bu alandaki AB politikaları önceleri içme, balık üretimi ve yüzme gibi kullanımlar için gerekli olan su kalitesinin korunması ve bazı temel kirlenicilerin kontrolünü hedeflemektedir. Günümüzde ise su kalitesinin korunmasının, temiz su kaynaklarının ve arzının yönetimi ile bütünleştirilmesi amaçlanmakta, su kalitesi standartları ve deşarj limitlerinin ise ancak doğal nehir havzaları üzerine kurulu ve iyi oluşturulmuş bir su yönetimi sistemi çerçevesinde uygulanabileceğine vurgu yapılmaktadır. Tarım alanlarından gelen nitrat, suların kirlenmesinde önemli bir etkidir. 1991 Nitrat Direktifi ile tarımdan yerüstü ve Yeraltı sularına nitrat sızıntısı düzeyini düşürmek amacıyla iyi tarım uygulaması yasaları hazırlanmış, nitrat kirliliğinden etkilenen sular belirlenmiş ve tarım uygulamaları üzerinde hukuksal yaptırımları olan sınırlamalar ile organik gübre kullanımında limitler içeren eylem programları geliştirilmiştir.

Bursa ili tarım, turizm ve sanayi şehri olarak özel önemi olan bir ildir. Bu özelliklerinin korunması ve geliştirilmesi hedeflenmektedir. Aynı zamanda yoğun göç alan ve nüfus artış hızı çok yüksek olan bir ildir. Bu nedenle de önemli altyapı sorunları yaşanmaktadır. Sanayi tesisleri sayısının da hızla artması su kaynaklarına olan talebi arttırmakta anılan yöntemlere göre daha kompleks atık sular oluşmaktadır. Bütün bu sebepler önemli çevre sorunlarını doğurmakta ve yönetimleri etkin havza yönetim planlarının uygulanmasına yönelmektedir.

Susurluk Havzası'nda yer alan baskı unsurları genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

Yerleşimlerden kaynaklanan evsel atık sular
Endüstrilerden kaynaklanan atık sular
Büyükbaş hayvan besi ahırlarından kaynaklanan atık sular ve katı atıklar
Katı atık depolama tesislerinden gelen sızıntı suları
Kırsal alanlardan gelen septik tank deşarj suları
Tarım faaliyetleri
Madencilik Faaliyetleri
Hava Kirliliğidir.

Nilüfer Çayı, Bursa ilinin en önemli akarsuyu ve Bursa kentinin karakteristik zenginliklerinden biridir. Keles civarında doğan çay, Uluabat Gölü'nü drene eden Kocasu Çayı'nın da katıldığı Susurluk Çayı ile birleşerek Karacabey Boğazı civarında Marmara Denizi'ne dökülmektedir. Nilüfer Çayı boya, deri, tekstil, otomotiv, gıda gibi farklı karakterizasyona sahip birçok endüstriyel atık su deşarjına maruz kalmaktadır.

Nilüfer Çayı ile birleşerek Marmara Denizi'ne dökülen Deliçay, akarsuya önemli derecede bir kirlilik yükü getirmektedir. Tekstil sektöründe faaliyet gösteren tesislerin çoğunlukta olduğu Gürsu ve Kestel OSB'leri bu yörede yer almaktadır.

Çoğunluğunu tekstil ve otomotiv firmalarının oluşturduğu Demirtaş OSB de Nilüfer Çayı Alt Havzası içerisinde yer almaktadır.

Bursa Deri OSB'nin arıtılmış atık suları Nilüfer Çayı'na deşarj edilmektedir.

Bursa ilinin 240.000 m³/gün kapasiteli Doğu AAT çıkışı Nilüfer Çayı'na deşarj edilmektedir. 87.500 m³/gün kapasiteli Batı AAT ve Hamitler Katı Atık Düzenli Depolama Alanı'nın sızıntı sularını arıtan Hamitler Sızıntı Suyu AT'den gelen atık sular tek bir hatta toplanarak çayın önemli kollarından Ayvalı Dere'ye deşarj edilmektedir.

BTSO Organize Sanayi Bölgesi ve Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi'nin arıtılmış suları da Ayvalı Dere'ye deşarj edilmektedir. Özellikle sebze üretiminin yoğun olduğu bölgede, azot ve fosforlu gübre tüketiminden kaynaklanan kirlilik de Nilüfer Çayı için önemli bir baskı unsurudur.

Gelişmiş ülkelerde, kalkınmanın en önemli bileşeninin su kaynakları olarak görülmesine karşılık, Türkiye'de ulusal kalkınma planlarında su kaynaklarına yeterince değinilmemektedir. Türkiye'deki planlamalarda, ekolojik prensiplerden çok ekonomik kaygılar, hız ve zaman ön planda tutulmaktadır. Planlama faaliyetleri çok uzun süreler almaktadır. Bu nedenle planlama çerçevesinde karar verilen, "su kaynaklarının tahsis, kullanım ve yönetimine yönelik yeterli mevzuatın bulunmayışı, doğal ve ekonomik kaynakların israfına yol açtığından bunun önüne geçebilmek için gerekli düzenlemelerin yapılması, su kaynaklarının geliştirilmesi, kullanılması ve korunmasına ilişkin hukuksal düzenleme yapılması, yüzeysel suların tahsisi, korunması, sektörel ve sektörler arası kullanımının planlanması gibi tüm hukuki boşluklar doldurulacak nitelikte su yasası çıkarılması, etkili sulama projelerinin geliştirilmesi" gibi hedefler henüz gerçekleşmemiş ya da çok az mesafe alınmıştır. Bu durum, hızla su kaynakları sorunlarının artmasına neden olmakta, sorunların çözümüne yönelik hukuki ve teknik müdahaleleri de sekteye uğratmaktadır. Bu durumlar karşısında,

Kalkınma planları ve çevre koruma faaliyetlerinin paralel yürütülmesi sağlanmalı,
Türkiye için uygun izleme ağının kurulması, veri kalitesinin artırılması sağlanmalı,
Evsel kaynaklı kirliliğin önlenmesine yönelik çalışmalar hızlandırılmalı,

Yayıllı kaynaklı kirliliğin önlenmesine yönelik faaliyetler hızlandırılmalı,
Hidromorfolojik baskıların etkilerinin önlenmesi sağlanmalı,
Türkiye’de uygulanabilir su kalitesi yönetimi ve su kalitesi yönetim planı stratejisi hazırlanmalıdır
(Anonim 2010).

Havza ile ilgili tam yetkili ve sorumlu tek bir idare oluşturulmalıdır.

İçme suyu havzalarında plansız gelişen endüstriler mevcuttur. Bu tesislerinin yarısından fazlasının, dere ve baraj mutlak koruma bandında yer alması nedeniyle, kirlenme boyutları giderek artmaktadır. Havza içerisinde yer alan endüstriyel kuruluşlardan, kirletici özelliği yüksek olanlardan başlayarak bütün tesislerin bir plan dahilinde havza dışına alınması sağlanmalıdır.

Havzada bulunan ve hayvansal atık üreten çiftlikler kirlilik yükünü arttırmaktadır. Bu tür hayvancılık faaliyetlerinin modernizasyonunun sağlanarak, buradan kaynaklanacak kirliliğin önlenmesi temin edilmelidir.

Tarımsal etkinliklerin fazla olduğu bölgelerdeki aşırı ve bilinçsiz suni gübre ve pestisit kullanımının denetlenmesi gerekmektedir.

İllegal çöp alanlarından kaynaklanan sızıntılar, dereleri ve Yeraltı sularını olumsuz etkilemektedir. Bunların kapatılması ve rehabilitasyonu sağlanmalıdır.

Havzada olumsuzluklara neden olan diğer bir etkende, havzaların çevresinden geçen karayollarının yarattığı hava kirletici emisyonlardır. Özellikle NO_x, HC, CO ve Pb kirlenmesi yaratmaktadır. Ulaşım planlamasında bu husus göz önünde bulundurulmalıdır.

Sanayi Gücünün Bursa'ya Etkileri

Küçük sanayi siteleri, imalat ve tamiratla uğraşan küçük işletmelerin yer aldığı, alt yapı hizmetleri ile idare, çıraklık okulu gibi sosyal kurumlarla donatılmış iş yeri topluluklarıdır. Benzer iş kollarında çalışan işletmelerin aynı site içinde toplanmasıyla, bölgesel ihtiyaçların daha kolay ve ekonomik olarak karşılanabilmesi, işyerlerine yeni teknolojinin sokulmasının kolaylaşması ve böylece kalkınma hamlesine en ufak işletmeden başlayarak destek sağlanması bu sitelerin kurulma amaçlarındandır.

Bursa ili içinde kurulu küçük sanayi siteleri, Gürsu, Gemlik, İznik, İnegöl, Yenişehir küçük sanayi siteleri, Karacabey I.,II.ve III. bölüm Küçük Sanayi Sitesi, Karacabey Sanatkarlar Küçük Sanayi Sitesi, Mustafakemalpaşa I. ve II. Bölüm, Orhangazi I. ve II. Bölüm küçük sanayi siteleri, Bursa Küçük Sanayi Sitesi ve Bursa Dokumacılar Küçük Sanayi Sitesi olmak üzere 15 adet küçük sanayi sitesi mevcuttur.

TÜİK iş kayıt istatistiklerine göre (2008), Bursa'da yer alan işletme sayısı 126.262 adet olup bunların 126.029 adedi KOBİ kapsamında yer almaktadır. Bölgede faaliyet gösteren firmaların neredeyse tamamına yakını KOBİ'ler oluşturmaktadır.

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ise, Avrupa'da sanayi devriminden sonraki seri ve yoğun üretim sürecinde planlı bir şekilde sanayileşmek için kullanılmıştır. Girişimcilere arsa çözümleri getiren, ruhsat, izin ve alt yapı gibi konularda hizmet sunan OSB'ler sanayi sektöründeki yatırımcılar için cazip bölgelerdir. Türkiye'deki bütün OSB'ler Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu (OSBÜK) tüzel kişiliğine üyedir. Bursa'da toplam 18 adet OSB bulunmaktadır.

Tablo E.3.1.14'de Organize sanayi bölgelerinde toplam 3.472 ha sanayi parsel alanı bulunmakta ve bu alanın yaklaşık %87.48'i tahsisli durumdadır. Organize sanayi bölgelerinde oluşan toplam sanayi parsel sayısı 2.771 olup 2.424 adet parsel tahsisli, 1909 adet parsel üzerinde üretim yapılmaktadır. Parsellerde fiili doluluk oranı %74 olarak gerçekleşmektedir. Bursa ilinde yer alan organize sanayi bölgelerinde toplam 190.638 kişi istihdam edilmekte, il bütününde OSB işgücü yoğunluğu 97 kişi/ha olarak gerçekleşmektedir.

Tablo E.3.1. 14. Bursa İli OSB Verileri

BURSA İLİ ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ							
Organize Sanayi Bölgesi	OSB Alanı	Sanayi Alanı	Dolu Sanayi Alanı	Toplam Sanayi Parseli	Tahsisli Sanayi Parsel Sayısı	Üretimdeki Sanayi Parsel Sayısı	İnşaat Halindeki Sanayi Parsel Sayısı
1 Bursa OSB	679	448.6	425.6	306	306	261	14
2 Demirtaş OSB	483.23	384.1	370	342	314	305	9
3 Nilüfer OSB	234	132.3	128.9	286	286	278	
4 Hasanağa OSB	230.5	127	102	157	138	132	6
5 Kayapa OSB	134.2	93.4	62.6	235	178	149	29
6 Deri İhtisas ve Karma OSB	177	78.1	34.9	141	130	80	30
7 TOSAB	204.2	129	0	70	70		
8 Uludağ (Gürsu) OSB	180	126.5	113.4	247	202	197	5
9 Kestel OSB	73.43	57.3	53.9	93	93	80	
10 Barakfakih OSB	246	172	121.7	178	142	142	
11 İnegöl OSB	272.7	222	222	108	108	106	1
12 İnegöl Mobilya Ağaç İşleri İhtisas OSB	674.75	461.4	145.5	239	134	90	25

13	Yenice OSB	120	84.3	49.8	80	80	32	4
14	TEKNOSAB	825	544.05	0	163	163	5	6
15	Yenişehir OSB	173.2	116.6	57.9	44	2	2	
16	MKP Mermerciler İhtisas OSB	42	42	19.6	20	17	11	
17	MKP OSB	400.9	254.1	63.8	62	61	39	16
18	Orhaneli Maden OSB	152	-	-	-	-	-	-
	TOPLAM	5302.11	3472.75	1971.6	2771	2424	1909	145

Diğer İllere Göre Kıyaslama

Bursa' da su kaynaklarının kirlilik durumları İstanbul ile kıyaslaması aşağıda yapılmıştır.

Bilindiği gibi, Marmara Denizi, Karadeniz ve İstanbul Boğazı, İstanbul'a hayat veren en önemli doğal kaynaklardan bir tanesidir. İstanbul ili ve çevresindeki yoğun yerleşim ve endüstriyel faaliyetler, denizlerdeki kirliliğe yol açan karasal kaynaklı kirlenmenin başlıca nedeni olmaktadır. Atık su ve atıkların deniz deşarjları ile deniz ortamına verilmesi kirlenmenin nedenlerinden bir tanesidir. Atıkların denize dökülen derelere deşarj edilmesi de kirliliğin dereler yoluyla denizlere taşınmasına yol açmaktadır. Ayrıca deniz taşımacılığı faaliyetlerinde meydana gelen kazalar ve deniz taşıtlarından kaynaklanan diğer kirlenme unsurları, deniz kıyılarında kurulan liman, tersane, marina, balıkçı barınakları gibi yapılar ve yanlış şekilde yapılmış olan sahil dolgu alanları gibi etkenler, deniz suyu kalitesinin bozulmasına yol açan diğer kirlenme kaynakları oluşturmaktadır. Buraya kadar sayılan denizlerde kirlenmeye sebep olan tüm nedenler Bursa iline bağlı ve Marmara Denizi'ne kıyısı olan Mudanya, Güzelyalı, Kurşunlu, Kumla ve Gemlik sahilleri içinde geçerlidir. Bu bölgelerde, kirlenmenin doğal özümleme kapasitesini aşmayacak şekilde kontrol altına alınması ve buna imkân verecek atık su arıtma ve uzaklaştırma stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, çeşitli noktalarda konumlanmış ölçüm istasyonlarında su kalitesi izleme çalışmaları etkin şekilde yürütülmeli ve değerlendirilmelidir.

Bursa ili için gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada içme suyu kapsamında kullanılan barajlara dair veri elde edilemediği için herhangi bir kıyaslama yapılamamıştır.

Doğal göl ve baraj göllerinden ayrı olarak su kirliliği kapsamında değerlendirilmesi gereken bir diğer unsur ise dereler ve dere ıslahları olmaktadır. Yüzeysel su drenajında hayati önem taşıyan derelerin ıslah çalışmaları etkin çalışmalar ile yürütülmelidir.

Yeraltısu Kaynakları

Bursa ili yerüstü suları 3.536 hm³/yıl, Yeraltı su potansiyeli ise toplam 409 hm³/yıl değerine eşittir. Yeraltı su kaynakları yönünden şanslı iller statüsünde yer alan Bursa, Türkiye'nin toplam Yeraltı suyu potansiyelinin (14.000 hm³/yıl) % 3'üne sahiptir. (Bursa Eskişehir Bilecik Bölge Planı (2010-

2013); www.dsi.gov.tr.DSİ Su Varlıkları).

Bursa'da Yeraltı suyundan yararlanarak içme suyunu takviye işlemi ilk defa 1960'lı yıllarda İller Bankası tarafından 3 adet kuyu açılarak yapılmıştır. 1973 yılında DSİ 1. Bölge tarafından hazırlanan Bursa İçme Suyu Acil İhtiyaç Projesi kapsamında 1975-1977 yıllarında kuyular açılarak pompa istasyonları inşa edilmiştir (Şahin, 1998). Selahattin Saygı (Doğancı Barajı) ve 1988-1998 yılları arasında da Dobruca Tasfiye Tesisleri İsale Hattı ve Ana Depoları inşa edilerek Bursa ilinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacı karşılanmıştır. Daha sonra Bursa ilinin 2040 yılına kadar olan içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamak üzere 2006 yılında Nilüfer Barajı ve 2008 yılında Çınarcık Barajı inşa edilmiştir. Bursa İli Su Kaynakları Mevcut ve Planlanan Durumu Şekil E.3.1.17' de verilmiştir. (Anonim, 2007b).

Şekil E.3.1. 17. Bursa İli Su Kaynakları Mevcut ve Planlanan Durum (Anonim, 2007b)

Özellikle bazı yıllarda ortaya çıkabilecek kurak dönemlerde kentin pınarlar ve barajdan karşılanamayan su ihtiyacı temininde yeraltı sularının kullanılmaktadır. (BUSKİ, ziyaretler) Bursa Ovası için önerilen yeraltısuyu tesisleri Hacı İlyas, Vakıfköy ve Samanlı grubu Yeraltı su kuyularının DSİ tarafından yapılacağı belirtilmiştir. Yeraltı su kuyularından ovanın sulanmasında (43 hm³ / yıl), endüstride (36 hm³ / yıl) faydalanılmaktadır. Kuyularla 85 -165 m arası düşük kotlara su verilmektedir. Kapasitesi 2.5 hm³ / ay olan bu yeni yeraltısuyu tesislerinin özellikleri aşağıda verilmiştir

Hacivat Grubu : 7 adet

Vakıfköy Grubu : 15 adet

Samanlı Grubu : 10 adet

Ort. Kuyu Kapasitesi :40 lt/sn Toplam Kapasite 1.28 m³ /sn, günlük çekim (18 Saatte) 83000 m³ /gün, Aylık çekim 2.5 hm³ / ay

2007 yılında yaşanan kuraklıkla birlikte Bursa'da önemli derecede önlemler alınmıştır. Bursa'da Ağustos 2007 tarihinde yaşanan kuraklık neticesinde yeraltı suyundan faydalanmaya karar verilerek bu kapsamda;

70 adet derin kuyu,

18 km. isale hattı,

13 km. enerji nakil hattı

6 adet transfer pompa istasyonu

planlama, projelendirme çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda Doğancı Barajı'nın 1,5 ay boyunca su kotunun, minimum işletme kotunun altına düşmesine rağmen en kurak dönemde dahi Bursa'da su kesintisi yaşanmadığı belirtilmektedir (BUSKİ, 2010)

Buski tarafından Bursa merkez için 149 hm³ üretilmiş olup, bunun yaklaşık 94 hm³ barajlardan, 21 hm³ pınar kaynaklarından ve 34 hm³ yeraltı su kaynaklarından sağlanmıştır. Üretilen suyun 132 hm³ merkez üç ilçede (Yıldırım,Osmangazi,Nilüfer) tüketilmiş ve 17 hm³ su ise mevcut suları yeterli olmayan Mudanya, Gürsu, Kestel ilçe merkezlerine ve yakın mahallelere verilmiştir.(BUSKİ 2023)

BUSKİ Genel Müdürlüğünden Bursa İl genelinde şebekeye verilen yer altı su miktarları yer almaktadır. Gürsu, Kestel ve Mudanya ilçe merkezlerinde yer altı suyu kullanılmadığı belirtilmektedir.

Şebekeye Verilen Yeraltı Su Miktarları

2020 Yılı

ÜRETİM YERİ	YILLIK ÜRETİM (m ³)
Acemler (P1)	8,844,276
Çeltik	8,210,569
Hacıvat(P8)	6,092,107
Doğanköy	5,546,108
Vakıf	4,603,236
İsmetiye	4,271,624
Arabayatağı(P3)	3,563,554
Mutlular	2,591,870
Osk	2,214,454
Dereçavuş	1,419,803
Karapınar	175,137
Çarşaf	412,112
Gölyazı	457,350
Ürünlü	792,178
İnegöl	9,488,567
Gemlik	5,552,547
Yenişehir	3,883,312
Karacabey	2,244,444
Orhangazi	3,108,768
İznik	1,715,468
Mustafakemalpaşa	354,579
Orhaneli	334,103
B.Orhan	73,932
Harmancık	97,292
Diğer Yeraltı Kaynakları	6,770,252
TOPLAM	82,817,642

2021 Yılı

ÜRETİM YERİ	YILLIK ÜRETİM (m ³)
Acemler (P1)	4,011,835
Çeltik	1,274,648
Hacıvat(P8)	3,780,757
Doğanköy	2,275,853
Vakıf	3,514,383
İsmetiye	3,848,830
Arabayatağı(P3)	1,633,560
Mutlular	247,881
Dereçavuş	532,546
Gölyazı	104,433
Ürünlü	1,782,087
İnegöl	9,931,299
Gemlik	3,929,671
Yenişehir	3,950,831
Karacabey	2,279,546
Orhangazi	2,180,673
İznik	1,796,051
Mustafakemalpaşa	410,386
Orhaneli	363,308
B.Orhan	78,893
Harmancık	99,007
Diğer Yeraltı Kaynakları	16,759,992
TOPLAM	64,786,470

2022 Yılı

ÜRETİM YERİ	YILLIK ÜRETİM (m ³)
ACEMLER(P1)	5,005,181
A.YATAĞI(P3)	3,196,446
HACIVAT(P8)	3,428,272
ÇELTİK (UF 02)(OSK12)	1,742,234
DEREÇEVUŞ (UF 03)(OSK9))	1,594,727
DOĞANEVLER (UF 04)	3,504,217
MUTLULAR(DİREK)	455,836
GÖLYAZI	113,660
İSMETİYE	4,697,607
ÜRÜNLÜ	10,062,971
GEMLİK	3,943,198
BÜYÜKORHAN	83,420
HARMANCIK	95,945
İNEGÖL	9,654,438
İZNİK	2,080,139
KARACABEY	2,632,119
M.KEMALPAŞA	297,222
ORHANELİ	286,928
ORHANGAZİ	1,736,327
YENİŞEHİR	4,205,305
KÖYLER TAHMİNİ	12,207,173
	71,023,365

Kaynak; BUSKİ,2023

Ayrıca, Bursa merkez ilçelerindeki üretilen yer altı su üretimi 2014-2022 yılları arasında aşağıdaki tabloda verilmiştir.

2014-2022 YILLARI MERKEZ İLÇELERDE YER ALTI SU ÜRETİM TABLOSU (m3)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
2014	0	296,512	817,128	1,649,195	2,370,732	75,584	0	0	0	0	109,094	0	5,318,245
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	518,901	518,901
2016	199,633	10,150	18,900	285,629	2,662,989	10,500	10,850	10,850	10,500	10,850	10,500	793,767	4,035,118
2017	163,639	9,800	10,850	1,309,512	3,026,597	3,576,273	5,097,470	5,159,628	4,808,809	4,912,874	4,864,408	4,244,032	37,183,892
2018	10,850	9,800	10,850	10,500	10,850	10,500	10,850	10,850	10,500	121,311	1,381,625	504,061	2,102,547
2019	10,850	9,800	10,850	173,252	10,837	11,114	12,003	13,997	2,833,677	4,198,367	4,135,171	2,767,875	14,187,793
2020	3,624,776	3,938,048	4,265,805	4,054,167	3,954,179	3,947,226	3,648,317	3,233,435	3,932,142	4,466,377	4,630,701	5,499,206	49,194,378
2021	5,238,392	4,111,590	4,286,730	694,719	8,337	8,367	10,872	11,114	1,419,835	2,397,356	2,894,771	2,011,174	23,093,257
2022	7,224	774,769	850,325	2,487,042	3,175,587	3,898,865	3,937,187	3,753,105	3,591,548	3,834,340	3,716,508	3,774,652	33,801,151

Kaynak; BUSKİ,2023

İlçelere Göre yer altı kuyu sayısı aşağıdaki tabloda verilmektedir.

İLÇE ADI	MERKEZ DERİNKUYU SAYISI	MERKEZ KESON SAYISI	KÖYLER DERİNKUYU SAYISI	KÖYLER KESON SAYISI	SULAMA DERİNKUYU SAYISI	SULAMA KESON SAYISI
OSMANGAZİ	61	2	12	12	10	0
YILDIRIM	51	3	0	0	3	0
NİLÜFER	26	0	10	9	5	0
KESTEL	0	0	2	2	3	0
GÜRSU	0	0	0	0	1	1
MUDANYA	0	0	10	7	10	3
GEMLİK	10	1	18	7	4	2
ORHANGAZİ	7	0	14	7	3	0
İZNİK	6	0	26	12	7	2
YENİŞEHİR	14	0	43	17	3	0
İNEGÖL	51	0	20	9	3	2
MUSTAFAKEMALPAŞA	10	0	25	30	1	1
KARACABEY	15	0	20	12	2	1
ORHANELİ	2	0	13	30	1	0
BÜYÜKORHAN	5	0	15	29	2	1
KELES	0	0	9	22	2	2
HARMANCIK	1	1	7	10	3	2
TOPLAM	259	7	244	215	63	17

Bursa genelinde toplam: 805 yeraltı kuyusu bulunmaktadır

Bursa ili Yeraltı suyu kirliliğine neden olan başlıca faktörler şu şekilde sıralanabilir:

Sanayi alanları ve endüstri kuruluşlarından kaynaklanan Yeraltı suyu kirliliği; Bu alanlar plansız ve maliyeti azaltmak için gelişigüzel bir biçimde yerleşerek yeraltısuyu alanları içinde veya çok yakınında bulunarak, kaynağın ekolojisini olumsuz yönde etkileyen kentsel alanları oluşturmaktadır. Endüstriyel kuruluşlarının en olumsuz yanları, her türlü işlem, üretim ve prosesten kaynaklanan katı, sıvı ve gaz atıklarını ön arıtmaya veya arıtmaya tabi tutmadan alt yapısı olmayan yerlerde, direkt atmosfere, Yeraltı suyuna ve araziye deşarj etmeleridir.

Konut alanlarından kaynaklanan Yeraltı suyu kirliliği; nüfus yoğunluğuna bağlı olarak gelişen ve beraberinde getirdiği atıklar/atık sular ile birçok kirletici etkiye neden olan kirlilik türüdür. Altyapıdan yoksun bulunan konut alanlarının yol açtığı en büyük problem ise bu alanlardan araziye verilen atıkların yarattığı kirliliktir. Evsel atık olarak nitelendirilen bu maddeler, atık su olarak deşarj edildiğinde su kirliliğine neden olduğu gibi, konut kaynaklı evsel katı atıkların kontrolsüz bir biçimde araziye verilmesi neticesinde de çöp sızıntı sularının Yeraltı suyuna karışmasıyla su kirliliği problemi meydana gelmektedir.

Tarım alanlarından kaynaklanan yeraltısuyu kirliliği; ise bitki hastalıkları ile mücadele amacıyla uygulanan pestisitler, verimin artırılması için toprağa verilen kimyasal gübreler ve erozyon gibi nedenlerden dolayı her türlü tarımsal faaliyet sonucu meydana gelen katı ve sıvı atıkların sebep olduğu kirlilik olarak tanımlanmaktadır. Tarım alanlarıyla su kaynaklarının ilişkisi, atıkların topraktan süzülerek Yeraltı suyu kaynaklarına ulaşması ve kirliliğe neden olması biçiminde ortaya çıkmaktadır.

Düzensiz katı atık depolama alanlarından kaynaklanan Yeraltı suyu kirliliği; Çevre kirliliği için söz konusu olan en önemli problemlerden biri de sızıntı suyu oluşumudur. Organik atıkların mikroorganizmalar vasıtasıyla bozulması sonucunda sıvı ürünler bir başka deyişle sızıntı suları oluşmaktadır. Sızıntı suları inorganik ve organik kirleticilerle konsantre şekilde buldukları için, Yeraltı su kaynaklarını kirletme bakımından büyük bir potansiyel taşımaktadırlar.

Atmosferden kaynaklanan Yeraltı suyu kirliliği incelendiğinde, hava kirliliğinin hem bitki ve toprak, hem de su yüzeylerinde etkili olduğu görülmektedir. Atmosfere yayılan zehirli SO_x ve NO_x gazları nemli havadaki su buharı ile reaksiyona girerek asit meydana getirmektedir. Oluşan bu asit, bulunduğu yerde veya rüzgârın etkisiyle başka bir yere taşınarak asit yağmurlarını meydana getirmektedir. Hafif yağış şeklinde karaya ve suya yağın asit yağmuru pH oranını doğrudan

etkileyerek mikroorganizmaların yok olmasına neden olarak sulardaki canlı türlerinin azalmasına yol açmaktadır. Yeraltı sularının havadan gelecek kirleticilerle kirlenmesinde; doğrudan zemine sızan yağış suları ile havadaki kirletici maddelerin Yeraltı suyuna taşınması gibi mekanizmalar rol oynamaktadır.

Yukarıda değinilen kirletici etkenler su kaynakları üzerinde tek tek olumsuz etkiye sahip

oldukları gibi birbirleriyle etkileşimleri nedeniyle de bu zararlı etkiler çok daha yüksek seviyelere çıkabilmektedirler. Konut ve sanayi kaynaklı hava kirliliğinin artması atmosferden taşınma yoluyla su kirliliği riskini daha da artırmaktadır. Nüfus ve yerleşim faktörüne bağlı olarak gelişme gösteren ulaşım, altyapı ve karayolu kaynaklı çevre kirliliğini de beraberinde getirmektedir. Ulaşım kaynaklı kirlilik hava, toprak ve topraktan süzülme yolu ile özellikle Yeraltı suyu kaynakları üzerinde zararlı etkilere yol açabilmektedir. Birbirleriyle doğrudan ya da dolaylı ilişkisi olan bu kirletici faktörlerin zararlarının en aza düşürülmesi için tüm faktörlerin etkilerinin birlikte incelenmesi ve önleme yöntemlerinin entegre biçimde ele alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Susurluk Havzası Raporu'nda (Anonim 2011e) belirtilen hususlara paralel olarak Bursa ili Yeraltı Su Kaynaklarının Korunması Ve Geliştirilmesine yönelik bazı çözüm önerileri aşağıda sunulmuştur:

Kısa Vadeli Öneriler:

Bursa ilindeki bütün akiferlerde, Yeraltı suyu kuyularının kayıt altına alınıp, (YASS) Yeraltı Su Seviyesi izlemesi ile yeraltısuyu rezervlerinin durumunun ortaya konması ve aşırı Yeraltı suyu çekimi yapılan bölgelere müdahale edilmesi,

Aşırı su çekimi yapılan akiferlerin belirlenerek rehabilitasyon planlarının hazırlanması (bu kapsamda, yağmur suyu, yüzeysel su ve ileri düzeyde arıtılmış atık su ile suni besleme düşünülebilir.),

Yağmur sularının daha yüksek oranda Yeraltı suyu kaynaklarını beslemesini sağlamak ve aynı zamanda taşkın kontrolüne destek vermek üzere, kent içi geçirimli kaldırım, yapay göletler ve sızdırma alanlarının oluşturulması ile ilgili pilot uygulamaların başlatılması (Anonim,2011)

Orta Vadeli Öneriler:

Havzadaki Yeraltı suyu kaynaklarının CBS ortamında model destekli olarak izlenmesi, beslenme miktarı üzerinde aşırı kullanımın önlenmesi,

Akifer rehabilitasyonu uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bazı akiferlerde B kalite su rezervleri oluşturulması,

Kent içinde yağmur suyu hasat/tutulması uygulamalarının yaygınlaştırılmasıdır. (Anonim,2011)

Uzun Vadede Yapılması Gerekenler

Gerçekleştirilecek tüm faaliyetlerin ilgili kurum/kurumlar tarafından sürekli izlenmesi ve mevzuata uygunluğunun denetlenmesidir.

Su Kaynakları İçin CBS İle Veritabanı Oluşturulması

Marmara Bölgesi ve Türkiye için önemli su kaynaklarına sahip Bursa ilinde evsel ve endüstriyel nitelikli atık suların, tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübre ve pestisitlerin drenaj sularının, hava kirleticilerinin ıslak ve kuru çökeltme ile sulara karışmasının ve madencilik endüstrisinin başlıca

kirlilik kaynakları olduğu tespit edilmiştir. Artılmamış evsel atık suların kirliliğin en önemli kirlilik kaynakları arasında olduğu belirlenmiştir.

Doğancı Barajı çeşitli kullanımlar için sınır değerleri içerisinde ve 1. sınıf su kalitesinde bulunmuştur. Uluabat Gölü, İznik Gölü, Nilüfer Çayı, Orhaneli Çayı, Mustafakemalpaşa Çayı, Kocasu Çayı ve Deliçay 4. sınıf su kalitesindedir. Emet Çayı'nın ise oldukça temiz olduğu belirlenmiştir. Uluabat Gölü'nün ötrofikasyon seviyesinin arttığı, TN ve TP parametrelerinin artış gösterdiği tespit edilmiştir. İznik Gölü'nün yıllar içinde kirliliğinin arttığı görülmektedir. Nilüfer Çayı kolları genel olarak 4. ve 3. sınıf su kalitesinde bulunmuş, kirlilik seviyesinin nispeten azaldığı tespit edilmiştir.

2006 yılında Doğu ve Batı Atıksu Arıtma Tesisleri ileri arıtmalarının tamamlanması, Demirtaş OSB arıtmasının yapılmış olması ve ayrıca Çalı, Hasanağa ve Kayapa gibi ilçelerin arıtmalarının BUSKİ'ye devrolması Nilüfer Çayı'nın kirlilik seviyesinin azalmasına neden olmuş, ancak henüz istenilen kirlilik seviyesine ulaşamamıştır (Yolcu ve ark.2012). İlimizin iki önemli sulak alanı olan Uluabat ve İznik göllerinin ise artan oranda kirlendiği ve acil önlemler alınmadığı takdirde bu sulak alanların kaybedileceği ve ekosistemin tahrip olabileceği belirlenmiştir.

Bursa ili su kaynaklarında düzenli yapılan analizler ile veri tabanı oluşturulması ve sürekli güncellenmesi, izleme, denetim ve kontrol faaliyetlerinin etkin biçimde sürdürülmesi sağlanmalıdır. Alınacak önlemlerde her faktörün değerlendirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Özellikle havza bazında kirletici sınırlamaları getirilerek dış kaynaklı kirletici yüklerin azaltılması gerekmektedir. Havzanın bir bölümü için sorun yaratmayan bir problemin diğer bölümü için zamanla büyük sorunlara neden olacağı düşünülerek, kaynağın korunması için sistemin bir bütün halinde incelenmesi sağlanmalıdır. Arıtması olmayan yerleşim yerlerine ve endüstriyel tesislere arıtma yapılarak, arıtma verimliliğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca havza içinde yeni kurulacak tesislerin flora ve faunaya zarar vermeyecek, göl suyunun kalitesini ve miktarını etkilemeyecek şekilde denetlenerek kurulmasına izin verilmesi veya zarar vereceği düşünülen tesislerin kurulmaması gerekmektedir.

5.4.Bursa İli Atık Su Potansiyeli Ve Mevcut Durumun Ortamına Göre İncelenmesi

Bursa İli Mevcut Atık Su Altyapı Durumunun Tespiti

Bursa il merkezinde oluşan evsel-endüstriyel nitelikli atık sular, Büyükşehir Belediye Başkanlığına ait atık su arıtma tesislerinde arıtmaya tabi tutulduktan sonra Nilüfer Çayı'nın kollarına deşarj edilmekte ve bu dere vasıtasıyla Karacabey ilçesinden Marmara Denizi'ne dökülmektedir. Nilüfer Çayı ile ilgili olarak çeşitli kurum kuruluşlar tarafından kirlilik araştırması çalışmaları yapılmış olup halen bu çalışmalar devam etmektedir. Nilüfer Çayı dışında sanayi tesislerinden kaynaklanan atık

sular ile kanalizasyon suları arıtılmadan Mustafakemalpaşa Çayı, Karsak Deresi, Uluabat Gölü, İznik Gölü ve Marmara Denizi'ne deşarj edilmektedir. Marmara Denizi'nin genel kirlilik sorunları, Bursa kıyılarında da yaşanmaktadır. Bu bağlamda, Bursa ili için çevresel anlamda mevcut durumun tespitine yönelik çalışmaların yapılması zorunluluk arz etmektedir (Anonim, 2010 (a)).

5.4.1. Atık Su Kaynakları

Bursa ili su kirliliği; sanayi tesislerinden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli atık sular, yerleşim alanlarından kaynaklanan evsel nitelikli atık sular, tarımsal amaçlı yapılan sulamadan sonra oluşan drenaj suları kaynaklıdır.(Anonim, 2022)

Bursa genelinde nüfusa bağlı olarak evsel nitelikli atık sularla birlikte yoğun şekilde sanayi faaliyeti yürütülen Organize Sanayi bölgelerinde (OSB) evsel-endüstriyel atık sular oluşmaktadır. Bu kapsamda il genelinde nüfus sayıları ve sanayi faaliyetleri göz önünde bulundurularak atıksu debi ve kirlilik yükleri tespit edilmiştir.

Bursa Çevre Düzeni Planı kapsamında atık su alt yapı tesislerine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar;

Kentsel Atık Su Altyapı Durum Tespiti;

Endüstriyel Atık Su Altyapı Durumu Tespiti:

Yayıllı Kaynakların Durumu Tespitine yönelik olmuştur.

Çalışma, Osmangazi, Nilüfer, Büyükorhan, Yıldırım, Gemlik, Gürsu, Harmancık, İnegöl, İznik, Karacabey, Keles, Kestel, Mudanya, Mustafakemalpaşa, Orhaneli, Orhangazi, Yenişehir olmak üzere on yedi (17) ilçede gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda kentsel ve endüstriyel (Organize Sanayiler ve tekil endüstriler) Atıksu Arıtma Tesisleri (AAT) deşarj noktaları, doğrudan deşarj noktaları, derin deniz deşarj noktalarının koordinatları ile atık su karakterizasyonları, çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarından temin edilmeye çalışılmış ve durum tespiti ile ilgili şekil ve tablolar oluşturulmuştur. Buna göre Şekil E.3.2.1' de görüldüğü gibi; Bursa ilçelerinin kanalizasyon sistemlerinin %53' ü atık su arıtma tesisine bağlı olup %47' si ise; atık su arıtma tesisine bağlı olmayan kanalizasyon şebekesine karşılık gelmektedir.

Ayrıca Bursa Büyükşehir Belediye sınırları içinde yer alan ilçelerin kanalizasyon altyapısı Tablo E.3.2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo E.3.2. 1. Kanalizasyon Daire Başkanlığı İlçeler Göre Mevcut Durum (2011)

İlçe	Kanalizasyon	Yağmursuyu	Dere Islahı	Toplam
Osmangazi	975 331 m	328 249 m	11 811 m	1 315 371 m
Yıldırım	803 067 m	200 893 m	4 659 m	1 008 620 m
Nilüfer	600 828 m	241 987 m	5 901 m	848 715 m
Gemlik	34 811 m	6 915 m		41 726 m
Gürsu	70 888 m	29 390 m		100 278 m
Kestel	53 579 m	27 288 m		80 868 m
Mudanya	21 669 m	15 556 m		37 226 m
Toplam	2 560 154 m	850 279 m	22 371 m	3 432 803 m



*Şekil E.3.2. 1. Bursa İlçeleri Kanalizasyon Sistemleri Grafiği
(Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011)*

Kentsel Kanalizasyon Sistemi ve Atıksu Arıtma Tesisi Hizmetleri Grafik B.35 – 2020 yılında kanalizasyon şebekesi tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam nüfusa oranı (BUSKİ, 2021).....

Köylerde teknik altyapı durumu Tablo E.3.2.3.'de gösterilmiştir.

Tablo E.3.2. 3. Bursa İli İlçelere Göre Köyler - Teknik Altyapı Faaliyetleri (2011)

Sıra No	İlçeler	Köy Adedi	Kanalizasyon Durumu		Aritma Tesisi Yapılan			Kanalizasyon Biten Toplam Köy	Hiç Başlanmayan Köy
			Şebekesi Biten	Şebeke+ FOSS+ Aritma Tam Biten	Doğal Aritma	Biyolojik Aritma	Biyolojik Aritma		
1	Büyükorhan	37	1	14	3			15	22
2	Gemlik	2		2				2	0
3	Harmancık	22		14	2		1	14	8
4	İnegöl	91	10	38	4	2		48	43
5	İznik	37	2	15	5	5	1	17	20
6	Karacabey	64	9	31	13	2	2	40	24
7	Keles	33	4	19			1	23	10
8	Mudanya	12	1	9	2	2		10	2
9	M.K.Paşa	104	7	35	9			42	62
10	Orhaneli	53	4	18	1			22	31
11	Orhangazi	20	1	16	5	5		17	3
12	Yenişehir	61	6	32	6			38	23
		536	45	243	50	17	4	288	248

2011 yılı itibariyle 288 köyün kanalizasyonu tamamlanmış, 248 köyün kanalizasyonunu ise programa alınmıştır.

Çalışmada gerçekleştirilen temel iş adımları aşağıda sıralanmıştır.

1. Bursa İli Kentsel Atık Su Altyapı Durumunun Tespiti

- Yerleşim birimlerinin kanalizasyon ve yağmur suyu şebeke durumunun incelenmesi,
- Atık su arıtma tesisi olmayan yerleşim birimlerinin kanalizasyon şebekesinin alıcı ortama deşarj edildiği noktanın koordinatlarının alınması,
- Aritma tesisi mevcut durumunun değerlendirilmesi,
- Aritma tesisi çıkış noktası koordinatlarının alınması,
- Atık su arıtma tesisi olan ve olmayan yerleşim birimleri için hazırlanmış olan tabloların doldurulması.
- AAT çıkış analiz sonuçları (TN, TP, KOİ, AKM parametreleri temel olarak alınmıştır)

2. Endüstriyel Atık Su Altyapı Durumu

2.1. Organize Sanayi Bölgeleri (OSB)

- Bursa ve ilçelerinde işletme halinde olan toplam OSB sayısı.
- Atık su arıtma tesisi olmayan OSB'lerin kanalizasyon şebekesinin alıcı ortama deşarj edildiği noktanın koordinatlarının alınması,
- OSB lerde bulunan arıtma tesisi mevcut durumunun değerlendirilmesi,
- Arıtma tesisi çıkış noktası koordinatlarının alınması,
- Atık su arıtma tesisi olan ve olmayan OSB'ler için hazırlanmış olan tabloların doldurulması.
- Analiz sonuçları. (TN, TP, KOİ, AKM ve ağır metal parametreleri temel olarak alınmıştır)

2.2. Tekil Endüstriler

- Mevcut durum değerlendirilmesi.
- Tesisin bulunduğu yerin koordinatlarının alınması.
- AAT olan ve olmayan sektörler için deşarj noktası yeri ve koordinatları.
- Mevcut olan AAT durum değerlendirmesi.
- Analiz sonuçları. (TN, TP, KOİ, AKM ve ağır metal parametreleri üzerinden)
- Atık su arıtma tesisi olan ve olmayan tekil endüstriler için hazırlanmış olan tablo doldurulması.

3. Yayılı Kaynaklar

- Tarımsal kirliliğin tespitine yönelik Bursa ve ilçelerinde yapılmış çalışmalar, tarımsal kirlilik oluşturabilecek bölgelerin yerleri ve koordinatları.
- Ormanlık alanlardan oluşabilecek kirlilik tespitine yönelik Bursa ve ilçelerinde yapılmış çalışmalar, kirlilik noktalarının ve bölgelerinin yerleri ve koordinatları.
- Drenaj çalışmalarının yapıldığı bölgelerin isimleri ve koordinatları (lt/sn/ha bazında kirlilik yük değerleri)
- Sızıntı sularından kaynaklanabilecek kirlilik tespitine yönelik Bursa ve ilçelerinde yapılmış çalışmalar, kirlilik noktalarının ve bölgelerinin yerleri ve koordinatları

5.4.2. Atık Su Kaynaklarının Bölgelere Göre Tespiti ve Çevre Kirliliği

Açısından Değerlendirilmesi

Bursa merkez ve ilçelerinde nüfusa ve sanayi faaliyetlerine bağlı olarak atık su kirlilik yükü oluşmaktadır. Osmangazi, Nilüfer, Büyükorhan, Yıldırım, Gemlik, Gürsu, Harmancık, İnegöl, İznik, Karacabey, Keles, Kestel, Mudanya, Mustafakemalpaşa, Orhaneli, Orhangazi, Yenişehir ilçelerinde sanayi ve yerleşim kaynaklı evsel atık su oluşumları nüfus ve sanayi yoğunluklarına göre artmaktadır.

