

İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRESİ BAŞKANLIĞI  
SAĞLIKLI KENTLER VE TEMİZ ENERJİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

# İZMİR

## SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI



İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

2016



“İzmir Belediye ve Yönetim Meclisleri aracılığı ile bana İzmir Hemşehriliği sanı verildiğini öğrendim.”

“... İzmir'imizin hemşehrileri arasında sayılmak bana sonsuz bir sevinç ve övünç olmuştur.”

*K. Atatürk*

22 Eylül 1922  
İzmir Halkına gönderdiği mektuptan



## Çocuklara sözümüz var...

Tarihi ve kültürel değerleri koruyan, yaşanılabilir bir çevre hedefine her gün biraz daha yaklaşan, bilgiyi esas alan ve geleceğin İzmir'ini kentli ile beraber kuran bir belediye olarak "Sağlıklı bir Kent" hedefine yönelik çalışmalarımıza da hız kesmeden devam ediyoruz.

İzmir Büyükşehir Belediyesi olarak geleceğin kentini yaratırken, geleceğin kaynaklarını bugünden tüketmemek zorunda olduğumuzu çok iyi biliyoruz. Bu nedenle, proje ve yatırımlarda "çevre" faktörüne azami özen gösteriyoruz.

Avrupa Komisyonu kapsamında oluşturulan ve temel amacı karbondioksit gazı azaltılmış ve küresel ısınmayla savaşılan bir dünya için yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını özendirmek ve desteklemek olan Başkanlar Sözleşmesi'ne (Covenant of Mayors-CoM) 2015 yılında taraf olduk. Sözleşme gereği, yereldeki tüm paydaşlarla birlikte 2020 yılına kadar sera gazı salınımını en az % 20 azaltmayı ve bu hedef için uygulayacağımız "Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı ve Karbon Emisyon Envanteri"ni sunmayı taahhüt ettik. Enerji verimliliğini yaygınlaştırarak yüksek yaşam kalitesi ve düşük karbon yoğunluğunun sağlanmasını hedefliyoruz. Bu amaç doğrultusunda karbon ayak izimizi hesapladık ve eylem planlarımızı geliştirerek Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nı oluşturduk.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin bu girişimi, gelecek kuşaklar için attığımız en önemli adımlardan biridir. Ve mutlaka başarmak zorundayız. Çünkü çocuklarımıza söz verdik. Bu kenti, bu doğayı atalarımızdan miras değil, çocuklarımızdan ödünç aldık.

Aziz KOC AOĞLU  
İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı

# İÇİNDEKİLER

## İÇİNDEKİLER

### TABLO LİSTESİ

### ŞEKİL LİSTESİ

### KISALTMA LİSTESİ

<b>1. Giriş</b> .....	1
1.1 Çalışmanın Amacı .....	2
1.2 Çalışmanın Metodolojisi .....	2
1.3 Sera Gazı Envanteri Hesaplama .....	5
<b>2. İzmir İli Genel Durumu</b> .....	9
2.1 İzmir İli Coğrafi Durumu .....	10
2.2 İzmir İli İklim Koşulları .....	11
2.3 İzmir İli Nüfus ve İstihdam .....	14
2.4 İzmir İlinde Yapılı Çevre .....	15
2.5 İzmir İlinin Ekonomisi .....	16
2.5.1 Hizmetler Sektörü .....	17
2.5.2 Sanayi Sektörü .....	17
2.5.3 Tarım, Hayvancılık ve Orman Sektörü .....	20
2.5.4 Enerji Sektörü ve Yenilenebilir Enerji .....	21
<b>3. İzmir Büyükşehir Belediyesi ve İzmir Kenti Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları</b> .....	25
3.1 İzmir Büyükşehir Belediyesi Kurumsal ve Kent Envanteri ile İlgili Açıklamalar .....	26
3.1.1 Temel Yıl .....	26
3.1.2 Sera Gazı Envanter Kaynakları .....	26
3.2 İzmir Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri .....	28
3.3 İzmir Kenti Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları .....	30
3.4 Envanter Sonuçları Değerlendirme .....	33
3.5 İzmir Kenti Yutak Alanları .....	33
<b>4. İzmir Kenti Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı</b> .....	35
4.1 Mevcut Durum ve Olası Senaryolar .....	37
4.2 Eylem Planı Kapsamı ve Sera Gazı Azaltım Önlemleri .....	38
4.2.1 Kentsel Gelişim ve Yapılı Çevre .....	38
4.2.2 Ulaşım .....	47
4.2.3 Yenilenebilir Enerji .....	59
4.2.4 Atık Yönetimi .....	71
4.3 Eylem Planı Özet .....	73
<b>5. İzmir SEEP 2020 Değerlendirme ve Sonuç</b> .....	77
<b>6. Çalıştayda Gündeme Gelen Konular</b> .....	83
6.1 Kentsel Gelişim ve Yapılı Çevre .....	84
6.2 Ulaşım .....	84
6.3 Yenilenebilir Enerji .....	85
6.4 Atık Yönetimi .....	85
6.5 Sanayi .....	85
6.6 Tarım, Hayvancılık, Orman .....	86
<b>KAYNAKÇA</b> .....	88

# TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1	: İBB kurumsal salım dökümü için sorgulanan veriler .....	3
Tablo 1.2	: İzmir kent ölçeğinde salım dökümü için sorgulanan veriler .....	4
Tablo 1.3	: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde salımlar .....	7
Tablo 1.4	: IPCC ve KYOTO protokolüne göre sera gazları ve KIP değerleri .....	8
Tablo 2.1	: İzmir ili yıllık ortalama yağış miktarları 2004-2012 .....	13
Tablo 2.2	: İzmir ili nüfus ve göç verileri, 2013-2014 .....	14
Tablo 2.3	: Eğitim durumuna göre işgücü, işsizlik, istihdam durumu (15 + yaş), 2013 .....	14
Tablo 2.4	: İzmir ili ev sahipliği ve konutlarda ısıtma sistemi .....	15
Tablo 2.5	: Kullanma amacına göre yapılacak yeni ve ilave yapılar .....	15
Tablo 2.6	: 6306 ve 5393 Sayılı Kanunlar kapsamında kentsel dönüşüm bölgeleri .....	16
Tablo 2.7	: Sektörel GSKD düzeyleri ve İzmir'in payı, 2010.....	16
Tablo 2.8	: İzmir'de bulunan imalat sanayi altı işletmelerinin alt sektörler dağılımı .....	18
Tablo 2.9	: Hizmete sunulan OSB'lere ilişkin bilgiler .....	19
Tablo 2.10	: İzmir'de sanayi işletmelerinin iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı .....	19
Tablo 2.11	: İzmir ilinde kurulu enerji santralleri .....	21
Tablo 2.12	: İzmir ili abonelere göre elektrik tüketim miktarları (MWh) .....	23
Tablo 2.13	: İzmir ili elektrik abone sayıları .....	24
Tablo 3.1	: Kurumsal envanter-sektörler bazında kapsam sınıflandırması .....	26
Tablo 3.2	: Kent ölçekli envanter için sektörler göre kapsam sınıflandırması .....	27
Tablo 3.3	: İzmir Büyükşehir Belediyesi SG salım kaynakları ve toplam SG dağılımları .....	28
Tablo 3.4	: GHG protokolü kapsam tanımlarına göre kurumsal salımlar ve dağılım .....	29
Tablo 3.5	: İzmir, kentsel sera gazı envanteri ve dağılımları (belediye salımları hariç) .....	31
Tablo 3.6	: İzmir kenti sera gazı envanteri, kapsamlara göre (belediye envanteri hariç) .....	31
Tablo 3.7	: İzmir ili orman alanları ve serveti, 2014 .....	34
Tablo 4.1	: İzmir kentsel sera gazı envanteri .....	36
Tablo 4.2	: İzmir merkez kentte günlük yolculuk oranları .....	47
Tablo 4.3	: Günlük toplu taşıma kullanım sayıları .....	47
Tablo 4.4	: Bisiklet yolları uzunlukları .....	50
Tablo 4.5	: İzmir ilinde tarla bitkileri üretimine bağlı elde edilebilecek toplam ısı kapasite .....	60
Tablo 4.6	: Hayvan sektörü atık miktarları ve toplam enerji potansiyeli .....	61
Tablo 4.7	: Biyogaz sistemlerinin sınıflandırılması .....	63
Tablo 4.8	: İzmir ili işletme ruhsatlı jeotermal kaynakların enerji potansiyeli .....	67
Tablo 4.9	: İzmir ili katı atık bileşenleri (%) .....	71
Tablo 5.1	: İzmir kentsel salımları 2020 MDD senaryosuna göre azaltım özeti .....	81

# ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: ICLEI sera gazı yönetim çerçevesi.....	6
Şekil 2.1	: İzmir ili yıllık ortalama sıcaklık zaman serisi trendi, (°C).....	11
Şekil 2.2	: İzmir ili ve Türkiye geneli yıllık sıcaklık ortalamaları, (°C).....	12
Şekil 2.3	: İzmir iline ait yıllık ortalama yağış miktarları, (kg/m <sup>2</sup> ).....	12
Şekil 2.4	: İzmir ili aylık yağış dağılımı, (kg/m <sup>2</sup> ).....	13
Şekil 2.5	: İzmir ili ortalama rüzgar hızı, (m/sn).....	13
Şekil 2.6	: İzmir ili elektrik santral tipleri.....	23
Şekil 3.1	: İzmir Büyükşehir Belediyesi kurumsal sera gazı salımlarının dağılımı.....	28
Şekil 3.2	: İBB kurumsal sera gazı salımlarının iştirakler bazında dağılımı.....	29
Şekil 3.3	: ICLEI kapsam tanımlarına göre kent salımları ve dağılımı.....	32
Şekil 3.4	: İzmir salım envanteri sonuçlarına göre sektörlerin toplam salıma katkıları.....	32
Şekil 4.1	: Başkanlar sözleşmesi kapsamı için daraltılmış envanter dağılımı, %.....	36
Şekil 4.2	: İzmir sera gazı salım tahminleri, 2020.....	37
Şekil 4.3	: Toplu taşıma oranları, 2013.....	48
Şekil 4.4	: İzmir ili ulaşım altyapısı, 2013.....	49
Şekil 4.5	: İzmir ili ulaşım altyapısı, 2023.....	49
Şekil 4.6	: İzmir ili bisiklet yolları ve durak yerleri.....	51
Şekil 4.7	: İzmir ilindeki yayalaştırılmış alanlar.....	52
Şekil 4.8	: İzmir ili tarım ürünleri üretim miktarlarının dağılımı.....	60
Şekil 4.9	: Tarım ürünlerine bağlı toplam ısı kapasitenin ilçelere göre dağılımı.....	61
Şekil 4.10	: Hayvan sayısına bağlı toplam ısı kapasitenin ilçelere göre dağılımı.....	62
Şekil 4.11	: İlçelere göre İzmir'de güneş enerjisi potansiyeli.....	63
Şekil 4.12	: Akdeniz Havzası'nda güneş elektrik yatırımlarının çekiciliği haritası.....	64
Şekil 4.13	: İzmir'in ilçelere göre rüzgâr hızı atlası, EİE.....	65
Şekil 4.14	: İzmir'de rüzgâr enerjisi santrali kurulabilir alanlar.....	65
Şekil 4.15	: İzmir Bölgesi jeotermal kaynakları.....	66
Şekil 4.16	: Puanlama yöntemine göre İzmir'deki ilçelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli.....	68
Şekil 4.17	: İzmir kentsel salımları 2020 hedef senaryosu.....	73
Şekil 5.1	: İzmir toplam salımları-mevcut durumun devamı ve azaltım senaryoları.....	79
Şekil 5.2	: İzmir kişi başı sera gazı salımlarının gelişimi.....	79
Şekil 5.3	: Yapılardan kaynaklanan salımların gelişimi.....	80
Şekil 5.4	: İzmir ulaşım salımlarının gelişimi.....	80
Şekil 5.5	: Diğer kategorisi salımlarının gelişimi.....	81

# KISALTMA LİSTESİ

ADNKS	: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
AKAKDO	: Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık
CoM	: Başkanlar Sözleşmesi (CoM - Covenant of Mayors)
CO <sub>2</sub> e	: Karbondioksit eşdeğer
EBSO	: Ege Bölgesi Sanayi Odası
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
EPIA	: European Photovoltaic Industry Association
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ESHOT	: İzmir Elektrik, Su, Havagazı, Otobüs ve Trolleybüs Genel Müdürlüğü
FV	: Fotovoltaik
FVGS	: Fotovoltaik güneş sistemi
GHG	: Green House Gas (Sera Gazı)
GRAND PLAZA A.Ş.	: İzmir Büyükşehir Belediyesi Grand Plaza Gıda, Otelcilik ve Turizm İşletmeleri Anonim Şirketi
GSKD	: Gayrisafi Katma Değer
GSYIH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
İBB	: İzmir Büyükşehir Belediyesi
ICLEI	: Sürdürülebilir Kentler Birliği
IEAP	: Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Salımları Analiz Protokolü
IPPC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
İESOB	: İzmir Esnaf ve Sanatkar Odaları Birliği
İZBAN A.Ş.	: İzmir Banliyö Anonim Şirketi
İZBETON A.Ş.	: İzmir Büyükşehir Belediyesi Beton Asfalt Enerji Üretim Dağıtım Tesisleri Su Kanalizasyon Ticaret ve Sanayi Anonim Şirketi
İZMİRGAZ	: İzmir Doğalgaz Dağıtım Anonim Şirketi
İZMİR JEOTERMAL A.Ş.	: İzmir Jeotermal Enerji Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
İZMİR METRO A.Ş.	: İzmir Büyükşehir Belediyesi Metro İşletmeciliği Taşımacılık Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
İZSU	: İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
İZTO	: İzmir Ticaret Odası
İUAP	: İzmir Ulaşım Ana Planı
İZDENİZ A.Ş.	: İzmir Deniz İşletmeciliği Nakliye ve Turizm Ticaret Anonim Şirketi
İZKA	: İzmir Kalkınma Ajansı
İZULAŞ A.Ş.	: İzmir Ulaşım Hizmetleri Makine Sanayi Anonim Şirketi
KIP	: Küresel Isınma Potansiyeli (Global Warming Potential)
LFG	: Land Fill Gas (Çöp Gazı)
MDD	: Mevcut Durumun Devamı (BAU - Business As Usual)
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
SEEP	: Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (SEAP - Sustainable Energy Action Plan)
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TEDAŞ	: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TMMOB	: Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WBSCD	: Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
WRI	: Dünya Kaynakları Enstitüsü
YEGM	: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
YHT	: Yüksek Hızlı Tren

# 1 GİRİŞ

---



## 1.1 Çalışmanın Amacı

Çağdaş dünyada yönetim ve karar mekanizmaları giderek yerelleşmektedir. Toplumların özellikle kendi yaşam alanlarına ilişkin verilecek kararlar konusunda söz sahibi olma iradeleri güçlenmektedir. Buna bağlı olarak, iklim değişikliği konusunda dünyanın pek çok bölgesinde yerel yönetimlerin kendi arasında işbirlikleri gerçekleştirmekte ve uluslararası müzakerelerde giderek hükümetler kadar önemli birer oyuncu olmaya başlamaktadırlar.

Bu çerçeve içinde İzmir Büyükşehir Belediyesi de, Avrupa Komisyonu kapsamında oluşturulan ve altı binin üzerinde yerel yönetim başkanının imzaladığı Başkanlar Sözleşmesi'ne (Covenant of Mayors-CoM) taraf olmuştur. Sözleşme uyarınca İzmir Büyükşehir Belediyesi 2020 yılı için sera gazı salımlarını en az %20 azaltmayı ve bu hedef için uygulayacağı planı birliğe sunmayı taahhüt etmiştir. İzmir Belediyesi Başkanlar Sözleşmesi kapsamındaki faaliyetlerin sekretaryasını kendi insan kaynakları ile kurum içinde yürütmekte, uzman desteğini de dışarıdan sağlamaktadır.

İzmir kentinin ve kurumsal olarak da İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin seragazları envanterlerini özetlemekte olan bu rapor, İzmir'in uzun vadeli iklim stratejisinin belki de en önemli bileşenlerinden biri olan kentsel enerji ve karbon yoğunluklarının azaltımı eylem planının (Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı-SEEP) ilk aşamasıdır. Bilindiği gibi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planları, kentsel enerji akışlarını, tür ve kaynak olarak haritalanmasını sağlayan kentsel sera gazı envanterlerinin çıkarılması izleyen orta-uzun vadeli azaltım planlarıdır.

Kentsel mekanın örgütlenmesi, kentsel enerji akışlarının da belirleyicisidir. Dolayısıyla kentsel mekan planlamasının enerji akışları planlamasıyla bu iki disiplinin entegrasyonu, iklim değişikliği ile mücadelede yerel yönetimlerin en önemli avantajlarından birisidir. Dünyanın Su-Gıda-Enerji Nexsus'unun (birbirlerini sinerjik olarak etkilemeleri nedeniyle toplamlarından çok daha büyük bir etki yaratacak üçlü sarmal) tehdidi altında olduğu belirtilmektedir.

İzmir kenti, hem iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en fazla etkilenecek Doğu Akdeniz havzasında bulunması hem de Türkiye kentleşmesinin "yönetimi güç" demografik ve fiziksel dinamiklerinin öznesi olarak, orta ve uzun vadede çok farklı tehditlerle karşı karşıya olacaktır. Buna karşılık İzmir, geniş ve bereketli bir hinterlandın tarım, sanayi ve hizmetler faaliyetlerinin tarihsel odağında, ciddi bir beşeri, iktisadi ve toplumsal yoğunlaşmanın da bulunduğu bir bölge başkentidir. İzmir, çok katmanlı kısa-orta ve uzun vadeli tehditlere, yenilikçi ekonomik yapılar, yerel kaynaklara bağlı dönüşümcü enerji politikaları, akılcı kaynak yönetimi ve katılımcı yerel yönetim politikalarıyla yanıt verebilecek birikime sahiptir. Envanter Raporunun devamında ortaya konulacak SEEP, kentsel gelişme politikalarını, yine kentin enerji akışları bağlantılı olarak planlamada önemli bir başlangıç noktası olacaktır.

## 1.2 Çalışmanın Metodolojisi

Bu çalışma kapsamında İzmir Büyükşehir Belediyesinin hazırlamak istediği Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı için uluslararası anlamda benimsenen yöntemler ve standartlar kullanılmaktadır.

Tüm projenin ilk adımı olarak, 21 Temmuz 2015 tarihinde proje başlangıç toplantısı, 11 Ağustos 2015 tarihinde ise bir eğitim ve bilgilendirme toplantısı düzenlenmiştir. Ağustos ayında gerçekleştirilen eğitimde aşağıdaki başlıkları içeren sunumlar yapılmıştır. Eğitime İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin farklı birimlerinden, iştiraklerinden ve kentin diğer kurum ve kuruluşlarından katılım sağlanmıştır. Sera gazı envanterinin ortaya konulması için İzmir Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent envanteri verileri Proje kapsamında derlenmiştir. Verilerin derlenmesinde İzmir Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı Sağlıklı Kentler ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü öncülüğünde çalışmalar sürdürülmüştür.

6360 Sayılı Kanun kapsamında 2014 yılındaki mahalli genel seçimlerinden sonra İzmir Büyükşehir Belediyesi sorumluluk sınırı il mülki sınırı olduğundan, kent envanteri de tüm il sınırını kapsamaktadır.

Bu toplantıda verilen eğitimin içeriği aşağıdadır:

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

- Veri Toplanması, Planlanması ve İşlenmesi,
- Azaltım Hedeflerinin Belirlenmesi,
- Envanterlerin Raporlanması,

Kurumsal ve kent ölçekli salım envanterleri için Belediye dışı kurumlardan (örn. elektrik ve doğalgaz dağıtım şirketleri) veri sağlanmıştır.

Verilerin tamamlanması ve doğrulanmasının ardından bütün çalışmaya ve daha sonraki yol haritasına kaynak oluşturacak kurum ve kent ölçeğindeki temel salım envanterleri oluşturulmuştur. Kurumsal salım envanteri oluşturmak için toplanması hedeflenen veriler Tablo 1.1’de verilmiştir.

Tablo 1.1: İBB kurumsal salım dökümü için sorgulanan veriler

Konu	Veri türü	Veri sağlanan birim
Araç filosu	Belediyeye ait/kiralık araçların yakıt tüketimleri	Belediyenin ilgili birimleri ve Belediye iştirakleri
Bina enerji tüketimleri	Aylık kısımlı olarak elektrik, doğalgaz, fueloil tüketimleri ve abone numaraları Atıksu tesisleri, pompa istasyonları, katı atık tesisleri	Belediyenin ilgili birimleri, ESHOT, İZSU ve diğer Belediye iştirakleri
Sokak aydınlatma ve sinyalizasyon	Aylık kısımlı elektrik tüketim verileri ve abone numaraları	TEDAŞ, TÜİK
Ulaşım	Araç filosu bilgileri (araç türü, kullanım sıklığı, kullanım amacı, tüketim verileri vb.) Personelin ulaşımına ilişkin servis bilgileri, toplu ulaşım araçlarına dair bilgiler	Belediyenin ilgili birimleri, Belediye iştirakleri, personel anketleri
Split klima bilgileri	Klima kimlik bilgileri (soğutkan türü, kapasite, adet, kullanım yeri/amacı/sıklığı vb.)	Belediyenin ilgili birimleri, Belediye iştirakleri
Araç tüketimleri	Taşerona verilen taşıma işlerindeki tüketim verileri	Belediyenin ilgili birimleri, Belediye iştirakleri
Projeksiyon ve stratejik hedefler	2020 projeksiyonu, 2014 yenilenebilir ve verimlilik hedefleri vb.	Plan ve proje, çeşitli kurumların stratejik planları

Kurumsal envanter oluşturulmasında, en yaygın olan uluslararası GHG Protokolü kullanılmıştır.<sup>1</sup>

Kent ölçeğindeki sera gazı salım envanterinin hazırlanmasında ise Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change) Ulusal Sera Gazı Envanterleri Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş olan IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories temel alınmıştır.<sup>2</sup>

Bu rehber; Genel Kılavuz ve Raporlama,

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

olarak beş cilt halinde hazırlanmıştır.

Sera gazı dökümlerine katılması gereken salım kaynakları ve bu kaynakları nicelemek için kullanılan metodolojiler, kurum, kuruluş ve sektörler arasında farklılık göstermekle birlikte, yerel yönetimler arasında farklılık göstermez. Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyinin (ICLEI) oluşturduğu Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Salımları Analiz Protokolü (IEAP), konumundan bağımsız olarak her yerel yönetim için geçerli olan genel ilkeler ve felsefe çerçevesinde hazırlanmıştır.<sup>3</sup> ICLEI 1990'da kurulmuş ve 2003'ten beri Sürdürülebilir Kentler Birliği (Local Governments for Sustainability) adıyla faaliyet göstermektedir. IEAP;

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

IPCC kapsamında salım dökümü hazırlarken, sağlanabilen veri türlerinin ayrıntı, kısıtlım, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, TIER\* 1-2-3 olarak adlandırılan yaklaşımlar arasında seçim yapmak gereklidir. İzmir Büyükşehir Belediyesi için yapılan değerlendirme için TIER 1 ve TIER 2 yaklaşımı seçilmiştir. İzmir kent ölçeğinde salım dökümü için sorgulanan veriler Tablo 1.2'de gösterilmiştir.

Tablo 1.2: İzmir kent ölçeğinde salım dökümü için sorgulanan veriler

Konu	Veri türü	Veri sağlanan kurumlar
Bina yakıt tüketimleri	Konut, ticari ve sanayi detayında doğalgaz, LNG, fuel-oil, katı yakıtlar	EPDK, İZMIRGAZ
Bina elektrik tüketimleri	Konut, ticari ve sanayi detayında elektrik tüketimleri	TEDAŞ, TÜİK
Sokak, park bahçe aydınlatma, trafik	Aylık kısımlı elektrik tüketim verileri ve abone numaraları	TEDAŞ, TÜİK
Bina stoku	Sahiplik, işletme, kişi sayısı, nitelik, kullanım amacı, kapalı alan, enerji kimlik bilgileri	İzmir Büyükşehir Belediyesi
Ulaşım	İzmir ulaşım kaynaklı sera gazı salımları (araç türü, kullanım sıklığı, kullanım amacı, tüketim verileri vb.)	TÜİK, EPDK
Atık sahaları ve atıksu tesisleri	Atık sahalarında kullanılan teknoloji, atık sahasının durumu, atıksu arıtma tesislerinde kullanılan teknoloji	İzmir Büyükşehir Belediyesi, İZSU, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Tarım, orman ve hayvancılık	İzmir ilinde tarım alanları, kullanılan gübre ve ilaç miktarları, hayvan sayıları ve orman alanları	Tarım İl Müdürlüğü, Orman Bölge Müdürlüğü, TÜİK

İkinci adımda, kentsel sera gazı salımlarının azaltılmasına yönelik önlemlerin belirleneceği süreç başlatılmıştır. Bu sürecin başında tüm kentsel paydaşların yer aldığı bir çalıştay düzenlenmiştir. 26 Kasım 2015 tarihinde gerçekleşen "İzmir Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı" Çalıştayında, karbon ayakizi envanterinin taslak sonuçları paylaşılmış, kentin geleceğini yakından ilgilendiren konular ilgili kamu kurumlarına, sivil toplum kuruluşlarına, İzmir Büyükşehir Belediyesi birimlerine ve tüm ilgili birey ve gruplara yer verilmiştir. Proje ile ilgili bilgilendirme sunumlarından sonra farklı paydaş gruplarından katılımcılar aşağıdaki 6 ana temaya bölünerek grup çalışması gerçekleştirmiştir.

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

1. Kentin Fiziksel Gelişimi-Yapılı Çevre,
2. Sanayi ve Hizmetler,
3. Yenilenebilir Enerji,
4. Ulaşım,
5. Atık Yönetimi,
6. Tarım-Hayvan ve Ormanlık

Grup çalışmaları 2 aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, her alt-grup, yukarıda kısaca özetlenen sorulara yanıtlar aramış, kentin 2030 yılına doğru gelişimiyle ilgili planlar ve senaryolar üzerine odaklanmıştır.

İkinci aşamada ise her gruptan eylem planlarında değerlendirilmek üzere proje önerileri oluşturmaları ve bu önerileri önceliklendirmeleri istenmiştir. Her tema grubundan öncelikli ilk 5 stratejik önerinin ayrıntılandırılması istenmiştir. Önerilerle ilgili ayrıntılar; sorumlu kurum/kuruluş, finansman ihtiyacı, riskler, uygulama adımları ve zaman planı, enerji yoğunlukları ya da sera gazı salımlarına olası etkiler şeklindedir. Yaklaşık dört saat süren bu çalışma sonrasında her grup kendi önerilerini sunmuş ve grup sunumları tartışmaya açılmıştır.

### 1.3 Sera Gazı Envanteri Hesaplama

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

Sera gazı salım analizi protokolünün amacı,

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

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

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

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

1. Yerel yönetimin faaliyetleri kaynaklı salımlar
2. Kent ölçeğindeki salımlar

Yerel yönetim faaliyetlerine ilişkin salımlar - yerel yönetim faaliyetleri sonucunda oluşan salımlar, yerel yönetimlere göre nispeten daha karmaşık yapıya sahip özel kuruluşların sera gazı salımları ile benzer özellikler barındırır. Buna bağlı olarak salım envanter gereksinimleri, Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBCSD) tarafından hazırlanmış “Sera Gazı Salımı İnsiyatifi - Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standartları”ndan farklı değildir.

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



Şekil 1.1: ICLEI sera gazı yönetim çerçevesi

### **Kuruluş Sınırları**

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

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

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

Bir kurum,

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

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

### **Faaliyet Sınırları**

GHG Protokolünde salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

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

Tablo 1.3: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde salımlar

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

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

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

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

### Seçilen Sera Gazı Envanteri Oluşturma Metodolojisi

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

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

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

## Sera Gazı Kaynak ve Türlerine Göre Hesaplama Yöntemleri ve Terimler

Farklı formül ve değişkenlerin kullanıldığı salım kaynakları ile ilgili aşağıda kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanterlerinin detaylandırıldığı bölümlerde bilgi verilmiştir. KYOTO Protokolünde belirlenmiş ve sera gazı envanterlerine katılması gereken sera gazları ve küresel ısınma potansiyelleri Tablo 1.4'de gösterilmektedir.<sup>4</sup>

KIP (Küresel Isınma Potansiyeli): Belirli bir zaman aralığında, belirli bir sera gazının eş değer karbondioksit cinsinden kütle-yayal ışımaya kuvvet etkisini tanımlama faktörü (GWP).

CO<sub>2</sub>e (Karbondioksit eşdeğer): Bir sera gazının ışımaya kuvvetinin karbondioksit ile karşılaştırılmasında kullanılan birim.

Tablo 1.4: IPCC ve KYOTO protokolüne göre sera gazları ve KIP değerleri

Sera gazları	Kimyasal formül	Atmosferde kalma süresi (yıl)	Küresel ısınma potansiyeli (CO <sub>2</sub> e)
Karbondioksit	CO <sub>2</sub>	5-200	1
Metan	CH <sub>4</sub>	12	25
Diazot monoksit	N <sub>2</sub> O	114	298
Perflorokarbonlar	PFCs	50.000*	6.500-9.200
Hidro florokarbonlar	HFCs	226*	140-11.700
Kükürt heksaflorür	SF <sub>6</sub>	3.200	23.900

\* Bu grup sera gazları için en yüksek değerler gösterilmiştir.



# 2 İZMİR İLİ GENEL DURUMU

---



İzmir, Türkiye'nin İstanbul ve Ankara'dan sonra üçüncü en büyük kenti ve en önemli ikinci limanıdır. Anadolu Yarımadası'nın batısında, Ege Denizi'nin kıyısında yer alan kent, 12 bin metre kare yüzölçümü ile 4 milyonun üzerinde bir nüfusa ev sahipliği yapmaktadır. İzmir'de yaz mevsiminin genellikle sıcak ve kurak, kışların ise ılık geçtiği Akdeniz ikliminin hakim olduğu gözlemlenmektedir. Sıcaklık ortalaması 27,5 °C, kışın ise 12 °C-14 °C'dir.

Yerleşim başladığından bu yana liman kenti olan İzmir, tarihin her döneminde farklı kültür, dil ve dinden insanların buluşma noktası olmuştur. İzmir, Akdeniz havzasının en eski yerleşim merkezlerinden olup son arkeolojik çalışmalar kentin tarihinin M.Ö. 6.500 yılına kadar uzandığını çıkarmıştır. İzmir Amazonlar, İyonyalılar, Lidyalılar, Persler, Büyük İskender, Romalılar, Araplar, Emeviler, Bizanslılar, Selçuklular ve Osmanlılara ev sahipliği yapmıştır.

Kentte, tarıma dayalı sanayi kolları oldukça gelişkindir. Tekstil, konfeksiyon, gıda, içki, bira, tütün, yem sanayi en önemli iş kolları arasındadır. Bunların dışında, demir-çelik, petro-kimya, otomotiv, çimento, ayakkabı, gübre, tarım makineleri ve seramik sanayi iç ve dış pazara yönelik olarak üretim yapmaktadırlar.

Liman kenti olmasının yanında, hammadde kaynakları, nitelikli işgücü ve ulaşım olanaklarının genişliği, sanayinin gelişmesine olanak vererek İzmir'i bölgenin ticaret merkezi konumuna getirmiş durumdadır. Sanayi sektöründe üretilen mallar, dünya standartları ölçüsünde kaliteye sahiptir.

Yörede, kömür, altın, bakır, kurşun, çinko, demir, antimuan, perlit, grafit, asbest, titenyum, dolomit ve mermer madenleri çıkarılıp işlenmekte, inşaat malzemeleri imalatı ve inşaat yapımı alanlarında önemli faaliyetler sürdürülmektedir.

Sanayi bakımından Marmara Bölgesi'nden sonra ikinci sırada gelen bölgenin farklı kısımları arasında gelişmişlik ve sanayi oranı bakımından büyük farklılık bulunmaktadır. İzmir'in de yer aldığı alt-bölgede sanayii, fuarı, ve ihracat limanı özellikleri ile öne çıkmaktadır. Aliağa Petrol Rafinerisi il sınırları içindedir. İzmir'de otomotiv, madeni eşya, kimya, seramik, dokuma, çimento, sigara ve zeytinyağı, Edremit ve Ayvalık'ta zeytinyağı, Aydın, Denizli ve Manisa'da dokuma, Uşak'ta şeker, dokuma ve deri, Afyon'da şeker, çimento, kağıt ve mermer, Uşak, Gördes, Kula, Demirci ve Simav'da halıcılık sektörleri gelişmiştir. Bölge ekonomisine hidroelektrik, termik santraller ve jeotermal enerji kaynakları da katkı sağlamaktadır.

Kalkınma Bakanlığı tarafından 2011 yılında yayınlanan "İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırmasına (SEGE)" göre İzmir Türkiye sıralamasında üçüncü durumdadır.<sup>5</sup> İstanbul'un birinci, Ankara'nın ikinci konumda olduğu bu sıralama çalışması demografi, eğitim, sağlık, istihdam, rekabetçi ve yenilikçi kapasite, mali kapasite, erişilebilirlik ve yaşam kalitesi olmak üzere 8 alt kategoride 61 değişken kullanılarak hazırlanmıştır.

2014 yılı verilere göre Türkiye'de nüfus yoğunluğu 101 kişi / km<sup>2</sup> iken İzmir'de bu değer 342 kişi / m<sup>2</sup> olduğu görülmektedir.<sup>6</sup> 2012 yılında Türkiye ortalamasının üzerinde nüfus yoğunluğuna sahip İzmir, nüfus piramidi açısından Türkiye'den daha yaşlı bir görünüm arz etmekte, şehirleşme oranı %91,4 ile Türkiye genelinin (%77,3) çok ilerisinde yer almaktadır.

2012 yılı itibarıyla İzmir'de %53,2 düzeyinde gerçekleşen işgücüne katılım oranı, Türkiye (%50) ve diğer metropol illerin üzerindedir. 2009 yılında sınırlı düzeyde azalmış olan istihdam izleyen yıllarda önemli düzeyde artmış ve 2012 yılında 1.424.000 düzeyine ulaşmıştır. Buna göre, çalışanların Türkiye'de %5,7'si, Ege Bölgesi'nde %38,2'si İzmir'de istihdam edilmektedir.<sup>7</sup>

İzmir'de istihdamın %50'sinden fazlası hizmetler sektörü sağlamaktadır. 2012 yılı itibarıyla, istihdamın sektörel dağılımı açısından birinci sırayı %58,4 ile hizmetler sektörü almakta, bunu sırası ile %31,6 ile sanayi ve %10,1 ile tarım sektörü izlemektedir. Sanayi ve hizmetler sektörünün istihdamdan aldığı paylar sırasıyla %26 ve %49,4 olan Türkiye ortalama değerlerinin üzerindeyken, tarım sektörünün istihdam payı Türkiye tarımsal istihdam oranının (%24,6) yarısından daha düşük bir düzeye tekabül etmektedir.

## 2.1 İzmir İli Coğrafi Durumu

İzmir ili kuzeyde Madra Dağları ve Balıkesir il sınırı, güneyde Kuşadası Körfezi ve Aydın il sınırı, batıda Çeşme Yarımadası ve kendi adı ile anılan İzmir Körfezi, doğusunda da Manisa il sınırı ile çevrilmiş bir coğrafyaya sahiptir. İlin kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu yaklaşık olarak 200 km, doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 180 km'dir. Yüzölçümü 12.012 km<sup>2</sup> dir.<sup>8</sup> İzmir ili içinde Ege Bölgesi'nin önemli akarsularından olan Gediz'in aşağı çığırı ile Küçük Menderes ve Bakırçay akış gösterir.

Gediz Nehri, İç-batı Anadolu'da Murat Dağı'ndan doğar. Toplam uzunluğu 400 km'dir. İzmir sınırı içindeki Yamanlar Dağı'ndan doğan Kemalpaşa Çayı Gediz'in en önemli kollarından biridir. Gediz, Manisa Ovası'nın batısında İzmir il sınırına ulaşır, Yamanlar Dağı ile Dumanlı Dağ arasındaki Menemen Boğazı'ndan geçerek, Foça'nın güneyinde denize dökülmektedir.

Küçükenderes, Bozdağlar'dan doğar. Uzunluğu 124 km'dir. Kendi ismi ile anılan çok bereketli bir ovayı sulayarak, Selçuk ilçesinin batısında denize dökülür. Küçükenderes de bol alüvyon getirdiği için, kıyı çizgisini devamlı olarak ilerletmiş, bu

yüzden ilk çağların en önemli liman kentlerinden olan Efes, bugün denizden 5-6 km içeride kalmıştır.

Bakırçay, doğuda Ömerdağ, kuzeyde Madra, güneyde Yunt Dağı'ndan gelen kollardan oluşur, 128 km uzunluğundadır. Ege Havzası'nın bir parçası olan ve büyük bölümü İzmir il sınırları içerisinde yer alan Bakırçay Havzası'nın en önemli akarsuyudur. Çandarlı Körfezi'nde denize dökülmektedir.

İzmir ili bitki örtüsü genel olarak Akdeniz iklim bölgesinde yetişen geniş, sert ve iğne yapraklı, sürekli yeşil kalan, kuraklığa dayanıklı ağaç ve çalılar, yaygın doğal bitki örtüsü şeklindedir. Bitki örtüsünde kızılçam, fıstık çamı, karaçam, selvi, makî ve zeytin ağaçlarına bol rastlanır. Bağ ve meyve bahçeleri oldukça geniş yer kaplar. Kozak Dağı, Türkiye'nin en büyük çam fıstığı istihsal yerlerinden biridir.

## 2.2 İzmir İli İklim Koşulları

İzmir ili orta enlem kuşağında, denizsel etkilere açık, iç deniz özelliği gösteren Körfez yapısı ile Kıyı Ege şeridinin tektonik özelliğine göre iklimsel karakter göstermektedir.

Orta Enlem kuşağında yer alması ve kıyı şehri olması nedeni ile Akdeniz iklimi karakteri hakimdir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve bol yağışlı, bahar ayları ise geçiş özelliği gösterir.<sup>9</sup>

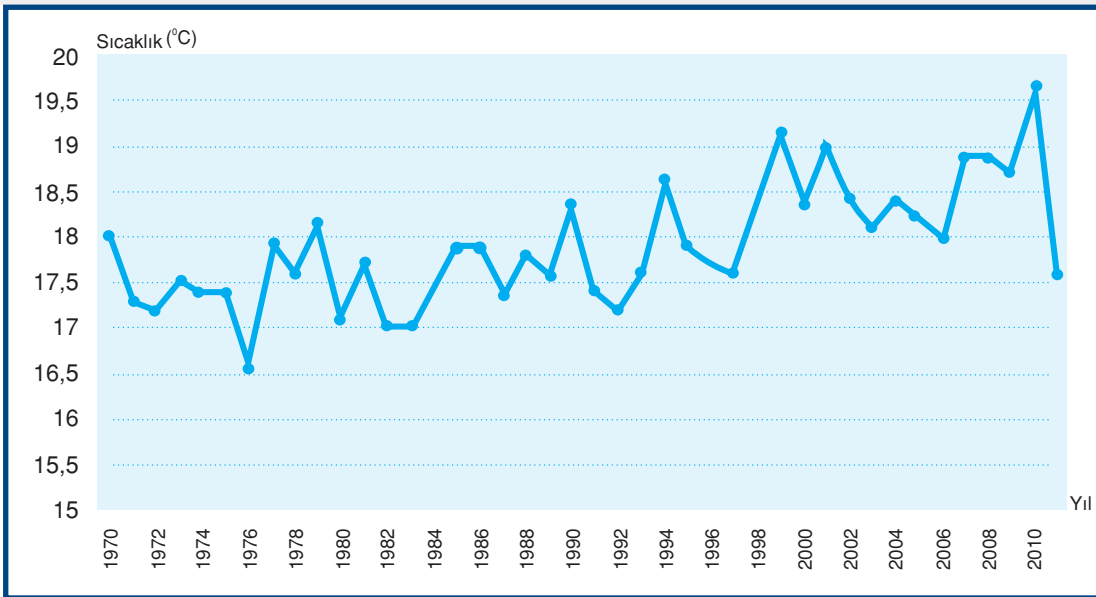
Güneşlenme potansiyeli yüksektir. Rüzgâr durumu denize açık kıyı şeridi ve farklı topografik yapıları bir arada bulundurması nedeni ile önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

Güneşlenme süresi ve yeterli düzeyde yağış miktarına bağlı olarak toprak yapısı tarımsal açıdan uygun iklim özelliğine sahiptir.

Başta rüzgar ve güneş olmak üzere İzmir'in yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli son derece yüksektir.

Uzun dönemli ölçümler yıllık ortalama sıcaklıkların 17,9°C olduğunu göstermektedir ancak bu değer yükseldiği saptanmaktadır. İzmir'de ölçülen uç değerler göz önüne alındığında, sıcaklığın maksimum 45,1°C (Torbalı) ile minimum-13°C (Ödemiş) arasında değiştiği görülmektedir.

