

Ekim 2015



**BURSA
BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ**

**BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI**

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

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

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI

PROJE KOORDİNATÖRÜ

Dr. Baha Kuban
Enerji Politikaları Uzmanı
Kıdemli Danışman

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Caner Demir
Enerji Yöneticisi
Yönetici Danışman

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Esra Demir
İşletme Yüksek Mühendisi
Danışman

KOORDİNASYON VE DENETİM

A.Nalan FİDAN
Şehir Plancısı,
Bursa Büyükşehir Belediyesi
Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi
Başkanı

Yeşim DEDEOĞLU
Çevre Yüksek Mühendisi
Bursa Büyükşehir Belediyesi
Atık Yönetimi Şube Müdürü

Hatice ÜNLÜ
Çevre Yüksek Mühendisi
Bursa Büyükşehir Belediyesi
Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü

Yıldız ODAMAN CİNDORUK
Çevre Yüksek Mühendisi
Bursa Büyükşehir Belediyesi
Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü

Bursa Büyükşehir Belediyesi
Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı

Zafer mah. Ankara Yolu Cd. No:1

Osmangazi/BURSA

Tel: 0 224 444 16 00

Faks: 0 224 234 48 90

www.bursa.bel.tr



KASIM 2015-BURSA

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
KISALTMA LİSTESİ.....	viii
YÖNETİCİ ÖZETİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 PROJENİN AMACI.....	2
1.2 PROJENİN KAPSAMI VE METODOLOJİSİ.....	3
2. PROJENİN GEREKÇESİ	7
2.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve İNSAN FAKTÖRÜ	7
2.1.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KENTLEŞMESİ	8
2.1.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL TEHDİT	9
2.1.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL EYLEM	9
2.1.4 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL FIRSATLAR	10
2.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANLARININ YARATTIĞI KATMA DEĞER.....	11
3. BURSA KARBON AYAKIZI ENVANTERİ.....	13
4. BURSA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI	18
MEVCUT DURUM VE OLASI GELECEKLER.....	20
4.1 EYLEM PLANI KAPSAMI VE SERA GAZI AZALTIM ÖNLEMLERİ.....	21
4.1.1 KENTSEL GELİŞİM – YAPILI ÇEVRE	22
BİNALARDA AZALTIM ÖNLEMLERİ.....	30
4.1.2 ULAŞIM	40
ULASIMDA AZALTIM ÖNLEMLERİ	45
4.1.3 YENİLENEBİLİR ENERJİ	53
YENİLENEBİLİR ENERJİ AZALTIMLARI	61
4.1.4 KATI ATIK VE ATIKSU YÖNETİMİ	67
4.1.5 SANAYİ VE HİZMETLER.....	70
4.1.6 TARIM, HAYVAN ve ORMANCILIK.....	77
4.1.7 BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI	80
4.2 EYLEM PLANI ÖZET	82
4.3 EYLEM PLANI DEĞERLENDİRME	89
5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÇALIŞMALARI	97
5.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ ÖNLEME VE UYUM İLE İLGİLİ ORGANİZASYON YAPISI.....	100
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI İLE İLGİLİ İDARİ YAPILANMA.....	100
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	102
KAYNAKLAR.....	104

TABLO LİSTESİ

TABLO 0-1: BURSA TOPLAM KENT SERA GAZI SALIM ENVANTERİ	xi
TABLO 0-2: AZALTIM ÖNLEMLERİ VE TASARRUF MİKTARLARI	xii
TABLO 3-1: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURUMSAL SERA GAZI ENVANTERİ, 2014 YILI 14	
TABLO 3-2: BURSA İLİ KENT ÖLÇEĞİNDE SERA GAZI ENVANTERİ, 2014 YILI	15
TABLO 3-3: BURSA İLİ SERA GAZI ENVANTER DAĞILIMI.....	16
TABLO 4-1: BURSA İDEP KAPSAMINDA AZALTIM ÖNGÖRÜLEN ENERJİ TÜKETİMLERİ	19
TABLO 4-2: 2013 YILI DEMOGRAFİK GÖSTERGELER.....	24
Tablo 4-3: BURSA İLİ NÜFUS PROJEKSİYONU, BEBKA BÖLGE PLANI, 1/100000 ÖLÇEKLİ BURSA İL ÇEVRE DÜZENİ PLANI, BURSA ENTEGRE ATIK YÖNETİM PLANI	24
TABLO 4-4: İLÇELERE GÖRE YAPILAŞMAMIŞ KONUT ALANLARI VE HESAPLANAN NÜFUS	28
TABLO 4-5: ULAŞTIRMA GÖSTERGELERİ	40
TABLO 4-6: TOPLU TAŞIMA SİSTEMİ YOLCULUK DEĞERLERİ	42
TABLO 4-7: BURSA İLİNE KURULABİLECEK RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALİ GÜÇ KAPASİTESİ	55
TABLO 4-8: ÇEKİRGE GRUBU SICAK SU KAYNAKLARINA AİT DEĞERLER VE EKONOMİK KATKI MİKTARI	57
TABLO 4-9: KAYNARCA GRUBU SICAK SU KAYNAKLARINA AİT DEĞERLER VE EKONOMİK KATKI MİKTARI.....	58
TABLO 4-10: YALOVA, OYLAT VE DİĞER BURSA İL SICAK SU KAYNAKLARI	58
TABLO 4-11: BURSA İLİNDE KULLANILABİLİR BİTKİ BİYOKÜTLESİ VE ENERJİ İÇERİĞİ	61
TABLO 4-12: FARKLI SEKTÖRLERİN TASARRUF POTANSİYELLERİ	72
TABLO 4-13: SULANAN ARAZİ DAĞILIMI.....	77
TABLO 4-14: AZALTIM ÖNLEMLERİ VE TASARRUF MİKTARLARI	96
TABLO 5-1: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN OLASI EKONOMİK, SOSYAL, TOPLUMSAL ETKİLERİ.....	99

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL 0-1: KAPSAMLAR İTİBARIYLA BURSA KENTSEL SERAGAZI SALIMLARI.....	x
ŞEKİL 0-2: BURSA İLİ KENT SERA GAZI ENVANTERİ DAĞILIMI 2014, %.....	xi
ŞEKİL 3-1: KAPSAMLARA GÖRE BURSA SERA GAZI EMİSYONU DAĞILIMI, %	14
ŞEKİL 3-2: BURSA İLİ KENT SERA GAZI ENVANTERİ DAĞILIMI 2014, %	16
ŞEKİL 4-1: BURSA SERA GAZI SALIM TAHMİNLERİ, 2030.....	20
ŞEKİL 4-2: BURSA İLİ MERKEZ VE İDARİ BİRİMLERİ	23
ŞEKİL 4-3: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, 1/100000 ÇEVRE DÜZENİ PLANI TOPRAK VE ARAZİ KULLANIMI SENTEZ HARİTASI.....	27
Şekil 4-4: 2030'A KADAR OSMANFAZİ KENT MERKEZİNİN TRAMWAY AĞININ GELİŞTİRİLMESİ	44
ŞEKİL 4-5: BURSA İLİ RÜZGAR HIZ DAĞILIMI - 50 METRE	54
ŞEKİL 4-6: RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ KURULABİLİR ALANLAR	54
ŞEKİL 4-7: GLOBAL GÜNEŞ RADYASYON DAĞILIMI.....	55
ŞEKİL 4-8: GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMİ KURULAMAYACAK ALANLAR.....	56
ŞEKİL 4-9: İLÇELER BAZINDA HAYVAN NÜFUS DAĞILIMI.....	59
ŞEKİL 4-10: BURSA'DA İLÇELERE GÖRE HAYVAN ATIKLARINDAN BİYO-ELEKTRİK ÜRETİMİ TEKNİK POTANSİYELİ	60
ŞEKİL 4-11: YENİKENT KATI ATIK DÜZENLİ DEPOLAMA SAHASI ve ENERJİ ÜRETİM TESİSİ.....	68
ŞEKİL 4-12: SANAYİDE ENERJİ TÜKETİMİNİN YAKIT TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI (IEA)	71
ŞEKİL 4-13: BİTSO, İLK 250 FİRMA İÇİNDE SEKTÖRLERİN PAYI (BİTSO)	73
ŞEKİL 4-14: ENERVİS TEKSTİL KÜMESİ ENERJİ KAZANÇ ORANLARININ DAĞILIMI	74

ŞEKİL 4-15: ENERVİS OTOMOTİV KÜMESİ ENERJİ KAZANÇ ORANLARI DAĞILIMI	74
şekil 4-16: BURSA 2030 YILI SERA GAZI SALIMLARI HEDEF SENARYOSU	83
ŞEKİL 4-17: BURSA TOPLAM SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	90
ŞEKİL 4-18: BURSA KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	90
ŞEKİL 4-19: BURSA SANAYİ EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	91
ŞEKİL 4-20: BURSA SANAYİ SEKTÖRÜ KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	91
ŞEKİL 4-21: BURSA BİNALARDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	92
ŞEKİL 4-22: BURSA BİNALAR KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	93
ŞEKİL 4-23: BURSA ULAŞIMDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	93
ŞEKİL 4-24: BURSA ULAŞIM KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	94
ŞEKİL 4-25: BURSA DİĞER EMİSYONLAR 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	95
ŞEKİL 4-26: BURSA DİĞER KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU ve AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA	95
şekil 5-1: BURSA'DA KENT ISI ADASI ÖLÇÜMLERİ	97
ŞEKİL 5-2: İTÜ AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MODELLEMESİ	98
ŞEKİL 5-3: BURSA İÇİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ, YAĞIŞLARIN MODELLENMESİ	98

KISALTMA LİSTESİ

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

YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim Bilimi, 21. Yüzyılın başlarında ulaştığı düzey itibarıyla, insan faaliyetlerinin ve özellikle enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan karbondioksit ve eşdeğeri seragazları nedeniyle küresel ısınmanın gerçekleştiğini artık kesin olarak söyleyebilmektedir. Toplumların mevcut üretim ve tüketim yöntem ve alışkanlıklarını sürdürmenin ciddi iklim değişikliği sonuçlarına yol açacağı, bunun da büyük çevresel yıkımlar ve muhtemel kitlesel ölümlere, bunlarla bağlantılı insani felaketler ile sonuçlanacağı gösterilmektedir. Sanayi devriminden başlayarak, özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit salımlarının, okyanusların ve orman alanlarının soğurabileceğinden çok daha hızlı biçimde arttığı kanıtlanmıştır. İklim bilimi tarafından çok açık bir şekilde ortaya konulan bu tehlike, dünyayı eyleme itmiştir.

Ancak, Hükümetlerarası iklim değişikliği görüşmeleri böylesine yavaş ilerlemekteyken, toplum ile daha yakın temas halindeki yerel yönetimler, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu soruna giderek daha fazla müdahil olmaya başlamışlardır. Yerel yönetimler ve bunların oluşturdukları birliktelikler ve koalisyonlar, 2000'li yılların başlarından itibaren kendi hükümetlerinden daha ileri hedefler koyarak, iklim değişikliği ile mücadelede önemli roller almaya başlayabileceklerini göstermişlerdir. Bugün yerel yönetimlerin oluşturdukları koalisyonlar, iklim müzakerelerinde artan bir ağırlığa sahiptirler.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Koordinasyonunda başlatılan “Kentsel ve Kurumsal Karbon Ayakizi Envanteri ile Bursa İklim Değişikliği Eylem Planının Hazırlanması Projesi” kapsamında; öncelikle sera gazı salım kaynakları belirlenerek toplanan veriler üzerinden kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanteri oluşturulmuş, ardından tespit edilen salım kaynaklarının azaltılmasına yönelik yapılabilecek eylemleri içeren Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanmıştır.

Planda, Belediyenin kontrolünde olan ya da etkileyebileceği faaliyetlerle yapabileceği azaltımlar belirlenmiştir. Azaltımların gerçekleştirilmesi için uygulanacak projelere örnek oluşturması açısından, çeşitli platformlarda benzer çalışmalar yürüten yerel yönetimlerin, kabul edilmiş, başlatılmış ve/veya başarıyla sonuçlanmış iklim değişikliği eylem planlarındaki başarılı uygulama örnekleri, yine aynı proje kapsamında hazırlanan rehberde derlenmiştir.

Bursa Sera Gazı Salım Envanteri

Kurumsal envanter oluşturulmasında, en yaygın olarak kullanılan uluslararası GHG Protokolü [1] kullanılmıştır. Kent ölçeğindeki sera gazı salım envanterinin hazırlanmasında ise Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Ulusal Sera Gazı Envanterleri Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş olan 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories temel alınmıştır.

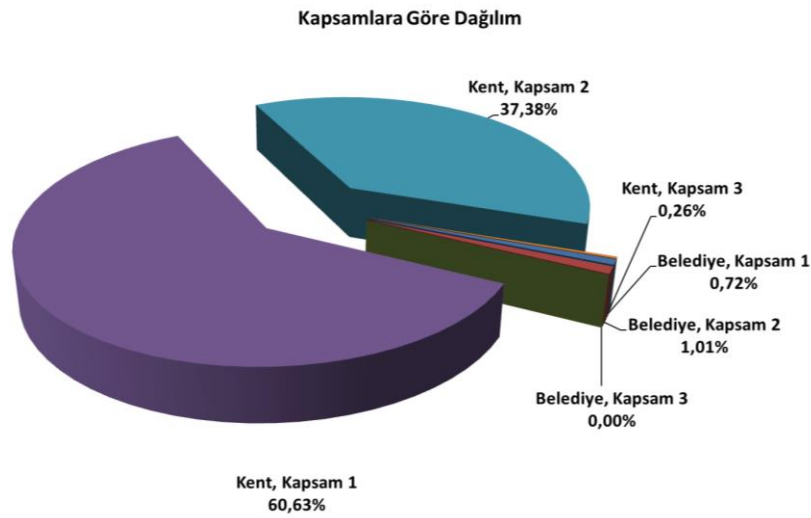
Kent ölçeğinde sera gazı salımları ise Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyinin (ICLEI) oluşturduğu Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Salımları Analiz Protokolü (IEAP), konumundan bağımsız olarak her yerel yönetim için geçerli olan genel ilkeler ve felsefe çerçevesinde hazırlanmıştır.

Bursa ili toplam karbon ayakizi, referans yıl olarak seçilen 2014 yılı için **12.825.146 ton CO₂e**'dir. Bunun yalnızca **217.957** tonu (%1,70) belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Bursa'nın toplam karbon ayakizi salımlarının %62,5'u, Kapsam 1 kategorisinde konut, ticari bina ve endüstriyel tesislerde kullanılan yakıtlar ile kent içi araç trafiği ile endüstriyel proses ve enerji üretim tesisleri, katı atık ve atıksu ve tarım hayvancılık gibi diğer salımlardan, % 37'si

Kapsam 2 kategorisinde yer alan elektrik tüketiminden oluşmaktadır. Uluslararası sera gazı raporlama standartlarındaki “Kapsam” kategorileri bilindiği gibi¹:

- **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.
- **Kapsam 2 – dolaylı enerji sera gazı salımları:** Kurumun faaliyetleri için satın alınan enerjiden kaynaklanan salımlardır. Bu fasılda, kullanılan şebeke elektriği ya da ısıtma/ soğutma amaçlı kullanılan başka enerji türleri dâhil edilmelidir.
- **Kapsam 3 – diğer dolaylı sera gazı salımları:** Kurumun faaliyetleri sonucu yol açtığı ve dolaylı salımlar dışında kalan, kendi kontrolü altındaki GHG salımlarıdır. Bunlar kurumun çekirdek faaliyetlerinin ilerisi ya da gerisindeki etkinliklerden, çalışan seyahatleri ya da alt-yüklenici faaliyetlerinden kaynaklanabilir.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 38,5 ile en büyük sera gazı kaynağıdır (kapsam 2). Toplam envanterin %61,5’ünü oluşturan kapsam 1 salımları ile tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleri ile birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını göstermektedir.



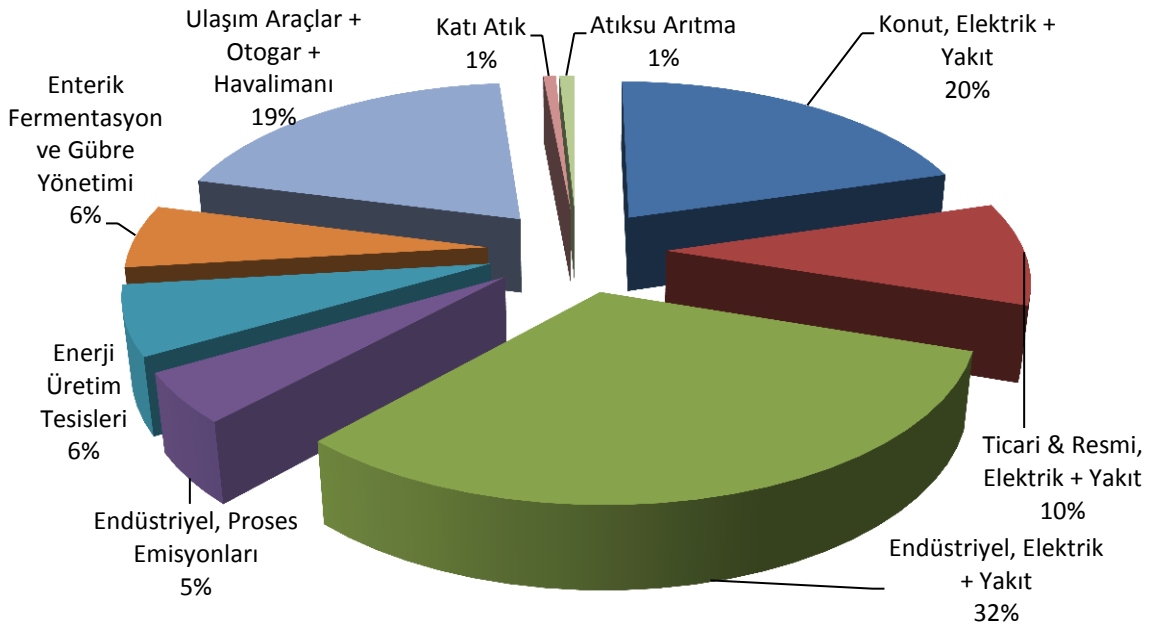
ŞEKİL 0-1: KAPSAMLAR İTİBARIYLA BURSA KENTSEL SERAGAZI SALIMLARI

“Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı” bu değerler esas alınarak hazırlanmış, 2014 yılına göre salım azaltımı için hedefler ve eylemler belirlenmiştir. Aşağıdaki tablo ve şekilde Bursa kent envanteri toplamının özeti yer almaktadır.

¹ International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP), ICLEI, 2009

TABLO 0-1: BURSA TOPLAM KENT SERA GAZI SALIM ENVANTERİ

Bursa	MWh	tCO ₂ e	%
Bina, Ekipman/Tesis ve Sanayilerde Enerji Tüketimi	22.198.338	7.929.941	% 61,8
Ulaşım da Enerji Tüketimi	9.374.422	2.491.541	% 19,4
Diğer salımlar	0	1.565.373	% 12,2
Enerji Üretimi	4.143.326	838.290	% 6,5
Toplam	35.715.085	12.825.146	% 100,0



ŞEKİL 0-2: BURSA İLİ KENT SERA GAZI ENVANTERİ DAĞILIMI 2014, %

Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı (BİDEP)

Bursa, Türkiye ortalamasının üzerinde artan nüfusu, başta sanayi olmak üzere dünyanın odağındaki ekonomik sektörleri ile hızlı bir büyüme içindedir.

BİDEP, Bursa'nın gerek ulaşım, gerekse de fiziksel gelişme kapsamında hazırlanan uzun vadeli planlarına uyumlu olarak hazırlanmış, bu planların öngörülleri ve tavsiyeleri ile güçlenmiştir. BİDEP, Bursa'nın toplam sera gazı salımlarınının 2030 yılında hiç bir önlem alınmaz ise 5,37'ye çıkacağını öngörmektedir. BİDEP, uygulanacak çeşitli tedbirlerle 2014 yılı (4,61 ton CO₂e/kışı) değerlerine göre kışı başına yaklaşık % 20 azaltım sağlanarak salımların 3,70 ton CO₂e/kışı'ye indirilebileceğini ortaya koymuştur.

Çalışmanın temelini oluşturan kent ölçeğinde sera gazı salımları için kent ile ilgili çeşitli stratejik planlar dikkate alınarak enerji tüketimleri ile ilgili projeksiyonlar yapılmıştır. Bursa ilinin son yıllarda yapmış olduğu çalışmalar bu açıdan çok faydalı olmuştur. Özellikle Bursa Büyükşehir Belediyesi ve

Bursa İl Özel İdaresi tarafından hazırlanan “Bursa 1/100000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı” ve bu planı hazırlamak için hazırlanan analiz raporları, “Bursa Büyükşehir Belediyesi Ana Ulaşım Planı” öncelikli olarak faydalanılan kaynaklardır.

Raporun hazırlandığı 2015 yılı sonrasında kent stratejik planlarındaki artış öngörülerine göre (nüfus, sanayi, vs.) her yıl için enerji tüketimleri ve sera gazı envanteri artış eğilimleri kullanılmıştır. Aşağıdaki tabloda da görülen alt başlıklarda, yapılan projeksiyonlara göre olası azaltım önlemleri / eylemler sonucu yapılabilecek tasarruf miktarları yıl yıl belirlenmiştir. Rapor kapsamında sunulan azaltım oranları 2030 yılında ulaşılan nihai azaltım miktarlarıdır.

Aşağıda yer alan tablo, ana başlıkları ile farklı kategorilerdeki salım azaltımlarını özetlemektedir. Bu kategorilerdeki çeşitli azaltım önlemleri ya da eylemler, rapor kapsamında ayrıntılı olarak irdelenmektedir.

TABLO 0-2: AZALTIM ÖNLEMLERİ VE TASARRUF MİKTARLARI

AZALTIM ÖNLEMLERİ BAŞLIKLARI	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO ₂ e Azaltımı
Kentsel Gelişim - Yapılı Çevre	3.706.100	1.328.181
Ulaşım	2.969.246	858.445
Yenilenebilir Enerji	1.405.613	575.493
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi		186.969
Sanayi ve Hizmetler	3.733.275	1.473.191
Tarım, Hayvancılık, Orman		103.638
Bilinçlendirme Kampanyaları	403.815	137.656
Doğal enerji verimliliği	2.616.434	932.915
TOPLAM*	14.834.483	5.596.488

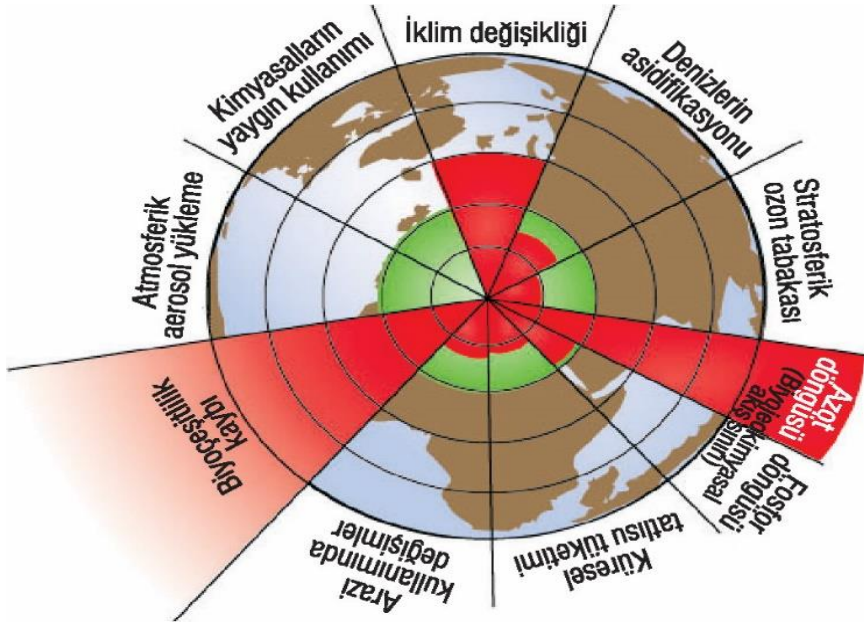
*Enerji verimliliğine yönelik ulusal politikalar ve teknolojik gelişmeler ile % 7 oranında "doğal" salım düşüşü olacağı varsayılmıştır

Özellikle çalıştay sonunda ortaya çıkan sayısallaştırılması veya tahmin yapılması mümkün olmayan azaltım önlemleri her bölümün sonunda “Çalıştayda Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri” başlığı altında açıklanmıştır.

1. GİRİŞ

İklim Bilimi, 21. Yüzyılın başlarında ulaştığı düzey itibarıyla, insan faaliyetlerinin ve özellikle enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan karbondioksit ve eşdeğeri seragazları nedeniyle küresel ısınmanın gerçekleştiğini artık kesin olarak söyleyebilmektedir. Toplularının mevcut üretim ve tüketim yöntem ve alışkanlıklarını sürdürmenin ciddi iklim değişikliği sonuçlarına yol açacağı, bunun da büyük çevresel yıkımlar ve muhtemel kitlesel ölümlere, bunlarla bağlantılı insani felaketlere yol açacağı gösterilmektedir. Sanayi devriminden başlayarak, özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit salımlarının, okyanusların ve orman alanlarının soğurabileceğinden çok daha hızlı biçimde arttığı kanıtlanmıştır.