Bursa ilinde Uludağ'ın güney yamaçlarından, Keles yakınlarından doğan Nilüfer Çayı'na ulaşan evsel ve endüstriyel nitelikli atık sular aşağıda belirtilmiştir.

Kentin güney yönünden, Keles ve yakın yerleşim bölgelerinden kaynaklanan evsel nitelikli atık sular,

Kentin güneydoğu yönünden, Uludağ Oteller Bölgesi'ndeki kamu ve özel turizm tesisleri ile bölgedeki köylerden kaynaklanan evsel nitelikli atık sular,

Kestel ve Gürsu ilçeleri ile Barakfaki beldesinden kaynaklanan evsel nitelikli atık sular ile bu bölgedeki sanayi tesislerinden kaynaklanan evsel ve endüstriyel atık sular, Büyükşehir Belediyesi ve çevresindeki yerleşim yerlerinden kaynaklanan evsel nitelikli atık sular ile

bu bölgedeki müstakil sanayi tesislerinden kaynaklanan evsel ve endüstriyel atık sular, Kentin kuzey yönünden, Demirtaş Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan işletmelerin evsel ve endüstriyel nitelikli atık suları,

Bursa Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan işletmelerden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli atık sular,

Kent katı atık depo sahalarında oluşan süzöntü suları,

Kentin batı yönünden, Çalı, Hasanağa, Kayapa, Görükle yerleşim bölgeleri ile köylerden kaynaklanan evsel nitelikleri atık sular ile bu bölgedeki sanayi tesislerinden kaynaklanan evsel ve endüstriyel atık sular,

İl genelinde yapılan tarımsal amaçlı sulamalar sonrasında oluşan drenaj sularıdır.

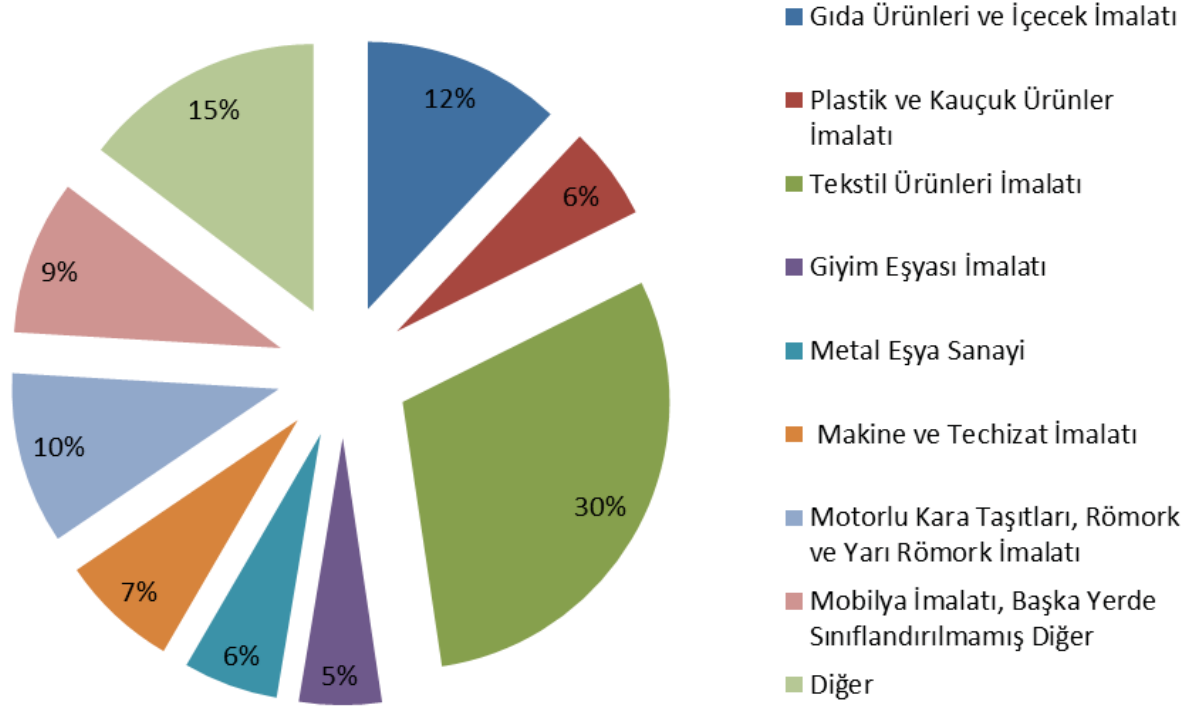
Bursa sınırları içinde doğup Marmara Denizi'ne dökülen Nilüfer Çayı Bursa iline hem ana su kaynağı olarak hem de pis suyun boşaltıldığı ana alıcı ortam olarak uzun yıllardan beri hizmet etmektedir. Bursa'daki hızlı kentleşme ve kontrolsüz sanayileşme sebebiyle oluşan evsel ve endüstriyel atık suların, direkt deşarjından Nilüfer Çayı'nda uzun yıllardan beri önemli bir kirlilik gözlenmektedir. Özellikle yaz aylarında yan derelerden gelen suların azalmasıyla Nilüfer Çayı'nda kanalizasyon ağırlıklı bir akış olmakta bu da önemli sağlık problemlerini doğurmaktadır.

Proje kapsamında, tüm ilçelere ait evsel atık su miktarları ve oluşan nüfusa bağlı kirlilik yükleri belirlenmiş ve Tablo E.3.2.4.'te verilmiştir. Bursa merkez ve ilçelerinde mevcut sanayi sektörleri gıda, tekstil, otomotiv gibi pek çok farklı sektörlerden oluşmaktadır. İlde mevcut sanayi sektörü işletmelerinin yüzdelik dağılımı Şekil E.3.2.2. 'de gösterilmiştir.

**Tablo E.3.2. 4. Bursa İli İlçelerinin Altyapı Durumları
(Bursa Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2011)**

İlçeler/Sorular	Var/Yok (Yok ise ne tür bir uygulama bulunmaktadır?)	Kanalizasyon sistemi Atıksu arıtma Tesisine (AAT) bağlı mıdır?	AAT'ye bağlı değilse, deşarj yapılan Alıcı Ortam
Osmangazi	var	Büyük ölçüde	
Nilüfer	var	Büyük ölçüde	
Yıldırım	var	Büyük ölçüde	
Gürsu	var	Büyük ölçüde	
Kestel	var	Büyük ölçüde	
Mudanya	var	Büyük ölçüde	
Gemlik	var	Büyük ölçüde	
İnegöl	var	evet	
İznik	yok	hayır	Dolaylı olarak İznik Gölü (toprak veya dereler vasıtasıyla)
Karacabey	var	Büyük ölçüde	
M.Kemalpaşa	var	hayır	Kemalpaşa çayı vasıtasıyla Uluabat Gölü
Büyükorhan	var	hayır	Dere
Orhaneli	var	hayır	Kocası
Orhangazi	var	hayır	Karsak Deresi
Keles	var	hayır	Dere
Yenişehir	yok	hayır	Göksu Çayı
Harmancık	var	hayır	Dere

Bursa İli Sanayi Sektörleri Yüzde Dağılımı



Şekil E.3.2. 2. Bursa İli Sanayi Sektörleri Dağılımı (Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011)

Sektörel ve alt sektörler bazında SKKY kirlilik konsantrasyonları belirlenirken aşağıdaki kabuller yapılmıştır;

Sektörel ve alt sektörler bazda KOİ, AKM, TKN, TP kirleticileri üzerinden hesaplamalar yapılmıştır.

Deşarj izin belgesi olan tesisler için SKKY Sektörel Tablolarda yer alan 2 saatlik kompozit numune limitleri esas alınmıştır.

Deşarj izin belgesi olmayan tesisler için SKKY'deki ilgili sektör tablosu dikkate alınarak; burada verilmiş olan limit değerlerin KOİ, BOİ ve AKM için % 80, T-N için %35 ve T-P için %15 arıtım sağlanması durumunda elde edileceği öngörüsünden hareketle, arıtılmamış atıksu için yaklaşık konsantrasyon değeri tahmini yapılmıştır.

SKKY'de ilgili alt sektör için bahsi geçen kirleticilerden bir veya birkaçına ait konsantrasyon değeri olmadığı durumlar için literatür verilerine dayanarak yapılan oranlar kullanılmıştır (Anonim,2004)

Her bir endüstri için kabul edilen konsantrasyon değerleri Tablo E.3.2.2 ' de verilmiştir.

İl genelinde mevcut on üç (18) adet OSB bulunmaktadır. Bu OSB'lerin kurulu olduğu yerler; Bursa merkez (Nilüfer, Osmangazi ilçeleri), İnegöl, Gürsu, Mustafakemalpaşa, Kestel, Yenişehir ilçeleridir. Bu ilçelerde sanayi kaynaklı ve nüfusa bağlı evsel ve endüstriyel atık su oluşmaktadır. OSB' de sanayi faaliyetlerinden dolayı oluşan atık su miktarları ile kirlilik yükleri belirlenmiş ve Tablo E.3.2.8.'de gösterilmiştir.

Tablo E.3.2. 7. Endüstriyel Atıksu Altyapı Durumu

Atıksu Arıtma Tesisi Mevcut olan OSBler										
OSB Adı	x koordinatı	y koordinatı	Bölge	KOI (kg/G)	AKM (kg/G)	TKN (kg/G)	TP (kg/G)	TCr (kg/G)	Debi (m ³ /G)	Deşarj Ortamı
BURSA İNEGÖL OSB	40°07'05.76"	29°29'42.50"	İnegöl	7480	4080	1019	85	43	85.000	
BURSA NİLÜFER OSB	40°13'45.28"	28°56'10.70"	Nilüfer	238	79	12	1	0	79 ²	Ayvalı Deresi
BURSA TSO OSB	40°14'41.23"	28°57'48.12"	Nilüfer	4240	1520	1200	106	40	80.000	Ayvalı Deresi
BURSA GÜRSU OSB	40°11'51.32"	29°11'29.91"	Gürsu	15750	5250	878,5	52,5	27	52.500	Deliçay
BURSA DEMİRTAŞ OSB	40°16'03.00"	29°02'59.69"	Osmangazi	21000	70000	1050	70	35	70.000	Nilüfer Çayı
BURSA KESTEL OSB	40°11'51.32"	29°11'29.91"	Kestel						Gürsu OSB ile ortak	Deliçay
BURSA HASANAĞA OSB	40°10'35.50"	28°47'15.54"	Hasanağa-Nilüfer	300,00	100	15	1	0,5	1.000	
BURSA DERİ OSB	40°15'15.95"	28°57'18.49"	Nilüfer	300,00	100	15	1	0,5	12.000	Nilüfer Çayı
Atıksu Arıtma Tesisi İş Termin Planı veren OSBler										
BURSA MUSTAFAKEMALPAŞA OSB	40°00'13.17"	28°18'26.78"	M.kemalpaşa	300,00	100	15	1	0,5	2.000	
BURSA MKP MERMERCİLER OSB	40°01'54.00"	28°22'57.33"	M.kemalpaşa	0,00	0	0	0	0		
BURSA YENİŞEHİR OSB	40°15'42.11"	29°39'01.28"	Yenişehir	55,50	18,5	2,8	0,2	0,1	185	
Kurulum aşamasında olan OSBler										
BURSA TEKSTİL BOYAHANELERİ OSB	Kurulum Aşamasında		Osmangazi							
BURSA İNEGÖL MOBİLYA AĞAÇ İŞLERİ İHTİSAS OSB	Kurulum Aşamasında		İnegöl							

Bursa ilinin on yedi (17) ilçesinde faaliyet gösteren tekil endüstrilere ait AAT durumları ve kirlilik yükleri sırasıyla Tablo E.3.2.3' te gösterilmiştir. Veriler Doğu AAT'ne bizzat gidilerek ilgili raporlardan (Anonim, 2011 (a)) temin edilmiştir.

Tablo E.3.2. 8. Tekil Endüstrilere Ait Atık Su Altyapı Durumu

Atıksu Arıtma Tesisi mevcut olan Tekil endüstriler										
Faaliyet Sektörü	x koordinatı	y koordinatı	Bölge	KOI (kg/G)	AKM (kg/G)	TKN (kg/G)	TP (kg/G)	TCr (kg/G)	Debi (m ³ /G)	Deşarjın Yapıldığı Alıcı Ortam
Tekstil Sanayi	40° 28'59.15"	29°18'26.98"	Orhangazi	232,8				0,97	970	DSİ Kanalına
Tekstil Sanayi	40°28'00.24"	29°19'19.35"	Orhangazi	19,68				0,082	82	Karsak Deresi
Metal Sanayi	40°11'21.36"	28°59'05.78"	Orhangazi	1,2	0,45				10	DSİ Kanalına
Karışık sanayi	40°24'43.81"	29°07'27.61"	Gemlik	36	13,5				300	Marmara
Karışık sanayi	40°24'43.81"	29°07'27.61"	Gemlik	120	45					
Makine-Metal	40°13'54.56"	29°00'33.27"	Gemlik	100					200-1000	Marmara
Karışık sanayi	40°24'37.62"	29°05'10.45"	Gemlik	6	2	0,3	0,02	0,02	20	Marmara
Otomotiv Sanayi	40° 28'57.25"	29°18'24.22"	Orhangazi	3,5	1,6				35	Karsak Deresi
Gıda Sanayi	40°12'34.05"	28°45'06.81"	İznik		1				10	İznik Gölü'ne
Gıda Sanayi	40°25'24.26"	29°10'30.85"	Gemlik		17				100	
Kimya Sanayi	40°28'09.76"	29°19'35.72"	Orhangazi	25	12,5			0,25	250	DSİ Kanalına
Kimya Sanayi	40°24'42.90"	29°06'51.88"	Gemlik	159,8	60				1332	Marmara
Tekstil Sanayi	40° 11'40.13"	29°11'25.51"	Kestel	2700	900			9	9000	Mandıras Deresi
Otomotiv Sanayi	40° 15'36.08"	29°03'43.11"	Osmangazi	500	100				2500	Nilüfer Çayı
Gıda Sanayi	40° 02'21.87"	28°24'36.89"	M.kemalpaşa	1850	1850				18500	MKP Çayı
Gıda Sanayi	kapanmış		Karacabey	1615	1615				16150	Hanife Drenaj Kanalı
Gıda Sanayi	40° 13'12.67"	28°48'39.78"	Nilüfer	551	551				5510	Hasanağa Deresi
Gıda Sanayi	40° 12'47.06"	29°05'01.53"	Karacabey	300	300				3000	Karadere
Gıda Sanayi	40° 04'57.74"	28°13'49.77"	M.kemalpaşa	201	201				2005	Susurluk Çayı
Gıda Sanayi	40° 12'53.66"	28°21'27.24"	Karacabey	165	165				1646	Bahçıvan Dere
aden Sanayi	40° 02'29.32"	28°23'50.44"	M.kemalpaşa	-	-				1072	Orhaneli Çayı

Tablo E.3.2.8 Tekil Endüstrilere Ait Atıksu Altyapı Durumu (Devamı)

Faaliyet Sektörü	x koordinatı	y koordinatı	Bölge	KOI (kg/G)	AKM (kg/G)	TKN (kg/G)	TP (kg/G)	TCr (kg/G)	Debi (m ³ /G)	Deşarjın Yapıldığı Alıcı Ortam
Otomotiv Sanayi	40°11'59.44"	28°59'00.72"	Orhangazi	10	3,5				78,3	Marmara Denizi
METAL SANAYİ	40°25'41.51"	29°16'09.44"	Orhangazi	20					150-1000	Karsak deresi
Biyodizel Üretimi	40°12'07.01"	28°21'16.50"	Karacabey	79,5					345,6	Canbolu Deresi
GIDA SANAYİ	40°25'24.62"	29°10'27.10"	Gemlik	106					706,9	Karsak Deresi
Akaryakıt satış	40°25'36.64"	29°09'40.44"	Gemlik	8,25					55	Karsak Deresi
METAL SANAYİ	40°13'54.56"	29°00'33.27"	Gemlik	75,6					378	Marmara Denizi
Akaryakıt satış	40°23'34.19"	29°08'12.49"	Gemlik	5	0,75				25	Marmara Denizi
KARIŞIK SANAYİ	40°24'36.50"	29°07'08.35"	Gemlik	66,4	22	3,3	0,22	0,22	221,2	Bataklık Dere
GIDA SANAYİ	40°24'23.92"	29°18'01.23"	Orhangazi	372	186				1860	Gülayağı deresi
Döküm Sanayi	40°29'13.67"	29°18'34.47"	Orhangazi	112					557,9	Karsak Deresi
Gıda Sanayi	40°02'40.37"	29°39'45.84"	İnegöl	6,6					60	Hacı Dere
Tekstil Sanayi	40°10'57.30"	29°04'00.95"	İnegöl	132	80				662	Yenice Deresi
Otomotiv Sanayi	40°13'56.54"	29°00'32.74"	Akçalar San. Bölgesi	60	8				200	Hasanağa Deresi
Gıda Sanayi	40°12'43.69"	29°00'07.72"	Nilüfer	138					691	Uluabat Gölü
Oto Yan Sanayi	40°26'44.85"	29°16'06.19"	Orhangazi	5	3,5				35	Kılıçık Dere
Kauçuk, Plastik	40°16'36.88"	29°05'20.73"	Osmangazi	4	2				40.3	Kuru Dere
Gıda Sanayi	40°26'55.83"	29°42'56.18"	İznik							İznik Gölü
Gıda Sanayi	40°16'07.55"	29°02'26.47"	Osmangazi							Susurluk Çayı
Gıda Sanayi	40° 04'57.74"	28°13'49.77"	M.kemalpaşa	201	201				2005	Susurluk Çayı
Gıda Sanayi	40° 12'53.66"	28°21'27.24"	Karacabey	165	165				1646	Bahçıvan Dere
aden Sanayi	40° 02'29.32"	28°23'50.44"	M.kemalpaşa	-	-				1072	Orhaneli Çayı

Tablo E.3.2.8 Tekil Endüstrilere Ait Atıksu Altyapı Durumu (Devamı)

Faaliyet Sektörü	x koordinatı	y koordinatı	Bölge	KOI (kg/G)	AKM (kg/G)	TKN (kg/G)	TP (kg/G)	TCr (kg/G)	Debi (m ³ /G)	Deşarjın Yanıldığı Alın Ortam
Otomotiv Sanayi	40°11'59.44"	28°59'00.72"	Orhangazi	10	3,5				78,3	Marmara Denizi
METAL SANAYİ	40°25'41.51"	29°16'09.44"	Orhangazi	20					150-1000	Karsak deresi
Biyodizel Üretimi	40°12'07.01"	28°21'16.50"	Karacabey	79,5					345,6	Canbolu Deresi
GIDA SANAYİ	40°25'24.62"	29°10'27.10"	Gemlik	106					706,9	Karsak Deresi
Akaryakıt satış	40°25'36.64"	29°09'40.44"	Gemlik	8,25					55	Karsak Deresi
METAL SANAYİ	40°13'54.56"	29°00'33.27"	Gemlik	75,6					378	Marmara Denizi
Akaryakıt satış	40°23'34.19"	29°08'12.49"	Gemlik	5	0,75				25	Marmara Denizi
KARIŞIK SANAYİ	40°24'36.50"	29°07'08.35"	Gemlik	66,4	22	3,3	0,22	0,22	221,2	Bataklık Dere
GIDA SANAYİ	40°24'23.92"	29°18'01.23"	Orhangazi	372	186				1860	Gülayağı deresi
Döküm Sanayi	40°29'13.67"	29°18'34.47"	Orhangazi	112					557,9	Karsak Deresi
Gıda Sanayi	40°02'40.37"	29°39'45.84"	İnegöl	6,6					60	Hacı Dere
Tekstil Sanayi	40°10'57.30"	29°04'00.95"	İnegöl	132	80				662	Yenice Deresi
Otomotiv Sanayi	40°13'56.54"	29°00'32.74"	Akçalar San. Bölgesi	60	8				200	Hasanağa Deresi
Gıda Sanayi	40°12'43.69"	29°00'07.72"	Nilüfer	138					691	Uluabat Gölü
Oto Yan Sanayi	40°26'44.85"	29°16'06.19"	Orhangazi	5	3,5				35	Kılıçık Dere
Kauçuk, Plastik	40°16'36.88"	29°05'20.73"	Osmangazi	4	2				40,3	Kuru Dere
Gıda Sanayi	40°26'55.83"	29°42'56.18"	İzmit							İzmit Gölü
Gıda Sanayi	40°16'07.55"	29°02'26.47"	Osmangazi							Susurluk Çayı
Gıda Sanayi	40°04'57.74"	28°13'49.77"	M.kemalpaşa	201	201				2005	Susurluk Çayı
Gıda Sanayi	40°12'53.66"	28°21'27.24"	Karacabey	165	165				1646	Bahçıvan Dere
aden Sanayi	40°02'29.32"	28°23'50.44"	M.kemalpaşa	-	-				1072	Orhaneli Çayı

Tablo E.3.2.8 Tekil Endüstrilere Ait Atıksu Altyapı Durumu (Devamı)

Atık Su Arıtma Tesisi Bulunmayan Arıtma Tesisi Kanalizasyon Sistemine Veren Tekil Endüstriler									
Faaliyet Sektörü	x koordinatı	y koordinatı	Bölge	KOI (kg/G)	AKM (kg/G)	TKN (kg/G)	TP (kg/G)	TCr (kg/G)	Debi (m ³ /G)
Tekstil Sanayi			Osmangazi	23,60	4,36	68,36	0,14	0,01	81,67
Tekstil Sanayi	40°15'05.97"	29°27'27.59"	Yıldırım	4,34	1,35	0,03	0,00	0,00	6,47
Tekstil Sanayi	40°13'50.01"	29°07'28.87"	Yıldırım	1,05	0,62	0,09	0,22		25,00
Tekstil Sanayi	40°12'56.06"	29°08'37.10"	Yıldırım	4,82	0,09	0,25	0,05		21,50
Tekstil Sanayi	40°13'14.26"	29°04'47.21"	Osmangazi	0,00					0,90
Tekstil Sanayi	40°12'56.78"	29°04'02.12"	Osmangazi	0,86	0,17	0,01	yok		1,08
Tekstil Sanayi	40°13'09.62"	29°08'47.73"	Yıldırım	15,62	1,32			0,00	100,00
Tekstil Sanayi	40°13'43.15"	29°07'22.21"	Yıldırım	0,00					0,00
Tekstil Sanayi	40°11'48.54"	29°09'36.39"	Yıldırım	0,00					0,33
Tekstil Sanayi	40°13'37.72"	29°07'11.53"	Yıldırım	15,90	19,50	3,77	0,18		150,00
Tekstil Sanayi	40°13'36.17"	29°09'19.00"	Yıldırım	0,00					180,00
Tekstil Sanayi	40°12'00.33"	29°05'19.09"	Yıldırım	0,00					0,67
Tekstil Sanayi	40°15'21.75"	29°06'36.73"	Osmangazi	500,28	182,30	2,74			758,00
Tekstil Sanayi	40°13'38.19"	29°07'01.64"	Yıldırım	2,68	0,83	0,28	0,01		8,33
Tekstil Sanayi	40°14'24.64"	29°04'34.03"	Osmangazi	1,83	0,38		0,72	0,00	20,83
Tekstil Sanayi	40°13'11.08"	29°04'36.90"	Osmangazi	0,18	0,08		0,00	0,00	1,33
Tekstil Sanayi	40°13'40.27"	29°03'41.85"	Osmangazi	22,48	9,30	1,85	0,38		258,33
Metal Kaplama Sanayi	40°13'17.81"	29°04'38.01"	Osmangazi	0,03	0,02	0,00			0,17
Metal Kaplama Sanayi	40°13'11.65"	29°04'29.53"	Osmangazi	0,05	0,02	0,02	<0,6	0,00	3,33
Metal Kaplama Sanayi	40°13'07.74"	29°04'30.73"	Osmangazi	0,00					0,30
Metal Kaplama Sanayi	40°12'52.63"	29°04'07.66"	Osmangazi	0,00					0,33
Metal Kaplama Sanayi	40°12'49.70"	29°04'12.92"	Osmangazi	0,21	0,04	0,13			1,90
Metal Kaplama Sanayi	40°13'10.88"	29°04'24.37"	Osmangazi	0,44	0,13	0,05	0,00	0,01	2,33
Metal Kaplama Sanayi	40°12'33.81"	29°04'57.70"	Osmangazi	0,00					0,17
Metal Kaplama Sanayi	40°13'05.33"	29°04'19.88"	Osmangazi	0,00					0,00

Tablo E.3.2.8 Tekil Endüstrilere Ait Atıksu Altyapı Durumu (Devamı)

Metal Kaplama Sanayi	40°11'20.61"	29°06'07.77"	Yıldırım	0,00	0,00				0,03
Metal Kaplama Sanayi	40°11'46.97"	29°05'16.74"	Yıldırım	0,05	<5		<0,6	0,00	0,73
Metal Kaplama Sanayi	40°12'13.39"	29°05'18.07"	Yıldırım	0,00					0,17
Metal Kaplama Sanayi	40°12'42.44"	28°55'38.32"	Nilüfer	0,00					0,13
Metal Kaplama Sanayi	40°12'50.97"	28°55'50.04"	Nilüfer	0,11	<5	0,02	<0,6	0,00	2,57
Metal Kaplama Sanayi	40°18'31.29"	29°03'45.45"	Ovaakça	0,09	0,33				5,87
Metal Kaplama Sanayi	40°12'57.05"	29°04'44.59"	Osmangazi	0,00					0,00
Metal Kaplama Sanayi	40°12'58.46"	29°04'35.07"	Osmangazi	0,03	0,01	0,00		0,00	0,17
Metal Kaplama Sanayi	40°12'59.03"	29°04'19.33"	Osmangazi	0,00					0,00
Metal Kaplama Sanayi	40°12'56.44"	29°04'22.73"	Osmangazi	0,02	0,01	0,00			0,17
Metal Kaplama Sanayi	40°11'59.36"	29°03'44.38"	Osmangazi	0,00					0,17
Metal Sanayi	40°11'42.12"	29°05'15.81"	Yıldırım	0,00					0,50
Metal Sanayi	40°12'59.24"	29°04'07.30"	osmangazi	0,00					0,50
Metal Sanayi	40°13'04.85"	28°50'03.14"	Görükle	0,04	0,04	0,24			4,40
Metal Sanayi	40°10'17.44"	28°55'18.92"	Çalı	0,00	0,01	0,00	0,00		0,10
Metal Sanayi	40°15'15.90"	28°55'39.67"	Nilüfer	0,00					0,17
Metal Sanayi	40°13'09.44"	29°04'27.45"	Osmangazi	0,00					0,17
Metal Sanayi	40°13'03.36"	29°04'20.17"	Osmangazi	0,00					0,17
Metal Sanayi	40°13'02.35"	29°04'30.89"	Osmangazi	0,00					4,00
Metal Sanayi	40°10'43.92"	29°06'30.75"	Ovaakça	1,18	0,02		0,00		2,53
Metal Sanayi	40°12'48.67"	29°05'06.56"	Osmangazi	0,00					0,17
Metal Sanayi	40°12'43.28"	29°04'52.53"	Osmangazi	0,00					0,17
Metal Sanayi	40°13'06.39"	29°04'34.68"	Osmangazi	0,15	0,08			0,00	3,33
Metal Sanayi	40°12'45.44"	29°03'56.66"	Osmangazi	0,02	0,01	0,00		0,00	0,17
Metal Sanayi	40°12'48.94"	29°03'57.03"	Osmangazi	0,02	0,01	0,00		0,00	0,17
Metal Sanayi	40°11'45.13"	29°09'22.52"	Yıldırım	0,01	0,00	0,00		0,00	0,10
Metal Sanayi	40°12'55.91"	29°04'30.44"	Osmangazi	0,00	0,00	0,00		0,00	0,03
Metal Sanayi	40°13'06.25"	29°04'29.83"	Osmangazi	0,02	0,01	0,00		0,00	0,17
Metal Sanayi	40°12'31.78"	28°56'09.34"	Nilüfer	0,02	0,01	0,00		0,00	0,17

Tablo E.3.2.8 Tekil Endüstrilere Ait Atıksu Altyapı Durumu (Devamı)

Bursa Büyükşehir Belediyesi Sınırlarında Bulunan Alıcı Ortama Deşarj Yapan Arıtma Tesislerine Ait Bilgiler										
FAALİYET SEKTÖRÜ	x koordinatı	y koordinatı	Bölge	KOI	AKM	TKN	TP	TCr	Debi (m ³ /G)	Deşarjın Yapıldığı Alıcı Ortam
Makine-Metal	40°25'59.00"	29° 9'24.00"	Gemlik	90	18,75	15		0,3	50-200	Dere
Diğer	40°24'29.97"	29° 5'57.26"	Gemlik	30					50-200	Gemlik Körfezi
Tekstil Sanayi	40°25'26.63"	29°11'16.37"	Gemlik	1000	600			5	1.000-10.000	Engürücük Deresi
Karma Sanayi	40°13'38.63"	29°10'13.89"	Gürsu						58000	Dere
Diğer	40°14'0.78"	29° 0'37.11"	Kestel	14				0,042	140	Karanlık Deresi
Gıda Sanayi	40°12'33.84"	29°17'51.31"	Kestel	550					1000-10.000	Dere
Makine-Metal	40°13'53.58"	29° 0'32.82"	Mudanya	16		16		0,08	160	Deniz
Gıda Sanayi			Nilüfer	25,5					50-200	Nilüfer Deresi
Gıda Sanayi	40°11'37.32"	29°10'1.25"	Nilüfer							Nilüfer Deresi
Gıda Sanayi			Nilüfer	16,5					50-200	Hasanağa Deresi
Belediye	40°12'49.77"	28°49'13.70"	Nilüfer-Görükle						1000-10.000	Dere
Belediye	40°10'26.91"	28°44'51.74"	Nilüfer-Akçalar	24					50-200	Musa Deresi
Gıda Sanayi			Nilüfer-Hasanağa	22,5					50-200	Hasanağa Deresi
Tekstil Sanayi	40°13'51.81"	29° 0'33.92"	Osmangazi	150	150			0,5	200-1000	Dere
Gıda Sanayi	40°14'40.84"	29° 3'49.62"	Osmangazi	55					200-1000	Dere
Tekstil (boyahane)	40°13'53.89"	29° 5'14.69"	Osmangazi	60	20			0,2	200-250	Dere
Tekstil (boyahane)			Osmangazi	60	20			0,2	200-250	Dere
Oto Yan Sanayi	40°16'55.48"	29° 3'19.65"	Osmangazi	8,2	2,7				Evsel: 60 End: 6	Karadere
Enerji Üretimi	40°17'42.91"	29° 4'25.75"	Ovaakça	47					Evsel: 80-100 End: 240	Dürdane Deresi

Tarımsal alanlardan kaynaklanan yayılı kirliliğin belirlenmesinde, azot ve fosfor parametreleri gözönüne alınmıştır. 1/100000 Ölçekli Bursa Çevre Düzeni Planı E.4.Toprak Kirliliği Proje ekibince belirlenmiş olan azot ve fosfor yüklerinin ilçelere göre dağılımı EPA tarafından oluşturulan “Tarım arazilerinden Yüzey ve Yeraltılarına Karışan Azot ve Fosfor Kayıpları Hesaplama Yöntemi” kullanılarak hesaplanan Bursa ili arazi kullanımından kaynaklanan TN ve TP yükü Tablo E.3.2.5. ve Tablo E.3.2.6. ile Harita E.3.2.1 ve Harita E.3.2.2de gösterilmiştir.

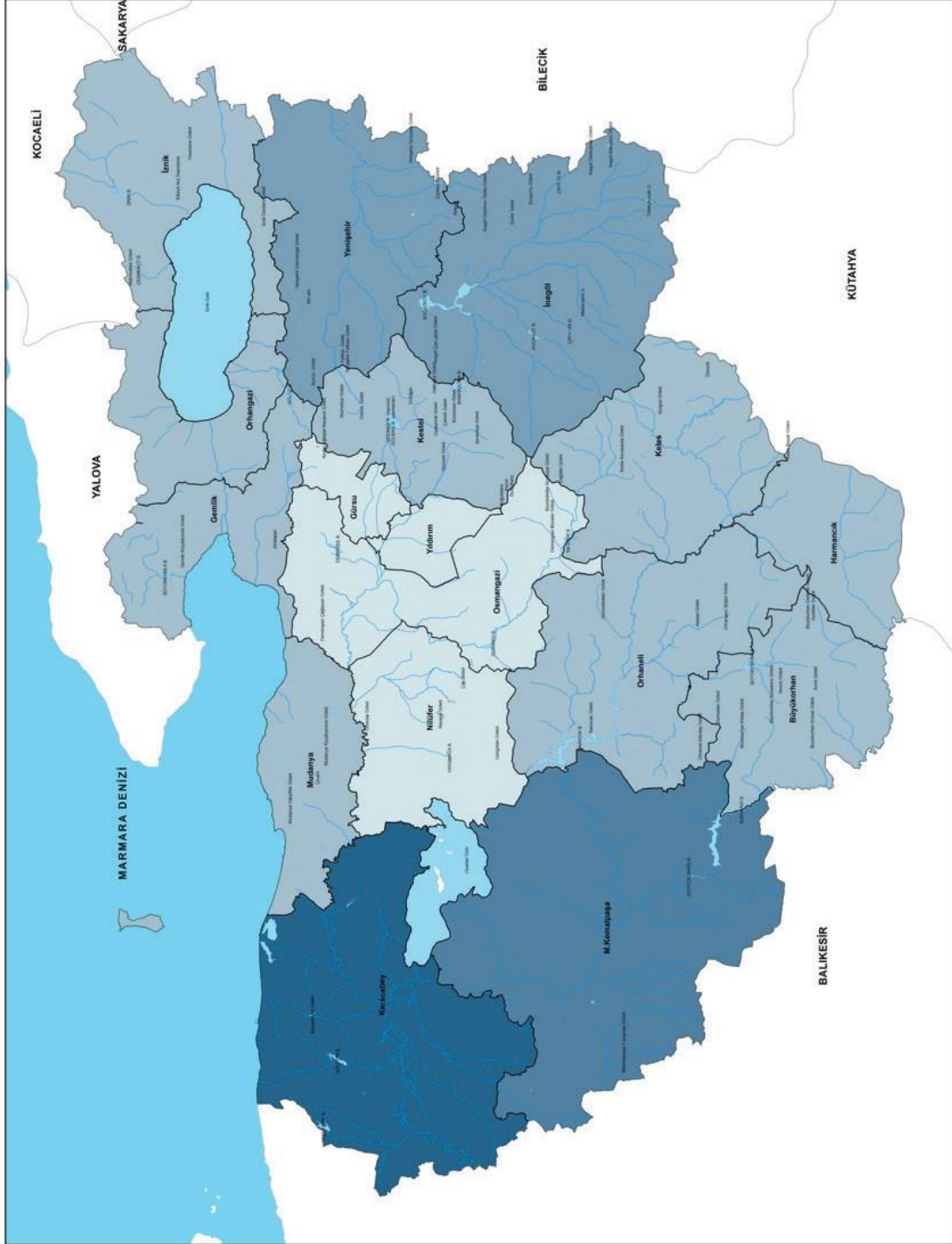
Tablo E.3.2. 9. Bursa İli Arazi Kullanımından Kaynaklanan TN Yüğü

İlçe Adı	Toplan N (kg/yıl)
Büyükorhan	55,97
Harmancık	61,22
Orhaneli	73,31
Keles	95,41
Yenişehir	239,41
İnegöl	154,56
İzmit	119,60
Orhangazi	73,31
Gemlik	67,82
Görsu	25,14
Kestel	81,39
Mudanya	108,73
M.Kemalpaşa	303,84
Karacabey	355,50
Nilüfer	
Osmangazi	
Yıldırım	

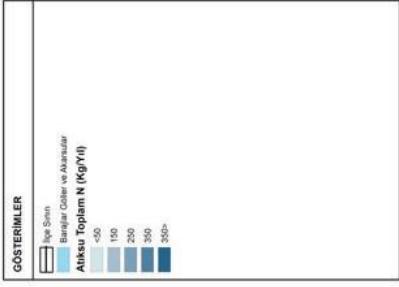
Tablo E.3.2. 10. Bursa İli Arazi Kullanımından Kaynaklanan TP Yüğü

İlçe	Toplam P (kg/yıl)
Büyükorhan	8,61
Harmancık	9,418
Orhaneli	11,279
Keles	14,679
Yenişehir	36,832
İnegöl	23,778
İznik	18,4
Orhangazi	11,279
Gemlik	10,434
Görsu	3,867
Kestel	12,521
Mudanya	16,728
M.Kemalpaşa	46,744
Karacabey	54,692
Nilüfer	Merkez ilçe
Osmangazi	Merkez ilçe
Yıldırım	Merkez ilçe

BURSA İLİ ARAZİ KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN TN YÜKÜ



1/100.000 ÖLÇEKLİ BURSA İL ÇEVRE DÜZENİ PLANI SEKTÖREL ANALİTİK ETÜTLERİ



DOĞAL YAPI SEKTÖRÜ ÇEVRE SORUNLARI ANALİTİK ETÜT GRUBU

Ulusal Çevre, İklim ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ulusal Çevre, İklim ve İklim Değişikliği Bakanlığı Bursa İl Çevre, İklim ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Yürürlük Tarihi: 2023/01/01
Yürürlük No: 100/2023/100/100
Yürürlük Yeri: Bursa
Yürürlük Tarihi: 2023/01/01
Yürürlük No: 100/2023/100/100
Yürürlük Yeri: Bursa

PROJE KİMLİĞİ

PROJE ADI	BURSA İL ARAZİ KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN TN YÜKÜ
PROJE NO	E.3.2
PROJE YILI	2023
PROJE SAĞLAYAN	Bursa İl Çevre, İklim ve İklim Değişikliği Bakanlığı
PROJE YÜRÜTEN	Bursa İl Çevre, İklim ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Harita Harita E.3.2.1 Bursa İli Arazi Kullanımından Kaynaklanan TN Yüğü Haritası

E.3.2.2 Bursa İli Arazi Kullanımından Kaynaklanan TP Yüğü Haritası

Yayıllı kaynaklara ait değerlendirme arazi kullanımı üzerinden azot ve fosfor kirlilik yüküne göre yapılmıştır. Yayıllı kaynaklar alt başlığında yer alan Bursa ili arazi kullanımından kaynaklanan toplam pestisit yükü, ormanlık alanlardan oluşabilecek kirlilik tespiti ve drenaj çalışmalarının yapıldığı bölgeler ile sızıntı sularından kaynaklanabilecek kirlilik tespitine yönelik ilçelere ait yeterli miktarda veri temin edilemediği için bu alt başlıklar değerlendirmeye alınamamıştır.

5.4.3.Mevcut Atık Su Arıtma Tesislerinin Durumu Ve Arıtma Verimlerinin Değerlendirilmesi

BUSKİ hizmet sınırları içerisinde oluşan evsel ve endüstriyel atık sular BUSKİ tarafından kurulan mevcut AAT'leri tarafından arıtılarak alıcı ortama verilmektedir. Gerçekleştirilen saha çalışmaları ile İl evre, şehircilik ve İklım Değişikliği Müdürlüğü personeliyle yapılan bilgi alışverişleri sonucunda elde edilen bilgilerden yararlanılarak hazırlanan Bursa'daki mevcut olan evsel AAT'lerinin durumu Tablo E.3.2.5.'de verilmiştir.

Bursa ili önemli sanayi kentlerinden birisi olarak tekstil, otomotiv, gıda ve deri iş kollarında faaliyet gösteren sanayi kuruluşları ile Türk ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Bursa ilinin sınırları içerisinde (17) adet OSB faaliyet göstermektedir. Endüstriyel atık su arıtma tesislerinin durumunu ortaya koymaya yönelik yapılan veri toplama ve değerlendirme çalışmalarından elde edilen bilgiler işığında OSB'lerine ait bilgiler Tablo E 3.2.7 de özetlenmiştir. Tekil endüstrilerin atıksu altyapıları incelendiğinde, Bursa ilinde OSB'ler dışında endüstriyel faaliyette bulunan işletmelerin atıksu altyapı durumları Tablo E.3.2.8' da özetlenmektedir. Mevcut İçme Suyu Arıtma Tesisleri Bursa ilinde Bursa Büyükşehir sınırları içinde yer alan içme suyu arıtma tesisleri ile ilgili bilgiler tablo E.3.2.11.'de gösterilmiştir.