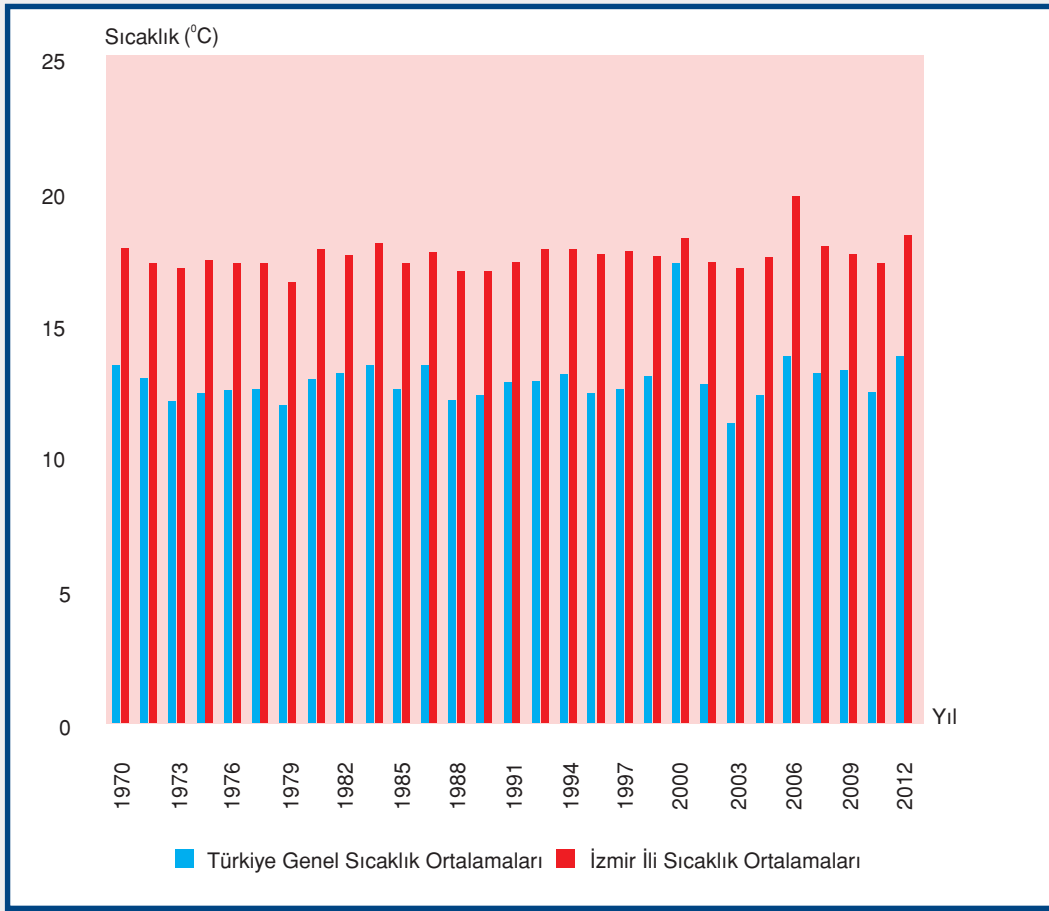
Şekil 2.1'de İzmir ili yıllık ortalama sıcaklık zaman serisi trendi verilmektedir. İzmir ili ortalama sıcaklık değerleri, Türkiye ortalamasının oldukça üstünde yer almaktadır.<sup>10</sup>



Şekil 2.1: İzmir ili yıllık ortalama sıcaklık zaman serisi trendi, (°C)

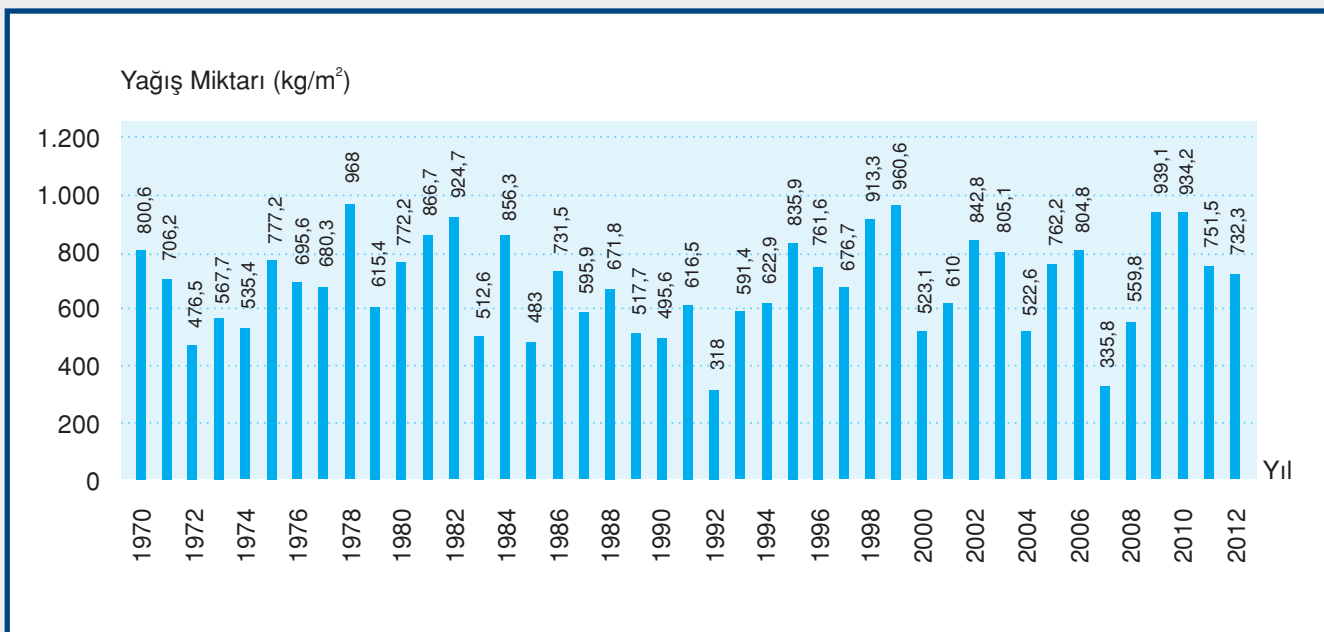
İzmir'de bağıl nem oranı sıcaklığın yüksek, bulutluluğun az olduğu yaz aylarında düşüktür. Buna karşılık nemli hava akımlarının etkisine girildiği yılın soğuk döneminde artış görülmektedir. Yıl içinde Mart ayından itibaren azalmaya başlayan değerler en düşük oranına Temmuz ayında ulaşmaktadır.

Bu ayda aylık ortalama bağıl nem Bergama'da %52, İzmir kent merkezinde %50'dir. Kış mevsiminde ise aylık ortalama %70 civarındadır.



Şekil 2.2: İzmir ili ve Türkiye geneli yıllık sıcaklık ortalamaları, (°C)

İzmir'de iklim elemanları içinde en büyük değişkenliği yağış miktarı göstermektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 700 mm olmasına karşın, genel atmosfer dolaşımında görülen değişmelere bağlı olarak bazı yıllarda yağış toplamı 1.000 mm'ye yaklaşmakta, bazı yıllarda ise 300 mm civarına düşmektedir.

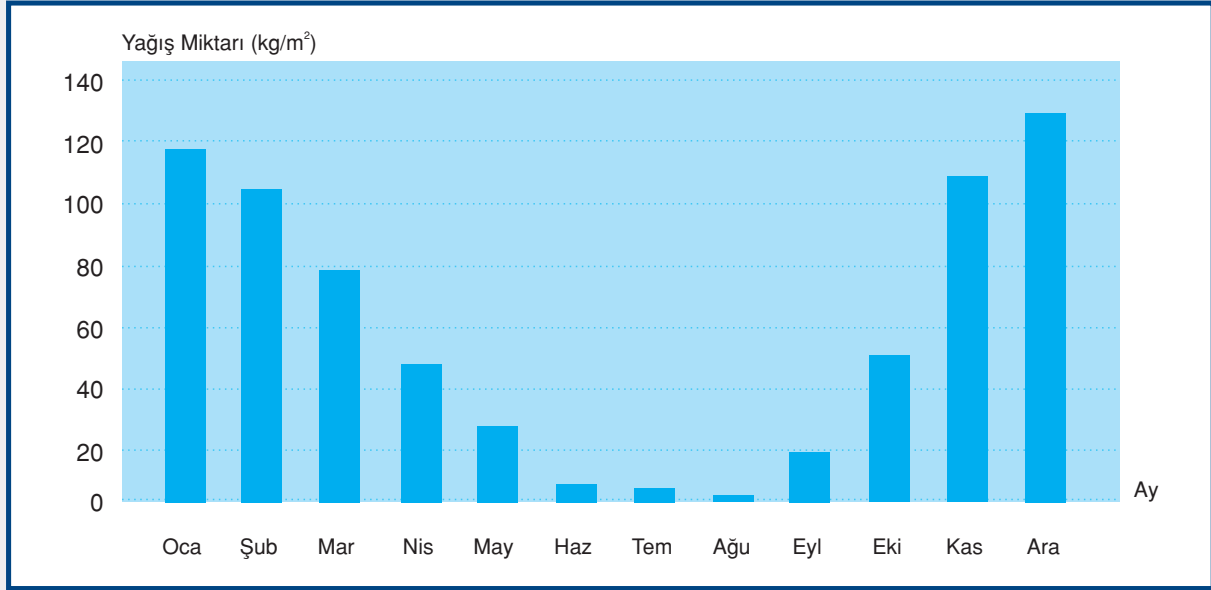


Şekil 2.3: İzmir iline ait yıllık ortalama yağış miktarları, (kg/m²)

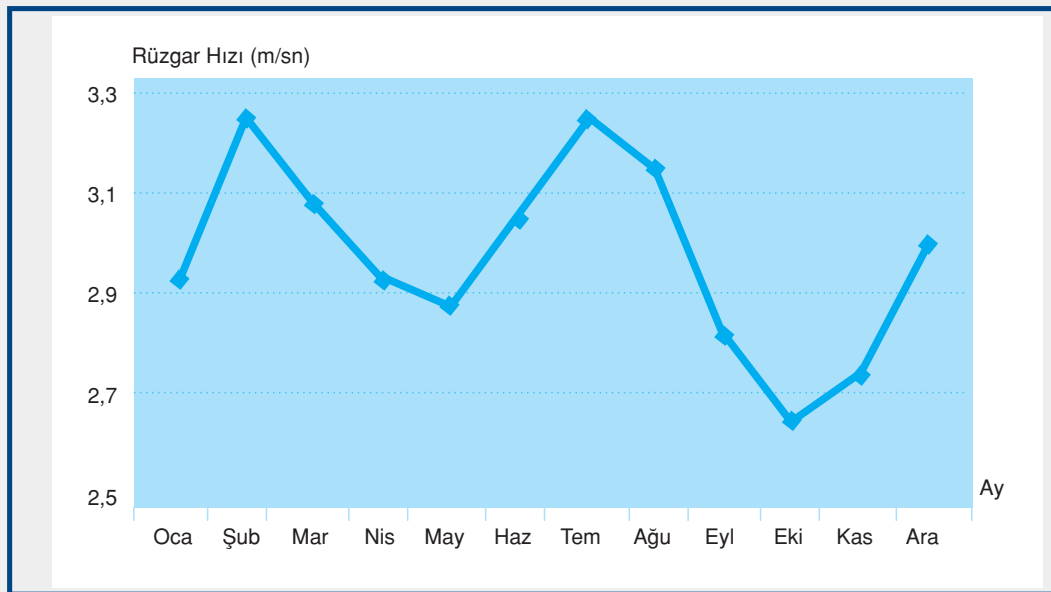
Tablo 2.1: İzmir ili yıllık ortalama yağış miktarları, 2004-2012

İzmir (yağış)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ortalama (kg/m <sup>2</sup> )	522,6	762,2	804,8	335,8	599,8	939,1	934,2	751,5	732,3

Yıl içinde yağış miktarı ekim ayının ikinci yarısından itibaren artış göstermekte ve Mayıs ayına kadar devam etmektedir. Aylık ortalama yağış miktarının en yüksek olduğu aylar Aralık, Ocak, Şubat'tır. Ortalama yağış değerlerine göre, sadece Aralık ayında düşen yağışların yıllık toplama katkısı %20 civarındadır. Yaz aylarında aylık yağış miktarının yıllık toplam içindeki payı ise, %2 düzeyine düşmektedir.



Şekil 2.4: İzmir ili aylık yağış dağılımı, (kg / m<sup>2</sup>)



Şekil 2.5: İzmir ili ortalama rüzgar hızı, (m / sn)

İzmir ilinde ortalama rüzgar hızı 3,0 m / sn'dir. Bu güne kadar ölçülen maksimum rüzgar hızı ise; 42,2 m / sb = 151,9 km / saat olarak ölçülmüştür. İzmir'in hakim rüzgar yönü Güney-Güneydoğu, mevsimsel değişimlere bağlı olarak ikincil hakim rüzgar yönü Batı Kuzeybatıdır.

## 2.3 İzmir İli Nüfus ve İstihdam

1927 yılında 531.579 nüfusuyla İzmir, Türkiye'nin İstanbul'un ardından en büyük nüfusa sahip ikinci iliydi. 2014 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçlarına göre İzmir'in nüfusu 4.113.072'e yükselmiş, 81 il arasında İstanbul ve Ankara'nın ardından üçüncü sırada yer almıştır.<sup>6</sup> İl ve ilçe merkezlerinde ikamet edenlerin oranı 2012 yılında %91 iken, büyükşehir statüsündeki 30 ilde, belde ve köylerin ilçe belediyelerine mahalle olarak katılmasının önemli etkisi ile bu oran 2013 yılında %100 olarak gerçekleşmiştir.

Nüfus yoğunluğu ise 342 kişi/km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Nüfusun %49,9'u erkek nüfustan oluşmakta ve %50,1'i ise kadın nüfustan oluşmaktadır. Bir önceki yıla nazaran yıllık nüfus artış hızı %1,38 olarak gerçekleşmiştir.

Nüfus bakımından en büyük ilçeleri sırası ile Karabağlar, Buca, Bornova, Konak, Karşıyaka ve Bayraklı'dır. Nüfus bakımından en küçük ilçe ise Karaburun'dur.

İzmir'de devlet ve özele ait 9 üniversite yer almaktadır. İzmir ili şehirleşme oranı, okuryazarlık oranı, kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla ve sanayi iş kolunda çalışanların toplam istihdama oranı bakımından Türkiye ortalamalarının üstündedir. 2014 TÜİK verilerine göre İzmir ili 6 yaş üzeri okuma yazma bilen oranı %98,15 ile ikinci sırada yer almaktadır. Tarım kolunda çalışanların toplam istihdam oranı ise Türkiye ortalamasının altındadır.

Tablo 2.2: İzmir ili nüfus ve göç verileri, 2013-2014

Yerleşim Yeri	Toplam nüfus	Aldığı göç	Verdiği göç	Net göç	Net göç hızı (%)
Türkiye	77.695.904	2.681.275	2.681.275	0	0
İzmir	4.113.072	124.439	101.447	22.992	0,56

Tablo 2.3: Eğitim durumuna göre işgücü, işsizlik, istihdam durumu (15 + yaş), 2013

Yerleşim Yeri	Toplam	Okuma yazma bilmeyen	Lise altı eğitilmişler	Lise ve dengi meslek okulu	Yüksek öğretim
			İşgücü (bin kişi)		
Türkiye	28.271	1.167	15.931	5.783	5.388
İzmir	1.790	39	969	383	399
			İşsiz (bin kişi)		
Türkiye	2.747	57	1.482	651	557
İzmir	276	6	146	72	53
			İstihdam (bin kişi)		
Türkiye	25.524	1.110	14.450	5.133	4.831
İzmir	1.514	33	823	312	346

İzmir ilinde işsizlik oranı %15,4 olarak Türkiye ortalaması olan %9,7'nin üzerinde gerçekleşmiştir. İşgücü katılım oranı %55,9 istihdam oranı %53,2 olarak hesaplanmaktadır.<sup>11</sup>

İzmir ekonomisi içinde hizmetler sektörü Gayrisafi Katma Değer (GSKD) içinde en fazla paya sahip olan sektördür. 2010 yılı itibarıyla hizmetler sektörünün GSKD'den aldığı pay İzmir'de %68,4 iken, Ege Bölgesi'nde %61,8 ve Türkiye genelinde ise %64,3 düzeyindedir. İzmir hizmetler sektörü GSKD'si, Ege Bölgesi hizmetler sektörü GSKD'si içinde %53,3 ve Türkiye hizmetler sektörü GSKD'si içinde %6,9 paya sahiptir.

İzmir sanayinin en fazla geliştiği bölgelerden birisidir. 2010 yılı itibarıyla sanayi sektörü GSKD'si İzmir ili toplam GSKD'sinden %25,8 oranında pay alırken, Ege Bölgesi sanayi GSKD'sinden %47,3 ve Türkiye sanayi GSKD'sinden ise %6,3 oranında pay almıştır. 26 Düzey 2 bölgesi içinde İzmir, Türkiye sanayi GSKD'sinden aldığı pay ile beşinci sırada yer almıştır.

İzmir ili imalat sanayinde istihdam rakamları açısından özellikle gıda ürünleri (%15,60), giyim eşyası (%15,39), fabrikasyon

metal ürünleri (%9,65), mobilya (%7,54) ve motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı (%6,77) sektörleri ön plana çıkmaktadır. TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistiklerine (2009) göre, İzmir’de imalat sanayi sektöründe bulunan yerel girişim sayısı 20.372 adet ile Türkiye’de faaliyet gösteren girişimlerin %5,9’una, istihdam edilen kişi sayısı ise 176.534 kişi ile %6,8’ine tekabül etmektedir. Ayrıca Türkiye’deki en büyük 500 sanayi kuruluşunun 32’si İzmir’de bulunmaktadır. İzmir bu açıdan İstanbul’dan (33 firma) sonra ikinci büyük bölgedir.

İzmir ekonomisinde tarım sektörünün payı nispeten düşük olup, tarımın Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payı da yıllar itibarıyla düşüş göstermektedir. İzmir GSKD’sinde 2004 yılı itibarıyla %6 olan tarım sektörünün payı 2010’da %5,9 olarak gerçekleşmiştir. Tarım sektörünün Ege Bölgesi tarım GSKD’sindeki payı %22,3, Türkiye tarımsal GSKD’si içindeki payı ise %4’tür.<sup>7</sup>

## 2.4 İzmir ilinde Yapılı Çevre

İzmir ili nüfusunun %63’ü ev sahibi olan hane halkı olduğu görülmektedir. Bu oran %67,3 olan Türkiye ortalamasına yakın bir orandır. İzmir ilinde toplam hane sayısı 1.213.331 olarak görülmekte olup bina inşa yılı 2001 ve sonrası olan konut yüzdesi %15,4’tür.

Tablo 2.4: İzmir ili ev sahipliği ve konutlarda ısıtma sistemi

Yerleşim Yeri	Ev sahibi olan hane halkı (%)	Bina inşa yılı 2001 ve sonrası olan konut (%)	Isıtma sistemi kat kaloriferi olan hane halkı (%)	Isıtma sistemi kalorifer (merkezi) olan hane halkı (%)
Türkiye	67,3	21,8	25,6	11,4
İzmir	63,0	15,4	9,7	6,6

15

TÜİK, 2000 yılı Bina Sayım İstatistiklerinde İzmir ili kentsel konut stoku 1.140.731 olarak belirlenmiştir. Binaların yaklaşık %46’sının inşa tarihi 1990 ve öncesi döneme rastlamaktadır. Bu oran İstanbul (%43) ve Ankara’ya (%34) göre daha yüksektir. Bununla paralel olarak İzmir’de 2001 yılı ve sonrası yapılan binaların oranı %15,4 ile üç büyük kent arasında en düşük seviyededir.

İzmir ilinde kullanma amacına göre yapılacak yeni ve ilave yapılarda 2013 yılı için en büyük pay iki ve daha fazla daireli binalara aittir. 2013 yılına ait kullanma amacına göre yapılacak yeni ve ilave yapılar Tablo 2.5’te özetlenmiştir.

Tablo 2.5: Kullanma amacına göre yapılacak yeni ve ilave yapılar

İkamet amaçlı binalar						İkamet amaçlı binalar dışındaki binalar		
Yerleşim yeri	Genel toplam	Toplam	1 daireli binalar	>1 daireli binalar	Halka açık ikamet yerleri	Toplam	Otel vb. binalar	
Türkiye	Bina sayısı	117.663	100.670	22.292	77.762	616	16.993	1.263
	Yüz ölçümü (m <sup>2</sup> )	168.885.535	127.907.480	4.312.892	121.519.006	2.075.583	40.978.055	4.610.054
	Daire sayısı	816.090	812.889	22.292	790.564	33	3.201	39
İzmir	Bina sayısı	8.792	7.657	2.101	5.547	9	835	47
	Yüz ölçümü (m <sup>2</sup> )	7.224.653	5.440.804	321.066	5.093.789	25.949	1.783.849	73.199
	Daire sayısı	39.510	39.351	2.101	37.250	-	159	-

İzmir ilinde 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun ve 5393 Sayılı Belediye Kanunu kapsamında kentsel dönüşüm çalışmaları yürütülmektedir. 6306 Sayılı Kanun çerçevesinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 918,16 ha), 5393 Sayılı Kanun'un 73. maddesi kapsamında İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından uzlaşma esaslı olarak 287 ha alanda kentsel dönüşüm projeleri gerçekleştirilmektedir. Bu alanlar aşağıdaki Tablo 2.6'da özetlenmiştir.<sup>12,13</sup>

Tablo 2.6: 6306 ve 5393 Sayılı Kanunlar kapsamında kentsel dönüşüm bölgeleri

	İlçe	Alan (ha)
	6306 Sayılı Kanun kapsamındaki alanlar	Karabağlar
Menemen		62
Narlidere		43
Karabağlar-Buca		191
Karşıyaka		2,59
Kemalpaşa		79,57
<b>Toplam</b>		<b>918,16</b>
5393 Sayılı Kanun kapsamındaki alanlar		Bayraklı
	Karabağlar	32
	Konak-Ege Mahallesi	7
	Konak-Ballıkuyu	48
	Karşıyaka	18
	Gaziemir	122
	<b>Toplam</b>	<b>287</b>

## 2.5 İzmir İlinin Ekonomisi

2014 yılı Global MetroMonitor raporunda kişi başına GSYİH ve istihdam verileri kullanılarak hesaplanan endekse göre İzmir, 2013-2014 döneminde hızlı basamak atlayarak yüksek ekonomik performansa sahip 2. metropol bölge olarak belirlenmiştir.<sup>14</sup> Endeks verileri, belirtilen dönemde İzmir'de %2 gelir (kişi başına GSYİH) ve %6,6 istihdam artışı kaydedildiğini göstermektedir. Ekonomik ve sosyal pek çok gösterge açısından ülkenin en gelişmiş bölgeleri arasında yer alan İzmir, aynı zamanda Ege Bölgesi'nin en gelişmiş ili ve cazibe merkezidir. 2010 yılı verilerine göre 980.547 milyon TL düzeyindeki Türkiye GSKD'sinin 63.298 milyon TL'lik bölümü (%6,5'i) İzmir tarafından üretilmiştir.<sup>7</sup> İzmir ili sektörel GSKD düzeyleri Tablo 2.7'de özetlenmiştir.

Tablo 2.7: Sektörel GSKD düzeyleri ve İzmir'in payı, 2010

Düzyey	GSKD Düzeyleri (bin TL)			GSKD içinde İzmir'in Payı (%)		
	Tarım	Sanayi	Hizmetler	Tarım	Sanayi	Hizmetler
Türkiye	92.739.021	259.022.057	628.785.937	-	-	-
İzmir	3.712.277	16.315.388	43.269.807	4	6,3	6,9

## 2.5.1 Hizmetler Sektörü

Jeopolitik konumu bakımından Akdeniz-Karadeniz geçişi üzerinde yer alan ve Balkanlara, Avrupa'ya ve Anadolu üzerinden Ortadoğu'ya açılma imkanına sahip olan İzmir, lojistik açıdan önemli avantajlara sahiptir. Küreselleşme ile birlikte tüm dünyada hızla büyüyen ve milli gelirden önemli paylar almaya başlayan lojistik sektörü oldukça geniş bir hizmet alanını ifade etmektedir.

Faaliyet gösteren beş limana sahip olması, uluslararası bir havaalanının varlığı, Manisa, Denizli, Aydın, Muğla, Bursa, Uşak, Kütahya gibi tarım, sanayi üretimi ve maden işleme kapasitesi yüksek merkezlerle yakınlığı, 1.700 dolayında uluslararası sermayeli firmanın varlığı, İzmir'i lojistik sektörü açısından daha da önemli kılmaktadır.

İzmir, coğrafi konumu, tarihsel ve kültürel kaynaklarının çeşitliliği, coğrafi özellikleri ve turizme yönelik altyapısıyla geniş ve canlı bir turizm potansiyeline sahiptir. 2011 yılı itibarıyla turizm işletme belgeli tesisler açısından İzmir'in Ege Bölgesi'ndeki payı tesis sayısı itibarıyla %21,3, oda ve yatak sayısı itibarıyla %18,2 iken Türkiye genelindeki payı tesis sayısı itibarıyla %5,1, oda ve yatak sayısı itibarıyla %4,1'dir. Turizm işletme belgeli tesislerin doluluk oranı 2011 yılı itibarıyla Türkiye genelinde %51,5 dolaylarında iken, İzmir genelinde bu oran %49 dolayındadır.

İzmir'de 2012 yılı sonu itibarıyla 27 banka 736 şube ile faaliyet göstermektedir. İzmir, şube başına ortalama nüfusun en düşük olduğu altıncı ildir. İzmir, 2012 yılı itibarıyla toplam mevduat büyüklüğü ve tasarruf mevduatı oranı (%61,2) itibarıyla tüm iller arasında üçüncü sırada yer alırken, ilde kişi başına düşen mevduat tutarı (10.388 TL), Türkiye ortalamasının (9.576 TL) üzerindedir. İzmir, kredi kullanımında iller sıralamasında üçüncü sırada yer almaktadır. 2012 yılı itibarıyla 10.632 TL kişi başına düşen kredi miktarı ile Türkiye ortalamasının (9.532 TL) üzerinde bir değere sahip olup, iller arası sıralamada dördüncü sırada yer almaktadır.

İzmir'de ulaşım olanakları ve özellikle İzmir Limanı'nın varlığı, bölge ve Türkiye üretiminin dışa açılmasına olanak tanımaktadır. 2012 yılında Ege Bölgesi ihracatındaki payı %50,7, Türkiye toplam ihracatındaki payı ise %5,7 olarak gerçekleşmiştir. Yine aynı yıldaki ithalat payı sırasıyla %61,3 ve %4,5 olmuştur. 2002–2011 döneminde İzmir'de dış ticaret hacmi 2,7 kat artış gösterirken, Ege Bölgesi dış ticaret hacmi 3,8 kat, Türkiye geneli dış ticaret hacmi ise 3,3 kat artış göstermiştir. 2012 yılı itibarıyla kişi başına ihracat 2.162 ABD Doları ile Türkiye ortalamasının (2.017 Dolar) üzerinde, kişi başına ithalat ise 2.641 Dolar ile Türkiye ortalamasının (3.128 Dolar) altında yer almıştır. 2012 yılı ihracatın ithalatı karşılama oranı %82 ile Türkiye ortalamasından yüksek (%64), Ege Bölgesi ortalamasından (%99) düşüktür.<sup>7</sup>

## 2.5.2 Sanayi Sektörü

İzmir ili, İstanbul ve Kocaeli illeri ile birlikte, ülkemizde sanayi sektörünün en fazla geliştiği illerden birisidir. Sahip olduğu kaynaklar, sanayi alt yapısı, nitelikli iş gücü potansiyeli, ulaşım olanaklarının çeşitliliği, iç ve dış piyasalara yakınlık, İzmir ili sanayisinin gelişmesindeki ana faktörlerdir.

İzmir ili ülkemiz ve Ege Bölgesi sanayi kuruluşları içindeki payı itibarıyla büyük önem taşımaktadır. 2008 yılı itibarıyla, İzmir ili sanayi sektörü gayri safi katma değeri İzmir ili toplam GSKD'si içinde %26,7 oranında pay alırken, Ege Bölgesi sanayi GSKD'si içinde %47,2 oranında, Türkiye sanayi GSKD'si içinde ise %6,4 oranında pay almıştır. 2011 yılı itibarıyla, İzmir ilindeki toplam istihdamın %26,5'i sanayi sektörüne aittir.

Yine 2008 yılı itibarıyla, Türkiye sanayi sektöründeki işyerlerinin %6,5'i İzmir ilinde bulunmaktadır. Ülkemizdeki en büyük 500 sanayi kuruluşunun %6'sı; Ege Bölgesi'ndeki sanayi kuruluşlarının ise yaklaşık olarak yarısı İzmir'de bulunmaktadır. Sanayi özellikle metal eşya, makine ve taşıt araçları, gıda, tütün, dokuma, giyim eşyası, kürk, ayakkabı, deri, kimya, ağaç ürünleri mobilya ve kâğıda dayanmaktadır.

İzmir ilinde sanayi siciline kayıtlı sanayi işletmesi sayısı 3.754'dir. Toplam sanayi işletmesi içerisinde %5'lik bir oran ile sanayisi gelişmiş dördüncü ildir.<sup>15</sup>

### İmalat Sanayi

İzmir'de imalat sanayi sektöründe bulunan yerel girişim sayısı 20.372 adet ile Türkiye'de faaliyet gösteren girişimlerin %5,9'una, istihdam edilen kişi sayısı ise 176.534 kişi ile %6,8'ine karşılık gelmektedir. İzmir'deki toplam girişimlerin %12,1'i, toplam istihdamın ise %28'i imalat sanayinde yer almaktadır. İzmir'de bulunan sanayi işletmelerinin %34'ü mikro ölçekli, %50'si küçük ölçekli, %14'ü orta ölçekli, %2'si büyük ölçekli işletmelerdir. Sanayi özellikle metal eşya, gıda ürünleri, giyim eşyası, mobilya, deri, motorlu kara taşıtları, kimya, plastik, makine ve ekipman imalatı, ağaç ürünleri, kâğıt ürünleri ve tütüne dayanmaktadır. İzmir ilinde bulunan imalat sanayi işletmelerinin alt sektörlerle dağılımı, istihdam rakamları baz alınarak Tablo 2.8'de sıralanmıştır.



Tablo 2.8: İzmir'de bulunan imalat sanayi altı işletmelerinin alt setörlere dağılımı

Alt sektör	Girişim sayısı	Oran	İstihdam	Oran
Gıda ürünlerinin imalatı	2.473	12,14	27.546	15,60
Giyim eşyalarının imalatı	3.088	15,16	27.162	15,39
Fabrikasyon metal ürünleri imalatı	3.889	19,09	17.031	9,65
Mobilya imalatı	3.121	15,32	13.305	7,54
Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	549	2,69	11.952	6,77
BYS makine ve ekipman imalatı	854	4,19	10.867	6,16
Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	940	4,61	9.227	5,23
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	506	2,48	8.362	4,74
Ana metal sanayi	181	0,89	6.427	3,64
Kimyasallar ve kimyasal ürünlerin imalatı	224	1,10	6.415	3,63
Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	243	1,19	6.189	3,51
Tekstil ürünlerinin imalatı	660	3,24	5.019	2,84
Elektrik teçhizat imalatı	317	1,56	4.439	2,51
Tütün ürünleri imalatı	17	0,08	4.161	2,36
Diğer imalatlar	350	1,72	4.051	2,29
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	1.026	5,04	3.762	2,13
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	661	3,24	2.399	1,36
Kok kömür ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	38	0,19	1.658	0,94
Ağaç ve ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	583	2,86	1.524	0,86
İçeceklerin imalatı	30	0,15	1.119	0,63
Makine ve ekipmanlarının kurulumu ve onarımı	285	1,40	1.102	0,62
Diğer ulaşım araçları imalatı	234	1,15	1.069	0,61
Bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	78	0,38	1.010	0,57
Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malz. imalatı	25	0,12	738	0,42
<b>Toplam</b>	<b>20.372</b>	<b>100</b>	<b>176.534</b>	<b>100</b>

Girişim sayısı bakımından İzmir'de öne çıkan ilk beş sektör; fabrikasyon metal ürünleri imalatı (%19,09), mobilya imalatı (%15,32), giyim eşyalarının imalatı (%15,16), gıda ürünlerinin imalatı (%12,14), deri ve ilgili ürünlerin imalatıdır (%5,04). İstihdam bakımından ise İzmir'de öne çıkan ilk beş sektör; gıda ürünlerinin imalatı (%15,60), giyim eşyalarının imalatı (%15,39), fabrikasyon metal ürünleri imalatı (%9,65), mobilya imalatı (%7,54), motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı (%6,77) olarak ortaya çıkmıştır.

### Organize Sanayi Bölgeleri

İzmir ilinde OSB uygulamalarına ilk olarak 1976 yılında, Atatürk OSB kurulmasıyla başlanmış olup, il genelinde tüzel kişilik kazanmış 13 OSB bulunmaktadır. Bu 13 OSB'nin; 8'i (Aliağa, Atatürk, Bergama, Buca-Ege Giyim, İTOB, Kemalpaşa, Kınık, Tire) tamamlanarak hizmete girmiş olup, 5'i (Kemalpaşa-Bağyurdu, Menemen Plastik, Ödemiş, Pancar, Torbalı) inşaat aşamasındadır.

Hizmete sunulan OSB'lerde 3.078 adet parsel oluşturulmuştur. Bu parsellerin %60'ı tahsis edilmiş, %40'ı ise boştur. Tahsis edilen 1.886 parselin 1.011'inde fabrikalar faaliyet göstermekte olup 2011 yılı sonu itibarıyla 158 fabrikanın inşaatı devam etmektedir. Hizmete sunulan dokuz OSB'de 62.681 kişiye istihdam sağlanmıştır. Bu değer ile ülkemiz sanayi sektöründeki istihdamın yaklaşık %3'ü İzmir'deki OSB'lerdeki işletmeler tarafından yaratılmıştır. İlimiz sahip olduğu 13 OSB'nin büyüklüğü (4.763 hektar) itibarıyla %28,3 payla Ege Bölgesi, %7,8 payla ülke toplamı içinde birinci sıradadır. Bu istihdam değeri ile İzmir, İstanbul ve Kocaeli'nden sonra üçüncü sırada yer almakta, ülke genelindeki OSB'lerde sağlanan istihdamın yüzde 10'unu karşılamaktadır.<sup>15</sup>

Tablo 2.9: Hizmete sunulan OSB'lere ilişkin bilgiler

OSB	Aktif firma sayısı	İstihdam	Öncelikli sektörler
Aliağa	15	691	Kimya, İnşaat, Makine, Metal, Plastik
Atatürk	563	35.000	Makine, Kauçuk ve Plastik, Fabrikasyon Metal Ürünleri, Gıda, Giyim
Buca (Ege Giyim)	40	2.502	Konfeksiyon
Kemalpaşa	381	21.000	Makine İmalat, Otomotiv Yan Sanayi, Yapı Malzemeleri-Mermer, Kimya, Gıda
İTOB Tekeli	71	2.193	Gıda, İnşaat, Demir-çelik, Yapı Malzemeleri, Kimya
Tire	38	1.250	Gıda Tekstil, Yapı Malzemeleri, Makine, Plastik
Bergama	1	45	Maden, Makine, Gıda, Mobilya, Elektrik
Kınık	1	-	-
Pancar	1	-	-

Organize Sanayi Bölgelerinin haricinde İzmir'de, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı kredisi ile hizmete sunulan 11 adet Küçük Sanayi Sitesi (KSS) mevcut olup, toplam 7.094 işyerinden 5.811 işyerinde faaliyet gösterilirken 1.283 işyeri boştur ve 32.119 kişiye istihdam sağlanmıştır. Türkiye'de, hâlihazırda 19 adet serbest bölgede faaliyet gösterilmekte olup, Ege Serbest Bölgesi ve İzmir Serbest Bölgesi (Menemen Deri Serbest Bölgesi'nin değiştirilmesiyle) olmak üzere, TR 31 İzmir Bölgesi'nde iki serbest bölge bulunmaktadır. Ege Serbest Bölgesi'nde; üretim, mühendislik, alım-satım, bakım-onarım, depo işletmeciliği, bankacılık, montaj- de montaj, sigortacılık, finansal kiralama, kıyı bankacılığı, paketleme basta olmak üzere, Serbest Bölgeler Genel Müdürlüğü'nce uygun görülen ve çevre kirliliği yaratmayan her türlü sanayi, ticaret ve hizmet faaliyeti yapılmaktadır. Hâlihazırda bölgedeki faaliyetlerin %50'si alım-satım, %46'sı ise üretim faaliyetlerinden oluşmaktadır.

### Diğer Sanayi Kuruluşları

İzmir'de OSB'ler, KSS'ler ve Serbest Bölgeler dışında faaliyet gösteren irili ufaklı çok sayıda sanayi işletmesi olduğu bilinmektedir. Ancak Bilim, Sanayi ve Teknoloji İzmir İl Müdürlüğü sanayi sicili kayıtları, Ege Bölgesi Sanayi Odası, İzmir Ticaret Odası ve İzmir Esnaf ve Sanatkarlar Odaları Birliği kayıtlarına göre bu bölgeler dışındaki işletmelerin sayısı kesin olarak tespit edilememektedir. Aşağıdaki tabloda bu konudaki yorumları destekleyebilecek sektörel veriler bulunmaktadır. Tablo 2.10'a göre İzmir'deki sanayi işletmelerinin sayısı 5.981'dir.

Tablo 2.10: İzmir'de sanayi işletmelerinin iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı

İktisadi faaliyet kolları	2010		2011	
	Tescil olunan	Ticareti terk eden	Tescil olunan	Ticareti terk eden
Madencilik ve Taş Ocakçılığı	513	511	1.216	34
İmalat Sanayi	423	303	4.682	18
Enerji	5	4	83	0
<b>Toplam</b>	<b>941</b>	<b>818</b>	<b>5.981</b>	<b>52</b>

### Madencilik

İzmir ili coğrafi konumu itibarıyla çok sayıda endüstriyel hammadde ve metalik maden yatağını barındırmaktadır. Maden varlığı arasında altın, antimuan, bakır, kurşun, civa, çinko, alümit, kireçtaşı, dolomit, feldispat, grafit, perlit, mermer ve linyit sayılabilir. İzmir için ekonomik faaliyetlerin ana sektörler bazında dağılımı madencilik ve taş ocakçılığı sektörünün işyeri sayısı, istihdam ve ciro bakımından %1'in altında yer aldığını göstermektedir. 2007-2011 döneminde İzmir iline verilen toplam 838 adet yatırım teşvik belgesinin %2'lik bölümünü oluşturan 17 teşvik belgesi madencilik sektörüne aittir. Bu belgeler kapsamında 215 milyon TL tutarında sabit yatırım ve 699 kişinin istihdamı öngörülmüştür. 2012 yılında düzenlenen yeni teşvik sistemi kapsamında madencilik yatırımları İzmir için öncelik arz eden yatırım konuları arasında yer almaktadır.

## 2.5.3 Tarım, Hayvancılık ve Orman Sektörü

### Tarım

İzmir ekonomisinde tarım sektörünün payı diğer sektörler göre nispeten düşüktür. Tarımın Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payı da ülke genelinde olduğu gibi İzmir ilinde de yıllar itibarıyla düşüş göstermektedir. İzmir tek başına Ege Bölgesi GSYİH' sinin yaklaşık %50'sini, Türkiye GSYİH' sinin yaklaşık %7'sini oluşturmaktadır.

Gayri Safi Katma Değer (GSKD) açısından incelendiğinde; 2011 yılında Ege Bölgesi milli ekonomiye %13,7 oranında katma değer sağlamıştır. Aynı yılda İzmir ilinin Ege Bölgesi GSKD' i içindeki payı %48,3, toplam Türkiye GSKD' nin içindeki payı ise %4 olmuştur. Bu sonuçlara göre yaratılan katma değer açısından İzmir, İstanbul ve Ankara' dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. İzmir' de 2010 yılında üretilen toplam GSKD' nin %68,4' si sanayi, %25,8' u hizmet ve %5,8' ü tarım sektöründe gerçekleşmiştir. Ülkemizde gerçekleştirilen sanayi GSKD' nin %7' si, hizmetler sektörü GSKD' nin %6,5' i ve tarım sektörü GSKD' nin %4' ü İzmir' de gerçekleştirilmiştir.

İzmir' de tarım sektörü 2011 yılında toplam tarımsal GSKD' e %4, Ege Bölgesi tarımsal GSKD' ine ise %22,2 oranında katkı sağlamıştır. Ege Bölgesinin Türkiye toplam tarımsal GSKD' i içindeki payı %18' dir. Ege Bölgesi tarımsal üretim potansiyelinin yüksek olması, bölgenin ihracat merkezi olan İzmir' in aynı zamanda bir tarımsal ticaret ve ihraç merkezi olmasına da katkı sağlamaktadır.<sup>16</sup>

İzmir, yüz ölçümün %28' i olan 342 bin hektarlık tarım alanına sahiptir. Aliağa, Bayındır, Selçuk ve Torbalı ilçelerinin yüz ölçümlerinin yarısı, diğer ilçelerin yüz ölçümlerinin ise yaklaşık %30' u tarım alanıdır. Arazi dağılımında %28,3' lük payı tarım alanları, %40,6' lık payı orman ve fundalık alanları, %4,2' lik payı çayır-mera alanları ve geriye kalan %26,9' luk payı diğer alanlar kaplamaktadır.

İzmir' de toplam sulanabilir tarım arazisi 280 bin hektar olup, toplam tarım alanının %82' sini oluşturmaktadır. Sulanan alan toplam tarım alanının %53' üne karşılık gelmekte ve sulanabilir tarım arazisinin ancak %64' ü sulanmaktadır. İl genelinde sulanan tarım arazisi 180 bin hektar olup bunun %44' ü devlet, %56' sı ise üreticilerin kendi olanakları ile sulanan tarım arazilerinden oluşmaktadır.

*İzmir' de Bitkisel Üretim:* 2012 yılında bitkisel üretim değeri bakımından İzmir, 4 milyar TL ile Antalya ve Mersin' den sonra üçüncü sırada gelmektedir. Bu değer ile İzmir, Türkiye toplam bitkisel üretim değerinin %4,63' ünü temsil etmektedir. İlde sırasıyla tarla ürünlerinden mısır, patates, pamuk ve buğday, meyvelerden satsuma mandalina, zeytin, uzum, kiraz, incir ve kestane, sebzelerden domates, karpuz, biber, kavun, hıyar, ıspanak, pırasa ve karnabahar üretimi en yüksek olan ürünlerdir.

### Hayvancılık

2012 resmi kayıtlarına göre ülkemizde yaklaşık 14 milyon büyükbaş ve 35 milyon küçükbaş hayvan mevcuttur. İzmir, ülkemizdeki büyükbaş hayvan varlığının yaklaşık %3,4' ünü ve küçükbaş hayvan varlığının ise yaklaşık %2' sini temsil etmektedir. Canlı hayvan değeri bakımından İzmir, 2,5 milyar TL değeri ile Konya ve Balıkesir' den sonra üçüncü sırada gelmektedir. Bu değer ile İzmir, Türkiye toplam canlı hayvan varlığının %3,81' lik kısmını temsil etmektedir. Hayvansal ürünlerin toplam değeri 2012 yılında 665 milyon TL olarak gerçekleşmiştir. Türkiye toplam hayvansal ürün değerinden aldığı pay %1,35' lik pay ile İzmir ülke genelinde 4. sırada yer almaktadır. 2013 yılı itibarıyla ilimiz 492 bin sığır, 514 bin koyun, 223 bin keçi varlığına sahiptir.