İklim değişikliği, insan kaynaklı ekolojik yıkımın esasen yalnızca bir boyutudur. Bilim insanları, insanın yeryüzündeki varlığının bir jeolojik çağı belirlediğine ilişkin önemli bulgulara ve sonuçlara ulaşmışlardır. Jeolojik çağlara atıfla “Antroposen” olarak da adlandırılan bu çağ, insan etkinliklerinin dünyanın ekolojik dengelerini değiştirip bozmaya başladığı bir döneme işaret eder. Yeryüzünün fiziksel eşiklerinin ya da kırmızı çizgilerinin geçilmeye başlandığına işaret eden dünya sistemi araştırmaları 9 kritik eşğin 3’ünde yeryüzü ekolojik sisteminin alarm vermeye başladığını saptamaktadırlar.



ŞEKİL 1-1: YERYÜZÜNÜN KIRMIZI ÇİZGİLERİ

Ekolojik dengelerin en kötü bozulduğu 3 kırmızı eşik şiddet dereceleri itibarıyla;

- Biyolojik çeşitliliğin azalması
- Azot döngülerinin bozularak okyanusların asit oranlarının artması
- İklim değişikliğidir.

Birbirleri ile yüksek seviyede bağımlılık ilişkisi içindeki 9 temel gösterge, dünyada insan yaşamının esaslı biçimlerde değişmesi gerektiğini gösteren bulguları özetler. İklim değişikliği bu göstergelerden belki en önemlisi olarak başta enerji üretim ve tüketimi olmak üzere insanlığın son 150-200 yıldır sürdürdüğü her türden faaliyetin mevcut biçimlerde sürdürülemez olduğuna işaret etmektedir.

İklim bilimi tarafından çok açık bir şekilde ortaya konulan bu tehlike, dünyayı eyleme itmiştir. Dünya ülkeleri, küresel ısınma hızını düşürüp iklim değişikliğinin getirdiği kaçınılmaz sorunlarla başa çıkmak için 1992 yılında **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi** kapsamında bir araya gelmişlerdir. Bu oluşumun ardından 1995 yılında sözleşme kapsamındaki salım azaltımlarının yetersiz olduğu fark edilerek başlatılan pazarlıklar sonucunda 1997'de, gelişmiş ülkeleri yasal olarak salım azaltımına zorlayan **Kyoto Protokolü** imzalanmıştır. Devletlerin ve hükümetlerin türlü direnişleri ve ayak sürümleri nedeniyle umulan sonuçları veremeyen ve 2012'de ilk sorumluluk dönemi sona eren Kyoto Protokolünün süresi 2020 yılına kadar uzatılmıştır.

Hükümetlerarası iklim değişikliği görüşmeleri böylesine yavaş ilerlemekteyken, toplum ile daha yakın temas halindeki yerel yönetimler, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu soruna giderek daha fazla müdahil olmaya başlamışlardır.

Çağdaş dünyada yönetim ve karar mekanizmalarının giderek yerelleştiği söylenebilir. Toplumların özellikle kendi yaşam alanlarına ilişkin verilecek kararlar konusunda söz sahibi olma iradeleri güçlenmektedir. Yerel yönetimler ve bunların oluşturdukları birliktelikler ve koalisyonlar, 2000'li yılların başlarından itibaren hükümetlerinden daha ileri hedefler koyarak, iklim değişikliği ile mücadelede önemli roller almaya başlayabileceklerini göstermişlerdir. Bugün yerel yönetimlerin oluşturdukları koalisyonlar, iklim müzakerelerinde artan bir ağırlığa sahiptirler.

1.1 PROJENİN AMACI

Bu çalışmada öncelikle iklim değişikliği ve oluşturduğu tehditler ile kentlerin bu dinamikle etkileşimleri birçok boyutuyla ele alındıktan sonra, iklim değişikliğinden kaynaklı sorunlara ve iklim değişikliğine neden olan faaliyetlere ilişkin süreçlere yerel yönetimler tarafından müdahale girişimleri açıklanmaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin hazırladığı **Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı – BİDEP**, bu çalışmanın en temel çıktısı olacaktır. İklim Değişikliği Eylem Planı öncelikle Bursa Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlarının belirlenmesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlar öncelikle uluslararası standartlara uygun biçimde belgelenip belirlenerek Karbon Ayakizi Envanteri oluşturulmuştur. Bu envanter aynı zamanda salımların kayıt altına alınmasına ve belirlenen hedefler doğrultusunda azaltımın izlenmesine de kullanışlı bir temel sağlayacaktır.

Envanterin oluşturulmasını takiben, Belediyenin kontrolünde olan faaliyetlerle yapabileceği azaltımlar belirlenmiştir. Azaltımların gerçekleştirilmesi için uygulanacak projelere örnek oluşturması açısından başka platformlarda daha önce benzer çalışmalar yapmış yerel yönetimlerin, kentlerin, kabul edilmiş, başlatılmış ve/veya başarıyla sonuçlanmış enerji eylem planlarındaki başarılı uygulama örneklerinden Bursa'nın salım azaltımı hedeflerine ulaşmak için uygulanabilecek projelerin geliştirilmesi sürecinde ilham alınmıştır. Aynı zamanda Bursa'nın yerel paydaşlarının görüş ve önerilerinin plana yansıtılması amacıyla geniş bir katılımı gerçekleştirilen çalıştayın çıktılarından da faydalanılmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salım dökümleri, hesaplama yöntemleri açıklanarak ve veri kaynakları belirtilerek Seragazi Salım Envanteri raporunda detaylı olarak sunulmuş yayın kapsamında envanterin özetine yer verilmiştir.

BEBKA'nın yayınladığı 2014-2023 Taslak Bölge Planında belirlenmiş olan gelişme eksenleri ve hedefleri yine İklim Değişikliği Eylem Planı ile örtüştüğü alanlar aşağıda listelenmiştir².

- “Uluslararası Alanda Yüksek Rekabet Gücü” gelişme ekseninin;
 - 3. Önceliği “Sanayide Fiziksel Altyapı Eksiklerinin Giderilmesi ve Lojistik Altyapının Güçlendirilmesi”,
 - 4. Öncelik “ARGE ve Yenilikçilik Kapasitelerinin Güçlendirilmesi ve Verimliliğin Arttırılması” ile
- “Dengeli Mekansal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre” gelişme eksenin
 - 5. Öncelik “Ulaşım Modları Arası Entegrasyonun Sağlanarak Erişilebilirliğin Arttırılması ve Kent İçi Ulaşımın Düzenlenmesi “
 - 7. Öncelik “Katı Atıkların Belirli Bir Sistem İçinde Ayrı Toplanması, Taşınması, Depolanması, Geri Kazanılması ve Bertaraf Edilmesi İçin Entegre Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Kurulması”
 - 8. Öncelik “Temiz Hava Eylem Planlarının Oluşturulması ve Uygulanması, Bölgedeki İklim Değişikliği İle Mücadele İçin İklim Değişikliğine Uyum Strateji ve Planlarının Hayata Geçirilmesi”
 - 9. Öncelik “Sanayide Atık Oluşumu, Su ve Enerji Tüketimini Azaltmaya Yönelik Uygulamalara ve Temiz Üretime Geçişin Sağlanması”
 - 10. Öncelik “Yerel, Yenilenebilir, Çevre Dostu, Ekonomik, Verimli ve Sürdürülebilir Enerji Kaynakları Potansiyelinin Belirlenerek Değerlendirilmesi”
 - 11. öncelik “Enerji Verimliliği İhtiyaçlarının Tespit Edilmesi, Enerji Yönetiminin Yaygınlaştırılması ve Enerji Yoğunluğunun Azaltılması”
 - 12. öncelik “Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için yerel kaynakların kullanımının azami seviyeye yükseltilmesi ve enerji talebi karşılanırken çevresel zararların en alt düzeyde tutulması”
İle doğrudan örtüşmektedir.

1.2 PROJENİN KAPSAMI VE METODOLOJİSİ

Bursa Büyükşehir Belediyesinin İklim Değişikliği Eylem Planının hazırlanırken, Birleşmiş Milletler'in benimsediği uluslararası GHG (greenhouse gases) Protokolü yöntem ve standartları kullanılmıştır.

İlk adım olarak üst yönetim tarafından katılımın zorunlu kılındığı ve bütün üst yöneticilerin davet edildiği bir eğitim, bilgilendirme ve ekip belirleme toplantısı düzenlenmiştir. **21 Mayıs 2015** tarihindeki tüm gün süren toplantıda aşağıdaki başlıkları içeren sunumlar yapılmıştır. Proje ekibi proje süresince veri toplamada Bursa Büyükşehir Belediyesi ilgili birimlerinin tam desteğini almıştır.

Bu toplantıda verilen eğitim içeriğinin başlıkları aşağıdadır:

- Yerel Yönetimler İklim Müzakerelerinde,
- Projenin Tanıtımı ve Beklentiler,
- A'dan Z'ye İklim Değişikliği: Temel Bilgiler,
- Kentler ve İklim Değişikliği İlişkisi,
- Kent Ölçeğinde Neler Yapılabilir - Dünya Kentlerinden Örnekler,
- Envanter Hesaplamaya Giriş,
- Kentler Neden Sera Gazı Envanteri Hazırlamalı?

² BEBKA 2014-2023 Bölge Planı, Aralık 2014

- Kentlerde Sera Gazı Hesaplama Yöntemleri?
- Envanterin Faydaları,
- Dünyadan Örnekler,
- 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, organize sanayi bölgeleri, vs.) veri sağlanmış, bu konuda yerel yönetim her düzeyde destek olmuştur.

Verilerin tamamlanması ve doğrulanmasının ardından bütün çalışmaya ve daha sonraki yol haritasına kaynak oluşturacak kurum ve kent ölçeğindeki temel salım envanterleri oluşturulmuştur.

Kurumsal envanter oluşturulmasında, en yaygın olan uluslararası GHG Protokolü [1] kullanılmıştır. Kent ölçeğindeki sera gazı salım envanterinin hazırlanmasında ise Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Ulusal Sera Gazı Envanterleri Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş olan **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories** temel alınmıştır.

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

- 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 ayrıtı, kırılım, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, TIER 1-2-3 (Seviye³ 1-2-3) olarak adlandırılan yaklaşımlar arasında seçim yapmak gereklidir. Bursa Büyükşehir Belediyesi için yapılan değerlendirme için TIER 1 ve TIER 2 yaklaşımı seçilmiştir.

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

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

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

İkinci adımda, kentsel seragazi salımlarının azaltılmasına yönelik önlemlerin belirleneceği süreç başlatılmıştır. Bu sürecin başında tüm kentsel paydaşların yer aldığı bir çalıştay düzenlenmiştir. **10 Eylül 2015** tarihinde gerçekleşen “Bursa Sürdürülebilir Geleceğini Planlıyor” Çalıştayında, karbon ayakizi envanterinin taslak sonuçları paylaşılmış, kentin geleceğini yakından ilgilendiren konular ilgili kamu kurumlarına, sivil toplum kuruluşlarına, yerel yönetim birimlerine ve tüm ilgili birey ve gruplara yer verilmiştir. Proje ile ilgili bilgilendirme sunularından sonra farklı paydaş gruplarından katılımcılar aşağıdaki 6 ana temaya bölünerek Grup Çalışması gerçekleştirmiştir.

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

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

ayrıntılılandırılması istenmiştir. Önerilerle ilgili ayrıntılar; sorumlu kurum/kuruluş, finansman ihtiyacı, riskler, uygulama adımları ve zaman planı, enerji yoğunlukları ya da seragazi salımlarına olası etkiler şeklindedir. Yaklaşık dört saat süren bu çalışma sonrasında her grup kendi önerilerini sunmuş ve grup sunumları tartışmaya açılmıştır.

Bu çalıştayın sonuçlarına raporun ilgili bölümlerinde değinilecektir.



FOTOĞRAF 1: 21 MAYIS 2015 TARİHLİ EĞİTİM'DEN GÖRÜNTÜ



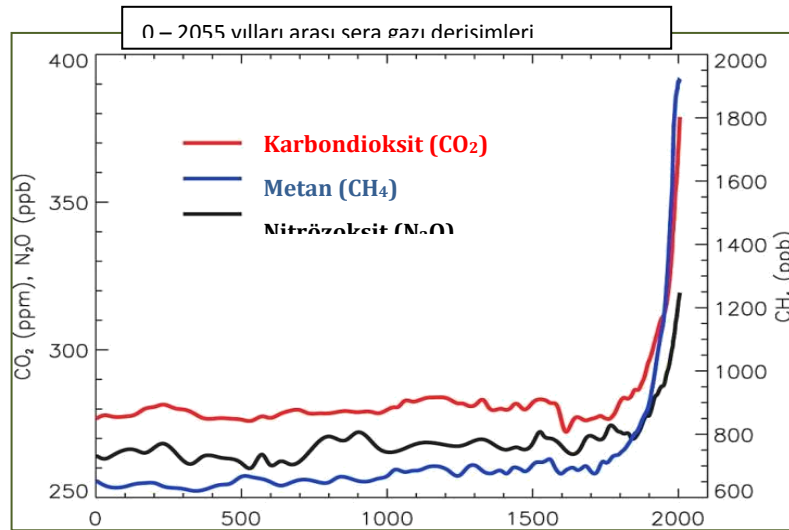
FOTOĞRAF 2: 10 EYLÜL 2015 TARİHLİ ÇALIŞTAY'DAN GÖRÜNTÜLER

2. PROJENİN GEREKÇESİ

2.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İNSAN FAKTÖRÜ

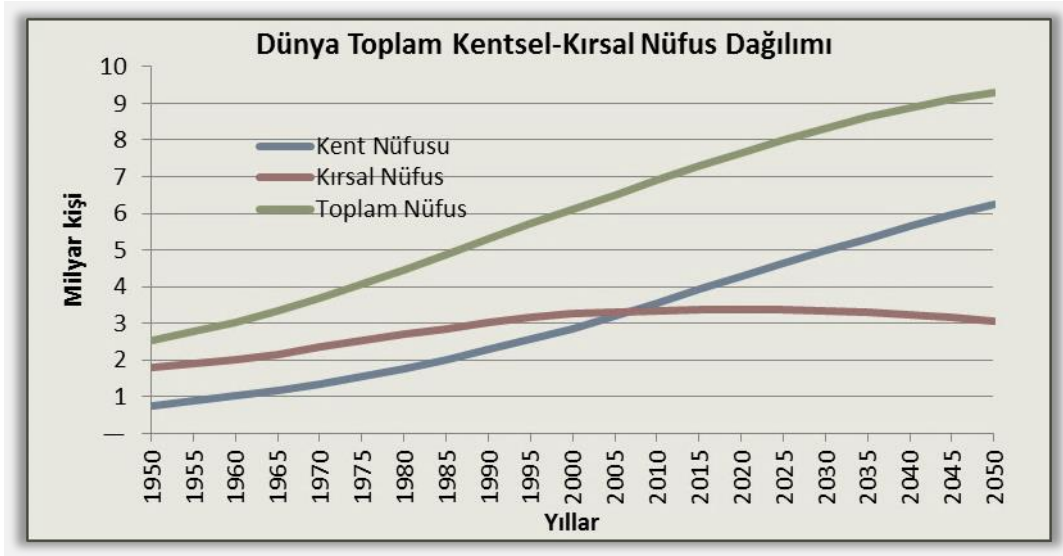
İnsanların, diğer canlılarla beraber atmosfere saldıkları doğal seragazları, başta bitki kaynaklılar olmak üzere, pek çok doğal etkinlik ve süreç ile atmosferden uzaklaştırılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, biyolojik insan etkinliklerinin sera etkisi üzerinde olumsuz bir katkısından söz edilmemektedir. Ancak, toplumlar, yürüttükleri diğer etkinliklerle atmosferdeki seragazlarının birikimini arttırarak, doğal sera etkisi üzerinde net ve olumsuz bir etki yaratmakta ve bir dizi zincirleme süreci tetiklemektedir.

En temel etki olarak ortaya çıkan küresel ortalama sıcaklık artışı, başta yağış rejimlerindeki düzensizlikler olmak üzere, küresel iklim sistemlerinde doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkileyen çeşitli değişimlere yol açmaktadır. Ortaya çıkan bu değişimler de sosyo-ekonomik yapıları yansımakta, üretim ve paylaşım biçimlerini belirlemekte ve göçleri yönlendirmektedir. Bu çerçevede toplumlar, hem seragazı salımlarının azaltılması hem de önlem alınmazsa gelecekteki olası etkilere karşı uyum çalışmalarını gözetmek zorundadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2013 yılında tamamlanan 5. Değerlendirme Raporunda yer alan bilimsel bulgulara göre; karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) gazlarının atmosferik birikimleri (konsantrasyonları), en az son 800.000 yıllık dönemde hiç olmadığı kadar yüksek bir düzeye ulaşmıştır. CO₂ birikimleri, temel olarak fosil yakıt yanması ve ikincil olarak net arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan salımlar nedeniyle, sanayi öncesi döneme göre %40 oranında artmıştır. Okyanuslar atmosfere salınan insan kaynaklı karbonun yaklaşık %30'unu emerek asitlenmiştir. IPCC 1. Çalışma Grubu 5. Değerlendirme Raporu'na göre, insan etkisi atmosfer ve okyanus ısınmasında, küresel su döngüsündeki değişikliklerde, kar ve buzdaki azalmalarda, küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesinde ve bazı aşırı iklim olaylarındaki değişikliklerde saptanmıştır. İnsan etkisinin kanıtları, IPCC 4. Değerlendirme Raporu'ndan (AR4) beri artmıştır. Çok yüksek olasılıkla (%95-100), insan etkisi 20. yüzyılın ortasından beri (1951-2010 döneminde) gözlenen ısınmanın egemen nedeni olmuştur. Seragazı salımlarındaki artışın, mevcut uygulamalar çerçevesindeki iyimser ve kötümser senaryolar uyarınca, küresel ortalama sıcaklıkları 2100 yılı sonunda, Sanayi Devrimi öncesine göre 2,7 ile 5,8°C arasında artıracığı öngörülmektedir. Öngörülen sıcaklık artışlarının, 20. yüzyılda gözlenenden daha büyük olabileceği ve eski iklim verilerine dayanarak, yüksek bir olasılıkla, son 10.000 yılda görülen en büyük sıcaklık artışı olacağı düşünülmektedir.



ŞEKİL 2-1: SERAGAZI DERİŞİMLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ, IPCC 4. DEĞERLENDİRME RAPORU

Dünya giderek kentleşmektedir. 2008 yılı bu açıdan bir milattır. 2008 yılında dünyanın kent nüfusu kır nüfusunu geçmiştir. Bu muazzam dönüşüm ve kentleşme 21. Yüzyılda esas olarak gelişmiş sanayi ülkeleri dışında gerçekleşmektedir. Kentler gerek nüfus bakımından gerekse ekonomik güçleri bakımından dünya ekonomisinde önemli oyuncular olmaya başlamışlardır.



ŞEKİL 2-2: DÜNYADA KIRSAL VE KENTSEL NÜFUSUN TARİHİ GELİŞİMİ, BM KENTLİLEŞME RAPORU

Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi – BMİDÇS (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) için hazırladığı Ocak 2007 tarihli Birinci Ulusal Bildirimde, iklim değişikliğinin şimdiden artan yaz sıcaklıkları, batı illerinde azalan kış yağışları, yüzey sularının azalması, kuraklık sıklığının artması, toprak bozulması, kıyı erozyonları ve sel baskınları şeklinde kendisini gösterdiği belirtilmiştir. Bu sonuçların, tarım için gerekli su ihtiyacına ve kırsal gelişmeye ciddi olumsuz etkileri vardır ve bu etkilerin şiddetinin artması beklenmektedir. Bu sonuçlar hem biyo-çeşitliliği, hem de yerel ekonomileri etkileyecektir.

2.1.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KENTLEŞMESİ

İnsanlığın, 4.000 yılda biriktirdiği kentsel kapasitesinin önümüzdeki 40 yılda aynı oranda katlanması beklenmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kentler, artan miktarlardaki enerji tüketimlerini imalat faaliyetlerinden değil yaşam tarzı bağlantılı enerji hizmetlerinden yani aydınlatma, iklimlendirme-ısıtma-soğutma, elektronik aygıt kullanımı ve ulaşımında gerçekleştirmektedir. Teorik olarak, yoğunlaşmış yaşam alanı olarak kentler, dağınık kırsal bölgelere göre enerjinin daha etkin kullanılabileceği, maliyetlerin düşürülebileceği mekânlardır. Öte yandan mevcut mekânsal genişleme biçimleri, tüketici alışkanlıkları ve mimari biçimlenme eğilimleri, artan kentsel nüfusların büyüyen sera gazı salım kaynakları olmaya devam etmelerine neden olmaktadır.

Kentlerin iklim değişikliğindeki merkezi rolü, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelinin beşinci değerlendirme raporundan itibaren uluslararası müzakerelere girmiş bulunmaktadır. Kentsel altyapıların uzun sürelerle hizmet etmesi, mevcut altyapıların düşük-karbon altyapılara dönüştürülmesinin aciliyetini ortaya koymaktadır. Doğrudan ve dolaylı kentsel salımların kontrol

altına alınmasının, toplam sera gazı derişimini azaltma potansiyeli, McKinsey'in Düşük-karbon Ekonomisine Doğru⁴ raporunda açıkça görülmektedir.

Kentsel bölgelerin tasarım, planlanma ve inşası için seçilen yöntem ve ilkeler, kentleşme dalgasının iklim değışikliği için önemli bir çözüm fırsatı mı yoksa devasa bir sorun mu teşkil edeceğini belirleyecektir. Küresel ısınma ile mücadelenin başarısı, kentlerde düşük karbon sürdürülebilir yaşam tarzlarının yaratılmasına büyük ölçüde bağlı olacaktır.

2.1.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL TEHDİT

Dünyanın birçok gelişen kenti deniz kıyılarında yer almakta ve deniz suyu seviyelerindeki artışın, fırtınaların ve diğer dengesiz iklim kaynaklı olayların doğrudan tehdidi altında bulunmaktadır. Yakın zamanda yaşanan pek çok iklim olayı ile kentsel altyapıların, yapıların ve bızatihi kent nüfusunun nasıl bir tehlike ile karşı karşıya olduğu görülmüştür. Yazları yaşanan *ısı dalgası (heat wave)* etkisi kentsel genişleme ve yapıların ortalama yüksekliğinin artması ile ilişkilidir. Bu olgudan kaynaklanan *şehir sıcakadası (urban heat island)* etkisi de kentsel alanlarda büyük nüfus kesimlerinin yaşadığı olumsuzluklarla kendini göstermektedir. Gerek gelişmekte gerekse de gelişmiş ülkelerde yoksul halkın büyük kısmını barındıran kentler, bu kesimlerin standart-altı yapılarda (gecekondu benzeri) ve yerleşmemesi gereken yerlerde (sel yolları, dere yatakları) yaşaması nedeniyle doğrudan tehdit altında nüfus kesimleri barındırmaktadır. Bu kesimlerin ekonomik olanakları, kendilerini beklenmeyen iklim olaylarından ya da değışen ani ve olumsuz hava koşullarından korumaya yeterli değildir.

2.1.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL EYLEM

Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesinin yaptırım anlaşması olan Kyoto Protokolünün son 20 yılına bakıldığında, ağırlığın başta hükümetler olmak üzere, büyük uluslararası şirketlere ve esas olarak da piyasa mekanizmalarına verildiği rahatlıkla görülebilir.

Birbirini izleyen sayısız uluslararası toplantılar boyunca, ulusal ekonomik çıkar çatışmalarının aşlamaması nedeniyle iklim değışikliği müzakerelerinin kilitlendiği, yaygın olarak kabul edilen bir görüştür. Hayal kırıklığı yaratan bu durum, yerel idarelerin ve kent yönetimlerinin, görüşmelere ağırlıklarını koyacak şekilde örgütlenmeye başlamaları sonucunu doğurmuştur. Yerel yönetimlerin oluşturdukları şemsiye kurum ve kuruluşlar, iklim değışikliği ile mücadele bakımından, içinde buldukları merkezi yönetimlerden çok daha ilerici hedef ve stratejileri yaşama geçirmişlerdir.

- ICLEI'nin dünya çapında, **Dünya Belediye Başkanları ve Yerel Yönetimler İklim Koruma Anlaşması** (*World Mayors and Local Governments Climate Protection Agreement*),
- ABD'de **Belediye Başkanları İklim Koruma Anlaşması** (U.S. Conference of MAYors Climate Protection Agreement) ve **Yerel Hükümetler İklim Yol Haritası** (*Local Government Climate Roadmap*),
- AB ülkelerindeki **Belediye Başkanları Sözleşmesi** (*Covenant of Mayors*) bu alandaki başlıca örneklerdir.