			ARITILAN ATIKSU 2022	
İlçesi	Atık Su Arıtma Tesisleri	Kapasite (m3/gün)	Günlük (m3/gün)	6 AYLIK (m3/6ay)
OSMANGAZİ	DOĞU ATIKSU ARITMA TESİSİ	240,000	187,286	33,949,656
NİLÜFER	BATI ATIKSU ARITMA TESİSİ	87,500	69,342	12,553,990
MUDANYA	MUDANYA ATIKSU ARITMA TESİSİ	21,850	15,988	2,891,357
ORHANGAZİ	ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ	19,000	12,959	2,345,575
GEMLİK	GEMLİK ATIKSU ARITMA TESİSİ	18,850	18,735	3,391,090
MUSTAFAKEMALPAŞA	MUSTAFAKEMALPAŞA ATIKSU ARITMA TESİSİ	16,900	3,878	701,140
MUDANYA	NİLÜFER ATIKSU ARITMA TESİSİ	12,000	16,243	2,938,037
İZNİK	İZNİK ATIKSU ARITMA TESİSİ	8,500	3,541	640,880
KARACABEY	KARACABEY ATIKSU ARITMA TESİSİ	8,500	8,107	1,467,377
YENİŞEHİR	YENİŞEHİR ATIKSU ARITMA TESİSİ	7,000	7,562	1,355,657
GEMLİK	KUMLA ATIKSU ARITMA TESİSİ	5,350	5,137	928,254
GEMLİK	KURŞUNLU ATIKSU ARITMA TESİSİ	4,725	5,223	943,574
NİLÜFER	AKÇALAR ATIKSU ARITMA TESİSİ	4,561	4,237	766,909
ORHANELİ	ORHANELİ ATIKSU ARITMA TESİSİ	1,000	892	161,510
MUSTAFAKEMALPAŞA	ÇELTİKÇİ ATIKSU ARITMA TESİSİ	400	163	29,503
	Toplam	455,736	359,293	65,035,006

BUSKİ, 2023

İlçesi	Paket Abiye Arıtma Tesisleri	m3/gün	m3/boy
GEMLİK	NARLI CA Paket Abiye Arıtma Tesisi	150	27,150
GEMLİK	HAMİDİYE Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
MUDANYA	ÇAYÖNÜ Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
MUDANYA	EĞERCE Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
İZNİK	BOYALICA Paket Abiye Arıtma Tesisi	375	67,875
İZNİK	GÖLLÜCE Paket Abiye Arıtma Tesisi 1	150	27,150
İZNİK	GÖLLÜCE Paket Abiye Arıtma Tesisi 2	150	27,150
İZNİK	MÜŞKÜLE Paket Abiye Arıtma Tesisi 2	150	27,150
İZNİK	MÜŞKÜLE Paket Abiye Arıtma Tesisi 1	75	13,575
İZNİK	ORAZLI Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
İZNİK	ÇİÇEKLI Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
İZNİK	ORLIANİYE Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
KARACABEY	BOĞAZI Paket Abiye Arıtma Tesisi	150	27,150
KARACABEY	ŞAHİNKÖY Paket Abiye Arıtma Tesisi	112,5	20,363
KARACABEY	ÇAVSEMEN 1 Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
KARACABEY	ÇAVSEMEN 2 Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
KARACABEY	HAMİDİYE Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
KARACABEY	EXİNLİ Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
KARACABEY	ATATÜRK KÜLTÜR PARKI Paket Abiye Arıtma Tesisi	45	8,145
İSKP	TÜMBÜLDEK Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
İSKP	TATKUNALI Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
ORLIANGAZI	PAŞAPINAR Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
ORLIANGAZI	DUTLUCA Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
ORLIANGAZI	GÖLYAKA Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
ORLIANGAZI	HECELER Paket Abiye Arıtma Tesisi 1	75	13,575
ORLIANGAZI	HECELER Paket Abiye Arıtma Tesisi 2	75	13,575
ORLIANGAZI	ORTAKÖY Paket Abiye Arıtma Tesisi 1 ve T. P. I	75	13,575
ORLIANGAZI	ORTAKÖY Paket Abiye Arıtma Tesisi . 2 ve T. P. I	75	13,575
OSMANGAZİ	KÜÇÜKDEĞİLLER Paket Abiye Arıtma Tesisi	150	27,150
OSMANGAZİ	BAĞLI Paket Abiye Arıtma Tesisi	150	27,150
OSMANGAZİ	KİRAZLI Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
OSMANGAZİ	ÇAYBAĞI Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
OSMANGAZİ	DAĞANCA Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
OSMANGAZİ	SEFERİŞİKLAR Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
OSMANGAZİ	GÜNEYBUDANLAR Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
OSMANGAZİ	SOĞUKPINAR Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
OSMANGAZİ	GÜNEYBAYIR Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
İNİĞÖL	YENİYÖRÜK Paket Abiye Arıtma Tesisi	105	19,005
İNİĞÖL	ALANYURT Paket Abiye Arıtma Tesisi	150	27,150
İNİĞÖL	ÇITLI Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
İNİĞÖL	KULACA Paket Abiye Arıtma Tesisi 2	37,5	6,788
KTELES	Kozbudaklar Paket Abiye Arıtma Tesisi	150	27,150
KTELES	DAVUTLAR Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
KTELES	BARAKLI Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
KTELES	KEMALİYE Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
KTELES	PINARCIK Paket Abiye Arıtma Tesisi	75	13,575
YENİŞEHİR	ÇELEBİ Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
HARMANCIK	KARACA Paket Abiye Arıtma Tesisi	100	18,100
GÖRSU	ADAKÖY Paket Abiye Arıtma Tesisi	90	16,290
İZNİK	ELBEYİ Paket Abiye Arıtma Tesisi	430	78,130
		5,430	910,430

Doburca İçme Suyu Arıtma Tesisleri

Doburca İçme Suyu Arıtma Tesisi, Bursa kentinin içme suyu ihtiyacının büyük bölümünün karşılandığı Doğancı Barajı'ndan gelen yüzeysel suyun TS 266 standardı ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te belirtilen kriterlere uygun hale getirilmesi amacıyla kurulmuştur. Bursa'nın Doburca semtinde yer alan İçme Suyu Arıtma Tesisi'nin 1. Kademesi 1985 yılında tamamlanarak 250.000 m³ kapasite ile Bursa kentinin su ihtiyacını karşılamaya başlamış, 2. Kademesi ise 1994 yılında tamamlanarak tesis toplam kapasitesi 500.000 m³/güne ulaşmıştır. Tesiste, Giriş Yapısı, Havalandırma Yapısı, Durultma Havuzları, Filtre Üniteleri, Çamur Koyulaştırıcı, Filtre Pres gibi ana üniteler ile İdare Binası, Kimya ve

Klor Binaları, Trafo-Jeneratör, Atölye Binaları gibi yardımcı üniteler vardır. Tesiste 24 saat boyunca laboratuvarındaki numune musluklarından alınan su, haftalık, günlük ve ikişer saatte bir yapılan kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerle incelenmekte ve denetim altında tutulmaktadır. Tüm bu önlemlere karşın güvenilirliği daha da üst sınıra çekmek amacı ile tesis giriş suyu, kobay balıkların bulunduğu bir akvaryumdan geçirilmektedir. Böylece, her türlü kontrolden geçirilen BUSKİ - DOBURCA İÇME SUYU Arıtma Tesisleri'nde üretilen Bursa kentinin suyu, TS 266 standardı ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik şartlarına uygun sağlıklı ve güvenle içilmeye hazır olarak kent içme suyu şebekesine verilmektedir.

Gemlik İçme Suyu Arıtma Tesisleri

Gemlik İçme Suyu Arıtma Tesisleri, yavaş kum filtreleri işletme esasına uygun su üretiminin sağlanması için Haydariye Köyü yolu üzerine 1988 yılında kurulmuştur. Tesisin rehabilitasyonu

2007 yılında yapılarak işletilmesine devam edilmiştir. Nacaklı Deresi'nden su alma yapısı ile alınan su tesise ulaştırılmakta, TS 266 standardı ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te belirtilen kriterlere uygun hale getirilerek Gemlik bölgesine verilmektedir. Tesisin kapasitesi 11.500 m³/gün'dür. Tesis çöktürme havuzları, yavaş kum filtreleri, ön ve son gaz klorlama üniteleri, dengeleme tankı ve yardımcı ünitelerden oluşmaktadır.

Mevcut Evsel Atık Su Arıtma Tesisleri Durumu

Doğu Atık Su Arıtma Tesisleri

Bursa Doğu Atık Su Arıtma Tesisleri, kentin doğu havzasındaki evsel atık suların arıtılması amacıyla Küçük Balıklı mevkiinde, 250.000 m²'lik bir alanda kurulmuş, yaklaşık olarak 1.550.000 eşdeğer nüfusa hitap edecek şekilde, ortalama proje debisi 2017 yılı için 240.000 m³/gün ve 2030 yılı için 320.000 m³/gün evsel atık suyun arıtılmasına hizmet edecek kapasitede iki aşamalı projelendirilmiştir. İleri biyolojik arıtma proseslerinin uygulandığı tesislerde, azot ve fosfor giderimi de gerçekleştirilmektedir. Tesis Nisan 2006'da tamamlanarak işletmeye alınmıştır. Tesiste arıtılan su, son çöktürme havuzlarının üst kenarında teşkil edilen savaklarla toplanıp; debi ölçüm yapısında debisi ölçülerek Deliçay'a deşarj edilmektedir. Verimli bir şekilde çalıştığı gözlenen tesisin proses akım şeması Şekil E.3.2.3 'de verilmektedir (Anonim, 2010 (b)).

Batı Atık Su Arıtma Tesisleri

Bursa Batı Atık Su Arıtma Tesisleri, kentin batı havzasındaki evsel atık suların arıtılması amacıyla Özlüce mevkiinde, 100.000 m²'lik bir alanda kurulmuş, yaklaşık olarak 650.000 eşdeğer nüfusa hitap edecek şekilde, ortalama proje debisi 2017 yılı için 87.500 m³/gün ve 2030 yılı için 175.000 m³/gün evsel atık suyun arıtılmasına hizmet edecek kapasitede iki aşamalı projelendirilmiştir. İleri biyolojik arıtma proseslerinin uygulandığı tesislerde, azot ve fosfor giderimi de gerçekleştirilmektedir. Tesis Nisan 2006'da tamamlanarak işletmeye alınmıştır. Bursa Batı AAT'de yer alan ünitelerin çalışma prensipleri Bursa Doğu AAT ile

benzerdir. Arıtılmış su, son çökeltim havuz üst kenarında teşkil edilen savaklarla toplanıp, debi ölçüm yapısında debisi ölçülerek Ayvalı Deresi'ne deşarj edilmektedir. Tesisin proses akım şeması Şekil E.3.2.4.'te verilmektedir. Tesisin verimli bir şekilde çalıştığı gözlenmiştir (Anonim, 2010 (b)).

S.S. Yeşil Çevre AAT

Kestel ve Gürsu ilçe belediyelerinin kentsel atık suları ile bu bölgedeki Gürsu OSB, Kestel OSB ve Kestel Sanayi Bölgesi, Barakfaki Sanayi Bölgesi ve İsabey Mahallesi çevresinde bulunan sanayi tesislerinden kaynaklanan endüstriyel atık suların, kolektör hatları ile toplanarak arıtıldığı 52.500 m³/gün kapasiteli tesiste fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak arıtılan atık su 1,5 km uzaklıktaki Cenup Drenaj Kanalı vasıtası ile nihai olarak Deliçay'a deşarj edilmektedir. Tesis 23 Haziran 2006 tarihinde geçici kabulü yapılarak işletmeye alınmıştır. Yapılan saha çalışmalarında arıtma tesisinin tam kapasite ile çalıştığı; ileriye yönelik kapasite arttırımı yapılması gerektiği gözlenmiştir. Kolektör hattı ile toplanan atık sular arıtma tesisi içindeki bir bacadan AAT'ye girmektedir. Bu bacadan savaklama yoluyla oluşturulan bir by-pass hattı ile tesis kapasitesinin üzerinde gelen atık su, Cenup Kanalı'na deşarj edilmektedir. Tesisin proses akım şeması Şekil E.3.2.5'de gösterilmektedir (Anonim, 2010 (b)).

Hamitler Katı Atık Süzüntü Suyu Arıtma Tesisi

20 milyon ton nihai depolama kapasitesiyle 2025 yılına kadar hizmet vermesi planlanan Bursa Büyükşehir Belediyesi Hamitler Katı Atık Depolama Sahası'ndan kaynaklanan ve yüksek kirlilik yüküne sahip katı atık süzüntü sularının arıtılarak toprağın, Yeraltı ve yüzey sularının kirlenmesinin önlenmesi amacıyla tesis kurulmuştur. Katı atık süzüntü suyu arıtma tesisinde arıtılan süzüntü suyu kanalizasyon sistemi ile Batı Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilerek tekrar arıtmaya tabii tutulmaktadır. Birinci aşama, 2004 yılında tamamlanmış olup, işletme halindedir.

Çalı Atık Su Arıtma Tesisi

Çalı, 23.07.2004 tarih, 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu doğrultusunda Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırlarının genişlemesi ile, hizmet alanımıza girmiştir. Çalı Beldesinde toplanan evsel nitelikli atık suların arıtılması amacıyla, Çalı Belediyesi tarafından yapımı tamamlanarak 2002 yılında işletmeye alınan Çalı AAT, 2005 yılı Şubat ayında Çalı Belediyesi ile Bursa Büyükşehir Belediyesi arasında yapılan protokolle beldenin altyapı tesisleri ile birlikte devir alınmıştır. Tesisin rehabilitasyonu için 2006 yılında ihale yapılmış, 2006 yılı Aralık ayında rehabilitasyon işleri tamamlanmıştır. 2006 yılında yaptırılan Master Plan çalışması'na göre Çalı Bölgesi atık su kollektör hatlarının 5-10 yıl içinde Batı Atık Su Arıtma Tesisi'ne bağlanması öngörülmüştür. Bağlantı gerçekleştirildiğinde Çalı Evsel Atık Su Arıtma Tesisi devre dışı bırakılacağından, rehabilitasyon işleri de asgari düzeyde tutulmuştur. Arıtılmış su Çalı Dere'sine deşarj edilmektedir.

Buski Gemlik Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarj Tesisleri

Gemlik Belediyesi ilçe merkezinde bulunan tesis 12.02.2007 tarihinden itibaren işletmeye alınmış olup mekanik temizlemeli ızgara sistemi, kum ve yağ tutucu tesisleri olan ön arıtma tesisi ile yaklaşık 2050 m (1640 m'si denizde, 347 m'si karada, 66,5 m'si yayılmaç olmak üzere toplam

2.053,51 m) Ø630 mm'lik PE100 PN10 HDPE deniz deşarjı hattından oluşmaktadır. 27.000 m³/gün kapasiteli bir tesistir. Derin Deniz Deşarjı Sistemi ileriki tarihlerde yapılacak olan Biyolojik Atık Su Arıtma Tesisi ile entegre edilecektir.

BUSKİ Mudanya –Güzelyalı Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarjı Tesisleri

02.10.2006 tarihinden itibaren, Gemlik Körfezi'nde Mudanya ve Güzelyalı sahillerine akmakta olan atık sular ön arıtmadan geçirilerek yaklaşık 600 metre (519 m'si denizde, 17 m'si karada, 60 m'si yayılmaç olmak üzere toplam 596,21 m) uzunluğunda ve Ø500 mm çapında PE 100 PN6

HDPE borular ile 40 metre derinliğe akıtılmaktadır. 25.000 m³/gün kapasiteli bir tesistir. Derin Deniz Deşarjı sistemi, ileriki tarihlerde Mudanya'da yapılacak olan Biyolojik Atık Su Arıtma Tesisi ile entegre edilecektir.

Kurşunlu Ön Arıtma ve Derin Deniz Deşarjı Tesisleri

Kurşunlu bölgesinden toplanan atık sular 3 gözlü foseptik tanktan oluşan yapıdan geçtikten sonra pompa istasyonuna gelmekte ve yaklaşık 300 metre uzunluğunda, 30 metre derinlikte

Ø225 PN10 HDPE boru ile derin deniz deşarjı tesisleri ile uzaklaştırılmaktadır. 10.000 m³/gün kapasiteli bir tesistir. Tesislerin rehabilitasyon çalışmaları 2009 yılında yapılmıştır.

Derin Deniz Deşarjı sistemi, ileriki tarihlerde Kurşunlu'da yapılacak olan Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi ile entegre edilecektir.

Küçük Kumla Ön Arıtma ve Derin Deşarjı Tesisleri

1991 yılında İller Bankası tarafından yapılmış olan tesis mekanik ince ızgara ve kum tutucu ünitelerinden sonra denizde yaklaşık 500 metre uzunluğunda Ø500 mm CTP borudan oluşan derin deniz deşarjı tesislerinden oluşmaktadır. 28.500 m³/gün kapasiteli bir tesistir. Derin Deniz Deşarjı Sistemi, ileriki tarihlerde K.Kumla'da yapılacak olan Biyolojik Atık Su Arıtma Tesisi ile entegre edilecektir.

Hasanağa Paket Atık Su Arıtma Tesisi

Nilüfer ilçesi Hasanağa Toki toplu konutları için 2006 yılında yapılan Hasanağa Atıksu Arıtma Tesisi evsel atıksuları arıtmaktadır. Tesis kapasitesi 1200 m³/gün'dür. Hasanağa

Kollektörü ve Badırğa Atıksu Arıtma Tesisi inşaatı tamamlandığında devre dışı bırakılması planlanan bir tesistir. Arıtılmış su, tesis yakınındaki Hasanağa Deresi'ne deşarj edilmektedir.

Kayapa Paket Atıksu Arıtma Tesisi

Nilüfer İlçesi Kayapa TOKİ konutları için 2007 yılında yapılan Kayapa Atıksu Arıtma Tesisi'nde evsel atık sular arıtılmaktadır. Tesis kapasitesi 400 m³/gün dür. Rehabilitasyon çalışmaları 2009 yılında tamamlanmıştır. İnşaatı devam eden Kayapa Kollektörü tamamlandığında atık sular Batı AAT'ye iletileceğinden, devre dışı bırakılması planlanan bir tesistir. Arıtılmış su yakındaki dereye deşarj edilmektedir.

Narlı Paket Atık Su Arıtma Tesisi

Narlı Paket Atık Su Arıtma Tesisi, Narlı Bölgesi atık sularının arıtılması amacıyla 2000 yılında yapılmış olup 2003 ve 2011 yılında rehabilitasyon çalışmaları tamamlanarak işletilmektedir. Tesis kapasitesi 1000 m³/gün dür. Sistemde oluşan çamur vidanjörler vasıtasıyla Doğu AAT tesisine taşınmaktadır.

5.2.4. Planlanan Atık Su Arıtma Tesisleri

BUSKİ tarafından Yaylacık, Yolçatı ve Çağrışan köyleri ile Çalı ve Kayapa yerleşimlerinin atık suları birlikte BUSKİ Batı AAT'ye ulaştırılacak şekilde planlama yapılmıştır. Kollektörlerin inşasının ardından Çalı AAT de devre dışı bırakılacağı bildirilmiştir. Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları dahilinde nüfusu 2000 kişiden fazla olan yerleşimlerden Akçalar, Gölyazı ve Badırğa'ya BUSKİ tarafından AAT yapılması planlanmaktadır.

Yapılması düşünülen iş termin planları hazırlanmış olan atık su arıtma tesisleri toplam 22 adet olup bu tesislerin isimleri sırasıyla; Yenice Belediyesi AAT, Karacabey Belediyesi AAT, İnegöl OSB +Belediye AAT, Çakırlı Belediyesi AAT, Çeltikçi Belediyesi AAT, Elbeyli Belediyesi AAT, Keles Belediyesi AAT, Mustafakemalpaşa Belediyesi AAT, Orhaneli Belediyesi AAT, Yeniköy Belediyesi AAT, Yenişehir Belediyesi AAT, Büyükşehir Belediyesi AAT, Orhangazi Belediyesi AAT, Boyalıca Belediyesi AAT, Büyükorhan Belediyesi AAT, Narlıca Belediyesi AAT, Sölöz Belediyesi AAT, Yenisölöz Belediyesi AAT, Alanyurt Belediyesi AAT, İznik Belediyesi AAT, Cerrah Belediyesi AAT, Kınık Belediyesi AAT, Yeşilova Belediyesi AAT'dir.

Bursa Büyükşehir Belediye sınırları içinde yapılması planlanan atık su arıtma tesisleri ile ilgili bilgiler

Tablo E.2.14.'te gösterilmiştir.

Tablo E.3.2. 15. Planlanan Atık Su Arıtma Tesisleri Yapım (Dış Finansman Kaynaklı)

İşin Adı	Yaklaşık Maliyet (Milyon Euro)	Durumu
Karacabey Atıksu Arıtma Tesisi Yapım İşi	10	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
Doğu Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Yapım İşi	21.5	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
Batı Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Yapım İşi	30	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
Küçükkuşla Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Yapım İşi	2	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
Kurşunlu Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Yapım İşi	2	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
Akçalar Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Yapım İşi	3	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
Trilye Atıksu Arıtma Tesisi Yapım İşi	2.5	Finansman başvurusu değerlendirme aşamasındadır
İnegöl Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi Yapım İşi	40	ÇED ve Kamulaştırma Süreci devam etmektedir.
Vakıf Atıksu Arıtma Tesisi Yapım İşi	40	Tahsis verilmiş olup finansman temin süreci aşamasındadır.
TOPLAM	151	

Tablo E.3.2. 16 Planlanan Atık Su Arıtma Tesisleri Yapım (İller Bankası Kredi)

İşin Adı	Yaklaşık Maliyet (Milyon TL)	Durumu
Uludağ Atıksu Arıtma Tesisi Yapım İşi	69.4	İlk sözleşme fesh edilmiş olup yeniden ihalesi 19.01.2023 tarihinde yapıldı.
Yenişehir AAT Kapasite Arttırımı Yapım İşi	6.5	İhale dosyası hazırlıkları yapılmaktadır. Finansman talebi yapılmış, onayı beklenmektedir.
TOPLAM	75.9	

Tablo E.3.2. 15. Planlanan Atık Su Arıtma Tesisleri Yapım Yılı ve Kapasiteleri

Tesisin Adı	Hedef Yılı	Kapasite (m ³)
Gemlik Atık Su Arıtma Tesisi	2036	36.000
Küçük Kumla Atık Su Arıtma Tesisi	2036	9.258
Kurşunlu (Kumsaz) Atık Su Arıtma Tesisi	2036	8.040
Mudanya Atık Su Arıtma Tesisi	2036	14.116
Badırğa Atık Su Arıtma Tesisi	2036	90.925
Akçalar Atık Su Arıtma Tesisi	2036	7.600

Gemlik Atık Su Arıtma Tesisi

Gemlik Atık Su Arıtma Tesisi Gemlik (Merkez), Orhangazi, Umurbey ve çevre yerleşimlerin atık sularının arıtılması amacıyla yapılması hedeflenmektedir. Yaklaşık kapasite 2036 yılı için 36.004 m³/gün olması öngörülmektedir.

Küçük Kumla Atık Su Arıtma Tesisi

Küçük Kumla Atık Su Arıtma Tesisi Gemlik Körfezi'nin kuzeyinde kalan bölgelerde yer alan Gemlik ilçesinin bir bölümü, Küçük Kumla ve Büyük Kumla yerleşimlerinin

atıksularının arıtılması amacıyla yapılması hedeflenmektedir. Tesise Narlı ve Karacaali yerleşimlerinin atık sularının da alınması amaçlanmaktadır. Yaklaşık kapasite 2036 yılı için 9.258 m³/gün olması öngörülmektedir.

Kurşunlu (Kumsaz) Atık Su Arıtma Tesisi

Kurşunlu (Kumsaz) Atık Su Arıtma Tesisi, Kurşunlu Havzası yerleşim alanlarından kaynaklanan atık sularının arıtılması amacıyla yapılması hedeflenmektedir. Yaklaşık kapasite 2036 yılı için 8.040 m³/gün olması öngörülmektedir.

Mudanya Atık Su Arıtma Tesisi

Mudanya Atık Su Arıtma Tesisi Mudanya, Güzelyalı ve yakın yerleşim alanlarının atık sularının arıtılması amacıyla yapılması hedeflenmektedir. Yaklaşık kapasite 2036 yılı için 14.116 m³/gün olması öngörülmektedir.

Badırğa Atık Su Arıtma Tesisi

Badırğa Atık Su Arıtma Tesisi Nilüfer Batı Havzası'nda kalan yerleşim alanlarının atık sularının arıtılması amacıyla yapılması hedeflenmektedir. Yaklaşık kapasite 2036 yılı için 90.925 m³/gün olması öngörülmektedir.

Akçalar Atık Su Arıtma Tesisi

Akçalar Atık Su Arıtma Tesisi Akçalar Bölgesi'nin atık sularının arıtılması ve Uluabat Gölü'nün kirlenmesinin azaltılması amacıyla yapılması hedeflenmektedir. Yaklaşık kapasite 7.601 m³/gün olması öngörülmektedir. İyi çalışmalar dilerim.

Mevcut Endüstriyel Atık Su Arıtma Tesisi Durumu

Bursa Ticaret ve Sanayi Odası OSB AAT

Bursa TSO OSB AAT'si, 1998 yılında işletmeye alınmıştır. İki etaptan oluşan AAT maksimum

80.000 m³/gün kapasiteli olup, iki tesis toplamda 230 firmaya hizmet vermektedir. Havalandırma havuzlarından son çökeltim havuzlarına alınan atık sular, buradan da Ayvalı Deresi'ne deşarj edilmektedir. Tesisin verimli çalıştığı gözlenmiştir.

Nilüfer OSB AAT

Nilüfer OSB'de faaliyet gösteren firmalardan kaynaklanan konsantre asit/alkali atık sular, konsantre yağlı atık sular ve sürekli yıkama suları terfi ünitelerine gelmektedir. Sürekli yıkama suları ve konsantre asit/alkali suları belli oranlarda karışarak hızlı karıştırma (koagülasyon) tankına gelmektedir. Ağır metallerin giderimi tanka eklenen sodyum hidroksit

(NaOH) ile metal iyonlarının metal hidroksite dönüştürülerek çöktürülmesi esasına dayanmaktadır. Metal hidroksitler tanka eklenen demir klorür (FeCl₃) ile koagülasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Koagülasyon tankından sonra sular nötralizasyon tanklarına gelerek pH'ı yükseltilmektedir. Yavaş karıştırma (flokülasyon) tankında işlemin gerçekleşmesi için anyonik polielektrolit dozlaması yapılmaktadır. Flokülasyon tankını terk eden ve eşit olarak ikiye bölünen atık su iki paralel ön çöktürme havuzuna alınır.

Çamurun büyük bir kısmı ön çöktürmelerde birikir ve düzgün aralıklarla sistemde mevcut bulunan

ön çöktürme çamur terfi pompaları ile çamur yoğunlaştırma havuzuna gönderilir. Ön çöktürme işlemi tamamlanan atıksular lamelli çöktürme havuzuna geçerler. Lamelli tip çöktürmeden sonra arıtılan suyun pH kontrolü yapılır ve kum filtresi ile aktif karbon ünitesinden geçirilir. Arıtılmış su Ayvalı Deresi'ne deşarj edilmektedir.

Bursa Deri OSB AAT

Bursa Deri OSB AAT 12.000 m³/gün kapasiteye göre projelendirilmiştir. Atık sular deri imalatındaki kaynaklarına göre genel, sülfürlü ve kromlu olmak üzere 3 ayrı sınıfta arıtılmaktadır. Bu atık suların debileri sırasıyla 3000, 800 ve 200 m³/gün'dür. Arıtılan su sistemden ayrılarak deşarj hattı vasıtasıyla alıcı ortama verilmektedir.

Tekil Endüstrilerin Atık Su Altyapı Durumu

SÜTAŞ Gıda Sanayi AAT

SÜTAŞ A.Ş. Fabrikası üretim prosesinden kaynaklanan atık suların, alıcı ortam deşarj standartlarına uygun şekilde arıtılması amacıyla kurulmuş olan AAT, fiziksel ön arıtma, anaerobik arıtma, aerobik arıtma, çamur stabilizasyonu ve çamur susuzlaştırma proseslerinden oluşmaktadır. (Anonim, 2010 (b)).

TOFAŞ Türk Otomotiv AAT

Türkiye'nin otomotiv sektöründe faaliyet gösteren en önemli fabrikalarından birisi olan Türk Otomobil Fabrikaları A.Ş.'nin Bursa'da bulunan fabrikasında 3 tür atık su oluşmaktadır. Yağlı ve evsel nitelikli atık sular kuzey kolektörü ile terfi merkezine iletilmekte iken; boyalı ve fosfatlı atık sular güney kolektörü ile arıtma tesisine iletilmektedir. Fabrikanın çeşitli bölümlerinde oluşan farklı konsantrasyonlardaki endüstriyel atık sular debilerinin ayarlanabilmesi, olası ve yüksek miktardaki ani deşarjları stoklayabilmek ve endüstriyel AAT'ye sürekli olarak iletilmelerini sağlamak üzere ön dengeleme havuzlarına alınmaktadır. Boyalı sular dengeleme havuzunun hacmi 600 m³, sürekli boyalı durulama atık suları dengeleme havuzunun hacmi 600 m³, yağlı atık sular dengeleme havuzunun hacmi ise 300 m³'tür. Terfi merkezine aktarılan evsel atık sular ise pompalar yardımı ile havalandırma havuzlarına verilmeden önce, atık sular içerisindeki katı maddeleri tutmak için otomatik çalışan kaba ızgaradan geçirilmektedir. 90 m³/saat debideki boyalı ve fosfatlı

durulama atık suları için sürekli olarak öncelikle düşük pH değerinde hızlı karıştırma (koagülasyon), 9,5-

11 pH aralığında nötralizasyon, yavaş karıştırma (flokülasyon) ve çamur çökeltme işlemleri yürütülmektedir. Arıtılmış atık sular son pH düzenlenmesi ve nötralizasyon işleminden sonra havalandırma havuzuna alınır ve son olarak deşarj işlemi gerçekleştirilir. Tesiste 2500 m³/gün atık su arıtımı gerçekleşmekte ve arıtılan atık sular Nilüfer Çayı'na deşarj edilmektedir.

Yeşim Tekstil AAT

Fabrika içerisinde bulunan tesiste fabrikadan kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli tüm atık sular arıtılmaktadır. Tesisin kuruluş kapasitesi ortalama 11.000 m³/gün olup; mevcut durumda tesiste ortalama 9.000 m³/gün atık su arıtılmaktadır.

5.2.5. Su Kaynakları Kirliliği Açısından Atık Su Arıtma Tesislerinin ve Arıtma Yapılmayan Nokta Deşarjların Değerlendirilmesi

Bursa ilinde atık su kirliliği; yerleşim alanlarından kaynaklanan evsel nitelikli atık sular, sanayi tesislerinden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli atık sular ile tarımsal alanlarından oluşan azot, fosfor ve pestisit içerikli sulama suyu kaynaklıdır.

Bursa ilçelerinin kanalizasyon sistemlerinin %53' ü atık su arıtma tesisine bağlı olup %47' si ise; atık su arıtma tesisine bağlı olmayan kanalizasyon şebekesine karşılık gelmektedir. Bir başka deyişle; evsel atık suların %47 si arıtılmaksızın doğrudan mevcut kanalizasyon şebekesine iletilmektedir. Bu durum su kaynakları kirliliği açısından risk teşkil edebilir.

Bursa merkez ve ilçelerinde nüfusa ve sanayi faaliyetlerine bağlı olarak atık su miktarlarının belirlendiği bu çalışmada 17.350 m³/gün 'lük kentsel atık su herhangi bir arıtma işlemine tabii tutulmadan doğrudan alıcı ortamlara deşarj edilmektedir. Atık sularını doğrudan deşarj eden ilçeler Büyükorhan, Keles, Harmancık, Orhaneli, İznik, Yenişehir, Mustafakemalpaşa ve Orhangazi ilçeleridir. 176.140 m³/gün debi değerinde kentsel atık sular ise; arıtma işlemine tabii tutulduktan sonra alıcı ortama deşarj edilmektedir. Bu debi değeri su kaynakları kirliliği açısından bir problem yaratmamaktadır. Ancak 17.350 m³/gün değerindeki kentsel atık suyun Kocasu, Aşağıköy, Kirmaslı, Karsak, Koyundere derelerine ve İznik ile Uluabat Gölü'ne doğrudan deşarj edilmesi ileri ki yıllarda su kaynakları kirliliği açısından önemli bir kirliliğe neden olabilir.

Mevcut kentsel atık su arıtma tesisleri su kaynakları kirliliği açısından, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Tablo 21.5 ve Tablo 22' ye göre değerlendirildiğinde arıtma tesislerinden çıkan atık suların kirlilik yüklerinin deşarj edildiği alıcı ortamlara zarar vermeyecek seviyelerde olduğu görülmüştür. (Tablo E.3.2.5.)

Bursa ilinde kurulu on üç (13) adet OSB bulunmaktadır. OSB' lerin kurulu olduğu yerler; Bursa merkez (Nilüfer, Osmangazi ilçeleri), İnegöl, Gürsu, Mustafakemalpaşa, Kestel, Yenişehir ilçeleridir. Bu ilçelerde sanayi kaynaklı ve nüfusa bağlı evsel ve endüstriyel atık su

miktarı 302.718 m³/gün'dür. OSB AAT'lerinden çıkan atık sular Ayvalı Deresi, Deliçay ve Nilüfer Çayı'na deşarj edilmektedir. Bu atık suların kirlilik yüklerinin, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Tablo 19'a göre değerlendirildiğinde, su kaynakları kirliliği açısından deşarj edildiği alıcı ortamlara zarar vermeyecek seviyelerde olduğu görülmüştür. (Tablo E.3.2.7.)

Bursa ili sınırları içerisinde yer alan ve verilerine ulaşabildiğimiz tekil endüstrilerin atık sularının yaklaşık %56 sı arıtılmaktadır. Toplam arıtılan atık su miktarı 148.702 m³/gün olup; arıtım önlemi alması gereken ancak arıtım ünitesi olmayan işletmelerden alıcı ortama doğrudan deşarj edilen atık su miktarı ise 1650 m³/gün'dür. Tekil endüstrilerden kaynaklanan atık sular; Karsak Deresi, Marmara Denizi, Nilüfer Çayı, Hasanağa Deresi başta olmak üzere farklı su kaynaklarına deşarj edilmektedir. Arıtma işlemine tabii tutulmadan doğrudan deşarj edilen % 44 lük atık su miktarı su kaynakları kirliliği açısından önemli bir kirliliğe neden olabilir.

Bursa iline ait tarımsal alanlardan kaynaklanan yayılı kirlilik, azot ve fosfor parametreleri üzerinden belirlenmiştir. Bursa ili arazi kullanımından kaynaklanan toplam azot ve toplam fosfor yükleri sırasıyla; 1.815,21 kg/yıl ve 279,261 kg/yıl olarak belirlenmiştir. On yedi ilçe içerisinde en fazla toplam azot yükü (355,50 kg/yıl) ve toplam fosfor yükü (54,692 kg/yıl) Karacabey ilçesinden kaynaklanmaktadır. Nilüfer, Osmangazi ve Yıldırım ilçelerinde tarımsal faaliyet yapılmadığı için, bu ilçeler değerlendirmeye alınmamıştır.

5.2.6. Atık Su kirliliği ile ilgili yapılan ölçüm ve izleme çalışmalarının elde edilmesi

1/100000 Ölçekli Bursa Çevre Düzeni Planı kapsamında gerçekleştirilen veri toplama çalışmaları;

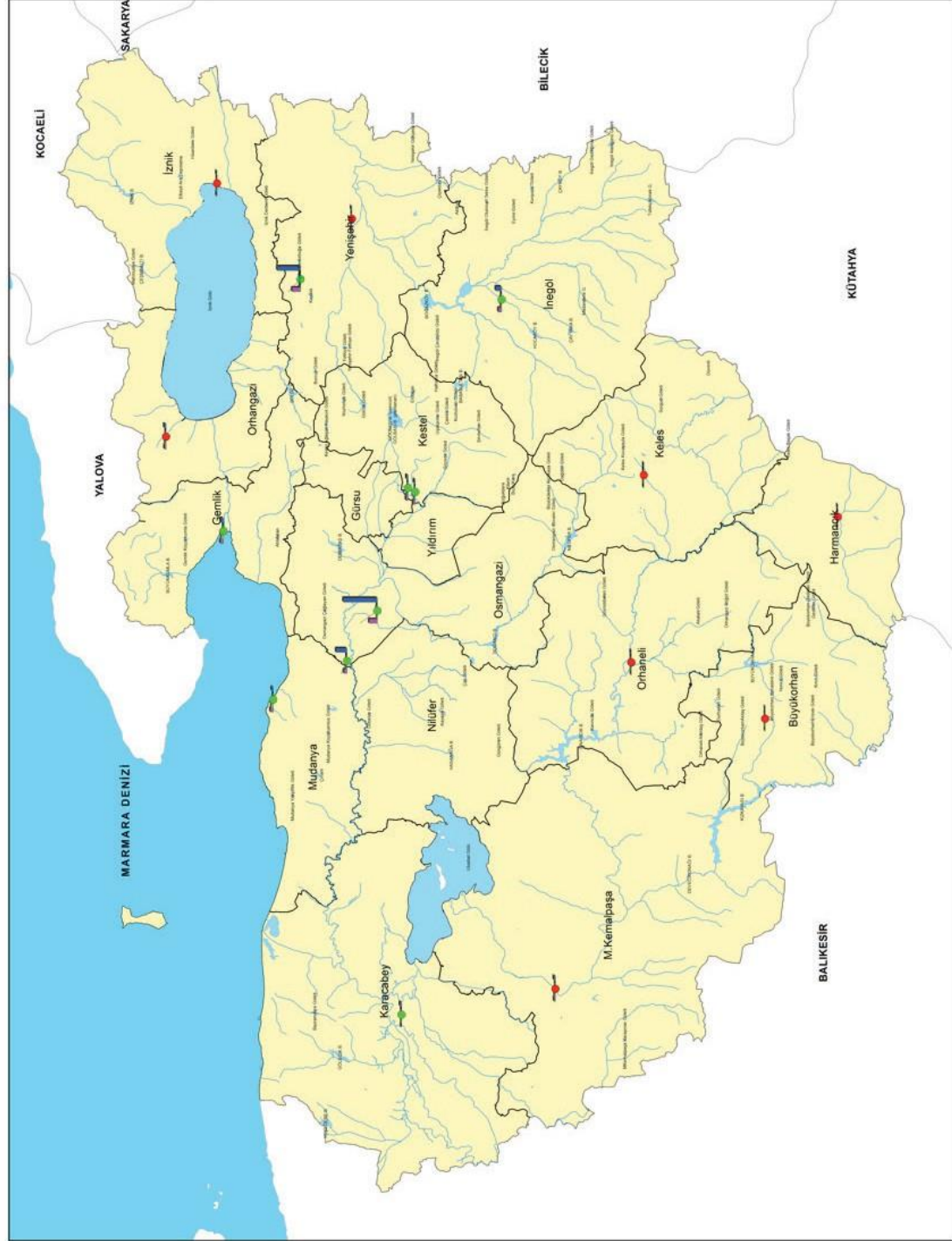
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bursa Büyükşehir Belediyesi (BBB), Bursa Su ve Kanalizasyon

İdaresi (BUSKİ) ve Doğu Atıksu Arıtma Tesisi'ne bizzat gidilerek ilgili raporlara dayanılarak gerçekleştirilmiştir ve bu veriler yardımı ile Bursa merkez ve ilçelerinin 2010 yılı atıksu altyapı durumu ortaya konmuştur.

1/100000 Ölçekli Su ve Atık Su Kirliliği Dağılım Haritasının Oluşturulması

Bursa ilinin su ve atıksu kirliliği haritası Harita E.3.2.3' te kentsel atık su deşarj noktaları ve kirlilik yükleri Harita E.3.2.4.'te ve endüstriyel atık su deşarj noktaları ve kirlilik yükleri Harita E.3.2.5 'te verilmiştir.

Bursa İli İlçelerinde Nüfusa Bağlı Oluşan Atıksu Debileri ve Çıkış Suyu Kirlilik Yükleri



1/100.000 ÖLÇEKLİ BURSA İLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI SEKTÖREL ANALİTİK ETÜTLERİ



GÖSTERİMLER

- İlçe Sınırı
- Barajlar, Göller ve Akarsular
- Atıksu Artıma Durumları
- Atıksu
- Direkt Değerli
- 4.000
- KDİ mm 174-max:30.000 kg/gün
- BDİ mm 128-max:6.750 kg/gün
- AKM mm 26-max:9.450 kg/gün
- TKM mm 16-max:2.400 kg/gün
- TP mm 3-max:720 kg/gün
- Değer mm:253-max:127.191 m3/gün

DOĞAL YAPI SEKTÖRÜ ÇEVRE SORUNLARI ANALİTİK ETÜT GRUBU

İstanbul Çevre Mühendisleri Mühendislik Ofisi
 İstanbul Çevre Mühendisleri Mühendislik Ofisi
 Marmara Bulvarı No: 10 Kat: 10/10
 80700 BURSA
 Tel: 0222 252 20 01 Fax: 0222 252 20 02

YERLİ VE YABANCI MÜHENDİSLERİN İŞLERİNİ YÜRÜTME VE DENETİM İÇİN MÜHÜR VE İMZA YERİ

PROJE EKİMİ

İNHAZ

E.3.2. Bursa İli İlçelerinde Nüfusa Bağlı Oluşan Atıksu Debileri ve Çıkış Suyu Kirlilik Yükleri

ONAY

BURSA İL MÜHÜRÜNE BAĞLI OLARAK İMZA YERİ

Harita E.3.2.3. Bursa İli İlçelerinde Nüfusa Bağlı Oluşan Atık Su Debileri ve Çıkış Suyu Kirlilik Yükleri Haritası

İhtiyaçların Değerlendirilerek Sonuç Raporunun Hazırlanması

Bu çalışma insan sağlığı ve çevre kalitesinin atık su boyutuyla Bursa ilindeki mevcut durumun ortaya konup geleceğe yönelik yapılacak planlamalar için bir zemin oluşturulması amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda, Bursa ilinde mevcut atık su altyapı durumunun belirlenmesi ve atıksu kirliliği ile yapılan ölçüm ve izleme çalışmalarının elde edilerek atık su kirliliği için CBS ile veritabanı oluşturulması hedeflenmiştir. Bu bağlamda; evsel, endüstriyel ve yayılı kaynaklardan oluşabilecek kirleticilerin dikkate alındığı envanter çalışmaları incelenmiş ve kirleticilerin kaynaklarına bağlı durumları ortaya konmuştur.

Mevcut durumda Bursa ilinde yer alan ve proje kapsamında incelenen on yedi (17) yerleşim yerinin 9 unda atık su arıtma hizmeti verilmektedir. İlçelerde toplam yirmi beş (25) AAT mevcuttur. Bursa ilinde, Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresine (BUSKİ) bağlı 5 adet AAT bulunmaktadır. Bu AAT'leri Doğu ve Batı AAT ile Çalı, Kayapa ve Hasanağa'daki arıtma tesisleridir. Bursa'da bulunan Doğu ve Batı AAT'lerinde Bursa Büyükşehir Belediyesi mücavir alan sınırları içinde kalan nüfusun %95'inin atık suları arıtılmaktadır. Doğu AAT'nde Osmangazi ve Yıldırım ilçelerinin kentsel atık suları, Batı AAT'nde Nilüfer ilçesinin kentsel atık suları arıtılmaktadır. Bursa ilinin Gürsu ve Kestel Belediyeleri'nin evsel atık suları, Gürsu, Kestel OSB'nin evsel ve endüstriyel atık suları ile Kestel ve Barakfakih Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren işletmelerin evsel ve endüstriyel atık sularının arıtılması amacıyla Valilik koordinasyonu ile ilgili belediyeler ve bölgede faaliyet gösteren sanayiciler tarafından kurulan S.S. Yeşil Çevre İşletme Kooperatifi'ne ait maksimum 52.500 m³/gün kapasiteli bir AAT mevcuttur. Söz konusu tesiste İsabey Mahallesi çevresinde bulunan sanayi tesislerinden kaynaklanan endüstriyel atık sular da arıtılmaktadır. Bunların yanı sıra, Bursa ilinin Karacabey ilçesinde 9.600 m³/gün kapasiteli, Nilüfer ilçesinin Çalı Bölgesi'nde ise 1000 m³/gün kapasiteli AAT'lerde bulunmaktadır. Çalı AAT, evsel ve endüstriyel atık suların birlikte arıtılması amacıyla kurulmuştur. BUSKİ tarafından Yaylacık, Yolçatı ve Çağrısan köyleri ile Çalı ve Kayapa yerleşimlerinin atık suları birlikte BUSKİ Batı AAT'ye ulaştırılacak şekilde planlama yapılmıştır. Kollektörlerin inşasının ardından Çalı AAT de devre dışı bırakılacağı bildirilmiştir. Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları dahilinde nüfusu 2000 kişiden fazla olan yerleşimlerden Akçalar, Gölyazı ve Badırğa'ya BUSKİ tarafından AAT yapılması planlanmaktadır (Anonim, 2010 (b)).

Bursa Büyükşehir Belediyesi mücavir alan sınırlarının genişlemesinden sonra Büyükşehir Belediyesi tarafından master planı çalışması yapılmış ve kapsamdaki tesisler için hazırlanan iş termin planları T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığına sunulmuştur. Bu planlar doğrultusunda Uluabat Gölü'nün kirlenmesinin azaltılması amacıyla Akçalar ve Gölyazı Bölgeleri'nin de AAT'leri yapılacaktır. Bunların yanında, Bursa'nın Orhaneli ile Mustafakemalpaşa ve beldelerinin arıtma tesisleri ile ilgili projeler ihale aşamasındadır. Yapılması düşünülen iştermi planları hazırlanmış olan atık su arıtma tesisleri toplam 22 adet olup bu tesislerin isimleri sırasıyla; Yenice Belediyesi AAT, Karacabey Belediyesi AAT, İnegöl OSB +Belediye AAT, Çakırlı Belediyesi AAT, Çeltikçi Belediyesi AAT, Elbeyli Belediyesi AAT, Keles Belediyesi AAT, Mustafakemalpaşa Belediyesi AAT, Orhaneli

Belediyesi AAT, Yeniköy Belediyesi AAT , Yenişehir Belediyesi AAT, Büyükşehir Belediyesi AAT, Orhangazi Belediyesi AAT, Boyalıca Belediyesi AAT, Büyükorhan Belediyesi AAT, Narlıca Belediyesi AAT, Söğüt Belediyesi AAT, Yenisöğüt Belediyesi AAT, Alanyurt Belediyesi AAT, İznik Belediyesi AAT, Cerrah Belediyesi AAT, Kınık Belediyesi AAT, Yeşilova Belediyesi AAT' dir.