2011' de dünya su ürünleri üretimi %59' u avcılıktan, %41' i yetiştiricilikten olmak üzere toplam 154 milyon tona ulaşmıştır. Dünya toplam su ürünleri üretiminde yetiştiriciliğin payı 2000 yılında %27 iken, 2011 yılında %41' e yükselmiştir.

### Ormancılık

Dağlık bölümlerin büyük bir kısmı ormanlık olan İzmir' de 2012 yılı verilerine göre 474.517 hektar alan orman ve fundalıktır. Bu miktar ilin toplam alanının %39,5' ine karşılık gelmekte ve İzmir %27,6 olan Türkiye ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Türkiye ormanlarının %52' si verimli kabul edilirken, İzmir' deki verimli ormanların oranı %43' tür. Ormanlık alan oranı yüksek olmasına rağmen verimli orman alanları anlamında İzmir, Türkiye ortalamasının kısmen altındadır. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı kapsamında 2008-2012 yılları arasında ülke bazında 2.300.000 hektar çalışma programlanmış , gerçekleşmesi ise programın %105,5 üzerinde gerçekleşerek 2.420.000 hektar olmuştur. Aynı Eylem Planı içinde İzmir ili için 33.400 hektarlık program öngörülmüş iken, çalışmalar Türkiye ortalamasının çok üzerinde, %32 oranında artışla gerçekleşerek 44.035 hektar olmuştur.

Ormanlardan önemli miktarlarda endüstriyel ürün de üretilmektedir. Türkiye'deki endüstriyel odun (ibrelili ve yapraklı) üretim miktarı 2012 yılında bir önceki yıl üretimine göre (13.582.462 m<sup>3</sup>) %6 oranında artarak 14.424.365 m<sup>3</sup> %38 lif-yonga odunu, %35 tomruk, %17 kâğıtlık odun ve %15 oranında sanayi odunudur (OGM, 2013). İzmir Orman Bölge Müdürlüğü verilerine göre; Bölge Müdürlüğü sınırları içinde (İzmir ve Manisa illeri) DKGH miktarı 2012 yılında, 2011 yılına göre %5 artışla, ilk kez 1 milyon m<sup>3</sup> sınırı geçmiştir. İzmir ilinde yapılan orman emvali üretimi ise 475.458 m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiş ve 355.800 m<sup>3</sup> endüstriyel orman emvali ile 110.476 m<sup>3</sup> ster yakacak odun üretimi yapılmıştır. Üretimi yapılan endüstriyel orman emvali ürünleri arasında en çok %45 oranında lif-yonga odunu, %21 tomruk, %17 kâğıtlık odun ve %17 oranında sanayi odunu bulunmaktadır. Üretim genel olarak ülke ortalaması seviyesinde seyretmektedir.

## 2.5.4 Enerji Sektörü ve Yenilenebilir Enerji

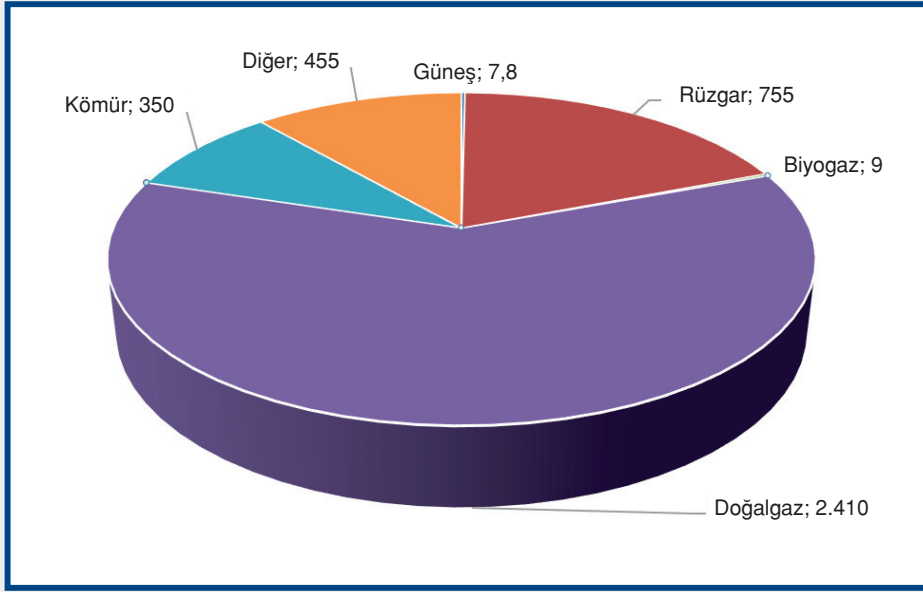
İzmir'in elektrik santrali kurulu gücü 3.988 MW'dır. Toplam 79 adet elektrik santrali bulunmaktadır. İzmir'deki elektrik santralleri yaklaşık 23.357 GWh elektrik üretimi gerçekleştirmektedir Türkiye'nin Toplam kurulu gücünün 2014 sonu itibarı ile 69.520 MW olduğu hesaba katıldığında, İzmir'in toplam kurulu güçteki katkısı %5,7'dir. Türkiye tüketimine oranı ise %9,2 olarak belirlenmiştir. Tablo 2.11'de İzmir ilinde kurulu enerji santralleri verilmiştir. 79 adet santralin tamamı şebekeye enterekte olarak enerji üretimi yapmakta ve 51 santral lisanslı olarak, 28 santral ise lisanssız olarak enerji üretmektedir.<sup>17</sup>

Tablo 2.11: İzmir ilinde kurulu enerji santralleri

	Santral adı	Tesis türü	Kurulu güç (MW)
1	Enka İzmir	Doğalgaz	1.520
2	Aliağa Çakmaktepe Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz	268
3	Habaş Aliağa Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz	240
4	Aliağa Doğalgaz Çevrim Santrali	Doğalgaz	180
5	Tirenda Tire Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz	58
6	Kemalpaşa Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz	43
7	Pancar Paner Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	38
8	İşbirliği Enerji Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz	19
9	Ege Seramik Enerji Santrali	Doğalgaz	13
10	Pınarbaşı Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	9,81
11	Pak Gıda Kemalpaşa Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	5,67
12	Akdeniz Kimya Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	4,04
13	JTI Tütün İzmir Torbalı Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	4
14	Çiğli Kipa Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz	2,33
15	Ekoten Tekstil Torbalı Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	1,94
16	Küçükbay Yağ (Orkide) Doğalgaz Santrali	Doğalgaz	1,61
17	Büyük Efes Oteli Doğalgaz Kojenerasyon Santrali	Doğalgaz	1,2
18	Çiğli Ataer Doğalgaz Termik Santrali	Doğalgaz, Nafta	125
19	Alkim Kağıt Kemalpaşa Santrali	Doğalgaz, Nafta	11
20	Batıçim Atık Isı Santrali	Atık Isı	9
21	TÜPRAŞ Aliağa Termik Santrali	Fuel oil	49
22	Habaş Fuel-oil Termik Santrali	Fuel oil	36
23	Mondi Tire Kutsan Termik Santrali	Fuel oil	8
24	Petkim Petrokimya Termik Santrali	Fuel-oil	222
25	Çağlayan Plastik Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	1
26	Reysaş Lojistik Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,81
27	Ege Orman Vakfı Güneş Santrali	Güneş	0,5
28	Kemalpaşa OSB Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,5
29	Alkor Alüminyum Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,5
30	Karşıyaka Belediyesi Güneş Tarlası	Güneş	0,49
31	Tire Organize Sanayi Bölgesi Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,49
32	Efe Endüstri Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,47
33	İzmir Atatürk OSB Güneş Santrali	Güneş	0,44

34	Cemer Kent Ekipmanları GES	Güneş	0,4
35	Granit Dayanıklı Tüketim Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,38
36	Bozyaka Pazaryeri Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,34
37	Bornova Belediyesi Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,3
38	Ali Süreyya Perçin Tavuk Çiftliği Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,22
39	Katip Çelebi Üniversitesi Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,2
40	Seferihisar Belediyesi Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,17
41	Selçuk Belediyesi Sebze ve Meyve Hali Güneş Enerjisi Santrali	Güneş	0,15
42	Urla Şarapçılık Güneş Enerjisi Tesisi	Güneş	0,1
43	Sa-ha Sabri ve Halim Alanyalı Güneş Enerji Tesisi	Güneş	0,07
44	Öztuğ Metal Güneş Enerjisi Tesisi	Güneş	0,06
45	Egedeniz Tekstil Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,06
46	Tekpa Mühendislik Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,05
47	Turla Tarım Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,04
48	Karabağlar Yeşil Ev Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,02
49	Karabağlar Parkı Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,01
50	İlhan Okan Güneş Enerji Santrali	Güneş	0,003
51	Kasım Kutlu Güneş Enerjisi Tesisi	Güneş	0,003
52	İzdemir Enerji Aliağa Termik Santrali	İthal Kömür	350
53	Mopak Kağıt LPG Santrali	LPG	4,55
54	Karaburun Rüzgar Santrali	Rüzgar	120
55	Bergama Rüzgar Santrali	Rüzgar	90
56	Yuntdağ Rüzgar Santrali	Rüzgar	60
57	Düzova Rüzgar Santrali	Rüzgar	52
57	Düzova Rüzgar Santrali	Rüzgar	52
58	Zeytineli RES	Rüzgar	50
59	Mazı 1 Rüzgar Santrali	Rüzgar	39
60	Samurlu Rüzgar Santrali	Rüzgar	35
61	Kozbeyli Rüzgar Santrali	Rüzgar	32
62	Seyitali Rüzgar Santrali	Rüzgar	32
63	Mordoğan Rüzgar Santrali	Rüzgar	31
64	Mazı 3 Rüzgar Santrali	Rüzgar	30
65	Korkmaz Rüzgar Santrali	Rüzgar	24
66	Kores Kocadağ RES	Rüzgar	23
67	Salman Rüzgar Santrali	Rüzgar	20
68	Ödemiş RES	Rüzgar	20
69	Fuatres RES	Rüzgar	20
70	Çeşme Rüzgar Enerji Santrali	Rüzgar	16
71	Bozyaka Rüzgar Enerjisi Santrali	Rüzgar	12
72	Karadağ RES	Rüzgar	10
73	Adares Rüzgar Santrali	Rüzgar	10
74	Aliağa Rüzgar Enerji Santrali	Rüzgar	9,6
75	Alaçatı Ares Rüzgar Enerji Santrali	Rüzgar	7,2
76	Ege Rüzgar Enerji Santrali	Rüzgar	7
77	Pitane RES	Rüzgar	4,8
78	Çeşme Germiyan Rüzgar Enerji Santrali	Rüzgar	1,5
79	Karel Demir Rüzgar Türbini	Rüzgar	1

İzmir ili içerisinde en yüksek kapasite olarak Doğalgaz Çevrim Santralleri yer alırken ikinci sırada rüzgar santralleri yer almaktadır. (Şekil 2.6)



Şekil 2.6: İzmir ili elektrik santral tipleri

İzmir ili coğrafi konumu, ekolojik yapısı, tarım ve sanayi sektöründeki gelişmişliğiyle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve geliştirilmesi açısından öne çıkan illerden birisidir.

23

Kaynak potansiyelleri ve kentsel salımların düşürülmesi bağlamında yenilenebilir enerji teknolojilerinin ayrıntılı bir analizi, bu raporun kentsel salımların azaltımı bölümünde yer almaktadır.

### Enerji Tüketimi

İzmir 2012 yılı itibarıyla elektrik tüketiminde Türkiye toplamının %8,7'sini, Ege Bölgesi'nin ise %54,9'unu oluşturmaktadır. İzmir'in 2008 yılında 15.700 GWh olan elektrik tüketim miktarı, 2009 yılında ekonomik kriz kaynaklı olduğu düşünülen düşüş ile %14,7 azalmıştır. 2010 yılında tekrar %11,1 oranında artarak 14.900 GWh olarak gerçekleşmiştir ve 2012 senesine gelindiğinde ise 16.992 GWh'e yükselmiştir. Türkiye'de kişi başına toplam elektrik tüketim miktarı 2.577 kWh/kişi olarak gerçekleşirken bu rakam İzmir ili için 4.242 kWh ile ortalamanın üzerinde gerçekleşmiştir.

SEEP'te yer alan envanter ve azaltım senaryoları çalışmalarında 2012 tarihli İzmir ili elektrik tüketim verileri dikkate alınmıştır. 2014 yılında gerçekleşen özelleştirme sonrası ilgili dağıtım firmasından sağlıklı veri elde edilememiştir. İzmir ili elektrik tüketiminin 2012 yılı itibarıyla en fazla %36 ile sanayi kesimine ait olduğu, bunu sırasıyla %34,5 ile konutların, %11,8 ile ticarethanelerin, 5 ile resmi dairelerin izlediği görülmektedir. Bunun dışında kalan tüketim ise aydınlatma, tarımsal sulama ve diğer kullanımlar tarafından gerçekleştirilmektedir.

Tablo 2.12: İzmir ili abonelere göre elektrik tüketim miktarları (MWh)\*

Abone türü	2010	2011	2012
	Tüketim	Tüketim	Tüketim
Sanayi	8.255.881	9.252.994	9.346.091
Konut	3.215.344	3.618.723	3.708.305
Ticarethane	1.720.131	1.951.450	2.193.177
Resmi daire	451.265	511.386	572.881
Aydınlatma	143.494	165.172	182.017
Tarımsal sulama	263.192	296.630	335.744
Diğer	853.266	646.205	654.435
<b>Toplam</b>	<b>14.902.574</b>	<b>16.442.561</b>	<b>16.992.650</b>

\*Serbest tüketiciler dahil elektrik tüketimleri



Tablo 2.13: İzmir ili elektrik abone sayıları

Abone türü	2010	2011	2012
	Abone sayısı	Abone sayısı	Abone sayısı
Sanayi	2.562	2.309	2.438
Konut	1.535.771	1.569.716	1.600.270
Ticarethane	224.589	231.126	234.323
Resmi daire	6.789	7.079	7.295
Aydınlatma	6.130	7.001	7.553
Diğer	22.100	23.310	72.257
<b>Toplam</b>	<b>1.797.941</b>	<b>1.840.541</b>	<b>1.924.136</b>

Kullanım yerlerine göre elektrik tüketim değerleri ve abone sayıları Tablo 2.12 ve Tablo 2.13'te yer almaktadır. Abone sayıları bilgisi elektrik dağıtımını sağlayan TEDAŞ'dan alınmıştır. Tüketim bilgileri ise serbest tüketicileri de kapsadığı için tüm kentin tüketimlerini temsil eden TÜİK verilerinden faydalanılmıştır.<sup>18</sup>

Abone sayıları açısından ise en büyük düşüşün sanayi abonelerinde olduğu görülmekte, son üç yılda beş puanlık azalma tespit edilmektedir.



# 3 İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ve İZMİR KENTİ ENERJİ TÜKETİMİ, SERA GAZI SALIMLARI

---



### 3.1 İzmir Büyükşehir Belediyesi Kurumsal ve Kent Envanteri İle İlgili Açıklamalar

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımları çeşitli kaynaklardan toplanan enerji ve diğer verilerle derlenmiştir. Bu bölümdeki tablo ve grafiklerle özetlenen bu veriler enerji tüketimi ve sera gazı salımlarının kaynaklarını ortaya koymakta ve daha sonra yapılacak enerji tasarrufu ve salım azaltma çalışmalarına esas oluşturmaktadırlar.

Kurumsal ya da bölgesel, her türlü karbon ayak izi çalışması sera gazı salım envanterlerini karşılaştırılabilir bir standarda getirmeyi amaçlayan Uluslararası GHG Protokolü'ne uygun olarak derlenmeli ve raporlanmalıdır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin hizmet binaları, kültür merkezleri, spor tesisleri, sağlık tesisleri, muhtarlık binaları, eğitim binaları ile sorumluluğu alanındaki park-bahçeler ve sokak aydınlatmalarının kapsam içinde tutulmasına karar verilmiştir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi kurumsal sera gazı envanteri için uygulanan standart Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi (WBCSD)'nin yayımlanmış olduğu GHG Protokolü kullanılmaktadır.

#### 3.1.1 Temel Yılı

Bir salım envanteri, seçilmiş takvim yılı boyunca oluşan tüm salımları içermelidir. Yerel yönetimler bütüncül ve tutarlı bir envanter oluşturmak için veri toplamaya başlamadan önce mevcut veri kaynaklarını incelemek ve tüm salım kaynaklarına ait doğru kayıtların yeteri kadar detaylı bir şekilde bulunabileceği yılı seçmek zorundadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi salım azaltım hedeflerine baz oluşturacak temel yılı 2014 olarak belirlemiştir.

#### 3.1.2 Sera Gazı Envanter Kaynakları

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları İzmir Büyükşehir Belediyesi özelinde Tablo 3.1 ve devamındaki bölümde açıklanmıştır.

Tablo 3.1: Kurumsal envanter-sektörler bazında kapsam sınıflandırması

Makro sektörler (BMİDÇS)	Faaliyetlere ilişkin sektörler (ICLEI)	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
Enerji	Durağan Enerji	. Elektrik ve ısı üretim amaçlı doğalgaz . Dizel (jeneratör), LPG ve fuel oil yakılması . Soğutucu gazları	. Elektrik . Binalar . Park bahçe	. Sokak aydınlatma
	Ulaşım	. Yerel yönetiminin toplu taşıma hizmetleri . Çalışanların işe geliş gidişi	Fen işleri, temizlik, sağlık işleri gibi birimlerin araçları	. Müteahhit . Temizlik işleri . Metro elektrik . Belediye otobüsleri . Uçuşlar . Çalışanların ulaşımı
	Kaçak salımlar	Diğer		
Atık	. Katı atık bertarafı . Atıkların biyolojik arıtımı . Atık yakma ve açık alanda çöp yakımı . Atık su arıtma ve tahliyesi	Atık	-	-
Endüstriyel Süreçler	Diğer	-	-	-
Tarım	Diğer	-	-	-
Akakdo	Diğer	-	-	-

Doğrudan emisyonlar, enerji kaynaklı dolaylı emisyonlar ve diğer dolaylı emisyonlar olarak ayrılan sera gazı emisyonlarına sebep olan sera gazı kaynakları İzmir özelinde Tablo 3.2 ve devamındaki bölümde açıklanmıştır.

Tablo 3.2: Kent ölçekli envanter için sektörlere göre kapsam sınıflandırması

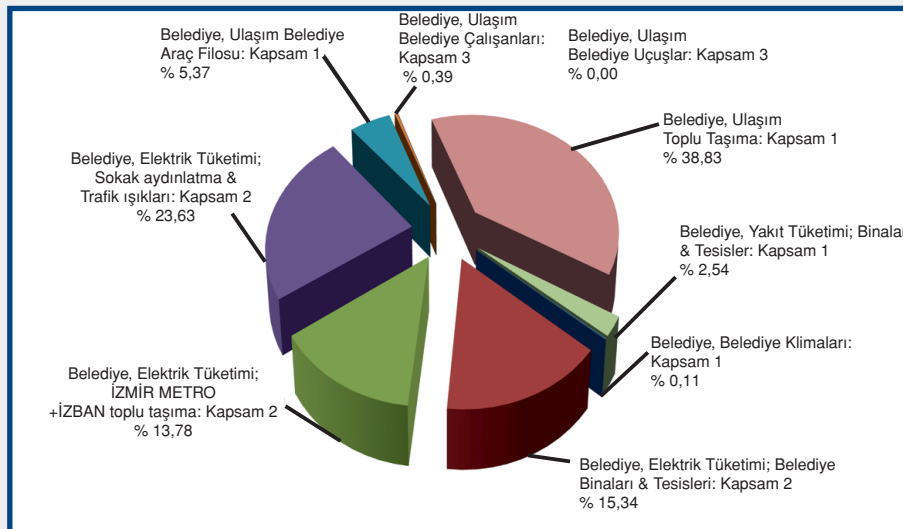
Makro sektörler (BMİDÇS)		Faaliyet sektörleri (ICLEI)	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
Enerji	Durağan Enerji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konut</li> <li>Ticari</li> <li>Sanayi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konut yakıt tüketimi</li> <li>Ticari yakıt tüketimi</li> <li>Sanayi yakıt tüketimi</li> <li>Enerji (Merkezi olmayan enerji üretimi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konut elektrik tüketimi</li> <li>Ticari elektrik tüketimi</li> <li>Sanayi elektrik tüketimi</li> </ul>	-
	Ulaşım	Taşımacılık	Araçların egzoz emisyonları	-	Otogar araçları
	Kaçak salımlar	Diğer	Sorumlu değil	-	-
Atık	<ul style="list-style-type: none"> <li>Katı atık bertarafı</li> <li>Atıkların biyolojik arıtımı</li> <li>Atık yakma ve açık alanda çöp yakımı</li> </ul>	Atık	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşkede bugüne kadar biriktirilen atıkların mevcut yıl içinde düzenli depolama yakma ve kompost salımları</li> <li>Geçmişteki atıkların gelecekteki salımları</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atık su arıtma ve tahliyesi</li> </ul>		-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşke içinde bulunan bugüne kadar biriken atık sular kaynaklı salımlar</li> <li>Bunların gelecekteki salımları</li> </ul>
Endüstriyel Süreçler		Diğer	Merkezi olmayan süreç salımları	-	-
Tarım		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarımdan kaynaklanan salımlar</li> <li>Diğerleri</li> </ul>	Yerleşkedeki tarım alanlarından ve hayvanlardan kaynaklanan salımlar	-	-
Akakdo		Diğer	Belediye tarafından işletilen/sahip olunan alanlardaki net biyojenik karbon akışı	-	-

### 3.2 İzmir Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri

Tablo 3.3'te farklı sera gazlarının salım miktarları üzerinden İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin toplam sera gazı salımlarının dağılımlarını göstermektedir. Tablo 3.3'te salım değerlerinin yüzde (%) dağılımı, Şekil 3.1'deki grafikte gösterilmiştir.

Tablo 3.3: İzmir Büyükşehir Belediyesi SG salım kaynakları ve toplam SG dağılımları

Belediye					
Kategori		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Toplam
		ton CO <sub>2</sub> e			
Binalar ve tesisler					<b>74.691</b>
Kapsam 1	Durağan yakma emisyonlar	10.487	11	105	10.603
Kapsam 2	Elektrik tüketimi	63.888	22	177	64.087
Sokak aydınlatma ve trafik ışıkları					<b>98.744</b>
Kapsam 2	Elektrik tüketimi	98.437	34	272	98.744
Kapsam 3	Elektrik tüketimi	-	-	-	-
Araç filosu					<b>22.445</b>
Kapsam 1	Hareketli yakma emisyonlar	22.066	29	350	22.445
Kapsam 2	Elektrikli araçların elektrik tüketimleri	-	-	-	-
Toplu taşıma					<b>221.462</b>
Kapsam 1	Toplu taşıma araçlar belediye otobüsleri	159.548	210	2.502	162.260
Kapsam 1	Toplu taşıma araçlar hava taşımacılığı	-	-	-	-
Kapsam 2	Toplu taşıma raylı sis. elektrik tüketimi	57.382	20	159	57.561
Kapsam 3	Çalışanların ulaşımı	1.628	2	12	1.641
Kaçak emisyonlar					<b>468</b>
Kapsam 1	Klima gazlar	468	-	-	468
Diğer Kapsam 3 emisyonlar					<b>11</b>
Kapsam 3	Uçuşlar	11	0	0	11
<b>Toplam</b>		<b>413.914</b>	<b>328</b>	<b>3.577</b>	<b>417.820</b>



Şekil 3.1: İzmir Büyükşehir Belediyesi kurumsal sera gazı salımlarının dağılımı

Belediyenin kurumsal salımlarının %40'ı İZULAŞ ve ESHOT otobüslerine ait yakıt tüketimlerinden kaynaklanan salımlardır.

Sokak aydınlatmaları halihazırda İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin sorumluluğunda olan sokak, park bahçe aydınlatmaları ile birlikte Karayolları ve İl Özel İdaresine ait sokak aydınlatmalarını da kapsamaktadır. Bu alt başlıkta daha verimli teknoloji kullanımının ve yenilenebilir (FV aydınlatma) kaynaklara dönmenin mümkün olması azaltım seçeneklerini çeşitlendirmektedir.

Belediye sera gazı envanterinin 3. sırasında bina ve tesislerdeki yakıt ve elektrik (toplam %17) tüketimleri gelmektedir. Belediye iştirakleri de envantere dahil edilmiştir. Belediye binalarında ısıtma soğutma halen büyük ölçüde elektrik ile sağlandığından Kapsam 2 olarak görülen elektrik tüketimleri önemli bir yer tutmaktadır.

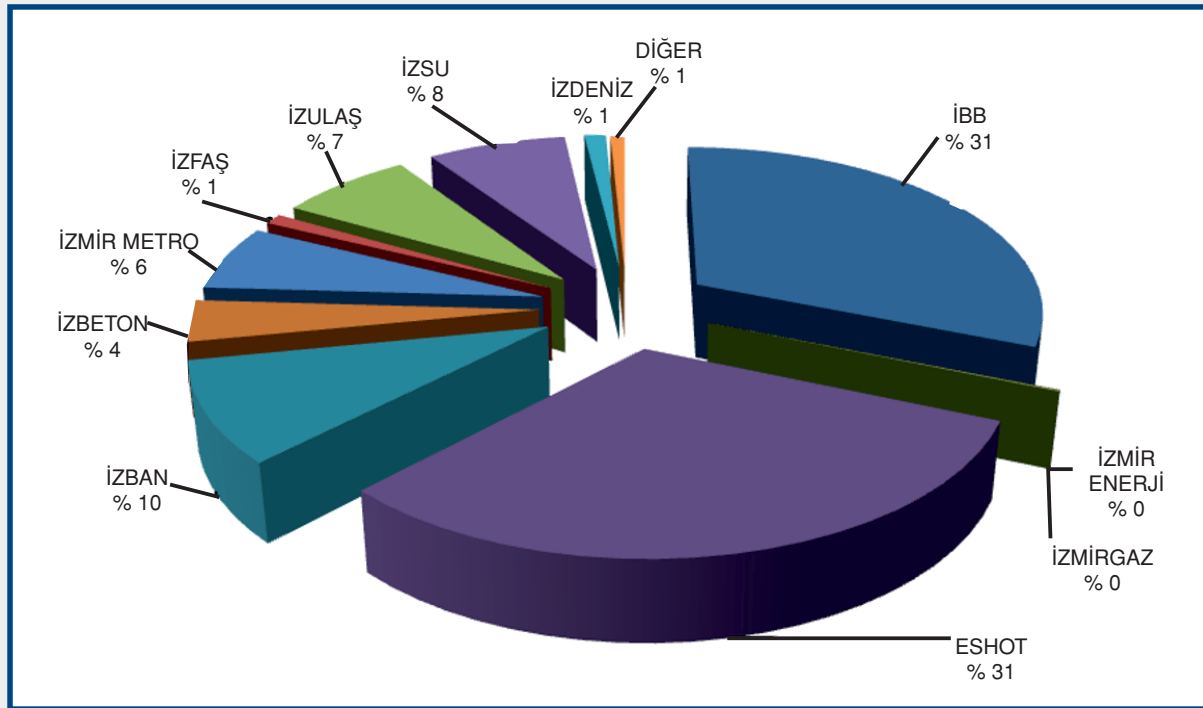
Kapsam 1 salımları olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi envanterinde bir sonraki önemli sera gazı kaynağı, belediye araç filosunun yakıt tüketimleridir ve olası azaltımların önemli bir kaynağıdır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi toplam salımlarının Kapsamlara göre dağılımı (Büyükşehir toplu taşıma faaliyetleri dâhil edilmiş olarak) Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4: GHG protokolü kapsam tanımlarına göre kurumsal salımlar ve dağılım

Salımlar	Belediye	
Kapsam 1	195.776	tCO <sub>2</sub> e
Kapsam 2	220.392	tCO <sub>2</sub> e
Kapsam 3	1.652	tCO <sub>2</sub> e
Toplam	417.820	tCO <sub>2</sub> e

Belediye salımları iştirakler bazında kırıldığında, Şekil 3.2'de görülen dağılım ortaya çıkmaktadır. Özellikle tüm kente hizmet veren toplu taşıma, atıksu arıtma ile ilgili kurumların sera gazı salımlarının diğerlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin toplam belediye ve iştiraklerinin içinde %31'i temsil eden ESHOT'un salımlarının %99'u toplu taşımada kullanılan otobüslerden kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde İZBAN, İZMİR METRO, İZULAŞ ve İZSU salımlarının %90'dan fazlası kente verilen hizmetlerden kaynaklanmaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi salımları içinde %76'lık pay ise kendi sorumluluğundaki park, bahçe aydınlatmaları, Karayolları ve İl Özel İdaresi sorumluluğunda olan ancak yakın zamanda İBB'ye devredilebilecek sokak aydınlatmasını kapsamaktadır.



Şekil 3.2: İBB kurumsal sera gazı salımlarının iştirakler bazında dağılımı

### 3.3 İzmir Kenti Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları

Sera gazı envanterlerinin hesaplanması ve raporlanmasının temel amacı, planlanmış azaltım stratejilerin hayata geçirilerek düşük karbonlu kentsel gelişimin önünün açılmasıdır. Günümüzde kentsel kalkınmanın iklim dostu biçimde sürdürülmesi yönündeki irade, bu raporun çeşitli bölümlerinde de vurgulandığı gibi, artık ulusal azaltım stratejilerinin önüne geçmiş, yerel yönetimler tarafından göreceli olarak giderek daha yüksek hedefler ortaya konulmaya başlamıştır. Bu konuda hızlı yol alabilmek için, ortak bir dil anlamına gelen ve hedeflerine göre farklı vurgular içeren ölçüm ve envanter standartları belirlenmiş ve giderek daha çok kullanılan protokoller belirlemeye başlamıştır. Ulusal düzeyde ve belirli kategorilerde derlenen enerji üretim ve tüketim verilerinin kentsel ölçeklerde hesaplanmasında genellikle çeşitli zorluklar mevcuttur. Bu zorluklar varsayımlara dayalı çeşitli modellemelerle aşılmaya çalışılmaktadır. Envanterlerde çift sayımların önüne geçilmesi, özellikle ulaşım ve başka kent hizmetlerinin Büyükşehir Belediyeleri eliyle verilmesi hem verilerin toplanmasında hem eldekilerin değerlendirilmesinde son derece dikkatli olunmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte, salım profilini net biçimde görmek amacıyla mümkün olduğu kadar geniş hesaplama şablonlarının oluşturulması, azaltım tedbirlerini çeşitlendirebilmek açısından doğru bir yaklaşım anlamına gelmektedir.

Raporlamada asıl amaç azaltım stratejilerinin hayata geçirilmesi olduğu için, envanterlerde en azından kısa vadede, denetlenebilir, müdahale edilebilir, düzenlenebilir alanların ele alınması doğrudur. Tablo 3.5'te İzmir'in kentsel sera gazı envanteri, hem değişik sera gazları hem de kaynakların dağılımı bakımından özetlenmiştir.

Envanterdeki bileşen büyüklüklerini sektörlere göre açık biçimde yansıtan Şekil 3.4'te sunulmaktadır. Şekilde görüldüğü gibi, toplam salımların içinde en büyük pay yaklaşık %44 ile sanayi sektörü yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan salımlardır. Konutlardaki yakıt ve elektrik tüketimi toplam %12,5, ticari ve resmi kurumların enerji tüketiminden kaynaklanan salımlar ise %7,3 olarak gerçekleşmiştir.

Ulaşım ile ilgili sera gazı emisyonları toplam içinde %19 yer tutmaktadır. Bu sektördeki tüketimler üzerinde belediyenin doğrudan bir etkisi ve denetimi söz konusu değildir, yalnızca dolaylı ve uzun vadeli önlemler ile azaltım hedeflenebilir. Klasik olarak toplu taşımanın yaygınlaştırılıp özendirilmesi, bisiklet kullanımı ve yayalaştırmanın artması ve günlük seyahatleri azaltacak kentsel planlama tedbirleri, salım azaltımlarının önemli başlıklarıdır.

Ticari yapılarda enerji kullanımının toplam envanter içindeki payı ise %7,3 ile en yüksek 4. sıradadır. Yapı sektörünün toplam içindeki payının %20 gibi yüksek bir oran olması, İzmir için azaltım fırsatlarının daha çok yapılara yönelik enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasında olduğunu ve bu tür uygulamalar ile ciddi kazanımlar elde edilebileceğini göstermektedir. Daha sonraki bölümlerde belirtileceği gibi belediyenin doğrudan etkisi olamayacak sanayi, havayolu taşımacılığı gibi sektörleri dışarda tutarak envanter kaynakları incelendiğinde yapı sektörünün emisyon envanterindeki payının oldukça yükseldiği görülmektedir. Diğer kentlerde edinilen deneyimlerden de bilindiği gibi, yapılarda uygulanan enerji tüketimlerinin azaltılmasına yönelik önlemler, salımların düşürülmesi açısından ekonomik fizibilitesi en yüksek kategoriyi oluşturmaktadır ve bu alanda görünür sonuçların elde edilmesi son derece hızlı olmaktadır.



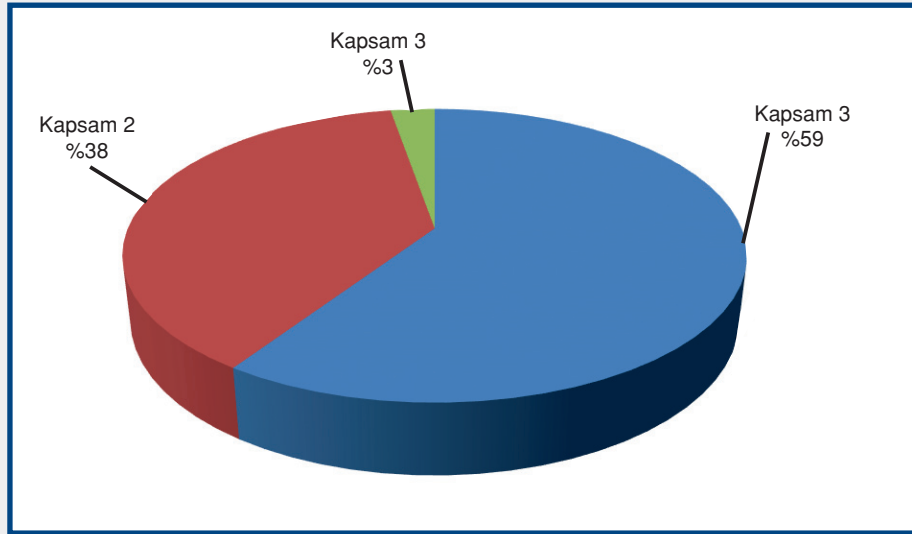
Tablo 3.5: İzmir, kentsel sera gazı envanteri ve dağılımları (belediye salımları hariç)

Kent					
Kategori		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Toplam
		ton CO <sub>2</sub> e			
<b>Konut</b>					<b>2.725.513</b>
Kapsam 1	Durağan yakma emisyonları	880.561	5.457	5.379	891.396
Kapsam 2	Elektrik tüketimi	1.828.422	636	5.058	1.834.116
<b>Ticari&amp;Resmi</b>					<b>1.612.035</b>
Kapsam 1	Durağan yakma emisyonları	140.538	50	73	140.661
Kapsam 2	Elektrik tüketimi	1.466.805	510	4.058	1.471.374
<b>Endüstriyel</b>					<b>9.353.655</b>
Kapsam 1	Durağan yakma emisyonları	4.560.821	1.710	2.520	4.565.049
Kapsam 2	Elektrik tüketimi	4.773.738	1.661	13.207	4.788.606
<b>Serbest tüketici</b>					<b>-</b>
Kapsam 2	Elektrik tüketimi	-	-	-	-
<b>Enerji üretim tesisleri</b>					<b>484.778</b>
Kapsam 1	Durağan yakma emisyonları	484.330	181	268	484.778
<b>Ulaşım</b>					<b>4.065.223</b>
Kapsam 1	Hareketli yakma emisyonları	3.428.982	4.076	49.950	3.483.007
Kapsam 3	Hareketli yakma emisyonları otopark	55.000	72	863	55.935
Kapsam 3	Havaalanı	521.681	77	4.524	526.281
<b>Endüstriyel proses emisyonları</b>					<b>1.355.049</b>
Kapsam 1	Çimento proses emisyonları	1.355.049	-	-	1.355.049
<b>Katı Atık</b>					<b>506.704</b>
Kapsam 1	Metan emisyonları	-	506.704	-	506.704
<b>Atıksu</b>					<b>112.021</b>
Kapsam 1	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ve N <sub>2</sub> O emisyonları	56.884	22.463	32.674	112.021
<b>Tarım ve arazi kullanımı</b>					<b>1.236.548</b>
Kapsam 1	Enterik fermantasyon	-	1.009.367	-	1.009.367
Kapsam 1	Gübre yönetimi	-	227.181	-	227.181
Kapsam 1	Kimyasal gübre kullanımı	-	-	-	-
<b>Toplam</b>		<b>19.552.810</b>	<b>1.780.146</b>	<b>118.573</b>	<b>21.451.526</b>

İzmir kent envanterinin GHG Protokolüne göre hesaplanmış sera gazı salımlarının Kapsamlar bakımından gösterimi Şekil 3.3'te sunulmuştur. Kapsamlara göre İzmir ili sera gazı envanteri Tablo 3.6'da sunulmuştur.

Tablo 3.6: İzmir kenti sera gazı envanteri, kapsamlara göre (belediye envanteri hariç)

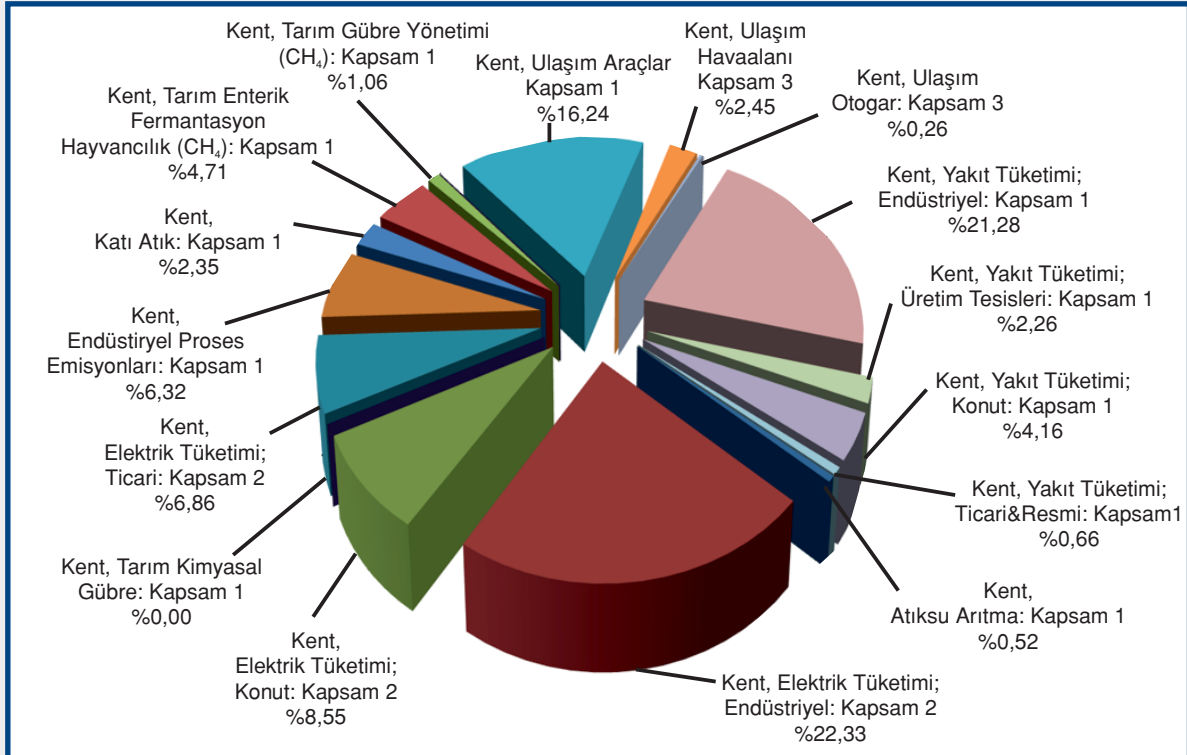
Salımlar	
Kapsam 1	12.775.214 tCO <sub>2</sub> e
Kapsam 2	8.094.096 tCO <sub>2</sub> e
Kapsam 3	582.216 tCO <sub>2</sub> e
<b>Toplam</b>	<b>21.451.526 tCO<sub>2</sub>e</b>



Şekil 3.3: ICLEI kapsam tanımlarına göre kent salımları ve dağılımı

İzmir kentsel salımlarının (Kent ve İzmir Büyükşehir Belediye salımları toplamı), GHG Protokolünün üç kategorisinde toplam 21.869.346 ton CO<sub>2</sub>e olduğu görülmektedir. İzmir kentsel salımları azami değerlerin alınması ile kişi başı yaklaşık 5,31 ton CO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır. Bu değer Türkiye ortalamasına oldukça yakın bir rakamdır.

İzmir Kenti sera gazı salımları hesaplanırken kentteki tüm sektörlerin elektrik tüketimleri dikkate alınmıştır. Ancak, kentte fosil kaynakları kullanılarak elektrik üretimi yapan birçok santral ve tesis bulunmaktadır. Türkiye elektrik şebekesi, enterkonekte özellikte bir şebekedir. Tüm elektrik santralleri kapasitelerinden bağımsız birbirine paralel bağlı olarak çalışmaktadır. Yani fiziki olarak İzmir kentinde yer alan bir elektrik üretim santrali sadece İzmir'e değil İzmir kentinin de yer aldığı ortak şebekeye elektrik enerjisi sağlamaktadır. Bu nedenle ve kentsel sera gazı envanterlerinin hesaplanmasında kullanılan uluslararası protokoller uyarınca, İzmir'de yer alan elektrik üretim tesislerinden kaynaklanan emisyonlar doğrudan İzmir Kenti emisyon envanterine dahil edilmemektedir. Kentin elektrik tüketimlerinden yola çıkılarak sera gazı hesaplanırken kullanılan emisyon faktörü tüm Türkiye'de elektrik üretim tesislerinin üretimini kapsayacak şekilde hesaplandığından mükerrer hesaplama olmasının da böylece önüne geçilmektedir.