AB'nin **Belediye Başkanları Sözleşmesi** esas olarak AB'nin 2008 yılında tek taraflı olarak kabul ettiği **AB İklim ve Enerji Paketine** dayanır. 20-20-20 planı olarak da bilinen bu program AB çapında sera gazı salımlarını 2020 yılına kadar %20 düşürmeyi, verimlilik artışı ile %20 enerji tasarrufu gerçekleştirmeyi ve enerji sepetindeki yenilenebilir payını %20'ye çıkarmayı ve taşıt tüketimlerinde %

⁴ Pathways to a Low-Carbon Economy, McKinsey & Company, 2009

10 biyoyakıt payını hedeflemektedir. AB'nin **Enerji Verimliliği Eylem Planı**, yerel ve bölgesel ölçekte yerel yönetimlerin liderliğinde bir *Belediyeler Sözleşmesi* de önermektedir. Belediye başkanlarının gösterdiği ve AB'nin **Leipzig Şartı**, **Aalborg +10 Taahhütleri** ve **Gündem 21** ile çerçevesini çizdiği kentsel sürdürülebilirlik konusunda öngörülen kapsamları da aşan bu politik kararlılık, hükümetlerarası görüşmelerde hayal kırıklığı yaşayan dünya kamuoyuna umut vermiştir.

ICLEI, küresel iklim müzakerelerinde etkin tüm tarafları, Aralık 2010'da Meksika'nın Cancún kentinde yapılan 16. Taraflar Toplantısı sonunda karara bağlanmış olan, **Cancún Çıktılarını** yaşama geçirecek adımları atmaya davet etmiştir. Cancún Çıktıları kapsamında yerel yönetimlerin, iklim müzakerelerinde merkez yönetimler kadar etkili olmaları ve eş-paydaşlar olarak yer almaları kabul edilmiştir.

2.1.4 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL FIRSATLAR

- **Enerji tüketiminin ve sera gazı salımlarının odağında yer almaları nedeniyle kentler iklim değişikliği ile mücadelenin de odağındadırlar.**

Kentlerin ve kentsel bölgelerin yapısal yoğunlukları ve mekânsal örgütlenmeleri, enerji tüketimi eğilimlerinin ve sera gazı salım yoğunluklarının asıl nedenidir. Yaşam, çalışma ve ulaşım alışkanlıkları, kentsel mekânın örgütlenmesi ile birebir ilişkilidir. Örneğin nüfus yoğunluğu Kanada kentlerinden 5 kez daha fazla olan Japon kentlerindeki birim enerji tüketimleri, Kanada'dakilerin ancak % 40'ı kadardır. Kentin gereksindiği enerjinin tedarikinde kullanılacak olan teknolojilerin seçimi de ayrıca son derece kritik bir rol oynamaktadır.

- **Yoğunluklar ve ölçek nedeniyle kentsel düşük-karbon politikalarının ekonomik fizibiliteleri son derece yüksektir**

İklim değişikliği ile mücadelede kentsel enerji eğilimlerine yönelik seçenekler, başta enerjinin verimli kullanımı olmak üzere, tümüyle uygun maliyetli önlemlerdir. Kentlerin çekiciliğini arttırmak için devreye alınması gerekli olan hava kirliliği tedbirleri, yeşil alan arttırmaları, daha az otomobil-daha çok toplu taşıma programları gibi faaliyetler, doğrudan kent halkının sağlığına olumlu katkılarının yanı sıra sera gazı azaltım politikalarına da doğrudan olumlu katkı sağlarlar.

Yüksek maliyet gerekçeleriyle iklim değişikliği ile mücadele ve düşük-karbon politikalarının ertelenmesinin bedelinin, orta vade için değerlendirme yapıldığında çok daha yüksek olması beklenmelidir.

Buna ek olarak kentlerin yeşil ekonomik yenilenme kapsamında enerji tedarikinden ulaşım yöntem ve yaklaşımlarına, yeni enerji etkin yapı stokundan kentsel altyapı inşasına varana kadar ekonominin çok büyük bir bölümünü yakından etkileyecek sayısız alanda yeniliklere dayalı ekonomik büyüme eksenlerinin, yine iklim önlemleri ile yaratabileceği görülmektedir.

- **Kentler ulusal politikalara yardımcı hatta önu çeken yenilikçi iklim politikalarını yaşama geçirerek, adeta bir laboratuvar görevi görebilirler**

Uluslararası iklim görüşmelerinin beklenen düzeydeki çözümleri elde edememesi ve hayal kırıklığı yaratması, kentsel ölçekli çözümlerin ve kent örgütlenmelerinin yavaş yavaş öne çıkmalarına yol açmıştır. Bugün uluslararası iklim görüşmelerinde kent yönetimleri, ulusal hükümetlerle eşdeğer ağırlıklı katılımcılardır. Çoğunlukla ulusal hükümetlerin çok daha ilerisinde iklim hedeflerini kent idarelerinin koydukları ve gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bu alanda pek çok uluslararası örgüt,

birliktelik ve eylem hayata geçirilmiştir. Yerel idarelerin daha çok aktif rol alarak, mevcut iklim politikalarına yön ve hayat vermelerini sağlayacak uluslararası örgütlenme yapıları kurulmuştur. Bu yerel yönetim örgütlenmeleri hükümetlerden, bir dizi politik tutum ve değişiklik talep etmektedirler:

- *Ulusal iklim hedeflerinin yerel yönetim hedeflerini içerecek şekilde yeniden düzenlenmesi,*
- *Salım dökümlerinin hazırlanmasında yerel yönetimlerin birikimlerinden daha fazla yararlanılması,*
- *“Yeşil İklim Fonu” olarak bilinen iklim değişikliği finansman programının iddialı yerel yönetim hedeflerine kaydırılması,*
- *Uluslararası sözleşmelerde tanımlanan **Temiz Gelişim Mekanizması** (Clean Development Mechanism), **Ülkeye Özgü Azaltım Eylemi** (Nationally Appropriate Mitigation Action)) ve **Düşük-Karbonlu Gelişim Stratejilerinin** (Low carbon development strategy) yerel yönetimlerin iddialı iklim hedefleri için kullanılabilir hale getirilmesi,*
- *BM'nin **Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin** (Convention on Biological Diversity) oluşumunda olduğu gibi, yerel yönetimlerin BMİDÇS görüşmelerine ve sürece daha etkin şekilde dâhil edilmeleri,*
- ***Rio+20** (UN Conference on Sustainable Development) süreci belgesindeki ‘hükümet paydaşları’ ifadesi ve görevlerinin yerel yönetim paydaşlarını içerecek şekilde güncelleştirilmesi.*

2.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANLARININ YARATTIĞI KATMA DEĞER

Halka en yakın yönetim birimleri olan yerel idareler, insan topluluklarının kaygı ve ihtiyaçlarını anlamak üzere ideal bir şekilde konumlandırılmıştır. Buna ilave olarak idari zorlukları kapsamlı bir biçimde ele alabilir, kamuyla özel menfaatler arasındaki uzlaşmayı kolaylaştırır. Yerel yönetimler ister yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, ister enerjinin daha verimli kullanılması veya isterse davranış değişimleri oluşturulması şeklinde olsun, sürdürülebilir enerjinin toplam yerel gelişme amaçları ile bütünleşmesini sağlayabilirler. Bu nedenle, yerel yönetimlerin sürdürülebilir enerji politikalarının uygulanmasında lider oyuncular olması ve onların bu çabalarının tanınıp desteklenmesi gerekmektedir.

Belediye Başkanları Sözleşmesi Avrupa’da, vatandaşlara kalıcı istihdam yaratıp yaşam kalitesini artıran ve kritik sosyal sorunları ele alan akıllı, yerel, sürdürülebilir enerji politikalarının uygulanması vasıtasıyla iklim değişikliğini yavaşlatma ve azaltma konusunda öncülük eden şehirlere liderliği veren iddialı bir Avrupa Komisyonu girişimidir. Sözleşmeyi imzalayan tarafların resmi taahhütleri, somut önlemler ve projeler halinde sunulmaktadır. İmza sahibi şehirler, eylem planlarının uygulanması hakkında rapor vermeyi ve denetlenmeyi kabul etmekte, üstlendikleri yükümlülüklere uymamaları durumunda sözleşmeyle ilişkilerinin feshini kabul etmektedirler.

Başkanlar Sözleşmesi kapsamında başkanlar genellikle, CO₂ salımlarında AB hedeflerinin ilerisinde gönüllü ve tek taraflı azaltma taahhüdünde bulunmaktadır. Sözleşmeye imza koyan şehirler, CO₂ salımlarını enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji eylem planları aracılığıyla 2020 yılına kadar en az % 20 azaltmayı hedeflemektedir. Bu amaca ulaşmak üzere yerel yönetimler aşağıdaki taahhütlerde bulunmaktadır:

- Katılım sonrasındaki bir yıl içinde Temel Salım Envanteri hazırlamak

- Katılım sonrasındaki bir yıl içinde belediye meclisi tarafından onaylanmış bir İklim Değişikliği Eylem Planı sunmak
- Her iki yılda bir İDEP'in uygulanma derecesini ve ara sonuçlarını belirten uygulama raporlarını yayımlamak,
- Belirli aralıklarla Yerel Enerji Günleri düzenlenmesi dâhil, eylemlerini tanıtıp vatandaşların/ paydaşların katılımını sağlamak,
- Özellikle diğer yerel makamları katılmaya teşvik ederek, önemli etkinlik ve tematik çalıştaylara katılımlarda bulunarak Belediye Başkanları Sözleşmesi'nin mesajını yaymak.

Türkiye'de 9 belediye (Antalya, Karşıyaka, Bornova, Seferihisar, Kadıköy, Eskişehir Tepebaşı, Çankaya, Nilüfer, Maltepe ve İzmir Belediyeleri) bu sözleşmeye taraf olmuştur Türkiye'den Başkanlar Sözleşmesi imzacılarının taahhüt ettiği Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı sunan belediyeler Karşıyaka, Bornova, Kadıköy, Seferihisar, Eskişehir Tepebaşı, Antalya Büyükşehir Belediyeleri'dir.

3. BURSA KARBON AYAKİZİ ENVANTERİ

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

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

1. Yerel yönetimin kendi faaliyetlerine ilişkin salımlar,
2. Sorumlu olunan idari bölgedeki topluluğun faaliyetlerine ilişkin salımlar.

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

Kent ölçeğindeki salımların hesaplanması için ise ulusal sera gazı salım envanterleri hesaplanırken kullanılan daha farklı bir yaklaşım sergilemek ve başka bir metodoloji izlemek gerekmektedir. Bunun önemli sebeplerinden biri sera gazı salımına yol açan faaliyetlerin yerel düzeyinin belirlenmesinde karşılaşılan güçlüklerdir.

Kuruluş sınırları

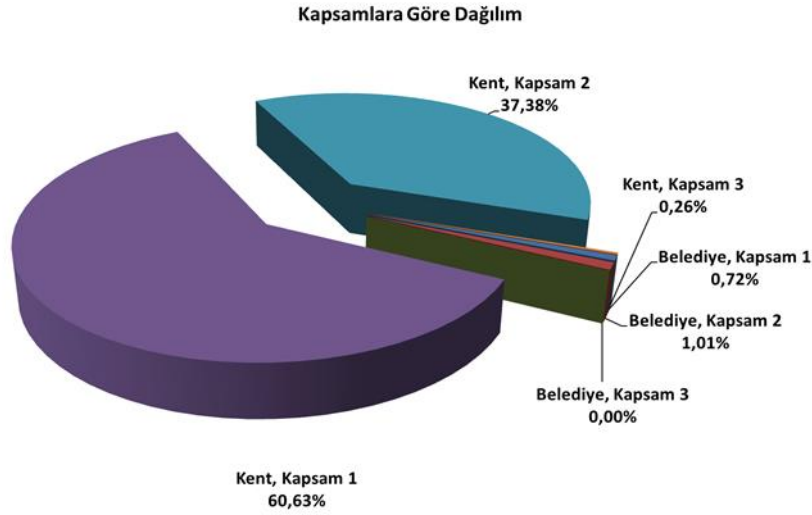
Bursa Büyükşehir Belediyesi 2014 yılı yerel seçimlerinden bu yana tüm il sınırlarından sorumludur. Belediye kurumsal envanterine en büyük 4 iştiraki BURULAŞ, BUSKİ, BURFAŞ, BESAF enerji tüketimleri de dahil edilmiştir.

Faaliyet sınırları

GHG Protokolünde salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

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

Bursa ili toplam karbon ayakizi 2014 yılı için 12.825.146 ton CO₂e'dir. Bunun 216.970 tonu belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır (%1,70). Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 37,5 ile en büyük sera gazı kaynağıdır (kapsam 2). Toplam envanterin %62,5'ünü oluşturan kapsam 1 salımları ile tüm binalar, sanayi tesislerindeki yakıt tüketimleri ile birlikte kentteki ulaşım ile diğer olarak tanımlanan tarım, hayvancılık, atık ve atıksudan kaynaklanan sera gazı salımlarını göstermektedir.



ŞEKİL 3-1: KAPSAMLARA GÖRE BURSA SERA GAZI EMİSYONU DAĞILIMI, %

Kaynak: Bursa Büyükşehir Belediyesi için Kurumsal ve Kentsel Karbon Ayakizi Envanter Raporu

TABLO 3-1: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURUMSAL SERA GAZI ENVANTERİ, 2014 YILI

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

Azaltım stratejilerinin belirlenebilmesi için, sera gazı salımları uluslararası notasyonlar uyarınca, Tablo: 3-2’de olduğu gibi, alt- sektörlere ayrılarak farklı başlıklardaki kırılımlar gösterilmektedir.

TABLO 3-2: BURSA İLİ KENT ÖLÇEĞİNDE SERA GAZI ENVANTERİ, 2014 YILI

Kent					
Kategori	CO2	CH ₄	N ₂ O	Toplam	
	ton CO2e				
Konut					2.612.599
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	1.638.137	85.347	12.270	1.735.754
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	874.122	304	2.418	876.845
Ticari&Resmi					1.245.184
Kapsam 1	Belediyenin Durağan Yakma Emisyonları	7.884	90	16	7.990
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	362.247	136	200	362.582
Kapsam 2	Belediye Elektrik Tüketimi	105.952	37	293	106.282
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	765.574	266	2.118	767.958
Kapsam 1	Belediye Klima gazları	372	-	-	372
Endüstriyel					4.072.530
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	995.261	41.152	7.606	1.044.019
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	3.019.109	1.050	8.352	3.028.512
Serbest Tüketici					-
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	-	-	-	-
Enerji Üretim Tesisleri					838.291
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	837.515	314	463	838.291
Ulaşım					2.491.541
Kapsam 1	Belediyenin Hareketli Yakma Emisyonları	80.306	105	1.255	81.666
Kapsam 1	Hareketli Yakma Emisyonları	2.317.712	2.817	34.699	2.355.228
Kapsam 2	Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	20.737	7	57	20.801
Kapsam 3	Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27.149	36	426	27.610
Kapsam 3	Belediye Çalışanların ulaşımı	828	1	6	835
Kapsam 3	Havaalanı	5.354	1	47	5.401
Endüstriyel Proses Emisyonları					604.662
Kapsam 1	Çimento proses emisyonları	604.662	0	0	604.662
Katı Atık					85.951
Kapsam 1	Metan Emisyonları	-	85.951	-	85.951
Atıksu					105.381
Kapsam 1	CH4 ve N2O Emisyonları	-	77.256	28.125	105.381
Tarım ve Arazi Kullanımı					769.007
Kapsam 1	Enterik Fermantasyon	-	370.332	-	370.332
Kapsam 1	Gübre Yönetimi	-	79.677	-	79.677
Kapsam 1	Kimyasal Gübre Kullanımı	318.999	-	-	318.999
Toplam		10.432.856	744.364	94.714	12.825.146

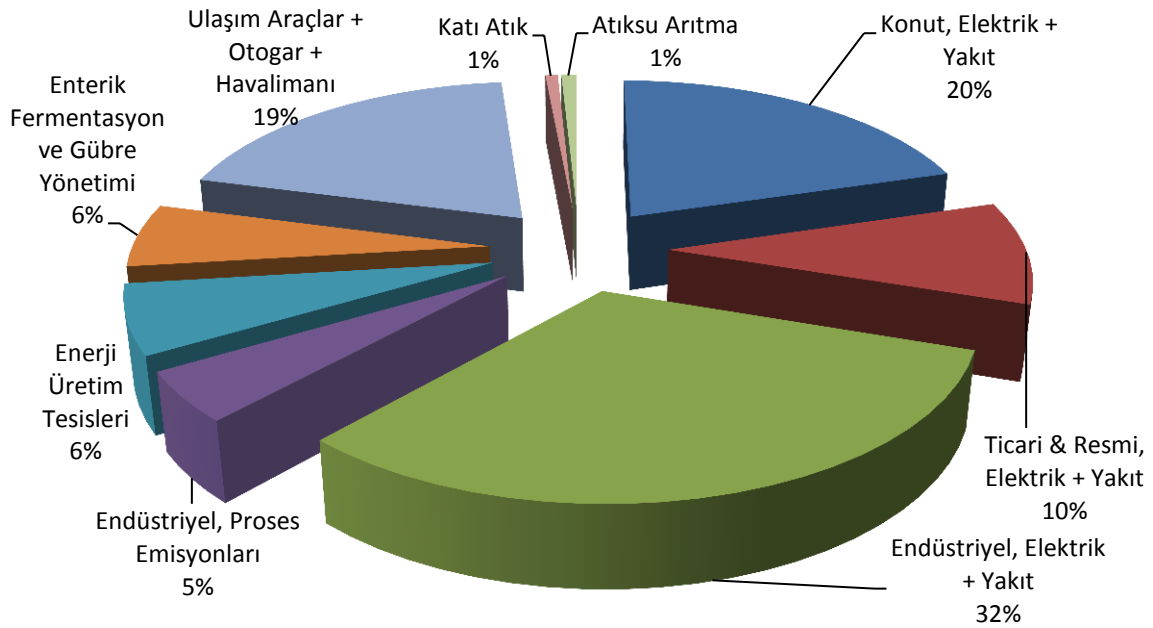
Kaynak: Bursa Büyükşehir Belediyesi için Kurumsal ve Kentsel Karbon Ayakizi Envanter Raporu

Hesaplamaların sonuçları, Bursa'nın kentsel sera gazı salımlarını yaklaşık 12.8 milyon ton CO₂e olarak belirlemektedir. Kentsel salımlarda beklendiği gibi, bu toplam büyük oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Bursa'da mevcut endüstriyel faaliyetlerin boyutları, bu kategorideki salımları en üst sıraya taşımış, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji kullanımından kaynaklanan esas olarak Kapsam 1 ve 2 salımları, 4 milyon tonun hemen üzerinde bir rakama ulaşarak birinci sırayı almıştır. Bu kategorinin ardından beklendiği gibi konutlar ve ulaşımından kaynaklanan sera gazı salımları sırasıyla yaklaşık 2.6 milyon ton ve 2.4 milyon ton karbon dioksit eşdeğeridir. Sonuçlar hem Türkiye'nin kentsel dinamiklerini genel olarak taşımakta hem de Bursa'ya özgü coğrafi, ekonomik ve siyasi kararların ayırıcı unsurlarını yansıtmaktadır.

TABLE 3-3: BURSA İLİ SERA GAZI ENVANTER DAĞILIMI

Bursa İli Envanter Dağılımı	tonCO ₂ e	%
Konut, Elektrik + Yakıt	2.612.599	20
Ticari & Resmi, Elektrik + Yakıt	1.246.171	10
Endüstriyel, Elektrik + Yakıt	4.072.530	32
Endüstriyel, Proses Salımları	604.662	5
Enerji Üretim Tesisleri	838.290	7
Enterik Fermentasyon ve Gübre Yönetimi	769.007	6
Ulaşım Araçlar + Otogar + Havalimanı	2.490.554	19
Katı Atık	85.951	1
Atıksu Arıtma	105.381	1
Toplam	12.825.146	100

Yukarıda Tabloda ile özetlenen salım verileri aşağıda Şekil 3.2'de şematik olarak gösterilmektedir.



ŞEKİL 3-2: BURSA İLİ KENT SERA GAZI ENVANTERİ DAĞILIMI 2014, %

Vurgulandığı gibi, Bursa sınırları içindeki endüstriyel faaliyetlerin enerji tüketimleri (ergitme sanayii de içermektedir) toplam salımların yaklaşık %32'sini oluşturmaktadır. Nüfusuna göre sınıai faaliyetlerin yüksek oranda olması bu sonucu doğrulamakta, esasen Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) yoğunlaşan istihdam, kentin ana ulaşım dokusuna da damgasını vurmaktadır. Konut enerji tüketimi ve

ulaşımdan kaynaklanan salımlar, sırasıyla %20 ve %19 ile benzer oranlarda hesaplanmaktadır. Bu kategoriler dışında Bursa'nın iki büyük salım kaynağını konut dışı yapı stokunun enerji kullanımından kaynaklanan salımlar ve yine Bursa'ya özgü bir durum olarak fosil esaslı güç üretiminin yol açtığı salımlar oluşturmaktadır. Envanterin gösterimlerinde görülebileceği gibi, bunların yaklaşık payları da sırasıyla %10 ve %6' dir. Kentte fosil yakıt kaynaklarından ciddi bir güç üretimi yapılmaktadır. Bursa kent envanterinde sadece sanayinin kendi tüketimi için elektrik ürettiği tesislerin sera gazı salımları yer almaktadır (%6). Şebeke için enerji üreten tesisler elektrik emisyon faktörü içinde dikkate alındığından envantere dahil edilmemiştir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklı sera gazı salımları kent envanterinin % 5'ini oluşturmaktadır.

4. BURSA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI

Bursa, tarihsel derinliği olan ve sanayi, ticaret ve turizm açısından önem arz eden bir kenttir. Yapılan araştırmalar Bursa yöresinin M.Ö. 4000'lerden beri çeşitli yerleşimlere sahne olduğunu göstermektedir. Bursa, gerek antik çağda, gerekse Osmanlı zamanında her zaman dış dünya ile ilişkilerin yoğun olarak yer aldığı ve ekonomik yapının diğer dünya bölgelerindeki değişimlerden yoğun olarak etkilendiği bir kent olmuştur. Cumhuriyet döneminde de 1960'lı yıllardan itibaren yoğun bir şekilde sanayileşmeye başlayan Bursa, 1980 yılı ile beraber dış ticarete dayalı sanayileşme yolunu seçen Türkiye'nin önemli ihracat merkezlerinden birisi olarak tekrar tarihi rolüne kavuşmuştur.

Türkiye'nin 4. büyük kenti olan Bursa; otomotiv, tekstil, makine, gıda sanayi sektörlerinde söz sahibidir. Tarihte ilk havlu üretiminin Bursa'da gerçekleştiği söylenir. Halen de havlu üretimi ve ihracatı gerçekleştirilir. İpek üretimi ve bıçakçılık Bursa'nın eskiden dünyaca tanınmasını sağlamasına rağmen son yıllarda bitme noktasına gelmiştir. Kaplıcaları, Uludağ'ı, kestane şekeri, şeftalisi, havlusu ile meşhurdur. 1961 yılında kurulan Türkiye'nin ilk organize sanayi bölgesi Bursa Organize Sanayi Bölgesi ile daha sonra oluşan Demirtaş Organize Sanayi Bölgesi ve özellikle İzmir ve Ankara yollarının çevresi Bursa'da sanayileşmenin yoğun olduğu yerlerdir. Bursa'da otomotiv sanayi kuruluşları, otomobil, otobüs, tren vagonları ve bunlara ait yedek parçaların imalatını yapmakla birlikte, yurt içine ve yurt dışına satış yapmaktadır. Tofaş-Fiat, Oyak-Renault ve Karsan otomobil fabrikaları Bursa'da bulunmaktadır. Büyük fabrikaların yanısıra çeşitli sektörlerin yer aldığı onüç adet Organize Sanayi Bölgesi bulunmakta üç adet yeni OSB kuruluşu ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Mobilya sanayii, İnegöl İlçesinde Organize sanayi bölgesinde faaliyet göstermekte, birçok ünlü mobilya firması burada bulunmaktadır. Türkiye'deki birçok yerli tekstil markasının fabrikaları Bursa'da bulunur. Ayrıca tekstil sanayi olarak da Türkiye'nin en gelişmiş şehirlerinden biri konumunda olan ilimizde Bursa Uluslararası Tekstil ve Ticaret Merkezi bulunmaktadır. Bursa, ekonomik yönüyle, Türk ekonomisinin geliştirilmesi ve ona yeni ivmeler kazandırılmasında aktif ve yönlendirici bir gücü temsil etmektedir. Ülke ve bölge ekonomisinin gelişmesine, ihracat yönüyle döviz girdisi sağlanmasına ve sanayi altyapısının güçlenmesine sağladığı katkılarla Bursa, ekonomik açıdan büyük bir dinamizm sergilemektedir.

Bursa, ülke ekonomisine sağladığı katma değer açısından İstanbul, Kocaeli ve İzmir'den sonra 4. sırada yer almaktadır.

Bursa kentsel seragazi salımlarının dağılımı, Türkiye'nin 1980'ler sonrası genel ekonomik dinamikleriyle ortaya çıkan kentsel gelişmenin niteliğine açık biçimde ayna tutar. Göç, kentsel rant, hızlı otomobilleşme, krediye dayalı tüketim ekonomisinin teşviği, kent üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır. Bursa'nın mevcut kentsel dinamikleri ve sorunları, başta yerel yönetim olmak üzere, kentin paydaşları tarafından hazırlanan, toplanan, derlenen sayısız rapor, kongre ve toplantıyla yeterince ayrıntıyla saptanmıştır (bkz. Kaynaklar).