Bursa ili sınırları içerisinde kalan işletmede olan 18 adet Organize Sanayi bölgesi bulunmakta olup; bu tesislerde ambalaj, elektrik-elektronik, gıda, kimya, boya, mobilya, makine, metal, otomotiv, tekstil ve deri iş kollarında faaliyet gösterilmektedir. Bunlardan Bursa İnegöl OSB, Bursa Nilüfer OSB, Bursa TSO OSB, Bursa Gürsu OSB, Bursa Demirtaş OSB, Bursa Yenişehir OSB, Bursa Hasanağa OSB, Bursa Deri OSB, Bursa Mustafakemalpaşa OSB ve Bursa Kestel OSB 'de AAT bulunmaktadır. Ayrıca Bursa ilinde OSB'ler dışında endüstriyel faaliyette bulunan işletmelerin birçoğunda(Temin edilen verilere göre 74 adet) AAT bulunmaktadır. Arıtma tesislerinin kapasiteleri

10 m³/gün ila 18.500 m³/gün arasında değişmektedir. Endüstriyel AAT'lerin yanında S.S. Yeşil Çevre AAT'sinde Gürsu OSB, Kestel OSB ve İsabey Mahallesi çevresinde bulunan sanayi tesislerinden kaynaklanan endüstriyel nitelikli atık suları da arıtılmaktadır. İşletme Kooperatifi'nin 267 üyesi bulunmaktadır ve üyelerin çoğunluğu tekstil alanında faaliyet gösteren işletmelerdir.

Nilüfer ilçesinde kurulmuş olan BİTOS OSB'de toplam 190 işletmenin evsel ve endüstriyel atık sularının arıtıldığı 80.000 m³/gün kapasiteli AAT mevcuttur. Nilüfer ilçesinde kurulmuş olan Nilüfer OSB'de 195 işletmenin endüstriyel atık sularının arıtıldığı 33 m³/gün kapasiteli bir endüstriyel AAT mevcuttur. Bölgenin evsel nitelikli atık suları, BUSKİ Batı AAT'de arıtılmaktadır. Nilüfer ilçesinde bulunan Bursa Deri Organize Sanayi Bölgesi'nde ise 80 işletmenin endüstriyel atıksularının arıtıldığı ilk kademesi 12.000 m³/gün kapasiteli bir AAT bulunmaktadır. Osmangazi ilçesindeki Demirtaş OSB'de bulunan 318 işletmenin evsel ve endüstriyel atık sularının arıtıldığı 70.000 m³/gün kapasiteli bir AAT mevcuttur. Gürsu ve Kestel OSB'lerinin atık suları ile Kestel ve Barakfakih Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren işletmelerin atık suları ise S.S. Yeşil Çevre Arıtma Tesis İşletme Kooperatifi'nin işlettiği AAT'sinde arıtılmaktadır. Hasanağa OSB AAT için ihale aşaması tamamlanmış ve inşaat başlanmıştır. Mustafakemalpaşa Mermereçiler OSB'nin kamulaştırma davaları sürdüğünden dolayı davalar sonuçlandıktan sonra AAT İş Termin Planı süresi başlayacaktır. Mustafakemalpaşa OSB'nin AAT' si tamamlanmış olup, işletmeye alınmıştır. 2000 m³/gün kapasiteli tesis deşarjını Susurluk Çayı'na yapmaktadır(Anonim 2010 (b)). Tekil endüstrilerden kaynaklanan atık suların % 44' lük miktarı herhangi bir işleme tabi tutulmadan alıcı su ortamlarına deşarj edilmektedir. Bu durum su kaynakları kirliliği açısından önem arz etmektedir ve özellikle Uluabat ve İznik gölleri başta olmak üzere Bursa ili sınırları içerisinde yer alan su kaynaklarının kalitesinin azalmasına ve geri dönüşümü mümkün olmayacak şekilde kirlenmesine neden olmaktadır. 2011 yılında hazırlanmış olan BEBKA Çevre Durum Raporunda da belirtildiği üzere Bursa ili genelinde birinci öncelikli çevre problemi su ve atık su kirliliği olarak ortaya çıkmıştır (Anonim,2011 (b)). Bu kirliliğin en önemli sebepleri genel olarak aşağıdaki gibi

özetlenebilir: Kanalizasyon şebekesinin bazı bölgelerde olmaması veya yetersiz olması, İlçelerdeki evsel atık suların arıtılmadan doğrudan alıcı su ortamlarına deşarj edilmesi, Tekil endüstrilerin çoğunda atık suların arıtılmaması,

Bilinçsizce yapılan zirai faaliyetler ve kimyasal gübre kullanımı.

Evsel ve endüstriyel atık sular ve tarımdan gelen yayılı kirleticiler Bursa il genelinde atık su kirliliğinin azaltılmasını engelleyen en önemli baskı unsurlarıdır. Bu bağlamda kirliliğinin önlenmesi için uygulanabilecek bazı önlemler aşağıda önerilmektedir.

Noktasal kirletici kaynaklarda (evsel, endüstriyel, OSB vb...) iyi üretim ve arıtma teknolojileri ile kapasite ve arıtma performansları yönünden detaylı bir incelemeye tabi tutularak, mümkün olan iyileştirmelerin ilgili merci tarafından belli bir zaman sürecinde yaptırılması,

Ekolojik sistemlere dayanan yeni nesil yaklaşımların benimsenmesi ve bertaraf edilecek atık suyun değerli bir madde olarak ele alınması (Atık suyun atık olarak değil, doğal bir kaynak ve hatta değerli bir meta olarak düşünülmesi),

Modern ve güvenilir kanalizasyon sistemleri ve atık su geri kazanım teknolojileri kullanılarak doğal kapalı-döngü sistem prensiplerinin uygulanması, Su kaynağı- atık su arıtımı ve atık suyun yeniden kullanımının bütünleşik olarak düşünülmesi,

Yeni ve ilerici yaklaşımların, konuyla ilgili tüm birimlere anlatılması ve bu sayede atık suyun verimli kullanımını arttırmak yönünde sürdürülebilir su kullanımının gerçekleştirilmesi.

Sonuç olarak, su kaynaklarının kirliliğinin önlenmesi, kalitesinin korunması ve geliştirilmesinde; su kaynaklarının su kalitesinin güvence altına alınması için arıtılmış veya arıtılmamış atık suların teknik- ekonomik-çevresel-sosyal yapılabilir en uygun alıcı ortama deşarj alternatiflerinin belirlenmesi ve bu amaçla gerekli altyapı projelerinin öngörülmesi, planlanması, projelendirilmesi ve ivedilikle inşaatının gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

6. TOPRAK KİRLİLİĞİ

6.1. Bursa İl Sınırları İçerisindeki Toprak Kirliliği Sorunlarının Belirlenmesi ve Envanter Çalışmaları

Yüzölçümü yaklaşık 11 000 kilometrekare olan Bursa ilinin yaklaşık % 35'i dağlık ve yayla alanları, % 48'i platolar ve % 17'si ise verimli ovalarla kaplıdır. Bursa'nın ovaları binlerce yıldan beri akarsuların sürüklediği ve biriktirdiği alüvyal materyalden meydana gelmiştir. Bursa da gerek ovalarda gerekse yamaç alanlarda uzun yıllardan beri çeşitli tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Yoğun yerleşim ve sanayileşmenin de olduğu Bursa'da, gerek tarımsal faaliyetler ve sanayileşme ile oluşan, gerekse yerleşim alanlarından

kaynaklanan çevreye zararlı atıklar toprakları kirleterek, toprak kalite ve kantitesini ciddi ölçüde tehdit etmeye başlamıştır.

Bursa topraklarının kirlenmesi ile birlikte ortaya çıkan ve çıkabilecek potansiyel sorunlar, bir yandan aşırı gübreleme ve her yıl artan oranda tarım ilacı kullanımı gibi yoğun tarımsal faaliyetlerden kaynaklanırken, diğer yandan da kirlenmiş yüzeysel sularla sulama ve hava kirliliği ile bağlantılı olarak değerlendirilmek durumundadır.

Bursa ilindeki yüzeysel sular gerek organik gerekse anorganik yapıda çeşitli kirleticilerle kirlenmekte ve bu sular tarımsal sulama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bursa'daki kentsel ve endüstriyel kökenli oluşan hava kirliliğinden kaynaklanan çeşitli organik ve anorganik kirleticilerin ıslak ve kuru çökeltmeleri de, toprakların kirlilik yükünün ayrıca artmasına neden olmaktadır.

İl genelindeki çeşitli sanayi kuruluşlarının atık suları ve şehir kanalizasyon atıklarının kontrolsüz bir biçimde başta Nilüfer Çayı olmak üzere bunun yan kollarına bırakılması ciddi bir su kirliliği problemine neden olmaktadır. Çeşitli kimyasal atıkları ve özellikle de ağır metalleri içeren sanayi atıklarının Nilüfer Çayı ve yan kollarına karışması ciddi bir biçimde kirlenmiş olan bu su kaynaklarının akış güzergahındaki tarım alanlarında sulama amaçlı kullanımı sonucunda toprak kirliliği problemini meydana getirmiştir. Kimyasal atık sular ve şehir kanalizasyon atıkları, Bursa ilindeki toprak kirliliğinin sulamadan kaynaklanan en önemli sebebidir. Ayrıca il genelinde taşıt trafiğinin yoğun olması ve özellikle Bursa-İzmir karayolunun Görükle-Karacabey mevki boyunca bulunan toprakların Cd, Cu, Pb ve Zn kapsamı yönünden de kirlilik sürecinde olduğunu göstermektedir.

Gübre tüketim verileride, yıllar bazında il genelinde bir artışın olduğunu göstermekte olup ilde en fazla sırasıyla Karacabey, Yenişehir, İnegöl, M.Kemalpaşa, Gemlik, Mudanya, Orhangazi, İznik, Gürsu ve Kestel ilçelerinde gübre tüketilmektedir. Ayrıca il genelinde tarımsal ilaç kullanımı yıllar bazında artmakta olup en fazla tarımsal ilaç tüketimi sırasıyla İznik, Gürsu, İnegöl ve Karacabey ilçelerindedir. Bu ilçeler verimli tarım alanları ile Bursa ilinin ve ülkemizin önemli tarımsal üretim merkezleri arasındadır.

Tarımsal amaçlı kullanılan veya kullanılmayan topraklarımızda sürekli artan kirlenme, çeşitli ekosistemlerde olumsuz etki göstererek, ekolojik dengelerde kalıcı bozulmalara ve canlıların sağlığı açısından genellikle telafisi çok güç sorunlara neden olabilecektir. Tarım topraklarımızın amaç dışı kullanımı ve çeşitli nedenlerle oluşan toprak erozyonu da ilimizde gerek toprak gerekse su kaynaklarımızı tehdit eden önemli nedenler arasındadır. Bursa topraklarının diğer doğal varlıklarımızda olduğu gibi, belirlenmiş bilimsel hedefler ve stratejik ilkelerle yönetilmesi bir zorunluluk halini almıştır.

6.1.1. Tarım Topraklarındaki Organik ve Anorganik Kirleticiler

Gübre kullanımı

Gübre Bursa ilinde, gübre bayileri tarafından pazarlanmaktadır. İl genelinde 158 ruhsatlı bayi vardır.

2000 yılında Bursa ili gübre tüketimi yaklaşık 200.000 ton olup, bu rakam Türkiye tüketiminin (5 milyon 212 ton) %3,8'dir. Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarına göre en fazla gübre Karacabey ilçesinde (II. Alt Bölge) kullanılmıştır. Gübre kullanımındaki düşüş gübreye yapılan sübvansiyonun azaltılmasında ve destekleme şeklinin değişmesinden ileri gelmektedir. 2000 yılı içinde gübreye verilen destek ülke genelinde 95 trilyon TL iken Bursa ilinde 1.9 trilyon TL olmuştur. 2008 yılı içerisinde ilimiz merkez ve ilçelerinde toplam 71.738 ton kimyasal gübre tüketimi gerçekleşmiştir.

2009 yılında toplam 81.355,47 ton olup 2008 yılına göre 9617,47 ton daha fazla gübre tüketilmiştir. Buna göre kullanımdaki artış % 13,4' tür. 2010 yılı itibariyle il genelinde toplam 84.574,7 ton gübre tüketilmiştir (Tablo E.4.1 ve E.4.2). Gübre tüketim verileri dikkate alındığında yıllar bazında il genelinde bir artış olduğu görülmektedir. Mevcut verilere göre ilde en fazla sırasıyla Karacabey, Yenişehir, İnegöl, M.Kemalpaşa, Gemlik, Mudanya, Orhangazi, İznik, Gürsu ve Kestel ilçelerinde en fazla gübre tüketilmektedir. Bu ilçeler verimli tarım alanları ile ülkemizin önemli tarımsal üretim merkezleridir. Bu bakımdan tarımsal üretimin sürdürülebilir bir biçimde devam ettirilebilmesi için toprağı tanımadan ve toprak analizine dayanmayan hatalı ve aşırı gübrelemeden mutlaka kaçınılmalıdır.

Kimyasal gübre uygulamaları, zamanla toprağın niteliklerini kaybetmesine yol açmaktadır. Toprak yapısını bilmeden bilinçsizce yapılan kimyasal gübrelerle gübreleme, bitkisel verimin düşmesinden başka, ileride toprak yapısının değişmesine de yol açmaktadır. Toprağın verimini arttırmak için yapılan gübrelemenin yol açtığı sorunlar iki grupta toplanabilir.

A-. Toprağı Tanımadan Yapılan Gübreleme

- 1- Toprağı tanımadan ve analiz ettirmeden yapılan gübrelemeler, gereğinden fazla gübre kullanılarak bitkinin gübreden yeterince yararlanamamasına,
- 2- Yanlış gübre cinsi kullanarak bitkilerde yanmalara ve kurumalara ve sonuç olarak ürünün azalmasına,
- 3- Yanlış cins ve aşırı miktarda gübre kullanımı toprağın pH'sının normalden uzaklaştırarak toprak özelliklerinin bozulmasına,
- 4- Mikroorganizma yaşamının olumsuz yönde etkilenerek toprak özelliklerinin bozulmasına,
- 5- Uygun olmayan zamanlarda ve yanlış toprak derinliğine verilerek verim azalmalarına,
- 6- Topraktaki bitki-besin maddesi dengesinin bozulmasına neden olmaktadır.

B. Gereğinden Fazla Gübrelemenin Çevreye Etkileri

- 1- Fazla miktarda azotlu gübre kullanılması sonucu topraktan yıkanmalarla içme suları ve akarsularda nitrat miktarı artabilmektedir.

2- Fosforlu gübrelerin yüzeysel akışlarla taşınması sonucu içme suları ve diğer akarsuların fosfat kapsamaları yükselebilmektedir.

3- Fazla miktarda azotlu gübrelerle gübrenilmiş topraklardaki bitkilerde nitrozamin gibi kanserojen maddeler oluşmakta, özellikle yaprakları yenen marul ve ıspanak gibi bitkilerde zararlı nitrat ve nitrit birikimleri olmaktadır.

Tablo E.4. 1. Bursa İli İlçeler İtibariyle Gübre Tüketim Cetveli (2010 Yılı I. Dönem)

İLÇELER	Amo. Sülfat %21	Amo. Nitrat 26N	Amo. Nitrat 33 N	Üre	DAP	Kompoze 15-15-15	Kompoze 16-16-16	Kompoze 20-20-0	Kompoze 12-30-12	Kompoze 13-24-12	Diğer Kompoze	Pot. Nitrat	Pot. Sülfat	MAP	TSP	TOPLAM
ORHANELİ	59,0	166,3	101,3	61,5	8,4	33,8	0,0	27,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	459,1
BÜYÜKORHAN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HARMANCIK	19,6	27,9	70,5	12,6	6,2	4,8	0,0	33,1	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	175,9
M.KEMALPAŞA	231,0	57,2	1405,8	1227,6	396,8	728,0	2,8	187,1	270,7	311,2	3,9	8,4	13,1	4,1	102,9	4950,4
KARACABEY	1014,4	1170,5	2499,5	4047,4	766,9	3934,7	0,0	301,1	1540,0	629,3	65,7	26,3	3,7	40,9	1,0	16041,2
MUDANYA	513,4	430,7	214,7	439,3	167,2	385,8	0,0	93,0	0,0	244,9	0,0	0,0	9,0	0,0	41,7	2539,5
GEMLİK	497,4	128,2	170,9	126,0	140,7	4106,5	0,0	0,0	0,0	65,0	15,0	0,0	5,3	0,3	37,1	5292,1
ORHANGAZI	1082,7	251,5	608,7	444,6	379,4	673,3	7,7	61,8	0,0	154,8	100,7	25,2	21,2	0,5	42,5	3854,2
İZNİK	491,9	183,5	159,0	112,7	556,6	284,6	0,0	33,2	0,0	0,0	5,0	5,4	53,2	0,0	32,8	1917,6
YENİŞEHİR	511,6	2907,9	1822,1	1256,7	349,1	1154,7	0,0	1022,2	21,7	187,0	102,1	12,0	11,2	11,0	114,6	9483,8
İNEGÖL	622,0	756,0	1601,8	1241,5	284,6	1662,6	115,9	175,3	0,0	108,9	105,3	16,1	32,9	1,8	70,9	6795,3
KESTEL	160,0	134,0	408,6	63,6	116,7	346,4	0,0	29,3	0,0	115,7	0,0	0,1	0,0	0,0	2,7	1376,9
GÜRSU	496,4	15,3	371,7	107,8	76,7	192,9	0,0	0,0	0,0	187,1	0,0	2,4	0,0	0,0	1,6	1451,8
KELES	79,2	47,6	71,5	51,8	10,4	18,1	0,0	39,4	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	319,7
MERKEZ	313,6	588,1	636,8	539,9	317,8	412,8	0,1	85,6	39,4	54,3	0,2	1,6	0,2	1,9	63,8	3055,8

TOPLAM	6092,0	6864,3	10142,6	9732,7	3577,2	13938,6	126,5	2088,7	1871,7	2058,8	400,5	97,4	149,6	60,4	512,3	57713,1
--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	-------	--------	--------	--------	-------	------	-------	------	-------	---------

Tablo E.4. 2. Bursa İli İlçeler İtibariyle Gübre Tüketim Cetveli (2010 yılı II. Dönem)

İLÇELER	Amo. Sülfat %z1	Amo. Nitrat z6N	Amo. Nitrat 33 N	Üre	DAP	Kompoze 15-15-15	Kompoze 16-16-16	Kompoze 20-20-0	Kompoze 12-30-12	Kompoze 13-24-12	Diğer Kompoze	Pot. Nitrat	Pot. Sülfat	MAP	TSP	TOPLAM
ORHANELİ	4,0	34,8	10,3	1,1	11,8	0,0	0,0	41,1	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	118,7
BÜYÜKORHAN	0,0	0,0	0,0	2,0	29,2	0,0	0,0	174,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	206,0
HARMANCIK	0,0	7,4	11,5	1,2	2,8	0,5	0,0	150,8	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	182,0
M.KEMALPAŞA	157,7	5,0	259,1	549,7	227,7	159,7	0,0	466,1	0,0	62,4	34,3	5,3	3,0	1,6	37,1	1968,5
KARACABEY	675,9	549,1	1658,5	2219,2	621,5	1370,5	0,0	1252,9	0,0	167,2	193,4	89,0	57,3	38,6	0,0	8893,0
MUDANYA	19,2	54,4	34,4	75,4	152,5	230,4	0,0	447,0	0,0	54,6	0,0	0,3	4,7	0,0	23,5	1096,3
GEMLIK	28,1	4,1	6,7	0,6	46,4	10,8	0,0	0,0	0,5	10,4	0,5	0,0	0,1	0,4	3,3	111,5
ORHANGAZI	310,6	5,3	309,1	97,4	128,2	228,3	0,0	53,8	0,0	21,9	14,6	8,1	36,2	0,0	11,5	1224,7
İZNİK	78,9	0,0	121,0	26,2	150,2	37,9	0,0	57,8	0,0	0,0	2,5	229,1	1,8	0,0	0,0	705,3
YENİŞEHİR	243,25	70,55	515,80	356,45	542,95	408,00	0,00	3829,31	1,00	123,43	122,36	13,85	11,00	8,68	20,40	6267,0
İNEGÖL	131,8	89,0	413,0	264,6	676,5	291,1	0,0	1073,7	0,0	90,5	142,4	15,7	0,0	0,1	35,7	3223,9
KESTEL	91,6	23,4	73,5	52,3	108,7	87,5	0,0	105,8	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	573,0
GÜRSU	289,1	7,1	127,7	163,5	32,3	22,0	0,0	0,0	0,0	78,6	0,0	1,5	0,0	0,0	13,1	734,7
KELES	24,0	4,7	30,2	18,6	86,3	37,4	0,0	71,8	0,0	10,4	36,5	0,0	0,0	0,0	18,6	338,2
MERKEZ	100,9	39,0	51,2	367,7	185,1	130,6	0,0	314,5	0,0	15,0	0,0	2,2	5,1	0,7	6,9	1218,9
TOPLAM	2154,7	893,5	3621,7	4195,7	3002,0	3014,3	0,0	8039,2	30,9	634,3	570,2	365,1	119,2	50,0	170,9	26861,6

Tarımsal İlaç (Pestisit) Kullanımı

Bursa ilinde toplam 257 adet zirai mücadele ilaç bayii faaliyette bulunmaktadır. 2001 yılında il genelinde 2884 ton zirai mücadele ilacı kullanılmıştır. Zirai mücadele ilaçlarının çevreye verdiği zarar nedeniyle 1999 tarihinde çıkan zirai mücadelede kullanılan ilaçların destekleme oranlarındaki değişikliklerle ilgili tebliğ gereğince ilaçta destekleme oranları zehirlilik sınıfına göre yapılmaktadır. Bursa ilinde 2001 yılı itibarı ile en fazla ilaç desteği alan ilçeler sırasıyla İznik (III. Alt Bölge), Gürsu ve İnegöl (I. Alt Bölge), Karacabey (II. Alt Bölge) olmuştur. Ayrıca, 2009 yılı itibarıyla tarımsal mücadele kapsamında 2.019.559 kg fungusit, 594.774 kg insektisit, 157.957 kg herbisit, 52.008 kg akarisit, 32.695 kg fumigant, 12 kg rodentisit, 152.873 kg kışlık ve yazlık yağ kullanılmış olup toplam 2009 yılında il bazında kullanılan ilaç miktarı 3.009.878 kg olmuştur.

İl bazında toplam 1.999.091,4 kg tarım ilacı kullanılmıştır. Tarım ilacı tüketim verileri dikkate alındığında il genelindeki tarım alanlarında ortalama 4.63 kg/ha tarım ilacı kullanılmaktadır. Fakat tarımsal ilaç tüketimi il genelinde en fazla sırasıyla İznik, Gürsu, İnegöl ve Karacabey ilçelerinde olduğu gözlenmektedir. İlçe bazında tüketilen tarımsal ilaç miktarlarına ait değerlerin net olmamasından dolayı ilçelere ait hektar bazında veri verme imkanı bulunamamıştır.

Türkiye’de birim alana kullanılan ilaç miktarı gelişmiş ülkelere göre çok düşük düzeydedir.

Ülkemizde hektara kullanılan ilaç miktarı 0.5 kg iken bu miktar Fransa ve Almanya’da 4.4 kg,

İtalya’da 7.6 kg, Hollanda’da 17.5 kg, Yunanistan’da 6.0 kg, Belçika’da 10.7 kg’dır. Diğer bir deyişle Türkiye’ye kıyasla Fransa ve Almanya’da 9, İtalya’da 15, Hollanda’da 35, Yunanistan’da

12, Belçika’da 21, ABD de 15, İsviçre ve Japonya’da 17 kat daha fazla ilaç tüketilmektedir. Bursa ilindeki tüketim değerlerine bakıldığında ülkemizdeki ilaç tüketim ortalamasının 9.26 katı olduğu, diğer yandan da Fransa ve Almanya’daki tüketim değerlerine benzer olduğu görülmektedir. Bu durum il genelinde özellikle İznik (III. Alt Bölge), Gürsu ve İnegöl (I. Alt Bölge) ile Karacabey (II. Alt Bölge)’de daha çok polikültür tarımının yapılması daha çok tarım ilacının kullanılmasına neden olmaktadır. Bu durumun böyle sürmesi durumunda, yöredeki tarım topraklarında tarım ilacı kalıntısının birikmesine neden olabilecektir.

Sulamanın Etkisi

Bursa ilindeki sanayi ve yerleşim merkezlerinin artması, ayrıca site yeşil alanlarının sulanması nedeniyle açılan kaçak su kuyuları 128 milyon m³/yıl kapasiteli Bursa Ovası Yeraltı suyu seviyesini düşürmekte olup, sanayi ve evsel kökenli atıkların çeşitli biçimlerde yerüstü su kaynaklarına bırakılması ve bunların da Yeraltı su kaynaklarına karışabilmesi, bu su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır. Özellikle, ildeki tekstil ve boyama kimyasal atık suları ve şehir kanalizasyon atıklarının karıştığı sular ile sulanan tarım arazilerinde çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yine Organize Sanayi bölgelerinden de atık

suların Nilüfer Çayı ve Ayvalı Deresi'ne boşaltılması ve bunun yöredeki tarım alanları için sulama amaçlı kullanımı sonucunda, sulanan tarım arazilerinde toprak kirliliği meydana gelmiştir. Bu durum Nilüfer Çayı ve Ayvalı Deresi ile sulanan tarım topraklarında ağır metal kirliliğine yol açmıştır.

Tarım Topraklarındaki Azot Ve Fosfor Kayıpları

Büyükorhan İlçesi

İlçenin yüzölçümü 520,000 dekar olup tarım alanları ilçenin %20,7'sini (107,640 dekar) oluşturmaktadır. İlçede ağırlıklı olarak sırasıyla hububat, yem bitkisi, meyve, sebze, endüstri bitkileri ve baklagil yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu tarım alanlarından yılda ortalama 55,970 kg toplam N ve

8,610 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.1). Meydana gelen toplam N ve P kayıpları yüzey ve yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Harmancık İlçesi

385.320 hektar araziye sahip ilçede, toplam tarım arazisi 117.732 dekadır. Bu arazinin büyük bir bölümü nadasa bırakılmakta olup, diğer bölümünde ise genellikle hububat tarımı yapılmaktadır. Tarım alanlarından yılda ortalama 61,219 kg toplam N ve 9,418 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.2). Tarım alanlarında ortaya çıkan toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Orhaneli İlçesi

İlçenin yüzölçümü 764,000 dekar olup tarım alanları ilçede 197,997 dekar alan kaplamaktadır.

İlçede ağırlıklı olarak hububat tarımı yapılmaktadır. Bu tarım alanlarından yılda ortalama 102,954 kg toplam N ve 15,839 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.3). Meydana gelen toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Keles İlçesi

İlçenin yüzölçümü 640,000 dekar olup tarım alanları ilçede 18,349 dekar alanı kaplamaktadır.

İlçede tarımı yapılan ürünler içerisinde tarla ürünleri buğday, arpa, fiğ, yonca, mısır, patates, fasulye, anason ve tütün, meyve ürünleri içerisinde ise kiraz, çilek, vişne, üzüm, elma ve ceviz yetiştiriciliği önemli yer tutmaktadır. Bu tarım alanlarından yılda ortalama 95,414 kg toplam N ve

14,679 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.4). Ortaya çıkan toplam N ve P kayıpları yüzey ve

yeraltısularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Yenişehir İlçesi

İlçenin yüzölçümü 740,775 dekar olup tarım alanları ilçede 460,401 dekar alanı kaplamaktadır.

İlçe iklim, toprak yapısı, topoğrafik durumu nedeni ile polikültür tarımın yapıldığı bir yöredir, tarım alanlarından yılda ortalama 239,408 kg toplam N ve 36,832 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.5). Meydana gelen toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

İnegöl İlçesi

İlçenin yüzölçümü 1000,4 dekar olup tarım alanları 29,723 dekadır. İlçede polikültür tarım yapılmaktadır. Tarım alanlarından yılda ortalama 154,559 kg toplam N ve 23,778 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.6). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

İzmit İlçesi

İlçenin yüzölçümü 75,300 dekar olup tarım alanları 23,000 dekadır. İlçede sırasıyla zeytin, bağ, tarla bitkileri, sebze ve meyve bitkilerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarım alanlarından yılda ortalama 119,6 kg toplam N ve 18,4 kg toplam P kaybı olmaktadır (Şekil E.4.7). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Orhangazi İlçesi

İlçenin yüzölçümü 476,000 dekar olup tarım alanları 140,990 dekadır. İlçede sırasıyla zeytin, tarla bitkileri, sebze ve meyve bitkilerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarım alanlarından yılda ortalama

73,314 kg toplam N ve 11,279 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.8). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Gemlik İlçesi

İlçenin yüzölçümü 413,400 dekar olup tarım alanları 130,430 dekadır. İlçe önemli zeytin üretim merkezi olup tarım arazilerinin % 56,7'sinde zeytin üretimi yapılmaktadır. Tarım alanlarından yılda ortalama 67,823 kg toplam N ve 10,434 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.9). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve yeraltısularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Gürsu İlçesi

İlçenin yüzölçümü 113,000 dekar olup tarım alanları 48,340 dekadır. İlçe önemli meyvecilik üretim merkezi olup tarım arazilerinin % 65,7'sini kaplamaktadır. Tarım alanlarından yılda ortalama 25,136 kg toplam N ve 3,867 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.10). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Kestel İlçesi

İlçenin yüzölçümü 180,000 dekar olup tarım alanları 15,652 dekadır. İlçe önemli tarımsal üretim merkezlerindedir. Tarım alanlarından yılda ortalama 81,390 kg toplam N ve 12,52 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.11). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Mudanya İlçesi

İlçenin yüzölçümü 346,000 dekar olup tarım alanları 209,100 dekadır. İlçe önemli zeytin üretim merkezlerindedir. Tarım alanlarından yılda ortalama 108,732 kg toplam N ve 16,728 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.12). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

M.Kemalpaşa İlçesi

İlçenin yüzölçümü 1,621.000 dekar olup tarım alanları 580,430 dekadır. İlçe önemli tarımsal üretim merkezlerindedir. Tarım alanlarından yılda ortalama 303,836 kg toplam N ve 46,744 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.13). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Karacabey İlçesi

İlçenin yüzölçümü 1,169.320 dekar olup tarım alanları 683,660 dekadır. İlçe ilin önemli bir tarımsal üretim merkezidir. Tarım alanlarından yılda ortalama 355,503 kg toplam N ve 54,692 kg toplam P kaybı olmaktadır (şekil E.4.14). Tarım arazilerindeki toplam N ve P kayıpları yüzey ve Yeraltı sularına karışarak su kaynaklarının toplam N ve P yüklerinin artmasına neden olmaktadır.

Tarım topraklarındaki ağır metal kirliliği

Bursa ilindeki tarım topraklarının ağır metal kirlilik durumu yapılmış olan çalışmalar dikkate alındığında Nilüfer Çayı, Ayvalı Deresi ve bunların yan kollarıyla sulamanın yapıldığı yerlerde olduğu görülmüştür. Bu su kaynaklarının başta sanayi olmak üzere çeşitli evsel kirleticilerle de kirlenmiş olması ve su kaynaklarının sulama amaçlı kullanımı sulanan tarım alanlarında toprak kirliliğine neden olmuştur. Özellikle Nilüfer Çayı ve Ayvalı Deresi'nde mevcut olan ağır metaller sulama sonucunda topraklarda birikmekte ve buralarda yetiştirilen bitkilerde de ağır metal birikimine neden olabilmektedirler. Böyle bir durum toksik olan bu ağır metallerin besin döngüsü yoluyla başta insan sağlığını tehlikeye atabilecek bir durumun ortaya çıkmasına neden olabilecektir.

Eldeki verilere göre ağır metal kirliliği Armutköy, Samanlı, Çağlayanköy, Dereçavuş, Ahmetbeyköy ve Aksungur köy sınırları içerisinde yer alan ve Nilüfer Çayı boyunca bu su kaynağı ile sulanan tarım topraklarında, Yolçatı'da ise köy sınırları içerisinde yer alan ve Ayvalı Deresi ile sulama yapılan tarım topraklarında görülmüştür. Bu topraklarda değişik konsantrasyonlarda Fe, Mn, Zn, Cu, Cd, Co, Cr, Ni ve Pb'nun üst toprak katmanında birikim yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca yoğun araç trafiğinin olduğu Bursa-İzmir karayolunun Görükle-Karacabey mevki boyunca yer alan topraklarda da Cd, Cu, Pb ve Zn'nun birikim yaptığı görülmektedir.

Tarım topraklarındaki ağır metal kirliliğinin temel sebebi çeşitli derecelerde kirlenmiş olan yüzey sularının başta Nilüfer Çayı ve yan kollarının sulama suyu olarak kullanılması sonucunda, suyun içerisinde bulunan toksik maddelerin toprakta birikmesi sonucunda meydana gelmektedir. Tarım topraklarında kirliliğin önlenmesi için kirliliğe neden olan başta Nilüfer Çayı ve Ayvalı Deresi olmak üzere kirli sularla sulamanın yapılmaması gereklidir.

6.1.2. Tarım alanı dışındaki topraklar üzerindeki yapılaşmanın baskısı ile oluşacak toprak kirlilik yükünün ortaya konması

Bursa tarım alanları için oluşturulan alt bölgelerin tanımları ve mevcut durumları aşağıda verilmiştir. I. Alt bölgenin (Osmangazi, Yıldırım, Gürsu, Kestel, Yenişehir, İnegöl) durumu

Problemler (Zayıf Yönler)

Sanayileşmenin ve beraberinde meydana gelen kentleşmenin gelişmesi, arazi rantını yükselterek tarım alanlarının tarım dışı kullanımına yol açması.

Sanayileşme ile birlikte açığa çıkan çeşitli atıkların meydana getirdiği çevre kirliliği. Sanayileşme ile beraber hızlı nüfus hareketleri.

Mevcut su kaynaklarının tarımdan ziyade sanayide kullanılması.

Tehlikeler

Tarım dışı alanlarda istihdam fırsatı iş gücünü olumsuz yönde etkilemektedir.

Sanayi nedeniyle bu alanlarda yapılan faaliyetlerle tarımsal faaliyetler çakışmaktadır.

Arazi rantının yüksek olması tarım alanlarını tehdit etmektedir. Özellikle hızlı sanayileşme başta İnegöl olmak üzere Yenişehir, Kestel, Gürsu ve Yıldırım ilçelerini ciddi olarak etkilemektedir. I. alt bölgede yer alan verimli tarım alanları ve ovaları sanayileşmeye bağlı olarak tarımsal üretimin dışına kaymaktadır.

Yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanılması bölgede gelecek yıllarda Yeraltı su rezervini olumsuz yönde etkileyecektir.

Sanayi atıklarının başta Nilüfer Çayı'na ve diğer yüzey sularına verilmesi bu su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır.

Tarım alanları üzerine konut, sanayi vb. alanların baskısı

I. alt bölge sanayi yönünden oldukça gelişmiş bir bölge olup, Bursa Ticaret ve Sanayi Odasının kayıtlarına göre 28.109 adet sanayi tesisi bulunmaktadır. Mevcut sanayi sektörleri içinde tekstil, iplik, havlu, ipek ve boya apre emprime fabrikaları 1074 adet olup bölge ülke genelinde tekstil sanayi açısından söz sahibi durumdadır.

Gıda ve içecek sanayi olarak 194 adet sanayi tesisi bu alt bölgede bulunmaktadır.

Bölgede otomotiv sanayi ve otomotiv yan sanayi gelişmiş olup, en önemli ana otomotiv sanayi fabrikası Tofaş otomobil fabrikasıdır.

Bölge ilçelerinden İnegöl ilçesinde mobilya imalatı sektörü Bursa ve Marmara Bölgesi'nde önemli bir yere sahiptir.

I. alt bölgede yer alan ovalar ciddi bir sanayileşme baskısı altında olup bunlarda çeşitli nitelikte Organize Sanayi bölgelerinin kurulması ve farklı sanayi işletmelerinin oluşturulması sürecindedir. Bu durum korunması gerekli olan tarım alanlarının ortadan kalkmasına neden olacaktır. Bundan dolayı bu önemli tarım alanları mutlak koruma altına alınmalıdır. Ayrıca kaçak yapılaşma özellikle Yıldırım ilçesinde yoğun olarak gözlenmekte olup, verimli tarım alanları çarpık yapılaşmayla hızlı bir biçimde yok olmaktadır.

6.1.3. Sanayi bölgelerindeki toprak kirliliğinin değerlendirilmesi

Sanayi atıklarının I. alt bölgede yer alan başta Nilüfer Çayı olmak üzere diğer yüzey sularına verilmesi, bunların kirlenmesine aynı zamanda da bu suyun tarım alanlarında sulama amaçlı kullanılması sonucunda, çevre ve toprak kirliliği problemlerine neden olmaktadır. Suyun içerisinde yer alan kirleticiler sulama ile toprak içerisine karışmakta olup, başta toprak kirliliği olmak üzere yetiştirilen bitkilerde ve Yeraltı sularının da başta ağır metaller olmak üzere çeşitli kirleticilerle kirlenmesine neden olmaktadır.

II. Alt bölgenin (Nilüfer, Karacabey, Mustafakemalpaşa) durumu

Problemler (Zayıf Yönler)

Sanayileşme arazi rantını yükselterek tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanımına yol açması. Bölgede kum-çakıl ve taş ocaklarının fazla olması nedeniyle toprak kaybının fazla olması. Hayvancılığın gelişmiş olmasına rağmen yem bitkileri üretiminin az olması.

Hayvancılıkta, damızlık hayvan yetiştiriciliğinin yapılmaması.

Bölgede özellikle tohumculuk sektörü ön planda olmasına rağmen sözleşmeli çiftçiliğin geliştirilememesi.

Bölgede tarıma dayalı sanayi tesislerinin bulunmasına rağmen tarım ürünlerinin pazarlanmasında yaşanan sorunlar.

Tehlikeler

Sanayi nedeniyle bu alanlarda yapılan faaliyetlerle tarımsal faaliyetin çakışması. Tarım dışı alanlarda istihdam fırsatı iş gücünü olumsuz yönde etkilemektedir. Mermer ocaklarının fazla oluşu, çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Tarım alanları üzerine konut, sanayi vb. alanların baskısı

Nilüfer ilçesi sanayi kuruluşları bakımından ayrı bir öneme sahiptir. Bölgede Karsan (Peugeot) otomotiv sanayi, Oyak-Renault otomotiv sanayi en önemli sanayi tesisleridir. İlçe sanayi tesisleri ve özellikle de kentsel yerleşim açısından nüfusun yoğun olduğu yerdir. Son yıllarda ilin kentsel yerleşim alanları Nilüfer ilçesinde ağırlık kazanmış olup, bu durum tarım alanlarının kentsel amaçlı konut alanlarına hızla dönüşmesine neden olmaktadır. Ayrıca yeni yapılan ve yapılması düşünülen Organize Sanayi bölgeleri, tarım alanları üzerinde sanayileşme ve beraberindeki kentleşme baskısını arttırarak bu verimli tarımsal üretim alanların yok olma sürecine girmesine neden olmaktadır. Bu durum sanayileşme ve kentleşme arazi rantını yükselterek tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanımına yol açmaktadır.

Sanayileşme nedeniyle bu alanlarda yapılan faaliyetlerle tarımsal faaliyetin çakışması.

Ayrıca, Karacabey ve Mustafakemalpaşa ilçeleri de son yıllarda nüfus artışından etkilenmiş olup, bu ilçelerdeki tarım alanlarının bir kısmı konut alanlarına tahsis edilmiştir. Bu ilçelerde kurulması planlanan kimi Organize Sanayi bölgeleri de ülkemizin ve Bursa ilinin önemli tarımsal üretim alanları olan Karacabey ve Mustafakemalpaşa ovalarının amaç dışı kullanım yoluyla tahrip olmasına neden olacaktır.

Nilüfer ilçesinde yer alan Organize Sanayi bölgelerindeki arıtma tesislerinden çıkan atık sular, yöredeki Nilüfer Çayı ve Ayvalı Deresi'ne boşaltılmaktadır. Mevcut durum bu su kaynaklarının kirlenmesine yol açmaktadır. Bu yüzey sularının geçtiği güzergah boyunca tarım alanlarında sulama suyu kaynağı olarak kullanılması sonucunda toprakların kirlenmesine neden olmaktadır.

III. Alt Bölgenin (Mudanya, Orhangazi, Gemlik, İznik) Durumu

Problemler

Sanayileşme, arazi rantını yükselterek, tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanımına yol açması.

Özellikle de bu alt bölgede yaygın olan zeytinlik alanların yok olmasına neden olmaktadır. Havzada sanayi kaynaklı kirlenme.

Özellikle sulardaki kirlilik Gemlik Körfezi'ni ve buradaki su ürünlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Gemlik'te bulunan çeşitli sanayi tesisleri çevre kirliliğine neden olabilmektedir.

Tehlikeler

Turizm nedeniyle bu bölgede yapılan faaliyetlerle tarımsal faaliyetin çakışması, örneğin Mudanya bölgesinde zeytin alanlarının yazlık konut yapımına açılması.

Tarım dışı alanlarda istihdam fırsatı tarımsal iş gücünü olumsuz yönde etkilemektedir.

Tarım Alanları Üzerine Konut, Sanayi Vb. Alanların Baskısı

Sanayileşme, turizm ve hızlı nüfus artışının arazi rantını yükselterek, tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanımına yol açması. Mudanya'nın son yıllarda göç alan bir ilçe olması, yörede olan zeytinlik alanlarının konut alanlarına dönüşmesinde önemli bir rol oynamıştır. İlçedeki zeytinlik alanları kentleşme baskısı altındadır. Gemlik ilçesi, hızlı artan nüfusu ve sanayileşme süreci ile yöredeki zeytinlik alanları da sanayileşme ve kentleşme baskısı altındadır. Yapılması planlanan

İstanbul-Bursa-İzmir otoyol projesi ile geçtiği güzergah boyunca başta Orhangazi ve Gemlik olmak üzere tarım alanlarının bir kısmının elden çıkmasına ve özellikle de zeytinlik alanlarının yok olmasına neden olacaktır.

Sanayi nedeniyle bu alanlarda yapılan faaliyetlerle tarımsal faaliyetin çakışması.

Orhangazi ve Gemlik ilçelerinde bulunan sanayi tesislerinden çıkan çeşitli atıklar bu tesislerin

çevresinde yer alan toprakların kirlenmesine neden olabilmektedirler.

IV. Alt Bölgenin (Orhaneli, Büyükorhan, Keles, Harmançık) Durumu

Problemler

Bölgenin hayvancılığın geliştirilmesi yönünden iyi bir potansiyele sahip olmasına rağmen, hayvancılık için alt yapının yeterli düzeyde olmaması.

Çiftçilerin birlik ve kooperatif altında birleştirilememesi.

Tarım ürünlerinde pazarlama ve depolama problemleri bulunmaktadır.

Tehlikeler

Bölgede istihdamın sağlanamaması nedeniyle diğer bölgelere yoğun bir şekilde göç vermesi.