Şekil 3.4: İzmir salım envanteri sonuçlarına göre sektörlerin toplam salıma katkıları

### 3.4 Envanter Sonuçları Değerlendirme

Kentlerin gerek dünya nüfusunun artan oranlarına ev sahipliği yapmaları, gerekse ulusal ve uluslararası ölçekte değer yaratmadaki payları, onları dünya ekonomisinin merkezine yerleştirmektedir. Bu gelişme, halihazırdaki fosil enerji ekonomisinin, esas olarak tüketimin odağındaki kentler merkezli olarak yeniden ve misliyle üretimi ile sonuçlanmakta, özellikle gelişmekte olan ülkelerin mega-kentlerini, iklim değişikliğine neden olan sera gazı salımlarının da en önemli kaynağı haline getirmektedir. Ortalamada kentlerin ve kentsel bölgelerin, toplam global enerji tüketiminin yaklaşık dörtte üçünü yaptıkları, toplam salımlardan da aşağı yukarı aynı oranlarda sorumlu olduklarını gösterilmektedir.

Artan ekonomik güçleri ve iklim değişikliğinde oynadıkları merkezi rol, kentleri ve kent yönetimlerini iklim değişikliği ile mücadele ve düşük karbon ekonomilerin yaratılması bağlamında verilen mücadelenin de merkezine taşımıştır. 1995'ler boyunca önce "gönüllü yerel yönetimler" sonra 2005'den itibaren "stratejik kentlilik" kavramları, Avrupa, ABD başta olmak üzere dünya kentlerini ve yerel yönetimlerin uluslararası ölçekteki koalisyonlarını iklim müzakerelerinin hükümetlerle eş etkinlikte oyuncular yapmıştır. En son Paris İklim Görüşmelerinde farklı kent koalisyonlarının aynı çatı altında toplanması, güçlerin birleştirilmesi konusunda görüş birliğine varılmış, iklim değişikliği ile ilgili olarak ayrılacak uluslararası fonlardan doğrudan kent yönetimlerinin yararlanması için gerekli mekanizmalar tartışılmıştır. Türkiye'de yerel yönetimler, artan oranda iklim değişikliği ile mücadelede kurulan uluslararası kent koalisyonları ve birliklerine katılmakta, kentsel planlama ve enerji planlamanın yaşamsal entegrasyonu konusunda deneyim kazanmaktadır.

Türkiye'nin büyük kentleri, yapılan araştırmaların gösterdiği gibi, orta ve uzun vadede iklim değişikliğinin, başta ortalama sıcaklık artışları ve yağış rejimindeki değişimler olmak üzere, ciddi ve yıkıcı etkilerine maruz kalacaklardır. Akdeniz ve Ege kıyı şeritleri, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en fazla hissedecek coğrafyalar arasındadır. Büyük kentlerde hızlı ve plansız nüfus artışı ve sanayileşme, artan betonlaşma ve yeşil alan kaybı ve son derece ciddi hava/su/toprak kirliliği tehditleri altında halihazırda iklim değişikliğinin etkilerini yaşamaktadır. Aşırı ve beklenmedik iklim olayları, taşkın ve seller, sıcak dalgaları olağanlaşmış, kentlerin bu afetlere hazırlık düzeylerini sınamaktadır.

Sera gazı envanterlerinin hesaplanması ve raporlanması temel amacı, azaltım stratejilerin hayata geçirilerek düşük karbon kentsel gelişmenin önünün açılmasıdır. Bu konuda ortaya çıkan uluslararası irade, raporun çeşitli bölümlerinde vurgulandığı gibi, bugün ulusal azaltım stratejilerinin önüne geçmiş, kentler için göreceli olarak çok daha yüksek hedefler ortaya konulmaya başlanmıştır. AB Başkanlar Sözleşmesi'ni Ekim 2015'den sonra imzalayacak kentlerin 2030'a kadar %40 salım azaltımı ve bir iklim eylem planı üretmeleri karara bağlanmıştır. Avrupa'da bazı büyük kentlerin de içinde bulunduğu kentler söz konusu yıl için, %75-%100 salım azaltım hedefleri koymuşlardır. Bu konuda hızlı yol alabilmek için farklı ölçüm standartları ortaklaştırılmaya başlanmış ve daha çok kullanılan protokoller belirmeye başlamıştır. Genelde ulusal kategorilerde derlenen enerji üretim ve tüketim verilerinin kentsel ölçekte hesaplanmasında çeşitli zorluklar mevcuttur. Bu zorluklar, başlangıçta varsayımlara dayalı çeşitli modellemelerle aşılmaktadır.

Sera gazı raporlamaları bağlamında, asıl amaç azaltım stratejilerinin hayata geçirilmesi olduğundan, en azından kısa vadede, kontrol edilebilen, müdahale edilebilen alanların envanterlerde yer alması doğru bir yaklaşım olarak ifade edilebilir. Avrupa Birliği'nin 2013 sonunda başlayan 8. Çerçeve Programının (HORIZON) en önemli alt-programlarından biri, EU Smart Cities ya da Akıllı Kentler Programıdır. Program kapsamında iklim ve çevre dostu, düşük karbon sürdürülebilir kentleşme için doğa esaslı çözümler, teknolojik uygulamalarla birleştirilmekte, bu arada kentsel ölçekte sera gazı salımı ölçüm ve izleme yöntemlerinin standartlaştırılması teşvik edilmektedir. Bu kapsamdaki Smart Cities and Communities kategorisinde AB Komisyonu, 2016 yılından itibaren, başvuracak kentlerde, Başkanlar Sözleşmesi (CoM) onaylı Sürdürülebilir Enerji Planlarının bulunması zorunluluğunu getirmiştir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin tüm bu düşünceler ile başlattığı Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı çalışmasının en önemli ayağı olan kentsel salım envanteri, bu rapor ile ortaya konmaktadır. Yukarıda da vurgulandığı gibi, salım envanterinin çıkarılmasındaki ana amaç, başlıca kategorilerde salım azaltımı önlemlerini ortaya koymaktır.

### 3.5 İzmir Kenti Yutak Alanları

İzmir ili 0,475 milyon hektar orman alanı ile en çok ormana sahip illerimiz arasındadır. İçinde yer alan orman alanlarında toplanan toplam karbon yıldan yıla farklılıklar gösterir. İzmir Belediyesi ormanlık alanlardaki pozitif ya da negatif biyojenik karbon akışı yeterli veri olmaması sebebiyle kesin olarak hesaplanamamıştır. Ancak, Türkiye sera gazı envanterinde kullanılan metodoloji ile gerçekleştirilen İzmir ili koru servet artımı verileri kullanılarak yapılan yaklaşık hesaplamalarda her yıl yaklaşık 770.018 ton CO<sub>2</sub>e karbon yutak alanının olduğu tahmin edilmektedir. Tablo 3.7'de İzmir ili orman alanları ve serveti gösterilmektedir.<sup>19</sup>



Tablo 3.7: İzmir ili orman alanları ve serveti, 2014

Orman alanı (ha)			Servet		Artım	
Normal kapalı	Boşluklu kapalı	Toplam	Koru bin m <sup>3</sup>	K.T./B. * bin ster	Koru bin m <sup>3</sup>	K.T./B. bin ster
475.583	533.584	<b>1.009.167</b>	39.019.003	928.370	1.387,74	31,09

\*Koruya tahvil baltalık

İzmir Valiliği Tarım İl Müdürlüğü 2011 yılında yayınlanan 2009 yılı istatistiklerine göre İzmir kent merkezinde 11 ilçede bulunan 38.772 ha park bahçe alanının ise benzer bir yaklaşım ile yılda yaklaşık 30 bin ton CO<sub>2</sub>e'i karbon yutak alanı oluşturduğu tahmin edilmektedir. Hesaplamalarda park-bahçe budama ve ölü dallar ile oluşan biyojenik karbon akışındaki azalma dikkate alınmamıştır.



# 4 İZMİR KENTİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI

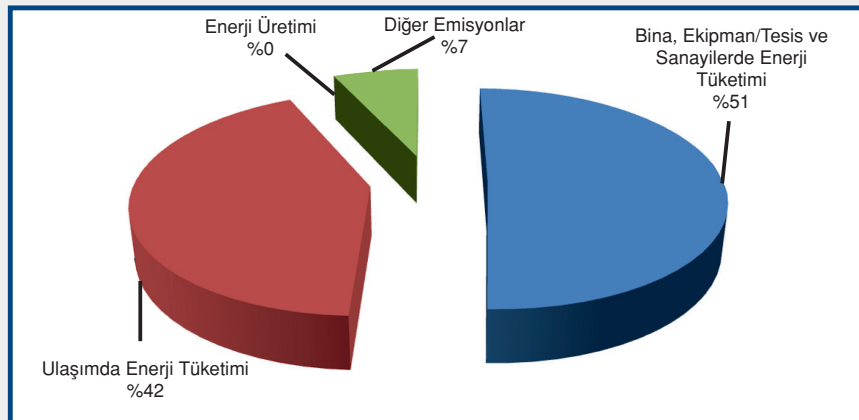
---

İzmir Kenti Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı envanteri hesaplanırken kapsam geniş tutulmuş ve kentteki tüm sera gazı kaynakları ilave edilmiştir. Ancak Covenant of Mayors (Başkanlar Sözleşmesi) İzmir Büyükşehir Belediyesinin etki alanı dışında bulunan sanayi, hava taşımacılığı, tarım gibi sektörleri envanterin dışında tutma esnekliği sağlamaktadır. İzmir için hazırlanan SEEP 2020 daraltılmış kategorideki azaltım önlemlerini dikkate almaktadır. Tablo 4.1'de Başkanlar Sözleşmesi için "Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı" hazırlığı esnasında kullanılacak sera gazı kaynaklarını ve envanterini göstermektedir. Şekil 4.1'de Başkanlar Sözleşmesi kapsamında daraltılmış envanter dağılımı görülmektedir.

Tablo 4.1: İzmir kentsel sera gazı envanteri

İzmir		25,927,989	MWh	8,912,556	tCO <sub>2</sub> e
<b>Bina, ekipman/tesis ve sanayilerde enerji tüketimi</b>	<b>CoM</b>	<b>11.681.594</b>		<b>4.510.982</b>	
Belediye bina&tesisleri	Evet	178.364		74.691	
Belediye binalarının dışındaki diğer bina&tesisler	Evet	3.632.902		1.612.035	
Konutlar	Evet	7.670.683		2.725.513	
Belediye sokak aydınlatma	Evet	199.645		98.744	
Sanayi	Hayır	-		-	
<b>Ulaşımında enerji tüketimi</b>		<b>14.246.395</b>		<b>3.782.849</b>	
Belediye araç filosu	Evet	82.758		22.445	
Toplu taşıma belediye otobüsleri+hava	Evet	597.525		162.260	
Toplu taşıma elektrikli sistemler	Evet	116.379		57.561	
Kent araçlar	Evet	13.243.752		3.484.648	
Transit otogar	Evet	205.980		55.935	
Sivil havaalanı	Hayır	-		-	
<b>Diğer emisyonlar</b>		<b>-</b>		<b>618.725</b>	
Katı atık bertarafı	Evet	-		506.704	
Atıksu arıtma					
Atıksu arıtma proses CH <sub>4</sub>	Evet	-		22.463	
Atıksu arıtma proses CO <sub>2</sub>	Evet	-		56.884	
Atıksu arıtma proses Nit./Denit. N <sub>2</sub> O	Evet	-		9.462	
Atıksu arıtma proses Nit./Denit. olmayan	Evet	-		164	
Atıksu arıtma deşarj N <sub>2</sub> O	Evet	-		23.048	
Fugitive (kaçak) emisyonlar	Hayır	-		-	
Endüstriyel proses emisyonları	Hayır	-		-	
Tarım, hayvancılık ve arazi kullanımı	Hayır	-		-	
<b>Enerji üretimi</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	
Elektrik üretimi için yakıt tüketimi	Hayır	-		-	

CoM kurallarına uygun olarak daraltılmış kentsel salımlar toplam **8.912.556 ton CO<sub>2</sub>e**'ne, kişi başı salımlar ise **2,17 ton CO<sub>2</sub>e**'dir. Bu toplamda, konut, resmi ve ticari binalarda enerji tüketimlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının payı %51'e yükselmektedir.



Şekil 4.1: Başkanlar Sözleşmesi kapsamında daraltılmış envanter dağılımı, %

## 4.1 Mevcut Durum ve Olası Senaryolar

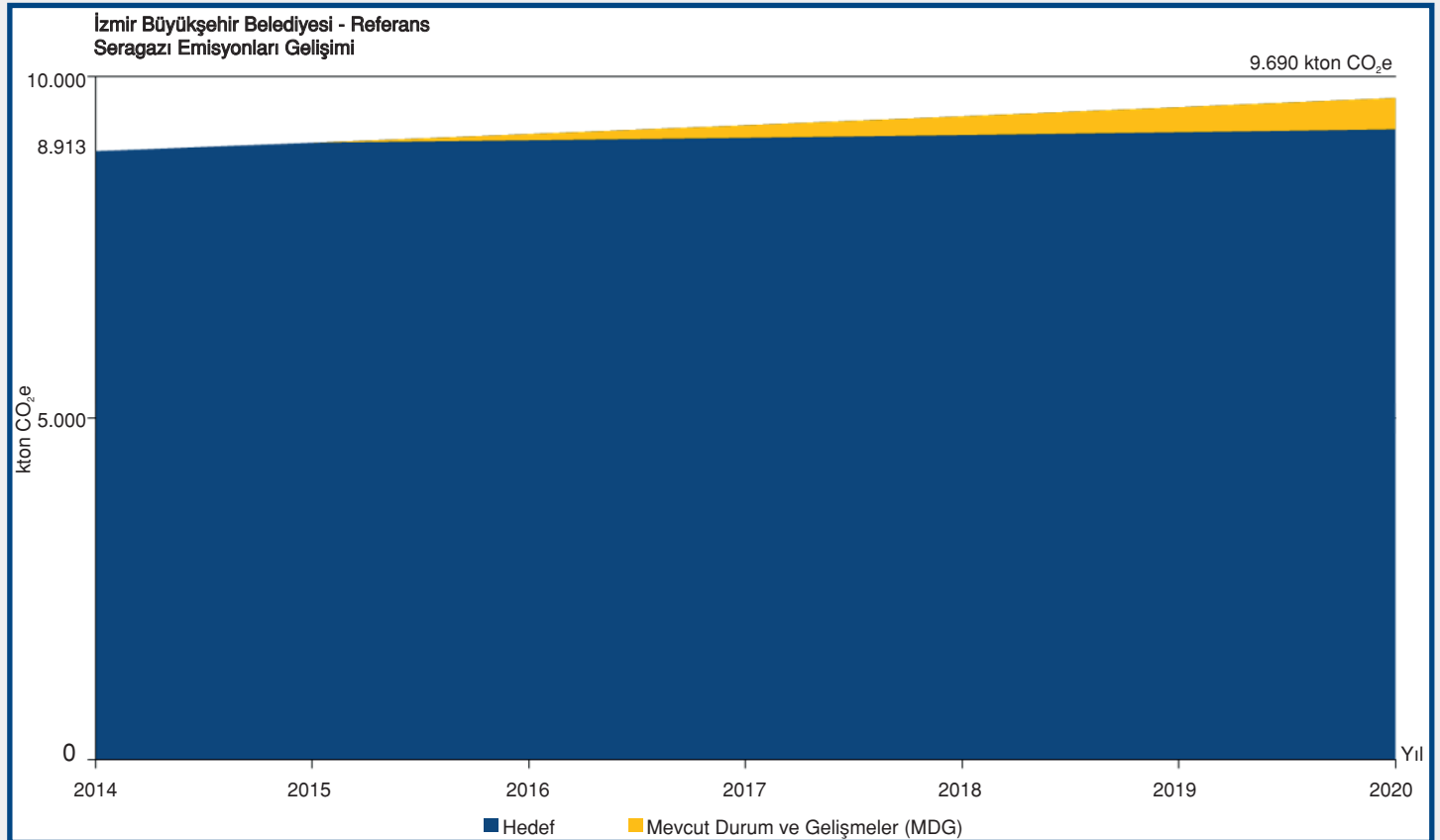
İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2015-2019 yılları için hazırladığı stratejik planda, Türkiye Cumhuriyeti 10. Kalkınma Planı, KENTGES ve İzmir Bölge Planı ile uyum içinde olduğunu düşündüğü temel Stratejik Faaliyet Alanları belirlemiştir. Çevre Yönetimi; Doğa Dostu Kent İzmir, Ulaşım; Çevre dostu, kesintisiz ve kaliteli ulaşım ile erişimi kolaylaştıran kent, Kentsel Koruma ve Planlama alanlarında ortaya konulan Stratejik Hedeflerden bazıları, aşağıda vurgulanmaktadır;

- Daha temiz bir kent
- Entegre atık yönetimi
- Yaşanabilir ekosistem için yurttaş katılımı ve bilinçlenmesi
- Yeşil alanların sürdürülebilir kılınması ve yenilerinin yaratılması
- Doğayla bütünleşik sistemlerin ve yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanılması
- Kent genelinde sağlıklı yapılanma ve dönüşümlerin sağlanması
- Ulaşım entegrasyonunun geliştirilmesi ve kentin yapısına uygun alternatif toplu ulaşımın geliştirilmesi (çevre dostu teknolojiler kullanarak)

Ortaya konulan bu orta vadeli hedeflerin önemli bir kısmı Sürdürülebilir Enerji Eylem Planınının (SEEP 2020) dayandığı farklı kategorilerdeki ana azaltım stratejileri ile örtüşmektedir. İzleyen bölümlerde ayrıntılı bir şekilde aktarılacağı gibi, Başkanlar Sözleşmesi'nin taahhütlerini yerine getirmek için hazırlanan ve kentsel salımları %20 azaltmayı hedefleyen Plan, esas olarak kentsel yapı alan ve ulaşım olmak üzere iki temel sektördeki önlemlere dayanmaktadır.

İzmir nüfusunun artışına paralel bir şekilde 2020 yılı kentsel salımları da, Şekil 4.2'de görüldüğü gibi, yaklaşık %8,7'lik bir artışla 8.912.556 ton CO<sub>2</sub>'den 9.690.453 ton CO<sub>2</sub>'ye çıkmaktadır.<sup>7,20,21</sup>

Türkiye'de teknolojik gelişme, mevzuat ve ekonomik dinamiklerin zorladığı bir 'doğal' enerji etkinliği artış eğilimi vardır. "Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2010-2023", AB normlarına uyumu da gözettiği çalışmada, sanayi ve hizmet sektörlerinde %15, yapı stokunda ortalamada %15-30, ev cihazlarında ve taşıt araçlarında yılda %3-4 salım azaltımı hedeflemektedir. Kamu kuruluşlarına 2023 yılına kadar %20 enerji tasarrufu talimatı verilmiştir. SEEP 2020 çalışması açısından 2020 yılına kadar 2014 yılına göre %5 ortalama enerji verimliliği kazanımı güvenli bir değer olarak kabul edilmiştir. Enerji tüketimindeki bu 'doğal' düşüş, İzmir kentsel salımlarını 458.138 ton CO<sub>2</sub>e düşürmektedir.



Şekil 4.2: İzmir sera gazı salım tahminleri, 2020

Bu çalışmanın hazırlandığı 2015 yılı sonrasında kent stratejik planlarındaki artış öngörülerine göre (nüfus, yapı stoku, ulaşımdaki sayılar, vs.) her yıl için enerji tüketimleri ve sera gazı envanteri yansıtılmıştır. Aşağıdaki bölümlerde yer alacak tablolarda görülen alt başlıklarda, yapılan yansıtmalara göre olası azaltım önlemleri/eylemler sonucu yapılabilecek tasarruf miktarları yıllara göre belirlenmiştir. Çalışma kapsamında sunulan azaltım oranları, 2020 yılında ulaşılan nihai azaltım miktarlarıdır. Farklı sektörlerdeki olası azaltım potansiyelleri, uluslararası literatürün kabul ettiği “genel” yaklaşımların yanı sıra Türkiye’de, İzmir’de özellikle enerji verimliliği konusundaki çalışmaların çıktılarında faydalanmıştır. Örneğin Türkiye’de yapı stokunda enerji verimliliğini arttırmaya yönelik müdahalelerin toplam etkisi, başlangıç noktalarındaki farklılıklar nedeniyle Almanya’dakilerden çok farklı olacaktır. Müdahalelerin maliyeti ve süresi ise ülkeden ülkeye değişecektir. Kent ulaşımda yapılacak çeşitli iyileştirmelerin ulaşım salımlarına ortalama etkileri de bu alanda hazırlanan çeşitli raporlarda kullanılan değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır. Kentsel sera gazı salımlarında kullanılan hesaplama yöntemleri son yıllarda yakınsamakla birlikte örneğin “gelişmiş” ülke kentleri için yapılan kabullerin “gelişmekte” olan ülke kentleri için geçerli olmayabileceği tartışması sürmektedir. Kent altyapıları yenileme ve genişletme hızının kent nüfusları artışını yakalayamadığı “gelişmekte” olan ülkelerde, birim hizmet artışlarının (örneğin raylı toplu taşıma mesafelerinde birim artışlar) farklı parametrik kabullere dayanması gerektiği belirtilmiştir. Türkiye’de bu alandaki çalışmaların artması, hesap yöntemlerindeki farklılık ve belirsizliklerin giderilmesi yapılan kentsel salım envanterlerinin yanı sıra azaltımlara ilişkin tahminlerin de hassasiyetini arttıracaktır.

## 4.2 Eylem Planı Kapsamı ve Sera Gazı Azaltım Önlemleri

İzmir Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Kentsel gelişim ve yapılı çevre , Yenilenebilir enerji, Ulaşım, Atık yönetimi olarak 4 ana başlıktan oluşmaktadır. Farkındalık yaratmaya yönelik eylemler, ilgili bölümlerin son azaltım tedbirleri olarak ele alınmıştır. Belediyenin etki alanı dışında olan sanayi ve tarım-hayvancılık-orman sektörleri ile ilgili azaltım tedbirleri bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Belirtilen başlıklarla ilgili öncelikle mevcut durum ortaya konarak belirlenen sera gazı salım kaynaklarının azaltımına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Belirlenen stratejilerin yerel ve ulusal ölçekte yapılmış diğer planlarla uyumlu olmasına dikkat edilmiştir.

Kentsel Gelişim ve Yapılı Çevre başlığı altında kentte bulunan konut, belediye ve diğer ticari binaların enerji tüketimlerini azaltmaya yönelik uluslararası alanda da kabul gören uygulanabilirliği yüksek önlemler belirlenerek ulusal stratejik planlar ve çalıştayda alınan kararlar göz önünde bulundurularak ulaşılabilecek hedefler belirlenmiştir.

Ulaşım başlığı altında kentin Ulaşım Ana Planında bulunan hedefler büyük ölçüde dikkate alınmıştır.

Yenilenebilir Enerji açısından İzmir’in, örneğin güneş enerjisinden elektrik üretimini yaygın olarak kullanan Almanya’nın üzerinde bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Sanayi yapılarının çok sayıda olması nedeniyle, özellikle bina üzerlerindeki uygulamalar için uygun alanlar bulunmaktadır. İzmir’in tarım ve hayvancılık açısından önde gelen illerden biri olması aynı zamanda biyokütle ve biyogaz potansiyeli açısından da kenti güçlü kılmaktadır.

İzmir’in mevcut düzenli katı atık depolama alanları, oluşan çöp gazının toplanması ve daha sonra yakılarak enerji elde edilmesi başlığında ciddi bir sera gazları azaltımı potansiyeli sunmaktadır.

Kentin enerji tüketiminde önemli bir payı olan sanayinin alabileceği enerji verimliliği önlemleri oldukça yüksektir. Büyük ve uluslararası kuruluşların bilgi birikimi ve hedefleri enerji tüketimlerinin azaltılmasında önemli rol oynayacak ve yol gösterici olacaktır. Bu sektör, CoM kapsamında raporlanan envanter dışında bırakılmış dolayısıyla, sanayi sektörü sera gazı azaltım potansiyelleri SEEP 2020’ye dahil edilmemiştir.

İzmir önemli bir sanayi kenti olmasının yanı sıra oldukça önemli bir tarım kentidir. Tarımsal sulama, yoğun gübre kullanımı, tarım ve hayvan atıklarının çok olması kent için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Sanayi sektörüne benzer şekilde, CoM raporlaması dışında bırakılan sektördeki azaltım potansiyeli SEEP 2020’ye dahil edilmemektedir.

İzmir Büyükşehir Belediyesinin ilgili kurumlarla işbirliği içinde yol gösterici ve örnek olması ile düzenlenebilecek bilinçlendirme kampanyaları ve kurulabilecek bilgilendirme noktaları ile enerji verimliliği, yenilenebilir enerji alanlarında halkın bilgilendirilmesi sağlanacaktır.

### 4.2.1 Kentsel Gelişim ve Yapılı Çevre

Türkiye’de uzun yıllardır sanayileşmeye dayalı göçlerle hızlanan kentleşme dinamikleri İzmir’in fiziksel, sosyal, kültürel, ekonomik olarak değişimine neden olmuş, bu değişim kent mekânının günümüzdeki dokusunu oluşturmuştur. İzmir, 342 kişi/km<sup>2</sup>’ye yakın nüfus yoğunluğuyla ülkemizin en yoğun yerleşimlerinden birisidir. 2012 yılında hazırlanan 1/25.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı’nın temel ilke ve stratejisi, İzmir’in yaşamsal öneme sahip alanlarının (su havzaları, tarım ve orman alanları), ekosistemlerin, biyolojik çeşitliliğin, yeraltı ve yer üstü doğal kaynakların, su, toprak ve hava

kalitesinin korunarak kentsel anlamda sürdürülebilir bir geleceğin öngörülmesidir.<sup>20</sup> Birçok kaynağa göre İzmir kentinin mekansal yayılımı, tarım, orman alanları, su havzaları, doğal ortamlar, koruma altındaki alanlar, kıyılar gibi doğal eşiklere dayanmış yer yer bu eşikler aşılmaya başlanmıştır.<sup>22</sup> Çevre Düzeni Planı'nda açık bir şekilde yer aldığı gibi<sup>20</sup> "...planın temel problemi başta İzmir merkezi olmak üzere diğer yerleşmelerinin ne yönde, ne kadar ve nasıl büyüyeceği meselesi değil, mevcut onaylı planların tarif ettiği alanlarda sürdürülebilirlik, yaşanabilirlik ve hakçalık ilkelerinin nasıl gerçekleştirileceği, daha sağlıklı, güvenli, ve standartları yüksek, performansı iyi bir kentsel bölgenin nasıl yaratılabileceği meselesidir..."

1/25.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı'nda saptanmış bulunan kentsel gelişmeler kentin enerji akışlarına da damgasını vurduğu söylenebilir. Örneğin, başta özel araç kullanımı olmak üzere, ulaşım modaliteleri Türkiye kentlerinin hemen tümünde görüldüğü gibi yüksek karbon özel otomobilli ulaşımaya kaymış, düzensiz yapılaşma nedeniyle enerji etkin olmayan bir yapı stokunun ortaya çıkması engellenememiştir.

İzmir'de göç ve kentleşmenin getirdiği sorunların çözülmesi, sosyo-ekonomik ve mekansal hedeflerin yeniden tanımlanması, yatırım ve gelişme eğilimlerinin planlı olarak yönlendirilmesi, altyapı gelişmesi ve hizmet sunumunda rasyonellik sağlanması ve böylece planlı gelişmenin sürdürülmesi amacı ile başlatılan planlama çalışmalarının son evresi olan 1/25.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı, kentsel enerji akışlarını da yakından ilgilendiren aşağıdaki geliştirme ilkelerine dayanmaktadır;

- Kentsel ve kırsal mekansal gelişme gereksinimlerinin "Koruma-Kullanma Dengesi" gözetilerek karşılanması.
- Tüm gelişme alanlarının doğal eşikler dikkate alınarak, verimli tarım alanlarına, doğal kaynak değerlerine ve yenilenebilir enerji kaynak alanlarına zarar vermeyecek biçimde geliştirilmesi.
- Planlama Bölgesi içinde yer alan yerleşmelerin, sosyal ve teknik altyapı standartları yüksek, sağlıklı yaşanabilir yoğunlukta gelişmesinin sağlanması.
- Sanayi gelişmelerinin "Organize Sanayi Bölgeleri" içine yönlendirilmesi, düzensiz gelişmiş endüstriyel alanlara ise organize nitelik kazandırılması.
- Sektörel gelişmelerin, yerel potansiyeller de dikkate alınarak, dengeli kalkınmayı gözetecek biçimde geliştirilmesi.
- Tarımsal üretimde ekolojik (organik, biyolojik) tarımın desteklenmesi, geliştirilmesi.
- Bölgesel iklim ve toprak özelliklerinin sağladığı avantajla özel ürün olarak yetiştiriciliği yapılan zeytincilik alanlarının, koruma kararlarını gözetecek biçimde geliştirilmesi.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgar, jeotermal) kullanımının, üretime yönlendirilmesinin desteklenmesi.



1/25.000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planında temel amaç; yaşanan hızlı ve kontrolsüz kentleşmenin, parçacı ve sektörel planlamanın yarattığı sorunların ortadan kaldırılması, kentleşme ve sanayileşmenin kontrollü gelişiminin sağlanması ve gelişmelerin sürdürülebilir kılınması, ekolojik dengeyi bozacak müdahalelerin engellenmesi, 2030 yılı hedef alınarak kültürel ve doğal değerlerin korunmasını sağlayacak biçimde gelişmenin yönlendirilmesidir.<sup>20</sup>

Çevre Düzeni Planı'nda, Merkez olarak tariflenen alan içinde kalan ilçelere ait onaylı imar planı kararlarından gelen nüfus değerlerinin aşılamayacağı, ancak yeni yerleşme planlarında bu planla önerilmiş olan nüfus ve yoğunluk değerlerine uyulması gerektiği ve merkezden kaynaklanan nüfus yükünün öncelikle onaylı imar planı bulunan kentsel yerleşik alan içindeki henüz yapılaşmamış alanlardan karşılanması, bu alanların yeterli olmaması durumunda mevcut planlı alanlara bitişik yeni gelişme alanları önermek yerine, merkeze yakın konumlanmış çevre yerleşmelerin planlı alanlarının koruma kararları ile çelişmeyen bölümlerinden karşılanması ilkesel olarak benimsenmiştir. Ayrıca çevre kalitesi artırılarak gelişme kısıtlılığı içeren kent merkezinde nitelikli mekanlar yaratabilme, teknik altyapı olanakları yaratma, kent merkezinin yaşam standartlarını yükseltme amacıyla tespit edilen bölgelerin sağlıklılaştırılması ve yenilenmesi önerilmiştir.<sup>20</sup>

Plana konu olan 539.874,8 hektarlık toplam alanın 2011 yılı nüfusu 3.443.889 kişi olup, 2030 hedef yılı için hesaplanan plan nüfusu ise 5.602.620 kişidir. Planlı alanların yerleşik bölümlerinin, henüz tam kullanılmamış imar hakları nedeniyle, 530.985 kişilik bir ilave nüfusu emme kapasitesi olduğu belirtilmektedir. Kent için yapılan nüfus projeksiyonları, yüksek göç tahmini varsayımına göre 2030 yılı için 4.376.000 kişilik bir büyüklüğü öngörmüştür. Planın kapasite nüfusu ise, yürürlükte olan alt ölçekli planların eşik sentezi çalışmaları doğrultusunda test edilmesi ve kabul edilmiş belirli yoğunluk değerleri ile çoğaltılarak hesaplanması neticesinde tespit edilmiştir. Bu, aynı zamanda, kent içerisinde ekolojik dengelerin sürdürülebilirliği, korunacak doğal, tarihsel ve kültürel değerlerin gelecek kuşaklara aktarılabilmesi açısından erişilebilecek maksimum nüfus büyüklüğü olarak görülmektedir.<sup>20</sup>

İzmir ili Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı hazırlıkları esnasında İzmir Kalkınma Ajansı, 2014–2023 İzmir Bölge Planı stratejik hedef ve öncelikleri de gözden geçirilmiştir. 2014–2023 Bölge Planı'nın ana önceliklerinden biri "Yüksek Yaşam Kalitesi" gelişme ekseninde "Sürdürülebilir Çevre" stratejik önceliği başlığı altında belirlenen hedeflerden biri "Evsel ısıtmada enerji verimliliği sağlanacak yenilenebilir ve temiz enerji kullanımı yaygınlaştırılacaktır" şeklindedir. Bu hedef İzmir ili SEEP'i ile birebir örtüşmektedir.

Aynı gelişme ekseninde diğer bir Stratejik Öncelik "Kaliteli Kentsel Yaşam"dır. Bu stratejik öncelik altındaki hedeflerden biri İzmir ili SEEP'i ile doğrudan ilişkili olan Kentsel gelişimin planlanmasında çevre yönetimi, yeşil ulaşım, verimli ve temiz enerji kullanımının önceliklendirilmesidir.<sup>21</sup>



## Azaltım Eylemleri

**Amaç B1** : İzmir ilinde mevcut binalarda enerji verimliliği uygulamaları ile tüketimlerin azaltılması.

**Hedef** : Konutlarda kış dönemi ısı kaybını, yaz dönemi ısı kazançlarını önlemek, yakıt tüketimini azaltmak, sera gazı salımlarını düşürmek.

Amaç B1	Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler
Eylem B1.1	Isı yalıtımı (elektrik+doğalgaz+LNG/CNG + Fuel Oil+LPG+ kömür tüketim azaltımı)
Eylem B1.2	Enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu LED aydınlatma)
Eylem B1.3	Enerji verimliliği bilinçlendirme kampanyaları
Eylem B1.4	Kömürden doğalgaza dönüşüm

Eylem B1.1	Isı yalıtımı (elektrik+doğalgaz+LNG/CNG + Fuel Oil+LPG+ kömür tüketim azaltımı)
Mevcut durum/Amaç	<p>İzmir'de, coğrafya ve iklim şartları nedeniyle, ısıtma yükleri yapı stoku enerji tüketiminde baskın konumda değildir. Doğalgazın dağıtılmaya başlamasına rağmen konutların pek çoğunda ısıtma, klima kullanarak sağlanmakta ve kış konforu açısından çoğunlukla arzu edilen düzey sağlanamamaktadır. Buna karşılık yazın soğutma yükleri yüksektir ve yalıtım her iki durumda konfor sağlamak için tercih edilmelidir. Konutlardaki enerji tüketimi kaynaklı sera gazı salımları, İzmir sera gazı salımlarının %31'idir.</p> <p>Konutlar da diğer binalar gibi, 2008 yılında yürürlüğe giren Enerji verimliliği Kanunu ve Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında 2017 yılına kadar Enerji Kimlik Belgesi almak zorundadır. Bayındırlık Bakanlığı ve İZODER'in yaptığı araştırmalara göre, Türkiye'de 2000 yılı sonrası inşa edilmiş TS 825 standardına uygun binalar dahil, ısı yalıtımlı bina sayısı ülke genelinde %20'yi geçmemektedir. İzmir için de aynı oranın geçerli olduğu kabul edilebilir.</p>
Faaliyetler/Adımlar	<p>Kent içindeki mevcut binaların %30'unda 2020 yılına kadar cephe, çatı ve cam yalıtımlarının tamamlanacağı öngörülmektedir. Bu faaliyetler sonucunda ilgili konutlarda %5 elektrik, %30 ısıtma amaçlı yakıtlardan enerji tasarrufu olacağı öngörülmektedir.</p> <p>Konunun teşviki için vatandaşın bilinçlendirilme çalışmalarının yapılması.</p>
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	2020 yılında <b>54.335 MWh</b> elektrik, <b>342.527 MWh</b> doğalgaz, toplam <b>396.862 MWh</b> tasarruf sağlanacağı öngörülmekte bunun sonucunda toplam <b>104.353 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı sağlanmaktadır.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar



**Eylem B1.2****Enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED aydınlatma)**

Mevcut durum/Amaç	Türkiye'de yapılmış olan çeşitli çalışmalar evlerde aydınlatma amaçlı tüketimlerin tüm elektrik tüketimlerinin %10-20'si dolayında olduğunu göstermektedir. İzmir ilinde bulunan konut elektrik aboneleri sayısından yola çıkarak 2020 yılına %75 konutun enerji verimli aydınlatma sistemlerine geçerek aydınlatma amaçlı enerji tüketimlerini %50-80 dolayında düşürebilecekleri ve toplam elektrik tüketimlerinin %10 azalacağı öngörülmüştür.
Faaliyetler/Adımlar	Konutlarda öncelikli olarak en çok kullanılan aydınlatmaların ve sonrasında tamamının LED aydınlatmalar ile değiştirilmesi.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>287.202 MWh</b> elektrik tüketimi, <b>142.049 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar

**Eylem B1.3****Enerji verimliliği bilinçlendirme kampanyaları**

Mevcut durum/Amaç	Konutlarda enerji tüketiminin önemli unsurlarından biri hane halkı davranışlarıdır. Gerek aydınlatma, gerekse cihaz kullanımı alışkanlıklarının enerji verimliliği sağlayacak şekilde değiştirilmesinin toplam konut enerji tüketimlerini ~%5 düşürdüğü belirtilmiştir.
Faaliyetler/Adımlar	Yerel yönetim, İzmir'de yaşayan ve çalışanların enerji tüketimi, tasarrufu, yeni teknolojiler, uygulama firmaları gibi konularda bilgi alabilecekleri danışma merkezleri kuracaktır. Hizmet binalarında ve/veya görünür farklı noktalarda vatandaşlara bilgi aktarılabilecek, broşür dağıtılabilecek merkezler faaliyete geçirilecektir. Halihazırda geniş kitlelere benzer bir hizmet veren farklı kentlerdeki deneyimlerden de faydalanarak bilgi verilecek konuların içine yenilenebilir enerji teknolojilerinin yanı sıra tasarruflu aydınlatma, enerji verimli elektronik cihazlar, yalıtım, toplu taşıma kullanımı gibi diğer konular da eklenerek bu bilgilendirme noktalarından vatandaşların yararlanması sağlanmalıdır. Bu konuda ilçe belediyeleri ile işbirliği yapılabilir.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>195.630 MWh</b> elektrik, <b>69.822 ton CO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı-hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar

**Eylem B1.4****Kömürden doğalgaza dönüşüm**

Mevcut durum/Amaç	Konutlarda tüketildiği varsayılan ithal kömür toplam sera gazı envanterinin %1'ini oluşturmaktadır.
Faaliyetler/Adımlar	İthal edilen kömür tüketiminin %20 oranında doğalgaz ile değişiminin yapılacağı öngörülmektedir.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>16.936 MWh</b> yakıt değişiminden kaynaklanan enerji tasarrufu, <b>11.585 ton CO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar

**Amaç B2 :** İzmir ilinde yeni yerleşim yeri olarak belirlenen alanların enerji etkin planlanması.

**Hedef :** Deprem yönetmeliğine uygun olmayan binalar yeniden yapılırken ve yeni yerleşime açılacak alanların tasarımı yapılırken enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının projelere entegrasyonu ile düşük karbonlu kentsel gelişim sağlanması ve %40 daha az enerji tüketen konutlar.

**Amaç B2****Kentsel dönüşüm ve yeni yerleşim alanlarının enerji etkin planlanması****Eylem B2.1****Konutlarda kentsel dönüşüm ve enerji etkin yeni yapı üretimi****Eylem B2.1****Konutlarda kentsel dönüşüm ve enerji etkin yeni yapı üretimi**

Mevcut durum/Amaç	İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin odak konularından biri de "kentsel dönüşüm" dür. İzmir Büyükşehir Belediyesi 2015-2019 Stratejik Planı'nda, başta imar denetim yetkilerinin 6306 Sayılı Kanun ile Büyükşehir Belediyesi'nde olması ve diğer nedenlerle yerinde dönüşümü İzmir'in planlı ve sağlıklı gelişmesi için bir fırsat olarak görmektedir. İBB, üst ölçekli plan kararları ile kent bütününde "Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Proje" alanları belirlemiştir. İBB tarafından kentin farklı bölgelerinde olmak üzere, en büyükleri Bayraklı, Uzundere, Ege Mahallesi, Ballıkuyu, Gaziemir ve Örnekköy olmak üzere 30.000'i aşkın yeni bağımsız konut birimleri inşa edilecektir.
Faaliyetler/Adımlar	Yukarıda yaklaşık sayısı verilen konutlarda, baştan doğru ve enerji etkin tasarım, doğru yapıtım ve verimli enerji sistemlerinin kullanılması sonucu %40 enerji tasarrufu öngörülmektedir.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>82.821 MWh</b> elektrik, <b>113.990 MWh</b> doğalgaz tasarrufu ile toplam <b>64.046 tCO<sub>2</sub>e</b> azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar

**Amaç B3** : İzmir ilinde mevcut ticari binalarda enerji verimliliği uygulamaları ile tüketimlerin azaltılması.

**Hedef** : Ticari binalarda kış aylarında ısı kaybını, yaz aylarında ise ısı kazançlarını önlemek, yakıt tüketimini azaltmak, sera gazı salımlarını düşürmek.