Yerel yönetimin hazırladığı ve kısıdan uzun vadeye, kentsel gelişimi çağdaş standartlara uygun yürütmeye yönelik iki çok önemli dokümana vurgu yapılmalıdır; 2030 yılı hedef gözetilerek hazırlanan **1/100000 Çevre Düzeni Planı ve Bursa Ulaşım Ana Planları**. Kentin uzun dönemli gelişimini düzenleyecek imar planı ile uyumlu, çağdaş bir kente yakışır bir kent ulaşım sistemi uygulaması, mevcut sorunları planlamayla ele almanın yegane yoludur.

İklim değişikliği, kaynak sıkıntıları, olumsuz ve ani iklim olayları tehdidi altındaki dünya kentlerinde çağdaş kent yönetimi, enerji akışları ve kentsel gelişmenin birlikte planlanmasını gerektirir. İklim

Değişikliği Eylem Planları (İDEP'ler), öncelikle kentsel enerji ve sera gazı yoğunluklarının kayıt altına alınması, izlenmesi ve uzun vadede azaltılması için vazgeçilmez planlama ve yönetim araçlarıdır. İmar ve Ulaşım dair uzun vadeli kentsel planlama ile entegrasyonları, paydaş katılımını arttırarak kentin vizyonunun farklı alt- alanlarda dile getirilmesine olanak vermektedir. Bursa kent ekonomisinin dışarıya yönelik unsurları olan başta sanayi ve tarımsal üretim sektörleri, kentin enerji ve sera gazı yoğunluklarını 'sıradışı' kılmaktadır. Buna karşılık düşük karbon ekonominin çekirdekleneceği 'uç' alanlara da işaret etmektedirler. Maliyetleri hızla düşen yenilenebilir enerji kaynakları, Bursa sanayisinin yüksek düzeyde mekansal ve sektörel yoğunlaşması, yine Bursa'nın yüksek biyo-esaslı enerji üretimi olasılıklarının yanısıra kentin geleceğine sahip çıkan kentsel paydaşları, sürdürülebilir kentsel gelişme için büyük bir sinerji yaratmaktadırlar. 'İklim Değişikliği Eylem Planları', bütün kaynakları ve kullanılması olası potansiyelleri ve uygulamaları ortaya koyarak ve önceliklendirerek yerel yönetimlere önemli bir değerlendirme aracı sunmaktadır.

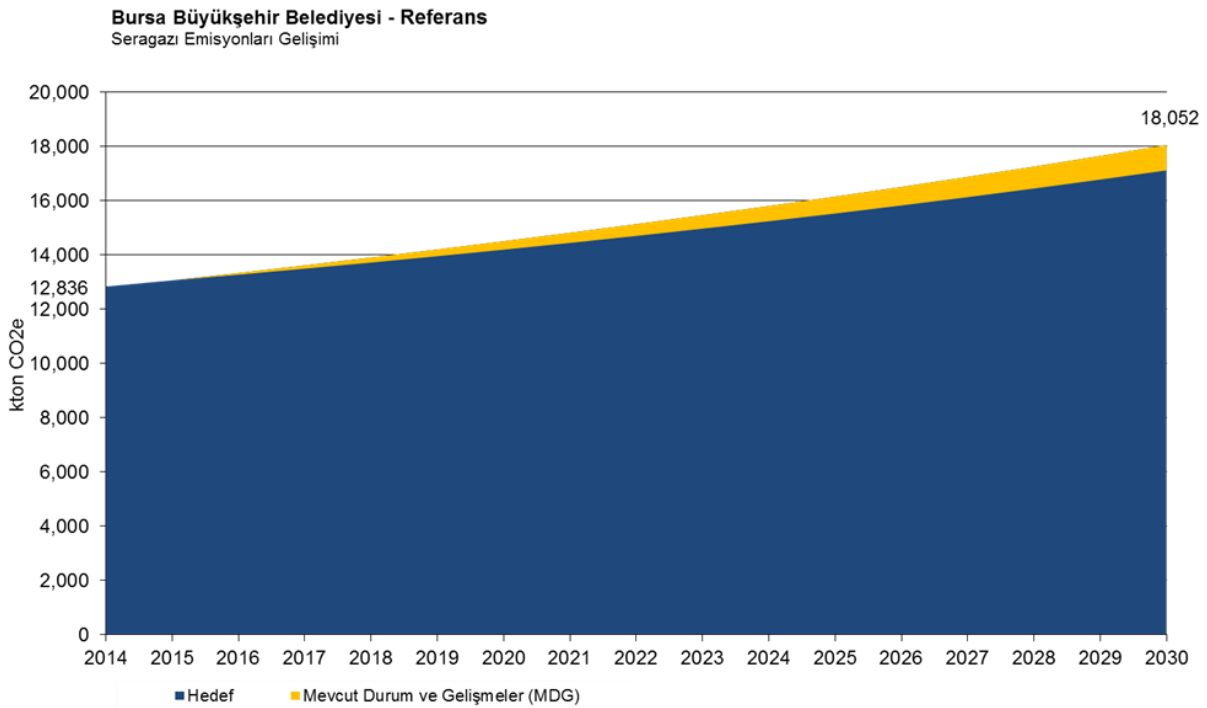
TABLO 4-1: BURSA İDEP KAPSAMINDA AZALTIM ÖNGÖRÜLEN ENERJİ TÜKETİMLERİ

	MWh	tCO ₂ e
Bina, Ekipman/Tesis ve Sanayilerde Enerji Tüketimi	22.197.338	7.929.941
Belediye Bina&Tesisleri	128.354	52.897
Konutlar	8.241.503	2.612.599
Belediye Binalarının dışındaki diğer bina&tesisler	3.341.458	1.130.540
Sanayi	10.361.932	4.072.930
Belediye Sokak Aydınlatma	124.091	61.375
Ulaşım da Enerji Tüketimi	9.374.422	2.491.541
Belediye Araç Filosu	43.109	11.697
Toplu Taşıma Belediye Otobüsleri + Hava Taşımacılığı	257.787	69.969
Toplu taşıma Metro+Tramvay	42.057	20.801
Kent Araçlar	8.909.044	2.356.063
Transit - Otogar	101.674	27.610
Havacılık	20.750	5.401
Diğer Salımlar		1.565.373
Katı Atık Bertarafı		85.951
Atıksu Arıtma		105.381
Kaçak Salımlar		372
Endüstriyel Proses Salımları		604.662
Tarım, Hayvancılık, Arazi Kullanımı		769.007
Enerji Üretimi	4.143.326	838.290
Elektrik Üretimi için Yakıt Tüketimi	4.143.326	838.290
Toplam	35.715.085	12.825.146

Bursa kentsel sera gazı envanteri, çeşitli kategoriler altındaki salımların hesaplanmasıyla toplam **12,8 milyon ton CO₂e** olarak belirlenmiştir. “Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı” bu değerler esas alınarak hazırlanmış, 2030 yılı için 2014 yılına göre salım azaltımı için hedefler ve eylemler belirlenmiştir.

MEVCUT DURUM VE OLASI GELECEKLER

Bursa ili için hazırlanan 2030 yılı 1/100000 Çevre Düzeni Planı çalışmasında verilen bilgiler ışığında Bursa ili nüfusunun 2030 yılına kadar yaklaşık % 21 artış ile 3.362 bin kişiye ulaşması beklenmektedir. Bursa kentsel sera gazı salımlarının, mevcut eğilimlerin devam etmesi durumunda Şekil 4.1’de gösterildiği gibi bir eğilim izleyeceği öngörülmüştür.



ŞEKİL 4-1: BURSA SERA GAZI SALIM TAHMİNLERİ, 2030

Gelecek öngörülerini Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Bursa Büyükşehir Belediyesi (BBB) rapor ve çalışmalarından elde edilen nüfus, sektörel eğilimler gibi değerlerden hesaplanmıştır. Bununla birlikte, Türkiye’de teknolojik gelişme, mevzuat ve ekonomik dinamiklerin zorladığı ‘doğal’ bir enerji etkinliği artış eğilimi de vardır. Örneğin devletin resmi “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2010-2023”, sanayi ve hizmet sektörlerinde enerji yoğunluğunun % 15, yapı stokunda ortalamada %15-30, ev cihazlarında ve taşıt araçlarında AB normlarına (otomobillerde yılda %3-4 salım azaltımı ev cihazlarında 2020’ye kadar %30 enerji tasarrufu) uygun olarak azaltılmasını hedeflemektedir. Kamu kuruluşlarına 2023 yılına kadar %20 enerji tasarrufu talimatı verilmiştir. Devletin resmi kurumlarının öngörülerini ve Türkiye’nin yakın tarihinde enerji verimliliği alanındaki gelişmeler ışığında, BİDEP çalışması açısından 2030 yılına kadar 2014 yılına göre % 7 ortalama enerji verimliliği kazanımı güvenli bir değer olarak kabul edilmiştir. Enerji tüketimindeki bu ‘doğal’ düşüş, Bursa kentsel salımlarını önlemlerin yani alınmaya başlayacağı 2016 yılı projeksiyonuna göre 2030 yılı itibarıyla 17.119 kton CO₂e değerine getirmektedir.

Çalışmanın temelini oluşturan kent ölçeğinde sera gazı salımları kent ile ilgili çeşitli stratejik planlar dikkate alınarak enerji tüketimleri ile ilgili gelecek çıkarımları yapılmıştır. Bursa'nın son yıllarda yapmış olduğu çalışmalar bu açıdan çok faydalı olmuştur. Özellikle Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa İl Özel İdaresi tarafından hazırlanan "Bursa 1/100000 Ölçekli İl Çevre Düzeni Planı" ve bu planı hazırlamak için hazırlanan analiz raporları, "Bursa Büyükşehir Belediyesi Ana Ulaşım Planı" öncelikli olarak faydalanılan kaynaklardır.

Raporun hazırlandığı 2015 yılı sonrasında kent stratejik planlarındaki artış öngörülerine göre (nüfus, sanayi, vs.) her yıl için enerji tüketimleri ve sera gazı envanteri projekte edilmiştir. Aşağıdaki tabloda da görülen alt başlıklarda, yapılan projeksiyonlara göre olası azaltım önlemleri / eylemler sonucu yapılabilecek tasarruf miktarları yıl yıl belirlenmiştir. Rapor kapsamında sunulan azaltım oranları 2030 yılında ulaşılan nihai azaltım miktarlarıdır. Farklı sektörlerdeki olası azaltım potansiyelleri, uluslararası literatürün kabul ettiği "genel" yaklaşımların yanısıra Türkiye'deki, özellikle enerji verimliliği konusundaki çalışmaların çıktılarından faydalanmıştır. Örneğin Türkiye'de yapı stokunda enerji verimliliğini arttırmaya yönelik müdahalelerin toplam etkisi başlangıç noktalarındaki farklılıklar nedeniyle kuşkusuzdur ki örneğin Almanya'dakilerden çok farklı olacaktır. Müdahalelerin maliyeti ve süresi ise ülkeden ülkeye değişecektir. Kent ulaşımında yapılacak çeşitli iyileştirmelerin ulaşım salımlarına ortalama etkileri de bu alanda hazırlanan çeşitli raporlarda kullanılan değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır. Kentsel seragazi salımlarında kullanılan hesaplama yöntemleri son yıllarda gittikçe birbirine benzemekle 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 yanısıra azaltımlara ilişkin tahminlerin de hassasiyetini arttıracaktır.

Azaltım tedbirlerinin büyük bir bölümü 2016 yılında başlamak suretiyle yıllar itibarıyla belirli oranlarda arttırılarak 2030 yılında ilgili bölümlerde belirtilen %'sel değerlere çıkmıştır. Tüm bu azaltım sonuçları alt alta toplandığında 2014 yılına göre ciddi bir azaltım sağlanamasa da 2030 yılında Böyle Gelmiş Böyle Gider (BAU) senaryosuna göre % 31 azaltım sağlanabileceği sonucu çıkmaktadır.

4.1 EYLEM PLANI KAPSAMI VE SERA GAZI AZALTIM ÖNLEMLERİ

Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı 7 ana başlıktan oluşmaktadır. Kentsel gelişim, hizmet sektörü, yenilenebilir enerji, ulaşım, katı atık ve atık su yönetimi, tarım-hayvancılık orman ile farkındalık yaratmaya yönelik eylemler.

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 arenada da kabul gören uygulanabilirliği yüksek önlemler belirlenerek ulusal stratejik planlar ve çalıştayda alınan kararlar gözönünde bulundurularak ulaşılabilecek hedefler belirlenmiştir.

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

Yenilenebilir Enerji açısından Bursa'nın, 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. Bursa'nın tarım ve hayvancılık açısından önde gelen illerden olması aynı zamanda biyokütle ve biyogaz potansiyeli açısından da kenti güçlü kılmaktadır.

Katı Atık konusunda kentte büyük ölçüde düzenli depolama yapılıyor olması ve çöp gazından enerji eldesi sera gazı azaltımlarının azalmasına önemli katkıda bulunmaktadır. 2030 yılında beklenen nüfus artışı ile artacak sera gazı salımlarının azaltılması için önlemler öngörülmüştür.

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.

Bursa önemli bir sanayi kenti olmasının yanısıra oldukça önemli bir tarım kentidir. Tarımsal sulama, yoğun gübre kullanımı, tarım ve hayvan atıklarının çok olması kent için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

Bursa 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.

4.1.1 KENTSEL GELİŞİM – YAPILI ÇEVRE

2012 yılı Sera Gazı Ulusal Envanterine göre; ulusal CO₂ salımının (309 milyon ton CO₂e) %70'i enerjiden kaynaklanmaktadır. Mevcut Durum (BAU - 'Business as Usual' ya da "Böyle Gelmiş Böyle Gider") Senaryosuna göre; binalar sektörünün 28,3 milyon TEP olan enerji tüketiminin 2030 yılına kadar 47,5 milyon TEP'e (ton eşdeğer petrol) ulaşacağı tahmin edilmektedir, bu da CO₂ salımının iki misli olacağını göstermektedir. Diğer yandan binalar sektörü, maliyet etkin salım ve enerji tasarrufu potansiyeli açısından önemli olanaklar sunmaktadır. UNFCCC'e (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi uyarınca sunulan Birinci Ulusal Bildirim'de Hükümet, salımların azaltımında enerji verimliliğine yatırımın, yenilenebilir enerji kullanımından daha maliyet-etkin olduğunu belirtmiştir⁵.

Nüfus artışı ve hızlı şehirleşme özellikle büyük şehirlerde konut ihtiyacını arttırmaktadır. TÜİK'in 2000 yılı bina sayımına göre, bina sayısı 1984 yılında 4,3 milyon iken, %78 artışla 2000 yılında 7,8 milyona, konut sayısı ise aynı yılın verilerine göre %129 artışla 16,2 milyona ulaşmıştır. 2000 yılı bina sayımına göre, konut, ticari ve kamu binalarının alanı 913 milyon m²'ye karşılık gelmekte olup, bunun yaklaşık 400 milyon m²'sinin ısıtıldığı tahmin edilmektedir.

Ülkemizde nüfus artışı ve göç nedeniyle konut ihtiyacının plansız şekilde karşılanmasını esas alan bir yapılaşma politikası izlenmiştir. Bina üretimleri ilk yatırım maliyetlerinin düşük olması yaklaşımı ile yapılmış, binaların kullanım ömürleri boyunca enerji ve bakım maliyetleri dikkate alınmamıştır. Bu nedenle ısıtma ve soğutma amaçlı enerji giderleri, ticari binaların ve kamu kurumlarının işletme giderlerinde ve ailelerin bütçesinde her geçen gün artan enerji fiyatları ile bir yük oluşturmaktadır.

⁵ Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı'nın Geliştirilmesi Projesi Binalar Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Tülin Keskin, Ağustos 2010

Binalar sektöründe güneş, jeotermal, odun, bitki ve hayvan artıklarından oluşan yenilenebilir enerji, tüketimde %21 pay almaktadır. Geleneksel olarak daha çok kırsal kesimde ısınma amacıyla kullanılan bitki hayvan artıkları yavaş yavaş yerini doğal gaz ve kömüre bırakmaktadır. Binalar sektöründe ısınma yakıtları ile sağlanırken, elektrik, soğutma ve elektrikli cihazlarda, aydınlatma ve diğer hizmetlerde kullanılmaktadır. Elektrik tüketimi %24 ile doğal gazdan (%26) sonra en yüksek paya sahiptir.

Ülkemizde 2000 yılı öncesi yapılmış bina stoku sadece geçerli inşaat standartları açısından karşılaştırıldığında bile bugünkü mevzuata göre en az iki misli enerji harcamaktadır. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (eski Elektrik İşleri Etüt İdaresi-EİE) binalardaki enerji verimliliği potansiyelini %35 olarak açıklarken, 2023 yılına kadar 10 milyon konuta yapılacak ısı yalıtımı ile soğutma için 2400 GWh elektrik enerjisi ve ısınma için 2,3 milyon TEP yakıt tasarrufu sağlanabileceğini tahmin etmektedir.

Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA), 2014-2023 Bölge Planının ana eksenlerinden biri de Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevredir. Bu gelişme ekseninde yerleşmelerin dağılımı ve düzeninin, çalışma ve yaşam alanlarının kalitesinin, işlevselliğinin, arazi kullanımlarının uyumunun ve çevresel etkileri bakımından mevcut gelir ve kalkınma düzeyine uygun hale getirilmesi istenmektedir. Bölgesel dengesizliklerin azaltılması için kentsel ve kırsal alanda bütün yerleşimlerde temel yaşam kalitesi standartlarının sağlanması, kapsayıcı kalkınma ve fırsat eşitliği için mekânsal dezavantajlardan doğan kısıtların asgari düzeye indirilmesi, üretimin yurt sathına daha dengeli yayılabilmesi için bölgelerin rekabet güçlerini gözeten üretim organizasyonunun sağlanması, şehirlerin risklerini yöneten yaşanabilir mekânlara dönüştürülmesi, kentsel dönüşümün ihtiyaçlara yönelik sistem bütünlüğü olan bir uygulama olması, mahalli idarelerin yönetim ilkesiyle yeniden yapılandırılması, kırsal alan politikalarının ve uygulamalarının zenginleştirilmesi, çevresel kalitenin korunması, ekonomik büyümenin sosyal ve çevresel unsurlarla uyumunun sağlanması, doğal kaynakların ekonomik değerlerinin belirlenmesi ile üretim ve tüketimde çevre standartlarının rekabetçilik ve yeşil büyüme anlayışıyla geliştirilmesi, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kılınması, afet yönetimi ve afet öncesi risk azaltma tedbirlerinin yerleşme planı ve imar planlaması süreçlerine dâhil edilmesi hedeflenmektedir.



ŞEKİL 4-2: BURSA İLİ MERKEZ VE İDARİ BİRİMLERİ

Özellikle Bursa ili 1980 sonrası sanayinin gelişmesi ve aldığı göçlerle hızlı bir nüfus artışı yaşamıştır. Bölgedeki nüfus artışının önemli bir bölümünü bölge dışından yapılan göçler oluşturmaktadır. Net göç hızının binde 4,23 gibi bir değerle yüksek olduğu bölgede nüfus artışının önemli bir bölümünü bölge dışından yapılan göçlerin oluşturduğunu söylemek mümkündür. Ek olarak, gelişen sanayinin arttırdığı istihdamın neden olduğu göç sonucunda en çok göç alan ve nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu TR41 Bölgesi ilinin Bursa olduğu söylenebilir.

Türkiye geneli nüfus göstergeleri ile TR41 Bölgesi kıyaslandığında; bölgenin nüfus artışı ülke genelinin üstünde olmasına rağmen doğurganlık hızı ülke ortalamasının oldukça altında kalmıştır.

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

TABLO 4-2: 2013 YILI DEMOGRAFİK GÖSTERGELER

	Türkiye	TR41	Bursa
Nüfusun payı	100	4,9	3,6
Nüfus Yoğunluğu (km²'ye düşen kişi sayısı)	100	-	263
Nüfus artış hızı (%)	13,7	18,2	19,5
Yaş Bağımlılık Oranı	47,7	45,4	42,9
Net göç hızı (%)	-	5,4	5
İstihdam oranı (%)	45,9	46,9	48
İşsizlik oranı (15 yaş üzeri)	9,7	7,0	6,6

Kaynak: TÜİK, 2013

TR41 Bölgesinde en fazla nüfusa sahip olan Bursa ilinde nüfusun % 44'ünü diğer illere kayıtlı olanlar oluşturmaktadır. Toplam nüfusunun % 56'lık kısmı Bursa nüfusuna kayıtlıdır.

TABLO 4-3: BURSA İLİ NÜFUS PROJEKSİYONU, BEBKA BÖLGE PLANI, 1/100000 ÖLÇEKLİ BURSA İL ÇEVRE DÜZENİ PLANI, BURSA ENTEGRE ATIK YÖNETİM PLANI

Milyon	2015	2018	2020	2023	2030	2040	2050
BEBKA	2.802,0	2.909,0	2.977,0	3.073,0	-	-	-
Çevre Düzeni Planı	2.781,5	2.888,8	2.960,0	3.079,5	3.362,2	3.699,5	3.970,2
Bursa Entegre Atık Yönetim Planı – UNDP Metodu	2.779,9	-	2.994,8	-	3.342,1	3.649,6	3.933,5

Bursa Kenti toplumsal ve ekonomik gelişmişlik düzeyi, nüfus büyüklüğü ve artışı, ekonomik faaliyetler, bölgesel hizmetler, altyapı ve ulaşım olanakları açısından bölgede ilk, ülke içinde ise 4. sırada yer almaktadır. Yalnızca bölge içerisinde değil ülke genelinde nüfus ve ekonomik açıdan hızla gelişim gösteren kent, metropol olma yolunda önemli adımlar atmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin hazırladığı 2030 yılı 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı çalışma grupları arasında yer alan Doğal Yapı çalışma grubu tarafından hazırlanan Bursa ilinin doğal ve kültürel değerleri ile zemin özelliklerine yönelik sentez çalışmasında, koruma ve kullanım kararlarını ve mekansal işlev tanımlamalarını yönlendirecek dört temel sınıf belirlenmiştir:

1. Doğal Değerleri Nedeni ile Yasalarla Tanımlı Koruma Alanları,
2. Doğal Değerleri Nedeni ile Kullanımı Yasalarla Sınırlanmış Koruma Alanları,
3. Yer Bilimleri Açısından Riskli Alanlar,
4. Diğer Alanlar.

Yasal nedenlerle korunacak alanlar; içme suyu havzalarının mutlak-kısa mesafe koruma kuşakları, taşkın alanları, sazlık-bataklık, kumul-kumsal alanlar, sıcak, mineralli, şişelenmiş kaynak suyu, içme suyu kaynak ve kuyularının koruma kuşaklarını, **yasal nedenlerle kullanımı sınırlandırılmış alanlar,** içme suyu havzalarının orta mesafe koruma kuşaklarını kapsar. **Yer bilimleri açısından sakıncalı alanları** ise alüvyon, yapay dolgu, aktif heyelan, yamaç eğimi >50 derece olan alanlar, miyosen yarı pekişmiş alanlar, pasif-potansiyel heyelan, akma ve yamaç eğimi 30-50 derece olan alanlar oluşturmaktadır. Yukarıdaki sınıflandırmalar doğrultusunda Bursa'da mevcut ve planlı ulaştırma yapıları alanlarının büyük bölümünün, gerek doğal değerleri nedeniyle yasalarla koruma altına alınmış alanlar ile yer bilimleri açısından sakıncalı alanlarda kaldığı görülmektedir ⁶.

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin hazırladığı 2030 yılı 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Sentez Raporunda, tüm bu gelişmelerin kentsel formda bıraktığı ize yönelik aşağıdaki saptama yapılmıştır;

"...Türkiye'nin ve Marmara Bölgesi'nin sürekli artan nüfusu ve gelişen ekonomisine paralel olarak Bursa ili de sürekli büyüme ve gelişme göstermektedir. Coğrafi olarak üç büyük kentin (İstanbul-Ankara-İzmir) tam merkezinde bulunan Bursa, gerek dinamik nüfusu gerekse sürekli büyüyen sanayi, tarım ve turizm sektörleri ile tam bir metropoliten kent karakterindedir. Bu büyüme beraberinde trafik ve ulaşım sorunlarını da getirmektedir. Yakın ve orta dönemde gerekli planlama yapıp önlemler alınmadığı takdirde sorunların daha da büyüebileceği düşünülmektedir..."

Sürdürülebilirlik ilkesini Çevre Düzen Planı'nda temel kabul eden yaklaşımla, kentsel alan Mutlak Koruma Alanları, Öncelikli Koruma Alanları ve Yerleşilebilir Alanlar bölgelerine ayrılmıştır. Şekil 4.3'de yeralan harita Plan'ın analiz kriterlerine göre kentin bölünmesini göstermektedir.