Tarım Alanları Üzerine Konut, Sanayi vb. Alanların Baskısı

Bölge sanayi bakımından geri kalmış olup, büyük sanayi tesisi bulunmamaktadır. Bölgede genel olarak süt işleme tesisleri bulunmakta ve konut, sanayi vb. alanların tarım alanları üzerine baskısı bulunmamaktadır.

Bölgede sanayi bakımından geri bir yer olmasından dolayı topraklar üzerine bir kirlilik baskısı söz konusu değildir.

6.2. Sonuçların, Eksikliklerin ve Geleceğe Yönelik İhtiyaçların Değerlendirilerek Sonuç Raporunun Hazırlanması

Toprak kirliliği toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenlerle doğal yapısından uzaklaşarak sağlıklı, kaliteli ve yüksek ürün verme kabiliyetini yitirmesi şeklinde tanımlanabilir. Toprak kirliliğinin başlıca nedenleri sanayi ve kentsel atıklar ile çeşitli tarımsal aktivitelerdir.

Toprak kirliliği konusunda Bursa il genelinde yapılmış olan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Eldeki verilerin sınırlı düzeyde oluşu il genelindeki tarım topraklarının kirlilik durumlarını detaylı olarak değerlendirme imkanını sınırlandıran en önemli unsurdur. Fakat yapılmış olan akademik araştırma sonuçları Bursa Ovası'nda başta Nilüfer Çayı olmak üzere bunun yan kolları ile sulanan tarım alanlarında ağır metal kirliliği probleminin olduğunu göstermektedir. Özellikle ilde mevcut olan tekstil boyama sanayiinin kimyasal atık suları ve şehir kanalizasyon atıklarının karıştığı sularla sulanan tarım arazileri aşırı derecede kirlenmektedir. Ayrıca Organize Sanayi bölgelerinin atık sularının sulama suyuna karışması ve tarımda kullanılması sonucu toprak kirliliği meydana gelmektedir. Bu atık suların başta Nilüfer Çayı ve yan kollarına karışması, içerisinde ağır metalleri ve çeşitli kirleticileri içermesi nedeniyle ciddi bir su kirliliğine neden olmaktadır. Bu su kaynaklarının akış güzergâhındaki tarım arazilerinde sulama amaçlı kullanımı sonucunda da toprak kirliliği oluşmaktadır. Kimyasal atık suları ve şehir kanalizasyon atıkları, yöredeki toprak kirliliğinin başlıca nedenleri arasındadır. Bunun önlenmesi için çiftçilerin alternatif sulama kaynaklarına yönelmesi gerekmektedir. Mevcut veriler dikkate alındığında ülkemizdeki tarım toprakları içerisinde ağır metal kirliliği açısından Bursa Ovası'nda başta Nilüfer Çayı ve bunun yan kolları ile sulanan tarım toprakları olduğu görülmektedir. Ülkemizin gerek nüfus, gereksede sanayi yönünden en önemli illeri arasındadır. Bu durumda il genelinde çeşitli çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

İlin coğrafik konumu, iklimi ve verimli toprakları ile de önemli tarımsal üretim merkezidir. Fakat bu durum, son yıllarda Bursa iline olan hızlı göç ve artarak devam eden kentleşme ve sanayileşme il genelindeki tarım alanları üzerinde ciddi bir yapılaşma baskısını oluşturmuştur. Bu süreç başta tarım arazilerinin kentleşme ve sanayileşme sonucunda ortadan kalmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu durum il genelinde suya olan talebi artırmış olup çeşitli sebepler sonucunda kirlenmiş olan sularında sulama suyu amaçlı kullanılmasına neden olmuştur. Özellikle çeşitli evsel ve sanayi atıkları ile kirlenmiş olan yüzey suları başta Nilüfer Çayı ve yan kolları Bursa Ovası'nın önemli sulama suyu kaynağını oluşturmaktadır. Bununla yapılan sulamalar tarım topraklarının kirlenmesindeki en önemli etmendir. Bursa ilindeki bu durum ülkemizdeki toprak kirliliğinin mevcut durumu açısından en çarpıcı bir örneğini oluşturmaktadır. Ülkemizde mevcut olan tarım alanlarında buna benzer bir durum bu biçimde bulunmamaktadır.

İlin güneyinde yer alan Büyükorhan, Harmancık, Orhaneli ve Keles ilçeleri toprak kirliliği açısından sorunsuz tarım alanlarına sahiptir. Bu ilçeler ilin en yüksek ve dağlık alanlarını oluşturmakta olup sanayi ve nüfus yönünden en geri bir yöredir. Gübre ve tarımsal ilaç tüketim değerleri ili genelinde en az tüketimin olduğu yöredir. Bu sebeplerden dolayı bu yörede toprak kirliliği problemi söz konusu değildir. İlin doğusunda yer alan özellikle İznik, Gürsu ve İnegöl ile ilin batısında bulunan Karacabey ilçelerinde yoğun bir biçimde polikültür tarımının yapılması, daha çok tarım ilacının kullanılmasına neden olmaktadır. Bu durumun böyle devam etmesi, yöredeki tarım topraklarında tarım ilacı kalıntısının birikmesine neden olarak toprak kirliliği problemin başka bir biçimde ortaya çıkmasına neden olabilecektir. İldeki diğer ilçelerde ağır metal kirliliği, gübre ve tarım ilacı

kullanımından kaynaklanan toprak kirliliğine dair bir durum şimdilik söz konusu değildir. Bursa ili tarımsal potansiyeli ve tarıma dayalı çeşitli gıda tesislerini bünyesinde barındıran ülkemizin önemli bir yöresidir. Özellikle ildeki meyvecilik gelişmiş olup elde edilen ürünler ilin dış satımında önemli bir yer teşkil etmektedir. İl ekonomisine önemli katkı sağlayan bu dış satımın devamı için bitkisel ürün yetiştiriciliğinin sürdürülebilir bir biçimde yapılması gerekmektedir.

Tarımsal üretimin miktarını ve kalitesini yükseltmek için kullanılmakta olan gübre ve tarımsal ilaç (pestisit) kullanımı dikkat edilmesi gereken diğer kirlilik unsurları arasındadır. Toprak analizlerine dayalı olmayan hatalı gübre kullanımı toprakların verim güçlerini kaybetmesine ve tarım yapılamaz bir duruma gelmesine neden olacaktır. Ayrıca hatalı ve aşırı gübre kullanımı da su kaynaklarında kirlilik problemini oluşturacaktır. Bu sorunların önlenmesi için mutlaka toprak analizlerine dayalı gübrelemenin yapılması gereklidir.

Tarım ilaçlarının (pestisit) gereğinden fazla ve yanlış kullanımı bunların toprakta birikmesine yol açarak toprak kirliliğinin oluşmasında etkili olmaktadır. Bundan dolayı bu kirliliğin önlenmesi için tarım ilacı kullanımı konusunda denetim ve kullanım mekanizmalarının geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Çeşitli işletmelerden kaynaklanan tehlikeli kimyasalların ya da atıkların farklı yollar ile topraklara karışması sonucunda toprak kirliliği meydana gelmektedir. Topraklara karışan tehlikeli kimyasallar ve atıklar topraklarda bitki gelişimini ve yetiştiriciliğini sınırlandırarak, bir süre sonra bitki gelişiminin tamamen ortadan kalkmasına neden olmaktadır. İlde mevcut olan Organize Sanayi bölgeleri, şehir içi, hafriyat, dökümhane, tabakhaneler bölgesi, dökümhanelerin eski ve yeni yerlerinin bulunduğu yerlere ait toprakların toprak kirliliği durumunu gösteren toprak analizleri mevcut değildir. Olası toprak kirliliği probleminin önlenmesi için öncelikli olarak mevcut durumun ortaya konması gerekmekte olup daha sonra bu tür yer ve işletmelerin düzenli olarak denetlenmesi gerekmektedir. Bursa ili son yıllarda hızlı artan nüfusu, sanayileşmesi ve kentleşmesi sonucunda il genelinde çeşitli çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunların içerisinde de özellikle tarım alanlarının kentsel ve sanayi alanlarına tahsis edilmesi sonucunda ciddi tarımsal arazi kayıpları ilde meydana gelmiştir. Bu durum her geçen gün Bursa ilinde mevcut olan ovaların yüzölçümünün azalmasına neden olmaktadır. Oluşumu binlerce yılı bulan toprak varlığının bu şekilde yok olması geri dönüşü olmayan bir süreçtir. Bundan dolayı kentsel ve sanayi alanlarının mutlaka ilimizde mevcut olan verimli ovalarımızda yapılmaması gereklidir.

7. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim bilimi tarafından çok açık bir şekilde ortaya konulan iklim değişikliği tehlikesi, dünyayı eyleme itmiştir. Dünya ülkeleri, küresel ısınma hızını düşürüp iklim değişikliğinin getirdiği kaçınılmaz sorunlarla başa çıkmak için 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında bir araya gelmişlerdir. Bu oluşumun ardından 1995 yılında sözleşme kapsamındaki salım azaltımlarının yetersiz

olduğu fark edilerek başlatılan pazarlıklar sonucunda 1997'de gelişmiş ülkeleri yasal olarak salım azaltımına zorlayan Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Devletlerin ve hükümetlerin türlü direnişleri ve ayak sürümeleri nedeniyle umulan sonuçları veremeyen ve 2012'de ilk sorumluluk dönemi sona eren Kyoto Protokolünün süresi 2020 yılına kadar uzatılmıştır. Uluslararası toplum, küresel iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum konusunda Kyoto sonrası dönemi tanımlayacak iklim rejiminin temellerini 2015 Aralığında Paris'te yapılan toplantı ile atmıştır. 2015 Paris Anlaşması, ülkelerin tek tek verdikleri "niyet beyanları" temelinde imzalanmış ve istenen çoğunluk sağlanınca 5 Ekim 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Paris Anlaşması, 5 Ekim 2016 itibariyle, küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda, 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir. Ülkemiz ise Paris Anlaşması'nı, 22 Nisan 2016 tarihinde, New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamış, TBMM'de kabul edilen Paris İklim Anlaşması'na ilişkin kanun, Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girdi. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından "Paris Anlaşmasının Onaylanması Uygun Bulduğuna Dair Kanun" 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Anlaşmanın uzun dönemli hedefi, küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre 2°C altında tutulması; ilave olarak ise bu artışın 1,5°C'nin altında tutulmasına yönelik küresel çabaların sürdürülmesi olarak ifade etmektedir. Türkiye Paris Anlaşması kapsamında emisyon artışını 2030 yılı itibariyle %21 azaltma taahhüdünde bulunmuştur. Türkiye'nin Paris Anlaşmasını onaylamasının ardından «gelişmekte olan ülke» sınıfına alınması talebi kabul edilerek, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında kurulan Yeşil İklim Fonu'ndan 3 milyar 157 milyon dolar kaynak sağlanmasıyla ilgili mutabakat zaptını imzalamıştır. Paris Anlaşması'nın ortaya koyduğu vizyon çerçevesinde ve Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 27. Taraflar Konferansı (COP27)'de ülkemizin 2030 yılı için emisyon oranlarındaki artıştan azaltım hedefi % 41'e yükseltilmiştir.

Buna karşılık, toplum ile daha yakın temas halinde olan ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden öncelikli etkilenen kent yönetimleri, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu soruna giderek daha fazla müdahil olmaya başlamışlardır.

Çağdaş dünyada yönetim ve karar mekanizmalarının giderek yerleştiği söylenebilir. Toplumların özellikle kendi yaşam alanlarına ilişkin verilecek kararlar konusunda söz sahibi olma iradeleri güçlenmektedir. Yerel yönetimler ve bunların oluşturdukları birliktelikler ve koalisyonlar, 2000'li yılların başlarından itibaren hükümetlerinden daha ileri hedefler koyarak, iklim değişikliği ile mücadelede önemli roller almaya başlayabileceklerini göstermişlerdir. Bugün yerel yönetimlerin oluşturdukları koalisyonlar, iklim müzakerelerinde artan bir ağırlığa sahiptirler.

Bilimsel veriler, kentlerimizin, küresel ölçekte doğal kaynak tüketiminin %75'inden, karbondioksit salınımlarının ise %70'inden sorumlu oldukları için iklim değişikliğinin de baş faili olduğunu gözler önüne sermektedir. Ülkemiz ve kentimiz ne yazık ki iklim krizinden en çok etkilenecek coğrafyalardan birinde bulunmaktadır. Bu nedenle, adil, eşitlikçi ve yaşanabilir bir gelecek için iklim krizine karşı kentimizdeki tüm kurum ve kuruluşların somut adımlar atması gerekmektedir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'nın koordinasyonunda 2014 yılında başlatılan "Kentsel ve Kurumsal Karbon Ayak izi Envanteri ile Bursa İklim Değişikliği Eylem Planının (BİDEP) Hazırlanması Projesi" kapsamında; öncelikle sera gazı salım kaynakları belirlenerek toplanan veriler üzerinden, kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanteri oluşturulmuş, ardından tespit edilen salım kaynaklarının azaltılmasına yönelik eylemleri içeren "Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı" hazırlanmıştır. Bursa Büyükşehir Belediyesi 2016 Temmuz ayında Avrupa Birliği bünyesinde biroluşum olan Başkanlar Sözleşmesini imzalayarak 2030 yılında sera gazı emisyonlarını % 40 (kişi başına) azaltma taahhüdünde bulunduğundan, daha önce yapılmış olan çalışmanın revize edilmesi gerekmiştir. Ayrıca 2015 yılında gerçekleştirilen COP21 Paris görüşmelerinden sonra alınan kararlar doğrultusunda Başkanlar Sözleşmesi (Covenant of Mayors) Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı ile birlikte yerel yönetimlerin İklim Uyum ile ilgili Eylem Planı hazırlamalarını da zorunlu kılmıştır. Bu nedenle Bursa Büyükşehir Belediyesi 2017 yılında, daha önce yapılan çalışmayı revize ederek "Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı (BUSECAP)"nı hazırlamıştır. Uyum stratejilerinin geliştirilmesi sürecinde kentteki tüm paydaşlarla yapılan birebir görüşmeler ve çalıştaylardan elde edilen veriler doğrultusunda kentimiz iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kentsel ısı adası, kent içi su alanları, yeşil alanlar, yeşil koridorlar ve biyoçeşitlilik, halk sağlığı, idari örgütlenme ve planlama başlıkları altında değerlendirilmiştir. Kentimizin iklim değişikliğine bağlı sıcak hava dalgaları, kuraklık, sel, heyelan gibi doğal afetler konusunda daha dirençli hale getirilmesine yönelik iklim değişikliği uyum stratejileri geliştirilmiştir. Bu çerçevede Bursa, ulusal ölçekte sera gazı envanterini hesaplayarak azaltım ve uyum stratejilerini geliştiren ilk kent olmuştur. Bursa, Türkiye'de mevcut durumda sera gazı envanteri, azaltım hedefi, azaltım ve uyum eylem planı olan İstanbul, İzmir, Trabzon ve Denizli kentleri ile beraber 5 ilden birisidir.

2022 yılında yayımlanan "İzleme ve Değerlendirme Raporu" ile geçen süre içinde BUSECAP hedeflerinde gerçekleşen ilerlemenin değerlendirilmesine, bu kapsamda iklim değişikliği ile mücadele konusunda Bursa'nın bulunduğu durumun tespit edilmesine çalışılmıştır. Ayrıca 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanteri oluşturulmuş ve başlangıç yılı olan 2014 yılı ile hedef yılı olarak seçilen 2030 yılı senaryosuna göre karşılaştırmaları gerçekleştirilmiştir.

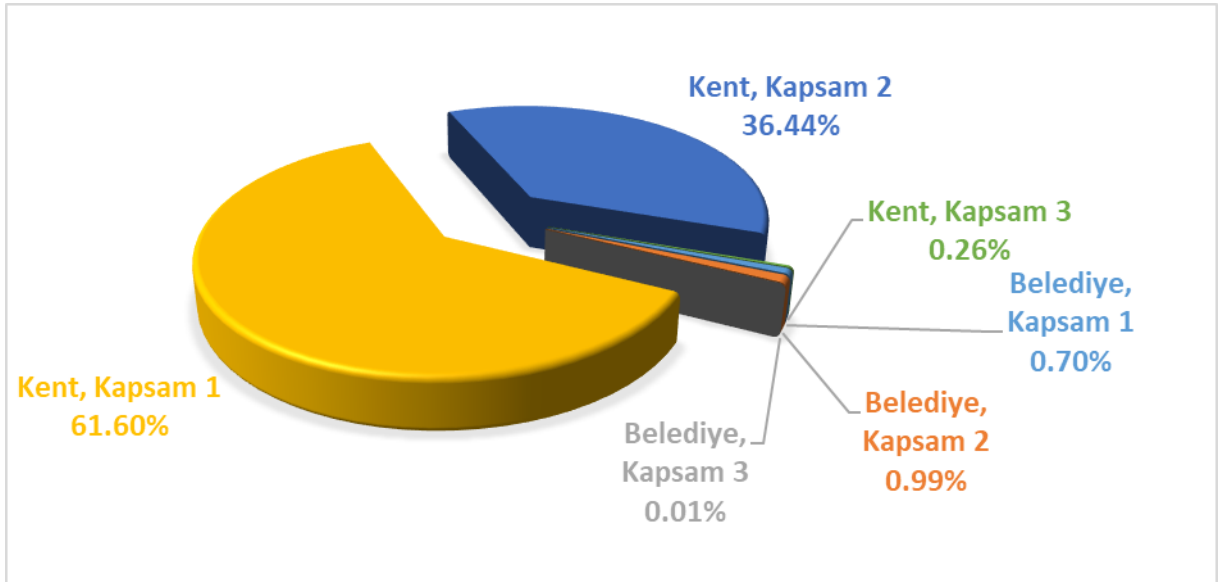
Başkanlar Sözleşmesi yerel yönetimlere müdahalede bulunamayacağı ve/veya yetki alanı içinde bulunmayan sektörleri dışarıda bırakma serbestisi tanımaktadır. Büyükşehir Belediyesi'nin müdahale edebileceği ve/veya yönlendirebileceği yetki alanında bulunan sektörler envanterde bırakılmış; sanayi, tarım ve hayvancılık gibi yerel yönetimlerin etki alanında olmayan sektörler azaltım tedbirlerine baz teşkil edilecek envanterden çıkarılarak ve dahil edilerek iki şekilde değerlendirme yapılmıştır.

Kurumsal envanter oluşturulmasında, en yaygın olarak kullanılan uluslararası GHG (Greenhouse Gases) Protokolü kullanılmıştır. Kent ölçeğindeki sera gazı salım envanterinin hazırlanmasında ise Hükümetler

arası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Ulusal Sera Gazı Envanterleri Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş olan 2014 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories temel alınmıştır.

Kent ölçeğinde sera gazı salımları ise 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.

Bursa ili toplam karbon ayak izi, referans yıl olarak seçilen 2014 yılı için **12.825.146 ton CO₂e**'dir. Bunun **217.957 tonu** (%1,70) belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Şekil 1'de görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 36 ile en büyük sera gazı kaynağıdır (kapsam 2). Toplam envanterin %62'sini oluşturan kapsam 1 salımları, tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleriyle birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını içermektedir (BİDEP, 2015).

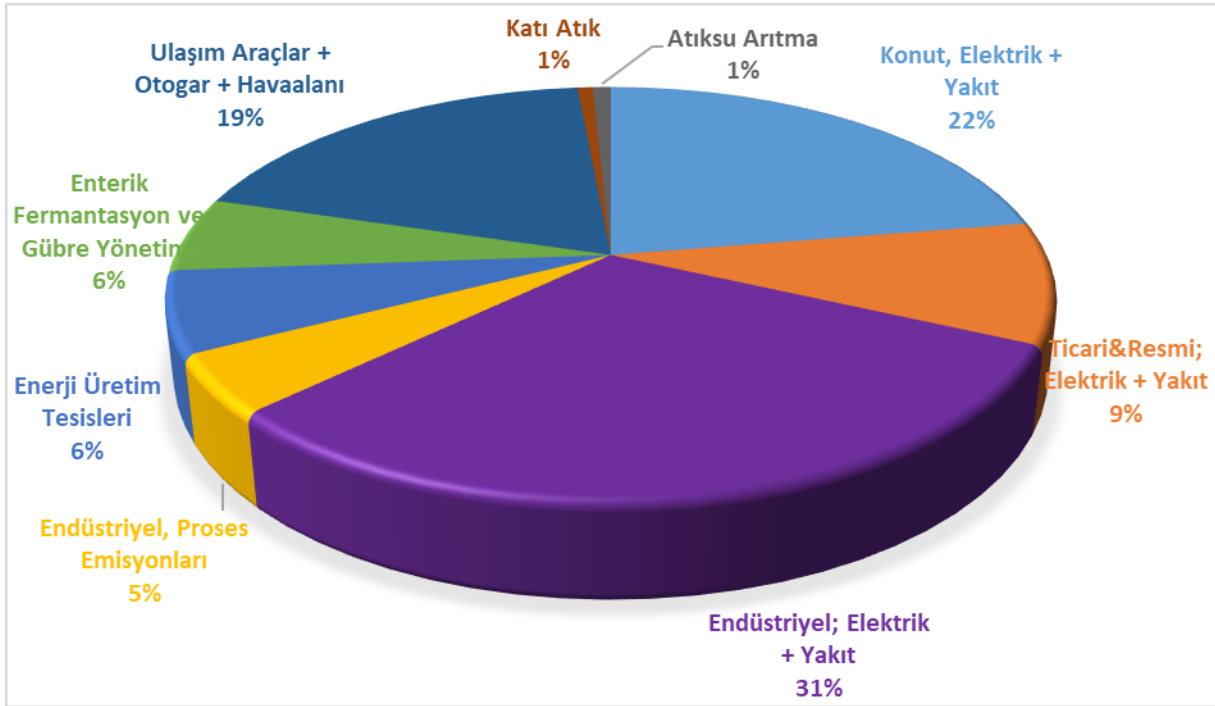


Şekil 1: Kapsamlarına Göre Bursa Kentsel Seragazı Salımları, 2014

“Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı” bu değerler esas alınarak hazırlanmış, 2014 yılına göre salım azaltımı için hedefler ve eylemler belirlenmiştir. Tablo 1 ve Şekil 2’de Bursa sera gazı salım envanteri özeti yer almaktadır.

Tablo 1: Bursa Toplam Kent Sera Gazı Salım Envanteri (2014)

Bursa	MWh	tCO ₂ e	%
Bina, Ekipman/Tesis ve Sanayilerde Enerji Tüketimi	22.198.338	7.929.941	% 61,8
Ulaşımında Enerji Tüketimi	9.374.422	2.491.541	% 19,4
Diğer salımlar	0	1.565.373	% 12,2
Enerji Üretimi	4.143.326	838.229	% 6,5
Toplam	37.587.656	12.825.146	% 100,0
Kişi Başına Tüketim ve Salımlar	13.48	4.61	



Şekil 2: Bursa İli Kent Sera Gazı Envanteri Dağılımı, 2014, %

2015 ve 2016 enerji tüketimleri ve sera gazı salımları incelendiğinde, 2015 yılında büyük ölçüde sanayi enerji tüketiminden kaynaklı bir düşüş yaşanmış olsa da 2016 yılında ciddi bir artış yaşanmıştır (2014 yılına göre %7 artış). Bu artışın arkasındaki en büyük payın ulaşım sektörü olduğu görülmektedir.

Bursa, Türkiye ortalamasının üzerinde artan nüfusu, başta sanayi olmak üzere dünyanın odağındaki ekonomik sektörleri ile hızlı bir büyüme içindedir.

Büyükşehir belediyesi tarafından 2015 yılında "Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı (BİDEP)" hazırlanmıştır, Bursa'nın ulaşım, fiziksel gelişme kapsamında hazırlanan uzun vadeli planlarına uyumlu olarak hazırlanan BİDEP, Bursa'nın toplam sera gazı salımlarının 2030 yılında hiç bir önlem alınmaz ise kişi başı 5,37'ye çıkacağını öngörmüştür (BİDEP, 2015).

Ancak kentin sera gazı emisyonlarının önemli bir bölümünü oluşturan sanayi (%31) ve tarım ve hayvancılık (%6) daha çok kamu politikaları ve özel sektörün kararları ile gelişimini sürdürmektedir. Yerel yönetimlerin sera gazı emisyonlarının azaltıma yönelik teşvik etme dışında doğrudan tedbirler olmadığı gibi sektörler üzerinde bir yaptırım gücü de bulunmamaktadır. Bu bakımdan, Başkanlar Sözleşmesi'nin (Covenant of Mayor-CoM) imzalanmasını takiben hazırlanan Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı (BUSECAP) 2017 yılında yukarıda sözü geçen salım kaynaklarını (CoM'un da izin vermesi nedeniyle) dışarıda bırakarak hazırlanmış, kentsel sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemleri de bu sınırlar içinde hesaplamıştır. Azaltım hesaplamalarında dikkate alınan sera gazı salımları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Tablo 2: BUSECAP'a Temel Alınan Sera Gazı Emisyonları

Kent		%Dağılım
Kategori	2014 ton CO ₂ e	2014
Konut	2,959,042	43%

Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2,077,937	30%
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	881,105	13%
Ticari&Resmi	1,251,181	18%
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	372,694	5%
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	878,488	13%
Ulaşım	2,501,113	36%
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	2,447,188	35%
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi-Metro	20,902	0%
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27,596	0%
Kapsam 3 Havaalanı	5,427	0%
Katı Atık	85,951	1%
Kapsam 1 Metan Emisyonları	85,951	1%
Atıksu	105,381	2%
Kapsam 1 CH4 ve N2O Emisyonları	105,381	2%
Toplam	6,902,669	100%
Kişi başına ton CO2eş	2,48	

Çalışmanın temelini oluşturan kent ölçeğinde sera gazı salımları için imar planları dikkate alınarak enerji tüketimleri ile ilgili projeksiyonlar yapılmıştır.

BUSECAP'ın hazırlandığı 2017 yılı sonrasında planlarındaki artış öngörülerine göre (nüfus, sanayi, vs.) her yıl için enerji tüketimleri ve sera gazı envanteri artış eğilimleri kullanılmıştır. Tablo 3'de görülen alt başlıklarda, yapılan projeksiyonlara göre olası azaltım önlemleri / eylemler sonucu yapılabilecek tasarruf miktarları yıllar bazında belirlenmiştir. Rapor kapsamında sunulan azaltım oranları 2030 yılında ulaşılan nihai azaltım miktarlarıdır.

Tablo 3, ana başlıkları ile farklı kategorilerdeki salım azaltımlarını özetlemektedir. Bu kategorilerdeki çeşitli azaltım önlemleri ya da eylemler, daha önce hazırlanan rapor kapsamında ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

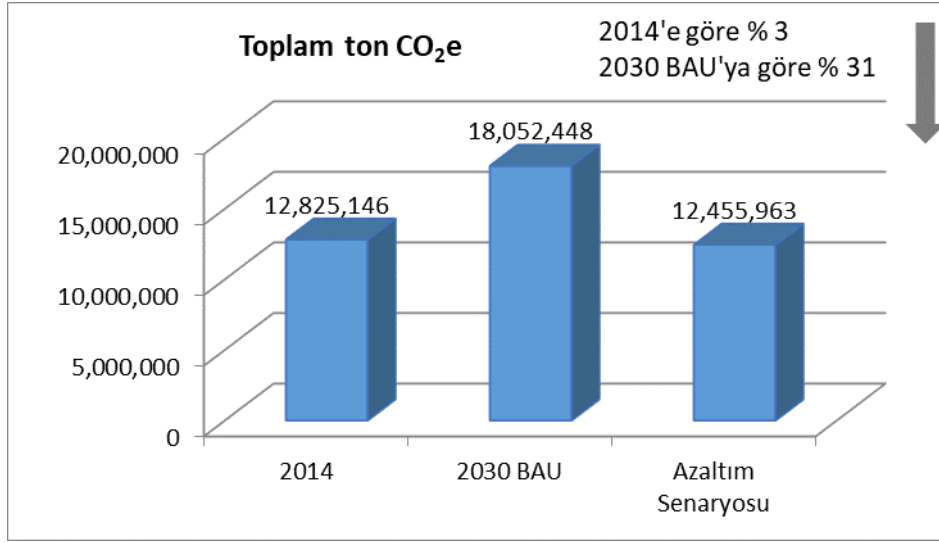
Tablo 3: Sektörlere Göre Azaltım Önlemleri, 2030

AZALTIM ÖNLEMLERİ BAŞLIKLARI	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO2e Azaltımı
Kentsel Gelişim - Yapılı Çevre	7.009.698	2.853.700
Ulaşım	4.622.123	1.339.031
Yenilenebilir Enerji	1.036.905	394.662
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi		148.445
Bilinçlendirme Kampanyaları	617.636	202.118
Doğal enerji verimliliği	2.845.055	990.402
TOPLAM*	16.131.416	5.928.358

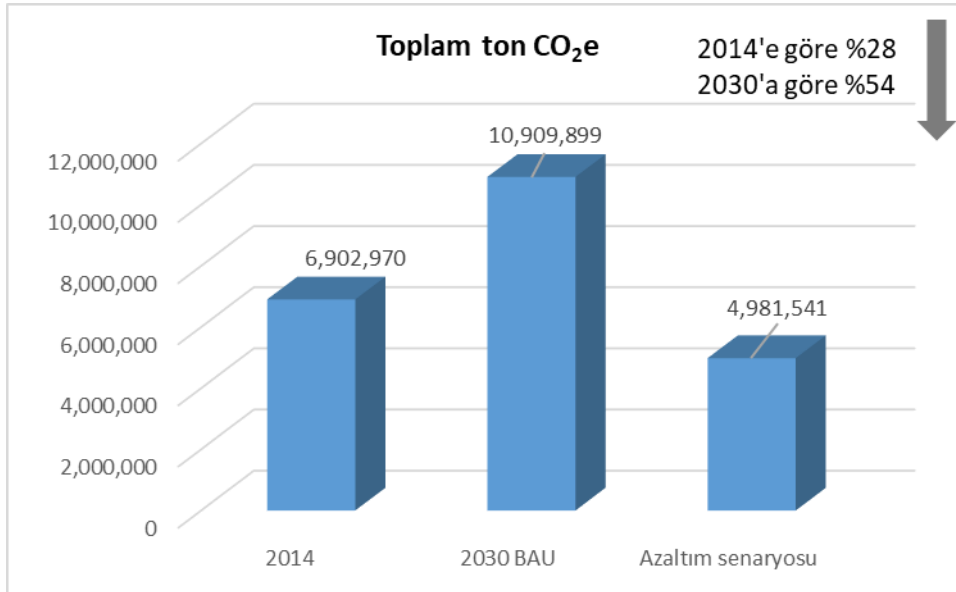
*Enerji verimliliğine yönelik ulusal politikalar ve teknolojik gelişmeler ile % 7 oranında "doğal" salım düşüşü olacağı varsayılmıştır.

Şekil 3 ve Şekil 4'de, Bursa'nın referans yılı olan 2014'deki toplam salımlarını, BAU (böyle gelmiş böyle gider senaryosu) uyarınca 2030 salımlarını ve hazırlanan İklim Değişikliği Eylem Planı'nın farklı kaynak

sektörlere yönelik önerdiği çeşitli önlemlere göre yine 2030 yılına kadar sağlanabilecek salım azaltımlarını gösterilmektedir.



Şekil 3: Bursa Toplam Sera Gazı Emisyonları 2014 yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama (sanayi verisi çıkarılmadan önce)

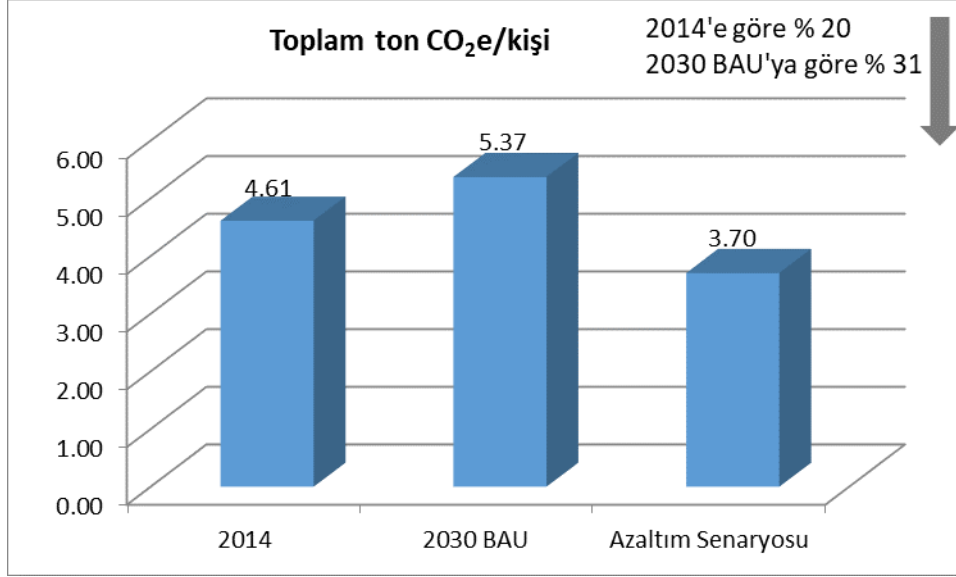


Şekil 4: Bursa Toplam Sera Gazı Emisyonları 2014 yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama (sanayi verisi çıkarıldıktan sonra)

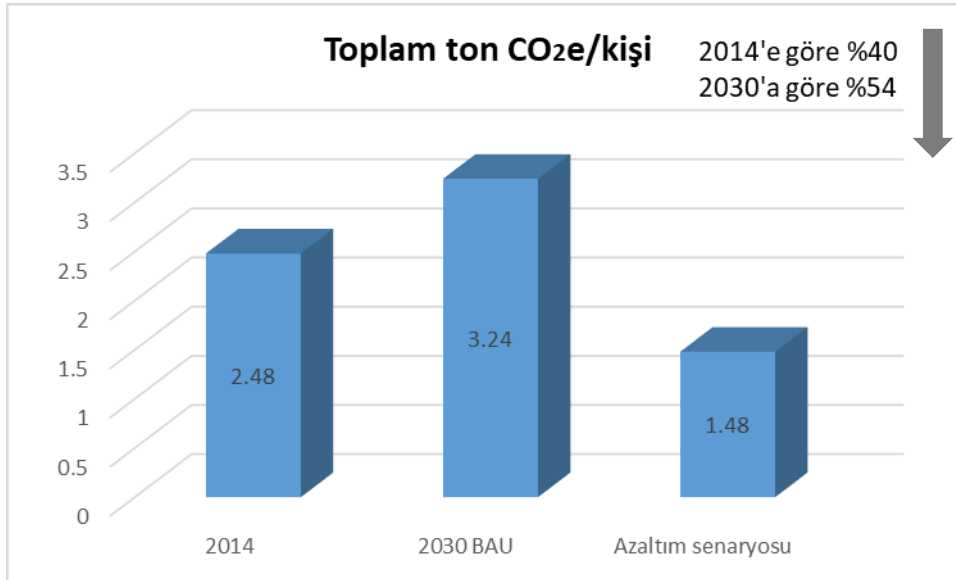
Şekil 3'de görülebileceği gibi, yüksek nüfus artışı ve sanayi sektöründeki yüksek büyüme hızları nedeniyle mutlak salımlar, önerilen önlemlerin tümüyle uygulanması durumunda bile 2014 temel yılına göre fazla düşürülememektedir. Çeşitli sektörlerdeki enerji verimliliği önlemleri ve yenilenebilir enerji yatırımları sonucu 2030 yılı olası salımlarının yaklaşık 5,6 milyon ton CO₂e düşürülebileceği hesaplanmıştır. Kişi başı seragazı salımları ise aynı azaltım senaryosu ile önemli ölçüde geriletilebilmekte, BAU senaryosuna göre %31, referans yıl 2014'e göre %20'ye yakın düşüş sağlanabilmektedir. Şekil 5'de bu durum görülebilir.

Şekil 4'de görülebileceği gibi, yüksek nüfus artışı ve ulaşım sektöründeki yüksek büyüme hızları nedeniyle mutlak salımlar, önerilen iddialı önlemlere rağmen 2014 temel yılına göre ancak % 28 düşürülebilmektedir.

Çeşitli sektörlerdeki enerji verimliliği önlemleri ve yenilenebilir enerji yatırımları sonucu 2030 yılı olası salımlarının yaklaşık 4,9 milyon ton CO₂e düşürülebileceği hesaplanmıştır. Kişi başı seragazı salımları ise aynı azaltım senaryosu ile önemli ölçüde geriletebilmekte, BAU senaryosuna göre %54, referans yıl 2014'e göre %40 düşüş sağlanabilmektedir. Şekil 6'da bu durum görülebilir.



Şekil 5: Bursa Ulaşım Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama(sanayi verisi çıkarılmadan önce)



Şekil 6: Bursa Ulaşım Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama (sanayi verisi çıkarıldıktan sonra)

2014 yılında ICLEI'nin yayınlamış olduğu International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolü) 'üne göre hesaplanan sera gazı envanteri ve bu envantere dayanarak hazırlanan sera gazı azaltım planı hedefleri Avrupa Birliği 2030 yılı hedeflerinin oldukça gerisinde kalmaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi 2016 yılında, o dönemde toplamda 7.500'ün üzerinde yerel yönetimin imzacısı olduğu ve 234 milyon vatandaşın temsil edildiği; şimdilerde ise 53 ülkeden 324 milyon nüfusa hitap eden 10.684 yerel yönetimin, ülkemizden de 31 yerel yönetimin imza atarak taraf olduğu Başkanlar Sözleşmesi'ni (Covenant of Mayors) imzalamıştır. 2015 Paris Görüşmesi'nden sonra yeni hedefler belirleyen Başkanlar Sözleşmesi, 2030 yılı hedeflerini %40 azaltım olarak belirlemiştir. İmza tarihinden itibaren 2 yıl içinde Sera Gazı Azaltım Planı ve İklim Uyum Planı'nı vermek zorunda olan Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin bu hedefler doğrultusunda daha önce hazırlamış olduğu BİDEP'i revize etmesi gerekmiştir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi; kurumsal ve kent ölçeğindeki salımları, yöntemleri açıklanarak ve veri kaynakları belirtilerek 2015 yılında Sera Gazı Salım Envanteri Raporu ile daha önce detaylı olarak hesaplanmış, ardından da daha önce yapılan çalışmayı revize ederek Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı'nı hazırlamıştır.

Bu çalışmada; 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait kurumsal ve kent ölçeğinde uluslararası standartlara uygun biçimde belgelenip belirlenen salımlar ile Karbon Ayak İzi Envanterleri oluşturulmuş ve başlangıç yılı olan 2014 yılı ile hedef olarak seçilen 2030 yılı senaryosuna göre karşılaştırmaları yapılmıştır.

7.1.BURSA KARBON AYAK İZİ ENVANTERİ

7.1.1.SERA GAZI ENVANTER KAPSAMI

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

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 (Greenhouse Gas Protocol) kapsamındaki Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardında yer alan salım 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.

Kuruluş Sınırları

Bursa Büyükşehir Belediyesi 2014 yılı yerel seçimlerinden bu yana tüm il sınırlarından sorumludur. Belediye kurumsal envanterine tüm iştiraklerin (BURULAŞ, BUSKİ, BURFAŞ, BESAS, BİNTED, Bursa Kültür AŞ, BURKENT, Jeotermal AŞ, Tarım AŞ) enerji tüketimleri de dahil edilmiştir.

Faaliyet Sınırları

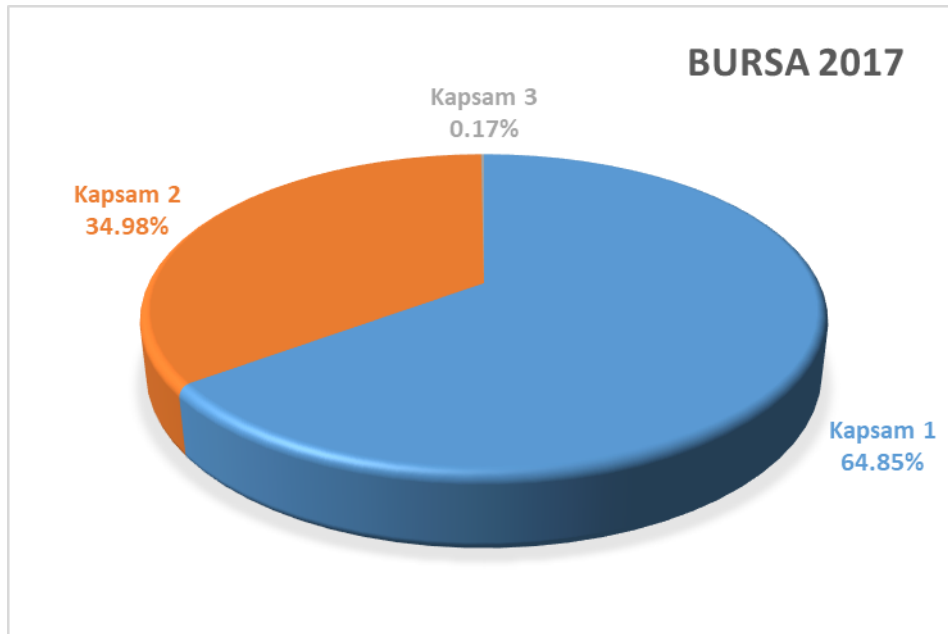
GHG Protokolünde salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- **Kapsam 1 – doğrudan sera gazı salımları:** Kurumun sahip olduğu ya da doğrudan kontrol ettiği tüm sabit ve hareketli salım kaynaklarından yapılan salımlardır. Sahip olunan, kiralanmış veya finansal kiralama ile edilmiş mevcutlar bu kaynaklara dâhildir. Kapsam sınırı, *kontrol edilebilen* tüm salım kaynaklarıdır. Bu kapsama, faaliyetler için kullanılan iklimlendirme sistemlerinin soğutucu 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.

7.1.2. YILLARA GÖRE ENVANTER SONUÇLARI

2017 YILI ENVANTER SONUCU

Bursa ili toplam karbon ayak izi 2017 yılı için **16.327.526 ton CO₂e**'dir. Bunun **322.996** tonu belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmakta olup (**%2,02**) kalan kısmı ise kente ait salımlardır (**16.004.530 ton CO₂e**). Şekil 7'de de görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri (**5.598.606 ton CO₂e**) yaklaşık % 35 ile en büyük sera gazı kaynağıdır (kapsam 2). Toplam envanterin yaklaşık %65'ini oluşturan kapsam 1 salımları (**10.379.479 ton CO₂e**) ile tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleri ile birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını göstermektedir.



Şekil 7: Kapsamlara Göre Bursa Sera Gazı Emisyonu Dağılımı, 2017, %

Tablo 4: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2017 yılı

Belediye				
Kategori	CO2	CH4	N2O	Toplam
	ton CO2e			
Bina ve Tesisler				100.711
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	12.991	37	7	13.036
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	87.146	176	353	87.676
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları				64.641
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	64.251	130	260	64.641
Kapsam 3 Elektrik Tüketimi				-
Araç Filosu				20.213
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	19.900	31	282	20.213
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	-	-	-	-
Toplu Taşıma				129.978
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	96.430	147	1.358	97.935
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Hava Taşımacılığı	-	-	-	-
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis.Elektrik Tüketimi	31.213	63	126	31.403
Kapsam 3 Çalışanların ulaşımı	7.711	7	54	7.773
Kaçak Emisyonlar				235
Kapsam 1 Klima Gazları	235			235
Diğer Kapsam 3 Emisyonlar				86
Kapsam 3 Uçuşlar	85	0	1	86
Toplam	319.962	592	2.441	322.996

Kurumsal envanter hesabı incelendiğinde, binalar ve tesisler **100.711 ton CO2e (%31,18)** ile toplu taşımadan **129.978 ton CO2e (% 40,24)** kaynaklanan sera gazı salımlarının en yüksek paya sahip olduğu görülmüştür.