<b>Amaç B3</b>	<b>Mevcut ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (kamu binaları dahil)</b>
Eylem B3.1	Mevcut ticari binalarda ısı yalıtımı
Eylem B3.2	Bilinçlendirme kampanyaları ile ticari binalarda enerji verimliliği
Eylem B3.3	Mevcut ticari binalarda enerji etkin aydınlatma

<b>Eylem B3.1</b>	<b>Mevcut ticari binalarda ısı yalıtımı</b>
Mevcut durum/Amaç	<p>İzmir'de konut dışı yapı stoku enerji tüketimi ciddi bir miktar tutmaktadır. Kamu binaları ile birlikte İzmir enerji kullanımının yaklaşık %18'i bu sektördedir.</p> <p>Ticari binaların enerji tüketimleri ve enerji fiyatları konutlara oranla daha yüksektir, bu nedenle yalıtım ve diğer enerji verimliliği uygulamaları daha maliyet etkin olacağından 2020 yılına kadar en az %30'unda ısı yalıtımı tedbirleri alınması ile toplam bina stoku azaltımlarının %17,5'ni oluşturması öngörülmektedir.</p>
Faaliyetler/Adımlar	Ticari bina sahiplerinin konu ile ilgili bilinçlendirilmesi
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>277.372 MWh</b> enerji tasarrufu, <b>124.000 tCO<sub>2</sub>e</b> azaltılması
Paydaşlar	İBB, Ticari bina sahipleri

<b>Eylem B3.2</b>	<b>Bilinçlendirme kampanyaları ile ticari binalarda enerji verimliliği</b>
Mevcut durum/Amaç	<p>Konut dışı binalarda elektrik tüketimi tüm kentin tüketiminin %16'sı civarındadır. Bu enerji tüketiminin de önemli bir bölümü aydınlatmadan kaynaklanmaktadır. Kamu binalarında halihazırda geçerli Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ile zaten enerji verimliliği adımlarının atılacağı öngörülmektedir. Bu konuda yapılacak bilinçlendirmenin çok etkili olacağı ve bu yapıların %75'inde %5 enerji tasarrufu sağlanacağı değerlendirilmektedir.</p>
Faaliyetler/Adımlar	Ticari yapılara yönelik bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>138.686 MWh</b> elektrik tüketimi azaltımı ve <b>61.998 ton Co<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı öngörülmektedir.
Paydaşlar	İBB, Ticari bina sahipleri

**Eylem B3.3****Mevcut ticari binalarda enerji etkin aydınlatma**

Mevcut durum/Amaç	Enerji fiyatlarının pahalı olması ve yüksek tüketimler konu ile ilgili yapılacak yatırımların maliyet etkin olmasına neden olmaktadır. Daha önce yapılan benzer çalışmalarda aydınlatmalarda enerji etkin sistemlere dönüşümün bir yıldan kısa sürede amorti edildiği görülmüştür. 2020 yılına kadar ticari binaların %75'inde gerekli tedbirlerin alınması ile %10 elektrik tasarrufu sağlanacağı öngörülmüştür.
Faaliyetler/Adımlar	Ticari yapılara yönelik noktasal bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>230.401 MWh</b> elektrik tüketimi azaltımı ve <b>113.956 ton CO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı öngörülmektedir.
Paydaşlar	İBB, Ticari bina sahipleri

**Amaç B.4 :** İzmir ilinde belediye başta olmak üzere kamu binalarında enerji verimliliği uygulamaları ile tüketimlerin azaltılması.

**Hedef :** Kamu binalarında kış dönemlerinde ısı kaybını, yaz dönemlerinde ısı kazançlarını önlemek, yakıt tüketimini azaltmak, sera gazı salımlarını düşürmek, iyi uygulamalarla vatandaşları bilinçlendirmek.

**Amaç B4****Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler****Eylem B4.1****Mevcut belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı + aydınlatma)****Eylem B4.1****Mevcut belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı + aydınlatma)**

Mevcut durum/Amaç	İzmir Büyükşehir Belediyesinin kendi kullandığı yapılardaki uygulamaları büyük önem taşımaktadır. Halihazırda kamu kurumlarının enerji etkin yenileme çalışmaları örnek teşkil etmesi açısından büyük önem taşımaktadır.
Faaliyetler/Adımlar	Tüm belediye binalarının %50'sinde %25 enerji tasarrufu öngörülmüştür. Hem ısı yalıtımı hem aydınlatma önlemlerini içeren enerji verimliliği eylemleri (termostatik vana kullanımı, enerji yönetim sistemi vb.) hayata geçirilecektir.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	Tüm belediye binalarında <b>52.699 MWh</b> elektrik, <b>6.721 MWh</b> yakıt tüketimi ve <b>27.518 ton Co<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmiştir.
Paydaşlar	İBB, ESHOT, İZSU, Belediye iştiraki şirketler

**Amaç B.5 :** İzmir ilinde sokak aydınlatma belediye başta olmak üzere kamu binalarında enerji verimliliği uygulamaları ile tüketimlerin azaltılması.

**Hedef :** Enerji etkin sokak aydınlatmaları ile enerji tasarrufu sağlamak.

<b>Amaç B5</b>	<b>Enerji etkin sokak aydınlatma sistemleri</b>
Eylem B5.1	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi
Eylem B5.2	Sokak aydınlatma sistemlerine FV entegrasyonu

<b>Eylem B5.1 Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi</b>	
Mevcut durum/Amaç	<p>İzmir sokak aydınlatmaları tükettikleri elektrik ile 100.000 tCO<sub>2</sub>e civarında bir sera gazı salımına neden olmaktadır. Belediye sorumluluk alanındaki (parklar ve bahçeler) ve sokak aydınlatmalarının LED aydınlatmalarla değiştirilmesi planlanmaktadır. Kentin değişik noktalarında LED aydınlatma sistemleri uygulanmaya başlanmıştır. LED aydınlatmaların diğer aydınlatmalara kıyasla çok daha uzun süreler dayanabildiği bilinmektedir. Aydınlatmaların enerji etkin olanlarla değiştirilmesi ile;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enerji kayıplarının ve verimsizliğinin azaltılması</li><li>• Enerji, tamir ve bakım maliyetlerinin azaltılması</li><li>• Enerji ve doğal kaynak korunumu</li><li>• Atık azaltımı hedeflenmektedir.</li></ul>
Faaliyetler/Adımlar	2020 yılına kadar kentteki tüm aydınlatmaların LED aydınlatmalarla değiştirileceği öngörülmektedir. Sokak aydınlatmalarının tümü LED aydınlatma ile değiştirilerek %80 tasarruf sağlanacaktır.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	Kentteki tüm aydınlatma sistemlerinin LED aydınlatma ile değiştirilmesi halinde <b>143.990 MWh</b> enerji <b>71.217 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, İlçe belediyeleri

<b>Eylem B5.2 Sokak aydınlatma sistemlerine FV entegrasyonu</b>	
Mevcut durum/Amaç	Enerji verimli aydınlatma sistemleri yerleştirilen sokak aydınlatmalarının fotovoltaik güç sistemlerinin entegrasyonu ile LED aydınlatma dönüşümüyle %80 azaltılan tüketimlerin sifıra indirgenmesi mümkündür. LED aydınlatma sistemine geçen sokak aydınlatmalarının %20'sinde güneş enerjisi entegrasyonu sağlanacaktır.
Faaliyetler/Adımlar	Tamamı LED aydınlatmalar ile değiştirilen direklerin %20'sinde FV uygulaması ile enerji tüketiminin düşürülmesi.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>20.639 MWh</b> enerji tasarrufu, <b>10.208 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, İlçe belediyeleri

## 4.2.2 Ulaşım

Kentlerin gelişmişliklerinin ölçülmesinde gelişmiş bir ulaşım sistemi kurmuş olmaları önemli bir göstergedir. Bir kentin yaşayanları açısından da kent içi ulaşım son derece önemli rol oynamaktadır.

İzmir’de kent içi ulaşım, karayolu, raylı sistemler ve denizyolu ve yaya yapılmaktadır. Ulaşım Ana Planında yer alan günlük yolculukların dağılımı Tablo 4.2’de verilmektedir. Bu tabloya göre günlük yolculukların %50’si toplu taşımayla, %12’si özel taşıtlarla ve %38’i yaya gerçekleştirilmektedir.<sup>23</sup>

Tablo 4.2: İzmir merkez kentte günlük yolculuk oranları

Toplu ulaşım sistemleri taşıtlı yolculukları	Yaya yolculukları	Özel taşıt yolculukları	Toplam taşıtlı yolculuklar	Toplam yolculuklar
%50	%38	%12	%62	%100
0,72 yolculuk/kişi	0,55 yolculuk/kişi	0,18 yolculuk/kişi	0,90 yolculuk/kişi	1,45 yolculuk/kişi

İBB tarafından 2000 yılında başlatılan “Ulaşımında Dönüşüm Projesi” kapsamında köprüler, alt-üst geçitler, metro-tramvay gibi modern raylı ulaşım araçlarının hayata geçirilmesi amaçlanmaktadır. İzmir’in 2030 yılına dek ulaşım ve trafik sorunlarını düzenleyecek, ulaşım alt yapısının gelecekteki projelerini ortaya koyacak İzmir Ulaşım Ana Planı (İUAP) hazırlanmıştır.

### Toplu Taşıma

2009 yılında yapılan çalışmalara göre ortalama yolculuk sayısı 1,225 yolculuk / kişi olarak tespit edilmiştir.<sup>23</sup> Kentteki toplu taşıma sistemleri;

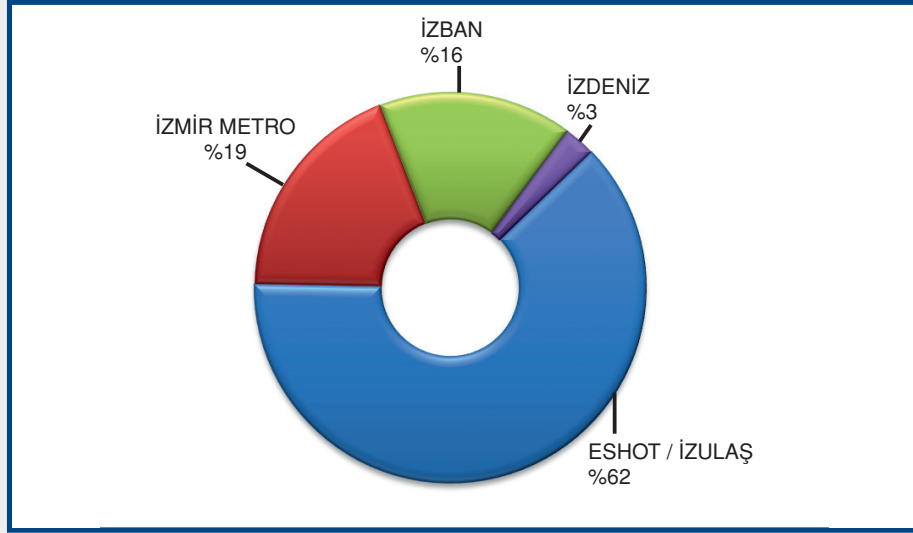
- Lastik Tekerlekli Toplu Taşıma Sistemi
- Raylı Sistemler
  - Hafif Raylı Sistem
  - Banliyö Sistemi
- Deniz Yolu Sistemi
- Kablolü Taşıma Sistemi

Yukarıdaki sistemlere ek olarak, İzmir kentinde çeşitli kooperatifler ve yetki belgeli şahıslar tarafından da yolcu taşımacılığı yapılmaktadır (M Plaka, GİB, D4 belgeli araçlar). Özellikle metro ve banliyö (İZBAN) sisteminin kullanılmaya başlanması ile birlikte yıllar içinde karayolunun ulaşımındaki payı azalmaktadır.

İzmir kentinde toplu taşıma türlerine, elektronik kart kullanımı ile biniş gerçekleştirilmektedir. Buradan elde edilen verilere göre İzmir’de hizmet veren toplu taşıma hatlarının türlerine göre taşıdıkları yolcu sayıları Tablo 4.3 ve Şekil 4.3’te görülmektedir.<sup>24</sup>

Tablo 4.3: Günlük toplu taşıma kullanım sayıları

Günlük sayıları	ESHOT / İZULAŞ	İZMİR METRO	İZBAN	İZDENİZ	Toplam
Hafta içi	5.373.191	1.616.198	1.330.341	205.978	8.525.708
Hafta sonu	1.418.757	432.513	412.684	74.541	2.338.495
<b>Toplam</b>	<b>6.791.948</b>	<b>2.048.711</b>	<b>1.743.025</b>	<b>280.519</b>	<b>10.864.203</b>
Günlük ort.	970.278	292.673	249.004	40.074	1.552.029



Şekil 4.3: Toplu taşıma oranları, 2013

### Lastik Tekerlekli Sistemler

İzmir kentinde toplamda 1.763 araçlık filo ile yalnızca hafta sonu hizmet veren hatlarda dahil 320 adet toplu taşıma hattında hizmet vermektedir.<sup>23</sup>

ESHOT Genel Müdürlüğü araçlarının modelleri 1998 ile 2015 yılları arasında, kapasiteleri de toplamda 57 yolcu ile 158 yolcu arasında değişmektedir. Lastik tekerlekli toplu taşıma araçları filonun yaşları 0 ile 17 arasında değişirken, filonun %23'ünün 2013 model araçlardan oluştuğu görülmektedir. Ayrıca, filonun %40'ının da 5 yaşından küçük araçlardan oluştuğu tespit edilmiştir.<sup>24</sup>

### Raylı Sistemler

İzmir kentinde İzmir Metro A.Ş. işletmesindeki hafif raylı sistem hattı ile İZBAN A.Ş. işletmesindeki banliyö hattı olmak üzere toplu taşıma hizmeti veren iki raylı sistem hattı bulunmaktadır.

İzmir Metro A.Ş. mevcut durumda, Fahrettin Altay ile Evka 3 bölgesi arasında çift yönlü olarak hizmet vermekte olup, güzergâh uzunluğu yaklaşık 20 km'dir ve hat üzerinde 17 istasyon bulunmaktadır.

İZBAN A.Ş. işletmesindeki banliyö hattı İzmir'in kuzey-güney doğrultusunda Aliağa ile Cumaovası yerleşimleri arasında hizmet vermektedir. 30 Ağustos 2010 tarihinde yolculu ön işletmeye açılan hattın Aliağa Halkapınar arası kuzey, Halkapınar Cumaovası arası da güney bölümünü oluşturmaktadır. Açıldığı zaman 31 istasyon ile hizmete vermeye başlayan hat, Hilal istasyonunun da hizmete girmesiyle beraber mevcut durumda 32 istasyon ile çalışmaktadır.<sup>24</sup>

2013 itibarıyla mevcut ulaşım altyapısı İzmir ili sınırları içerisinde ilçe merkezleri arasında kullanılan otoyol, bölünmüş karayolu, bölünmemiş karayolu, ve İZBAN (İzmir Banliyö) hatlarından oluşmaktadır. Yürürlükteki plan kararları çerçevesinde 2023 yılında İzmir-Çanakkale otoyolunun kuzey yönünde tamamlanmış olması ve kent içi ulaşım sisteminin önemli bir parçası haline gelmiş olan İZBAN hattının Bergama ve Selçuk'a uzatılmış olması beklenmektedir.

2013 yılı İzmir ili ulaşım altyapısı Şekil 4.4'de, 2023 yılı İzmir ili ulaşım alt yapısı Şekil 4.5'te gösterilmektedir.<sup>21</sup>





Şekil 4.4: İzmir ili ulaşım altyapısı, 2013



Şekil 4.5: İzmir ili ulaşım altyapısı, 2023



## Deniz Yolu Taşımacılığı

Körfez'de dönemsel olarak çalışan Foça ve Yassıcaada hatları ile birlikte deniz yolu taşımacılığı yapılan toplam 11 güzergâh bulunmaktadır. Tamamında yolcu taşımacılığı yapılan hatlardan Bostanlı-Üçkuyular/Üçkuyular-Bostanlı hattında araç taşımacılığı da mevcuttur. Sefer sayısı en yüksek olan deniz yolu hattı Karşıyaka-Konak hattıdır. Hatta bir günde toplamda 52 sefer gerçekleştirilirken, Körfez'de ise bir günde toplam 222 sefer gerçekleştirilmektedir.

## Ara Toplu Taşıma Sistemleri

İzmir kentinde ara toplu taşıma işletmeciliği Servisler, Taksiler, Taksi-Dolmuşlar ve Minibüsler ile sağlanmaktadır.

İzmir ilinde hizmet veren M plakalı 1.117 minibüs bulunmaktadır. Bu minibüsler 64 ayrı güzergâhtan hareket etmekte ve toplamda 46 durak noktası bulunmaktadır. Günlük toplam sefer sayısı 17.831'dir. Minibüs hatlarında bulunan 1.117 araç, günde araç başına ortalama 300 kişi taşımaktadır. Minibüslerin yaş ortalamasının 4,35 olduğu bildirilmiştir.

Körfez çevresinde bulunan 9 ilçe dışında bulunan ilçelerde (Aliağa, Foça, Menemen, Kemalpaşa, Bayındır, Torbalı, Selçuk, Menderes, Seferihisar, Urla, Bergama, Beydağ, Çeşme, Dikili, Karaburun, Kınık, Kiraz, Ödemiş, Tire) çalışan minibüsler, güzergâh izin belgesine ya da D4 belgesine sahiptir.

İzmir ilinde toplam 135 adet taksi dolmuş hizmet vermektedir. Bu taksi dolmuşlar günde ortalama 14.000 yolcu taşımaktadır. 135 adet taksi dolmuş, ilde 6 hatta hizmet vermektedir.

## Özel Taşıtlar

İzmir'deki taşıt sayısı ise günden güne artmaktadır. İzmir'deki taşıtların yarısından fazlasını otomobiller oluşturmaktadır. TÜİK verilerine göre İzmir ilinde Mayıs 2015 sonu itibarıyla 1.172.549 adet araç bulunmaktadır. 2013 yılından itibaren artış %6'dır. Bu araçların %54'ü özel araçtır. Türkiye'de bulunan motorlu kara taşıtlarının %6'sı ile Ege Bölgesi'nde bulunan motorlu kara taşıtların %36'sını İzmir'deki motorlu kara taşıtları oluşturmaktadır.

## Bisikletli Ulaşım

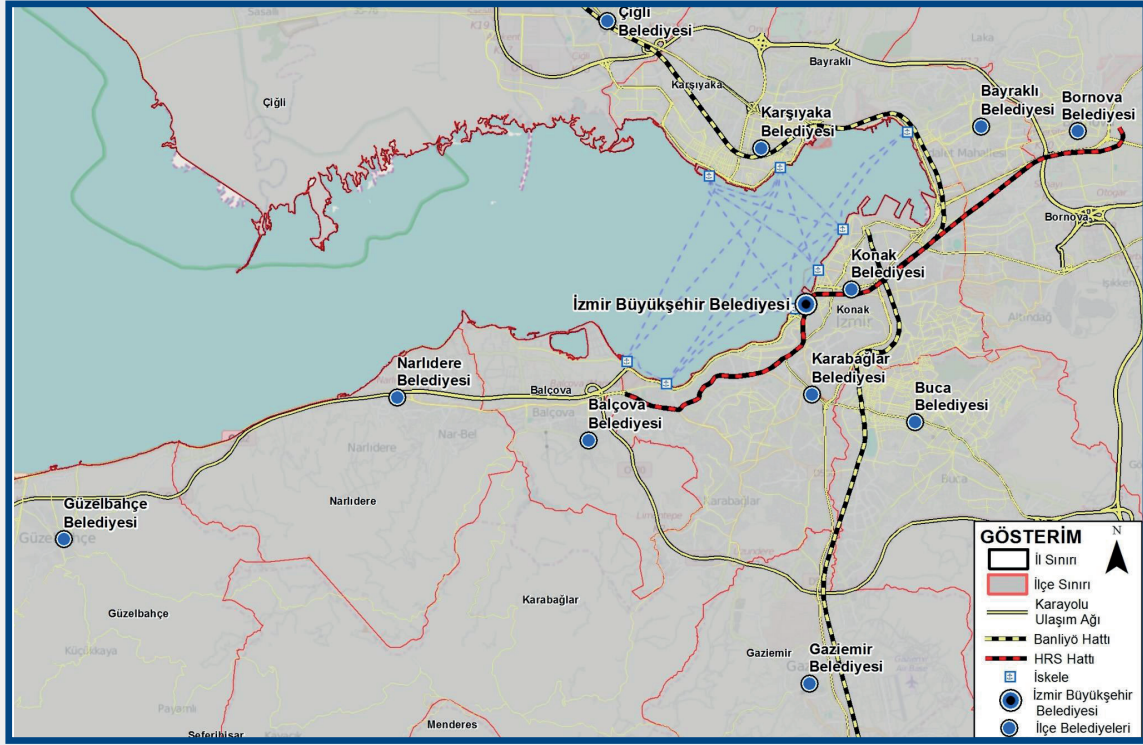
İzmir ilindeki mevcut bisiklet yolları Körfez etrafında yoğunlaşmakta olup, Karşıyaka'dan Sasalı'ya, Konak'tan Alsancak Limanı'na ve Üçkuyular'a uzanmaktadır. İzmir ilinde bulunan bisiklet yolları ve uzunlukları Tablo 4.4'te belirtilmektedir.

İzmir ilinde, akıllı bisiklet ulaşımı ile ilgili hizmet veren bir yapılanma bulunmaktadır. Bu yapılanma, 2014 yılından itibaren İZULAŞ A.Ş. şirketi bünyesinde kurulmuş, BİSİM adıyla hizmet vermektedir. BİSİM'in İzmir kıyı sahil şeridinde 46 km boyunca 31 adet bisiklet kiralama durağı bulunmaktadır. Bu kiralama duraklarındaki park sayısı 600 adet olup, 400 adet de bisiklet bulunmaktadır. Ocak 2014-Ekim 2015 tarihleri arasında BİSİM kart ve kredi kartlı üye sayısı 108.000'e yaklaşmıştır. Şekil 4.6'da İzmir ili bisiklet yolları ve durak yerleri gösterilmektedir.

Tablo 4.4: Bisiklet yolları uzunlukları

Hat	Uzunluk (km)
Kuzey Hattı	26,3
Doğu Hattı	29,7
Güney Hattı	54,7
Güneydoğu Hattı	16,1
<b>Toplam</b>	<b>126,8</b>



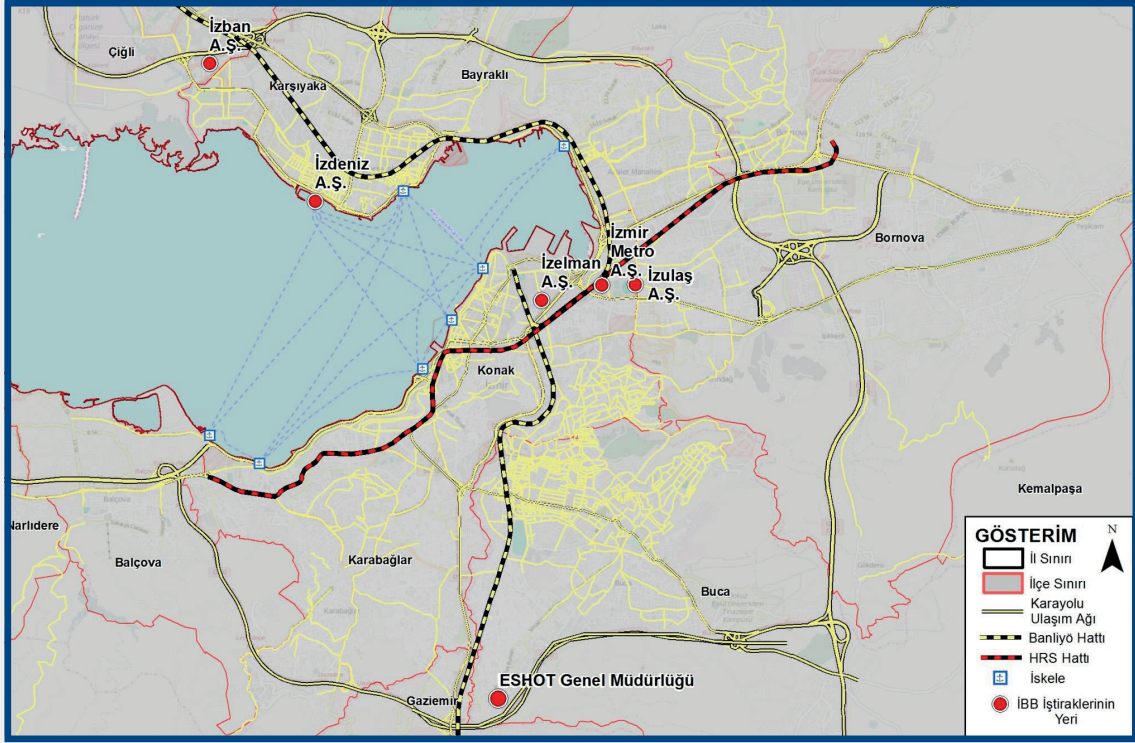


Şekil 4.6: İzmir ili bisiklet yolları ve durak yerleri

Kent içinde sahil şeridi üzerinde bisikletliler için ayrılmış alanlar olmasına rağmen, şehrin iç kısımlarında bisiklete binmek yeterli rahatlıkta değildir. Şehir içi yollarda bisiklet kullanımı için gerekli çalışmalar yapılmaktadır.

2009 yılında gerçekleştirilen Ulaşım Ana Planı çalışması kapsamında kentte gerçekleşen yolculukların %38'inin yaya yapıldığı tespit edilmiştir. Bu değer, kentteki yaya potansiyelinin önemli bir göstergesidir. İzmir ilindeki başlıca yaya odakları,





Şekil 4.7: İzmir ilindeki yayalaştırılmış alanlar

Kemeraltı Bölgesi, Kıbrıs Şehitleri Caddesi ve Kordon'dur. İzmir ilindeki yayalaştırılmış alanların başlıcaları Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

Ayrıca şehirde yaya odağı olarak yer alan rekreasyon alanları ve meydanlar bulunmaktadır. Rekreasyon alanları, İzmir ilinin coğrafi ve iklimsel özellikleri gerektirdiği üzere, özellikle bahar ve yaz aylarında yoğun olarak yaya tarafından kullanılan yerlerdir.



## Azaltım Eylemleri

**Amaç U1** : Toplu taşımanın yaygınlaşması ile trafikte kullanılan motorlu taşıt ulaşımının azaltılması amaçlanmaktadır.

**Hedef** : Ulaşım salımlarında %15 azaltım.

Amaç U1	Toplu taşımanın yaygınlaşması
Eylem U1.1	Toplu taşımada raylı ve diğer sistemlerin entegrasyonu ile toplam verimliliğin artırılması
Eylem U1.2	Hızlı tren bağlantısı ve toplu taşımaya entegrasyonu ile sağlanan düşüşler

Eylem U1.1	Toplu taşımada raylı ve diğer sistemlerin entegrasyonu ile toplam verimliliğin artırılması
Mevcut durum/Amaç	<p>Otobüs ile toplu taşıma önemli pay almaya devam etmekte, özel araç kullanımı da Türkiye genelinde olduğu gibi gün geçtikçe artmaktadır.</p> <p>Yakın zamana kadar kamu kurumlarında kullanılan servis araçları toplu taşımayı teşvik etmek amacıyla kaldırılmıştır ancak bu durum ne yazık ki özel araç kullanımını artırmış gibi görünmektedir (kurumların otoparklarındaki araç sayıları gün geçtikçe artmaktadır).</p> <p>Uzayan İZBAN ve Metro hatlarıyla kentin daha fazla kısmına ulaşılabilmeyle birlikte, Ulaşım Ana Planı (2009), 5 ek tramvay hattının planlanmakta olduğunu göstermektedir. Bunlar Karşıyaka, Bornova, Buca, Konak ve Narlıdere-Urla hatlarıdır. 2030 yılı hedef verilerek hazırlanan planlarla Urla hattı hariç 40 km'ye yakın tramvay hattı öngörülmektedir. Son durağı İYTE olan Urla tramvayının ise tek başına hat uzunluğu 36 km'dir. Bu yatırımların önemli bir kısmının 2020 yılına kadar bitirileceği varsayılmaktadır. Raylı sistem hatlarının uzatılması ve diğer toplu taşıma seçenekleri ile entegrasyonlarının İzmir'de toplu taşıma kullanım oranlarını ciddi bir şekilde arttıracığı ve özel otomobil kullanımını azaltacağı öngörülmektedir.</p> <p>Benzer bir şekilde, deniz ulaşımında iskelelerin sayılarının artırılması, kentin diğer toplu ulaşım merkezleri ile entegrasyonlarının düzenlenmesi, feribotların yenilenmesi ve bazı hatlardaki dönemsel seferlerin sürekli hale getirilmesi ile deniz ulaşımı kullanımının artırılması hedeflenmektedir.</p>
Faaliyetler/Adımlar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ulaşım Ana Planı'ndaki yatırımların hayata geçirilmeleri</li><li>• Duraklarda yolcu bekleme sürelerinin azaltılması</li><li>• Lastik Tekerlekli toplu taşıma araçlarında hat optimizasyonu yapılması</li><li>• Raylı sistemlerde sefer sıklığının artırılması</li><li>• Raylı sisteme besleme hatlarının artırılması</li><li>• Bütünleşik bilet sistemi optimizasyonu sağlanarak toplu taşımanın ekonomik hale getirilmesi</li><li>• Toplu taşıma modlarının birbirine entegrasyonunun sağlanması ve altyapısının geliştirilmesi</li><li>• Deniz ulaşımının yaygınlaştırılması</li></ul>
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>478.664 MWh</b> enerji, <b>125.897 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, TCDD, İZMİR METRO, İZBAN, ESHOT, İZULAŞ

## Eylem U1.2

## Hızlı tren bağlantısı ve toplu taşımaya entegrasyonu ile sağlanan düşüşler

Mevcut durum/Amaç	<p>1856 yılında kurulan İzmir-Aydın demiryolu, ilk ulusal demiryolu hattıdır. Ancak, hızlı tren bağlantısı henüz İzmir'e ulaşmamıştır. Bölgesel merkez ve en önemli liman olmasına rağmen yük taşımacılığında karayolu baskındır. Ankara-Konya hızlı tren hattının 22. km'sinden ayrılarak Afyonkarahisar il merkezi üzerinden Uşak Eşme ve Manisa merkez üzerinde İzmir'e ulaşması planlanan Ankara-İzmir hızlı tren hattının 663 km uzunluğunda olması ve 3 saat 50 dakika sürmesi beklenmektedir. Önemli yatırımların sürdüğü Yüksek Hızlı Tren (YHT) hattı ile raylı sistem entegrasyonunun kentsel ulaşım da enerji yoğunluğunu azaltmaya önemli bir etkisi olabilecektir;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yolcu taşımada kentler arası demiryolu seçeneğinin çağdaş startlarda ve hızlı gerçekleştirilmesi sonucu bu seyahatlerin önemli bir kısmının hızlı trene kayacağı öngörülebilir. Bu durum İzmir otopark çıkışı otobüslerin sayısını azaltacaktır.</li><li>2. Demiryolu ulaşımı yük taşımacılığında karayolunun çok üzerinde maliyet ve hız avantajları sağlar. İzmir çıkışlı tarımsal üretimin önemli bir kısmı bu seçenekten yararlanacaktır.</li><li>3. Turizm açısından bakıldığında hızlı demiryolu seçeneğinin bu sektörde de önemli bir yük kaldıracığı söylenebilir.</li></ol>
Faaliyetler/Adımlar	<ul style="list-style-type: none"><li>• YHT demiryolu ağının bitirilmesi</li><li>• Raylı sisteme besleme hatlarının artırılması</li></ul>
Zamanlama	2016-2020 (kademeli olarak)
Tasarruf miktarı	Hızlı tren bağlantısı ile ulaşımın %10'unda %10 tasarruf sağlayacaktır. <b>136.761 MWh</b> enerji tasarrufu, <b>35.971 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	Ulaştırma Bakanlığı, İBB, TCDD, İZBAN, İZMİR METRO, ESHOT, İZULAŞ



**Amaç U2** : Kent içinde bisiklet ve yaya ulaşımının özendirilmesi.

**Hedef** : Bisiklet kullanımının artması ile özel araç, taksi gibi motorlu araç kullanımının azaltılması, bisiklet kullanım oranının %2, yaya ulaşımının %5 artırılması hedeflenmektedir.

<b>Amaç U2:</b>	<b>Yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımının artırılması</b>
<b>Eylem U2.1:</b>	Bisikletin günlük yolculuklarda kullanımının %2 artırılması
<b>Eylem U2.2:</b>	Yaya ulaşımın günlük yolculuklarda %5 artırılması

<b>Eylem U2.1</b>	<b>Bisikletin günlük yolculuklarda kullanımının %2 artırılması</b>
<b>Mevcut durum/Amaç</b>	Bisiklet ulaşımı bugün İzmir'de diğer ulaşım türlerine kıyasla düşük oranda kullanılmaktadır. Sasalı'dan İnciraltı'na kadar yaklaşık 46 km'lik kesintisiz güzergah tamamlanmıştır. Daha sonraki etapta, oluşturulan bu güzergaha ilçe bağlantılarının yapılması ve toplu ulaşım ile entegrasyonun sağlanması planlanmaktadır.
<b>Faaliyetler/Adımlar</b>	Ulaşım Ana Planında da bisiklet kullanımını artırma ile ilgili olarak aşağıdaki tedbirler sıralanmıştır: <ul style="list-style-type: none"><li>• Raylı Sistem istasyonlarına erişimin iyileştirilmesi,</li><li>• Şehir içinde, özellikle öğrenci güzergahlarında bisiklet ulaşım ağını yapılandırılması</li><li>• Mevcut otobüslere bisiklet taşıyıcı askı yapılması</li><li>• Dış bölgelerde yer alan yeni yerleşim alanlarında bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması,</li><li>• Yol işaretlerinin ve levhalarının tamamlanması.</li></ul>
<b>Zamanlama</b>	2016-2020
<b>Tasarruf miktarı</b>	<b>191.465 MWh</b> enerji azaltımı, <b>50.359 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.*
<b>Paydaşlar</b>	İBB, İlçe belediyeleri, İZULAŞ, İZBAN, ESHOT, İZMİR METRO

<b>Eylem U2.2</b>	<b>Yaya ulaşımının günlük yolculuklarda %5 artırılması</b>
<b>Mevcut durum/Amaç</b>	İzmir'de yaşayan nüfusun tüm yolculuklarında, yaya ulaşımının payı %38 olarak ölçülmüştür. Şehir merkezinde, alışverişin yoğun yapıldığı ilçe merkezlerinde, hacim yoğunluğu olan bireysel yönlerde (örneğin, okullar, spor alanları) ve önemli toplu taşımacılık bağlantılarının olduğu yerlerde, özellikle yüksek sayıda yaya yolculukları mevcuttur.
<b>Faaliyetler/Adımlar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüksek oranda karşıya geçme ihtiyacının olduğu yerlerde karşıya geçme imkanlarının iyileştirilmesi</li><li>• Toplu taşıma duraklarına engelsiz erişimin sağlanması</li><li>• Şehir içinde ve ilçe merkezlerinde yaya alanlarının genişletilmesi</li><li>• Yol gösterme ve trafik işaret levha uygulamasının tamamlanması</li></ul>
<b>Zamanlama</b>	2016-2020
<b>Tasarruf miktarı</b>	Yaya ulaşımının %5 artırılması ile toplamda <b>478.664 MWh</b> enerji ve <b>125.897 ton CO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
<b>Paydaşlar</b>	İBB, İlçe belediyeleri, Vatandaşlar

\*Asya Kalkınma Bankası'nın 2011 yılında Alman araştırma kurumu GLZ'e yaptırdığı "Changing Course in Urban Transport" raporunun bilgilerinden faydalanılmıştır.

**Amaç U3** : Kentteki araçların alternatif teknoloji ve yakıt kullanımına yönelmeleri.

**Hedef** : Enerji verimli teknolojilerin kullanımı ile yakıt ve enerji tasarrufu sağlamak.

Amaç U3	Alternatif teknoloji ve yakıt kullanımı
Eylem U3.1	ESHOT otobüs filosuna 400 adet elektrikli otobüs alınması
Eylem U3.2	ESHOT otobüs filosunun %25'inin enerji etkin yeni araçlar ile yenilenmesi
Eylem U3.3	Belediye araç filosunda %25 oranında elektrikli ve hibrid araç kullanımı

Eylem U3.1 ESHOT otobüs filosuna 400 adet elektrikli otobüs alınması	
Mevcut durum/Amaç	ESHOT toplu taşımada %62 ile tüm diğer toplu ulaşım araçlarına göre büyük pay almaktadır. Belediyeye ait otobüslerin kentsel sera gazı envanterine katkısı 160.000 tCO <sub>2</sub> e ile yüksek bir değerdir. ESHOT, otobüsleri yenilenmeye başlamakla beraber araçların yaş ortalaması 7-8 yıl civarındadır. İzmir Kentsel Sera Gazı Azaltım Senaryoları Çalıştayında otobüs filosunun 10 yılda alternatif yakıtlı araçlara dönüştürülmesinin planlandığı belirtilmiştir. Aynı şekilde, ESHOT otobüs filosunun elektrikli otobüslerle yenilenmesi yatırıma konulmuştur.
Faaliyetler/Adımlar	2020 yılına kadar belediye araç filosunun %25'inin elektrikli/hibrid araçlarla değiştirilmesi
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	400 adet elektrikli otobüs işletilerek 118.615 MWh enerji tasarrufu, 32.218 tCO <sub>2</sub> e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, ESHOT

Eylem U3.2 ESHOT otobüs filosunun %25'inin enerji etkin yeni araçlar ile yenilenmesi	
Mevcut durum/Amaç	ESHOT'un 1.430 mevcut otobüsü bulunmaktadır (Ulaşım Ana Planı). Bunların %25 oranında yeni nesil otobüslerle değiştirilerek yakıt tasarrufu yüksek, egzoz ve sera gazı salımları düşük araçların filoya katılmaları amaçlanmaktadır.
Faaliyetler/Adımlar	Yaşı büyük olandan başlayarak mevcut otobüslerin yeni ve yakıt tüketimi düşük otobüsler ile değiştirilmesi.
Zamanlama	2018-2020
Tasarruf miktarı	Mevcut otobüslerin değiştirilmesiyle <b>33.890 MWh</b> enerji, <b>9.205 tCO<sub>2</sub>e</b> tasarrufu sağlanacaktır.
Paydaşlar	İBB, ESHOT, İZULAŞ

Eylem U3.3 Belediye araç filosunda %25 oranında elektrikli ve hibrid araç kullanımı	
Mevcut durum/Amaç	Belediyenin araç filosunun yakıt tüketiminden kaynaklanan sera gazı salımları kentin ulaşım kategorisindeki salımların içinde küçük bir yer tutmaktadır. Buna karşılık bu araçların bir kısmının elektrikli ve hibrid araçlarla değiştirilmesi kentliler üzerinde önemli bir etki yaratacaktır. İBB bu şekilde hem şarj istasyonlarının artması hem kent için elektrikli araç kullanımının teşvik edilmesine katkıda bulunacaktır. Kentlilerin alternatif yakıtlı, elektrikli araçlar kullanma konusunda bilgilendirilmeleri, şarj istasyonu sayılarının artırılması ve elektrikli araçlara park kolaylıkları sağlanması gibi önlemler bu taşıtların kullanımının artmasına katkıda bulunacaktır.
Faaliyetler/Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020 yılına kadar belediye araç filosunun %25'inin elektrikli/hibrid araçlarla değiştirilmesi</li> <li>• Elektrikli araç satın almanın yanısıra kiralama seçeneklerinin de gözden geçirilmesi</li> </ul>
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	Belediye araç filosunun %25'inin elektrikli ve hibrid araçlarla değiştirilmesiyle <b>13.759 MWh</b> enerji, <b>3.732 tCO<sub>2</sub>e</b> tasarrufu sağlanacaktır.
Paydaşlar	İBB, İZSU, ESHOT, Belediye iştiraki şirketler

**Amaç U4 :** Düşük yatırımlı trafik optimizasyon düzenlemeleri ile trafik yoğunluğunu ve enerji tüketimini azaltmak.

**Hedef :** Trafik yoğunluğundan kaynaklanan enerji tüketimini azaltmak.

Amaç U4	Akıllı trafik yönetimi
Eylem U4.1	Tam Adaptif Trafik Yönetim, Denetim ve Bilgilendirme Sistemi uygulaması

Eylem U4.1 Tam Adaptif Trafik Yönetim, Denetim ve Bilgilendirme Sistemi uygulaması	
Mevcut durum/Amaç	Belediyelerin halihazırda uyguladıkları, trafikteki yoğunluk ve değişimlere göre revize ettikleri toplu taşıma güzergah ve hatlarının gözden geçirilmesi, trafik akış kontrolü, hız ve sinyalizasyon optimizasyonları trafik sıkışıklığını engelleyerek enerji tüketiminin tasarrufunu sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar bu tür tedbirlerle %20'lere varan oranlarda karbon salımının önüne geçilebildiğini göstermektedir.
Faaliyetler/Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halihazırda çalışmalar süren Tam Adaptif Trafik Yönetim, Denetim ve Bilgilendirme Sistemi uygulaması tam olarak devreye alınması</li> <li>• Yolcu / sürücü bilgilendirme sisteminin geliştirilmesi</li> <li>• Sinyalizasyon sistemi geliştirilmesi</li> </ul>
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	Bu önlemlerle <b>704.078 MWh</b> enerji, <b>251.795 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, İl Emniyet Müdürlüğü, Vatandaşlar



**Amaç U5** : Sürücü bilinçlendirme eğitimi.

**Hedef** : Sürücü eğitimleri ile araçlardan kaynaklanan salımların azaltılması.

Amaç U5	Sürücü bilinçlendirme eğitimi
Eylem U5.1	Sürücü eğitimleri ile toplu taşıma filolarında, atık taşımada, minibüs ve taksilerden kaynaklanan salımların azaltılması

Eylem U5.1	Sürücü eğitimleri ile toplu taşıma filolarında, atık taşımada, minibüs ve taksilerden kaynaklanan salımların azaltılması
Mevcut durum/Amaç	Yük ve yolcu taşımadan kaynaklanan ulaşım salımları tüm kent ulaşım salımlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Sürücü eğitimleri ile toplu taşıma filolarında, atık taşımada, minibüs ve taksilerden kaynaklanan salımların azaltılması hedeflenmektedir. Bu araçları kullananların eğitimi ile önemli miktarda yakıt tasarrufu yapılabildiği bilinmektedir.
Faaliyetler/Adımlar	Kademeli olarak, belediyeye ait araçların sürücülerinden başlayarak atık toplama, minibüs, dolmuş ve taksi sürücülerinin doğru sürüş eğitimleri almaları sağlanacaktır.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	Sürücü eğitimleri ile toplamda <b>43.349 MWh</b> , <b>13.006 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, ESHOT, İzmir Şöförler ve Otomobilciler Esnaf Odası



### 4.2.3 Yenilenebilir Enerji

Sera gazı salımlarının ana kaynağının fosil kaynaklara dayalı enerji üretimi olduğu bilinmektedir. Kentsel sera gazı envanterlerinde de İzmir örneğinde görüldüğü gibi, yapıların enerji tüketimi ve kentsel ulaşım, iki ana sera gazı salım kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır. Ülke bütününe enerji yapısı, kuşkusuz kentsel tüketime ve dolayısıyla kentsel sera gazı salımlarının karakterine damgasını vurmaktadır. Türkiye'nin ağırlıklı olarak kömür ve doğalgaza dayalı elektrik üretimi ve doğalgaza dayalı ısı enerjisi tedariki, İzmir'in de enerji tüketim portföyünü büyük ölçüde belirlemekte, elektrik şebekesinin karbon yoğunluğu (başka bir deyimle birim MWh elektrik üretimi için salınmakta olan CO<sub>2</sub> miktarı) yerel yönetim politikalarından bağımsız olarak, kentin de karbon yoğunluklarını belirlemektedir. Buna karşılık, çeşitli çalışma ve raporlardan bilindiği gibi, İzmir'in coğrafi konumu ve doğal özellikleri, güneş, rüzgar, jeotermal ve biyo-yakıt kaynakları gibi çeşitli ve zengin bir yerel yenilenebilir enerji potansiyelinin olduğunu açıkça göstermektedir. Bu potansiyeller bölümün aşağıda yer alan kısımlarında ayrıntılı olarak özetlenecektir. Bu kaynakların kentin karbon ayak izini ya da sera gazı salımlarını azaltmada kullanılmaları mümkündür. Başka bir deyişle İzmir kenti, örneğin elektrik ve ısınma bazlı enerji gereksinimini kısmen ya da önemli ölçüde yerel yenilenebilir kaynaklara dayalı olarak karşılayabilme fırsatı ya da kaynak yeterliliğine sahiptir. Buna karşılık, yukarıda sözedilen ulusal enerji sektörünün yapısal, teknolojik ve düzenleme özellikleri, enerji piyasasının ulusal mevzuat ile çerçevesinin çizilmiş olması, yerel yönetimlerin bu konuda atabileceği adımları ve gerçekleştirmek isteyebilecekleri stratejileri zorlaştırmaktadır.