KONUT İHTİYACI VE TALEP ANALİZLERİ

Bursa geneli için toplumsal, iktisadi ve mekansal yapı çözümlenmeleri grubu tarafından yapılan 2020 ve 2030 yıllarına ilişkin nüfus projeksiyon verileri göz önünde bulundurularak bu yıllardaki konut ihtiyacı "yılda 1000 kişi için üretilmesi gereken 10 konut birimi"(BM Habitat II(1996)) göstergesi kullanılarak hesaplanmıştır⁷. Tabloya göre 2014-2030 döneminde Bursa'nın nüfusunda 580 binin üzerinde artış olacağı varsayılmaktadır. Bu dönemde artan nüfus için gerekli olan konut sayısı hane halkı büyüklüğü ile bölünerek (3.71 kişi) hesaplanmış ve sadece ek nüfus için yaklaşık 160 bine yakın

⁶ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Sentez Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012

⁷ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Çevre Düzeni Konut ve Sosyal Donatılar Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012

konutun üretilmesi gerektiği saptanmıştır. Buna ek olarak mevcut konut stoğunun çeşitli nedenlerle yasallaştırma, sağlıklılaştırma ve yenilenmesi amacıyla üretilmesi gereken konutlar söz konusudur ki bunların sayısı da yılda 9.000- 11.000 adet konuttur.

BİDEP ilk etapta, esas olarak mevcut yapı stokunun enerji etkinliği ve yenilenebilir enerji kullanımını arttıracak azaltım önlemlerine öncelik vermekle birlikte, söz konusu Plan'ın öngördüğü 'yerleşilebilir' alanda yeni yapı stokuna yönelik önerilerde geliştirmiştir.

Yapı stoku ya da binalarda tüketilen enerji, yalnızca Bursa'da değil dünyanın tüm kentlerinde enerji tüketimlerinin ve sera gazı salımlarının en önemli kaynaklarından biridir. Bursa, coğrafi konumu nedeniyle ısıtma enerjisi ihtiyacının yapı stoku enerji tüketiminde en önemli payı aldığı bir kenttir.

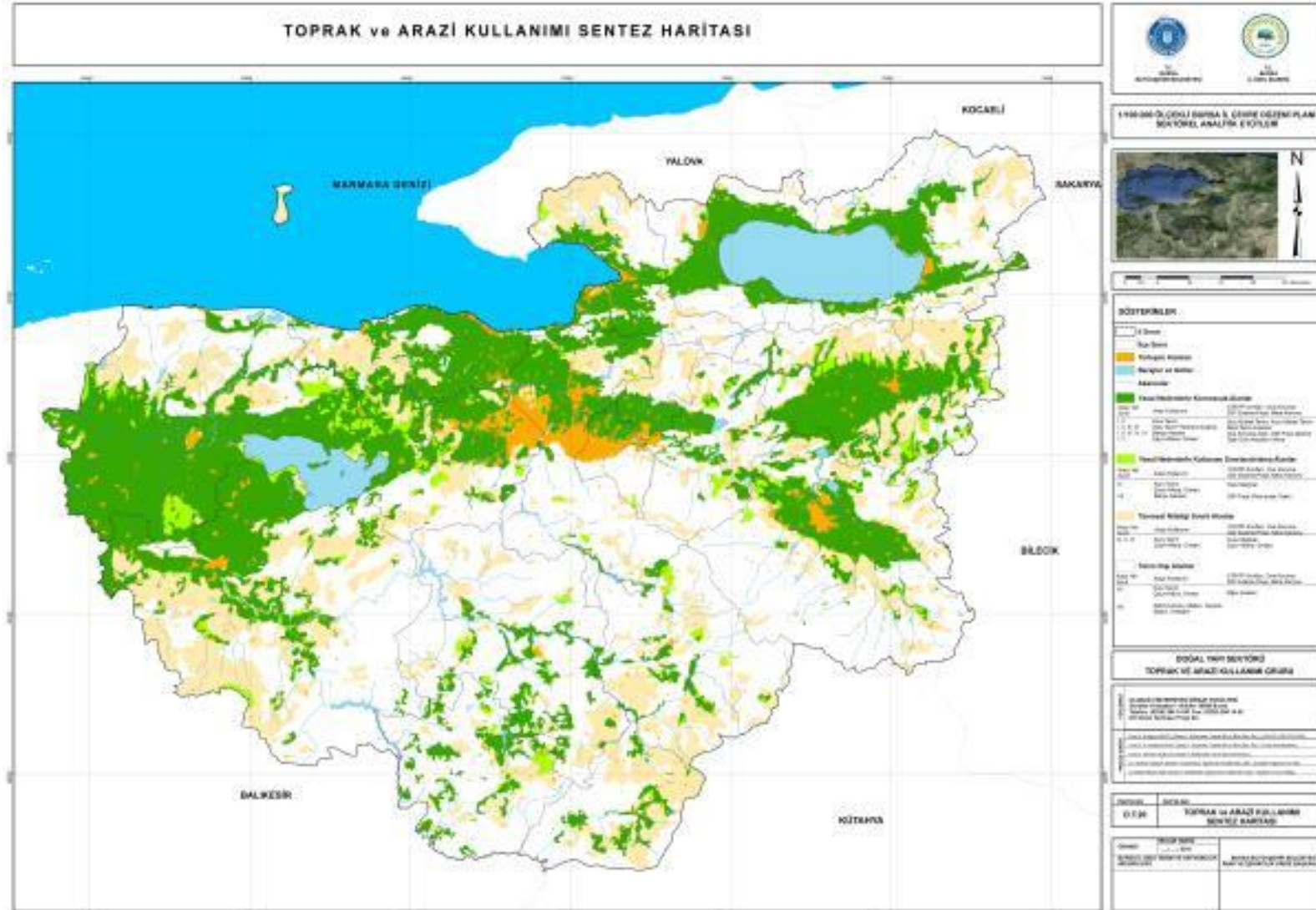
Son on yıldaki nüfus artış hızlarının mekansal dağılımı gelecekte nüfusun kentte nasıl dağılacığı hakkında fikir vermektedir. Buna göre Nilüfer, Osmangazi, Yıldırım, Mudanya, Gemlik, Gürsu, İnegöl ilçelerinde nüfus artışının devam edeceği, Kestel ve Orhangazi ilçelerinde nüfusun 2020 yılında arttığı ancak 2030 yılında azalmaya başlayacağı, Mustafakemalpaşa, Karacabey, İznik, Yenişehir, Orhaneli, Büyükşehir, Harmancık, Keles ilçelerinde ise nüfusun azalacağı tahmin edilmektedir⁸.

Mevcut konut alanları planlar açısından il genelinde incelendiğinde; 22.254,94 ha. olan toplam konut alanının %60,11'i (13.376,80ha.) imar planları sınırları içinde, %3,11'i (693,31ha.) imar planları sınırları dışında yapılaşmıştır. %36,78'i (8.184,84 ha.) ise imar planları sınırları içinde konut olarak planlı fakat yapılaşmamış alanlardır.

Mevcut konut alanları planlar açısından ilçeler bazında ve kendi yapı stoğu içindeki oransal dağılımı açısından incelendiğinde;

- Nilüfer, Osmangazi, Yıldırım, Gürsu, Kestel, Mustafakemalpaşa, Karacabey, Orhangazi, İznik, Yenişehir ilçelerinde plan içinde yapılaşmış konut alanları, %50'nin üzerinde bulunmaktadır.
- Gemlik, Yıldırım ve Gürsu ilçelerinde diğer ilçelere oranla daha fazla plan dışında yapılaşmış konut alanı bulunmaktadır.
- Kestel, Karacabey, Orhangazi, İznik, Yenişehir, Orhaneli, Harmancık, Keles ilçelerinde plan dışında yapılaşmış konut alanı bulunmamaktadır.

⁸ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012



ŞEKİL 4-3: BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, 1/100000 ÇEVRE DÜZENİ PLANI TOPRAK VE ARAZİ KULLANIMI SENTEZ HARİTASI

Bursa'daki toplam konut alanının %34,21'ini (4.813,46 ha.) mevcut imar planına göre düzensiz gelişmiş konut alanları, %13,79'unu (1.943,36 ha.) ıslah imar planı yapılan alanlar, %4,92'sini de (693,31ha.) uygulama imar planı dışında yapılaşmış konut alanları oluşturmaktadır. Bursa'daki toplam konut alanının %0,37'sini (52,49 ha.) gecekondu önleme bölgesi olarak yapılaşmış alanlar, %50,1'ini (704,49 ha.) kentsel sit alanı içindeki konut alanları, %7,27'sini (1.023,25 ha.) toplu konut alanları, %34,40'ını da (4.839,76 ha.) mevcut imar planına göre düzenli gelişmiş konut alanlar oluşturmaktadır⁹.

Toplam konut alanlarında yapılaşma yüzdeleri Gürsu (%96.20), Yıldırım (%87.51), Karacabey (%84.48) ve Osmangazi (%75.88) ilçelerinde en yüksek düzeydedir. Bu ilçelerin mevcut plan çerçevesinde gelişme kapasiteleri çok sınırlıdır. Buna karşılık henüz yapılaşmamış konut alanları yüzdeleri yüksek olan, Harmancık (%69.24), Büyükorhan (%64.07), Keles (%58.90), İnegöl (%55.00) ilçelerinde mevcut plan çerçevesinde yüksek gelişme potansiyeli bulunmaktadır.

İlçelerdeki mevcut konut alanlarının düzenli ve düzensiz gelişme durumlarının incelenmesi sonucunda, Yıldırım ilçesi (%76.19) ile Osmangazi ilçesi (%54.46) en yüksek düzensiz konut alanı oranına sahip iki ilçe olarak belirlenmiştir. Bu ilçelerde konut alanlarının mekan standartlarında çözüm bekleyen sorunlar olduğu görülmektedir.

1/25.000 ölçekli nazım imar planlarında gelişme konut alanlarındaki yapılaşma oranı genel olarak karşılaştırıldığında;

En fazla yapılaşmanın merkez planlama bölgesinde (%23,66) olduğu, doğu, kuzey, Yenişehir ve Karacabey planlama bölgelerinde ise yapılaşma olmadığı tespit edilmiştir. 1/25.000 ölçekli nazım imar planlarında yer alan mevcut konut alanlarının konuta doymuşluk oranları açısından genel olarak incelendiğinde;

- Doğu planlama bölgesinin %100, merkez ve Gemlik planlama bölgelerinin konuta % 90 üzerinde, batı, Mudanya ve Karacabey planlama bölgelerinde %80 üzerinde doymuş olduğu; Yenişehir ve İznik planlama bölgesinde ise yarı yarıya boş olduğu tespit edilmiştir¹⁰.

TABLO 4-4: İLÇELERE GÖRE YAPILAŞMAMIŞ KONUT ALANLARI VE HESAPLANAN NÜFUS

İlçeler	Yapılaşmamış konut alanları (ha)	Yapılaşmamış alan için hesaplanan nüfus
Nilüfer	1926,88	351.119
Osmangazi	948,36	187.803
Yıldırım	336,72	88.366
Mudanya	674,69	65.323
Gemlik	509,97	70.404
Gürsu	8,6	2032
Kestel	105,35	22398

⁹ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Sentez Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012

¹⁰ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Sentez Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012

İnegöl	1.025,60	187.004
M.Kemalpaşa	399,91	56.706
KAracabey	58,25	13.556
Orhangazi	132,18	19.334
İznik	162,46	31.099
Yenişehir	138,21	50.778
Orhaneli	120,09	11896
Büyükorhan	96,72	3.650
Harmancık	54,21	4287
Keles	39,51	4452
Toplam	6.737,72	1.170.207

YAPILAŞMA İLE İLGİLİ SIKINTILAR

Yapılaşma ile ilgili sıkıntılar genel olarak tüm Türkiye’de görülen problemlerle benzer niteliktedir. Bunların başında;

- Yapı kalitesinin yetersiz, konut alanlarının ve konut sektörünün denetimsiz olması
- Bursa ili genelinde yapı stoğunda yığma binaların ağırlıklı olması.
- Bursa yapı stoğunda belli bir oranda 1929 öncesinde tamamlanmış, tadilat ve bakım gerektiren binaların bulunması, bina stoğunun yaklaşık %6’sının 50 yaşından büyük olması.
- Mevcut durum ile planlar arasında uyumsuzlukların varlığı ve kaçak yapılaşma oranının yüksek olması.
- 1970-1990 döneminde plansız gelişen mahallelerde, yığma sistemle yapılan yapıların varlığı.
- Konut alanlarının ovaya yayılması.
- Konut yer seçiminde risk alanlarının göz ardı edilmesi (fay hatları, dere yatakları, alüvyon alanlar, kaya düşmesi, heyelan alanları, şişme- oturma- sıvılaşma potansiyeli olan alanlar, aşırı eğimli alanlar, taşkın alanlar vb.).
- Yüksek gerilim alanlarının altları ve çöp alanlarında yapılaşma.
- Tarihi dokunun yeteri kadar korunamaması.
- Toplu konut idaresi tarafından Bursa kent merkezinde gerçekleştirilen toplu konut uygulamalarının uygun olmaması.
- Fazla ve kullanılmayan konut stoğu.
- Bursa ilçe ve beldelerinde en yaygın ısınma türünün soba olması.
- Yapılaşma yoğunluğunun yüksek olması ve çevre kalitesinin düşüklüğü
- Yapılaşma yoğunluğunun yüksek olması (özellikle merkez ilçeler ve İnegöl’de) ve bunun yaşanabilir alan standartlarını düşürmesi.
- Mevcut konut stoğu standartlarının düşük olması (özellikle kaçak yapılaşmanın bulunduğu bölgelerde yapı kalitesi ve çevre kalitesinin düşük olması).

- Sanayi bölgeleri ile konut alanlarının iç içe olması (hava kirliliği, sağlığa zararlı tesisler) (Gemlik, Kestel, Demirtaş, Nilüfer, Osmangazi).

Genel olarak, Bursa nüfusunun eski büyükşehir belediyesi sınırı içindeki ilçeler ile İnegöl ilçesinde yoğunlaşmaya ve artmaya başladığı, dağ yöresindeki ilçeler ile kırsal karakteri daha baskın olan ilçelerde nüfusun azalmaya başladığı görülmektedir. Nüfus projeksiyonları ile ilgili varsayımların devam etmesi durumunda yeni üretilecek konutların Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde ve İnegöl ilçesinde yoğunlaşması beklenmelidir.

BİNALARDA AZALTIM ÖNLEMLERİ

Amaç B1: Bursa 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

Paydaşlar: Konut sahipleri ve kiracıları, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama firmaları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), finans kuruluşları, mesleki örgütler, Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Birliği (İZODER), Enerji Verimliliği Derneği (ENVERDER)

Amaç B1: Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler
Eylem B1.1: Mevcut Konutlarda ısı yalıtımı
Eylem B1.2: Mevcut Konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları
Eylem B1.3: Mevcut Konutlarda Enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED aydınlatma)
Eylem B1.4: Bölgesel ısıtma ile yaklaşık 100.000 konutun ısıtılması

Eylem B1 .1	Mevcut konutlarda ısı yalıtımı
Mevcut Durum	Bursa ili elektrik abone sayıları, 1,1 milyonun üzerinde konut aboneleri bulunduğunu göstermektedir. Konutlardaki enerji tüketimleri tüm Bursa'nın %23'ünü salımların ise % 20'sini oluşturmaktadır (8.241.503 MWh ve 2.612.599 tCO ₂ e). 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. Bursa için de aynı oranın geçerli olduğu kabul edilebilir. Konunun teşviki için vatandaşın bilinçlendirilmesinin yanısıra çeşitli finansman imkanları yaratılması gerekmektedir. Konu ile ilgili yurtdışından gelen fonların dağıtımına başlanmıştır.
Faaliyetler	Kent içindeki mevcut binaların % 30'unda 2030 yılına kadar cephe, çatı ve cam yalıtımlarını tamamlayacağı öngörülmektedir. Bu faaliyetler sonucunda ilgili

/Adımlar	konutlarda % 5 elektrik, % 30 ısıtma amaçlı yakıtlardan enerji tasarrufu olacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda konutlarda kömür tüketiminde % 50 azalma olacağı ve bu konutların doğalgaz ve diğer yakıtlara (biyokütle, vb.) geçeceği öngörülmektedir.
Zamanlama	2016 – 2030
Maliyet	Ortalama bir konutun 100 m ² yalıtım yapılacak alanı olduğu ve maliyetin 50 TL/m ² civarında olduğu varsayımıyla tahmini konut başına 5000 TL öngörülmektedir. Toplamda yaklaşık 955 milyon TL maliyet öngörülmektedir.
Tasarruf Miktarı	2030 yılında 29.093 MWh elektrik, 395.488 MWh doğalgaz, 1.456.912 MWh kömür tüketiminden toplam 1.881.492 MWh tasarruf sağlanacağı öngörülmekte bunun sonucunda 14.389 ton elektrikten, 80.086 ton doğalgazdan, 604.042 ton kömürden kaynaklanan toplam 698.517 tCO₂e salım azaltımı sağlanmaktadır.
Yatırımcı	Bina ve/veya Konut sahipleri
Paydaşlar	Finans kuruluşları, izolasyon malzeme üreticileri, uygulama şirketleri, Belediye İmar Dairesi, İlçe Belediyeleri
BBB'nin katkısı	Belediye'nin konutların enerji verimliliğinin artırılması konusunda yatırımcı olması beklenemez. Ancak Belediye konu ile ilgili paydaşları biraraya getirerek yol gösterici olabilir. Finans kuruluşlarının farklı malzeme üreticileri ile ortak finansal çözümler geliştirerek vatandaşlara ucuz finansman olanakları sunması sağlanabilir. Belediye eğer yeterli insan kaynağı ayırabilirse geliştirilecek projelerin denetlenmesinde ve amaca uygun kullanımının sağlanması konusunda finans kuruluşlarına destek verebilir.

Eylem B1.2: Konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları yapılması

Dağıtılmış yenilenebilir enerji uygulamalarının başında, özellikle Bursa açısından fotovoltaik ve ısı pompası uygulamaları gelmektedir. Kısa duraklama yıllarından sonra FV teknolojisi pazarını büyük bir hızla büyütme, fiyatları aşağı çekmektedir. Daha önce de belirttiği gibi, mevzuat açısından büyük ölçüde eksikler tamamlanmakla birlikte, yeni özelleştirilen dağıtım şirketlerinin dağıtılmış fotovoltaik uygulamalarına uyum göstermelerinin zaman alacağı öngörülmektedir. Buna karşılık, teknolojinin düşen fiyatları ve Türkiye’de artan elektrik fiyatlarının, 2017 ‘den itibaren FV uygulamalarının konutlarda da makul geri ödeme sürelerine gerileteceği tahmin edilmektedir. Bursa için yapılan çatı uygulamaları tahmini Yenilenebilir Enerji salım azaltım projelerinin ele alındığı YE 1.4 bölümünde açıklanmıştır.

Eylem B1.3: Mevcut konutlarda enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması

Eylem B1 .3	Mevcut konutlarda enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması
Mevcut Durum	Türkiye’de yapılmış olan çeşitli çalışmalar evlerde aydınlatma amaçlı tüketimlerin tüm elektrik tüketimlerinin % 10-20’si dolayında olduğunu göstermektedir. Bursa ilinde bulunan konut elektrik aboneleri sayısından yola çıkarak 2030 yılına %75

	konutun enerji verimli aydınlatma sistemlerine geçerek aydınlatma amaçlı enerji tüketimlerini % 50-80 dolayında düşürebilecekleri ve toplam elektrik tüketimlerinin % 10 azalacağı öngörülmüştür. (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde tanımlanan referans konut binası parametrelerine uygun olarak aydınlatma için %70 enkandesan ve %30 kompakt floresan lamba kullanıldığı kabul edilmiştir.)
Faaliyetler /Adımlar	Konutlarda öncelikli olarak en çok kullanılan aydınlatmaların ve sonrasında tamamının LED aydınlatmalar ile değiştirilmesi sonucu % 10 elektrik tüketimlerinde tasarruf sağlanacağı öngörülmüştür.
Zamanlama	2017-2030
Maliyet	Konut başına 12 adet aydınlatma değişikliğinin yaklaşık maliyeti 240 TL, toplamda 76,8 milyon TL'dir.
Tasarruf Miktarı	163.426 MWh elektrik tüketimi, 80.830 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Konut sahipleri, kiracılar
BBB Katkısı	Bilgilendirici ve yol gösterici olması

Eylem B1.4	Bölgesel ısıtma ile 100.000 konutun ısınma ihtiyacının karşılanması
Mevcut Durum	Türkiye'de giderek önemi anlaşılan bir diğer konu konutların bireysel ısıtılmalarının enerji verimliliği açısından yanlış bir uygulama olduğudur. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile yeni yapılan binalarda toplam kullanım alanının 2.000 m ² 'den büyük olması halinde merkezi ısıtma sisteminin kullanılması zorunlu hale getirilmiş, merkezi sistem ısıtması olan binaların münferit sisteme geçirilmesi Kat Mülkiyeti Kanununun 42. Maddesi çerçevesinde zorlaştırılmıştır. Bölgesel ısıtma sistemi , bir veya birçok enerji kaynağında üretilen ısının önyalıtımlı boru sistemleri vasıtası ile ısı kullanıcılarına (endüstri tesisleri, toplu konut uygulamaları, mahalle ve şehir vb.) taşınarak ısınma ve sıcak su ihtiyaçlarının karşılandığı büyük ölçekli ısıtma sistemleridir. Bursa ilinde çimento fabrikası gibi pek çok büyük tesis bulunmaktadır. Bunların atık ısıları çevrelerindeki konutların ısıtılmasında kullanılabilir. Alternatif yakıt olarak biyokütle yakıtlarının kullanıldığı bölgesel ısıtma sistemleri ile ilgili dünyada pek çok uygulama bulunmaktadır.
Faaliyetler /Adımlar	100.000 konutun bölgesel ısıtma ile ısıtılması için öncelikle fizibilite çalışmalarının yapılması gerekecektir. Bölgesel ısıtma sistemlerinin merkezi hükümetin de gündemine girmesi bu konuda atılacak adımları hızlandıracaktır. Halihazırda termik santrallerin atık ısılarından bölgedeki binaların yararlanması konusunda TUBİTAK tarafından bir çalışma yürütülmektedir.
Zamanlama	2020 - 2030
Maliyet	
Tasarruf Miktarı	409.747 MWh ısınma ve sıcak su nedeni ile enerji tüketiminde azalma, 82.974 ton CO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.

Yatırımcı	Bölgesel ısıtma sistemleri Büyükşehir Belediyelerinin yetki alanındadır.
Paydaşlar	Büyükşehir Belediyesi, atık ısı üreten sanayi kuruluşları, müteahhit firmalar, fon sağlayıcı kuruluşlar.
BBB'nin katkısı	Bölgesel ısıtma altyapısının daha önce ilçe belediyelerinde iken Büyükşehir Yasası olarak da bilinen kanun ile 2014 yerel seçimlerinden itibaren Büyükşehir'in sorumluluğundadır. Bu nedenle konu ile ilgili Bursa Büyükşehir Belediyesi doğrudan yatırımcı olabilecektir. Satın alındığı ve/veya ürettiği atık ısıyı abonelere dağıtma yükümlülüğü belediyededir.
Riskler	İlk yatırım maliyetinin yüksekliği, Biyogaz üretmek için gerekli olan atıkların temininde lojistik sıkıntılar yaşanabilir.

Amaç B2 Bursa 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.

Paydaşlar: BBB, Toplu Konut İdaresi (TOKİ), Şehir bölge planıcıları, Mimarlar Odası, ETKB, mesleki örgütler, İZODER, ENVERDER, inşaat şirketleri, finans kuruluşları, çeşitli fon kaynakları/kalkınma ajansları

Amaç B2: Yeni Yerleşim alanlarının enerji etkin planlanması

Eylem B2.1: Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm

Eylem B2.2: Yeni yerleşim alanında sürdürülebilir yerleşke tasarımı

Eylem B2.1: Kentsel dönüşüm alanı

Eylem B2.1	Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm
Mevcut Durum	Bursa Büyükşehir Belediyesi İmar Şehircilik Hizmet Biriminin odak konularından biri de kentsel dönüşümün planlanması ve uygulanmasıdır. Bursa Büyükşehir Belediyesi 2015-2019 Stratejik planında da Odak Alan 1 içinde yer alan 5 yıllık stratejik eylemler aşağıda yer almaktadır. - Kentsel Dönüşüm Konsept Projeleri Hazırlamak - Kentsel Dönüşüm Matematiksel Modellerini Geliştirmek - Kentsel Dönüşüm Projelerini Uygulamak - Kentsel Dönüşüm Projelerinin İmar Planlarıyla Entegrasyonunu Sağlamak - Kentsel Dönüşüm Uygulama Projelerini Hazırlamak
Faaliyetler /Adımlar	10 Eylül 2015'de yapılan çalıştayda Gürsu, Yıldırım ve Osmangazi ilçesinin bir kısmında olmak üzere yaklaşık 60.000 konutun yıkılarak kentsel dönüşüm ile 100.000 konutun inşaa edileceğinin planlandığı varsayılmıştır. Kentsel dönüşüm alanının proje ve plan çalışmalarının tasarım aşamasından itibaren enerjiyi verimli kullanacak, yenilenebilir enerji sistemlerinin entegre edildiği konutlar inşa edilmesi enerji verimliliği anlamında çok önemli kazanımlara neden olacaktır.