Hesaplamaların sonuçları, Bursa'nın 2017 kentsel sera gazı salımlarını yaklaşık 16,3 milyon ton CO2e olarak belirlemektedir. Kentsel salımlarda beklendiği gibi, bu toplam büyük oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Bursa'da mevcut endüstriyel faaliyetlerin boyutları, bu kategorideki salımları en üst sıraya taşımış, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji kullanımından kaynaklanan esas olarak kapsam 1 ve 2 salımları, yaklaşık 6,2 milyon ton gibi bir rakama ulaşarak birinci sırayı almıştır. Bu kategorinin ardından beklendiği gibi konutlar ve ulaşımdan kaynaklanan sera gazı salımları sırasıyla yaklaşık 3,18 milyon ton ve 3,4 milyon ton karbon dioksit eşdeğeridir. 2014 yılında yapılan envanterle kıyaslandığında ulaşımdan kaynaklanan emisyonların konut kaynakları emisyonları geçtiği görülmüştür.

Tablo 5: Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri, 2017 yılı

Kent				
Kategori	CO2	CH4	N2O	Toplam
	ton CO2e			

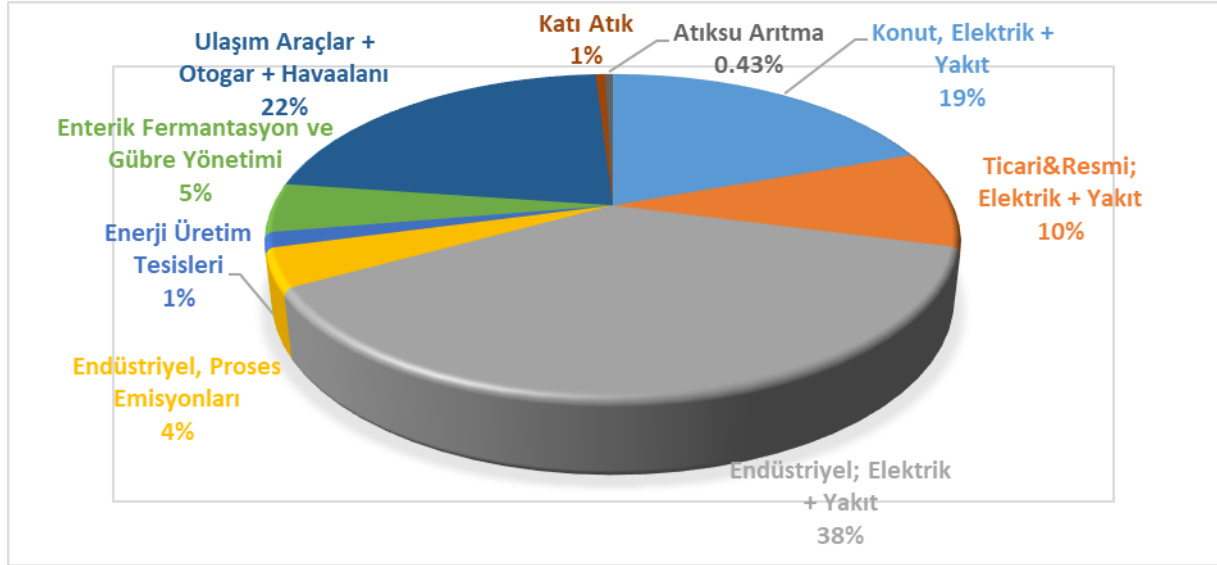
Konut				3.179.879
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.113.232	93.593	13.168	2.219.993
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	954.092	1.931	3.863	958.886
Ticari&Resmi				1.376.627
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	416.705	1.067	216	417.988
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	952.853	1.929	3.858	958.639
Endüstriyel				6.192.869
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.458.836	47.078	6.875	2.512.788
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.657.867	7.405	14.809	3.680.081
Serbest Tüketici				-
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	-	-	-	-
Enerji Üretim Tesisleri				247.296
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	246.533	636	127	247.296
Ulaşım				3.410.600
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	3.321.007	14.714	48.436	3.384.156
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları-Otogar	16.402	25	231	16.658
Kapsam 3 Havaalanı	9.709	3	74	9.786
Endüstriyel Proses Emisyonları				634.895
Kapsam 1 Çimento Proses Emisyonları	634.895	0	0	634.895
Katı Atık				89.250
Kapsam 1 Metan Emisyonları		89.250		89.250
Atıksu				69.791
Kapsam 1 CH4 ve N2O Emisyonları		48.541	21.250	69.791
Tarım ve Arazi Kullanımı				803.323
Kapsam 1 Enterik Fermentasyon		384.513		384.513
Kapsam 1 Gübre Yönetimi		84.753		84.753
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	334.057	-	-	334.057
Toplam				14.782.132
		775.436	112.906	16.004.530

Tablo 6: Bursa İli Sera Gazı Envanter Dağılımı (2017)

Bursa İli Envanter Dağılımı	tCO2e	%
Konut, Elektrik + Yakıt	3.179.879	19
Ticari & Resmi, Elektrik + Yakıt	1.542.214	10
Endüstriyel, Elektrik + Yakıt	6.192.869	38
Endüstriyel, Proses Sahımları	634.895	4
Enerji Üretim Tesisleri	247.296	1
Enterik Fermentasyon ve Gübre Yönetimi	803.323	5
Ulaşım Araçlar + Otogar + Havalimanı	3.568.010	22
Katı Atık	89.250	1

Atıksu Arıtma	69.791	0
Toplam	16.327.526	100

Yukarıda tablolar ile özetlenen salım verileri Şekil 8'de şematik olarak gösterilmektedir.

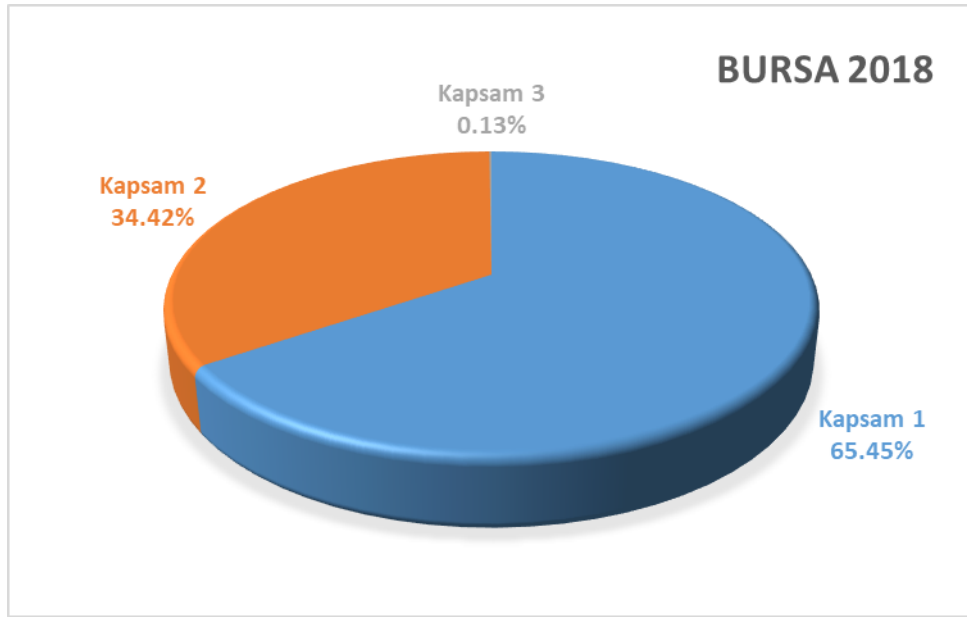


Şekil 8: Bursa İli Kent Sera Gazı Envanter Dağılımı, 2017, %

Vurgulandığı gibi, Bursa sınırları içindeki endüstriyel faaliyetlerin enerji tüketimleri toplam salımların yaklaşık %38'ini oluşturmaktadır. Nüfusuna göre sanai faaliyetlerin yüksek oranda olması bu sonucu doğurmaktadır, esasen Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) yoğunlaşan istihdam, kentin ana ulaşım dokusuna da damgasını vurmaktadır. Konut enerji tüketimi ve ulaşımdan kaynaklanan salımlar, sırasıyla %19 ve %22 ile benzer oranlarda hesaplanmaktadır. Bu kategoriler dışında Bursa'nın iki büyük salım kaynağını konut dışı yapı stokunun enerji kullanımından kaynaklanan salımlar ve yine Bursa'ya özgü bir durum olarak fosil esaslı güç üretiminin yol açtığı salımlar oluşturmaktadır. Envanterin gösterimlerinde görülebileceği gibi, bunların yaklaşık payları da sırasıyla % 10 ve %1'dir. Kentte fosil yakıt kaynaklarından ciddi bir güç üretimi yapılmaktadır. Bursa kent envanterinde sadece sanayinin kendi tüketimi için elektrik ürettiği tesislerin sera gazı salımları yer almaktadır (%1). Ulusal güç şebekesi için enerji üreten tesisler, elektrik emisyon faktörü içinde dikkate alındığından envantere dahil edilmemiştir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklanan sera gazı salımları kent envanterinin % 5'ini oluşturmaktadır.

2018 YILI ENVANTER SONUCU

Bursa ili toplam karbon ayakizi 2018 yılı için 16.673.915 ton CO₂e olarak hesaplanmıştır. Bunun 315.390 tonu belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmakta olup (%1,93), kalan kısmı ise kente ait salımlardır (16.358.525 ton CO₂e). Şekil 9'da görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 34 (5.631.386 ton CO₂e) ile en büyük sera gazı kaynaklarındandır (kapsam 2). Toplam envanterin %66'ını (10.705.882 ton CO₂e) oluşturan kapsam 1 salımları ile tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleri ile birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını göstermektedir.



Şekil 9: Kapsamlara Göre Bursa Sera Gazı Emisyonu Dağılımı, 2018, %

Tablo 7: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2018 yılı

Belediye				
Kategori	CO2	CH4	N2O	Toplam
	ton CO2e			
Binalar ve Tesisler				95.335
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	18.088	51	10	18.150
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	76.719	155	311	77.185
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları				67.041
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	66.636	135	270	67.041
Kapsam 3 Elektrik Tüketimi				-
Araç Filosu				19.899
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	19.590	31	278	19.899
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	-	-	-	-
Toplu Taşıma				132.836
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	90.959	138	1.281	92.379
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Hava Taşımacılığı	-	-	-	-
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	32.488	66	132	32.685
Kapsam 3 Çalışanların ulaşımı	7.711	7	54	7.773
Kaçak Emisyonlar				251
Kapsam 1 Klima gazları	251			251
Diğer Kapsam 3 Emisyonlar				29
Kapsam 3 Uçuşlar	29	0	0	29
Toplam	312.471	584	2.335	315.390

Kurumsal envanter hesabı incelendiğinde, binalar ve tesisler **95.335 ton CO2e (%30,22)** ile toplu taşımadan **132.836 ton CO2e (%42,1)** kaynaklanan sera gazı salımlarının en yüksek paya sahip olduğu görülmüştür.

Hesaplamaların sonuçları, Bursa'nın 2018 kentsel sera gazı salımlarını yaklaşık 16,6 milyon ton CO_{2e} olarak belirlemektedir. Kentsel salımlarda beklendiği gibi, bu toplam büyük oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Bursa'da mevcut endüstriyel faaliyetlerin boyutları, bu kategorideki salımları en üst sıraya taşımış, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji kullanımından kaynaklanan esas olarak kapsam 1 ve 2 salımları, yaklaşık 6,7 milyon ton gibi bir rakama ulaşarak birinci sırayı almıştır. Bu kategorinin ardından beklendiği gibi konutlar ve ulaşımdan kaynaklanan sera gazı salımları sırasıyla yaklaşık 3,14 milyon ton ve 3,2 milyon ton karbon dioksit eşdeğeridir.

Tablo 8: Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri, 2018 yılı

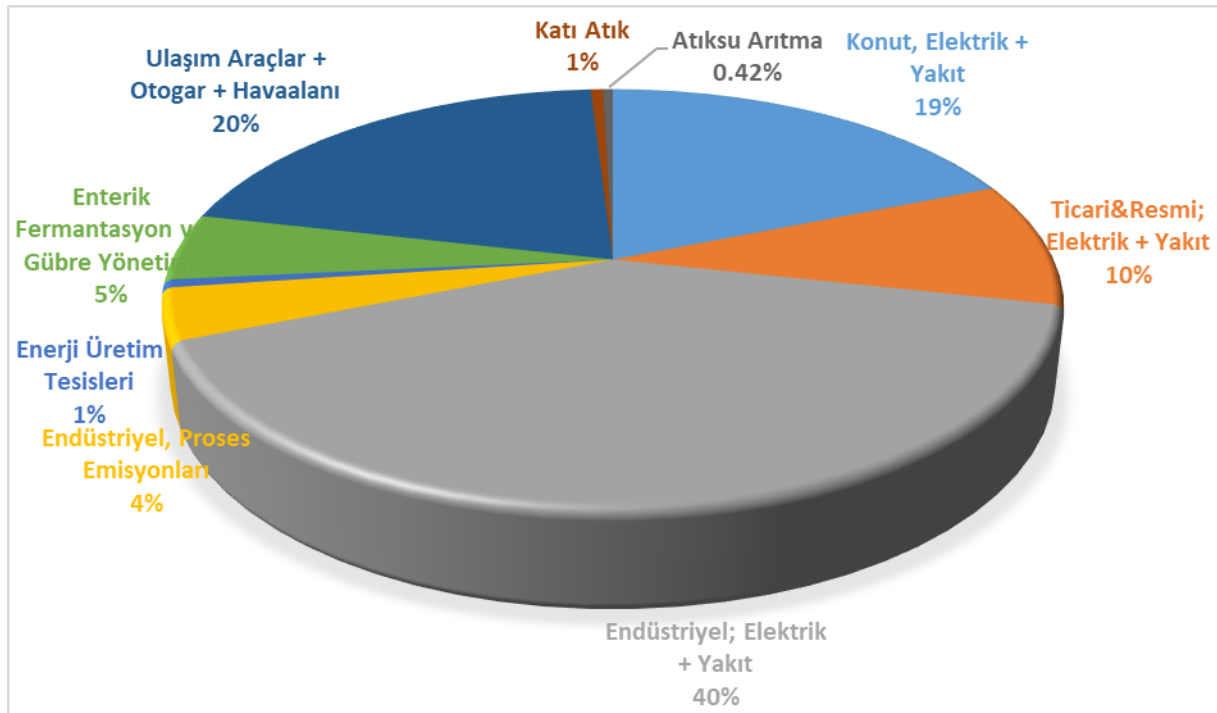
Kategori	Kent			
	CO2	CH4	N2O	Toplam
ton CO2e				
Konut	3.147.322			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.056.671	102.276	14.323	2.173.270
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	968.172	1.960	3.920	974.052
Ticari&Resmi	1.409.982			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	410.251	1.050	213	411.514
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	992.441	2.009	4.018	998.468
Endüstriyel	6.748.825			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	3.025.421	56.302	8.236	3.089.958
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.636.781	7.362	14.724	3.658.867
Serbest Tüketici	-			
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	-	-	-	-
Enerji Üretim Tesisleri	102.974			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	102.657	265	53	102.974
Ulaşım	3.263.963			
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	3.181.404	14.807	46.495	3.242.706
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları-Otogar	12.112	18	171	12.301
Kapsam 3 Havaalanı	8.885	3	67	8.955
Endüstriyel Proses Emisyonları	666.640			
Kapsam 1 Çimento Proses Emisyonları	666.640	0	0	666.640
Katı Atık	89.961			
Kapsam 1 Metan Emisyonları		89.961		89.961
Atıksu	70.281			
Kapsam 1 CH4 ve N2O Emisyonları		48.854	21.427	70.281
Tarım ve Arazi Kullanımı	858.578			

Kapsam 1 Enterik Fermentasyon		447.240		447.240
Kapsam 1 Gübre Yönetimi		98.130		98.130
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	313.209	-	-	313.209
Toplam	15.061.436	870.236	113.646	16.358.525

Tablo 9: Bursa İli Sera Gazı Envanter Dağılımı (2018)

Bursa İli Envanter Dağılımı	tCO ₂ e	%
Konut, Elektrik + Yakıt	3.147.321	19
Ticari & Resmi, Elektrik + Yakıt	1.572.608	10
Endüstriyel, Elektrik + Yakıt	6.748.825	40
Endüstriyel, Proses Salımları	666.640	4
Enerji Üretim Tesisleri	102.975	1
Enterik Fermentasyon ve Gübre Yönetimi	858.578	5
Ulaşım Araçlar + Otogar + Havalimanı	3.416.727	20
Katı Atık	89.961	1
Atıksu Arıtma	70.281	0
Toplam	16.673.915	100

Yukarıda tablolar ile özetlenen salım verileri aşağıda Şekil 10'da şematik olarak gösterilmektedir.



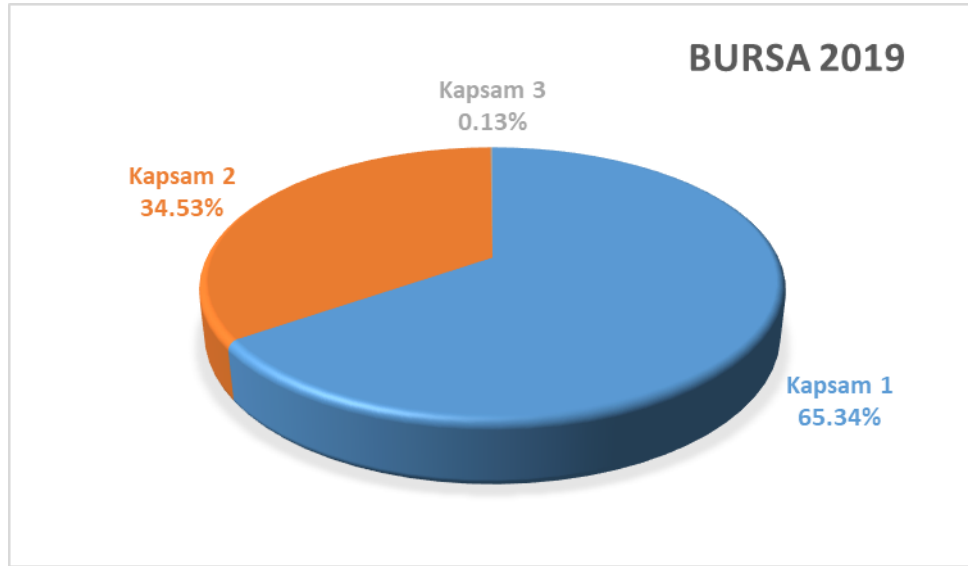
Şekil 10: Bursa İli Kent sera Gazı Envanter Dağılımı, 2018, %

Vurgulandığı gibi, Bursa sınırları içindeki endüstriyel faaliyetlerin enerji tüketimleri toplam salımların yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. Konut enerji tüketimi ve ulaşımdan kaynaklanan salımlar, sırasıyla %19

ve %20 ile benzer oranlarda hesaplanmaktadır. Bu kategoriler dışında Bursa'nın diğer büyük salım kaynağını konut dışı yapı stokunun enerji kullanımından kaynaklanan salımlar oluşturmaktadır. Envanterin gösterimlerinde görülebileceği gibi, bunun yaklaşık payı da % 10' dur. Ulusal güç şebekesi için enerji üreten tesisler, elektrik emisyon faktörü içinde dikkate alındığından envantere dahil edilmemiştir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklanan sera gazı salımları kent envanterinin % 4'ünü oluşturmaktadır.

2019 YILI ENVANTER SONUCU

Bursa ili toplam karbon ayakizi 2019 yılı için **16.628.771 ton CO₂e**'dir. Bunun **315.784 tonu** belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmakta olup (**%1,93**), kalan kısmı ise kente ait salımlardır (**16.312.987 ton CO₂e**). Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 35 (**5.632.703 ton CO₂e**) ile en büyük sera gazı kaynaklarındandır (kapsam 2). Toplam envanterin %65'ini oluşturan kapsam 1 salımları (**10.658.689 ton CO₂e**) ile tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleri ile birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını göstermektedir.



Şekil 11: Kapsamlara Göre Bursa Sera Gazı Emisyonu Dağılımı, 2019, %

Tablo 10: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2019 yılı

Belediye				
Kategori	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam
	ton CO ₂ e			
Binalar ve Tesisler	99.957			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	19.146	62	12	19.220
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	80.250	162	325	80.737
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları	62.653			
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	62.274	126	252	62.653
Kapsam 3 Elektrik Tüketimi				-

Araç Filosu				21.500
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	21.166	33	300	21.500
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	-	-	-	-
Toplu Taşıma				131.406
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	89.646	136	1.263	91.045
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Hava Taşımacılığı	-	-	-	-
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	32.392	66	131	32.588
Kapsam 3 Çalışanların ulaşımı	7.711	7	54	7.773
Kaçak Emisyonlar				248
Kapsam 1 Klima gazları	248			248
Diğer Kapsam 3 Emisyonlar				20
Kapsam 3 Uçuşlar	20	0	0	20
Toplam	312.854	593	2.337	315.784

Kurumsal envanter hesabı incelendiğinde, binalar ve tesisler **99.957 ton CO₂e (%31,65)** ile toplu taşımadan **131.406 ton CO₂e (%37,28)** kaynaklanan sera gazı salımlarının en yüksek paya sahip olduğu görülmüştür.

Hesaplamaların sonuçları, Bursa'nın 2019 kentsel sera gazı salımlarını yaklaşık 16,6 milyon ton CO₂e olarak belirlemektedir. Kentsel salımlarda beklendiği gibi, bu toplam büyük oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Bursa'da mevcut endüstriyel faaliyetlerin boyutları, bu kategorideki salımları en üst sıraya taşımış, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji kullanımından kaynaklanan esas olarak kapsam 1 ve 2 salımları, yaklaşık 6,4 milyon ton gibi bir rakama ulaşarak birinci sırayı almıştır. Bu kategorinin ardından beklendiği gibi konutlar ve ulaşımdan kaynaklanan sera gazı salımları sırasıyla yaklaşık 3,4 milyon ton ve 3,2 milyon ton karbon dioksit eşdeğeridir.

Tablo 11: Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri, 2019 yılı

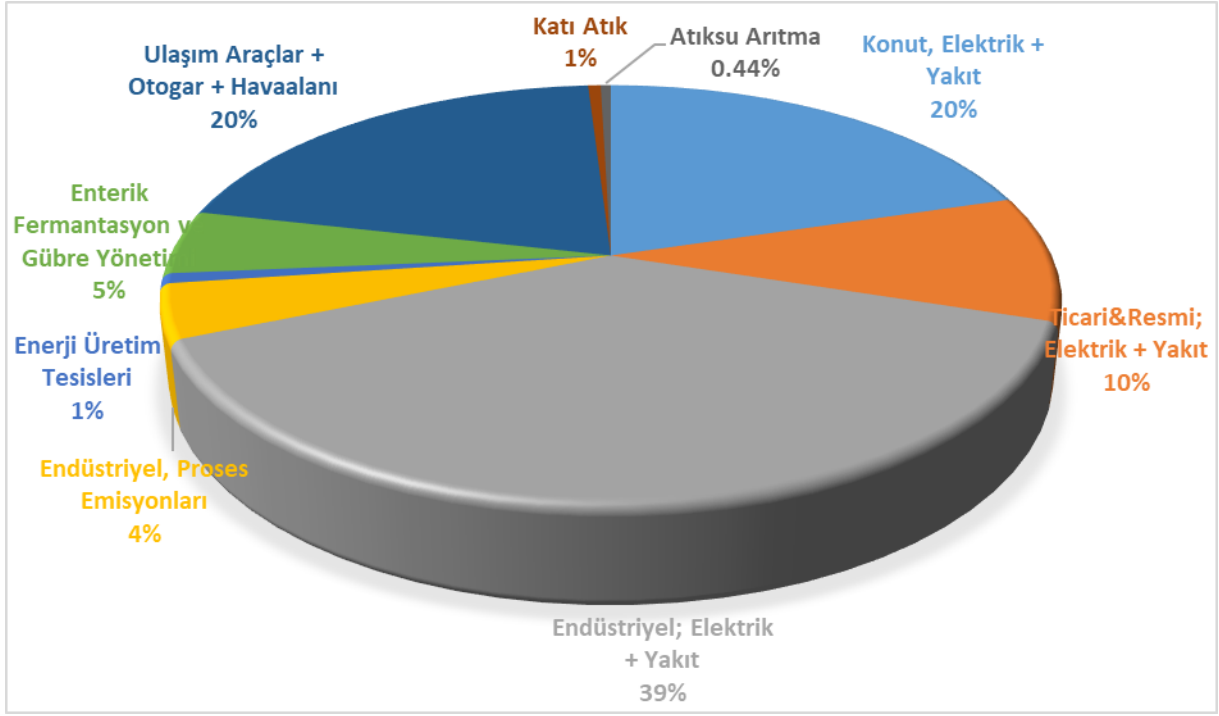
Kent				
Kategori	CO₂	CH₄	N₂O	Toplam
	ton CO₂e			
Konut	3.381.338			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.274.488	112.442	15.771	2.402.701
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	972.730	1.969	3.938	978.637
Ticari&Resmi	1.417.460			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	432.931	1.109	224	434.264
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	977.261	1.978	3.957	983.196
Endüstriyel	6.441.596			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.696.192	65.148	9.388	2.770.726
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.648.712	7.386	14.772	3.670.870
Serbest Tüketici	-			
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	-	-	-	-

Enerji Üretim Tesisleri				128.003
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	127.609	329	66	128.003
Ulaşım				3.255.442
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	3.172.352	14.994	46.501	3.233.847
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları-Otogar	11.862	18	167	12.047
Kapsam 3 Havaalanı	9.473	3	72	9.548
Endüstriyel Proses Emisyonları				699.972
Kapsam 1 Çimento Proses Emisyonları	699.972	0	0	699.972
Katı Atık				90.313
Kapsam 1 Metan Emisyonları		90.313		90.313
Atıksu				73.220
Kapsam 1 CH ₄ ve N ₂ O Emisyonları		51.186	22.034	73.220
Tarım ve Arazi Kullanımı				825.642
Kapsam 1 Enterik Fermentasyon		462.984		462.984
Kapsam 1 Gübre Yönetimi		100.388		100.388
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	262.271	-	-	262.271
Toplam	15.023.582	910.148	116.788	16.312.987

Tablo 12: Bursa İli Sera Gazı Envanter Dağılımı (2019)

Bursa İli Envanter Dağılımı	tCO₂e	%
Konut, Elektrik + Yakıt	3.381.338	20
Ticari & Resmi, Elektrik + Yakıt	1.580.318	10
Endüstriyel, Elektrik + Yakıt	6.441.597	39
Endüstriyel, Proses Salımları	699.972	4
Enerji Üretim Tesisleri	128.004	1
Enterik Fermentasyon ve Gübre Yönetimi	825.642	5
Ulaşım Araçlar + Otogar + Havalimanı	3.408.368	20
Katı Atık	90.313	1
Atıksu Arıtma	73.220	0
Toplam	16.628.771	100

Yukarıda tablolar ile özetlenen salım verileri aşağıda Şekil 12'de şematik olarak gösterilmektedir.

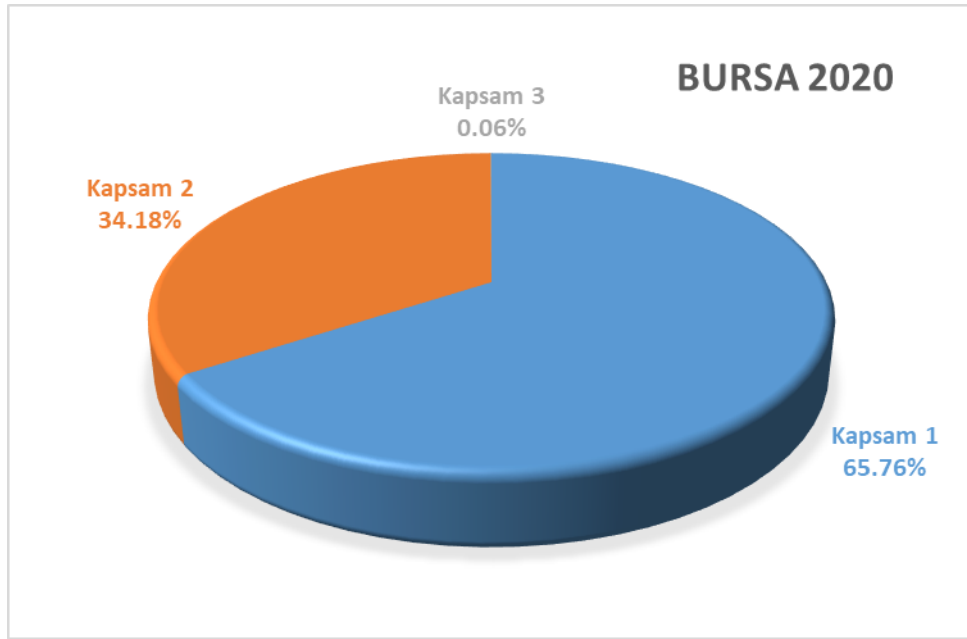


Şekil 12: Bursa İli Kent sera Gazı Envanter Dağılımı, 2019, %

Vurgulandığı gibi, Bursa sınırları içindeki endüstriyel faaliyetlerin enerji tüketimleri toplam salımların yaklaşık %39'unu oluşturmaktadır. Konut enerji tüketimi ve ulaşımdan kaynaklanan salımlar her ikisi de %20'lik pay ile benzer oranlarda hesaplanmaktadır. Bu kategoriler dışında Bursa'nın diğer büyük salım kaynağını konut dışı yapı stokunun enerji kullanımından kaynaklanan salımlar oluşturmaktadır. Envanterin gösterimlerinde görülebileceği gibi, bunun yaklaşık payı da % 10' dur. Ulusal güç şebekesi için enerji üreten tesisler, elektrik emisyon faktörü içinde dikkate alındığından envantere dahil edilmemiştir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklanan sera gazı salımları kent envanterinin % 4'ünü oluşturmaktadır.

2020 YILI ENVANTER SONUCU

Bursa ili toplam karbon ayakizi 2020 yılı için **16.126.539 ton CO₂e**'dir. Bunun **301.328 tonu** belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmakta olup (**%1,96**), kalan kısmı ise kente ait salımlardır (**15.825.211 ton CO₂e**). Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 34 (**5.408.564 ton CO₂e**) ile en büyük sera gazı kaynaklarındandır (kapsam 2). Toplam envanterin yaklaşık %66'sını oluşturan kapsam 1 salımları (**10.406.973 ton CO₂e**) ile tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleri ile birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını göstermektedir.



Şekil 13: Kapsamlara Göre Bursa Sera Gazı Emisyonu Dağılımı, 2020, %

Tablo 13: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2020 yılı

Kategori	Belediye			Toplam
	CO2	CH4	N2O	
ton CO2e				
Binalar ve Tesisler				121.069
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	17.261	45	9	17.315
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	103.128	209	418	103.754
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları				59.218
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	58.860	119	238	59.218
Kapsam 3 Elektrik Tüketimi				-
Araç Filosu				17.038
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	16.772	27	238	17.038
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	-	-	-	-
Toplu Taşıma				103.735
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	69.341	106	977	70.423
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Hava Taşımacılığı	-	-	-	-
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	25.385	51	103	25.540
Kapsam 3 Çalışanların ulaşımı	7.711	7	54	7.773
Kaçak Emisyonlar				248
Kapsam 1 Klima gazları	248			248
Diğer Kapsam 3 Emisyonlar				20
Kapsam 3 Uçuşlar	20	0	0	20
Toplam	298.728	564	2.037	301.328

Kurumsal envanter hesabı incelendiğinde, binalar ve tesisler **121.069 ton CO2e (%40,18)** ile toplu taşımadan **103.735 ton CO2e (%34,43)** kaynaklanan sera gazı salımlarının en yüksek paya sahip olduğu görülmüştür.

Bursa'da çok yoğun kullanılan bir toplu taşıma ağı bulunmakta olup, toplu taşımadaki yoğunluğu azaltmak ve konforu arttırmak amacıyla Bursa Büyükşehir Belediyesi şehir içinde ve ilçelerde toplu taşıma filosuna yeni araçlar katmış, yeni ulaşım hatları ve ulaşım kooperatifleriyle yapılan anlaşmalarla birlikte hizmet veren araç sayısını son üç yıl içerisinde iki katına çıkarmıştır. Ayrıca, Bursa Büyükşehir Belediyesi son üç yıl içerisinde, Bursa'nın öncelikli konularından olan ulaşım ve trafik ile ilgili akıllı kavşak uygulamaları, raylı sistem sinyalizasyon optimizasyonu, yeni yollar, köprü ve kavşak gibi fiziki yatırımlara da ağırlık vermiştir. 2006 yılında hizmete giren Doğu ve Batı Arıtma Tesislerinin yanısıra mevcut arıtma tesislerine yeni arıtma tesisleri ilave edilmiştir. Ek olarak Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından son üç yıl içerisinde, içmesuyu ve kanalizasyon hatlarının yenilenmesi, sudaki kayıp kaçakla mücadelede, atıksuların artırılması, derelerin temizliği ve ıslahı, yağmursuyu ve kanalizasyon hatlarının birbirinden ayrılması gibi altyapı kalemlerinde çalışmalar yapılmış olup mevcut elektrik tüketimlerinde artış gerçekleşmiştir.

Hesaplamaların sonuçları, Bursa'nın 2020 kentsel sera gazı salımlarını yaklaşık 16,1 milyon ton CO₂e olarak belirlemektedir. Kentsel salımlarda beklendiği gibi, bu toplam büyük oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Bursa'da mevcut endüstriyel faaliyetlerin boyutları, bu kategorideki salımları en üst sıraya taşımış, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji kullanımından kaynaklanan esas olarak Kapsam 1 ve 2 salımları, yaklaşık 5,8 milyon ton gibi bir rakama ulaşarak birinci sırayı almıştır. Bu kategorinin ardından beklendiği gibi konutlar ve ulaşımdan kaynaklanan sera gazı salımları sırasıyla yaklaşık 3,6 milyon ton ve 3,3 milyon ton karbon dioksit eşdeğeridir.

Tablo 14: Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri, 2020 yılı

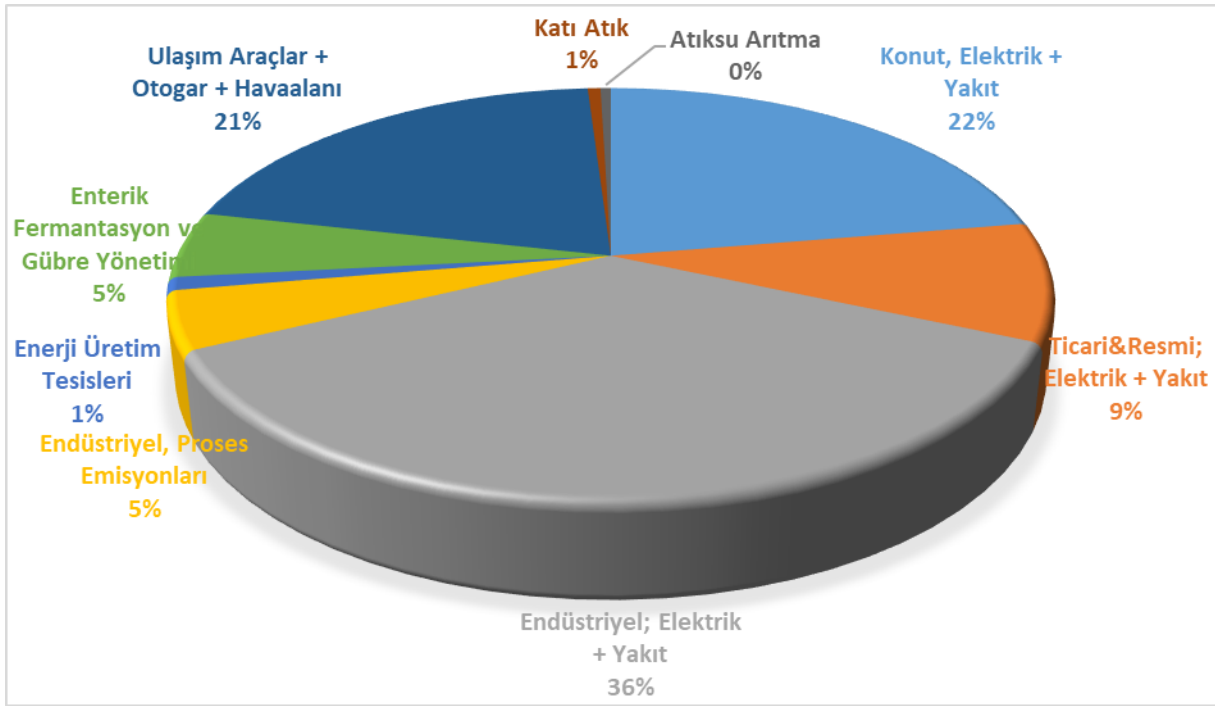
Kent				
Kategori	CO2	CH4	N2O	Toplam
	ton CO2e			
Konut	3.603.839			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.419.414	116.049	16.287	2.551.749
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	1.045.740	2.117	4.234	1.052.090
Ticari&Resmi	1.317.419			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	436.938	1.120	226	438.284
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	873.828	1.769	3.538	879.135
Endüstriyel	5.821.948			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.267.697	67.287	9.626	2.344.609
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.456.349	6.997	13.993	3.477.339
Serbest Tüketici	-			
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	-	-	-	-
Enerji Üretim Tesisleri	165.130			
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	164.621	425	85	165.130
Ulaşım	3.179.576			

Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	3.109.720	14.316	45.866	3.169.902
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları-Otogar	7.227	11	102	7.340
Kapsam 3 Havaalanı	2.316	1	18	2.334
Endüstriyel Proses Emisyonları				734.970
Kapsam 1 Çimento Proses Emisyonları	734.970	0	0	734.970
Katı Atık				90.313
Kapsam 1 Metan Emisyonları		90.313		90.313
Atıksu				73.220
Kapsam 1 CH4 ve N2O Emisyonları		51.186	22.034	73.220
Tarım ve Arazi Kullanımı				838.777
Kapsam 1 Enterik Fermentasyon		450.808		450.808
Kapsam 1 Gübre Yönetimi		98.389		98.389
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	289.581	-	-	289.581
Toplam	14.518.820	900.804	116.009	15.825.211

Tablo 15: Bursa İli Sera Gazı Emisyonları Dağılımı (2020)

Bursa İli Emisyonları Dağılımı	tCO₂e	%
Konut, Elektrik + Yakıt	3.603.839	22
Ticari & Resmi, Elektrik + Yakıt	1.497.954	9
Endüstriyel, Elektrik + Yakıt	5.821.948	36
Endüstriyel, Proses Salımları	734.970	5
Enerji Üretim Tesisleri	165.131	1
Enterik Fermentasyon ve Gübre Yönetimi	838.777	5
Ulaşım Araçları + Otogar + Havalimanı	3.300.370	20
Katı Atık	90.331	1
Atıksu Arıtma	73.220	0
Toplam	16.126.539	100

Yukarıda tablolar ile özetlenen salım verileri aşağıda Şekil 14'te şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 14: Bursa İli Kent sera Gazı Envanter Dağılımı, 2020, %

Vurgulandığı gibi, Bursa sınırları içindeki endüstriyel faaliyetlerin enerji tüketimleri toplam salımların yaklaşık %36'sını oluşturmaktadır. Konut enerji tüketimi ve ulaşımdan kaynaklanan salımlar sırasıyla %22 ve %21 olarak hesaplanmıştır. Bu kategoriler dışında Bursa'nın diğer büyük salım kaynağını konut dışı yapı stokunun enerji kullanımından kaynaklanan salımlar oluşturmaktadır. Envanterin gösterimlerinde görülebileceği gibi, bunun yaklaşık payı da % 9' dur. Ulusal güç şebekesi için enerji üreten tesisler, elektrik emisyon faktörü içinde dikkate alındığından envantere dahil edilmemiştir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklanan sera gazı salımları kent envanterinin % 5'ini oluşturmaktadır.

Sonuçlar hem genel olarak Türkiye'nin kentsel dinamiklerini hem de Bursa'ya özgü coğrafi, ekonomik ve siyasi kararların ayırdedici unsurlarını yansıtmaktadır.

2017, 2018, 2019 ve 2020 YILLARINDAKİ SERA GAZI KAYNAKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI VE RAPORLANMASI

2014 yılı baz alındıktan sonra 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait sera gazı envanterleri, belli başlı enerji tüketim verileri toplanarak hesaplanmıştır. Kente dair Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), İl Çevre Durum Raporu, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Faaliyet Raporlarında yayınlanan istatistiklere göre hesaplamalarda dikkate alınan veriler aşağıda listelendiği gibidir.

- Kent elektrik tüketimi (sektörler bazında)
- Doğalgaz tüketimi (sektörler bazında)
- Motorin tüketimi
- Benzin, fueloil tüketimi
- LPG (tüplü, dökme, otogaz) tüketimi
- LNG/CNG tüketimi
- Kömür tüketimi

- Hava taşımacılığı verileri
- Tarım ve hayvancılık verileri

Hesaplamalar yapılırken Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından güncellenen diğer veriler aşağıda sıralanmıştır.

- Toplu taşıma verileri (dizel, elektrik, uçak yakıtı, BUDO tüketimleri)
- İnegöl ve Yenikent Katı Atık depolama sahaları atık verileri
- Rehabilitasyon edilen vahşi çöp depolama alanlarına ait veriler
- Atıksu arıtma tesisleri verileri

Tablo 16’da görüldüğü üzere 2015 yılı sera gazı envanteri 2014 yılı envanterine göre önemli bir farklılık göstermezken, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında ise artış yaşanmıştır. 2014 yılında 4,74 tonCO₂ eşdeğeri olan kişi başına sera gazı emisyonu, 2017 yılında 5,46 ton CO₂e, 2018 yılında 5,47 ton CO₂e, 2019 yılında 5,35 ton CO₂e ve 2020 yılında 5,11 ton CO₂e olmuştur. Sanayi sektörü kapsam dışı bırakıldığında 2014 yılında 2,48 olan kişi başına ton CO₂ eşdeğeri, 2017 yılında 2,78 ton CO₂e, 2018 yılında 2,68 ton CO₂e ve 2019 yılında 2,69 ton CO₂e ve 2020 yılında 2,67 ton CO₂e olmuştur.

Böyle gelmiş böyle gider (BAU) senaryosuna göre hiçbir önlem alınmazsa kişi başı salımlar için yaklaşık değerler 2014 yılında 2,48 ton CO₂e, 2017 yılında 2,75 ton CO₂e, 2018 yılında 2,84 ton CO₂e, 2019 yılında 2,885 ton CO₂e, 2020 yılında ise 2,915 ton CO₂e olarak senaryo edilmiştir. Kıyaslama yapıldığında ise 2017 yılında BAU senaryosuna göre kişi başı salımlar yüksek olmasına rağmen 2018, 2019 ve 2020 yıllarında ise düşük olarak tespit edilmiştir.

2030 yılı azaltım senaryosuna göre kişi başı salımlar 2014 yılında 2,48 ton CO₂e iken, 2017 yılında 2,565 ton CO₂e, 2018 yılında 2,54 ton CO₂e, 2019 yılında 2,48 ton CO₂e, 2020 yılında ise 2,4 ton CO₂e olarak çıkması beklenmiştir. Sanayi hariç kişi başı emisyon değerleri yıllara göre düşüş göstermiş olsa da 2030 yılı azaltım senaryosuna göre belirlenen kişi başı emisyon değerlerinin üzerinde kalmıştır.