Bununla birlikte, global enerji piyasa ve teknolojilerindeki güncel gelişmeler, bu konuyu yerel yönetimlerin önemli bir müdahale alanı haline getirmiştir. Türkiye'de de uzun yıllardır süren enerji piyasası deregülasyonları (kuralsızlaştırma) ve özelleştirmeler, daha yeni tarihli enerji kooperatifleri mevzuatı ve tabii yenilenebilir enerji teknolojilerinin hızla düşen fiyatları, yerel yönetimler için enerji tedarik mimarisinde önemli dekarbonizasyon fırsatları açmaktadır. Örnek olarak, halihazırda çok düşük yıllık elektrik tüketimlerine kadar düşen "serbest tüketici" kavramı ve "serbest" pazarda tedarikçi seçebilme hakkı bu gelişmelerden biridir.

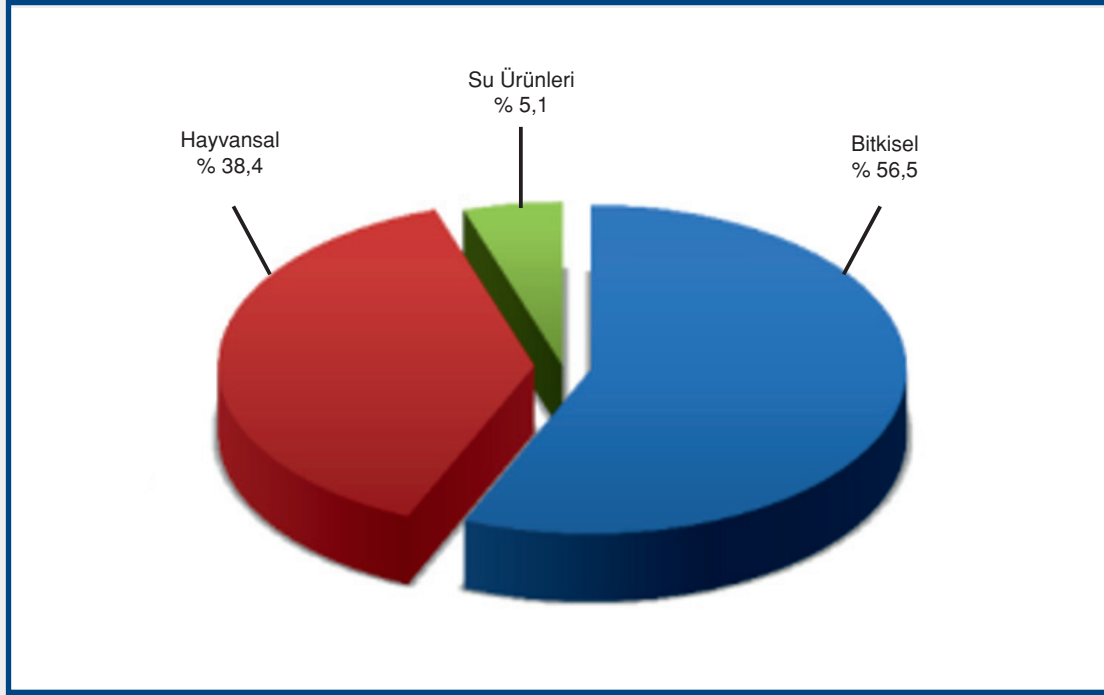
İzmir Büyükşehir Belediyesi, halihazırda jeotermal ısı tedariki konusunda ülkenin en büyük girişimcilerinden biridir ve bu konumunu güçlendirmektedir. Aynı şekilde, İzmir'in çeşitli ilçe belediyeleri, örneğin Seferihisar, Karşıyaka ve Bornova, büyük kamusal güneş enerjisi sistemleri kurulumu yapmışlardır. İzmir Kalkınma Ajansı, fonlarının önemli bir kısmını bu alana ayırırken, kentin sanayi ve ticaret kuruluşları konuya yakın ilgi göstermektedirler. Kentin OSB'lerde örgütlenen sanayi ve hizmet sektörleri de yenilenebilir enerji potansiyelinin değerlendirmesinin yanı sıra, İzmir'i yenilenebilir enerji teknolojilerinde önemli bir üretim odağı haline getirmek için yüksek öğretim kurumları ve İZKA ile birlikte çeşitli stratejik yol haritaları geliştirmişlerdir. Bütün bu gelişmeler, İzmir'in, yerel yönetimler öncülüğünde, yenilenebilir enerjilerin hem tüketimi hem üretimi alanında öncü girişimlere ev sahipliği yapabileceğini göstermektedir.

#### Biyokütle

Önde gelen yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyoyakıtların, İzmir'de kullanılması, yaygınlaştırılması ve üretim süreçleri konularında araştırma-geliştirme çalışmaları yapılmasının; fosil kaynaklı yakıt kullanımının azaltılmasında, İzmir ve çevresindeki tarım sektörü atıklarından sağlanan biyoyakıtların kullanımıyla enerji giderlerin azaltılmasında ve çevre kirliliğinin önlenmesinde önemli rol oynama potansiyeli olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir.

Biyokütle enerjisi, fosil yakıtlar gibi sınırlı bir rezerve sahip olmadığından, kaynaklar sağlandığı takdirde sürekli üretilebilir bir enerji türüdür. Biyokütle enerjisi üretimi için gereken organik kökenli maddelerin (enerji ormancılığı ürünleri, hayvansal ve bitkisel atık/artıklar, arıtma çamurları, çöp gazı vb.) sağlanması ve üretim için gereken sistemlerin kurulması ile İzmir için biyoyakıt üretiminde ciddi bir artış olması beklenmektedir. İzmir'de biyokütle kaynağı olarak kullanılabilen, tarım ürünleri üretim miktarlarının dağılımı Şekil 4.8'de verilmiştir.<sup>25</sup>





Şekil 4.8: İzmir ili tarım ürünleri üretim miktarlarının dağılımı

İzmir'de tarım sektörü, hem yarattığı istihdam hem de ekonomik büyüklük bakımından tarihsel olarak ve bugün de ilin ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Başta Bergama ve Kınık olmak üzere, tüm ilçelerde tarıma elverişli arazi mevcuttur. Farklı tarım ürünlerinin yetiştirilmesi amacıyla kullanılan arazilerin dışında, oldukça büyük miktarda boş araziler olduğu bilinmektedir. Özellikle biyokütle enerjisi elde edilmesine yönelik hammadde temini için, bu arazilerin de örneğin enerji bitkileri üretimi için kullanılması mümkün görünmektedir.

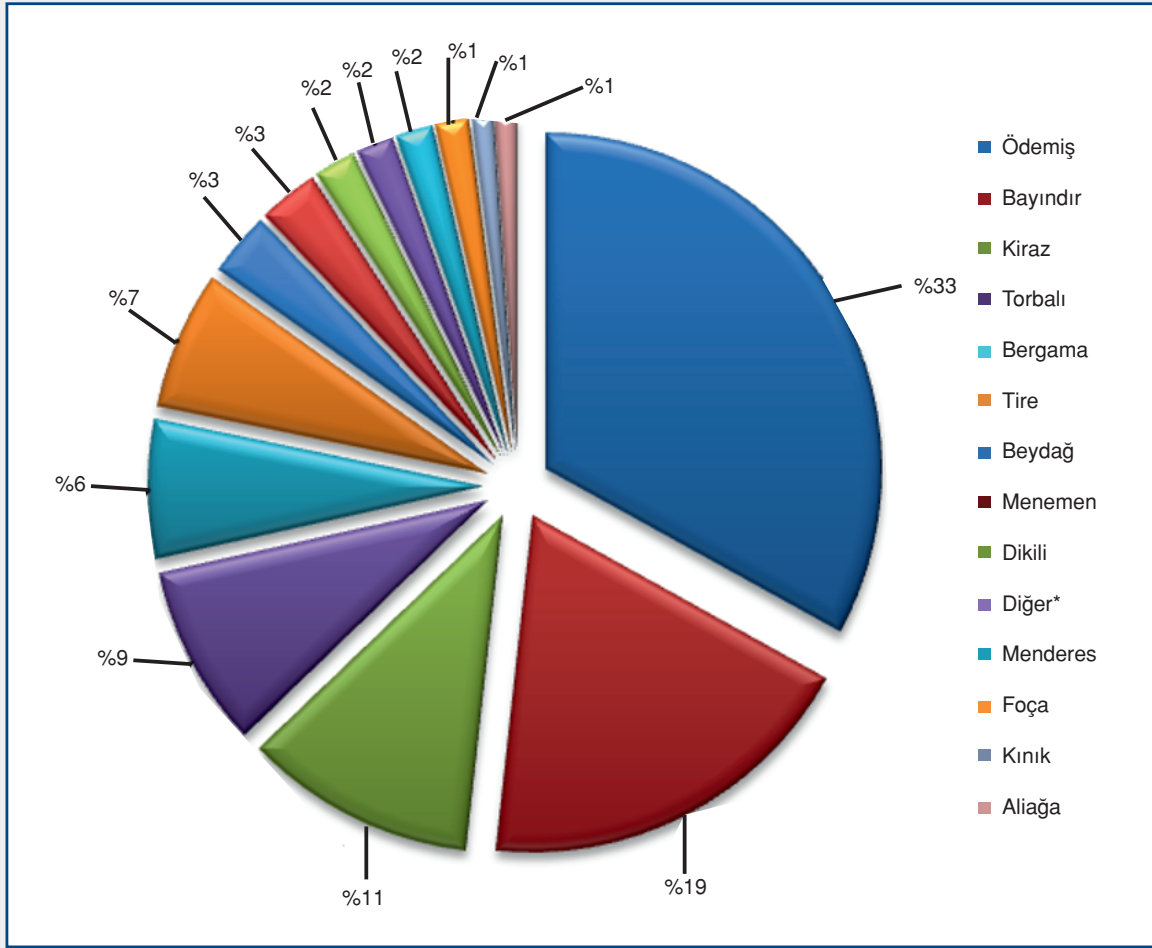
Mevcut ekili alanlardan halihazırda elde edilen tarım ürünlerinden dönüşüm yöntemleriyle elde edilebilecek biyokütle enerji miktarları Tablo 4.5'te verilmektedir.<sup>25</sup>

Tablo 4.5: İzmir ilinde tarla bitkileri üretimine bağlı elde edilebilecek toplam ısıl kapasite

Tarla bitkisi	Üretim (ton/yıl)	Atık potansiyeli (ton/yıl)	Kullanılabilir atık miktarı (ton/yıl)	Toplam ısıl kapasitesi (GJ/yıl)
Arpa	31.840	34.270	5.141	599.730
Buğday	208.224	217.419	32.613	3.891.792
Çavdar	1.684	2.381	357	41.662
Yulaf (dane)	4.069	4.049	607	70.458
Yulaf (ot)	4.891	4.867	730	84.680
Mısır	1.941.449	4.367.080	2.620.248	80.790.980
Tütün	4.105	9.298	5.579	149.691
Pamuk	119.976	131.868	79.121	2.400.001
Ayçiçeği	3.000	8.104	4.863	115.081
<b>Toplam</b>				<b>88.144.075</b>

Burada ortaya konulan değerler, gıda üretimi sonrasında açığa çıkan atık miktarları göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Tablo 4 5'te hayvan yemi olarak kullanılmayan çim, çimen ve diğer otlar, sucul bitkiler, enerji tarımı ve ormancılığı ürünlerini içermemektedir. Bu eksiklere rağmen, biyoyakıt enerjisi potansiyelinin yaklaşık 88.150.000 GJ/yıl olduğu vurgulanmalıdır.

Bu üretim miktarlarının İzmir'deki ilçeler bazında değerlendirilmesi durumunda, en yüksek ısıl kapasite değerinin %33 oranla Ödemiş'te ortaya çıktığı Şekil 4.9'da görülmektedir.



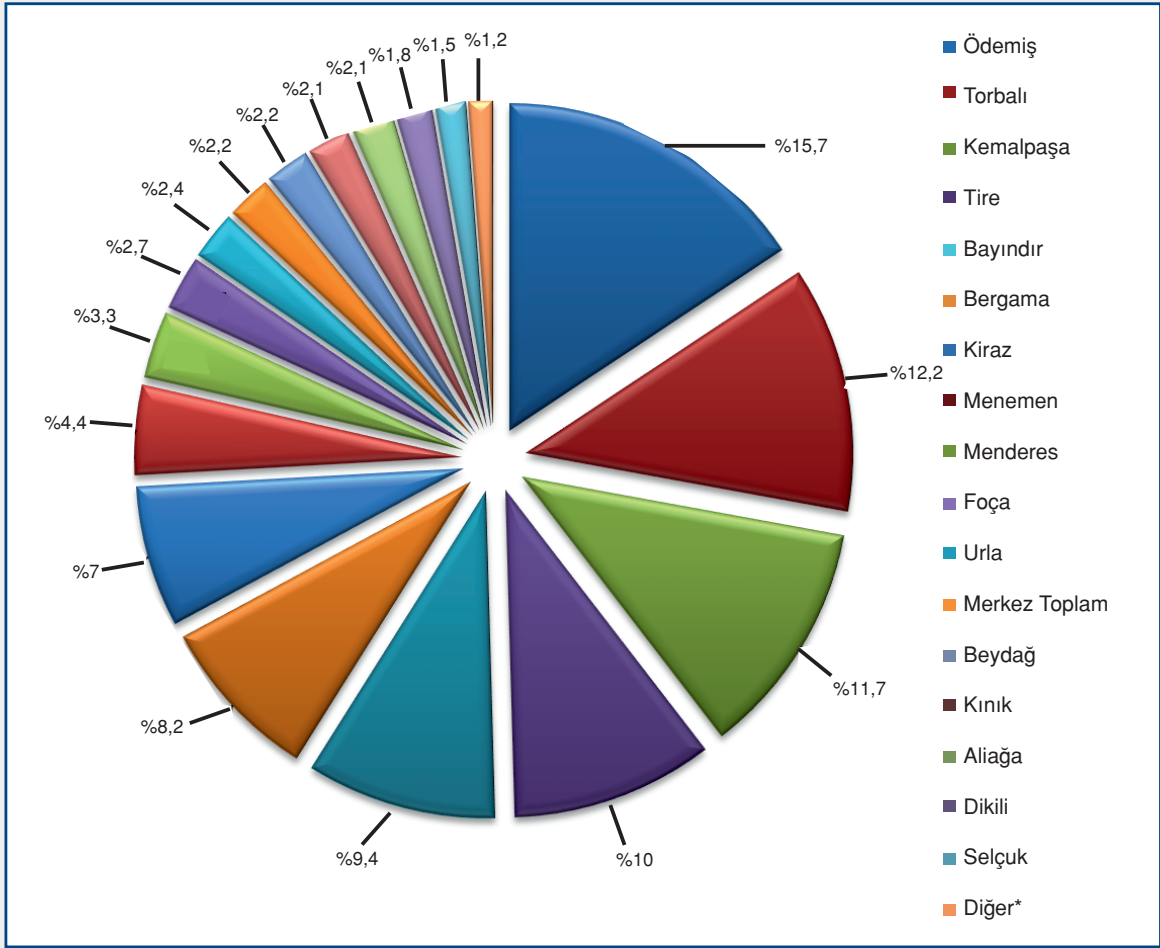
\*Urla, Selçuk, Seferihisar, Kemalpaşa, Karaburun, Çeşme ve merkez ilçeleri

Şekil 4.9: Tarım ürünlerine bağlı toplam ısı kapasitenin ilçelere göre dağılımı

Bitkisel üretim dışında, İzmir'de hayvancılık sektörü de oldukça önemlidir. Kanatlı üretim miktarı en fazla olmakla beraber, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği de İzmir'de yaygındır. Büyükbaş hayvan yetiştiriciliği ise, son birkaç yılda maddi sorunlar nedeniyle biraz düşüş göstermiş olmasına rağmen, çiftçilere sağlanan yeni destekler ve ekonomik durumun istikrar kazanması ile tekrar yükselişe geçmiştir. Tablo 4.6'da hayvansal üretim miktarları ve bu hayvanlardan elde edilebilecek atık miktarlarına bağlı biyogaz üretimi ve ısı kapasiteleri verilmektedir.<sup>26</sup>

Tablo 4.6: Hayvan sektörü atık miktarları ve toplam enerji potansiyeli

	Sığır	Kümes hayvanı (Tavuk ve Hindi)	Küçükbaş Hayvan	At, Eşek, Katır	Toplam
Hayvan Sayısı (bin)	398,5	15.080,80	546,4	11,3	
Günlük Atık Miktarı (kg/gün)	18	0	2	21	
Katı Atık Madde Miktarı (%)	22	25	25	21	
Toplam Katı Madde Miktarı (ton/yıl)	576.029	110.090	99.716	17.950	
Kullanılabilirlik (%)	65	99	13	29	
Toplam Kullanılabilir Katı Madde Miktarı (ton/yıl)	374.419	108.989	12.963	5.206	
Elde Edilecek Kuru Fermente Gübre Miktarı (ton/yıl)	257.413	54.495	9.074	3.644	
Fermente Gübre Getirisi (mily.TL)	206	44	7	3	
Elde Edilecek Biyogaz Miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)	102.965.270	54.494.633	2.592.621	1.041.102	
<b>Toplam Isıl Kapasitesi (GJ/yıl)</b>	<b>2.337.312</b>	<b>1.237.028</b>	<b>58.852</b>	<b>23.633</b>	<b>3.656.825</b>



\*Çeşme, Karaburun, Seferihisar

Şekil 4.10: Hayvan sayısına bağlı toplam ısıl kapasitenin ilçelere göre dağılımı

İlçelere göre yetiştiriciliği yapılan hayvan sayısına bağlı olarak belirlenen ısıl kapasite miktarları, Şekil 4.10'da verilmiştir.<sup>26</sup>

Şekil 4.10 incelendiğinde, hayvancılığın en yaygın olduğu Ödemiş'te, atıklara bağlı olarak en yüksek ısıl kapasitenin belirlendiği görülmektedir. Tüm ilçelerde bulunan hayvansal ve bitkisel atık ve artıkların enerjiye dönüşümü, ekonomik açıdan kalkınma sağlarken, kişilerin bertaraf etmek istediği organik maddelerin giderilmesi de sağlanmaktadır. Ayrıca biyogaz üretim sistemlerinde ikinci bir çıktı olarak fermente gübre üretimi de söz konusudur.

Özellikle bitki yetiştiriciliği açısından bu gübre, büyük bir öneme sahiptir. Bu şekilde enerji üretiminin yanı sıra organik atıklar bertaraf edilmekte ve tarımsal üretim için önemli bir girdi olarak fermente gübre elde edilmektedir. Bu ekonomik dışsallıklar biyogaz üretim sistemleri başta olmak üzere biyokütle enerjisinin önemini daha da artırmaktadır.

İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi Raporu Biyoyakıt enerji kaynak potansiyelinin yüksek olması, yalnızca İzmir ilinin elektrik ve yakıt tüketiminin yenilenebilir kaynaklarla ikamesinde değil biyoyakıt enerjisi üretim sistemlerinin tasarlanması, projelendirilmesi, imalatı, kurulumu ve işletilmesi aşamalarının %100 yerli üretimle gerçekleştirilebileceğini de göstermektedir. Coğrafi konumu, ekolojik avantajları nedeniyle biyoyakıt enerjisi potansiyeli oldukça yüksek olan İzmir'de, yeni iş olanaklarının yaratılmasıyla ekonomik katma değer katkısı da kayda değer olacaktır.<sup>26</sup>

Biyogaz sistemleri kırsal ve kentsel mekanlarda farklı ölçeklerde üretilebilmektedir. Bu ölçek zenginliği, bugün çeşitli fosil yakıtlar tüketen son kullanıcılar için yerinde tüketim elverişliliği de sağlayarak, ciddi bir fosil yakıt ikame fırsatı yaratmaktadır.<sup>27</sup>

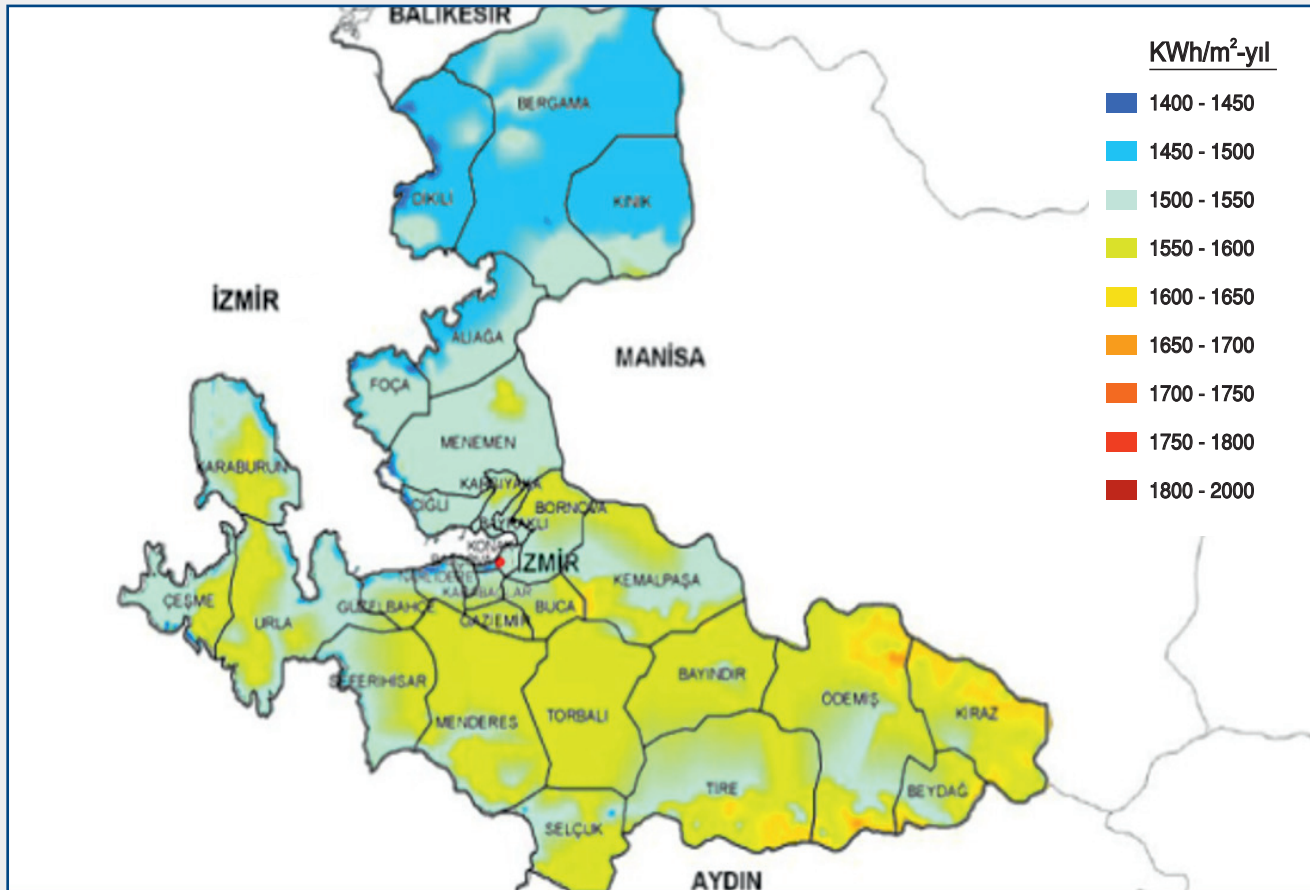
Tablo 4.7: Biyogaz sistemlerinin sınıflandırılması

Kapasitelerine göre sınıflandırılması	Besleme şekline göre sınıflandırılması
Aile tipi (6-12 m <sup>3</sup> )	Kesikli (batch) fermentasyon
Çiftlik tipi (50-100-150 m <sup>3</sup> )	Beslemeli-kesikli fermentasyon
Köy tipi (100-200 m <sup>3</sup> )	Sürekli fermentasyon
Sanayi ölçekli tes. (1.000-10.000 m <sup>3</sup> )	-

Yine aynı kaynağa göre 1 m<sup>3</sup> biyogazın karşılığı; birim ısı olarak 4.700-5.700 kcal/m<sup>3</sup>, yakıt olarak ise 0,62 lt gazyağı, 1,46 kg odun kömürü, 3,47 kg odun, 0,43 kg bütan gazı, 12,3 kg tezek ve 4,70 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. Aynı şekilde 1 m<sup>3</sup> biyogazın eşdeğer yakıt miktarları 0,66 lt motorin, 0,75 lt benzin ve 0,25 m<sup>3</sup> propan olarak verilmektedir. Görüldüğü gibi ısı, elektrik ve ulaşım yakıtı olarak İzmir'in hesaplanan biyogaz mevcudunun (~161 milyon m<sup>3</sup>/yıl ya da ~1 milyar 600 milyon MWh/yıl) olduğu düşünüldüğünde, yukarıdaki tüm enerji tüketim alanlarında ciddi bir azaltım potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Bu muazzam yenilenebilir enerji kaynağının gerek konut ısıtma gerekse güç üretiminde, noktasal ve bölgesel kullanımları önünde herhangi teknik bir engel bulunmamaktadır. Bununla beraber, yalnızca Türkiye'de değil, dünyada da uzun tarihi dönemler içinde oluşmuş bulunan enerji sektörü tedarik altyapıları, teknolojileri ve düzenleme rejimleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji sisteminin belkemiği haline gelmelerini engelleyen asıl unsurlardır.

### Güneş

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) verilerine göre İzmir'in ortalama yıllık güneşlenme süresi ortalaması 8,17 saat/gün'dür. Güneşlenme süresinin en yüksek olduğu yerleşimler Çeşme (ort. 8,50 saat/gün), Urla (ort. 8,42 saat/gün), Seferihisar (ort. 8,42 saat/gün), en düşük olduğu ilçeler ise Kiraz (ort. 8,00 saat/gün), Kınık (ort 7,90 saat/gün) ve Bergama (ort. 7,93 saat/gün) ilçeleridir. Ancak ortalama değerlerden de anlaşılacağı gibi en yüksek değerler ile en düşük değerler arasında yalnızca %7,5'lük bir fark bulunmaktadır.<sup>28</sup> Şekil 4.11'de İzmir ilinde ilçelere göre güneş enerjisi potansiyeli gösterilmektedir.



Şekil 4.11: İlçelere göre İzmir'de güneş enerjisi potansiyeli

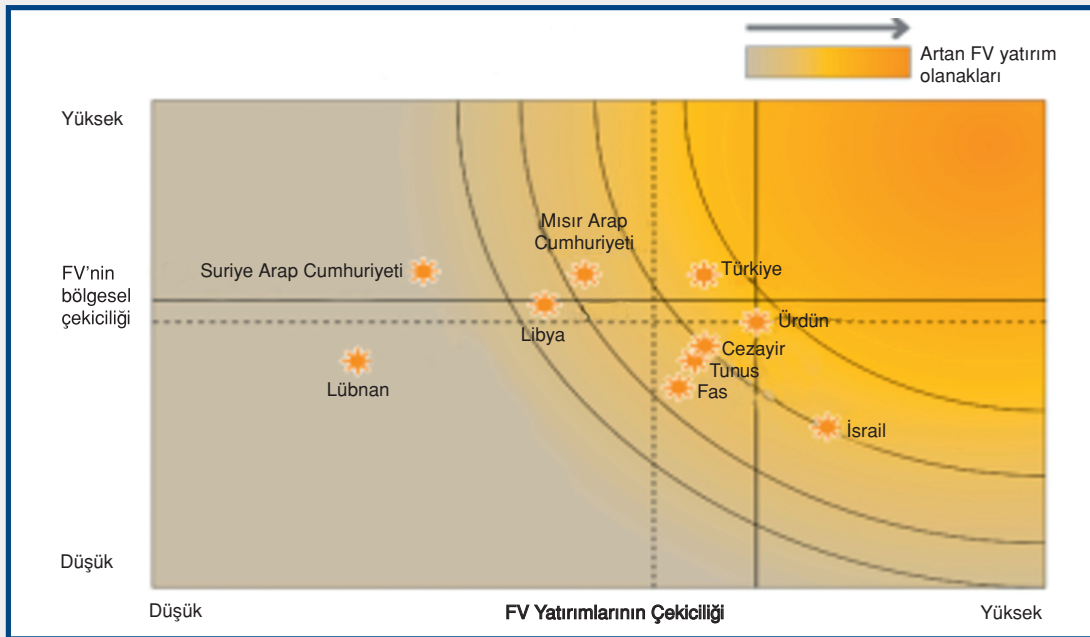
YEGM'in verilerine göre İzmir'in ortalama yıllık güneş enerjisi potansiyeli ortalaması 4,10 kWh/m<sup>2</sup> gün'dür. Güneş enerjisinin en yüksek olduğu ilçeler Kiraz (ort. 4,22 kWh/m<sup>2</sup>), Ödemiş (ort. 4,19 kWh/m<sup>2</sup>), Selçuk (ort. 4,18 kWh/m<sup>2</sup>), Tire (ort. 4,17 kWh/m<sup>2</sup>), Beydağ (ort. 4,17 kWh/m<sup>2</sup>) ve Bayındır (ort. 4,16 kWh/m<sup>2</sup>), en düşük olduğu ilçeler ise Foça (ort. 4,05 kWh/m<sup>2</sup>), Aliğa (ort. 4,02 kWh/m<sup>2</sup>), Çeşme (ort. 3,99 kWh/m<sup>2</sup>), Bergama (ort. 3,98 kWh/m<sup>2</sup>), Kınık (ort. 3,98 kWh/m<sup>2</sup>) ve Dikili (ort. 3,97 kWh/m<sup>2</sup>) ilçeleridir. İzmir'in doğu, batı ve güney kesimindeki değerlerin birbirine yakın olduğu, kuzey kısmının ise güneş enerjisi açısından diğer yönlere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak ortalama değerlerden de anlaşılacağı gibi en yüksek değerler ile en düşük değerler arasında yalnızca %5'lik bir fark vardır.<sup>29</sup>

Güneş-Isı sistemleri yıllardır Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde kent çatı görünümünün vazgeçilmez unsuru haline gelmişlerdir. Türkiye bu konuda Çin'den sonra pazar büyüklüğü bakımından ikinci sıradaki yerini korumaktadır. Ancak doğalgazın İzmir'e gelmesiyle, özellikle evsel sıcak su üretimi sağlayan güneş ısı sistemlerinin kurulum sayılarının düşme eğilimine girdiği tespit edilmektedir.<sup>26</sup>

Buna karşılık, güneş-ısı üniteleri daha önce sıcak su hazırlamada yaygın olarak kullanılan LPG birim fiyatları ile rekabet edebilirken, doğal gaz maliyetlerinin düşük olması, tüketicinin tercihini doğal gaz ile sıcak su hazırlamaya kaydırmış görülmektedir. Doğalgaz fiyatlarındaki sürekli artışların güneş-ısı pazarının gücünü toplamasını sağlayacağı değerlendirilmektedir. Diğer önemli bir etken, önüne geçilemeyen merdiven altı, standart dışı üretimin yarattığı işletme sorunları ve plansız yapılan kurulumlar nedeniyle görüntü kirliliğinin oluşmasıdır.

Güneşten Fotovoltaik (FV) hücreler ile elektrik üretimi için Türkiye'nin güneş kuşağı diye adlandırılan ve İzmir'i içine alan güney bölgeleri son derece elverişlidir. Dünya da enerji tüketiminin ağırlıklı olarak elektrik kullanımına kayması, ulaştırma sektöründe dünya ölçeğinde elektrikli araçlara yönelik teşvikler ve güç depolamadaki hızlı gelişmeler, bugün dünyanın pek çok yerinde (elektrik fiyatlarına ve güneş ışınımına bağlı olarak) FV modüllerle elektrik üretimini şebeke elektriği düzeylerine çekmiştir.

EPIA (European Photovoltaic Industries Association - Avrupa Fotovoltaik Sanayi Birliği) aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, Türkiye'yi Akdeniz havzasında güneş yatırımları açısından en çekici ülkelerden biri olarak görmektedir.<sup>30</sup>



Şekil 4.12: Akdeniz Havzası'nda güneş elektrik yatırımlarının çekiciliği haritası

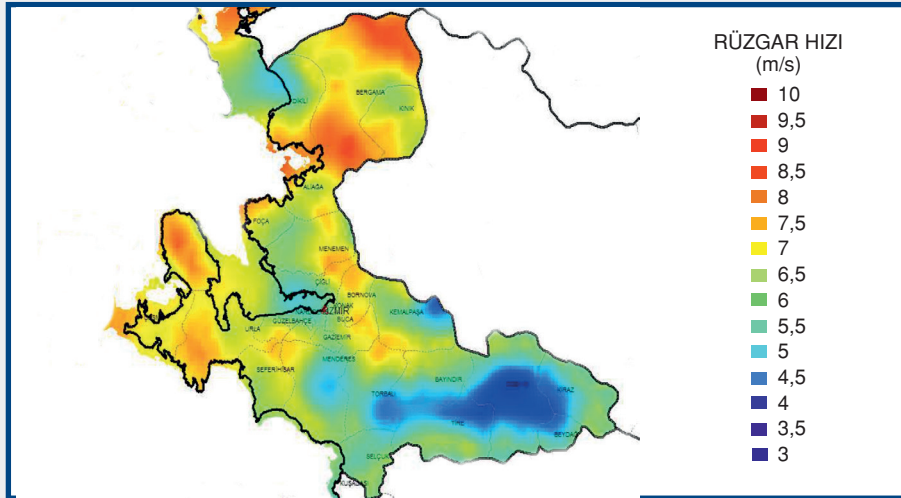
Fotovoltaik elektrik üretimi, modüler, ölçeklenebilir karakteri ile yerinde güç üretim ve tüketiminin dünya ölçeğinde en ciddi adaydır. Hemen hemen sınırsız bu kaynağın azami kullanımı önünde enerji sektöründe mevcut güç üretimini belirleyen üretim-iletim ve dağıtım tedarik mimarileri yatmaktadır. Çok uzun zaman kesitlerinde yerleşmiş bulunan fosil yakıt esaslı modern enerji sisteminin yenilenebilir kaynaklara dayalı dağıtılmış bir mimariye dönüşmesi zaman alacaktır. Ancak, iklim değişikliğinin de baskısı ile bu konuda hızlı bir dönüşüm yaşandığı söylenebilir. Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarından güç üretiminin çerçevesini çizen düzenleme ve teşvik sistemlerini hayata geçirmiştir. Bununla birlikte, Türkiye'de ulusal enterekte sistemin teknik özellikleri lisanslı rüzgar ya da güneş santrallerinin güç üretimi doğrudan ulusal şebekeye verildiği için, kentsel/bölgesel tüketimi karşılamaya yönelik miktarlar kesin olarak bilinmemektedir. Dolayısıyla, örneğin İzmir sınırları içinde kurulu rüzgar ya da güneş santrallerinin üretimi uluslararası sera gazı salım protokolleri uyarınca, kentsel sera gazı salım azaltımı hesaplarında kullanılamamaktadır.

## Rüzgar

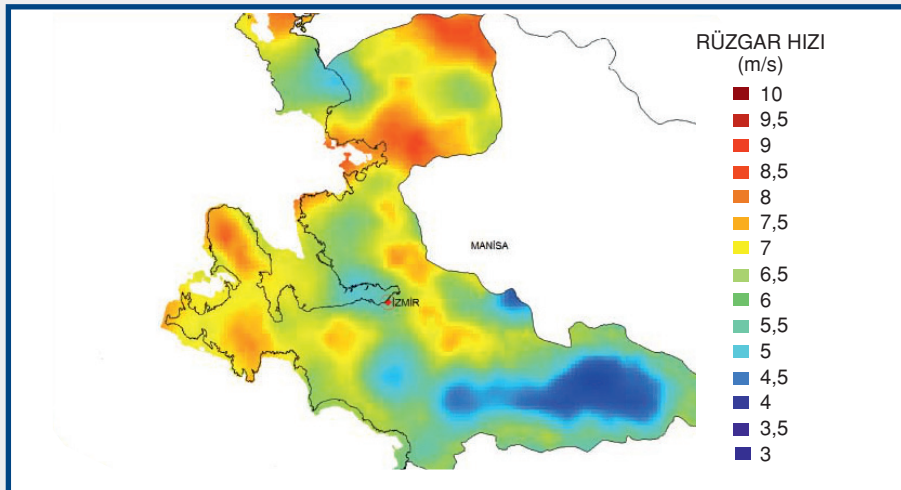
Türkiye'nin ilk büyük ölçekli rüzgâr türbinleri, 1998 yılında Çeşme (İzmir)'de kurulmuştur. Aynı zamanda Türkiye'nin ilk rüzgâr türbini kanat fabrikası, 2002 yılında yine İzmir'de üretime başlamış, 9 yıldır çeşitli güçlerde kanat üreterek, yüzlerce kişiye istihdam sağlamaktadır. 2008 yılında ikinci kanat fabrikası ve 2011 yılında ise çelik kule imalatı fabrikası da İzmir'de üretime başlamıştır.