	Yalıtım, etkin aydınlatma ve pasif önlemlerle (mimari tasarım) enerji tüketiminin %40 daha az olacağı öngörülmektedir.
Zamanlama	2019 yılına kadar tüm planlamaların yapılmış olması hedeflenmektedir. Kademeli olarak kentsel dönüşümün 2019 yılından 2030 yılına kadar devam edeceği öngörülmektedir.
Maliyet	Hali hazırda kentsel dönüşüm uygulanacak bölgelerde enerji etkin binalar tasarlama ve inşa etmenin daire başına maliyetleri % 6 arttıracığı öngörülmektedir. Konut başına yaklaşık maliyet 6000 TL civarındadır.
Tasarruf Miktarı	95.802 MWh elektrik, 417.577 MWh doğalgaz tasarrufu ile toplam 513.379 MWh 47.383 tCO₂e elektrik salım azaltımı, 84.559 tCO₂e doğalgazdan kaynaklanan salım azaltımı ile toplam 131.943 tCO₂e hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Bina sahipleri, inşaat firmaları
Paydaşlar	BBB, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, müteahhitler, finans kuruluşları, ilgili mesleki odalar, denetim şirketleri
BBB Katkısı	Planlayıcı, yol gösterici, birleştirici, ruhsatlandırma yetkisi olduğu alanlarda imar planı notlarında değişiklikler yapılabilir.
Riskler	Yüksek maliyet, bilgi eksikliği

Eylem B2.2: Yeni yerleşim alanlarında sürdürülebilir yerleşke tasarımı

Eylem B2.2	Yeni yerleşim alanları / yeni yapılaşma alanlarında sürdürülebilir yerleşke tasarım uygulamaları
Mevcut Durum/ Amaç	<p>2030 yılına kadar yaklaşık 600 bin nüfus artışının ikamet etmesi için gerekli 200.000 'e yakın konutun inşa edilmesi gerekecektir. Bunların bir kısmı kentsel dönüşümde yeniden inşa edilecek kat artışı ile karşılanacaktır.</p> <p>Yeni inşa edilecek binaların tasarım aşamasından itibaren enerjiyi verimli kullanacak, yenilenebilir enerji sistemlerinin entegre edildiği, kent toplu ulaşım sistemleri ile entegre konutlar inşa edilmesi hedeflenmelidir.</p> <p>Ayrıca, 2012 yılında yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesinde "Toplu konut projelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarından, kojenerasyon veya mikrokojenerasyon, merkezi ve bölgesel ısıtma ve soğutma ve ısı pompası sistemlerinden yararlanma imkânları analiz edilecek ve bakanlık tarafından belirlenecek kriterler çerçevesinde, SA-02: Binaların enerji taleplerini ve karbon salımlarını azaltmak; yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak stratejik amacı altında, SA-02/SH-01/E-01 Eylem kodu ile belirtilen eylem kapsamındaki mevzuat yürürlüğe konuluncaya kadar özendirilecektir" maddesi yer almaktadır.</p>
Faaliyetler /Adımlar	Belediye'nin imar planı notlarında ve Büyükşehir Belediyesi imar yönetmeliğinde revizyon yapılması gerekmektedir. Bina sahiplerini teşvik etmek amacıyla emsal artışı (Bursa ilindeki 0,5 emsal artışı gibi), vergi indirimi, harç indirimi gibi

	<p>yöntemler uygulanabilir.</p> <p>“Bursa Sürdürülebilir Geleceğini Planlıyor” Çalıştayının önemli çıktılarından biri olan bu Proje, tek tek yapılar ve bölge geneli açısından, yeni uygulama ve teknolojilerin gösterileceği örnek ve tekrar edilebilir bir yapı stoku ve kentsel donatı alanı olarak tasarlanmıştır. Bu konuda yapılacak hazırlık çalışmalarında uluslararası iyi uygulama örnekleri değerlendirilebilir. Uluslararası yeşil bina sertifikasyon sistemleri (“BREEAM Communities” ve/veya “LEED for Neighborhood Development”) ile yeni oluşturulmakta olan yerli sertifikasyon sistemleri incelenerek detaylı bir plan ve fizibilite çalışması yapılmalıdır.</p>
Zamanlama	2021 - 2030
Maliyet	Konut yatırım maliyetine %15’lik ilave yatırım getirmesi öngörülen iyileştirmelerin maliyeti konut başına 15.000 TL olarak tahmin edilmektedir.
Tasarruf Miktarı	Bu konunun etkisi çok boyutlu olduğundan tasarruf miktarını hesaplamak oldukça güçtür.
Yatırımcı	İnşaat firmaları, arsa sahipleri
Paydaşlar	BBB, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, müteahhitler, finans kuruluşları, ilgili mesleki odalar, mimarlar, uygulama şirketleri
BBB Katkısı	Planlayıcı, yol gösterici,
Riskler	Yüksek maliyet, sosyal kabullenme

Amaç B3: Bursa 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

Paydaşlar: Ticari bina kullanıcıları, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama yapan firmalar, Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (BTSO), ETKB, finans kuruluşları, mesleki örgütler, İZODER, ENVERDER, tüm kamu binalarının bağlı olduğu bakanlık.

Amaç B3: Mevcut Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler
Eylem B3.1: Mevcut Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)
Eylem B3.2: Mevcut Ticari Binalarda enerji etkin aydınlatma

Eylem B3.1	Mevcut ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)
Mevcut Durum/ Amaç	Bursa ili elektrik abone sayılarına bakıldığında şehirde 210 binden fazla ticari abone bulunduğu görülmektedir. 2014 yılı verileri incelendiğinde toplam enerji tüketimlerinin yaklaşık % 9’unun ticari ve resmi binalardan kaynaklandığı görülmektedir.

	Ticari binaların enerji tüketimleri ve enerji fiyatları konutlara oranla daha yüksektir, bu nedenle yalıtım ve diğer enerji verimliliği uygulamaları daha maliyet etkin olacağından 2030 yılına kadar en az % 25’inde ısı yalıtımı tedbirleri alınacağı ve enerji tüketimlerinin en az %20 azalacağı öngörülmektedir.
Faaliyetler /Adımlar	- Ticari bina sahiplerinin konu ile ilgili bilinçlendirilmesi - Kolay finansman olanakları bulmada yardım sağlanması - Basit fizibilite çalışmaları ile finansal getirinin gösterilmesi
Zamanlama	2016-2030
Maliyet	Ticari bina büyüklükleri çok farklılık gösterebildiğinden tahmin yürütmek oldukça zordur.
Tasarruf Miktarı	298.621 MWh enerji tasarrufu, 119.704 tCO₂e azaltılması
Yatırımcı	Ticari bina sahipleri
Paydaşlar	Bina sahipleri, uygulama şirketleri, malzeme üreticileri, İZODER, ENVERDER,
BBB Katkısı	Yol gösterici ve koordinatör
Riskler	Özellikle kiraya veren ticari bina sahipleri tüketimlerdeki azaltım ile ilgilenmeyeceğinden yatırım yapmak istemeyebilirler.

Eylem B3.2	Mevcut ticari binalarda enerji etkin aydınlatma
Mevcut Durum/ Amaç	Ticari binalarda elektrik tüketimi tüm kentin tüketiminin %4’ü civarındadır. Bu enerji tüketiminin de önemli bir bölümü aydınlatmadan kaynaklanmaktadır. Enerji fiyatlarının göreceli daha 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. Ticari binaların % 50’sinde %10 enerji tasarrufu sağlanacağı öngörülmüştür.
Faaliyetler /Adımlar	Konunun merkezi hükümetin ve ilgili Bakanlıkların zorlaması ile büyük olasılıkla daha yüksek dönüşüm oranlarında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	Aydınlatma adetleri bilinmediğinden toplam bir maliyet çıkarmak zordur.
Tasarruf Miktarı	174.014 MWh elektrik tüketimi azaltımı ve 86.067 ton CO₂e salım azaltımı öngörülmektedir.
Yatırımcı	Ticari işletmeler
Paydaşlar	Enerji verimli aydınlatma üreticileri, geri dönüşüm tesisleri
BBB Katkısı	Bilgi verici, yol gösterici
Riskler	Ticari ya da teknik risk bulunmamaktadır

Amaç B.4: Bursa 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

Paydaşlar: BBB, İlçe belediyeleri, yalıtım malzemesi üreticileri, elektro-mekanik uygulama firmaları, ETKB, finans kuruluşları, mesleki örgütler, İZODER, Çeşitli fon kaynakları, kalkınma ajansları, ENVERDER

Amaç B4: Belediye binalarında enerji etkin uygulamalar

Eylem B4.1: Mevcut belediye binalarında enerji etkin yenilemeler

Eylem B4.1 Mevcut belediye binalarında enerji etkin yenilemeler	
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Bursa ili belediye abone sayısı ilçe belediyeleri, iştirakler de katıldığında oldukça yüksektir. Tüm bu birimlerin enerji tüketimi içindeki payı toplamda oldukça düşük olsa da vatandaşların farkındalığının artması ve enerji verimliliği bilincinin oluşması için örnek teşkil etmeleri açısından önemlidir. ETKB tarafından 2012 yılında hazırlanan “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi”nde “Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde enerji etütleri yapılarak verimlilik artırıcı projeler hazırlanacak, bakım onarıma ilişkin bütçe ödenekleri öncelikle bu projeler için kullanılacaktır” maddesi yer almaktadır. ETKB bu konuda çalışmalara başlamış ve öncelikle kendi binaları olmak üzere birçok kamu binasında enerji etütleri yapılmıştır.</p> <p>Belediye binalarında yalıtım uygulamaları ile 2014 yılında 26,8 milyon m³ olarak gerçekleşen doğalgaz tüketiminin azaltılması sağlanabilir. Elektrik tüketiminin önemli bir bölümünü oluşturan aydınlatma giderlerinde de azalma olacaktır.</p>
Faaliyetler /Adımlar	<p>Toplam elektrik tüketiminde % 20 tasarruf</p> <p>Belediye binalarının % 50’sinde uygulanacak enerji etkinliği uygulamaları (ısı yalıtımı, termostatik vana kullanımı, enerji yönetim sistemi, vb.) ile % 40 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.</p>
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	<p>Tüm belediye binalarında aydınlatma enerji azaltımı öngörülerek toplam 35.215 MWh elektrik ve 17.417 ton CO₂e salım azaltımı hedeflenmiştir.</p> <p>Isı yalıtımı uygulamaları ile ise 46.218 MWh doğalgaz ve elektrik (soğutma) tasarrufu ile 19.729 tCO₂e salım azaltımı ile toplam 81.433 MWh ve 37.146 tCO₂e azaltımı hedeflenmektedir.</p>
Yatırımcı	Büyükşehir Belediyesi

Paydaşlar	Aydınlatma şirketleri, finans kuruluşları, uygulama firmaları
BBB Katkısı	Yatırımcı
Riskler	Yüksek ilk maliyet, Belediye’de insan kaynağı yetersizliği

Amaç B5: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemleri

Eylem B5.1: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi

Eylem B5.2: Sokak aydınlatma sistemlerine PV entegrasyonu

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

Hedef: Enerji etkin sokak aydınlatmaları ile enerji tasarrufu sağlamak

Paydaşlar: BBB, İlçe belediyeleri, enerji verimli aydınlatma üreticileri, finans kuruluşları, ETKB, çeşitli fonlar, kalkınma ajansları

Eylem B5.1 Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi

Mevcut Durum/ Amaç Bursa ilinde 2014 yıl sonu itibariyle toplam 6.907 aydınlatma abonesi bulunmaktadır. Armatür ve lamba sayısı hakkında net bilgi bulunamamakla birlikte kentin tüm elektrik tüketimlerinin % 0,3’üne denk gelmektedir.

Belediye sorumluluk alanındaki (parklar ve bahçeler) ve sokak aydınlatmaların LED aydınlatmalarla değiştirilmesi planlanmaktadır. Kentin değişik noktalarında LED aydınlatma uygulamaları görülmeye başlanmıştır. LED aydınlatmaların diğer aydınlatmalara kıyasla çok daha uzun süreler dayanabildiği bilinmektedir. Aydınlatmaların enerji etkin olanlarla değiştirilmesi ile ;

- Enerji kayıplarının ve verimsizliğinin azaltılması
- Enerji, tamir ve bakım maliyetlerinin azaltılması
- Enerji & doğal kaynak korunumu
- Atık azaltımı hedeflenmektedir.



Görünürlük ve bilinçlendirme çalışmalarının da önemli bir parçası olarak yapılacak enerji etkin sistemlerle değişimin duyurulması önemlidir.

(Bursa ‘da LED aydınlatma kullanılan üst geçit)

Faaliyetler/Adımlar 2030 yılına kadar kentteki tüm aydınlatmaların LED aydınlatmalarla değiştirileceği öngörülmektedir. Sokak aydınlatmalarının tümü LED aydınlatma ile değiştirilerek % 80 tasarruf sağlanacaktır.

Zamanlama	2016 – 2030
Maliyet	6.907 aydınlatma abonesi olduğu bilinmekte ancak aydınlatma direği sayısı tam olarak bilinemediğinden maliyet çıkarılmamıştır.
Tasarruf Miktarı	Kentteki tüm aydınlatma sistemlerinin LED aydınlatma ile değiştirilmesi halinde 172.920 MWh enerji 85.526 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BBB, Diğer kamu kuruluşları, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, finans kuruluşları, üreticiler
Riskler	Belediyenin finansal kaynak eksikliği, fizibilite çalışmalarını yapabilecek çalışan kaynağı eksikliği

Eylem B5.2	Sokak aydınlatma sistemlerine PV entegrasyonu
Mevcut Durum/ Amaç	Enerji verimli aydınlatma sistemleri yerleştirilen sokak aydınlatmalarının fotovoltaik güç sistemlerinin entegrasyonu ile zaten % 80 azaltılan tüketimlerin 0'a (sıfır) indirgenmesi mümkündür. LED aydınlatma sistemine geçen sokak aydınlatmalarının % 20'sinde güneş enerjisi entegrasyonu sağlanabilir.
Faaliyetler /Adımlar	Tamamı LED aydınlatmalar ile değiştirilen direklerin %20'sinde PV uygulaması ile enerji tüketiminin düşürülmesi
Zamanlama	2016 – 2030
Maliyet	Aydınlatma sistem değişikliği yapılacak direk sayısı bilinmediğinden hesaplanamamaktadır.
Tasarruf Miktarı	11.067 MWh enerji tasarrufu , 5.474 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Büyükşehir Belediyesi, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	Finans kurumları, fonlar, aydınlatma üreticileri,
BBB Katkısı	Yatırımcı, yol gösterici
Riskler	Maliyet unsuru

ÇALIŞTAYDA GÖRÜŞÜLEN DİĞER AZALTIM TEDBİRLERİ

10 Eylül 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Belediye enerji tasarrufu sağlayan bina sahipleri için teşvik mekanizmaları geliştirmeli
- Yeni cazibe merkezleri oluşturarak Nilüfer ilçesi üzerindeki baskının azaltılması
- Yeni yapılaşma alanlarının tarım, orman ve yeşil alanlardan seçilmemesi, yeşil alanların artırılması.
- Kurumlar arası işbirliklerinin artırılması

4.1.2 ULAŞIM

Ulaşım konusu, yaşam kalitesinin başlıca bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Avrupa Birliği politika ve programları, yaşam kalitesi ve ulaşım ilişkisini özellikle sürdürülebilirlik ve sosyal bütünleşme açısından ele almaktadır. Ulaşım politikalarının oluşturulmasında doğal kaynakların ve enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği, çevre kirliliğinin önlenmesi başlıca belirleyiciler olmaktadır. Diğer yandan, ulaşımın günlük yaşam içerisindeki etkinliğinin sağlanmasının, yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve bireylerin mutluluğu açısından önem taşıdığı belirtilmektedir. Yeterli ve ekonomik olarak karşılanabilir ulaşım altyapısının sağlanması, öncelikli olarak, günlük hayat içerisinde düzenli olarak gerçekleştirilen ev-işyeri seyahatleri açısından önem taşımaktadır. Ev-işyeri seyahatlerinde etkin ulaşım altyapısının sağlanması, gerek çalışanların verimliliğinin artırılmasında gerekse de iş ve özel hayat dengesinin kurulabilmesinde etkili olmaktadır. Ulaşım, günlük hayat içinde düzenli olarak gerçekleştirilen seyahatlerin bir başka türü olan okul-ev seyahatleri açısından da önem taşımaktadır. Okul ve ev arasında gerçekleştirilen seyahatlerde yeterli ve ekonomik ulaşım altyapısının sağlanması, gerek gençlerin verimliliği ve gelişimi açısından, gerekse de ailenin ekonomik yapısı açısından önem taşımaktadır.

TABLO 4-5: ULAŞTIRMA GÖSTERGELERİ

	Türkiye	TR41	Bursa
Bin kişi başına otomobil sayısı	114	123	117
Bin km ² başına il ve devlet yolu uzunluğu (km)	81,77	85,07	106,99
Bin km ² başına demiryolu uzunluğu	12,53	20,02	1,54

Kaynak: TÜİK, 2013

Türkiye genelinde, Uluslararası Nakliyeciler Derneği'ne (UND) kayıtlı 915 lojistik taşımacılık firmasından 15'i Bursa'da bulunmaktadır. İl sınırları içinde lojistik sektörü organize olmamıştır. Lojistik firmaları yerleşim alanları içinde dağınık bir şekilde yer seçmiştir. Büyük bir kısmı gümrük, sanayi bölgeleri, kentin giriş- çıkış noktaları ve liman bölgesinde yer almaktadır. Lojistik firmalarının limanlar ile OSB ve serbest bölge arasında belirli merkezlerde organize bir şekilde toplanmamış olmaları, kent içi trafiğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bursa ilinde lojistik eğitime önem verilmektedir. Bursa Ticaret ve Sanayi Odası ile Uludağ İhracatçılar Birliği'nde lojistik sektör ile ilgili eğitimler verilmekte, seminerler ve toplantılar düzenlenmektedir. Bursa açısından önem taşıyan en önemli ulaşım türlerinden birisi RO-RO'dur. Özellikle Avrupa Birliği ülkeleri olan ticarete ağırlıklı olarak kullanılan RO-RO taşımacılığı ile, kara yolu ve demir yolu ile bütünleşik bir şekilde taşıma yapmak mümkün olmaktadır. RO-RO açısından önemli kapasiteye sahip limanların çoğu Bursa'ya yakındır. Önümüzdeki dönemde tamamlanması planlanan Kuzey Ege Limanı ise RO-RO taşımacılığı ve diğer taşımacılık türleri açısından Bursa'ya büyük hizmet sunacaktır. Ayrıca Marmara Denizi içinde Tekirdağ Akport ve Gemlik, Bandırma, Derince gibi noktalarla da ilişkilerin gelişeceği göz önüne alındığında Bursa açısından önemli bir kapasite artışı olacağı düşünülebilir.

Kentsel ulaşımında sera gazı salımlarının artmasının birinci nedeni özel araç yani otomobil sahipliğinin artması ve buna koşut olarak kent içi ulaşımında otomobilli yolculukların artmasıdır. Kentlilerin giderek yaya yolculukları yerine motorlu taşıt kullanımını tercih etmesi, bunların içinde de otomobil

kullanımına yönelmesi kentiçi ulaşımda taşınan yolcu başına harcanan enerji ve yaratılan salım miktarının artmasına yol açmaktadır. Otomobil, kilometrede taşıdığı yolcu başına, otobüse göre 125 kat fazla hava kirliliği yaratmakta, yolcu/km başına enerji tüketimine bakıldığında, otobüs ve metroya göre beş kat daha fazla enerji tüketmektedir.

Bursa'da yaya ulaşımı ve toplu taşıma kullanımı yüksek bir orana sahiptir. Ancak, hem kentsel gelişmenin yaygın/parçalı bir nitelik kazanması, hem de otomobil odaklı ulaşım politikalarının desteklenmesi halinde bu ulaşım türlerinin kent içi ulaşımdaki payları azalacaktır. Özel araç kullanımı hızla artarken, bu gelişmeyi daha da destekleyecek şekilde yeni yol yatırımlarının yapılması, gerek özel araç kullanımındaki artışa, gerek enerji tüketimine etkisi açısından sakıncalar barındırmaktadır.

Bunun yanısıra, kentiçi ulaşım yolculuklarının giderek daha fazla otomobil kullanılarak yapılması, kentlerde taşıt yollarına ayrılan alanların da sürekli artması, doğal zeminin asfalta dönüşmesi, yolların genişletilip yaya olanaklarının kötüleştirilmesine hatta kimi örneklerde yokedilmesine yol açmaktadır. Otomobil minibüse göre üç kat, otobüse göre 13 kat daha az yolcu taşımakta, aynı sayıda yolcu toplu taşıma yerine otomobillerle taşımak demek daha fazla yol alanının kullanılması demektir. Örneğin, 40 bin kişiyi bir saatte bir köprüden karşıya bisikletlerle geçirebilmek için bir şeride, trenle geçirebilmek için iki şeride, otobüsler ile geçirebilmek için dört şeride gereksinim varken; otomobillerle geçirebilmek için on iki şerit gerekmektedir. Bir otomobilin park ettiği yere 18 bisiklet park edebilmekte; bir tek otomobilin hareket alanında 30 bisiklet hareket edebilmektedir. Otomobilin diğer ulaşım türlerine kıyasla, taşınan yolcu başına yarattığı salımlar ve hava kirliliği, enerji tüketimi ve alan kullanımı açısından verimsiz bir seçenek olduğu açıktır.

Ayrıca otomobil kullanımının ve buna koşut olarak trafik düzeyinin sürekli artması, yol kapasitesinin yetersiz kalmasına, dolayısıyla trafik sıkışıklığına neden olmakta ve sıkışıklık koşullarında araçların sera gazı salımı daha da artmaktadır. Geçmişte bu sorun karşısında yol kapasitesini arttırmaya çalışarak yolları genişleten kentlerde, bu yaklaşımın otomobil kullanımını daha da teşvik ederek arttırdığı görülmüştür.

Tüm dünyada, otomobil sahipliği ve kullanımındaki artışa rağmen, otomobile bağımlı bir kentsel ulaşım sistemi yaratmanın sürdürülemez bir yaklaşım olduğu, toplu taşıma ile "motorsuz" ulaşım türleri olan bisiklet ve yaya ulaşımının geliştirilmesi ve desteklenmesi gerektiği, otomobil kullanımının ise kentlerin merkezi alanlarında sınırlandırılmasının kaçınılmaz olduğu anlaşılmıştır.

Kentsel ulaşımda sera gazı salımını arttıran bir diğer gelişme eğilimi, kentlerin mekânsal açıdan büyümesi, kentsel kullanımların dağınık biçimde yer seçmesi, kent çeperlerinde düşük yoğunluklu konut alanları geliştirilmesi, ve tüm bu eğilimler sonucunda kişi başına yapılan yolculukların ortalama uzunluğunun artmasıdır. Kentlerdeki bu mekansal büyümeyi ve dağınık gelişmeyi tetikleyen başlıca etken aslında otomobil kullanımındaki artıştır. Öte yandan, kentlerin yayıldığı mesafeler arttıkça ve kentsel kullanımlar mekanda dağıldıkça, bunların tümüne toplu taşıma ile etkin biçimde hizmet verilmesi olanaksız hale gelmekte; uzun mesafelerde yaya ve bisiklet yolculukları da geçerli bir seçenek olmaktan çıkmakta; bu durum ise otomobil kullanımını daha fazla desteklemekte ve arttırmaktadır. Bu kısır döngü otomobile bağımlı kentler ve yaşam tarzları yaratmakta; kentlerin daha da fazla büyümesi ve yayılmasına yol açmaktadır. Bu arada kentlerin yaygın büyümesi sonucunda kentleri çevreleyen doğal alanların yapılı çevreye dönüşmesi, doğal zeminin asfalta dönüşmesi, radyasyon oranını artırarak hem kentlerde yerel olarak hava kalitesini ve mikro-klimayı olumsuz etkilemekte, hem de küresel ısınmayı arttırmaktadır.