Tablo 16: Bursa ili sera gazı envanteri 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 (ton CO₂e)

Kent							
Kategori	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ton CO ₂ e							
Konut	2.959.042	2.837.387	3.010.214	3.179.879	3.147.322	3.381.338	3.603.839
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.077.937	1.978.490	2.124.933	2.219.993	2.173.270	2.402.701	2.551.749
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	881.105	858.897	885.281	959.886	974.052	978.637	1.052.090
Ticari&Resmi	1.251.182	1.319.945	1.335.663	1.376.627	1.409.982	1.417.460	1.317.419
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	372.695	357.481	279.210	417.988	411.514	434.264	438.284
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	878.488	962.464	1.056.453	958.639	998.468	983.196	879.135
Endüstriyel	4.092.505	3.453.052	4.004.760	6.192.869	6.748.825	6.441.596	5.821.948
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	1.049.279	1.083.668	1.088.046	2.512.788	3.089.958	2.770.726	2.344.609
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.043.226	2.369.384	2.916.713	3.680.081	3.658.867	3.670.870	3.477.339
Enerji Üretim Tesisleri	840.775	838.290	838.290	247.296	102.974	128.003	165.130
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	840.775	838.290	838.290	247.296	102.974	128.003	165.130
Ulaşım	2.501.113	2.902.165	3.316.240	3.442.003	3.296.647	3.288.030	3.205.116

Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	2.447.188	2.843.522	3.249.550	3.384.156	3.242.706	3.233.847	3.169.902
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi-Toplu taşıma raylı	20.902	25.647	29.208	31.403	32.685	32.588	25.540
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27.596	27.596	27.596	16.658	12.301	12.047	7.340
Kapsam 3 Havaalanı	5.427	5.400	9.886	9.786	8.955	9.548	2.334
Endüstriyel Proses Emisyonları	604.662	652.290	674.844	634.895	666.640	699.972	734.970
Kapsam 1 Çimento proses emisyonları	604.662	652.290	674.844	634.895	666.640	699.972	734.970
Katı Atık	85.951	86.780	89.656	89.250	89.961	90.313	90.313
Kapsam 1 Metan Emisyonları	85.951	86.780	89.656	89.250	89.961	90.313	90.313
Atıksu	105.381	106.397	109.923	69.791	70.281	73.220	73.220
Kapsam 1 CH4 ve N2O Emisyonları	105.381	106.397	109.923	69.791	70.281	73.220	73.220
Tarım ve Arazi Kullanımı	769.007	769.007	769.007	803.323	858.579	825.642	838.777
Kapsam 1 Enterik Fermantasyon	370.332	370.332	370.332	384.513	447.240	462.984	450.808
Kapsam 1 Gübre Yönetimi	79.677	79.677	79.677	84.753	98.130	100.388	98.389
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	318.999	318.999	318.999	334.057	313.209	262.271	289.581
Toplam	13.209.620	12.965.314	14.148.597	16.035.933	16.391.211	16.345.574	15.850.733
Nüfus (kişi)	2.787.539	2.842.547	2.901.396	2.936.803	2.994.521	3.056.120	3.101.833
Kişi başına ton CO2eş	4,74	4,56	4,88	5,46	5,47	5,35	5,11
Toplam (sanayi hariç)	6.902.670	-	-	8.157.550	8.014.193	8.250.361	8.289.907
Kişi başına ton CO2eş (sanayi hariç)	2,48	-	-	2,78	2,68	2,69	2,67

Tablo 17: Bursa ili sera gazı envanteri 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 (% Dağılım)

Kent							
Kategori	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	% Dağılım						
Konut	%22	%22	%21	%19,82	%19,20	%20,68	%22,74
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	%15	%15	%15	%13,84	%13,25	%14,70	%16,1
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	%7	%7	%6	%5,98	%5,94	%5,98	%6,64
Ticari&Resmi	%9	%10	%9	%8,58	%8,60	%8,67	%8,31
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	%3	%3	%2	%2,60	%2,51	%2,65	%2,77
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	%6	%7	%7	%5,97	%6,09	%6,01	%5,54
Endüstriyel	%31	%27	%28	%38,61	%41,17	%39,40	%36,73
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	%8	%8	%8	%15,66	%18,85	%16,95	%14,79
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	%23	%18	%21	%22,94	%22,32	%22,45	%21,93
Enerji Üretim Tesisleri	%6	%6	%6	%1,54	%0,62	%0,78	%1,04
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	%6	%6	%6	%1,54	%0,62	%0,78	%1,04

Ulaşım	%19	%22	%23	%21,46	%20,11	%20,11	%20,22
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	%19	%0	%20	%21,10	%20,11	%19,78	%19,99
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi-Toplu taşıma raylı	%0*	%0*	%0*	%0,19	%0,2	%0,2	%0,16
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	%0	%0	%0	%0,10	%0,07	%0,07	%0,04
Kapsam 3 Havaalanı	%0	%0	%0	%0,06	%0,05	%0,05	%0,01
Endüstriyel Proses Emisyonları	%5	%5	%5	%3,95	%4,06	%4,28	%4,63
Kapsam 1 Çimento proses emisyonları	%5	%5	%5	%3,95	%4,06	%4,28	%4,63
Katı Atık	%1	%1	%1	%0,55	%0,54	%0,55	%0,56
Kapsam 1 Metan Emisyonları	%1	%1	%1	%0,55	%0,54	%0,55	%0,56
Atıksu	%1	%1	%1	%0,43	%0,42	%0,44	%0,46
Kapsam 1 CH4 ve N2O Emisyonları	%1	%1	%1	%0,43	%0,42	%0,44	%0,46
Tarım ve Arazi Kullanımı	%6	%6	%5	%5	%5,23	%5,05	%5,29
Kapsam 1 Enterik Fermantasyon	%3	%3	%3	%2,39	%2,72	%2,83	%2,84
Kapsam 1 Gübre Yönetimi	%1	%1	%1	%0,52	%0,59	%0,61	%0,62
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	%2	%2	%2	%2,08	%1,91	%1,60	%1,82
Toplam	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100

*2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait raylı sistem verileri dâhil edilmemiştir.

DURAĞAN ENERJİ YAKIT TÜKETİMLERİ

Bursa ilinde, aşağıdaki IEAP sektörleri için yakıtlardan kaynaklanan sera gazı salım miktarları ölçülmüştür.

- Konut
- Ticari
- Sanayi

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

Bursa İlinde Yakıt Tüketiminden Oluşan Doğrudan Salımlar

Bursa il sınırları dahilinde merkezi dağıtım şebekesi ya da diğer yakıtlar (örneğin; doğal gaz) kullanılıyorsa bu salım kaynağı, **kapsam 1** olarak sınıflandırılmaktadır. Elektrik ya da merkezi ısıtma/soğutma (örneğin; buhar) üretiminde tüketilen yakıtın tamamının ayrı ayrı takibi ve raporlanması önem arz etmektedir.

Doğalgaz Tüketimi

Kent Doğalgaz Tüketimi

Bursa'da 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.

Envanter hesabında, konutlar doğalgaz tüketimi verisi EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarından alınmıştır.

Ticari doğalgaz tüketimi verisi EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının hizmet sektörü verisi olarak kabul edilmiştir.

Tablo 18: Bursa Doğalgaz Tüketimi

Doğalgaz tüketimi (m ³)	2014	2017	2018	2019	2020
Konut	657.614.400	709.479.926	673.235.439	721.421.280	783.259.341
Hizmet (Ticari+Resmi)	156.565.018	212.787.939	209.403.535	221.193.674	223.334.674
Endüstriyel	328.044.101	1.096.077.789	1.355.052.495	1.147.695.941	908.566.771
Enerji Üretim Tesisleri	432.497.512	127.209.655	52.970.293	65.845.251	84.943.579
Toplam	1.597.808.134	2.145.555.309	2.290.661.762	2.156.156.146	2.000.104.365

Bursa doğalgaz tüketimi tablosunda dikkatimizi çeken en önemli artış, endüstriyel kategorisinde yaşanmıştır. Ayrıca konutlarda ve hizmet sektöründe doğalgaz tüketim miktarlarında, kentin artan nüfusuyla birlikte artışlar görülmüştür.

Envanter tablosunda endüstriyel başlığı, sanayi ve OSB (elektrik üretimi hariç) toplamı olarak görülmektedir. Endüstriyel doğalgaz tüketimi verisi için sadece sanayi doğalgaz tüketimi verisi, EPDK 2017-2018-2019 ve 2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının sanayi sektörü verisi olarak kabul edilmiştir.

Enerji üretim tesisleri doğalgaz tüketimi verisi için, EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının dönüşüm çevrim sektörü verisi esas alınarak bu verilerden Ovaakça Termik Santrali verileri çıkarılmıştır.

Kurumsal Doğalgaz Tüketimi

Kurumsal doğalgaz tüketimi hesabında, Bursa Büyükşehir Belediyesi Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı ile BUSKİ, BURFAŞ, BURULAŞ, Tarım A.Ş., Jeotermal A.Ş., Kültür A.Ş., BURKENT, BESAŞ, BİNTED olmak üzere belediye iştiraklerinden gelen verilerden yararlanılmıştır.

Tablo 19: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Doğalgaz Tüketimi

Doğalgaz tüketimi (m ³)	2014	2017	2018	2019	2020
Belediye Binalar/Tesisler	2.189.256	2.408.227	1.903.777	2.094.939	2.073.054
BUSKİ	303.895	2.787.571	5.985.248	6.384.255	5.924.742
BURULAŞ	186.577	335.838	326.950	321.959	54.848
BURFAŞ	231.043	261.385	161.938	168.301	145.719
Diğer İştirakler *	817.426	894.823	934.823	858.557	708.272
Toplam	3.728.197	6.687.844	9.312.736	9.828.011	8.906.635

* 2014 yılındaki diğer iştirakler değeri, sadece BESAŞ'ın doğalgaz tüketim verisidir. 2017,2018,2019 ve 2020'deki diğer iştirakler değeri Tarım A.Ş., Jeotermal A.Ş., Kültür A.Ş., BURKENT, BESAŞ, BİNTED olmak üzere 6 adet belediye iştirakinin doğalgaz tüketim verileri toplamıdır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi kurumsal doğalgaz tüketimi tablosu incelendiğinde; belediyemize ait bina ve tesislerdeki tüketimin yıllar arasında büyük değişikliklere uğramadığı görülmüştür.

Yüzdesel olarak bakıldığında Bursa Büyükşehir Belediyesi kurumsal doğalgaz tüketimi tablosunda dikkatimizi çeken en önemli artışlar; BUSKİ ve BURULAŞ tüketim verilerinde yaşanmıştır.

Belediye işbirliklerine ait veriler değerlendirildiğinde, 2017 yılı kurumsal sera gazı envanteri hesaplaması çalışması verilerine göre BUSKİ’de doğalgaz kullanımı 2014 yılında (303.895 m³) iken 2017 yılında 9 kat (2.787.571 m³), 2018 yılında 20 kat (5.985.248 m³), 2019 yılında 21 kat (6.384.255 m³) ve 2020 yılında 19 kat (5.924.742 m³) artmıştır.

2017 yılı kurumsal sera gazı envanteri hesaplaması çalışması verilerine göre BURULAŞ’ta doğalgaz kullanımı 2014 yılında (186.577 m³) iken 2017 yılında 2 kat (335.838 m³), 2018 yılında 2 kat (326.950 m³), 2019 yılında 2 kat (321.959 m³) artmış ancak pandemi koşulları nedeniyle getirilen kısıtlamalar neticesinde 2020 yılında 3,5 kat (54.848 m³) azalmıştır.

2020 yılının pandemi yılı olması sebebiyle, o sene tüketimlerde azalmalar meydana gelmiştir. BURFAŞ’ın tüketimlerinde gerçekleşen azalmaların sebebi ise hizmet verdiği bina sayısının azalması olarak gösterilebilir.

Diğer Yakıt Tüketimi (LPG, Fuel-oil, Kömür, LNG/CNG)

Kent LPG Tüketimi

Bursa ili LPG tüketimleri, EPDK’nın yayımladığı LPG Piyasası Yıllık Sektör Raporunun il bazında tüketimler tablosundan alınmıştır. Değerlendirme yapılırken tüplü gaz ve dökme gaz verileri kullanılmıştır.

Tablo 20: Bursa İli LPG Tüketimi

LPG Miktar (kg)	2014	2017	2018	2019	2020
Konut (tüp)	19.733.400	18.776.827	17.358.000	17.128.000	17.135.000
Ticari (dökme)	2.151.500	1.488.449	1.727.000	1.470.000	1.422.000
Toplam	21.884.900	20.265.276	19.085.000	18.598.000	18.557.000

Tablodan da görüleceği üzere LPG kullanımları doğalgaz penetrasyonundaki artış ile ters orantılı olarak genel olarak gittikçe azalma eğilimi göstermektedir.

Kent Fuel-oil Tüketimi

Bursa ili sanayi fuel-oil tüketimi verisi için EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının fuel-oil türleri bayiye teslim verileri alınmıştır. Ton olan birim litreye çevrilerek hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Tablo 21: Bursa İli Fuel-oil Tüketimi

Fuel-Oil Miktar (litre)	2014	2017	2018	2019	2020
Fuel-oil Tüketimi	6.343.478	3.804.900	5.106.530	4.531.202	7.701.720

Kent LNG/CNG Tüketimi

Bursa ili LNG/CNG tüketimi verisi için EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının LNG ve boru gazı+CNG verileri alınmıştır.

Tablo 22: Bursa İli LNG/CNG Tüketimi

LNG/CNG Miktar (m ³)	2014	2017	2018	2019	2020
Ticari	3.932.256	17.373	14.636	12.161	10.466
Resmi	50.875	-	-	-	-
Sanayi	15.453.890	3.159.981	3.381.709	3.033.543	3.038.600
Toplam	19.437.021	3.177.354	3.396.345	3.045.704	3.049.066

Tablo incelendiğinde, Bursa’da yıllara göre LNG/CNG tüketiminin azalış eğiliminde olduğu görülmüştür.

Ticari LNG/CNG tüketimi verisi için, EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının sadece LNG verileri esas alınmıştır.

Resmi LNG/CNG tüketimi verisi için, LNG/CNG tüketimi sıfır kabul edilerek hiç hesaba katılmamıştır.

Sanayi LNG/CNG tüketimi verisi için, EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının boru gazı + CNG miktarı esas alınmıştır. 2017 yılı envanter hesabına işlenen 2014 yılı verisi (15.453.890 m³) iken 2017 yılında (3.159.981 m³) 5 kat, 2018 yılında (3.381.709 m³) 5 kat ve 2019 yılında (3.033.543 m³) 5 kat, 2020 yılında (3.049.066 m³) 5 kat azalış olduğu tespit edilmiştir.

Kent Kömür Tüketimi

Bursa ili konut ve sanayi tüm kömür tüketim verileri 2017-2018-2019-2020 Yılları Bursa İl Çevre Durum Raporlarından alınmıştır.

Tablo 23: Bursa İli Kömür Tüketimi

Kömür Miktarı (ton)	2014	2017	2018	2019	2020
Konut	258.000	273.000	300.000	330.000	340.000
Sanayi	124.000	126.000	150.000	180.000	190.000
Toplam	382.000	399.000	450.000	510.000	530.000

Kömür tüketimi ile ilgili sağlıklı veriye ulaşamamıştır. Bir yandan doğalgaz fiyatlarındaki artış kömür tüketimini attırırken diğer yandan kentteki doğalgaz penetrasyonu artışı nedeniyle kömür tüketiminin azaldığı yerler de bulunmaktadır.

Kurumsal Kömür Tüketimi

Kurumsal kömür tüketimi hesabında, Bursa Büyükşehir Belediyesi Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı ile BUSKİ, BURFAŞ, BURULAŞ, Tarım A.Ş., Jeotermal A.Ş., Kültür A.Ş., BURKENT, BESAF, BİNTED olmak üzere belediye iştiraklerinden gelen verilerden yararlanılmıştır.

Tablo 24: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Kömür Tüketimi

Kömür Miktarı (ton)	2014	2017	2018	2019	2020
BUSKİ	-	12	15	38	-
BESAŞ	265	-	-	-	-
Toplam	265	12	15	38	-

ELEKTRİK TÜKETİMLERİ

Şebekenin ya da diğer üretim tesislerinin sağladığı elektrik ya da merkezi ısıtma/soğutma (örneğin; buhar) yerel yönetimin sınırları dahilinde kullanılıyorsa bu salım kaynağı **kapsam 2** olarak sınıflandırılır.

Kent Elektrik Tüketimi

Konut elektrik tüketimi için EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporlarındaki mesken verileri esas alınmıştır. Ayrıca kayıp kaçak oranları için ise EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporlarındaki Uludağ Elektrik Dağıtım Şirketine ait kayıp kaçak oranları olan yıllara göre sırasıyla, %4,14 %4,2, %4,82 ve %5,86 değerleri esas alınarak hesap yapılmıştır.

Endüstriyel işletmeler ve OSB serbest tüketiciler elektrik tüketimi verisi toplamı için, sadece endüstriyel işletmeler elektrik tüketimi verisi olarak, EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporlarındaki sanayi verileri esas alınmıştır.

Tarımsal sulama elektrik tüketimi verisi için, EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporlarındaki tarımsal sulama verileri esas alınmıştır.

Tablo 25: Bursa ili elektrik tüketimleri

Bursa ili elektrik tüketimi (kWh)	2014	2017	2018	2019	2020
Konut	1.772.846.930	1.931.360.110	1.959.862.760	1.969.089.310	2.116.882.000
Ticari	1.552.694.337	1.928.851.509	2.364.947.620	1.978.260.729	1.767.222.366
Endüstriyel işletmeler	6.056.774.625	7.323.831.701	7.282.745.611	7.266.842.284	6.861.951.191
Tarımsal Sulama	70.675.400	80.157.909	79.158.879	119.214.416	134.706.809
Toplam	9.452.991.292	11.264.201.299	11.686.714.870	11.686.714.870	10.880.762.366

Kurumsal Elektrik Tüketimi

Belediye bina ve tesisleri elektrik tüketim değerleri için Bursa Büyükşehir Belediyesi, Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı'ndan temin edilen veriler kullanılmıştır.

Sokak aydınlatma verisi için, EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporlarındaki aydınlatma kısmındaki veriler esas alınmıştır. Ayrıca kayıp kaçak oranları için ise EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Elektrik Piyasası Yıllık Sektör Raporlarındaki Uludağ Elektrik Dağıtım Şirketine ait kayıp kaçak oranları olan yıllara göre sırasıyla, %4,14 %4,2 %4,82 ve %5,86 değerleri esas alınarak hesap yapılmıştır.

Tablo 26: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Elektrik Tüketimi

Elektrik tüketimi (kwh)	2014	2017	2018	2019	2020
Belediye Binalar/Tesisler *	149.657.574	156.219.098	159.915.925	151.882.773	143.063.132
BUSKİ Atıksu Arıtma	50.478.298	137.222.962	114.348.040	120.483.372	166.900.824
BURULAŞ Binalar	9.972.109	6.094.950	6.679.932	6.391.724	62.505.702
BURFAŞ Binalar	2.401.936	4.170.727	4.161.812	3.740.962	1.877.807
Diğer İştirakler **	2.376.705	2.763.724	5.087.337	6.012.071	6.611.169
Toplam	214.886.622	306.471.461	290.193.046	288.510.902	380.958.634

*Kayıp ve kaçak verisi dahil edilmiştir.

** 2014 yılındaki diğer iştirakler değeri, sadece BESAS'ın elektrik tüketim verisidir. 2017,2018 ve 2019 ve 2020'deki diğer iştirakler değeri Tarım A.Ş., Jeotermal A.Ş., Kültür A.Ş., BURKENT, BESAS, BİNTED olmak üzere 6 adet belediye iştirakinin doğalgaz tüketim verisidir.

BUSKİ'den alınan 2017 - 2018 – 2019 - 2020 yılları BUSKİ binalar, atıksu arıtma tesisleri ve su pompa istasyonları toplam elektrik tüketim verileri değerlendirildiğinde, 2014 yılı verisi (50.478.298 kwh) iken 2017 yılında 3 kat (137.222.962 kwh), 2018 yılında 2 kat (114.348.040 kwh), 2019 yılında 2,5 kat (120.483.372 kwh), 2020 yılında 3,3 kat (166.900.824 kwh) artış görülmüştür.

BURFAŞ'tan alınan 2017 - 2018 - 2019 -2020 yılları BURFAŞ binalarına ait toplam elektrik tüketim verileri değerlendirildiğinde, 2014 verisi (2.401.936 kwh) iken 2017 yılında 2 kat (4.170.727 kwh), 2018 yılında 2 kat (4.161.812 kwh), 2019 yılında 1,5 kat (3.740.962 kwh) artmış ancak pandemi koşulları nedeniyle getirilen kısıtlamalar neticesinde 2020 yılında 1,2 kat (1.877.807 kwh) azalmıştır.

ULAŞIM

Kapsam 1

Bursa il sınırları dahilinde karayolu taşıtlarınca kullanılan enerji, kapsam 1 olarak sınıflandırılır.

Karayolu taşıtları ve arazi taşıtları, demiryolu, su ve hava taşıtlarında kullanılan yakıtların (benzin, dizel, LPG/CNG vb.) yanması sonucunda oluşan salım miktarları;

- Karayolu taşıtları ve arazi taşıtları (otomobil, minibüs, otobüs, kamyon, kamyonet, motosiklet vb.) ,
- Demiryolu, su ve hava taşıtları (Bursa kent sera gazı envanterinde demiryolu taşımacılığı yoktur, daha önceki yıllarda BURULAŞ tarafından işletilen ve envanter hesabına dahil edilen helitaksi ve deniz uçağı işletimine son verildiği için 2017, 2018, 2019 ve 2020 yılı envanter hesaplarına dahil edilmemiştir.) şeklinde ölçülmüştür.

Benzin tüketimi verisi için EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının benzin verileri esas alınmıştır. Ton olarak verilen değerler litreye çevrilerek envanter hesaplamaları yapılmıştır.

Dizel tüketimi verisi için EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının dizel verileri esas alınmıştır. Dizel için de sektör raporunda değerler ton olarak verildiğini için litre çevrimi yapılarak envanter hesaplaması gerçekleştirilmiştir.

LPG tüketimi verisi için EPDK 2017-2018-2019-2020 Yılları LPG Piyasası Yıllık Sektör Raporlarının otagaz verileri esas alınmıştır.

Tablo 27: Bursa İli Akaryakıt Tüketimleri

Yakıt Türü	2014	2017	2018	2019	2020
Benzin (litre)	109.708.892	143.016.658	147.022.499	151.993.660	150.369.033
Dizel (litre)	695.154.217	1.038.953.907	978.886.101	969.791.591	956.297.250
LPG Otogaz (kg)	86.934.745	96.372.000	99.607.000	100.932.000	92.739.000

Bursa Büyükşehir Belediyesi kurumsal envanterinde yer alan ulaşım ile ilgili tüketimler için,

- Belediye Araç Filosu yakıt tüketimleri,
- Toplu taşıma yakıt tüketimleri dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı, BUSKİ, belediye iştirakleri (BURFAŞ, Bursa Kültür A.Ş., Jeotermal A.Ş., Tarım A.Ş., BURKENT, Bursa Kültür A.Ş., BURULAŞ), Bursa Özel Halk Otobüsçüleri Odası'ndan toplu taşıma ile ilgili tüketim verileri alınmıştır.

Toplu taşımada minibüs, S plaka servis ve dolmuş verileri Bursa Minibüsçüler Odası ve Bursa Şoförler ve Otomobilciler Esnaf Odası tarafından yakıt tüketimi ile ilgili veri tutulmadığı için önceki yılın verileri esas alınmıştır.

Ayrıca, 2019 yılında dönüşüm nedeniyle 250 halk otobüsü ile 200 adet microbüs çalışmaya başlamıştır. Bu nedenle yıllık mazot tüketim miktarı halk otobüsü ve microbüs toplamı olarak hesaplanarak 2019 yılı envanter tablosuna işlenmiştir.

Aşağıdaki tablolarda yıllara göre yakıt tüketim değişimleri yer almaktadır.

Tablo 28: Toplu Taşımada Kullanılan Araçlarda Tüketilen Yakıt Miktarları

Toplu Taşıma Motorlu Taşıtlar	Yakıt cinsi – birimi	2014	2017	2018	2019	2020
Belediye Otobüsleri	Dizel – litre	10.891.731	13.627.000	13.946.638	14.478.316	12.011.894
Halk Otobüsleri	Dizel – litre	12.340.650	11.200.000	11.200.000	11.600.000	9.624.520
Toplam	Dizel – litre	23.232.381	24.827.000	25.146.638	26.078.316	21.636.414

Tablo 29: Deniz Toplu Taşıma Araçları Yakıt Tüketimi

Deniz Ulaşımı (litre)	Yakıt cinsi – birimi	2014	2017	2018	2019	2020
BUDO	Dizel – litre	9.825.581	9.207.250	6.805.114	5.373.468	2.541.362

Kapsam 2

Bu kaynaklarda oluşan salımlar, üretilen elektrik enerjisinin taşıtlarda kullanımı ile dolaylı olarak da oluşabilirler. Bursa il sınırları dahilinde toplu taşıma-raylı sistem taşıtları ile teleferik tarafından kullanılan enerji, **kapsam 2** olarak sınıflandırılmıştır.

Toplu taşıma araçları elektrik tüketim verileri için BURULAŞ ve Bursa Teleferik A.Ş. verilerinden faydalanılmıştır.

Tablo 30: Toplu Taşıma Araçları Elektrik Tüketimi

Elektrik tüketimi (kWh)	2014	2017	2018	2019	2020
Hafif Raylı Sistem	38.477.720	57.920.337	61.645.067	60.598.582	48.689.517
T1-T3 Tramvay Sistemi	1.583.435	2.063.773	1.833.105	2.007.942	1.394.410
Teleferik	1.995.497	3.200.150	2.286.714	2.963.514	1.303.424
Toplam	42.056.652	63.184.260	65.764.886	65.570.038	51.387.351

BURULAŞ'tan alınan 2017 – 2018- 2019-2020 yılları metro (hafif raylı sistem) elektrik tüketim verileri 2014 verisi (38.477.720 kwh) iken 2017 yılında 1,5 kat (57.920.337 kwh), 2018 yılında 1,6 kat (61.645.068 kwh), 2019 yılında 1,5 kat (60.598.582 kwh) artmış, ancak 2020 yılında 1,25 kat (48.689.517 kwh) azalmıştır. Genel olarak 2020 yılı toplu taşıma araçları elektrik tüketim verilerinin tamamında pandemi koşulları nedeniyle getirilen kısıtlamalar yüzünden azalış olmuştur.

Kapsam 3

Bursa Büyükşehir Belediyesi kurumsal sera gazı envanteri hesaplanırken, Büyükşehir Belediyesi personelinin iş amaçlı iç hatlar ve dış hatlar (kısa-uluslararası ve uzun-kıtalararası) uçuş verileri ve personelin işe ulaşım anketi uygulaması verileri dikkate alınmış ve **kapsam 3** olarak sınıflandırılmıştır.

Ayrıca, yıllar itibariyle terminale giriş çıkış yapan araç sayıları (şehirlerarası ve şehir içi giriş çıkış yapan araç sayıları, transit geçiş yapan araç sayıları vb.) dikkate alınarak yapılan hesaplamalar **kapsam 3** olarak sınıflandırılmıştır.

KAÇAK SALIMLAR (ENDÜSTRİYEL SÜREÇLER)

Klinker Üretimi

Kentte bulunan tek büyük çimento fabrikası olan Bursa Çimento tesislerinde gerçekleştirilen klinker üretimi verilerine ulaşılamadığı için, 2017-2018-2019-2020 yıllarında bir önceki seneye göre %5'lik bir artış olduğu kabul edilerek veri girişi yapılmıştır. Envanterde **kapsam 1** salımları içinde dahil edilmiştir.

Tablo 31: Bursa Çimento Fabrikası Klinker Üretimi

Üretim (ton/yıl)	2014	2017	2018	2019	2020
Klinker	1.126.000	1.182.300	1.303.486	1.241.415	1.368.660

Klimalar

2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait klima verileri mevcut olmadığı için; 2020 yılında mevcut olan 1735 adet klima verisi üzerinden yola çıkarak, 2017 yılında 1500, 2018 yılında 1600, 2019 yılında 1700 adet klima olduğu kabul edilmiştir.

Mevcut klimaların BTU ortalaması 12000 BTU olarak kabul edilmiştir. 12000 BTU olan bir klima için 1 kg R410A kabulü üzerinden 1500 adet, 1600 adet ve 1700 adet klima için sırasıyla, toplam 1500 kg, 1600 kg ve 1700 kg R410A verisi bulunmuştur. 2014 yılındaki hesaplama 414 adet klima üzerinden yapıldığından klima sayısındaki artış nedeniyle fark artmıştır.

Envanterde **kapsam 1** salımları içine dahil edilmiştir.

GENEL DEĞERLENDİRME

Bursa, Türkiye ortalamasının üzerinde artan nüfusu, başta sanayi olmak üzere dünyanın odağındaki ekonomik sektörleri ile hızlı bir büyüme içindedir. Sonuçlar hem genel olarak Türkiye'nin kentsel dinamiklerini hem de Bursa'ya özgü coğrafi, ekonomik ve siyasi kararların ayırt edici unsurlarını yansıtmaktadır.

Belediyemizin Kurumsal Sera gazı Envanteri ve gerekse Bursa'nın sera gazı Envanterinin, belediyemiz birimlerinden ve kentteki tüm paydaş kurum ve kuruluşlardan elde edilen veriler doğrultusunda güncellenmesi ve karbon ayak izinin yeniden hesaplanması çalışmaları sonucunda;

Bursa ili toplam karbon ayak izi 2017, 2018, 2019 ve 2020 yılları için sırasıyla **16.327.526 ton CO₂e**, **16.673.915 ton CO₂e**, **16.628.771 ton CO₂e** ve **16.126.539 ton CO₂e** bulunmuştur. Bu değerlerin belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmakta olan yüzdesi 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına göre sırasıyla **%2,02 - %1,93 - %1,93 ve %1,96**'dır. Kurumsal envanter hesabı incelendiğinde, binalar ve tesisler ile toplu taşımadan kaynaklanan sera gazı salımlarının en yüksek paya sahip olduğu görülmüştür.

Bursa'daki kentsel sera gazı salımlarının büyük oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklandığı görülmüştür. Kentteki yüksek nüfus artışı ve sanayi sektöründeki yüksek büyüme hızları nedeniyle, kentin sera gazı emisyonlarının ortalama %39 ile önemli bir kısmını endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan enerji tüketimleri oluşturmaktadır. Bunu aynı yüzdelere sahip konut enerji tüketimi ve ulaşımdan kaynaklanan salımlar %20'lik paylar ile takip etmektedir. Bu kategoriler dışında Bursa'nın diğer büyük salım kaynağını konut dışı yapı stokunun enerji kullanımından kaynaklanan salımlar %10'luk oran ile takip etmektedir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklanan sera gazı salımları kent envanterinin ortalama % 4'ünü oluşturduğu görülmüştür.

Türkiye'de kentlerin büyüme hızları nedeniyle, kentsel mutlak salım azaltımlarından söz etmek mümkün olmadığından salım azaltım hedeflerini de kişi başı salımlar olarak ifade etmek doğru olacaktır. Bursa için 2014 yılında 4,74 ton CO₂/kişi olan değer; 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 5,46 ton CO₂e/kişi, 5,47 ton CO₂e/kişi, 5,35 ton CO₂e/kişi ve 5,11 ton CO₂e/kişi olarak hesaplanmıştır.

Başkanlar Sözleşmesi yerel yönetimlere müdahalede bulunamayacağı ve/veya yetki alanı içinde bulunmayan sektörleri dışarıda bırakma serbestisi tanımaktadır. Bu nedenle Başkanlar Sözleşmesi'ne göre sanayi sektörü hariç bırakılarak yapılan hesaplamalarda; Böyle gelmiş böyle gider (BAU) senaryosuna göre hiçbir önlem alınmazsa kişi başı salımlar için yaklaşık değerler 2014 yılında 2,48 ton CO₂e iken, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 2,78 ton CO₂e, 2,68 ton CO₂e, 2,69 ton CO₂e ve 2,67 ton CO₂e olarak hesap edilmiştir. 2030 yılı azaltım senaryosuna göre salımlar 2014 yılında 2,48 ton CO₂e/kişi iken, 2017 yılında 2,565 ton CO₂e/kişi, 2018 yılında 2,54 ton CO₂e/kişi, 2019 yılında 2,48 ton CO₂e/kişi, 2020 yılında ise 2,4 ton CO₂e/kişi olarak çıkması beklenmiştir. Kıyaslama yapıldığında ise 2014 yılına göre kişi

başı karbon emisyon değerlerinin yıllara göre artış trendinde olduğu görülmüştür. Bu yüzden kentimizde sera gazı azaltıcı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

İklim değişikliği küresel ölçekli bir sorun olmakla birlikte çözümü noktasında yerelde yapılan ve yapılacak olan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğinin etkilerine karşı kentlerin dirençli hale gelmesini sağlayacak iklim değişikliğine uyum çalışmaları bu bağlamda yürütülmesi gereken çalışmaların ana eksenini oluşturmaktadır.

İklim Eylem ve Uyum Planları kapsamında çalışmalarını sürdüren Bursa Büyükşehir Belediyesi bu süreçte, raylı sistem hatları ile günde taşıdığı yolcu sayısını 220.000'den 260.000 kişiye çıkarılması; mevcutta yaklaşık 50 km olan raylı hat uzunluğunu 70 km'ye çıkarmak için yatırımlara başlanması; toplam 11 adet noktada 3.559 araç kapasiteli park et-devam et noktası yapılması, 70 adet hemzemin kavşak noktasına tasarım projesi hazırlanarak kavşak kapasitelerinin artırılması ve akıllı kavşak uygulamaları ile bekleme süresinin azalmasıyla bir yılda 1.168 ton daha az CO2 salınımı ve 17 milyon 33 bin TL'lik yakıt tasarrufu sağlanması; 99,8 km'si yol kenarı, 85,6 km'si park içi bisiklet yolları olmak üzere toplam 185,5 km bisiklet yolu yapılması; Türkiye'nin %100 yerli ilk rüzgar gülünün Bursa Mudanya Akpınar'da kurulan rüzgar enerji santraline monte edilmesi; BUSKİ'nin ana isale hatlarına kurulan tribünlerle suyun akış gücünden elektrik üretimi gerçekleştiren 500 kW, 1.200 kW ve 650 kW güçlerinde hidroelektrik üretim tesisleri (HES) kurulumu; evsel atıksu çamuru yakma tesisinde günde 400 ton çamur bertaraf edilerek 2,5 MW/h elektrik üretilmesi; 30 adet Bursaray istasyonun çatı ve üst örtülerine yıllık yaklaşık 2 MW kapasiteli güneş enerji santrali (GES) kurulması ve istasyon içerisinde tüketilen elektriğin yüzde 47'sinin güneş enerjisinden karşılanması gibi çalışmalarıyla sürece katkıda bulunmuş ve bulunmaya devam etmektedir.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda görülmektedir ki, her geçen yıl artan nüfusa bağlı olarak artan enerji ihtiyacı sera gazı emisyonlarının yükselmesine neden olmaktadır. İstisnai durum olarak 2020 yılına bakıldığında, pandemi koşullarında uygulanan yasaklar vb. nedeniyle tüketimler geçen yıllara göre azalmıştır. Pandemi sebebiyle atmosfere salınan sera gazı emisyonlarının azalmasıyla doğa kendini yenileme çabasına girmiştir.

Sıcak hava dalgaları, aşırı hava olayları, su varlığının azalması ve gıda krizi gibi bir dizi afetler her geçen gün daha da artmaktadır. Bu durum, diğer kentlerde olduğu gibi şehrimizin de karşı karşıya kaldığı ekonomik ve sosyal sorunları giderek derinleştirmektedir. Ülkemiz ve kentimiz ne yazık ki iklim krizinden en çok etkilenecek coğrafyalardan birinde bulunmaktadır. İklim değişikliği küresel ölçekli bir sorun olmakla birlikte çözümü noktasında yerelde yapılan ve yapılacak olan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğinin etkilerine karşı kentlerin dirençli hale gelmesini sağlayacak iklim değişikliğine azaltım ve uyum çalışmaları bu bağlamda yürütülmesi gereken çalışmaların ana eksenini oluşturmalıdır. Bu nedenle, adil, eşitlikçi ve yaşanabilir bir gelecek için iklim krizine karşı kentimizdeki tüm kurum ve kuruluşların kapasitelerini artırmaya yönelik çalışmalar yapması, hızla somut adımlar atarak çözümün bir parçası olmaları gerekmektedir.

7.2. 2017-2021 YILLARI ARASINDA YAPILAN VE 2021-2030 YILLARI ARASINDA YAPILMASI PLANLANAN ÇALIŞMALAR

7.2.1. HEDEF SEKTÖR - BİNALARDA AZALTIM ÖNLEMLERİ

Amaç - Mevcut Konutlarda Enerji Etkin Yenilemeler

Eylem - Mevcut Konutlarda Isı Yalıtımı

Enerji verimliliği konusunda farkındalık çalışmaları için harekete geçilmiş, bu konuda somut adımlar atılmaya başlanmıştır. Bursa’da kamu kurum ve kuruluşlarında hazırlanan yapı ruhsatlarında mimari proje ekinde ısı yalıtım projeleri, yapı kullanma izni aşamasında ise enerji kimlik belgesi istenmektedir. Ayrıca üniversitelerde, kamu kurum kuruluşlarında ve organize sanayi bölgelerinde ısı kaybını en aza indirecek şekilde ısı yalıtım sistemleri yapılmaktadır. İlerleyen süreçte özellikle güneş enerjisi sistemlerinden daha fazla yararlanılması öngörülmektedir.

Eylem - Mevcut Konutlarda Enerji Etkin Aydınlatma Sistemi

Bursa’daki kamu kurum ve kuruluşlarında, organize sanayi bölgelerinde ve üniversitelerde enerji verimliliği düşük olan aydınlatmalar yerine hem enerji tasarruflu hem de optimum değerde aydınlatma sağlayan aydınlatma sistemlerine geçilmektedir. Ayrıca bazı binalarda merkezi aydınlatma otomasyon sistemleri kullanılarak belirli saatlerde aydınlatmalar sistem üzerinden otomatik olarak kapatılmaktadır. İlerleyen süreçte konutlarda bireysel kullanıcıların enerji verimliliğinin geliştirilmesi amacıyla tüketim kaynakları tanıtılması ve alınabilecek tedbirler hakkında bilgiler verilmesi planlanmaktadır. Bursa Teknik Üniversitesi yerleşkesinde “Digital Addressable Lighting Interface” merkezi aydınlatma otomasyon sistemine geçilecektir.

Eylem -Bölgesel Isıtma İhtiyacı

Üniversitelerde ve bazı belediye binalarında tek bir merkezden ısıtma-soğutma ihtiyacı karşılanmaktadır. Ayrıca gerekli yalıtım çalışmalarına devam edilerek doğalgaz ile ısınmaya ek olarak jeotermal enerji kaynağı mevcut olan yerlerde jeotermal enerjiden ve güneş enerjisi sistemlerinden faydalanılması öngörülmektedir.

Amaç - Mevcut Ticari Binalarda Enerji Etkin Yenilemeler

Kurum kuruluşlar ve organize sanayi bölgelerindeki binalarda, enerji kimlik belgesine uygun ısı yalıtımı yapılmaktadır. İlerleyen süreçte yeni yapılacak binalarda inşaat aşamasında resmi düzenlemelere ve mevzuata uygun ısı yalıtımı yapılmasına devam edilecek olup, akıllı ısıtma kontrol uygulamalarına geçilmesi öngörülmektedir.

Eylem - Mevcut Belediye Binalarında Enerji Etkin Yenilemeler

Bursa Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki enerji verimliliği çalışmalarının koordine edilerek yürütülmesi amacıyla Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığına bağlı Enerji Yönetim Birimi oluşturulmuştur. “Bursa Büyükşehir Belediyesi Enerji Yönetim Birimi Yönergesi” nin yürürlüğe girmesiyle birlikte enerji verimliliği çalışmalarına hız verilmiştir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne ait Büyükşehir Belediyesi Hizmet Binası ve Merinos Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi Binalarının enerji etütlerinin yapımı tamamlanmıştır. Yapılan enerji etütleri ile söz konusu binalarda enerji kayıplarının ve kaçaklarının tespitleri yapılmıştır. Bu enerji etüt raporları doğrultusunda yapılacak olan önleyici faaliyetler ve alınacak tedbirler ile enerjinin daha etkin bir şekilde kullanılmasıyla enerji verimliliği sağlanması hedeflenmektedir.

Bursa Büyükşehir Belediyesinde yürütülen Entegre Kalite Yönetim Sistemi çalışmaları kapsamında ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesi alınmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Yeni Hizmet Binasına küresel ölçekte geçerli 'Yeşil Bina Sertifikası' olan "BREEAM In-Use Sertifikası" olarak, Türkiye'de Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, Sarıyer Belediyesi ve Küçükçekmece Belediyelerinin ardından bu sertifikaya sahip olan 4 kamu binasından biri olmuştur. Her yıl BREEAM kapsamında sertifikalandırılan projelerden yapı performansı ve bina yönetimi kategorilerinde en yüksek puanlı olanlar "BREEAM Kısa Liste Ödülleri" listesine alınarak ödüllendirilmekte olup, Bursa Büyükşehir Belediyesi Yeni Hizmet Binası, her iki kategoride de aldığı yüksek puanlar ile "kullanımda olan kamu binaları kategorisi"nde rakiplerini geride bırakarak "BREEAM 2022 Ödülü"ne layık görülmüştür.



Resim 1: BREEAM Excellent Sertifikası

Eylem- Mevcut Ticari Binalarda Enerji Etkin Yenilemeler

Bu konuda Bursa'da binalarda enerji kullanımı standartları artırılarak tasarruf kampanyaları sürmekte ve bilinçlendirme kampanyaları yapılmaktadır. Bu doğrultuda kamu binalarındaki yenilenmesi gereken kazan daireleri yenilenmektedir. Binalardaki enerji harcamaları incelenmekte ve enerji tasarrufu, emisyon azaltım önlemleri arttırılmaktadır. Tadilatlarda sürdürülebilirlik kuralları gözetilmektedir.

Bursa İl Enerji Yönetim Birimi tarafından 2015'te Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesindeki teknik öğretmen ve mühendislerle Enerji Verimliliği Portalı 16 (EVeP16) adında bir yazılım alt yapısı oluşturulmuştur. Bu çalışma sonucunda 2016 ila 2021 yılları arasında Bursa Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesinde elektrik, doğalgaz ve su faturalarında, yaklaşık 25 milyon 451 bin liralık enerji tasarrufu sağlanmıştır.

Bursa İl Enerji Birimi'nin BEBKA ile birlikte yürüttüğü "Kamu Enerji Yönetim Merkezi" projesi ile Türkiye genelinde 81 valilik ve bakanlık merkez teşkilatının kullanacağı enerji verimliliği yazılımı "EVeP"

adında ulusal enerji verimliliği projesi geliştirilmekte olup, bu sayede kamu binalarında bulunan enerji tasarrufu potansiyelinin verimliliğe dönüştürülmesi amaçlanmaktadır.

Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Uygulamaları Projesi (KABEV) ile, kamu binalarında enerji verimliliği ile yakıt ve elektrik tüketiminin azaltılması, enerji giderlerinin azaltılması, bütçe tasarrufu sağlanması, enerji tasarrufu sonucunda ortaya çıkan karbondioksit emisyonlarının azaltılması, çalışanlar ve vatandaş arasında enerji verimliliği farkındalığının artması hedeflenmiştir.