Bugün Türkiye'de kurulu rüzgâr elektrik santrali gücünün %41'inin Ege Bölgesinde ve Ege Bölgesindeki rüzgâr enerjisi kurulu gücünün %40'unun da İzmir il sınırları içerisinde yoğunlaştığı bilinmektedir.<sup>26</sup> Bu oran 312,4 MW kurulu güce karşılık gelmekte bu da yıllık 826.500.000 kWh elektrik enerjisi üretimini ifade etmektedir. Aynı zamanda Ege Bölgesinden elde edilen rüzgâr elektriği 2.000.000.000 kWh/yıl olup, İzmir'in evsel bazlı elektrik enerjisi talebini karşılayabilecek düzeydedir. Bu durum, Ege Bölgesini özellikle de İzmir'i rüzgâr enerjisi sektöründe önemli bir aktör olarak öne çıkarmaktadır. 1 Kasım 2007'de, 752 Rüzgâr Elektrik Santrali (RES) lisans başvurularının 113 tanesi İzmir'de kurulmak üzere hazırlanmış projelerdir ve bu başvurulardan 21 tanesi lisans almaya hak kazanmıştır. İzmir'de 2016 yılına kadar yeni lisanslı projeler de dâhil olmak üzere kurulacak RES toplam kurulu gücü, 536,6 MW'ta ulaşacaktır. Bu değer, 2,5 MW'lık rüzgâr türbinlerinden 100 adet ve 1 MW'lık rüzgâr türbinlerinden ise 250 adet yeni kuruluma karşılık gelmektedir. Bu kurulum yaklaşık 300 Milyon € değerinde yatırım anlamına gelmektedir.<sup>26</sup>

Türkiye Rüzgâr Atlası verilerine göre İzmir'in rüzgâr hızı kapalı alanlarda 4,5-5,0 m/s (Zayıf), açık alanları 5,5-6,5 m/s (Düşük-Orta), kıyıları 6,0-7,0 m/s (Orta), Açık Deniz 7,0-8,0 m/s (İyi-Harika), tepe ve bayırlar ise 8,5-10,0 m/s (Mükemmel-Sıradışı) olarak ölçülmüştür. Bu değerler İzmir'in rüzgâr enerjisi potansiyelinin çok yüksek olduğunu ve enerji santralini kurulması için gereken 7 m/sn rüzgâr hızı dikkate alındığında pek çok bölgede enerji santrallerinin kurulmasına uygun olduğunu göstermektedir. İzmir'in ilçelerine göre ölçülen en yüksek rüzgâr hızlarına baktığımızda en yüksek hız değerlerinin 7-9 m/s aralığında Bergama, Karaburun, Urla, Çeşme ve Aliağa'nın kuzeyinde, en düşük hız değerlerinin 3-5 m/s aralığı ile Ödemiş, Tire, Torbalı ve Kemalpaşa'nın kuzey kesiminde olduğu görülmektedir.<sup>31</sup>



Şekil 4.13: İzmir'in ilçelere göre rüzgar hızı atlası, EİE



Şekil 4.14: İzmir'de rüzgar enerjisi santrali kurulabilir alanlar

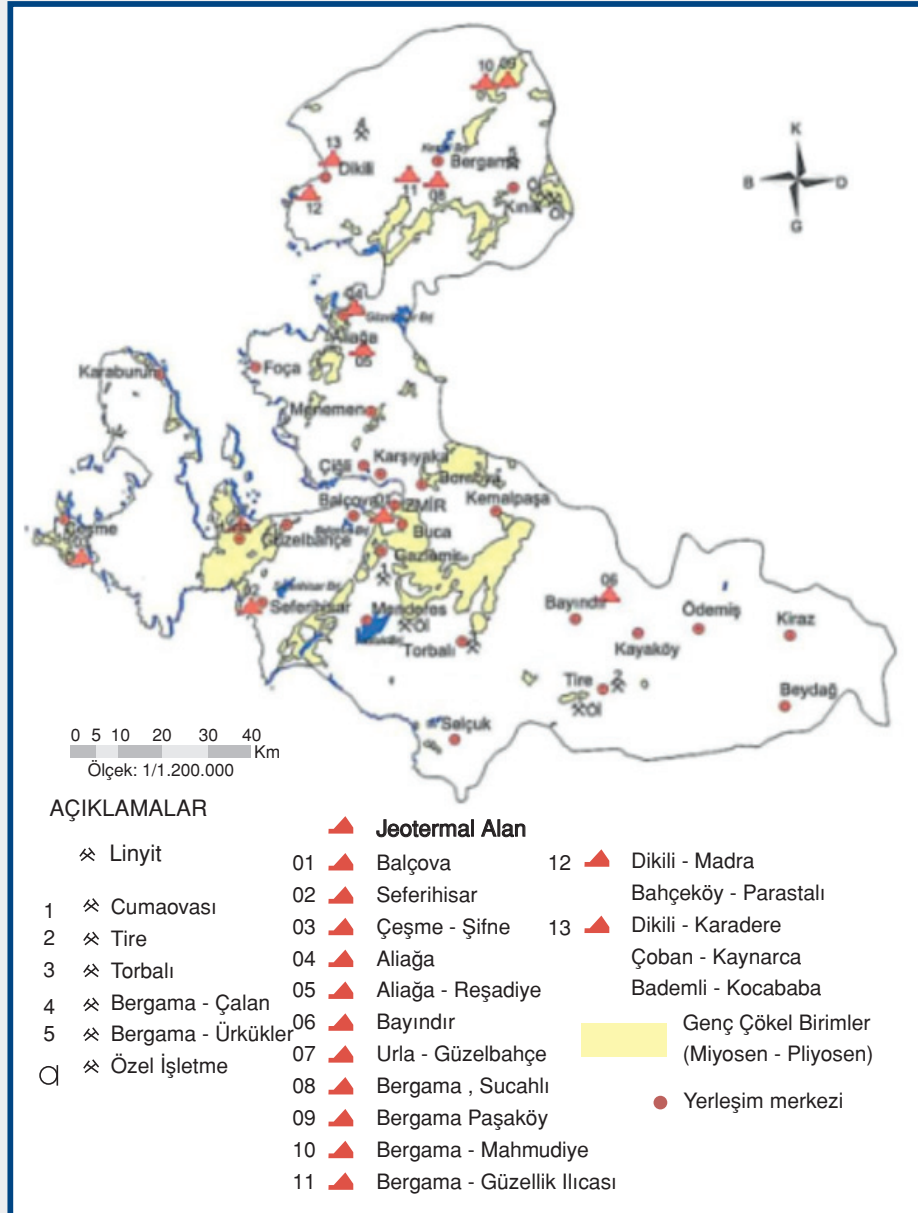


Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından yapılan ön fizibilite çalışmaları, ilin 2.370 km<sup>2</sup>lik alana karşılık gelen, 11.854 MW olduğu tahmin edilen İzmir rüzgâr enerjisi potansiyelinin sadece %2,5'i kullanılmaktadır. 2015 yılına kadar ise bu oran yeni kurulumlarla birlikte %4,5'e ulaşacaktır. 2023 hedefi gerçekleştirildiğinde, İzmir'in mevcut rüzgâr enerjisi potansiyelinin ancak %10'u değerlendirilmiş olacaktır.<sup>26</sup>

### Jeotermal

Jeotermal enerji, yerkabuğunun derinliklerinde birikmiş olan ısının oluşturduğu, çeşitli kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardan üretilen bir enerjidir. Türkiye jeotermal enerji potansiyelinin yaklaşık %70'i Ege Bölgesi'nde bulunmaktadır. İzmir il sınırları içerisinde 710 MW<sub>t</sub> görünür jeotermal potansiyel olduğu hesaplanmıştır.<sup>32</sup> En zengin jeotermal kaynaklar, Narlıdere, Balçova ve Seferihisar üçgeni içinde yer almaktadır. Türkiye'de ilk jeotermal sondaj kuyusu, 1963 yılında Balçova'da açılmış olup bu sahadaki termal sular konut ısıtmasında, termal tedavide ve seracılık sektöründe olmak üzere geniş bir alanda kullanılmaktadır.

İzmir'deki başlıca termal su kaynakları; Dikili-Bergama (130 °C'ye kadar değişen sıcaklıklarda),Aliağa (60-100 °C), Bergama (40-70 °C), Balçova (100-145 °C), Urla Gülbahçe (80-100 °C), Çeşme (30-60 °C), Bayındır-Ergenli (30-50 °C) ve Seferihisar'da (153 °C'ye kadar değişen sıcaklıklarda) bulunmaktadır. Şekil 4.15'te İzmir bölgesi jeotermal kaynakları gösterilmektedir.<sup>26</sup>



Şekil 4.15: İzmir Bölgesi jeotermal kaynakları

İzmir'de jeotermal enerji kaynakları, termal turizm ve bölgesel ısıtma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Türkiye'nin bilinen en zengin jeotermal kaynakları Seferihisar, Narlıdere ve Balçova üçgeni içinde yer almaktadır. Balçova ve Narlıdere'deki kaynakların kapasitesinin yaklaşık 100 bin konutu ısıtmaya yeteceği hesaplanmıştır. Buna karşılık Jeotermal A.Ş, mevcutta yaklaşık 35.000 konuta enerji vermekte ve bu rakamı kısa sürede 45.000'e çıkarmayı planlamaktadır. Buna karşılık Çeşme'de 9 bin konutluk bir kapasite olduğu belirlenmiştir. 10. Kalkınma Planı Jeotermal Çalışma Alt Grubu Raporuna göre<sup>33</sup>, MTA verilerinden yola çıkarak, İzmir sınırları içindeki jeotermal rezervlerin ısıtma kapasitesini aşağıdaki gibi hesaplamaktadır:

- İzmir (Balçova, Narlıdere) : 240.000 konut
- İzmir (Dikili, Bergama) : 25.000 konut
- İzmir (Aliağa) : 15.000 konut

Toplamda 280.000 konut ile İzmir sınırları içindeki konut ısıtma kapasitesi, raporda öngördüğü Türkiye için hemen devreye alınabilecek kapsamda 1 milyon konut kapasitesinin 1/4'ünden fazladır.<sup>33</sup>

İzmir ilinde, ruhsatlı jeotermal sahalar ile bu kaynakların enerji potansiyelleri Tablo 4.8'de verilmektedir.<sup>32</sup>

Tablo 4.8: İzmir ili işletme ruhsatlı jeotermal kaynakların enerji potansiyeli

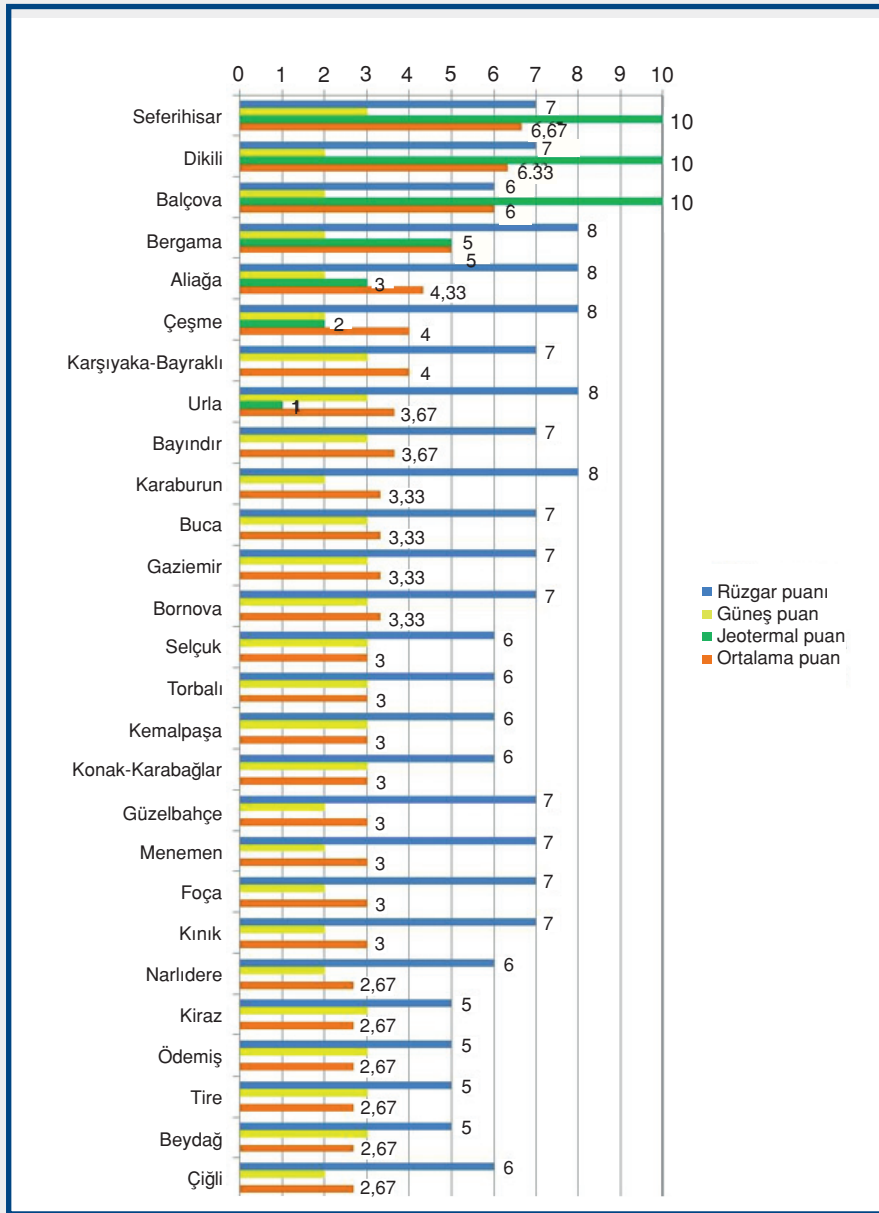
İlçe	Kullanılan kuyu/Toplam kuyu	Toplam derinlik (m)	Debi (l/sn)	Isıl entalpi MWh <sub>t</sub>	Isıl entalpi (K.E)	Elektriksel entalpi (MWh <sub>e</sub> )
Aliağa	-/4	3.631	60	10,22	1.597,75	0,00
Balçova	18/23	10.466	190,65	190,65	29.519,35	7,54
Narlıdere	6/8	2.501	232,8	32,33	5.055,05	0,86
Bayındır	3/3	390	40	0,75	118	0,00
Bergama	1/4	2.416	127	2,90	452,95	0,00
Çeşme	4/6	1.261	203	25,89	852,22	0,00
Dikili	16/19	6.897	677	131,23	20.207,65	2,03
Seferihisar	1/12	4.859	519	149,39	23.358,42	6,19
Torbalı	- /1	801	18	0,83	130	0,00
<b>Toplam</b>	<b>60/82</b>	<b>33.222</b>	<b>2.067,45</b>	<b>544,19</b>	<b>81.291,39</b>	<b>16,62</b>
Kullanım Oranları (%)				59,26	60,45	0,00

İzmir ilinde kullanılan jeotermal enerjinin büyük bir kısmı, konut ısıtmaya yönelik merkezi sistemlerde değerlendirilmektedir. Toplam kullanılan enerjinin %59'u konut ısıtmada, %36'sı sera ısıtmada ve kalan %5'lik kısım ise ısıtma turizmde kullanılmaktadır.<sup>32</sup> Bugünkü kurulu kapasite dikkate alındığında, İzmir ilinde jeotermal enerji kullanılarak elektrik üreten bir santral bulunmamaktadır.

İzmir'de yapılan yatırımlar ve jeotermal enerji potansiyeli baz alındığında, yaklaşık olarak potansiyelin %60'ının kullanıldığı değerlendirilmektedir. Mevcut elektriksel üretim potansiyeli ise henüz değerlendirilmemektedir.

#### **İzmir Yenilenebilir Enerji Potansiyeli**

Dokuz Eylül Üniversitesi'nden bir araştırmacı grubunun İzmir kenti yenilenebilir enerji potansiyelini değerlendirdikleri çalışma, güneş, rüzgar, jeotermal ve biyokütle teknolojilerini değerlendirerek İzmir'in tüm ilçeleri için bir yenilenebilir enerji potansiyeli puanlama sistemi geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonucu Şekil 4.16'da verilmiştir.<sup>29</sup>



Şekil 4.16: Puanlama yöntemine göre İzmir'deki ilçelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli

Çalışmadaki puanlama yöntemi tek bir faktörü, yenilenebilir enerjiyi esas almakta, ilçelerin potansiyelini bu anlamda hiyerarşik olarak sıralamayı amaçlamaktadır. İzmir kenti özelinde güneş, rüzgâr ve jeotermal enerjilerin potansiyelini bölgesel olarak değerlendirebilmek amacıyla, kaynak verileri ilçe bazında dikkate alınmış ve her bir enerji kaynağı kalemi ayrı ayrı puanlandırılmıştır. Buna göre ilçe bazında farklı ölçüm birimleriyle ifade edilen enerji verileri puan değeri olarak sayısallaştırılmış, grafikte ifade edilmiş ve yenilenebilir enerji potansiyelinin ilçe bazında tekil ve çoklu olarak karşılaştırılması sağlanmıştır. İleride yapılacak olan araştırmalarla nüfus yoğunluğu, konut sayısı, yüzölçümü, doğal ve ekolojik veriler gibi faktörlerin de dikkate alınarak analize dahil edilmesi ve elde edilen sonuçların ekolojik planlama kararlarının belirlenmesinde, ekolojik tasarımlar için elverişli yer seçiminde ve enerji üreten uygun sistemlere karar verilmesinde kullanılması mümkün olabilecektir.

Değerlerinin İzmir kenti için avantajlı olduğunu, özellikle yapı uygulamaları için, çoğu bölgede uygun değerlere sahip olduğunu göstermiştir. Puanlamada Seferihisar, Karşıyaka-Bayraklı, Urla, Bayındır, Buca, Gaziemir, Bornova, Selçuk, Torbalı, Kemalpaşa, Konak-Karabağlar, Kiraz, Ödemiş, Tire ve Beydağ ilçeleri yüksek potansiyele sahip görünmektedir (Şekil 4.16).

Mevcut proje ve uygulamalar açısından İzmir'de mimari alanda en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağının güneş enerjisi olduğu dikkati çekmektedir. Karşıyaka, Bornova, Seferihisar, Kemalpaşa ve Selçuk ilçelerinde binaların enerji ihtiyacını karşılamaya dönük güneş enerjisi güç santrallerinin oluşturulması yönünde küçük ölçekli proje ve uygulamalar sürmektedir.

## Azaltım Eylemleri

**Amaç YE1** : İzmir'de yenilenebilir enerji uygulamalarının yaygınlaştırılması ile fosil yakıtlardan sağlanan enerji ihtiyacının düşürülmesi.

**Hedef** : Yenilenebilir enerji uygulamaları ile temiz enerji.

Amaç YE1	Yenilenebilir enerji uygulamaları
Eylem YE1.1	Kentsel yapıları alanda, çatılarda fotovoltaik uygulaması konusunda bilinçlendirme
Eylem YE1.2	Belediye ve iştirak binalarında fotovoltaik uygulaması
Eylem YE1.3	40.000 konut için jeotermal ısıtma
Eylem YE1.4	Katı atık sahası enerji tesisi elektrik üretimi
Eylem YE1.5	Kırsal kesimde biyokütle kullanılması

### Eylem YE1.1 Kentsel yapıları alanda, çatılarda fotovoltaik uygulaması konusunda bilinçlendirme

Mevcut durum/Amaç	Dağıtılmış yenilenebilir enerji uygulamalarının başında, özellikle İzmir açısından fotovoltaik (FV) gelmektedir. Kısa duraklama yıllarından sonra FV teknolojisi pazarını büyük bir hızla büyütmekte, fiyatları aşağı çekmektedir. Kentsel yapıları alanda 130 MWp kapasitede FV yatırımı yapılabileceği öngörülmüştür.
Faaliyetler/Adımlar	Kentsel yapıları alanlarda FV güç sistemi kurulumu mevzuat hakkında ve teknik konularda bilinçlendirme çalışması
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	130 MWp fotovoltaik sistem kurulumu ile İzmir'de yılda <b>195.000 MWh</b> elektrik tasarrufu yapılacak ve <b>96.446 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı gerçekleştirilecektir.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar

### Eylem YE1.2 Belediye ve iştiraklerinin binalarında fotovoltaik uygulaması

Mevcut durum/Amaç	Mevcut binalarda yenilenebilir enerji entegrasyonu kapsamında lisanssız Fotovoltaik Güç Sistemi (FVGS) uygulamalarının yapılmasıyla enerji tüketimlerinin azaltılarak Belediye'nin elektrik faturasının azaltılacağı öngörülmektedir. İBB'nin depo, atölye, tesis, otopark vb. çok farklı yapılarında lisanssız FVGS kurma olanağı vardır. Uygulanacak eylemler vatandaşlara örnek teşkil edecek ve edinilen tecrübeler FVGS kurulumu için yol gösterici olacaktır.
Faaliyetler/Adımlar	Gerek çatı sistemleri gerekse uygun arazi uygulamaları ile FVGS'lerin kurulması
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>25.000 MWh/yıl</b> yenilenebilir elektrik üretimi, <b>12.365 tCO<sub>2</sub>e</b> tasarrufu öngörülmüştür.
Paydaşlar	İBB, İZSU, ESHOT, Belediye iştiraki şirketleri

Eylem YE1.3 40.000 konut için jeotermal ısıtma	
Mevcut durum/Amaç	İzmir'in jeotermal kapasitesinin, il çapında toplam 280.000 konutun ısıtılmasına yeteceği MTA çalışmaları ile belirlenmiştir. Jeotermal A.Ş. halihazırda yaklaşık 35.000 civarında konutun ısıtmasını jeotermal enerji ile sağlamaktadır. Bu rakamın mevcut açılmış kuyuların değerlendirilmesiyle 10.000 konut artırılarak 45.000'e kolayca çıkarılabileceği belirtilmektedir. Amaç, İzmir de jeotermal potansiyelinin daha fazla değerlendirilmesi ile ek olarak 40.000 konutta kullanılmasının sağlanması ve toplam 75.000 konuta çıkarılmasıdır.
Faaliyetler/Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezerv kapasitelerinin artırılması için çalışma yapılması.</li> <li>• Gerek İzmir Büyükşehir Belediyesi gerekse ilçe belediyelerinin planlamalarını yapmaları.</li> </ul>
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	40.000 konutun daha jeotermal ile ısıtılması sonucu yılda <b>168.761 MWh</b> ısı enerji tasarrufu, <b>34.174 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, İlçe belediyeleri, Jeotermal A.Ş., Vatandaşlar

Eylem YE1.4 Katı atık sahası enerji tesisi elektrik üretimi	
Mevcut durum/Amaç	Türkiye'de kentsel atıklardan enerji eldesi pek çok şehirde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. İBB'de benzer bir şekilde asıl çöp toplama alanı olan Harmandalı'nda bir çöp-enerji dönüşümü fizibilitesine başlamıştır. Enerji üretimi için gerekli yatırımlar ve hazırlıklar tamamlanacaktır.
Faaliyetler/Adımlar	Atık sahasında gerekli yatırım ile enerji üretimi tesisi kurulması
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>103.173 MWh/yıl</b> yenilenebilir elektrik üretimi, <b>51.028 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, Vatandaşlar

Eylem YE1.5 Kırsal kesimde biyokütle kullanılması	
Mevcut durum/Amaç	İzmir biyokütle enerjisi potansiyeli gerek sahip olduğu orman alanı gerekse tarım ve hayvancılık sektörlerinin büyüklüğü bakımından önemli bir potansiyele sahiptir.
Faaliyetler/Adımlar	Tarım ve hayvancılık faaliyetleri yapan bölgelerde yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak enerji kullanım maliyetlerini azaltma konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılacaktır.
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>60.969 MWh/yıl</b> ve <b>20.493 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, İlçe belediyeleri, Vatandaşlar

#### 4.2.4 Atık Yönetimi

İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından İzmir mücavir alan sınırları içinde günde yaklaşık 4.730 ton atık toplanmaktadır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nce çevre sağlığı açısından uygun olmayan Menemen, Urla, Yelki, Gümüldür, Özdere, Bayındır, Subaşı, Karakuyu, Pancar, Ayrancılar, Yazıbaşı, Canlı, Çırpı, Armutlu, Yukarı Kızılca, Ören, Bağyurdu, Yeni Foça, Emiralem, Gerenköy ve Seferihisar'daki düzensiz çöp döküm sahaları kapatılarak, bu yerleşim birimlerinden düzenli toplanan çöplerin, İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen Harmandalı Düzenli Depolama Alanına yönlendirilmesi sağlanmıştır.

Harmandalı Düzenli Katı Atık Depolama Tesisinde, 2012 yılı içinde 1.290.459 tonu evsel, 70.135 tonu endüstriyel, 3.610 tonu tıbbi, 5.904 tonu imha atığı ve 42.208 tonu arıtma çamuru olmak üzere toplam 1.407.012 ton atık depolanmıştır. 2014 yılında toplam atık miktarı 1.408.925 ton seviyesine gerilemiştir.

İzmir'de bulunan diğer düzenli depolama tesisi ise Bergama'da yer almaktadır. Harmandalı ile kıyaslandığında oldukça küçük bir tesistir.

İl içerisinde Kınık, Dikili, Ödemiş, Bayındır, Beydağ, Tire, Çeşme, Karaburun ilçelerinde vahşi depolama sahaları bulunmakta, diğer ilçelerdeki atıklar transfer istasyonu vasıtasıyla Harmandalı Katı Atık Depolama Sahasına iletilmektedir.<sup>10</sup>

Halen 8 adet faal (Türkelli, Halkapınar, Urla, Gediz, Kısık, Torbalı, Selçuk ve Gümüldür) transfer istasyonunda evsel katı atıklar transfer edilmektedir. Transfer edilen atıklar, 1992 yılından bu yana Harmandalı Düzenli Katı Atık Depolama Alanı'nda bertaraf edilmektedir.

İzmir ilinde oluşan katı atıkların türleri ve miktarları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tablo 4.9'da görüldüğü gibi en çok oluşan atık türü evsel atıktır.

Tablo 4.9: İzmir ili katı atık bileşenleri (%)

Katı atık bileşenleri	2011	2012	2013	Ort.(6 yıl)
Mutfak atıkları	54,66	46,71	56,40	48,06
Kağıt&Karton	9,63	12,96	8,44	10,80
Plastik	9,49	14,91	11,92	8,35
Cam	5,37	6,55	4,97	5,07
Diğer yanabilirler	12,12	12,15	9,59	10,01
Diğer	8,73	6,72	8,68	17,71

2014 yılı Mart ayında yapılan yerel seçimler sonrası sorumluluk alanı il sınırlarına genişleyen İZSU Genel Müdürlüğü tarafından işletilen atıksu arıtma tesisi sayısı 55'e ve 2014 yılında arıtılan atıksu miktarı 298 milyon m<sup>3</sup>e ulaşmıştır.

Türkiye'de ileri biyolojik atıksu arıtımı %37,9'luk bir orana sahipken, İBB sınırlarında arıtılan suyun %98'i bu yöntemle arıtılmaktadır.

İzmir arıtma tesislerinin sayısı ve niteliği göz önüne alındığında öncü bir şehirdir. Arıtma tesisleri yüksek enerji harcayan tesisler olduğundan öncelikle kendi enerji ihtiyacını karşıladıklarında ciddi enerji tasarrufunu sağlayabilmektedir. İzmir Büyükşehir Belediyesi bu amaçla Çiğli Çamur Çürütme ve Kurutma Tesisini devreye almıştır. Tesiste doğalgaz yerine üretilen biyogaz ile 21 ayda yaklaşık 15 milyon liralık tasarruf sağlanmıştır. Kurutulan çamurun çimento ve tarım sektöründe yakıt olarak kullanılması ile ilgili girişimler devam etmektedir. Benzer teknolojilerin diğer tesislere yaygınlaştırılması ile ciddi bir enerji tasarrufu sağlanacağı öngörülebilir.

Havza Atıksu Arıtma Tesisinde kurulu olan Solar Çamur Kurutma Ünitesi projesinin uygulanmasıyla, çamur nakliye tasarrufunun yanı sıra endüstriyel tip kurutmaya alternatif olarak tercih edilen solar kurutma yöntemi sayesinde 1.470.000 kWh/yıl elektrik enerjisi tasarrufu elde edilmektedir. Böylece yılda yaklaşık 1.000 ton CO<sub>2</sub> emisyonun salımı engellenmektedir.

Envanter hesaplarında kentin evsel atıksu miktarı dikkate alınmış, sanayi atıksu miktarı, içeriği ve arıtma teknolojisi ile ilgili bilgi olmaması sebebiyle hesaplamalara dahil edilmemiştir.

Amaç AA1: Atık yönetimi.

Hedef : LFG (çöp gazı) eldesi atık kaynaklı salımların azaltılması.

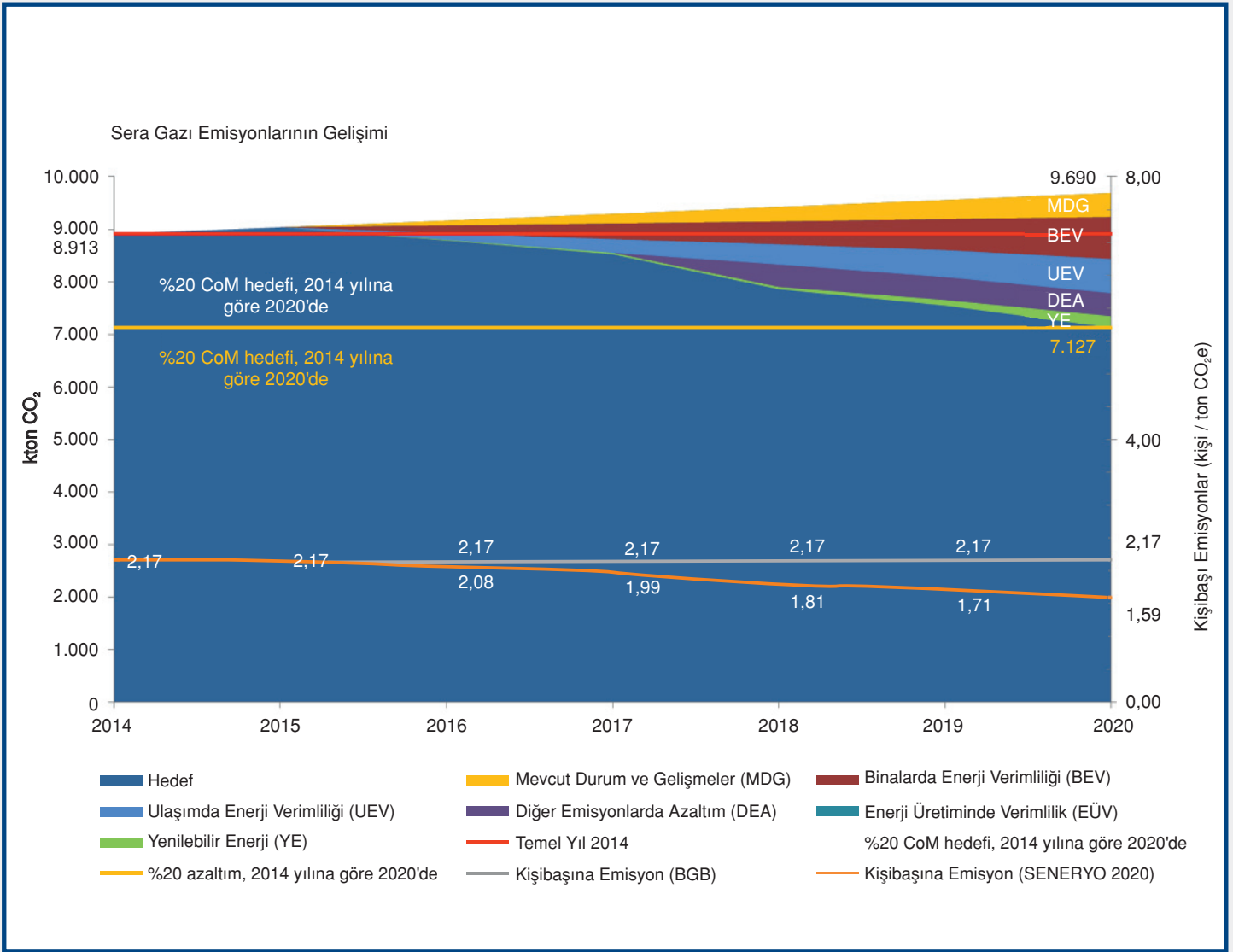
Amaç AA1	Atık yönetimi
Eylem AA1.1	Harmandalı katı atık sahasında LFG (çöp gazı) eldesi

Eylem AA1.1	Harmandalı katı atık sahasında LFG (çöp gazı) eldesi
Mevcut durum/Amaç	YE 1.4 kısmında belirtildiği gibi, İzmir'in katı atık toplama sahası Harmandalı'nda gerekli yatırım ve hazırlıklar tamamlandığında hem büyük miktarda metanın yüksek sera gazı çarpan etkisi ile atmosfere salınması engellenecek hem de toplanan çöp gazından yenilenebilir enerji elde edilebilecektir.
Faaliyetler/Adımlar	Fizibilite çalışmalarını takiben gerekli yatırımın yapılması
Zamanlama	2016-2020
Tasarruf miktarı	<b>441.572 tCO<sub>2</sub>e</b> salım azaltımı hedeflenmektedir.
Paydaşlar	İBB, İlgili Bakanlıklar



### 4.3 Eylem Planı Özet

Şekil 4.17'de İzmir'in 2020 sera gazı salımlarının gelişimi ve planlanan azaltım senaryoları yer almaktadır. Şekilde sol taraftaki düşey ekseninde toplam sera gazı salımları (kton), sağ taraftaki düşey ekseninde kişi başına sera gazı salımları (kişi / ton CO<sub>2</sub>e) ve yatay ekseninde zaman (yıl) olarak görülebilmektedir. Önceki bölümlerde detaylı olarak açıklandığı üzere 2014 temel yıl kent envanteri 8.912.556 ton CO<sub>2</sub>e ve böyle mevcut durumun devamı (MDD) yaklaşımıyla hesaplanan 2020 yılı sera gazı envanteri 9.690.453 ton CO<sub>2</sub>e olmaktadır. Grafikte sırasıyla Mevcut Durum ve Gelişmeler (MDG), Binalarda (bina ve endüstriyel tesisler dahil) Enerji Verimliliği (BEV), Ulaşımında Enerji Verimliliği (UEV), Diğer Emisyon Azaltım (DEA), Enerji Üretiminde Verimlilik (EÜV) ve Yenilenebilir Enerji (YE) salım azaltım senaryoları yer almaktadır. Azaltım senaryoları sonucu toplam sera gazı salımları 7.124 kton CO<sub>2</sub>e'ne inmektedir. Hiçbir önlem alınmadığı takdirde MDD'ye göre kişi başı salımlar 2014 yılında 2,17 ton CO<sub>2</sub>e'den 2020 yılında değişmeyerek 2,17 ton CO<sub>2</sub>e olması beklenmektedir. Azaltım senaryoları sonucu kişi başı salımlar hesaplandığında 2020 yılında 1,59 ton CO<sub>2</sub>e'ne düştüğü görülmektedir. 2014 temel yıl ile karşılaştırıldığında, kişi başı salımlarda %26 azaltım sağlanması hedeflenmektedir.



ŞEKİL 4.17: İzmir kentsel salımları 2020 hedef senaryosu



## KENTSEL GELİŞİM -YAPILI ÇEVRE

Amaç B1: Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem B1.1: Isı yalıtımı (elektrik+doğalgaz+LNG/CNG + Fuel Oil+LPG+ Kömür tüketim azaltımı)	2016-2020	İBB, Vatandaşlar	396.862	104.353
Eylem B1.2: Enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu - LED aydınlatma)	2016-2020		287.202	142.049
Eylem B1.3: Enerji verimliliği bilinçlendirme kampanyaları	2016-2020		195.630	69.822
Eylem B1.4: Kömürden doğalgaza dönüşüm	2016-2020		16.936	11.585
Amaç B2: Kentsel dönüşüm ve yeni yerleşim alanlarının enerji etkin planlanması	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem B2.1: Konutlarda kentsel dönüşüm ve enerji etkin yeni yapı üretimi	2016-2020	İBB, Vatandaşlar	196.811	64.046
Amaç B3: Mevcut ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (kamu binaları dahil)	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem B3.1: Mevcut ticari binalarda ısı yalıtımı	2016-2020	İBB, Ticari bina sahipleri	277.372	124.000
Eylem B3.2: Bilinçlendirme kampanyaları ile ticari binalarda enerji verimliliği	2016-2020		138.686	61.998
Eylem B3.3: Mevcut ticari binalarda enerji etkin aydınlatma	2016-2020		230.401	113.956
Amaç B4: Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem B4.1: Mevcut belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı + aydınlatma)	2016-2020	İBB, ESHOT, İZSU, Belediye işbirlikçi şirketler	59.420	27.518
Amaç B5: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemleri	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem B5.1: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi	2016-2020	İBB, İlçe belediyeleri	143.990	71.217
Eylem B5.2: Sokak aydınlatma sistemlerine FV entegrasyonu	2016-2020		20.639	10.208
<b>Toplam</b>			<b>1.963.949</b>	<b>800.752</b>

## ULAŞIM

Amaç U1: Toplu taşımanın yaygınlaştırılması	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem U1.1: Toplu taşımada raylı ve diğer sistemlerin entegrasyonu ile toplam verimliliğin artırılması	2016-2020	Ulaştırma Bakanlığı, İBB, TCDD, ESHOT, İZBAN, İZMİR METRO, İZULAŞ	478.664	125.897
Eylem U1.2 Hızlı tren bağlantısı ve toplu taşımaya entegrasyonu ile sağlanan düşüşler	2016-2020		136.761	35.971
Amaç U2: Yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımının artırılması	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem U2.1 Bisikletin günlük yolculuklarda kullanımının %2 artırılması	2016-2020	İBB, İlçe belediyeleri, ESHOT, İZULAŞ, İZBAN, İZMİR METRO, Vatandaşlar	191.465	50.359
Eylem U2.2 Yaya ulaşımının günlük yolculuklarda %5 artırılması	2016-2020	İZULAŞ, İZBAN, İZMİR METRO, Vatandaşlar	478.664	125.897
Amaç U3: Alternatif teknoloji ve yakıt kullanımı	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem U3.1 ESHOT otobüs filosuna 400 adet elektrikli otobüs alınması	2016-2020		118.615	32.218
Eylem U3.2 ESHOT otobüs filosunun %25'inin enerji etkin yeni araçlar ile yenilenmesi	2018-2020	İBB, İZSU, ESHOT, Belediye iştiraki şirketler	33.890	9.205
Eylem U3.3 Belediye araç filosunda %25 oranında elektrikli ve hibrid araç kullanımı	2016-2020		13.759	3.732
Amaç U4: Akıllı trafik yönetimi	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem U4.1: Tam Adaptif Trafik Yönetim, Denetim ve Bilgilendirme Sistemi uygulaması	2016-2020	İBB, İl Emniyet Müdürlüğü, Vatandaşlar	704.078	251.795
Amaç U5: Sürücü bilinçlendirme eğitimleri	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem U5.1 : Sürücü eğitimleri ile araçlardan kaynaklanan salımların azaltılması	2016-2020	İBB, ESHOT, İzmir Şöförler ve Otomobilciler Esnaf Odası	43.349	13.006
<b>Toplam</b>			<b>2.199.245</b>	<b>648.080</b>

## YENİLENEBİLİR ENERJİ

Amaç YE1: Yenilenebilir enerji uygulamaları	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem YE1.1: Kentsel yapıları alanda, çatılarda fotovoltaik uygulaması konusunda bilinçlendirme	2016-2020	İBB, İlçe belediyeleri, İZSU, ESHOT, Belediye iştiraki şirketler, Jeotermal A.Ş., Vatandaşlar	195.000	96.446
Eylem YE1.2: Belediye ve iştiraklerinde fotovoltaik uygulaması	2016-2020		25.000	12.365
Eylem YE1.3: 40.000 konut için jeotermal ısıtma	2016-2020		168.761	34.174
Eylem YE1.4: Katı atık sahası enerji tesisi elektrik üretimi	2016-2020		103.173	51.028
Eylem YE1.5: Kırsal kesimde biyokütle kullanılması	2016-2020		60.969	20.493
<b>Toplam</b>			<b>552.903</b>	<b>214.506</b>

## ATIK YÖNETİMİ

Amaç AA1: Atık yönetimi	Zaman Planı	Paydaşlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2020 yılı Co <sub>2</sub> e Azaltımı (ton)
Eylem AA1.1: Harmandalı katı atık sahasında LFG (çöp gazı) eldesi	2016-2020	İBB, İlgili Bakanlıklar	-	441.572
<b>Toplam</b>				<b>441.572</b>

## Toplam\*

4.716.097

2.104.910

\* Enerji verimliliğine yönelik ulusal politikalar ve teknolojik gelişmeler ile %5 oranında "doğal" salım düşüşü 458.138 CO<sub>2</sub>e ton (1.331.875 MWh) yukarıdaki tablolarda dahil edilmemiştir.



# 5 İZMİR SEEP 2020 DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

---

İzmir'in Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın (SEEP) başlangıç noktası olan Kentsel Sera Gazı Envanteri, kentin fiziksel büyümesinin, iktisadi ve ticari hayatının, enerji ve karbon yoğunlukları bakımından yansımaları ifade etmektedir. Kentsel enerji akışlarının değerlendirilmeleri ve bir sürdürülebilirlik vizyonu ile birleştirilmeleri, orta ve uzun vadede iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile karşı karşıya gelecek olan kentler açısından hayati önemdedir. Bu bölümde, İzmir'in 2014 yılı temel alınarak ortaya konulan kentsel sera gazları envanterinin ya da karbon ayak izinin, farklı sektörlerdeki azaltım senaryoları ile nasıl küçültülebileceğine dair, bu raporun önceki bölümlerinde ortaya koyulan önlemlerin özet değerlendirmesi yer almaktadır.

Planın çıkış noktası kent ölçekli sera gazı envanteri, dayanakları kentsel paydaşların gelecek vizyonları ve bugüne kadar kentin geleceği ile ilgili olarak gerek Büyükşehir Belediyesi'nce gerekse farklı kurumlarca hazırlanan raporlardır. Başkanlar Sözleşmesi (CoM) kuralları uyarınca, SEEP 2020 olarak ifade edilebilecek azaltım yol haritasında, envantere yer alan Sanayi ve Tarım/Hayvancılık sektörleri dışarda bırakılmıştır. CoM açısından bu kuralın gerekçesi, yerel yönetimin kontrolü dahilindeki sera gazı salımlarının, SEEP ile ortaya konuşacak yol haritasının öznesi olması gereğidir.

Tahmin edilebileceği gibi, kentsel sera gazı salımlarının önemli bir kısmı, Türkiye ekonomisinin ortalama özellikleri ve enerji/karbon yoğunluklarından, Türkiye toplumunun toplumsal/tarihsel/iktisadi olarak belirlenen kentsel gelişme dinamiklerinden ve bunların global ekonomi ile etkileşimi içinde ortaya çıkan sektörel dokudan kaynaklanır. Bu itibarla, İzmir Büyükşehir Belediyesinin CoM'a sunacağı azaltım senaryosunun yerel yönetimin en fazla etkileme olasılığı bulunan kentsel yapıyı çevre ve ulaşım sektörlerini içermesi doğaldır.

İzmir kentsel sera gazı salımları envanteri ya da İzmir'in toplam karbon ayak izi, yukarıda değinilen değerlendirmelerden bağımsız olarak yani tüm sektörler dahil, temel yıl olarak seçilen 2014 yılı için yaklaşık 21.869.346 ton CO<sub>2</sub>e olarak belirlenmiştir. Bunun yaklaşık 417.820 tonunun belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır (%1,91). İzmir'in toplam karbon ayak izi salımlarının %59'u, Kapsam 1 kategorisinde konut, ticari bina ve endüstriyel tesislerde kullanılan yakıtlar ile kent için araç trafiğinden, %38'i Kapsam 2 kategorisinde yer alan elektrik tüketiminden, %3'ü ise, diğer kategorisindeki salımlardan oluşmaktadır.

İzmir kent ölçeğinde salım envanterinde en büyük payı %51 ile sektörel tanımlamalarda 'sanayi' olarak kabul edilebilecek kategori oluşturmaktadır. Büyük sanayi işletmelerini, demir-çelik ve çimento üretim tesisleri gibi işletmeleri sınırları içinde barındıran İzmir'de bu yüksek sanayi payının içinde tek başına çimento proses salımlarının (elektrik ve yakıt tüketimleri dışında çimento üretiminin doğasından kaynaklanan salımlar) yaklaşık %12 pay tuttuğuna dikkat çekilmelidir. İzmir Büyükşehir Belediyesi müdahalesinin tamamen dışındaki enerji üretiminden kaynaklanan salımların toplamda 484.778 ton CO<sub>2</sub>e ile sanayi sektörü içinde önemli bir miktar olduğuna dikkat çekilmelidir.