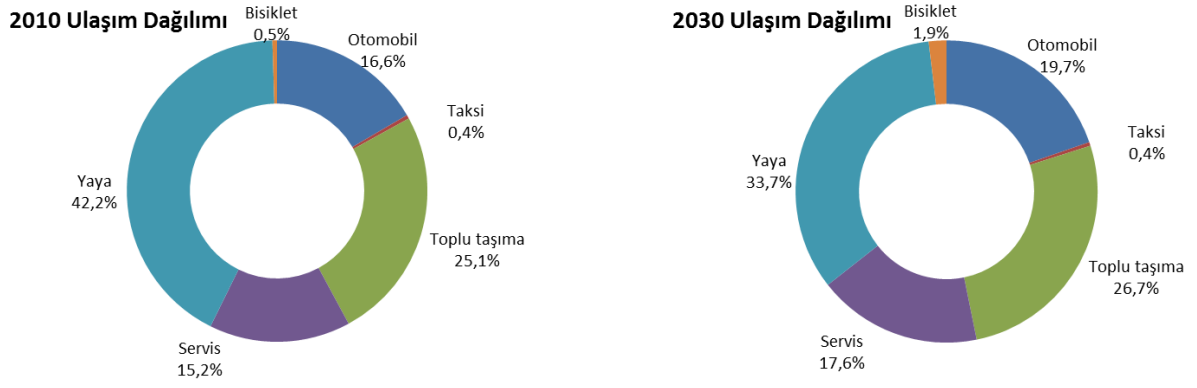
Bursa’da da kentsel gelişim faslında saptanan olumsuz gelişmeler kentin yaşamsal işlevlerini ve en önemlisi ulaşım sorunlarını arttırmaktadır. Artan nüfus ve genişleyen kentsel alana uygun bir şekilde gelişmeyen ulaşım altyapısı ve işletmeciliği, kentin yaşantısını zorlaştırmakta, kentsel işlevleri aksatmakta ve kent sürdürülebilir bir ulaşım sisteminden uzaklaşmaktadır. Bursa’nın sera gazı salımları envanterinde önemli bir yer tutan ulaşım salımları, mevcut akut sorunların giderilmesinden daha fazla, uzun vadeli bir Kentiçi Ulaşım Stratejisinin uygulanması ile azaltılabilir. Büyükşehir Belediyesinin 2012’de tamamladığı “**Bursa Ulaşım Ana Planı**” tam da bu hedef gözetilerek ve uzun dönemli kentsel gelişmeyi planlamayı hedefleyerek hazırlanmış bir ulaşım stratejisi niteliğindedir. Ulaşım Planı, Bursa’da şu anda normal iş günlerinde kişi başına düşen hareketlilik değerinin 1,43 olması ve bu değer Batı Avrupa şehirlerinin ve hatta İstanbul’un (kişi ve gün başına 1,74 yolculuk) karşılaştırma değerlerinin çok gerisinde kalması nedeniyle, iş günlerindeki hareketlilik değerinin artmasına yönelik belirgin bir potansiyel olduğu düşüncesinden yola çıkılarak hareket edilebilir. Geçmişte tespit edilen değerler de (1986 yılı için 1,00 yolculuk/kişi ve 1990 yılı için 1,12 yolculuk/kişi) artan bir eğilimin söz konusu olduğunu belgelemektedir. Araç sahipliği ve nüfus artışı gibi faktörler ile birlikte hareketlilik oranında logaritmik bir artış beklenmektedir. Bu nedenle, ortalama yolculuk sayısı için 2020 yılına kadar % 5 oranında bir artış meydana geleceği ve bu değer 1,50 olacağı, 2030 yılına kadar ise %10 oranında bir artış meydana geleceği ve bu değer 1,57 olacağı tahmin edilmektedir. 2010 yılında münferit bölgelerde (Osmangazi, Nilüfer) kısmen bu değerlere erişilmiştir.

TABLO 4-6: TOPLU TAŞIMA SİSTEMİ YOLCULUK DEĞERLERİ

		2010		2030	
Yolcu Sayısı	HRS	14718	% 18,30	26870	% 25,49
	Otobüs	39488	% 49,10	47377	% 44,95
	Mikrobüs	18389	% 22,86	21851	% 20,73
	Taksi dolmuş	7833	% 9,74	9301	% 8,82
	Toplam	80428	% 100	105399	% 100
Yolcu – km	HRS	60518	% 14,53	119090	% 21,86
	Otobüs	259571	% 62,32	359391	% 65,97
	Mikrobüs	51668	% 12,40	58147	% 10,67
	Taksi dolmuş	7775	% 1,87	8078	% 1,48
	Toplam	416532	% 100	544756	% 100

Kaynak: Bursa Ana Ulaşım Planı

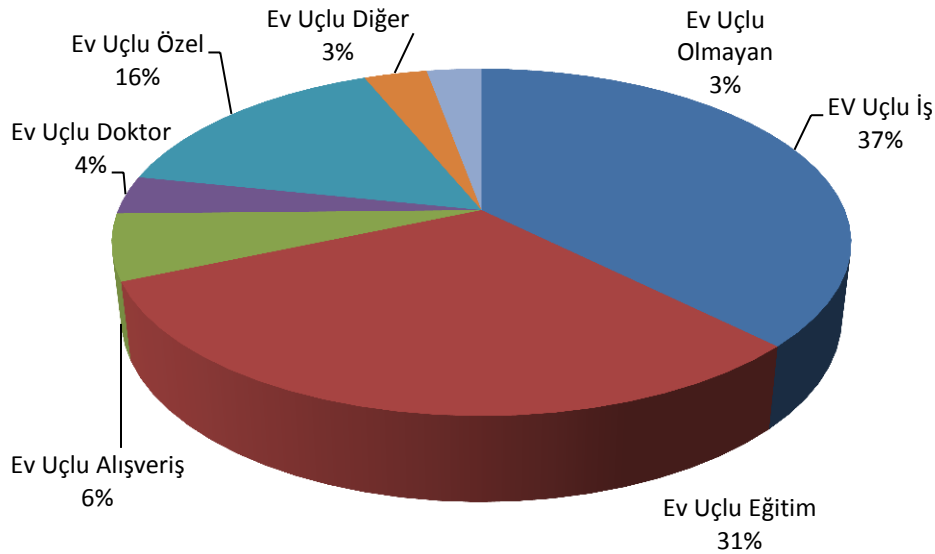
Bursa Ana Ulaşım Planı, kentte farklı modalitelere göre mevcut ve 2030 olası ulaşım dağılımlarını aşağıdaki şekilde vermektedir.



ŞEKİL 4-1: BURSA'NIN 2010 VE 2030 YILLARI ULAŞIM MODLARI DAĞILIMI

Ulaşım Ana Planı hazırlanırken yapılan analizler, ulaşımda enerji yoğunluğunun azaltılması önlemlerine ilişkin önemli veriler ve sonuçlar sunmaktadır. Yapılan anket çalışmaları Bursa'da yapılan günlük yolculukların dağılımını yukarıdaki grafikteki gibi göstermektedir.

Grafikte gösterilen dağılımda dikkat çekici noktalardan biri yaya ulaşımının payıdır. Bu yolculukların yarısına yakını işe ulaşmak amacıyla yaklaşık üçte biri ise okula ulaşmak amacıyla yapılmaktadır.



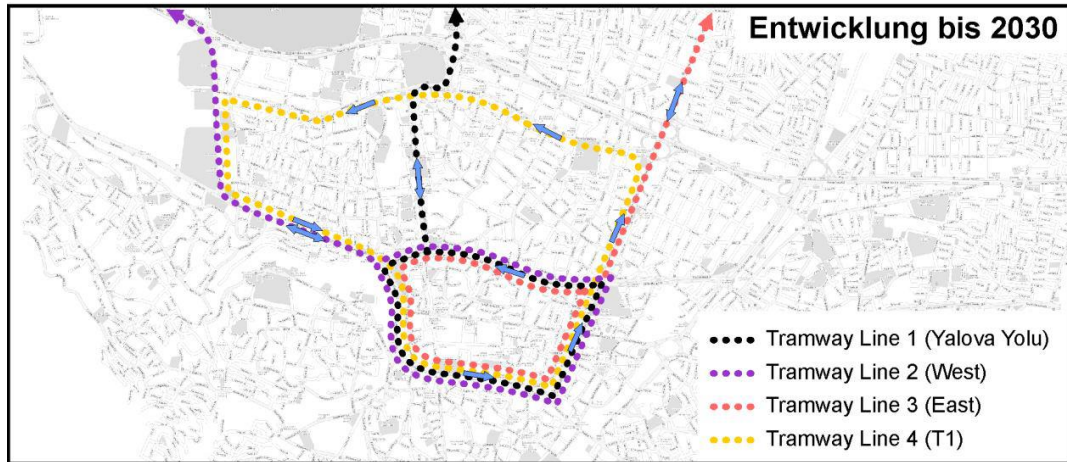
ŞEKİL 4-2: BURSA'DA GÜNLÜK ULAŞIMIN YAPILMA NEDENLERİ DAĞILIMI (BUAP, 2012)

Bursa'da raylı sistem, dört tramvay hattı ve sekiz birincil otobüs hattı ile toplu taşımanın omurgasını oluşturmaktadır. Bu ulaşım araçları taşıma işlevini yerine getirmekte ve talebin en yoğun olduğu akslarda kullanılmaktadır. Diğer sistemler ise (ikincil otobüs hatları ve minibüs-otobüs arası büyüklükte araç-mikrobüs ulaşımı), buna göre ayarlanmış olup, taleplere ve bölgesel şartlara (yol genişliği, topografi) göre kullanılmaktadır.

Dolmuş ve minibüs ulaşımının mikrobüs hatları oluşacak şekilde birleştirilmesi, ayrıca bu hatlara birincil ve ikincil ağ hatlarını besleme görevinin verilmesi Plan'da yer alan diğer bir unsurdur.

Ulaşım Ana Planı orta vadeli önerileri aşağıda yer almaktadır;

- Hiyerarşik yapılandırma ile toplu taşıma ağının tamamen yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Toplu taşımanın kalıcı bir şekilde güçlendirilmesi için bu zorunludur. Aynı zamanda, bu esaslı yeniden düzenlemeyi uygulamaya koymak için, bir dizi şartların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, merkezi güzergâh bölümünde 2,5 dakikalık bir sefer aralığının gerçekleştirilmesi için hafif metro sisteminin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, hafif metro ve tramvay için yeterli kapasite sağlanmalıdır.
- Yerleşim yerlerinin genişlemesi esnasında, uygun bir toplu taşımanın oluşturulması gerekmektedir. Bunun için, toplu taşıma da planlanan 2030 yılı hedef konsepti, 2020 yılına kadar tamamen uygulamaya konulmalıdır.
- Hafif raylı sistemin batıya ve Kestel'in doğusuna doğru uzatılması, yerleşim ile birlikte bu bölgelere de ulaşacak şekilde gerçekleştirilmelidir. Raylı sistem güzergâhlarının geçtiği bölgelerde, yerleşimin genişlemesiyle birlikte yüksek bir yük ortaya çıkacağı öngörülerek, buralarda oturan nüfusun toplu taşıma bağlantısının sağlanabilmesi için, raylı sistemin zamanından önce bu bölgelere kadar uzatılması gerekir.
- Yeni yerleşim bölgelerinde otobüs ve mikrobüs hattı ağının genişletilmesi de ikametlerin başlamasından önce gerçekleştirilmelidir. Burada yerleşim başladığında düşük sefer aralığı ile veya daha küçük araçları kullanarak çalışmaya başlanabilir. Daha sonra hizmet talebe bağlı olarak iyileştirilmelidir. Aynı şekilde, Bike-and-ride ve Park-and-ride (toplu ulaşım noktalarına bisiklet ya da özel aracı park ettikten sonra toplu ulaşımaya geçmek) kapasiteleri de genişletilmelidir.



ŞEKİL 4-4: 2030'A KADAR OSMANFAZİ KENT MERKEZİNİN TRAMWAY AĞININ GELİŞTİRİLMESİ

Kaynak: Bursa Ulaşım Ana Planı

Ulaşım Ana Planı uzun vadeli önerileri aşağıda yer almaktadır;

Bütün hat ağında talebin gelişmesi açısından sürekli olarak denetim yapılmalıdır. Bu amaçla elektronik biletlerin istatistikleri de değerlendirilebilir. Yolcu talebini karşılamak ve yüksek bir ekonomi elde etmek için, yolculuk hizmetlerinde düzenli ayarlamalar yapılması gereklidir. Bu ayarlamalar yıllık olarak, fakat en çok altı ayda bir bütün yolculuk hizmeti için sabit bir zamanda uygulamaya konulmalıdır. Çok iyi bir hat yükü söz konusu olduğunda ilk önce daha büyük araçların kullanılması, daha sonra bu hattın sefer aralığının kontrol edilmesi gerekir. Sefer aralığı arttırılarak talebin karşılanması örneğin ; hafif metroda veya tramvayda mümkün değilse, güzergâh bölümlerinin yükünün yeni hatlar vasıtasıyla hafifletilmesi düşünülmelidir. Genel olarak, bütün hat ağında benzer

şekilde farklı hizmetlerin yapılandırılmasına gayret edilmelidir. Yükün zayıf olduğu zamanlarda ve talebin düşük olduğu alanlarda her zaman en düşük toplu taşıma seviyesi söz konusu olmalıdır. Burada özellikle uygun aktarma imkanlarına dikkat edilmelidir.

ULASIMDA AZALTIM ÖNLEMLERİ

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

Hedef: Ulaşım salımlarında % 7.5 azaltım

Paydaşlar: BBB, Burulaş, Trafik İl Müdürlüğü, Ulaştırma Bakanlığı, finans kuruluşları,

Amaç U1: Toplu taşımanın yaygınlaşması

Eylem U1.1: Toplu taşıma kullanım oranının artırılması

Eylem U1.2: Otoyol ve Hızlı tren ağı ile Bursa bağlantısının sağlanması

Eylem U1.1	Toplu taşıma kullanım oranının artırılması
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Bursa ilinde raylı sistem kullanımı gittikçe yaygınlaşmakla beraber istasyonlarda bekleme sürelerinin uzunluğu, bazı noktalarda diğer toplu taşıma araçları ile entegre edilememiş olması ve görece olarak pahalı olması nedeniyle özel araç kullanımı 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 arttırmış gibi görünmektedir (kurumların otoparklarındaki araç sayıları gün geçtikçe artmaktadır).</p> <p>Çeşitli uygulamalarla toplu taşıma kullanımının oranı artırılmalıdır. Her ne kadar 2030 Ulaşım Ana Planında toplu taşımanın payı %25,1'den % 26,7'ye çıkartılması planlansa da alınacak önlemlerle %30'lara çıkartılabileceği öngörülmektedir. Bu sayede özel araç kullanımı azaltılacaktır. Bir aracın trafikten çekilmesi yılda yaklaşık 2 ton CO₂e salım azaltımına neden olmaktadır.</p>
Faaliyetler/ Adımlar	<ul style="list-style-type: none">• Duraklarda yolcu bekleme sürelerinin azaltılması• Lastik Tekerlekli toplu taşıma araçlarında hat optimizasyonu yapılması• Bursaray'ın sefer sıklığının artırılması• Raylı sistem ağının geliştirilmesi• Raylı sisteme besleme hatlarının artırılması Bütünleşik bilet sistemi optimizasyonu sağlanarak toplu taşımanın ekonomik hale getirilmesi• Toplu taşıma aktarma istasyonlarının artırılması ve altyapısının geliştirilmesi gibi önlemler ile % 7,5 enerji tasarrufu hedeflenmektedir.
Zamanlama	2016-2030

Maliyet	Yolcu bekleme sürelerinin kısaltılması için ilave vagon alımları yapılmalıdır. Diğer eylemlerin maliyeti görece daha düşüktür.
Tasarruf Miktarı	619.014 MWh enerji, 161.405 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BURULAŞ
Paydaşlar	BBB, Çeşitli fonlar, İller Bankası, toplu taşıma aracı üreticileri, Trafik İl Müdürlüğü, Ulaştırma Bakanlığı
BBB Katkısı	BBB iştiraki olan BURULAŞ ile işbirliği içinde olabilir. Çeşitli yol, kavşak, sinyalizasyon düzenlemelerini optimize edebilir.
Riskler	Yolcu davranış kalıplarının değiştirilememesi, belediyenin ilgili yatırımlar için kaynak yaratma zorunluluğu

Eylem U1.2	Otoyol ve Hızlı tren ağı ile Bursa bağlantısının sağlanması
Mevcut Durum/Amaç	<p>İstanbul, Ankara gibi büyük şehirlere yakın olmasına ve önemli bir sanayi kenti olmasına rağmen Bursa'nın tren şebekesine bağlantısı yoktur. Bilecik'ten Ankara-İstanbul hattına bağlanacak 105 kilometrelik projenin, Bursa-Yenişehir arasındaki 75 kilometrelik bölümünün alt yapısını, 393 milyon lira bedelle, 2015 yılı sonuna kadar tamamlanması beklenmektedir. 30 kilometrelik Yenişehir-Vezirhan-Bilecik kesiminin ise uygulama projeleri tamamlanmış, 2012 yılbaşıında ihalesi gerçekleştirilmiştir.</p> <p>Bursa'nın öngörülen toplu taşıma hatlarına ve büyük illere bağlantısı pek çok yarar sağlayacaktır. BİDEP açısından bakıldığında, gerek ulaşımda enerji yoğunluğunun azaltılması ve gerekse de ulaşımdan kaynaklanan salımların azaltılması bakımından bu yararlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yolcu taşımada kentlerarası demiryolu seçeneğinin çağdaş startlarda ve hızlı gerçekleştirilmesi sonucu bu seyahatlerin önemli bir kısmının hızlı trene kayacağı öngörülebilir. Bu durum Bursa otogar çıkışlı otobüslerin sayısını azaltacaktır. 2. Demiryolu ulaşımı yük taşımacılığında karayolunun çok üzerinde maliyet ve hız avantajları sağlar. Bursa çıkışlı tarımsal üretimin önemli bir kısmı bu seçenekten yararlanacaktır. 3. Turizm açısından bakıldığında hızlı demiryolu seçeneğinin bu sektörde de önemli bir yük kaldıracağı söylenebilir .
Faaliyetler /Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> • Raylı sistem ağının geliştirilmesi • Raylı sisteme besleme hatlarının arttırılması
Zamanlama	2020-2030 (kademeli olarak)
Maliyet	
Tasarruf Miktarı	Hızlı tren bağlantısı ile ulaşımın %10'unda % 10 tasarruf sağlayacaktır.

	86.879 MWh enerji tasarrufu , 35.171 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Ulaştırma Bakanlığı yatırımı
Paydaşlar	BBB, uluslararası fon kuruluşları, İller Bankası, vagon üreticileri, Ulaştırma Bakanlığı, ray ve yol yapımında çalışacak müteahhit firmalar
BBB Katkısı	Hızlı tren bağlantı noktasına toplu taşıma araçları yönlendirilmelidir.
Riskler	Finansal kaynak ihtiyacı, yolcu alışkanlıklarını değiştirme güçlüğü

Amaç U2: Kent içinde bisiklet ve yaya ulaşımının özendirilmesi

Hedef: Bisiklet kullanımının artması ile özel araç, taksi gibi motorlu araç kullanımının azaltılması, mevcut % 0,5 olan bisiklet kullanım oranının % 2,5'a çıkartılması %42 olan yaya ulaşımının da % 47'lere çıkartılması hedeflenmektedir.

Paydaşlar: BBB, Karayolları, vatandaşlar, büyük bina yönetimleri, üniversite, okullar

Amaç U2: Yaya ulaşımının artırılması ve bisiklet kullanımı, toplu taşımaya entegrasyonu

Eylem U2.1 Bisiklet kullanım oranının < %0,5'den %2,5'a çıkartılması

Eylem U2.2 Yaya ulaşımının %42'dan %47'ye çıkartılması

Eylem U2.1 Bisiklet kullanım oranının %0,5'den%2,5'a çıkartılması

Mevcut Durum/ Amaç Bisiklet kullanımının artırılması esas olarak bir altyapı sorunudur. Avrupa deneyiminin gösterdiği gibi, son derece düşük maliyetli olan bisiklet yolları ayrılması, güvenliğin sağlanması temelde bir planlama meselesidir.



Bisiklet ulaşımı bugün Bursa'daki diğer ulaşım türlerine kıyasla çok düşük oranda kullanılmaktadır. Yapılan bütün yolculukların sadece %0,5'i bisiklet ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, hanelerin yaklaşık %5'inde bir veya daha fazla bisiklet sahipliği sözkonusudur. Ayrıca, kullanım şekillerinin (ikamet, çalışma, okul, alış veriş, boş zaman vs.)

şehir yerleşim yapısından dolayı bölgesinin topografik olarak düz alanlarının bütün bölümlerinde bisiklet ulaşımı için uygun alanlar oluşturulması gerekmektedir.

Bazı caddelerde (Sanayi Cd, Fatih Sultan Mehmet Blv. vb.) bisiklet yolları mevcuttur. Fakat bu yollar yer yer araç park yeri olarak kullanılmakta olup, yapısal ve tasarım ile ilgili kusurlar nedeniyle kullanıma uygun değildir.

- Şehir içi merkez alanları,
- Yoğun yerleşim bölgeleri,
- Önemli duraklar (özellikle de raylı sistem durakları).

Faaliyetler /Adımlar	<p>Ulaşım Ana Planında da bisiklet kullanımını arttırma ile ilgili olarak aşağıdaki tedbirler sıralanmıştır:</p> <p>Kısa ve orta vadeli tedbirler;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raylı Sistem istasyonlarına erişimin iyileştirilmesi, - Şehir içinde, Uludağ Üniversitesi ile Görükle arasında bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması, <p>Uzun vadeli tedbirler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bisiklet ulaşımı ile ilgili çalışmanın bir bisiklet ödünç verme sistemi ile tamamlanması, - Dış bölgelerde yer alan yeni yerleşim alanlarında bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması, - Yol işaretlerinin ve levhalarının tamamlanması. <p>Tüm kent ulaşımında enerji tüketiminin % 2 düşürülmesi hedeflenmiştir.</p>
Zamanlama	2016-2030
Maliyet	Bisiklet yolu km maliyeti
Tasarruf Miktarı	130.319 MWh enerji azaltımı, 33.980 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Bursa Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri
Paydaşlar	Çeşitli fonlar, İller Bankası, vatandaşlar
BBB Katkısı	Yatırımcı, özendirici
Riskler	Finansal kaynak ihtiyacı, yolcu alışkanlıklarını değiştirme güçlüğü

Eylem U2.2	Yaya ulaşımının %42'den %47'ye çıkartılması
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Bursa Büyükşehir Belediyesi'nde yaşayan nüfusun bütün yolculuklarında yaya ulaşımının payı %42,2 olup bu dikkate değer bir orandır. 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. Ulaşım Ana Planında yaya ulaşımını arttırmak için alınabilecek önlemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır.</p> <p>Kısa vadeli tedbirler</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yüksek oranda karşıya geçme ihtiyacının olduğu yerlerde karşıya geçme imkanlarının iyileştirilmesi - Toplu taşımacılık duraklarına engelsiz erişimin sağlanması <p>Uzun vadeli tedbirler</p> <ul style="list-style-type: none"> - Şehir içinde ve ilçe merkezlerinde yaya alanlarının genişletilmesi - Yol gösterme ve trafik işaret levha uygulamasının tamamlanması
Faaliyetler /Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> - Yaya yollarının genişletilmesi - Trafiğe kapalı alanlar oluşturulması

	- Sağlıklı yaşam eğitimleri
Zamanlama	2016 - 2020
Maliyet	Yaklaşık maliyetin 2,4 milyon TL olacağı öngörülmüştür.
Tasarruf Miktarı	Yaya ulaşımının %42'dan %47'e çıkarılmasıyla % 5 enerji tasarrufu ile 325.797 MWh enerji ve 84.950 ton CO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Bursa Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri
Paydaşlar	Sağlık İl Müdürlüğü, Çeşitli fonlar, İller Bankası, vatandaşlar
BBB Katkısı	Yerel yönetim kent içi yolların yaya dostu haline getirilmesinden, belirli güzergahların araç trafiğine kapatılarak yaya ve bisiklet kullanıcıları için güvenli ve çekici hale getirilmesinden sorumludur
Riskler	Kentli vatandaş alışkanlıklarının değiştirilmesi

Amaç U3: Kentteki araçların alternatif teknoloji ve yakıt kullanımına yönelmeleri

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

Paydaşlar: BBB, Ulaştırma Bakanlığı, BURULAŞ, vatandaşlar

Amaç U3: Alternatif teknoloji/ yakıt kullanımı ve Akıllı Trafik Yönetimi

Eylem U3.1 Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi (CNG, elektrik)

Eylem U3.2 Elektrikli Araç kullanımının özendirilmesi teşvik edici uygulamaların yaygınlaştırılması (güneş enerjisi şarj istasyonlarının kurulması)

Eylem U3.1 Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi

Mevcut Durum/ Amaç Toplu taşıma araçlarının kent enerji tüketimindeki payının % 1'in üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Belediyeye ait otobüsler yenilenmeye başlamakla beraber araçların yaş ortalaması 7-8 yıl civarındadır. Ulaşım Ana Planı'nda konu ile ilgili öngörülen tedbirler aşağıdaki gibidir.


Gereken önlemler:

- Modern ve yüksek kapasiteli otobüslerle işletme yapılması
- Ulaşım Ana Planında olmamakla beraber BİDEP'in aşağıdaki adımların olumlu katkıları olacağı dikkate alınarak alternatif yakıt kullanımının da dikkate alınması gereklili not edilmelidir.