Bursa ili, Osmangazi İlçesinde gaz dağıtım ve ticareti hizmeti veren Bursagaz A.Ş.'ye ait yönetim binası 'Yeşil Bina Sertifikası' olan LEED for New Construction kategorisinde Platin seviyesinde LEED sertifikasına sahiptir.

İlerleyen süreçte bu çalışmalara devam edilecek olup, sera gazı emisyonlarının azaltılması için hedefler konulacaktır. Ayrıca Uludağ Üniversitesi sürdürülebilir bina ve tadilat standartlarını geliştirerek, yeni binalar için LEED sertifikalandırılması arayacaktır.

Eylem - Mevcut Ticari Binalarda Enerji Etkin Aydınlatma Sistemi

Bu hususta özellikle kamu kurumlarında ve organize sanayi bölgelerinde fotovoltaiik sistemler yaygınlaştırılmakta olup, binalara enerji etütleri yapılmaktadır. Florasan aydınlatmalar yerine LED aydınlatmaların kullanılması ile birlikte binaların elektrik tüketimlerinde tasarruf sağlanmaktadır. İlerleyen yıllarda da bu çalışmalara devam edilecektir.

Amaç – Enerji Etkin Sokak Aydınlatma Sistemleri

Eylem - Sokak Aydınlatmalarında PV Entegrasyonu

Belediyelerin sorumlu olduğu bölgelerde kimi yerlerde sokak aydınlatmaları saat ayarlamalı olarak çalışmakta olup, birçok yerde de led aydınlatmalara geçilmiştir. Üniversite kampüslerinde PV uygulamalarına geçilmiş olup, bu sayede yerleşkelerin aydınlatmalarının bir kısmı karşılanmaktadır. Önümüzdeki yıllarda kamu kurum ve kuruluşlarında, sanayi bölgelerinde ve üniversitelerde PV entegrasyonunun yaygınlaştırılarak aydınlatmaların bir kısmının ya da tamamının bu sistemden yararlanılarak karşılanması çalışmaları sürdürülecektir. Ayrıca Led sokak lambalarının ışık şiddetinin araç veya yaya trafiğine göre değişmesi konusunda da çalışmalar yapılacaktır.

Eylem -Enerji Etkin Sokak Aydınlatma Sistemi

Kamu kurum ve kuruluşlarında, üniversitelerde, organize sanayi bölgelerinde, parklarda, peyzaj alanlarında ve sokaklarda kullanılan aydınlatmalarda Led aydınlatma sistemleri kullanılmakta olup, gündüz ve gece sürelerine göre zaman ayarlamaları yapılarak enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Gelecek yıllarda Led aydınlatma sistemlerinin yaygınlaştırılmasına özen gösterilecektir. Ayrıca organize sanayi bölgelerinde yapılacak olan sokak-yol aydınlatmalarında enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarından olan rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi sistemleriyle karşılanması planlanmaktadır.

7.2.1.HEDEF SEKTÖR - ULAŞIMDA AZALTIM ÖNLEMLERİ

Amaç – Toplu Taşımanın Yaygınlaşması

Eylem – Toplu Taşıma Kullanımının Artırılması

Bursa Büyükşehir Belediyesi 2016 yılında raylı sistem hatları ile günde 220.000 yolcuya hizmet vermekte iken yolcu sayısı günlük 260.000 kişiye ulaşmıştır. Mevcutta yaklaşık 50 km olan raylı hat uzunluğunun gelecekte planlanan T2 kent meydanı-terminal hattında 8,5 km ve Emek-Şehir hastanesi ve Üniversite-Görükle hatlarında toplamda 8,5 km uzatılması ile yaklaşık 70 km'ye ulaşması hedeflenmektedir.



Resim 2: Bursa'da Raylı Sistem Hatları

Bursa'da toplu taşıma kullanımını arttırmaya yönelik teşvikler ve kamu spotları yayınlanmaktadır. Belediyeler, belediye çalışanlarının ulaşımını servis taşımacılığı ile ya da toplu ulaşım kartları vererek sağlarken; çalışanlarını toplu ulaşımına yönlendirmektedir. Gelecek yıllarda Bursa'daki mevcut metro hattına eklemeler yapılarak metro hattı genişletilecektir. Ayrıca yeni sanayi bölgelerinde çalışanlar için ring hatları oluşturulması planlanmaktadır.

Eylem – Otoyol Ve Hızlı Tren Ağı İle Bursa Bağlantısı

Bursa'da mevcut metro hattına ilave olarak Emek-Şehir Hastanesi uzatma hattının inşaa çalışmaları devam etmektedir. Bu hat üzerine kurulacak olan bir istasyon, aynı zamanda yüksek hızlı trene aktarma noktası olarak hizmet verecektir. İlerleyen süreçte Bursa-Orhaneli arasına tünel yapılarak ulaşımın rahatlatılması planlanmaktadır. Bunlara ek olarak, Bursa TEKNOSAB ve Bursa HOSAB tarafından sanayi bölgelerinin İzmir otoyoluna bağlantılarını kolaylaştıracak bağlantı kavşakları yapılmıştır.

Amaç –Yaya Ulaşımının Arttırılması ve Bisiklet Kullanımı Toplu Taşımaya Entegrasyonu

Eylem – Bisiklet Kullanım Oranının Arttırılması

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından 99,8 km'si yol kenarı bisiklet yolları, 85,6 km'si park içi bisiklet yolları olmak üzere toplam 185,5 km bisiklet yolu yapılmıştır. Kısa vadede 133,1 km, orta ve uzun vadede ise 267,1 km bisiklet yolu daha yapılması planlanmaktadır.



Resim 3: Bursa'da Bisiklet Yolları

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından Cumhuriyet Caddesi, Mudanya ve Gölyazı’da olmak üzere 7 farklı bölgede oluşturulan paylaşımlı bisiklet durakları hizmete alınmıştır. Paylaşımlı bisiklet sisteminin yanı sıra kendi bisikletini kullanan vatandaşların bisikletlerini tamir edebilmeleri için Cumhuriyet Caddesi, Pirinç Han, BUDO iskelesi, Gölyazı Meydanı, Hüdavendigâr Kent Parkı ve Botanik Park olmak üzere 5 farklı noktaya da portatif bisiklet tamir istasyonu kurulumu yapılmıştır. Güvenlik personelinin kullanımı için elektrikli scooterların temini ile “sıfır emisyonlu” devriyeler başlatılmıştır.



Resim 4: Bursa’da Paylaşımlı Bisiklet Durakları

Belediyeler ve üniversiteler tarafından bu konuda çalışmalar yapılmaktadır. Yapım aşamasında olan ya da yapımı planlanan projelerde, parklarda, imar planlarında bisiklet kullanımını arttırmaya yönelik bisiklet yolu düzenlemeleri yapılmaktadır. Bazı belediyelerde akıllı bisiklet istasyonları kurularak, kiralık bisiklet uygulamaları gerçekleştirilmektedir. Önümüzdeki yıllarda belediyelerde bu konudaki çalışmalar devam edecek olup, üniversite kampüslerinin de tamamen bisiklet yolları ile çevrilmesi planlanmaktadır.

Eylem – Yaya Ulaşımının Arttırılması

Bursa’da bulunan tüm belediyelerde ve üniversite kampüslerinde yaya ulaşımını kolaylaştıracak güvenli yollar ve kaldırımların genişletme çalışmaları yapılmaktadır. Bisiklet yolu olan bölgelerde bisiklet yolları ile entegre yaya yolları yapılmaktadır. Engellilerin kullanımına uygun olmayan kaldırımlar, engelli rampaları ve engelli takip yüzeyi uygulanarak engelli vatandaşların kullanımına uygun hale getirilmektedir. Önümüzdeki yıllarda da bu konuda çalışmalara devam edilecektir. Bursa TEKNOSAB organize sanayi bölgesinde ise, belirli bölgelerde insanların yaya olarak ulaşabilecekleri dinlenme alanlarının yapılması planlanmaktadır.

Amaç - Alternatif Teknoloji / Yakıt Kullanımı ve Akıllı Trafik Yönetimi

Eylem - Toplu Taşıma Araçlarının Enerji Etkin Araçlar İle Değiştirilmesi

Bursa’da mevcut durumda ve yeni alınan araçlarda emisyon değerleri standartlarına uygun araçlar seçilerek karbon salınımı minimum seviyede tutulmaya çalışılmaktadır. İlerleyen süreçte mevcut şehir içi otobüs filosuna elektrikli otobüslerin katılması, yeni raylı sistem hatları tamamlandıkça ilave araçlar alınması planlanmaktadır. Belediye araçlarını kullanan personele ekonomik sürüş teknikleri hakkında eğitimler verilmektedir. Bazı organize sanayi bölgeleri içerisinde kullanılacak olan havuz araçlarının elektrikli araçlara dönüştürülmesi de hedefler arasındadır.

Eylem - Elektrikli Araç Kullanımının Teşvik Edilmesi

BURULAŞ tarafından otoparklarda elektrikli araç şarj istasyonlarının kurulumu konusunda adımlar atılmaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi, hem elektrikli araç kullanımını teşvik etmek, hem de elektrikli araç kullanıcılarına hizmet vermek için, ilk aşamada Merinos Kapalı otoparkı, Millet Bahçesi otoparkı, Fevzi Çakmak otoparkı, Doğanbey otoparkı ve Mihraplı açık otoparkı olmak üzere BURULAŞ otoparklarında şarj üniteleri devreye alarak vatandaşların hizmetine sunmuştur. Elektrikli araç şarj ağının günden güne büyümesi ile, daha fazla noktada daha fazla şarj cihazı ile daha fazla elektrikli araca hizmet verilmesi hedeflenmektedir.



Resim 5: Bursa'da Elektrikli Araç Şarj İstasyonu

İzmit Belediyesi, elektrikli araç kullanım teşviği için hibe desteği almak için başvurular yapmaktadır. Osmangazi Belediyesi'nde ise temizlik işlerinde atık toplayan elektrikli araçlar mevcuttur. İlerleyen süreçte tüm belediyelerin elektrikli araçlarını artırma konusunda çalışmalar yapması öngörülmektedir. Bu konuda halka bilgilendirme çalışmaları yapılarak ilçelerdeki elektrikli araç kullanımının artırılması hedeflenmektedir.

Eylem -Düşük Yatırmalı Trafik Optimizasyon Düzenlemeleri

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından toplam 11 adet noktada 3.559 araç kapasiteli park et & devam et noktası yapılmıştır.

70 adet hemzemin kavşak noktasına tasarım projesi hazırlanarak kavşak kapasitelerinin artırılması planlanmıştır. Bunlardan 49 adet hemzemin kavşak noktasının imalatları tamamlanmış olup, 21 adet hemzemin kavşak noktasının da imalat çalışmalarının iş programı çerçevesinde yapılması planlanmıştır.

Tamamlanan akıllı kavşak uygulamaları ile bir yılda 17 milyon 33 bin TL'lik yakıt tasarrufu sağlanırken, bekleme süresinin azalmasıyla 1.168 ton daha az CO2 salınımı yapılmıştır.

Bursa'da çevre yolu ve şehir merkezi trafik lambası uygulamaları ile trafik optimizasyonu sağlanmaktadır. Belediyeler de akıllı sinyalizasyon sistemine entegre planlama ve uygulamalar yapmaktadırlar. İlerleyen süreçte de bu çalışmalara devam edilecektir. Önümüzdeki yıllarda nüfusu az olan birkaç ilçede bazı sokaklar tek yöne çevrilerek trafiğin daha akıcı hale gelmesi ve dur-kalk olayının azaltılması için çalışmalar yapılması planlanmaktadır.

Amaç- Lojistik Ve Taşıma Filolarından Kaynaklanan Salımların Azaltılması

Eylem - Lojistik Filolarından Kaynaklı Salımların Azaltılması

Belediyelerde kullanılan belediye hizmet araçlarından yakıt sarfiyatı ve karbon emisyonları yüksek olan araçlar yerine yakıt tüketimi ve karbon emisyonları düşük olan araçlara geçiş yapılmaktadır.

Böylece hem yakıt tasarrufu sağlanmakta hem de araçlardan kaynaklı karbon ayak izi değerleri düşmektedir.

Eylem - Eğitim ve Farkındalık Çalışmaları

İlçe belediyeleri tarafından ilçe bazında Sera Gazı Envanterleri, karbon ayak izi hesaplamaları ve iklim değişikliği uyum planı çalışmalarının tamamlanması akabinde eğitim ve farkındalık çalışmaları başlayacaktır.

7.2.2.HEDEF SEKTÖR - YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMI İLE AZALTIM

Amaç - Yenilenebilir Enerji Uygulamaları - Güneş Enerjisi

Eylem - Belediye ve İştiraklerinin Binalarında Yenilenebilir Enerji

Belediyelerde ve organize sanayi bölgelerinde farklı güce sahip güneş enerjisi sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler tarafından üretilen elektrik enerjisi hizmet binalarında ve gerekli bölgelerde kullanılmaktadır. İlerleyen süreçte güneş enerjisine sahip olmayan belediyelerin de bu konuya önem vererek çalışmalar yapması planlanmaktadır. Belediyeler bu konuda adımlar atarak enerji tüketimlerinin bir kısmını mutlaka güneş enerjisi sistemlerinden karşılayacaklardır. Ayrıca Bursa Ulaşım Toplu Taşıma İşletmeciliği (BURULAŞ) tarafından yapılacak olan Emek-Şehir Hastanesi raylı sistem hattında kurulacak olan atölye ve idari binanın çatı alanı üzerine güneş enerjisi sistemlerinin kurulması kararlaştırılmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Yeni Hizmet Binası çatısı ile açık otoparkına 450 kW, Merinos Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi çatısına 2.500 kW ve Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi çatısına 450 kW olmak üzere toplamda 3,4 MW kapasiteli GES yatırım yapılması planlanmaktadır. Ayrıca Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin bir iştirak şirketi olan Muradiye Su Fabrikası'nın çatısına ise 2,4 MW'lık GES kurulması planlanan yatırımlar arasında yer almaktadır.

BUSKİ, ana isale hatları üzerinde kurduğu toplam 2.350 kW kapasitesinde 3 adet HES ve toplam 660 kW kapasitesinde 4 adet GES yatırımıyla yıllık enerji ihtiyacının yüzde 15'ini bu santrallerden karşılamaktadır. Bu santrallerin hizmete alındığı tarihten bugüne kadar 56.664.071 kWh'lık elektrik enerjisi üretilmiştir. Önümüzdeki süreçte, Buski marifetiyle ek olarak 5 adet HES ve 3 adet GES tesisi projelerinin hayata geçirilmesi planlanmaktadır. İnegöl'de 3 adet HES (Turgutalp, Ulupınar, CRR3), Nilüfer Barajı çıkışında 1 adet HES, doğu atık su arıtma çıkışında 1 adet HES yapılması planlanmaktadır. Ek olarak, Yenişehir atık su arıtma tesisine, batı atık su arıtma tesisine ve doğu atık su arıtma tesisine 1'er adet GES kurulumu gerçekleştirilecektir. BUSKİ bünyesinde yapılan GES'lere ilave olarak, 1 adet 300 kWh kapasitesinde RES kurulumu da gerçekleştirilmiştir.



Resim 6: Bursa Büyükşehir Belediyesi HES Yatırımları

Bursa Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan BURULAŞ tarafından, toplam 30 raylı sistem istasyonunun çatısına GES kurulumu gerçekleştirilmiş olup şebekeye bağlantı için kabul işlemleri devam etmektedir. Bu proje ile elektrik üretiminde ulusal tarifedeki maliyetten minimum yüzde 16,8 tasarruf

sağlanması planlanmaktadır. Böylece 10 yılda toplam 1 milyon 394 bin TL'lik enerji bedelinden net tasarruf yapılırken, 17 milyon TL'lik tesis de ücretsiz olarak BURULAŞ'ın işletmesine geçecektir. Bu sayede projeden kazanım 18,4 milyon TL'ye çıkarken, toplam 30 istasyonda güneşten elde edilecek elektrik enerjisiyle istasyon iç ihtiyaçlarının yüzde 47'si güneş enerjisinden karşılanacaktır. 10 yıllık süre hesaplandığında istasyonların 45 milyon kWh olan enerji ihtiyacının 21 milyon kWh'i güneşten karşılanacak ve böylelikle 17 milyon TL'lik tasarruf sağlanacaktır.



Resim 7: Bursa Büyükşehir Belediyesi GES Yatırımları

Eylem - Tarımsal Sulamada Güneş Enerjisi Sisteminin Kurulması

Tarım İl Müdürlüğü tarafından 2001-2021 yılları arasında 17 projeye damlama sulama ve ekipman desteği sağlanmıştır. Her yıl kırsal kalkınma desteklerinden faydalanan üreticiler için hazırlanan damlama sulama projelerine enerji desteği olarak gerektiğinde güneş enerjisi sistemleri projelere dahil edilmektedir. İznik Belediyesi tarafından İznik sulama birliği ile birlikte su pompalarının güneş panelleri ile enerji sarfiyatının karşılanması adına proje yapılması planlanmaktadır. Önümüzdeki yıllarda bu kapsamdaki çalışmalara devam edilecektir.

Eylem - Bina Çatılarında PV Uygulamaları

Belediyelerin birçoğunda, üniversitelerde ve organize sanayi bölgelerinde çeşitli güçlerde güneş enerjisi sistemleri bulunmaktadır. Bursagaz tarafından yapılan; Yeni Genel Müdürlük Binası Terasında 164 Adet 42,64 kWp olarak 260W monokristal fotovoltaiik geçirgen panel uygulaması ve güney cephede ise 252 adet kurulu gücü 3,53 kWp %20 transparan 14W ince film yapıda fotovoltaiik cephe hücresi mevcuttur. Yılda ortalama 50.000 kwh elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunlara ek olarak Kükürtlü mahallesinde yapılan kısmi imar planı çalışmasında " binaların ortak kullanım alanları ve bahçe sulaması için yağmur suyu depolama sistemleri, ortak enerji ihtiyacını karşılamak için çatı güneş paneli ve konut içi gri su sistemlerinden en az ikisinin sağlanması zorunludur." şeklinde plan notu eklenmiştir. Önümüzdeki senelerde çalışmalara devam edilecektir.

Okullarda kullanılan elektriği **temiz enerji** ile üretip **enerji tasarrufu** sağlamak için harekete geçen **İl Milli Eğitim Müdürlüğü** tarafından başlatılan proje ile, **100 okulun çatısına GES** kurulması çalışmalarına başlanılmıştır. Proje ile kent merkezi yanında ova ilçelerinden dağ ilçelerine **enerji dönüşümü** için okulların çatılarının **güneş enerjisi** panelleriyle donatılması hedeflenmektedir.

Projenin ilk etabında kendi binasının çatısına **güneş enerjisi panelleri** kurma kararı alan **İl Milli Eğitim Müdürlüğü projesi için Bursa Valiliği Enerji Yönetimi Birimine** fizibilite çalışması yaptırmıştır. Binada kullanılan elektriğin çatıdaki güneş panellerinden üretileceği projede çalışmalarında sona gelmiştir.

Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Uygulamaları Projesi (KABEV) kapsamında Bursa İl Enerji Yönetim Birimi koordinasyonunda Bursa Anadolu Kız Lisesi'ne kazandırılan "Güneş Enerji Sistemi" ile okul hem enerjisini kendi üretmekte hem de kazanç sağlamaktadır.

Bursa Anadolu Kız Lisesi'nde, kendi enerjisi ile yılda 844 bin kilowatt saat doğalgaz, 3 bin 500 kilowatt saat elektrik tasarrufu öngörülmektedir. Ayrıca güneş panellerinden yılda 313 bin kilowatt saat enerji üretimi yapılması hedeflenmektedir. Bu uygulamanın Bursa'daki 17 okulda 2022-2023 eğitim öğretim yılı içinde hayata geçirilmesi planlanmaktadır.

Amaç - Hayvan ve Tarım Artıklarından Enerji Üretimi

Eylem - Hayvan ve Tarım Atıklarından Atık Üretimi

Tarım İl Müdürlüğü bu konuyla ilgili yatırım yapmak isteyen üreticilerin projelerini değerlendirerek fizibil olanların kırsal kalkınma desteğinden faydalanmasını sağlamaktadır. Kompost makinesi bulunan belediyeler, kompost makineleri sayesinde sebze ve meyve (organik) atıklarından kompost gübre üretimi yapmaktadır. İlerleyen süreçte diğer belediyelerin de kompost üretimi ile ilgili çalışmalar yapması planlanmaktadır. Ayrıca verilecek eğitimlerde kompost eldesi vurgulanarak hayvansal ve tarımsal atıkların geri dönüşümü hakkında halkın bilinçlendirilmesi hedeflenmektedir.

Amaç – Atıksu Arıtma Çamurlarından Enerji Eldesi

Eylem - Atıksu Arıtma Çamurlarından Enerji Eldesi

BUSKİ Genel Müdürlüğü tarafından projelendirilip, Doğu Atık Su Arıtma Tesisinde inşa edilen ve 2018 yılında üretime başlayan çamur yakma tesisinde günlük 400 ton çamur yakılarak günde yaklaşık 52 bin konutun tüketimine eş değer elektrik enerjisi üretilmektedir. Tesiste 2021 yılında 101 bin 456 ton çamurun yakılmasıyla toplam 13 milyon 680 bin kWh elektrik enerjisi üretilirken, bu güne kadar üretilen toplam elektrik enerjisi ise yaklaşık 48 milyon kWh'yi bulmuştur. Bu üretimin 9,5 milyon kWh'si arıtma tesislerinde kullanılarak yaklaşık 5,5 milyon TL kazanç sağlanmıştır. Organize sanayi bölgelerinden biri olan İnegöl OSB'nde yer alan yakma tesisinden sağlanan ısı enerjisi geri kazanımı ile çamur kurutma tesislerinde kullanılan doğalgaz sarfiyatından tasarruf edilmektedir. Diğer organize sanayi bölgelerinde ise arıtma tesislerinden kaynaklanan arıtma çamurları enerji geri kazanım tesislerine yollanmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalara ilerleyen süreçlerde de devam edilecektir.



Resim 8: BUSKİ Arıtma Çamuru Yakma Tesisi

7.2.3.HEDEF SEKTÖR - KATI ATIK VE ATIKSU YÖNETİMİ

Amaç - Katı Atık Depolama Alanlarında Sera Gazı Azaltımı Sağlamak

Eylem - Tüm Depolama Sahalarının Düzenli Depolama Sahalarına Dönüşmesi ve Fizibil Olanlardan Enerji Eldesi

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından Bursa genelindeki 29 vahşi çöp depolama alanından 25'i kapatılarak, kente 325.000 metrekare yeşil alan kazandırılmıştır. Rehabilitasyon edilen sahalarda, katı atığın tesviye işlemleri yapılarak sahanın üstü toprak ile kapatılması, atıkta meydana gelen biyolojik

bozunma sonrası oluşan metan gazının uygun noktalarda oluşturulan gaz bacaları ile kontrol altına alınması işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi, Yenikent ve İnegöl Katı Atık Depolama sahalarına kurulan tesislerde metan gazından elektrik üretmektedir.

Yenikent katı atık depolama alanında, 2012 yılında faaliyete başlayan tesiste, saatte 9,8 Megavat gücünde, 47.000 konutun enerji ihtiyacına eşdeğer elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. 2012 yılından bu yana yaklaşık 510.692.496 kWh elektrik üretilerek, 254.322.100 m³ gazın atmosfere karışmadan enerji dönüşümü sağlanmıştır.



Resim 9: Yenikent Düzenli Katı Atık Depolama Sahası Enerji Üretim Tesisi

2017 yılında inşa edilen İnegöl katı atık depolama alanından kaynaklanan deponi gazından elektrik üretim yapan tesiste saatte 4 MW elektrik üretimi yapılmakta olup, 25.000 konutun enerji tüketimine karşılık gelen elektrik enerjisi üretilmektedir. 2022 yılında tesise ilave edilecek biyogaz üniteleri ile İnegöl'deki tesisin enerji üretiminin 12 MW'a çıkarılması planlanmaktadır. Böylelikle, yaklaşık 75.000 konutun elektrik ihtiyacı bu tesisten karşılanacaktır.



Resim 10: İnegöl Düzenli Katı Atık Depolama Sahası Enerji Üretim Tesisi

Amaç – Katı Atıklardan Enerji ve Hammadde Eldesi

Eylem - Katı Atıkların Kaynağında Ayrıştırılması ve Geri Dönüşümü

Bursa genelinde kamu kurum ve kuruluşlarında, üniversitelerde ve organize sanayi bölgelerinde atıkların kaynağında etkin olarak ayrıştırılması ve geri dönüşümü konularında farkındalığın artırılması amacıyla bilinçlendirme faaliyetleri sürdürülmektedir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 1. kademe ilköğretim okullarında 2021-2022 eğitim öğretim yılında 1241 öğrenciye sıfır atık, su kirliliği, enerji tasarrufu konularında eğitim verilmiştir. Ayrıca Bursa Büyükşehir Belediyesine bağlı Ana kucağı eğitim

merkezlerinde başlatılan sıfır atık eğitim programı kapsamında 19 ana kucağında toplam 655 (4-6 yaş) öğrenciye çevreye duyarlılıklarını geliştirmek ve çevre bilincinin yaygınlaşmasını sağlamak için eğitim verilmiştir.



Resim 11: Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Eğitimleri

Birçok kamu binası, organize sanayi bölgesi ve üniversitelerin kampüsleri sıfır atık belgelerini almıştır. Buralarda geri dönüşümü sağlanabilen atıklar (kağıt, plastik, cam, metal, elektronik atıklar vb.) ayrı, diğer atıklar ayrı toplanarak, geri dönüşüm malzemeleri anlaşmalı firmalara belirli bedel karşılığında verilerek geri kazanımı yapılmaktadır. Diğer atıklar toplanarak direkt olarak düzenli depolama alanlarına götürülmektedir. Ayrıca sıfır atık belgesi bulunan yerlerde toplanan atık miktarları bakanlık sistemlerine beyan edilerek bir envanter tablosu yapılması ve atık senaryolarının düzenlenmesi kolaylaşmaktadır. Gelecek yıllarda da bu konudaki çalışmalara devam edilerek sürdürülebilir bir çevre için, sürdürülebilir bir atık sistemi için çalışmalara devam edilecektir.

Eylem - Bursa Entegre Katı Atık Geri Kazanım ve Bertaraf Tesisinin Kurulması

Bursa'da oluşan 3500 ton/gün evsel nitelikli atık Yenikent ve İnegöl Düzenli Katı Atık Depolama Alanlarında bertaraf edilmektedir. Mustafakemalpaşa aktarma istasyonu, Karacabey rampası ve İznik rampaları ile Mustafakemalpaşa, Karacabey ve İznik ilçelerine ait belediye atıkları Yenikent ve İnegöl Katı Atık Depolama Alanlarına semitreylerle nakledilmektedir. Orhaneli aktarma istasyonu ile Orhaneli, Büyükorhan ve Harmanlık ilçelerine ait belediye atıkları Yenikent Katı Atık Depolama Alanına semitreylerle nakledilmektedir. Ayrıca, Keles Rampası ile Keles ilçesine ait belediye atıkları Yenikent Katı Atık Depolama Alanına semitreylerle nakledilmektedir.

Doğu bölgesinde halihazırda düzenli depolama sahası olarak 2012 yılından beri hizmet veren bu alan Yap İşlet Devret modeliyle yapılan ihale kapsamında yatırımcı Doğu Star Elektrik Üretim AŞ. firmasının yaklaşık 25 milyon \$'lık yatırımı ile bir entegre katı atık bertaraf tesisine dönüştürülmüştür.

Tesise gelen karışık belediye atıkları Mekanik Ayırma Tesisinde cinslerine göre ayrıldıktan sonra biyobozunur atıklar Biyometanizasyon Tesisi' ne alınarak metan gazından elektrik üretilmekte, bakiye atıklar düzenli depolama alanına, kalorifik değeri olan atıklar Atıktan Türetilmiş Yakıt Hazırlama Tesisine, geri kazanımı mümkün atıklar ise lisanslı firmalara gönderilmektedir. Bu işlemler sayesinde sahaya giden atık miktarında %50'lik bir azalma meydana gelmektedir.

1995 yılında faaliyete geçen Yenikent Düzenli Katı Atık Depolama Alanının şehrin içerisinde kalması, yoğun şikayete sebep olması ve sahanın 5 yıllık depolama ömrü kalması nedeniyle Bursa kentinin batı bölgesinde yer alan ilçelerin mevcut durumda 2500 ton/gün olan atıklarının bertarafı için alternatif alan belirlenmesi zaruri bir ihtiyaç haline gelmiştir. Yasal mevzuatlar çerçevesinde daha teknolojik, atıkların atık olarak değil hammadde olarak değerlendirilebileceği modern tesislerin yapılması gereksinimi doğmuştur. Bu kapsamda Nilüfer İlçesi, Kayapa ve Kuruçeşme Mahalleleri arasında belirlenen 185 hektarlık alan için Orman Genel Müdürlüğünden ön izin alınmıştır. Tesis yatırımıyla ilgili ön fizibilite raporu, avan proje ve ÇED Raporu hazırlanarak Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından 28.12.2017 tarihinde ÇED olumlu kararı alınmıştır. Söz konusu alanda plan değişikliği yapılarak 1/1000

Ölçekli Uygulama İmar Planı hazırlanarak Bursa Büyükşehir Belediye Meclisince onaylanmıştır. Ayrıca Orman Genel Müdürlüğünden Kesin izin alınması için çalışmalara başlanmıştır.

Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planı kapsamında atıkların uygun teknoloji ve yöntemlerle ayrıştırılması, uygulanacak fiziksel ön işlemler sayesinde depolanacak atığın hacminin azaltılması, geri dönüşümü mümkün olan atıkların depolama sahasında depolanmasını önleyerek ekonomiye kazandırılması ve atıklardan oluşan gazdan enerji üretilmesi için yürürlükteki mevzuatlara uygun şekilde geri kazanım ve bertaraf teknolojilerine göre projelendirilmesi, tasarımı, tesis inşaatının yapılması ve tesislerin yapılacak depolama sahası ile birlikte işletilmesi planlanmaktadır.

Amaç – Atıksu Arıtma Tesislerinde Sera Gazı Azaltımı Sağlamak

Eylem - Tüm Atıksu Arıtma Tesislerinin İşletme Koşullarının İyileştirilmesi

BUSKİ tarafından yapılan atıksu tesislerinden Mudanya, Gemlik, Kurşunlu, Küçükkumla, Akçalar ve Mustafakemalpaşa Atıksu Arıtma Tesislerinde uzun havalandırılmalı aktif çamur prosesi tercih edilerek yüksek çamur yaşı sayesinde çamurun diğer konvansiyonel sistemlere oranla daha fazla stabilizasyonu sağlanmaktadır. Organize sanayi bölgelerinden DOSAB’da revizyon ve kapasite artışı yapılarak 82.500 m³/gün'lük atıksu arıtma kapasitesine ulaşmıştır. Yeni kurulan arıtma kademesinde MBR (Membranbiyoreaktör) prosesi kullanılmış olup bu hattan çıkan atıksuyun geri kazanımı sağlanmaktadır ve 25.000 m³/gün lük atıksu geri kazanılarak tekrar proses suyu olarak sanayicinin kullanımına sunulmaktadır. Diğer organize sanayi bölgelerinde bulunan atıksu arıtma tesislerinde de küçük ya da büyük ölçekte revizyonlar yapılmaktadır. Önümüzdeki yıllarda BUSKİ tarafından Keles, Büyükorhan, Uludağ Atıksu Arıtma Tesisleri ile revizyon ve kapasite artışı sağlanacak olan İznik, Orhangazi ve Orhaneli Atıksu Arıtma Tesisleri de ileri biyolojik atıksu tesisi olarak inşaa edilerek mevcut kapasitelerin artırılması sağlanacaktır. Sanayi bölgelerinde de çalışmalara devam edilecektir.

7.2.4.HEDEF SEKTÖR – SANAYİ VE HİZMETLER

Amaç – Sanayi Tesislerinde Sera Gazı Azaltımı Sağlamak

Eylem - Sanayide Merkezi Sistem Uygulamalarının Yaygınlaştırılması

Bursa'daki organize sanayi bölgelerinden olan İnegöl OSB ve HOSAB OSB içerisinde yer alan işletmelerin atıksuları kanalizasyon sistemi aracılığıyla merkezi atıksu arıtma tesisinde arıtılmaktadır. Merkezi SCADA sistemi ile OSB'lerdeki elektrik, su, doğalgaza dair tüm parametreler tek bir merkezden izlenip, kontrol edilmektedir. Bu çalışmaların tüm organize sanayi bölgelerinde yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

Eylem -Sanayinin Ar-Ge Çalışmalarında Sera Gazı Salımlarını Azaltıcı Çalışmalara Yönelmesi

Bursa'da bulunan organize sanayi bölgelerinde yer alan işletmeler, ilgili mevzuat çerçevesinde sorumlu oldukları çevresel faaliyetleri kendi bünyelerinde takip etmektedir. Sera gazı azaltımına yönelik sanayicilere bilgilendirici eğitimler verilerek, broşürler ve posterler dağıtılarak bu konuda farkındalığın artırılması amaçlanmaktadır.

Eylem- Sanayi Uygulamalarında Enerji ve Atık Minimizasyonu Uygulamalarının Yaygınlaştırılması

Organize sanayi bölgelerinde her bir işletme mali kaynakları ve şirket vizyonu çerçevesinde gerekli yatırımları yaparak enerji geri kazanımı ve atık minimizasyonu konusunda çalışmalar yürütmektedir. TSE 50001 Enerji Yönetim Sistemi belgesi almış olan sanayi bölgelerinin yanı sıra henüz belgeyi almayanlar da mevcuttur. Personellerin enerji yöneticisi eğitimleri devam etmektedir. Zamanla tüm organize sanayi

bölgelerinde TSE 50001 belgesinin alınması ile birlikte enerji verimliliği konusunda çalışacak enerji yönetim birimlerinin kurulması amaçlanmaktadır.

Amaç – Personel ve Ailelerinin Eğitimi

Eylem - Çalışanların ve Ailelerin Enerji Tüketimi, Verimliliği Konularında Farkındalığının Arttırılması İçin Eğitimler Düzenlenmesi

Belediyelerde 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yapılarak enerji giderlerinde en az %15 tasarruf yapılmasına yönelik faaliyetler yürütülmektedir. Ayrıca ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kapsamında bu belgeyi alan kurumlarda ve kuruluşlarda çalışanlar için bilinçlendirme eğitimleri verilmektedir. Üniversitelerde öğrencilere enerji tüketimi ve verimliliği konusunda eğitimler verilerek bu konuda çalışmak isteyen öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılmaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi, enerji verimliliği ve enerji yönetimi alanında kurumsal kapasitesinin geliştirilmesi amacıyla 20 teknik personeline eğitim alarak, Enerji Yöneticisi Sertifikası almalarını sağlamıştır. Enerji Yöneticisi Sertifikasına sahip teknik personeller yasal olarak yükümlü olan binalarda, Enerji Yöneticisi olarak görevlendirilmiştir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi bünyesinde çalışan tüm kurum personeline, Enerji verimliliği konusunda bilinçlendirme ve farkındalık oluşturulması için “Enerji Verimliliği” eğitimleri verilmiştir. Kurum içinde enerji verimliliği eğitimlerinin tamamlayan personelin tasarrufa teşviki ile minimum % 2 tasarruf sağlanması hedeflenmektedir.

Amaç – Personel ve Ailelerinin Eğitimi

Eylem - Çalışanların ve Ailelerin Enerji Tüketimi, Verimliliği Konularında Farkındalığının Arttırılması İçin Eğitimler Düzenlenmesi

Belediyelerde 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yapılarak enerji giderlerinde en az %15 tasarruf yapılmasına yönelik faaliyetler yürütülmektedir. Ayrıca ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kapsamında bu belgeyi alan kurumlarda ve kuruluşlarda çalışanlar için bilinçlendirme eğitimleri verilmektedir. Üniversitelerde öğrencilere enerji tüketimi ve verimliliği konusunda eğitimler verilerek bu konuda çalışmak isteyen öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılmaktadır.

7.2.5.HEDEF SEKTÖR – BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI

Amaç –Enerji Verimliliği Kampanyaları

Belediyeler bu konuda enerji verimliliği ile ilgili belediyelere ait dijital ekranlarda görseller sunmaktadır. Çalışanların kullandıkları bilgisayarların oturma açma sayfalarında da bu görseller yayımlanmaktadır. Ayrıca bu konuda bilgi almak isteyenler enerji yönetim birimleri ile görüşüp konu hakkında bilgilendirilmektedir. Gerekli yerlere enerji tasarrufu ve verimliliği ile ilgili bastırılan etiketler yapıştırılarak farkındalığın artırılması amaçlanmaktadır.

Eylem - Tüm Kentte Enerji Tasarrufu İle İlgili Etkinlikler Düzenlemek

Belediyeler bu konuda valiliğin enerji yönetim birimi ile ortak çalışarak; billboardlardan yardım almanın yanı sıra gerek okullara giderek bu konuda eğitimler düzenleyerek gerekse dünya çevre günü, dünya su günü gibi önemli günlerde etkinlikler düzenleyerek bu konuda bilinçlendirme kampanyaları yürütmektedir. Yapılan çalışmaların önümüzdeki dönemlerde de devam etmesi hedeflenmektedir.

7.3.BURSA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM STRATEJİSİ KAPSAMINDAKİ ÇALIŞMALAR

İklim değişikliği ile mücadele çok boyutlu ve karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle, merkezden yerele tüm kademelerdeki yönetim birimlerinin etkinlik ve katılımını gerektirmektedir. Etkin ve başarılı bir mücadele süreci, farklı kurum ve sektörler arasında sıkı bir işbirliği ve eşgüdümü gerektirmektedir. Aynı zamanda iklim değişikliğine karşı kenti dirençli hale getirmeye yönelik doğru stratejilerin belirlenmesi için kuraklık sel, ısı adası etkisi gibi hava olaylarının farklı sektörlerle olan etkilerinin bilinmesi ve izlenmesi gerekmektedir.

Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı sürecinde Bursa özelinde ilgili kurumlarla görüşmeler yapılmış ancak yeterli veri altyapısının olmadığı ve kurumların bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle plan sürecinde etkilenebilirlik analizleri yapılamamış ve kente özel uyum stratejileri geliştirilememiştir. Bu açıdan hazırlanan uyum planının uygulamaya yönelik geliştirilmesi gereken yönleri bulunmaktadır. İklim değişikliğinin şehrimizde yarattığı baskıyı azaltmaya yönelik planların etkili sonuçlar verebilmesi; iklim değişikliğiyle mücadele politikalarının (hem emisyon azaltımı hem de uyumun) artırılmasına bağlıdır.

Belediyemiz tarafından iklim değişikliğine uyum çalışmaları ve farkındalık artırma faaliyetleri yerine getirilmesine rağmen ek olarak yapılması gerekli izleme ve değerlendirme çalışmaları için de en önemli eksikliğin veri yetersizliği olduğu tespit edilmiştir. İlgili kurumlarda konuya ilişkin gerçekçi, yeterli, izlenebilir, ölçülebilir ve anlamlı veri bulunmadığı gibi kent ölçeğinde iklim değişikliği konusunda ortak bir veri tabanı da oluşturulamamıştır. Dolayısıyla, veriler izlenemediği için iklim değişikliğinin etkileri ve yapılan çalışmaların verimi ölçülememekte ve şehrimizde standart bir iklim değişikliği hafızası oluşturamamaktadır. Beraberinde, az sayıda kurumda mevcut olan sınırlı sayıdaki verinin de yalın hale getirilemediği, veriye ulaşımın zor olduğu, paylaşımına kapalı olduğu, verilerin saklanmadığı, bu nedenle oluşturulan verilerin kalıcı olmadığı, kurumlarda veri ile nasıl bir yönetim yapısının oluşturulacağına bilinmediği, bu sebeple eldeki veriden yeterince fayda sağlanamadığı tespit edilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan “İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı (CCAGP)” kapsamında, Büyükşehir Belediyemiz tarafından tam başvurusu yapılan “Bursa İlinde İklim Değişikliği Uyum İndikatörlerinin İzlenmesi ve Açık Veri Platformunun Oluşturulması” projesi, bu ihtiyacı karşılayarak kentin iklim değişikliğine dirençli hale

gelmesine yönelik veri altyapısının oluşturulmasını sağlayacaktır. Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin proje sahibi olduğu projede Bursa Valiliği ve BEBKA eşbaşvuran olarak belirlenmiştir. Projede, üretilecek verilerin katılımcı bir yöntemle elde edilmesi, tahmin ve projeksiyonlara yer vermesi, üst ve eşik değerler hakkında bilgi içermesi ve gerçek zamanlı temsil edilebilmesi gibi nitelikleri üzerinde durulmuştur. Kurumların işbirliği içinde yapacağı çalışmalarda, kentsel ısı adası etkisi, su yönetimi, halk sağlığı, yeşil alanlar-koridorlar, idari örgütlenme gibi indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini tespit etmede veri tabanı oluşturulması yol gösterici olacaktır. Kentin farklı veri ve bilgi ihtiyacı içindeki aktörlerine doğal yapı ve iklim değişikliğine uyum kapsamında hazırlanacak olan çalışmaların açık veri platformu prensibinde paylaşılması yerleşme ve sahiplenme sürecinde temel teşkil edecektir.

8.KAYNAKLAR

1. Atkinson, R. (2000), "Atmospheric chemistry of VOC and NOx." Atmospheric Environment, 43, 2063-2101.
2. Bale, J., Drakakis, D. (1988), "Ecology and Development In The Third World, s.48-49.
3. BEKAB Katı Atıkların Toplanması, Taşınması, Miktar ve Karakterizasyon Analizi ve Termal Yöntemlerle Bertarafı ile Elektrik Enerjisi Üretme Projesi Mühendislik ve Fizibilite Raporu
4. "Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planı (EKAYP)", 2022, Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
5. "Bursa Çevre Yönetimi ve Denetim İstatistikleri Raporu", Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, 2021
6. "Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı"-BİDEP, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, 2015
7. "Bursa Kantar Verileri", Bursa Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, 2021
8. "Bursa Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu", 2020
9. "Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı", BUSECAP, Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, 2017
10. "Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı İzleme ve Değerlendirme Raporu (Sera Gazı Emisyonu Eylem Planı)", Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, 2022
11. "Bursa İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı", 2020
12. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE-2019)
13. Bursa Şehir Sağlık Profili, Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2019
14. Bursa İl Sanayi Durum Raporu, T.C.Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019
15. N-K. Salihoğlu, H. Türkoğlu, C. Aydınalp, H. Tezel, S. Şahin, N-E. Belginkurt, 2020 "Bursa Büyükşehir Belediyesi, Entegre Katı Atık Yönetim Planının ve Entegre Katı

Atık Tesisi/Tesisletisi ile Aktarma İstasyonları için Alternatif Proje Alanları Yer Seçim Raporu - Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, F4 Akvadem İş Ortaklığı.

16. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Entegre Atık Yönetim Planı, 2021
17. Ertürk, F. (1993), “Hava Kirliliğinin Çevre Üzerine Etkileri” Derleyenler: Tırıs, M., Kalafatoğlu, E., Okutan, H., Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü, Gebze-MAM, Kocaeli.fertürk
18. Müezzinoğlu, A. (2000), “Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları” Dokuz Eylül Yayınları
19. Özer, U. (1995), “Çevre Bilimlerin Giriş”, Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Bursa
20. TEİAŞ 2. Bölge Müdürlüğü, 2020
21. Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019
22. Tünay, O., A, K. (1996), “Hava Kirlenmesi Kontrolü” İstanbul Ticaret Odası, Ç.M.O. İstanbul Şubesi
23. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistik Bilgiler, 2021
24. UAYEP, 2016. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016-2023)