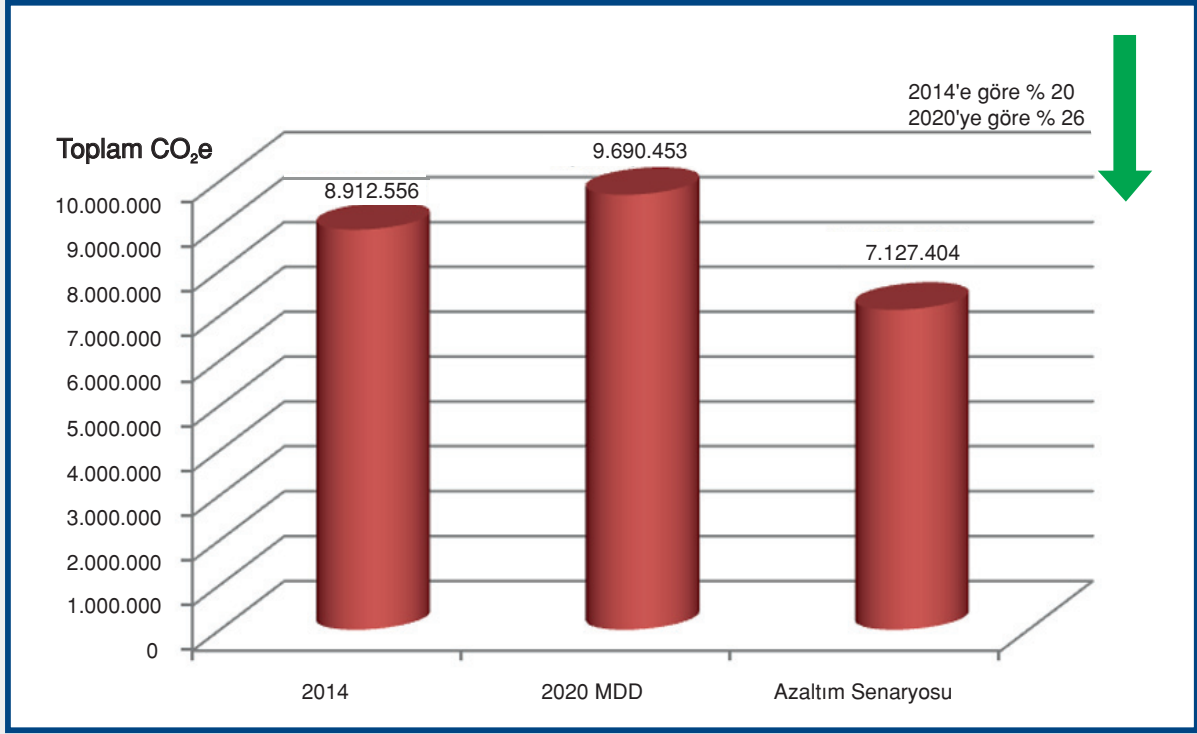
Sanayi sektöründen sonra, büyük kentlerin hemen tümünde görüldüğü gibi İzmir'de de, sera gazı envanterinin iki en önemli başlıkları yapılar ve ulaşımda tüketilen enerjiden kaynaklanan salımlardır. Konut ve konut-dışı işlevli yapıların salım envanterine katkıları yılda 4.412.238 ton CO<sub>2</sub>e ile İzmir toplam envanterinin yaklaşık %20'sidir. Bu kategorideki toplamın yaklaşık %62'sinin konutlardan kaynaklandığı belirtilmelidir. İzmir'de ulaşım sektörü salımları 4.309.141 ton CO<sub>2</sub>e ile toplam salımlarının yaklaşık %19'una denk gelmektedir.

Sanayi sektöründeki enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına ilişkin olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin düzenleme yapma yetkisi bulunmamaktadır. Buna karşılık, İzmir Büyükşehir Belediyesi, yetki alanındaki çeşitli müdahalelerle, İzmir'in ağırlık taşımalarını planladığı ekonomik faaliyetlerin çevresel ve teknolojik özellikleri ile ilgili düzenlemelerde bulunma kapasitesine de sahiptir.

Ayrıca arazi ve mekansal kullanım kararları da bu gelişmenin hangi doğrultuda olacağı konusunda bazı yönlendirmeler yapabilmektedir. Ancak, yukarıda da belirtildiği gibi, CoM kurallarının olanak verdiği esneklik çerçevesinde, İzmir'in SEEP 2020, yukarıda verilen toplam 21.869.346 ton CO<sub>2</sub>e değil sanayi ve tarım/hayvancılık sektörleri çıkarıldıktan sonra hesaplanan 8.912.556 ton CO<sub>2</sub>e toplam salımları üzerinden ortaya konulmuştur.

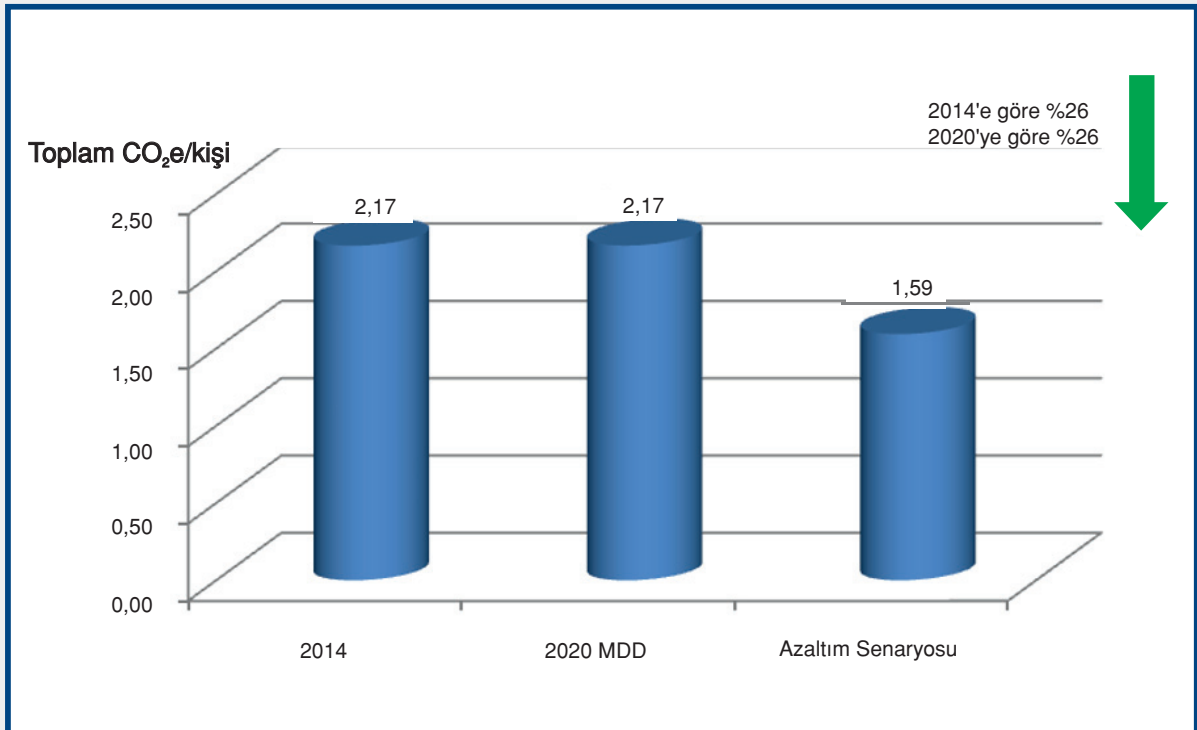
İzmir SEEP 2020, İzmir'in MDD senaryosunu farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörülerini kullanarak ortaya koymuş ve 2020 salımlarını (yukarıda açıklanan CoM varsayımları, yani sanayi ve tarım/hayvancılık çıkarılmış şekilde) yaklaşık 9.690.453 ton CO<sub>2</sub>e olarak hesaplamıştır. 2020 salımlarının yine en büyük bileşeni temel yılına benzer şekilde, yaklaşık %51'i konut ve konut-dışı yapılar, yaklaşık %43'ü ulaşımdan kaynaklanan salımlar ve %6'sı da diğer kategorisindeki katı atık bertarafından kaynaklanan salımlardır.

Bu daraltılmış çerçevede, İzmir'in toplam sera gazı salımlarının, Şekil 5.1'de görüldüğü gibi, alınan önlemler ile 2020 yılında, 2014 temel yılına göre, 7.127.404 ton CO<sub>2</sub>e'ye ya da %20, MDD senaryosuna göre ise %26 düşürülebileceği görülmektedir.



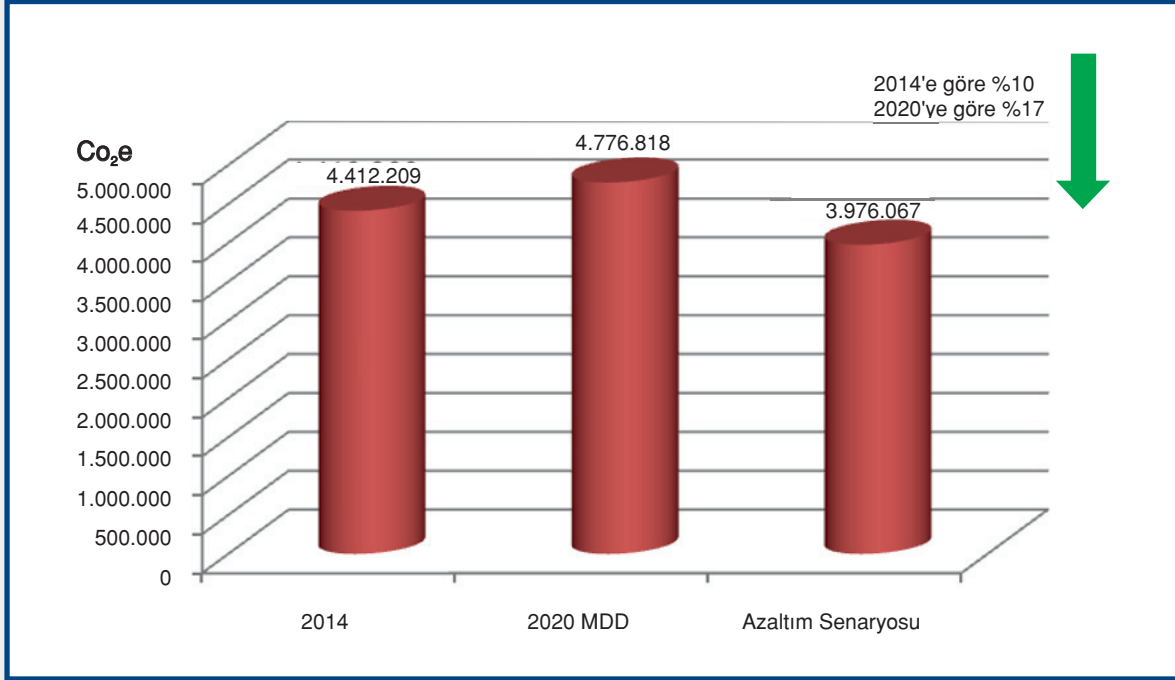
Şekil 5.1: İzmir toplam salımları - mevcut durumun devamı ve azaltım senaryoları

Türkiye'nin kentsel büyüme hızları, nitelikleri ve nicelikleri bakımından gelişmiş/sanayileşmiş ülke kentlerinden ziyade gelişmekte olan ülke kentlerine benzemektedir. Bu büyüme hızlarında mutlak salım azaltımlarından söz etmek çoğu zaman uygun olmadığı için CoM çerçevesi, salım azaltım hedeflerini kişi başı salımlar olarak ifade etmeye olanak vermektedir. Bu raporda MDD senaryosuna göre kişi başı salımlar da hesaplanmakla birlikte CoM raporunda mutlak salım azaltımları yer alacaktır. Şekil 5.2'de İzmir'in kişi başı sera gazı salımlarının 2020'de de 2,17 ton CO<sub>2</sub>e'de kaldığını ve alınan önlemlerle 1,59 ton CO<sub>2</sub>e'ye indirilebildiği görülmektedir.



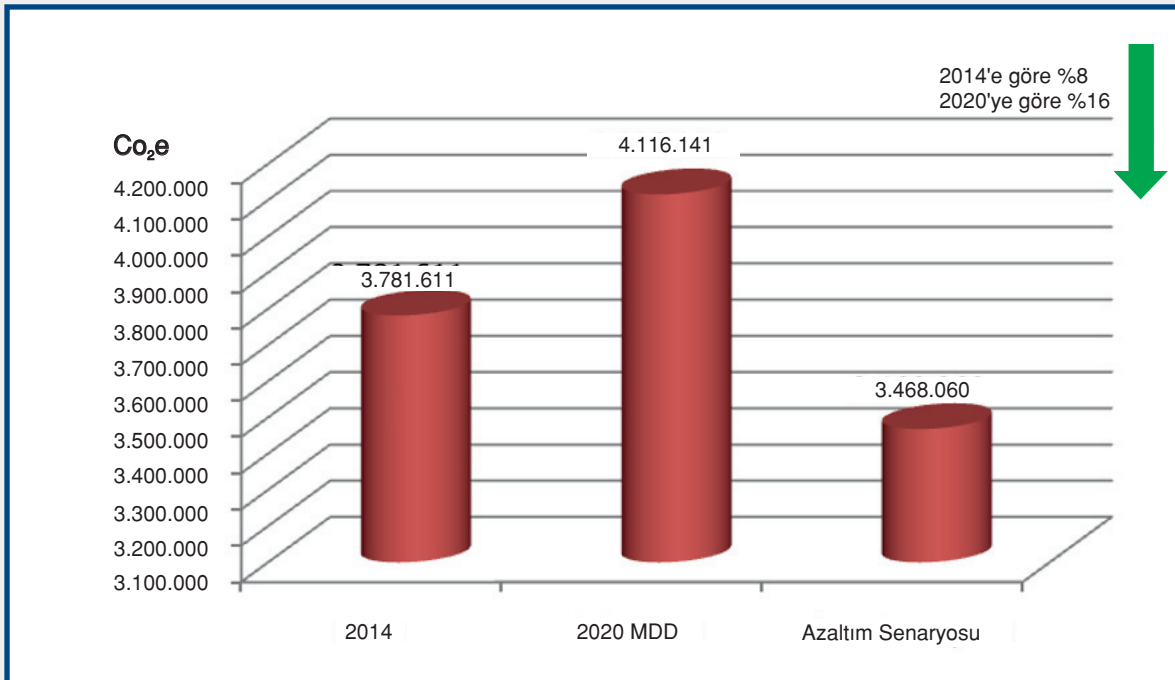
Şekil 5.2: İzmir kişi başı sera gazı salımlarının değişimi

Yapı stoku enerji ve karbon yoğunlukları, İzmir kent envanterinin %51 ile en ağırlıklı salım kaynağıdır. Büyüyen ve tüketim alışkanlıkları değişen nüfusun gerek yapı özellikleri gerekse tüketim alışkanlıkları bakımından düşük karbon davranış ve yaşam kalıplarına teşvik edilmeleri, yapı stokunda enerji verimliliğin yükseltilmesi ve yeni binaların çok daha düşük enerji talep edecek şekilde yapılması, bu alandaki azaltımlar için esastır. Aşağıdaki şekiller İzmir’de yapılardan kaynaklanan salımları ve azaltım senaryolarını mutlak ve kişi başı değerler açısından göstermektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle konut ve konut-dışı kategorileri birlikte ele alındığında, yapı sektörü salımlarının 2020 yılında 2014 temel yılına göre 436.142 ton CO<sub>2</sub>e (%10), 2020 MDD senaryosuna göre ise 800.752 ton CO<sub>2</sub>e (%17) azaltılabileceği Şekil 5.3’te gösterilmiştir.



Şekil 5.3: Yapılardan kaynaklanan salımların gelişimi

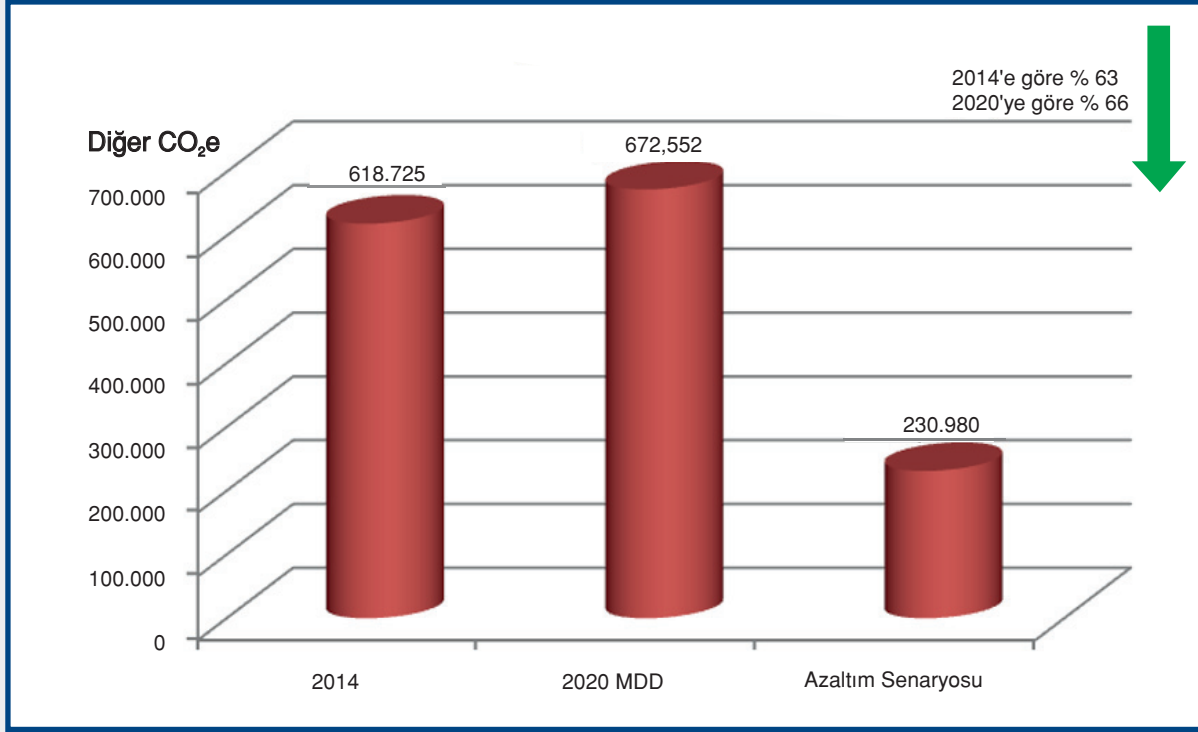
En önemli ikinci salım kaynağı ulaşımdır. Salımların kaynağı fosil yakıt kullanan araçlar ve bu ulaşım yönteminin kent ulaşımında aldığı yüksek paydır. Aşağıda şekil, ulaşım salımlarını, temel yıl, MDD ve azaltım senaryoları olarak özetlemektedir.



Şekil 5.4: İzmir ulaşım salımlarının gelişimi

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin, halihazırda devreye almaya başladığı önlemler, toplu taşımada raylı sistemlerin artan payı ve kenti yürünebilir, bisiklete binilebilir bir kent haline getirme politikaları ile ulaşım salımlarının 2020 yılında, 2014 temel yılına göre %8, 2020 MDD senaryosuna göre ise %16 azaltılabileceği görülmektedir.

Diğer kategorisindeki salım kaynaklarında, katı atık bertarafı ve "kaçak" salımlar bakımından toplam envantere etkileri az da olsa, önemli düşüşler sağlamak mümkün görünmektedir. Şekil 5.5'de 'Diğer' kategorisi salım ve senaryolarını özetlemektedir.



Şekil 5.5: Diğer kategorisi salımlarının gelişimi

Alınacak çeşitli tedbirlerle söz konusu salımların 2020 MDD senaryosuna göre %66 azaltılabileceği görülmektedir. Bu büyük düşüşün temel nedeni, çöp sahalarında şu anda atmosfere salınan metanın, çöp alanı düzenlemeleri ile toplanması ve enerjiye dönüştürülmesinden kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, İzmir kent salımlarını 2014 temel durum ve 2020 Mevcut Durumun Devamı MDD senaryolarına göre mutlak olarak azaltmak mümkün görünmektedir. Tablo 5.1'de 2020 yılına kadar sağlanacak azaltımların özetini gösterilmektedir.

Tablo 5.1: İzmir kentsel salımları 2020 MDD senaryosuna göre azaltım özeti

Azaltım önlemleri başlıkları	tCO <sub>2</sub> e Azaltımı
Kentsel gelişim -Yapılı çevre	800.752
Ulaşım	648.080
Yenilenebilir enerji	214.507
Atık yönetimi	441.572
Doğal enerji verimliliği*	458.138
<b>Toplam</b>	<b>2.563.049</b>

\*Enerji verimliliğine yönelik ulusal politikalar ve teknolojik gelişmeler ile %5 oranında "doğal" salım düşüşü.

İzmir'in Başkanlar Sözleşmesinin yukarıda açıklanmış olan daraltılmış çerçevesindeki kentsel salımları, 2020 itibarıyla, nüfusun artması ve salım kaynağı olan sektörlerdeki paralel büyüme ile %9'a yakın artacaktır. Buna karşılık İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin benimseyeceği ve esas olarak kentin yapı stoku ve kentsel ulaşımına dair politikaların, İzmir'in kentsel sera gazı



salımlarını, Başkanlar Sözleşmesi'ne taraf olarak verdiği taahhüt olan temel yıl 2014'e göre %20 düşürmesi mümkündür.

İzmir Büyükşehir Belediyesi, kendi yapılarında enerji etkinliği ve yenilenebilir enerji kullanımına yönelik çeşitli örnek girişimlerde bulunarak ve vatandaşı bu konularda bilinçlendirme yolundaki çabalara ağırlık vererek mevcut binalarda enerji talebinin düşürülmesine katkı sağlayacaktır.

Ulaşım alanında ise yerel yönetimin salım azaltımına yönelik alabileceği tedbirler ve hayata geçirebileceği politikalar İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin Stratejik Planlarında ve İzmir Ulaşım Ana Planı'nda belirtilmektedir. Kent içi raylı ulaşım ve genel olarak toplu taşımının çok daha yüksek oranlara doğru yaygınlaştırılması, kentin yaya ve bisiklet dostu altyapılara hızla kavuşturulması yalnızca ulaşım da enerji ve karbon yoğunluklarını azaltmakla kalmayacak, hava kirliliğini düşürecek ve kentin yaşanabilirliğini arttıracaktır.





# 6 ÇALIŞTAYDA GÜNDEME GELEN KONULAR

---

26 Kasım 2015 tarihinde İzmir'de düzenlenen çalıştay katılımcılarının çözüm önerileri arasından 2020 yılına kadar olan plan dönemi içerisinde uygulanabilir olanlar, SEEP için değerlendirilmiştir. Diğer öneriler uzun vadede değerlendirmeye alınacaktır.

## 6.1 Kentsel Gelişim ve Yapılı Çevre

26 Kasım 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılmayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Karbon salımlarının azaltılması hedefi doğrultusunda turizm, eğitim, sağlık, ulaştırma, ticaret vb. alt sektörlerde otel, hastane, kampüsler ve okullar, taşıma ve lojistik tesisler, büyük iş merkezleri, plazalar ve alışveriş merkezleri başta olmak üzere yoğun enerji kullanımı olan binalarda enerji verimliliğine yönelik bina envanterinin çıkarılması hedeflenmelidir.
- Binaların yaş, enerji tüketimi, konum vb. kriterlere göre envanterinin oluşturulması için teknik ekiplerden yardım alınmalıdır. (kamu ve özel kesim ilgili kuruluşlar, meslek odaları, EVD firmaları). Verilerin sağlıklı izlenmesi, önceliklendirmenin doğru yapılması, finansman sağlanmasındaki olası risk alanlarını oluşturmaktadır.
- KOBİ'ler ve büyük ölçekli sanayi ve hizmetler sektörü kuruluşları olarak ayrı ayrı eğitim ve farkındalık yönlü iyi uygulamaların(başarı hikayelerinin) paylaşımı (avantajlar, rekabet gücüne etkisi,maliyet tasarrufları vb. oranlar ve sayısal veriler) için sürekli bir çalışma planlanması.Faaliyet kollarına göre , OSB'ler, meslek odaları ve üniversitelerin katkılarıyla ayrı eğitimlerin verilmesi enerji tasarrufu ve verimli kullanımı hedefi doğrultusunda öneri kapsamında amaç olarak belirlenmiştir.
- Enerji kimlik belgesinin güncel ve aktif olmasının sağlanması. BEP Yönetmeliğinde belirtilen ancak henüz uygulamaya geçmeyen denetim, belgelendirme ve yıllık kontrollerin belediyeler tarafından yapılması veya yaptırılması. Mevcut binaların tüketimlerinin belirlenerek enerji kimlik belgelerinin değerlendirilmesi. Bina mantolaması adı altında yapılan yalıtım sistemlerinin belediye denetiminde olması. Örneğin belediye bünyesinde kurulacak bir danışmanlık sistemi ile binaların ısı yalıtım ihtiyaçlarının saptanması. Yalıtım önlemlerinin artırılması ve yaygınlaştırılması.
- Belediyelerin sera gazı azaltım konusu hakkında bilgilendirilmesine yönelik çalışmaların yapılması ve farkındalıklarının sağlanması. Başta belediyeler olmak üzere kamu kurumlarının konu ile ilgili veri tabanlarını geliştirmeleri ve sera gazı azaltım önlemlerini almalarının sağlanması. Aynı zamanda halkın da konu ile ilgili bilinçlendirilmesi ve hane halkları tarafından sağlanacak enerji kazanımlarının çevre vergisi gibi vergi indirimleriyle hane halkı bütçelerine katkı sağlayacak teşvik edici yöntemlerin geliştirilmesi.
- Evsel ısıtma amaçlı enerji kullanımlarında kömürün engellenmesi ve doğal gazı yönelik altyapı yatırımlarının artırılması. Evlerde suyun ısıtılması amacıyla güneş enerjisinin kullanılmasına dönük sistemlerin yaygınlaştırılması.
- Üst ölçekli planlarda ve yönlendirdiği 1/5.000 Nazım İmar Planı ve 1/1.000 Uygulama İmar Planlarında, enerji etkin tasarımların geliştirilmesi. Plan notlarının bu amaca hizmet verecek şekilde etkin olarak kullanılması. Yeni gelişim alanlarında enerji verimliliğini baz alan planlamaların yapılması.
- Kentsel dönüşüm alanlarında, binalarda enerji tasarruflarını sağlayan önlemler alınması ve yeşil alan miktarlarının artırılması. Bina yüksekliği - yol genişliği ilişkisinin yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanacak şekilde planlanması. Kentsel dönüşüm alanlarında enerji kimlik belgesinde bulunan sera gazı emisyon sınıfı en az B olmayan binalar yapılamaz gibi maddelerin plan notlarına eklenmesi. Kentsel dönüşüm alanlarında bölgesel ısıtma sistemleri tasarlanarak yeni yapılacak binaların ısıtmalarının bu yolla sağlanması. Kentsel dönüşümde yıkıp yeniden yapmak yerine uygun durumlarda iyileştirmelerin sağlanması. Hafriyattan kaynaklı sera gazı miktarını azaltacak önlemlerin geliştirilmesi. Dolayısıyla kentsel dönüşüm alanlarında eskiye oranla enerji tüketim miktarlarında kazanımların sağlanması. Aynı zamanda merkezi iş alanına dönük sera gazı azaltım politikalarının geliştirilmesi.
- Enerji santrallerin atıklarından bölgesel ısıtma amaçlı yararlanılması.

## 6.2 Ulaşım

26 Kasım 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılmayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Otopark ücretlerinin düzenlenmesi (politika geliştirme)
- Deniz Ulaşımının kıyı ilçelere genişletilmesi
- Deniz ulaşımında biyodizel yakıt kullanımı
- Tarife çeşitlendirilmeleri
- Ulaşım odaklı kent planlama

- Minibüs hatlarının revizyonu (kent merkezinden uzaklaştırma / semt garajları)
- Çevre dostu araçların teşvik edilmesi

### 6.3 Yenilenebilir Enerji

26 Kasım 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılmayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Bölge bazında enerji kullanım önceliklerinin Potansiyel Enerji Kaynaklarının “İmar Planı hazırlanırken” göz önüne alınması
- Çatılarda FV ve rüzgar enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması için gerekli mevzuatın düzenlenmesi ve teşvik edilmesi (Çatı Planı Yönetmeliğinin hazırlanması, 5-10 kW’lık başvurularda izin ruhsat sürecinin kolaylaştırılması vb.)
- Enerji kooperatiflerinin kurulması ve etkin yönetilmesi konusunda destek olunması (Örn. TOBB İzmir Genç Girişimciler Kurulu)
- Isıtma, soğutma için pasif sistemlerin uygulandığı bir sosyal konut yapılarak kullanıma sunulması ve enerji tüketiminin izlenmesi. Toplumda YE kullanımının yaygınlaştırılması için “YE Parkı ve Güneş Evi” gibi yapıların kurulması
- Körfez ve şehir üstü rüzgar potansiyelinin belirlenmesi, körfezde offshore RES’ler kurulması
- Çatılarda dikey eksenli küçük ölçekli RES uygulamalarının dikkate alınması

### 6.4 Atık Yönetimi

26 Kasım 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılmayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Yenilikçi teknolojiler uygulanmak suretiyle evsel katı atıkların ve arıtma çamurlarının yerel olanaklarla ve/veya bölgesel sistemlerle çözülmesi sera gazı emisyonlarını azaltmaktadır. Bu konuda, arıtma çamurlarının güneş enerjisi ile kurutulduğu havza arıtma tesisi iyi bir örnektir. Bunun yanında, arıtma çamurları için hazırlanmış olan “Çamur master planı” da bu başlık altında yer alan başarılı ve yararlı bir çalışmadır.
- Katı atıkların değerlendirilmesi bağlamında da: konum, ölçek ve teknoloji seçimlerinde yaşam döngüsü değerlendirmelerine dayanan bir yöntem uygulanmalı ve bu ana kararların ardından, süreç yönetimi esasına dayalı “Katı atık master planı” hazırlanmalıdır. Planlamanın yaşam döngüsü değerlendirmesine dayalı olması nedeniyle, toplam karbon izi düşürülmüş tasarımlar öne çıkacaktır.

### 6.5 Sanayi

Başkanlar Sözleşmesi kapsamında hazırlanan “Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” içinde Belediyenin etki alanı dışında kalan Sanayi sektörü ile ilgili çalıştayda gündeme gelen azaltım tedbirleri aşağıda sıralanmıştır.

- Hizmet sektöründe Enerji Verimliliği Çalışmalarının Yaygınlaştırılması amacıyla:
  - Önerilen proje kapsamında karbon salımlarının azaltılması hedefi doğrultusunda turizm, eğitim, sağlık, ulaştırma, ticaret vb. alt sektörlerde otel, hastane, kampüsler ve okullar, taşıma ve lojistik tesisler, büyük iş merkezleri, plazalar ve alışveriş merkezleri başta olmak üzere yoğun enerji kullanımı olan binalarda enerji verimliliğine yönelik bina envanterinin çıkarılması hedeflenmektedir.
  - Binaların yaş, enerji tüketimi, konum vb. kriterlere göre envanterinin oluşturulması için teknik ekiplerden yardım alınması (kamu ve özel kesim ilgili kuruluşlar, meslek odaları, EVD firmaları).
  - Verilerin sağlıklı izlenmesi, önceliklendirmenin doğru yapılması, finansman sağlanmasındaki olası risk alanlarını oluşturmaktadır.
- Sanayi Envanteri Hazırlanması:
  - Sanayide sektörel enerji yoğunluklarının, verimlilik kapasitelerinin belirlenmesi tavsiye edilmektedir.
  - İkinci aşamada bu sektörlerde makine ekipman için enerji verimliliği ve düşük emisyon kapasitesi değerlendirmesi gerçekleştirilmelidir.
- Sanayicilerin Organize Sanayi Bölgelerine Çalışmalarının Teşvik Edilmesi:
  - Alt yapı, enerji maliyeti vb. konularda ortak hareket ederek maliyet avantajları yaratmak ve yatırımların geri dönüş sürelerini kısaltmak bu önerinin temel gerekçesini oluşturmaktadır. Bu bağlamda organize sanayi bölgelerinin sanayicilere sunduğu avantajların artırılarak bilgilendirmelerin yapılması, teşviklerin artırılması ve yasal düzenlemelerin yapılması önerilmektedir. OSB Yönetimleri, resmi kurumlar, bakanlıklar ve odalar bu çalışma çerçevesinde ilgili kuruluşların içinde yer almaktadır. Önerilen projenin riski OSB lerde arsa maliyetlerinin değişkenlik göstermesi olarak belirtilmiştir.

- Enerji Yönetimi (Enerji verimliliği ve düşük emisyon) ile ilgili farkındalığın ve bilincin artırılması:
  - KOBİ'ler ve büyük ölçekli sanayi ve hizmetler sektörü kuruluşları olarak ayrı ayrı eğitim ve farkındalık yönlü iyi uygulamaların (başarı hikayelerinin) paylaşımı (avantajlar, rekabet gücüne etkisi, maliyet tasarrufları vb. oranlar ve sayısal veriler) için sürekli bir çalışma planlanması. Faaliyet kollarına göre, OSB'ler, meslek odaları ve üniversitelerin katkılarıyla ayrı eğitimlerin verilmesi enerji tasarrufu ve verimli kullanımı hedefi doğrultusunda öneri kapsamında amaç olarak belirlenmiştir.
- Sürdürülebilirlik için enerji teşviklerinden haberdar olunması:
  - Bu amaçla her türlü veri, bilgi ve teknolojinin yayılımı için işbirliği mekanizması geliştirmek gerekmektedir. Dağınık durumdaki bilgilerin tek elden servis edilmesi için bir ortak ağ yönetimine karar verilmeli ve yürütecek kurum ve kuruluşlar belirlenmelidir. İnsan kaynakları, teknoloji desteği ve veri kaynaklarının bir araya getirilmesi, kalkınma ajansları, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler, odalar ve diğer meslek kuruluşlarının projeye katılımı ve desteği önem taşımaktadır.



## 6.6 Tarım, Hayvancılık, Orman

Başkanlar Sözleşmesi kapsamında hazırlanan “Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” içinde Belediyenin etki alanı dışında olan tarım, hayvancılık ve orman sektörleri ile ilgili çalıştayda gündeme gelen azaltım tedbirleri aşağıda sıralanmıştır.

- Çevre Düzeni planlarında kırsal alan üzerindeki kullanım kararlarının emisyonu arttırmayacak, yutak alanları koruyacak şekilde hazırlanması önceliklidir. Yutak alan envanteri oluşturulmalıdır. Yutak alanların derecelendirilerek haritalanması gerekmektedir.
- Belediye-Tarım Bakanlığı koordinasyonu ile karbon yutak alan kullanımının ve korunumunun sağlanması ve Tarım Bakanlığı ve İBB arasında ortak hareket komisyonları kurularak yetki çatışması engellenmelidir.
- Toprakta organik madde miktarının artırılmasının sağlanması konusunda eğitimler verilmesi ve tarımsal atıkların organik madde olarak toprağa geri kazandırılması sağlanmalıdır.
- İzmir ili tarımsal alan kullanımı master planının yapılması.
- Sulama açısından uygun olan yerlerde tarla bitkileri yetiştiriciliği yerine çok yıllık bahçe bitkileri yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi ile karbon tutan biyokütle sağlanması.
- Kırsal kalkınma planlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Kırsala sermaye kayması ve kırsal yaşamın desteklenmesi için İBB'nin kırsal alan hizmetlerine öncelik vermesi uygun olacaktır.
- Mera yönetimi ve mera envanteri konusunda Tarım Bakanlığı ile işbirliği sağlanması.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin mikrobiyogaz tesislerinin pilot projelerini gerçekleştirerek tip projeleri hayata geçirmeli ve bu konuda eğitimler vermelidir.
- RES kurulamayacak alanların tespit edilerek Belediye tarafından ilan edilmesi.
- Enerji kooperatiflerinin belediye tarafından desteklenerek kurulmasının sağlanması. Kompost konusunda köylüye eğitim verilmesi. Su-Enerji ortak değerlendirmelerinin yapılması ve su için harcanan elektriğin yenilenebilir enerji kaynaklarına kaydırılması.

- Atık sahalarında enerji bitkilerinin yetiştirilmesi.
- Belediye'nin model çiftlik (yeşil çiftlik) yapması. Kendi enerjisini üreten (Güneş enerjisi vs.), doğru toprak işleme tekniklerinin uygulandığı yeni nesil çiftliklere öncülük etmesi.
- Binalarda yeşil çatı uygulamalarının desteklenmesi ve belediye binalarına uygulanması. (Örneğin var olan çatılara uygulanabilen, hafif karayosunu çatılar konusunda harekete geçilmesi.)
- Ormanın sadece ağaçtan ibaret olmadığı ve orman altı flora ve faunasının da ciddi bir yutak alan oluşturduğu gerçeği ile orman düzenlenmelerinin orman altı canlı varlığına göre planlanması.

- 1 Sera Gazı Protokolü (GHG Protokolü), WRI, link: [http://pdf.wri.org/ghg\\_protocol\\_2004.pdf](http://pdf.wri.org/ghg_protocol_2004.pdf)
- 2 Task Force on National Greenhouse Gases, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), link: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- 3 Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizi Protokolü, (IEAP), ICLEI Yayını, link: [http://archive.iclei.org/fileadmin/user\\_upload/documents/Global/Programs/CCP/Standards/IEAP\\_October2010\\_color.pdf](http://archive.iclei.org/fileadmin/user_upload/documents/Global/Programs/CCP/Standards/IEAP_October2010_color.pdf)
- 4 "Overview of Greenhouse Gases", EPA, link: <http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases/fgases.html>
- 5 İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011) / link: [http://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/2\\_turkiye\\_ab\\_iliskileri/2\\_2\\_adaylik\\_sureci/2\\_2\\_8\\_diger/tckb\\_sege\\_2013.pdf](http://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/2_turkiye_ab_iliskileri/2_2_adaylik_sureci/2_2_8_diger/tckb_sege_2013.pdf)
- 6 TÜİK, Adrese dayalı nüfus sistemi verileri, link: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18616>
- 7 İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir Mevcut Durum Analizi 2013 Raporu, link: [http://izka.org.tr/files/2015/2013\\_izmir\\_mevcut\\_durum\\_analizi.pdf](http://izka.org.tr/files/2015/2013_izmir_mevcut_durum_analizi.pdf)
- 8 İzmir Kültür ve Turizm Müdürlüğü, link: <http://www.izmirkulturturizm.gov.tr/TR,77342/genel-bilgiler.html>
- 9 Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir İlinin İklim Durumu Raporu, link: [http://www.izmir.mgm.gov.tr/files/iklim/izmir\\_iklim.pdf](http://www.izmir.mgm.gov.tr/files/iklim/izmir_iklim.pdf)
- 10 Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İzmir İl Çevre Durum Raporu 2013 link: <http://www.csb.gov.tr/gm/ced/index.php?Sayfa=sayfaicerikhtml&lcl=266&detId=945&ustId=266>
- 11 TÜİK, Seçilmiş Göstergelerle İzmir 2013, link: <http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/IZMIR.pdf>
- 12 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İzmir Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, "6306 Sayılı Kanun Kapsamında İlan Edilen Riskli Alanlar" link: <http://www.csb.gov.tr/db/izmir/webmenu/webmenu14309.ppt>
- 13 İzmir Büyükşehir Belediyesi, Kentsel Dönüşüm Dairesi Başkanlığı
- 14 "Global Metro Monitor – An Uncertain Recovery", Metropolitan Policy Program at Brookings, link: <http://washcouncil.org/presentations-2015/2014-Global-Metro-Monitor-Map.pdf>
- 15 Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı "81 İl Durum 2012 Raporu", link: <http://www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/81-il-durum-raporu-2012-11052012113452.pdf>
- 16 İzmir Ticaret Borsası, İzmir ve Tarım Raporu, link: [http://itb.org.tr/img/userfiles/files/izmir\\_ekonomisi.pdf?v=1420416000032](http://itb.org.tr/img/userfiles/files/izmir_ekonomisi.pdf?v=1420416000032)
- 17 İzmir Enerji Atlası, link: <http://www.enerjiatlası.com/sehir/izmir/>, kontrol tarihi: Aralık 2015
- 18 "Elektrik tüketim verileri", TÜİK, Seçilmiş Göstergelerle İzmir 2013, link: <http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/IZMIR.pdf>
- 19 "Türkiye Orman Varlığı", Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 2014

## KAYNAKÇA

- 20 1/25000 İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı, 2012
- 21 İzmir Kalkınma Ajansı, 2014–2023 Bölge Planı, 2013, link: <http://www.izka.org.tr/planlama/bolge-plani-dokumanlari/20142023bolgeplani/>
- 22 Ş.Hepcan, et al, "İzmir için Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir bir Kent Gelişim Senaryosu, TMMOB, II. İzmir Kent Sempozyumu, 2013
- 23 İzmir Ulaşım Ana Planı, İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2009
- 24 Çevre Ulaşım Ana Planı Revizyonu, İzmir Büyükşehir Belediyesi, Kasım 2015
- 25 Tarım İl Müdürlüğü, 2010
- 26 İzmir Kalkınma Ajansı, " İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi Raporu", Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü, 2012, link: [http://www.izka.org.tr/files/planlama/4\\_sektorel\\_arastirmalar\\_strateji\\_dok/sectorel\\_arastirmalar/yenilenebilirenerjisektoranaliz.pdf](http://www.izka.org.tr/files/planlama/4_sektorel_arastirmalar_strateji_dok/sectorel_arastirmalar/yenilenebilirenerjisektoranaliz.pdf)
- 27 Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Biyokütle Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2007, Ankara
- 28 Güngör A. (2009): "İzmir İlinin Enerji Sorunu ve Çözümlemesinde Güneş Enerjisinin Yeri", TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, s. 148-177.
- 29 İ.Doğrusoy, E.Serin, "İzmir Kenti Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyelinin Mimari Açıdan Değerlendirilmesi" , DeÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, C.15, No.3, Sayı.45, s.1-25, 2013.
- 30 EPIA 2010, "Unlocking the Sunbelt Potential of Photovoltaics", Ekim 2010, EPIA (Avrupa FV Sanayi Derneği)
- 31 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, İzmir Rüzgar Atlası, link: <http://www.eie.gov.tr/YEKrepa/IZMIR-REPA.pdf>
- 32 MTA, "Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası", link: <http://www.mta.gov.tr/v2.0/dairebaskanliklari/enerji/images/siteharitalar/3.jpg>
- 33 Kalkınma Bakanlığı, 10.Kalkınma Planı(2014-2018), Jeotermal Çalışma Alt Grubu Raporu, 2013