Faaliyetler /Adımlar

- BURULAŞ'ın kendine ait 325 adet (2014 itibarıyla) otobüsü bulunmaktadır. Yaşı büyük olan araçların yeni ve yakıt tüketimi düşük araçlarla değiştirilmesi konu ile ilgili atılacak önemli adımlardandır.
- Yenileme işlemleri sırasında araçların bir kısmının CNG araçlarla değiştirilmesi
- Kademeli olarak araçların elektrikli ve biyoyakıt tüketen araçlarla değiştirilmesi

Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	Bir adet CNG dolum istasyonu 200-250 bin €, araçların dönüşümü de 2.500 €/araç'tır. Teknolojinin yaygınlaşması ve ucuzlaması ile birkaç yıl içinde fiyatların daha da düşmesi beklenmektedir. Elektrik şarj istasyonu maliyeti yaklaşık 40.000 TL'dir (üretici firmalarla görüşmeler).
Tasarruf Miktarı	Tüm toplu taşıma araçlarının değiştirilmesi ile % 80 enerji tasarrufu hedeflenmektedir. 304.125 MWh enerji tasarrufu, 82.606 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BURULAŞ, Özel Halk Otobüsü sahipleri
Paydaşlar	Fon kaynakları, İller Bankası, vatandaşlar
BBB Katkısı	Yatırımcı kurum
Riskler	İlk yatırım maliyetlerinin yüksekliği

Eylem U3.2	Elektrikli Araç kullanımının özendirilmesi teşvik edici uygulamaların yaygınlaştırılması (güneş enerjisi şarj istasyonlarının kurulması)	
Mevcut Durum/ Amaç	Ülkemizde elektrik üretimi halen fosil yakıtlardan ve verimli olmayan tesislerden sağlandığından elektrikli araç kullanımını teşvik ederken, güneş enerjisi ile desteklenmesine özen gösterilmelidir. Elektrikli araç teknolojileri ve özellikle depolama sistemleri, aküler üzerinde yoğun bir teknoloji geliştirme çabası görülmekte hemen her araç üreticisinin bu gelişmeye hazırlık yaptığı görülmektedir. Bu konu ulusal politikalarla yakından bağlantılı bir konu olması dolayısıyla BİDEP'de daha çok gösteri unsuru ve örnek oluşturma açısından bazı uygulamalara yer verilmiştir.	
Faaliyetler/Adımlar		<ul style="list-style-type: none"> • 2030 yılına kadar belediye araç filosunun % 80'inin elektrikli/hibrid araçlarla değiştirilmesi. Elektrikli araç satın almanın yanısıra kiralama seçeneklerinin de gözden geçirilmesi • Diğer binek araç sahiplerinin elektrikli araç kullanımlarının özendirilmesi
Zamanlama	2016-2030	
Maliyet	Elektrikli araç hızlı şarj istasyonu maliyeti yaklaşık olarak 40.000 TL ve 50 kWp Fotovoltaik güç paneli ise 175.500 TL yatırım gerektirmektedir (özel firmalarla görüşmeler).	
Tasarruf Miktarı	Belediye araç filosunun % 80'inin elektrik ve hibrid araçlarla değiştirilmesiyle 22.451 MWh enerji, 6.093 tCO₂e tasarrufu sağlanacaktır.	
Yatırımcı	BBB, Belediyenin iştirakleri	
Paydaşlar	Çeşitli fonlar, İller Bankası, araç üreticileri, araç bakımı yapan şirketler	

BBB Katkısı	Altyapı yatırımları, imtiyazlı yol ve park uygulamaları
Riskler	Örnek uygulamaların halen çok sınırlı olması, maliyetler

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

Hedef: Trafik yoğunluğundan kaynaklanan enerji tüketimini azaltmak

Paydaşlar: BBB, BURULAŞ, vatandaşlar

Amaç U4: Alternatif teknoloji/ yakıt kullanımı ve Akıllı Trafik Yönetimi

Eylem U4.1 Düşük yatırımlı trafik optimizasyon düzenlemeleri

Eylem U4.1	Düşük yatırımlı trafik optimizasyon düzenlemeleri
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"> Belediye bünyesinde trafik yönetim merkezinin kurulması (bu konuda çalışmalar devam etmektedir) Yolcu / sürücü bilgilendirme sisteminin geliştirilmesi Sinyalizasyon sistemi geliştirilmesi
Zamanlama	2016 – 2030 (Sinyalizasyon düzenlemeleri yeni yapılan yollara ve trafik yoğunluğundaki değişikliklere bağlı olarak düzenli olarak yapılmalıdır.
Maliyet	
Tasarruf Miktarı	Bu önlemlerle toplam ulaşımdan kaynaklanan salımlardan % 10 azaltım sağlanacağı öngörülmüştür. 558.930 MWh enerji, 203.880 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi, Emniyet Müdürlüğü, Trafik Müdürlüğü
Paydaşlar	Vatandaşlar,
BBB Katkısı	Uygulamacı kurum
Riskler	Finansal ve insan kaynak ihtiyacı

Amaç U5: Lojistik ve Taşıma Filolarından kaynaklanan salımların azaltılması

Hedef: Sanayinin yoğun olduğu kentte lojistik ve taşıma sektörlerinden kaynaklanan enerji ihtiyacını azaltmak

Paydaşlar: Tüm sanayi ve lojistik kuruluşları, BBB, BTSO

Amaç U5: Lojistik ve Taşıma Filolarından Kaynaklanan salımların azaltılması

Eylem U5.1: Lojistik ve Taşıma Filolarından Kaynaklanan salımların azaltılması

Eylem U5.1	Lojistik ve Taşıma Filolarından Kaynaklanan salımların azaltılması
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Bursa otomotiv, tekstil, gıda sanayinin çok geliştiği önemli bir sanayi şehridir. Türkiye'nin en büyük pazarlarına yakınlığı ve ihracat, yaratılan katma değeri arttırdığı gibi kentin trafiğine olumsuz etkiler de yapmaktadır.</p> <p>Lojistikten kaynaklanan ulaşım salımlarının tüm kent ulaşım salımlarının %48'ini oluşturduğu tahmin edilmektedir. (Kentteki kamyon ve kamyonet adedinin yıllık yakıt tüketimi tahmin edilerek bu orana ulaşılmıştır)</p>
Faaliyetler/Adımlar	<p>Bursa Lojistik Merkezi kurulması BTSO'nun stratejik planları arasında yer almaktadır. Merkezin kent içi lojistik ihtiyacını düşürmesi beklenmektedir. Kent içi dağıtımların AB'de "last mile delivery" başlığı altında e-araç filoları ile yapılmasına başlanmıştır. Türkiye'de de benzer bir gelişmenin olacağı öngörülmektedir.</p>
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	Lojistikten kaynaklanan salımların % 15 azaltılması hedeflenmektedir. 691.298 MWh, 187.769 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Sanayi ve ticaret sektörleri, lojistik firmaları
Paydaşlar	BBB, sanayi ve ticaret sektörleri
BBB Katkısı	Düzenleyici, yer gösterici ve zorlayıcı olarak
Riskler	maliyetlerin yeterince hızlı düşmemesi

Eylem U6.1 Eğitim ve Farkındalık

Eylem U6.1	Eğitim ve Farkındalık
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Toplu taşıma araç sürücüleri başta olmak üzere taksiler ve sonrasında tüm ticari araç ve özel araç sahiplerine ekonomik sürüş teknikleri eğitimi verilmesini sağlamak kent içi trafikte araç kullananların yakıt tüketimini azaltmalarına imkan sağlayacaktır. Çeşitli araştırmalar, ekonomik sürüş eğitimlerinin araç yakıt tüketiminde %10'a varan düşüslere sebep olduğunu göstermektedir.</p>
Faaliyetler	Belediye eğitim merkezleri aracılığıyla sözkonusu eğitimler yaygınlaştırılabilir. İlçe

/Adımlar	belediyelerin, sanayi kuruluşları ve özellikle lojistik şirketlerinin desteği alınabilir.
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	Türkiye genelinde ekonomik sürüş teknikleri eğitim maliyeti yaklaşık 200 TL/kışı'dır.
Tasarruf Miktarı	Lojistikten kaynaklanan salımların % 5 azaltılması hedeflenmektedir. 230.433 MWh enerji, 62.590 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Sanayi kuruluşları, lojistik firmaları, özel toplu taşıma kullanan şöforler, BBB, Burulaş, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	Eğitim kurumları ile çeşitli anlaşmalar, işbirlikleri yapılabilir.
BBB Katkısı	Yatırımcı ve yol gösterici
Riskler	Sosyal kabullenme, eğitime zaman ayıramama

ÇALIŞTAYDA GÖRÜŞÜLEN DİĞER AZALTIM TEDBİRLERİ

- Kentteki otopark altyapısının geliştirilmesi ve toplu taşıma sistemi ile entegrasyonu
- Lojistik taşımacılığında tren yolu kullanım oranının artırılması
- Yolcu ve sürücü bilgilendirme sisteminin geliştirilmesi

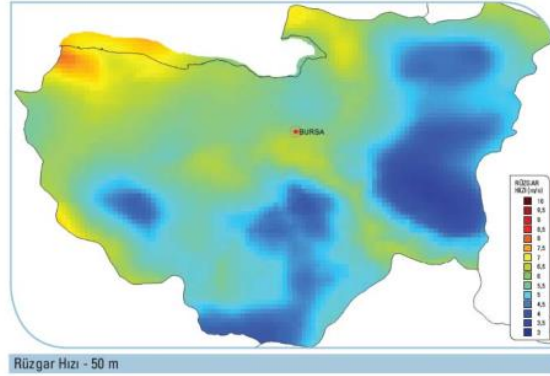
4.1.3 YENİLENEBİLİR ENERJİ

TR41 Bölgesinde enerji kullanımındaki verimliliğin artırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması önemli bir gereksinim olsa da yenilenebilir enerji potansiyeli etkin olarak kullanılamamaktadır. Bölgede orta seviyede güneş ve rüzgâr enerjisi Bursa, Bilecik illerinde biyo-yakıt enerji potansiyeli var olmasına rağmen en çok kullanılan yenilenebilir enerji türünün hidrolik kapasitesi olduğu görülmektedir. İklim değişikliğinin 2030'dan itibaren daha şiddetli hissedilecek etkileri arasında yağışlardaki önemli düşüşler yer almaktadır. Dolayısıyla su esaslı enerji üretimi kapasitesinin ciddi bir zaaf yaratma olasılığı da bulunmaktadır. Ayrıca, enerji konusunda enerji verimliliğinin artırılması ve bölgede yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelini değerlendiren enerji üretim sistemlerinin geliştirilmesi de önemlidir.

Bugüne kadar kent yönetimlerinin enerji tedariki ile ilişkisi, sıradışı örnekler dışında, çoğunlukla seyirci bir konumdu. Doğalgaz dağıtımı gibi uygulamalara girmeye başlayan yerel yönetim şirketleri son 20 yılda, enerji piyasası deregülasyonları ile kent enerji resminde görünmeye başladılar. Yenilenebilir enerji kaynaklarının hızla düşen maliyetleri ve özellikle güneş enerjisinin yüksek ışınım bölgelerde (güneş kuşağı) artan çekiciliği, dağıtılmış enerji tedarik sistemlerinin enerji güvenliği, enerji kesintileri, jeopolitik mülahazalar ve enerji fiyat dengesizlikleri karşısında sağladığı koruma ile birleşince bugün pek çok ülkede gördüğümüz tablo ortaya çıkmaya başladı. Yerel yönetimler, kent enerji tedarikinde aktif rol almaya ve hatta halkı farklı mülkiyet şekilleriyle enerji üretimine ortak etmeye başladılar. En çok Almanya ve İskandinav ülkelerinde görülen bu gelişmelerin yavaş yavaş Türkiye'de de ortaya çıkmaya başlayacağı öngörülebilir.

BURSA İLİ RÜZGAR ENERJİSİ POTANSİYELİ

Bursa, rüzgar enerjisi potansiyeli bakımından Türkiye'nin en şanslı bölgesi olan Marmara Bölgesinde bulunmaktadır. Bununla birlikte Bursa Güney Marmara'nın diğer illeri Balıkesir, Yalova ya da Çanakkale kadar potansiyele sahip değildir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası'na göre ilin rüzgar haritası aşağıdaki şekilde verilmektedir.

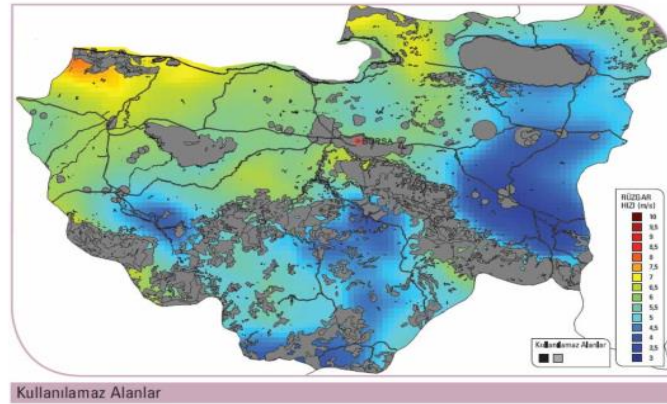


Ekonomik RES yatırımı için 7 m/s veya üzerinde rüzgar hızı gerekmektedir.

ŞEKİL 4-5: BURSA İLİ RÜZGAR HIZ DAĞILIMI - 50 METRE

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

Bursa'nın nüfus ve tarımsal üretim yoğun alanları nedeniyle rüzgar santrali kurulabilecek sınırlı bölgeler de Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası (REPA)'da verilmektedir.



GRİ RENKLİ ALANLARA RÜZGAR SANTRALİ KURULAMAYACAĞI KABUL EDİLMİŞTİR.

ŞEKİL 4-6: RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ KURULABİLİR ALANLAR

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün (YEGM) rüzgar potansiyelleri analizlerine göre Bursa'da rüzgar enerjisinden güç üretimi potansiyeli aşağıdaki tabloda görülmektedir.

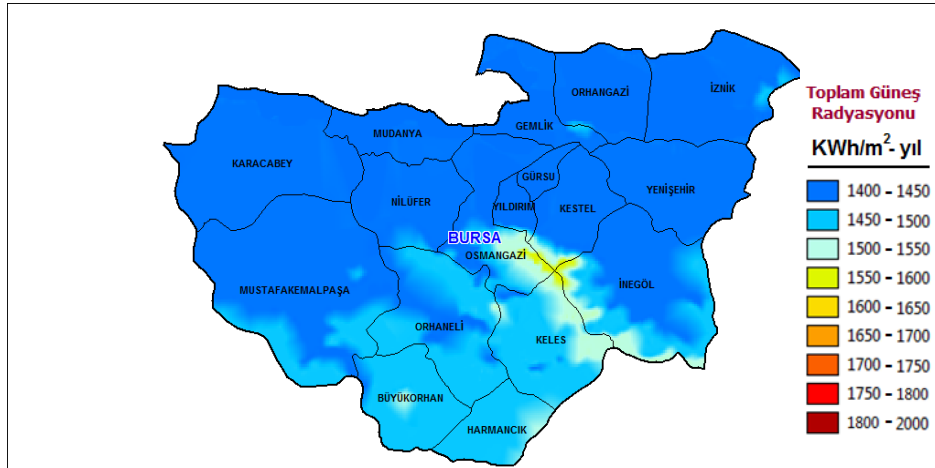
TABLO 4-7: BURSA İLİNE KURULABİLECEK RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALİ GÜÇ KAPASİTESİ

50 m'de Rüzgar Gücü (W/m ²)	50 m'de Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km ²)	Toplam Kurulu Güç (MW)
300 – 400	6.8 – 7.5	683,60	3.418,00
400 – 500	7.5 – 8.1	85,22	426,08
500 – 600	8.1 – 8.6	5,23	26,16
600 – 800	8.6 – 9.5	2,29	11,44
>800	>9.5	0,00	0,00
		776,34	3.881,68

İl genelinde listelenen toplamda 3.8 GW civarında kurulu güç potansiyelinin yalnızca 400 MW'ının yatırım yapılabilir fizibiliteye sahip olduğu belirtilmektedir (kaynak EMO, Bursa Yenilenebilir Enerji Dosyası).

BURSA İLİ GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ

Lisanslı güneş enerjisi santralleri için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın açıkladığı duyuru metninde, bilindiği gibi toplam 600 MW kapasite farklı illerdeki trafo kapasitelerine dağıtılmıştır. Lisanslı güneş santrallerinin kurulabileceği yerler, 1650kWs/m².yıl üzerinde ışınlım olan yerlerden seçilmiş, Bursa bu yerlere dahil edilmemiştir. YEGM'in Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası Bursa için aşağıda verilmektedir.

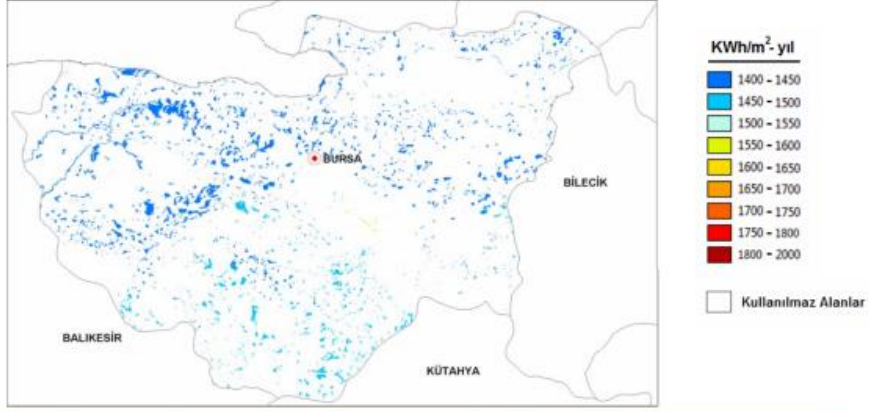


ŞEKİL 4-7: GLOBAL GÜNEŞ RADYASYON DAĞILIMI

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

Benzer bir şekilde YEGM, Bursa için güneş santrali kurulabilir ve kurulamaz alanları belirlemiştir. Aşağıdaki Bursa il haritasında kullanılmayan alanlar beyaz olarak bırakılmıştır.

Güneş Termik Santral Kurulamaz Alanlar



Kullanılmamaz Alanlar:

- Arazi eğimi 3 dereceden büyük olan alanlar
- Yerleşim alanları ile 500 m emniyet şeridi içindeki alanlar
- Kara ve demir yolları ile 100 m emniyet şeridi içindeki alanlar
- Havaalanları ile 3 km emniyet şeridi içindeki alanlar
- Çevre Koruma, Milli Parklar ve Tabiat Alanları ile 500 m emniyet şeridi içindeki alanlar
- Göller, nehirler, baraj gölleri ile sulak alanlar
- Koru Ormanları, Ağaçlandırma Alanları, Özel Ormanlar, Fidanlıklar, Sazlık ve Bataklıklar, Muhafaza Ormanları ve Arboretum

ŞEKİL 4-8: GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMİ KURULAMAYACAK ALANLAR

İlin güneyine doğru ışınım şiddeti daha yüksek bölgelerde, tarım alanları, koruma altındaki bölgeler ve nüfus yoğunlukları nedeniyle arazi sınırlamaları daha yüksektir. Bu değerlendirmeler kuşkusuz hem rüzgar hem güneş için lisanslı santral kurulumları için yapılmaktadır.

Almanya'nın ortalama 900 kWh/m².yıl ışınım şiddeti ile kurduğu çoğu küçük ve orta ölçekli güneş - elektriği kapasitesi göz önüne alındığında, ortalama 1450 kWh/m².yıl ile Bursa ilinde, özellikle öz-tüketime yönelik lisanssız kapasite kurulumlarının gerek tarımsal sulamada, gerekse ticari ve sınai işletmeler için çekici olabileceği değerlendirilmektedir.

Nitekim OSB'ler için yapılan analizlerde ciddi bir çatı alanı ve güneş üretim kapasitesi ortaya konulmuştur.

BURSA İLİ JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

Alp-Himalaya kuşağında yeralan İtalya, Yunanistan, Tibet ve Çin Halk Cumhuriyeti ile beraber Türkiye de oldukça yüksek jeotermal potansiyeline sahiptir. Türkiye, ısıtma amaçlı jeotermal enerji potansiyeli ile dünyada ilk yedi ülke arasına girmektedir. Bugün ülkede 600-1200 arası hidromineral ve termomineral kaynaklar mevcuttur. Yüksek sıcaklıklı jeotermal kaynaklar genellikle Batı Anadolu, düşük ve orta sıcaklıklı kaynaklar ise Orta ve Doğu Anadolu'dadır.

Bursa jeotermal enerji kaynakları bakımından zengin illerimizden birisidir. Özellikle Bursa'daki sıcak su kaynakları tedavi amaçlı kaplıçalarda ve turistik tesislerde kullanılmaktadır. Jeolojik olarak çok eski tarihlere uzanmakla Bursa'da kaplıcaların halka mal edilmesi Bizans İmparatorluğu dönemine rastlar. Bugün Çekirge olarak bilinen bölgede "Piti" adında bir su kenti kuran Bizanslılar, Justinianus döneminde buraya görkemli bir saray ile büyük bir hamam yaptırmışlardır.

Jeotermal enerji ile ilgili ilk araştırmalar genellikle sıcak su kaynaklarının bulunduğu bölgelere yönelmiştir. Ülkemize yeni enerji kaynakları kazandırmayı amaç edinen bu araştırmalarla ilgili olarak MTA jeofizik rezistivite ekibi jeotermik enerji yönünden Bursa kenti sıcak su kaynaklarını da içine alan bir sahayı incelemişlerdir. Etüdün amacı, jeo-elektrik parametrelerin sıcaklıkla değişiminden yararlanarak jeotermal akışkanı içeren rezervuar kayacın durumun belirlemek ve tektonik yapıyla

olan ilişkisini ortaya koymaktır. Etüt sahası, Uludağ'ın kuzey yamaçlarındaki ovaya uzanan sırtlar ve vadiler, vadi ağzlarındaki birikinti konileri, Bursa kentinin kuzeybatı bölümündeki Çekirge, Muradiye, Hürriyet, Çirşhane gibi yoğun yerleşme merkezlerini de içine alan bir sahayı içermektedir. Yapılan etüdlere göre sıcak su kaynakları aşağıdaki grupta incelenmiştir:

1. Çekirge Grubu Sıcak Su Kaynakları

Bu kaynakların suları Çekirge bölgesinde resmi ve özel kuruluşlara ait otel, hastahane ve banyolarda kullanılmaktadır. Vakıfbahçe kaynağından alınan sıcak su 2 km'den fazla izole edilmiş bir boru ile Çelik Palas oteline verilmektedir. Bu boru hattı boyunca sıcaklık kaybının 4°C olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu bölgede özel şahıslarca yaptırılan ve 60 m derinliğe kadar inen sondajlardan elde edilen sıcak sular banyolarda ve binaların kalorifer sistemlerinde kullanılmaktadır. Çekirge grubu sıcak su kaynaklarının sıcaklıkları aşağıdaki Tablo'da görüldüğü gibi düşüktür¹¹.

TABLO 4-8: ÇEKİRGE GRUBU SICAK SU KAYNAKLARINA AİT DEĞERLER VE EKONOMİK KATKI MİKTARI

Kaynak	Sıcaklık °C	Debi lt/sn	Isıl Kapasite kca/h	Yıllık Yakıt Eşdeğeri m ³ /yıl	Yıllık Kazanç (TL/yıl)	Isıtılabilecek konut sayısı
Vakıfbahçe	49,5	2,00	140400	65876,83	20388,88	14
Zeyni Nine	46,0	2,33	134200	62967,74	19488,52	13
Küplüce	42,0	0,30	12960	6080,94	1882,05	1
Garipler Altı	39,0	1,70	55080	25843,99	7998,71	6
Rıfat Bey	33,0	2,50	72000	33782,99	10455,84	7
Aydın Sülmen	28,0	0,30	8640	4053,96	1254,70	-
SSK	33,0	1,00	46800	21958,94	6796,29	5
Horhor	42,0	2,50	159000	74604,11	23089,97	16
Ethem Efendi	36,0	2,35	93060	43664,52	13514,17	9
Havuzlu Park	38,0	6,50	304200	142733,14	44175,91	30
Toplam					149045,03	101

2. Kaynarca Grubu Sıcak Su Kaynakları

Bu kaynaklarda benzer olarak kaplıca otellerinde banyolarda ve kalorifer sistemlerinde kullanılmaktadır. Tabloda görülebileceği gibi bu grubun kaynak sıcaklıkları ve debileri oldukça yüksek olup 2006 değerleri ile yaklaşık yıllık 351.000 TL ekonomik değer elde edilebileceği belirtilmektedir.

¹¹ "Bursa ve Çevresinde Jeotermal Enerjinin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi" Akın Burak ETEMOĞLU et al. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 11, Sayı 1, 2006, Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 16059, Görükle, Bursa

TABLO 4-9: KAYNARCA GRUBU SICAK SU KAYNAKLARINA AİT DEĞERLER VE EKONOMİK KATKI MİKTARI

Kaynak	Sıcaklık °C	Debi lt/sn	Isıl Kapasite kca/h	Yıllık Yakıt Eşdeğeri m ³ /yıl	Yıllık Kazanç (TL/yıl)	Isıtılabilecek konut sayısı
Kaynarca	82,5	8,5	1453400	681994,13	211077,18	145
Kara Mustafa	59,0	3,5	302400	141888,56	43914,51	30
Kükürtlü	79,0	2,0	316800	148645,16	46005,68	32
Muhittin Baha	79,0	0,8	126700	59448,68	18399,37	13
Eşref Efendi	56,0	1,0	75600	35472,14	10978,63	8
Mevlevi Şeyhi	35,0	1,0	36000	16891,50	5227,92	4
Bekarlar Hamamı	51,5	1,0	59400	27870,97	8626,06	6
Sıcaksu Çeşmesi	48	1,0	46800	21958,94	6796,29	5
Toplam					351025,64	243

3. Bursa Çevresindeki Sıcak Su Kaynakları

Aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi Bursa ve çevresinde oldukça zengin jeotermal enerji kaynakları vardır. Özellikle Yalova ve Oylat (İnegöl)'de bulunan sıcak sudan yeterince yararlanılmamaktadır. Bu grup üzerinde detaylı çalışmaların henüz yapılmadığına işaret edilmiştir.

TABLO 4-10: YALOVA, OYLAT VE DİĞER BURSA İL SICAK SU KAYNAKLARI

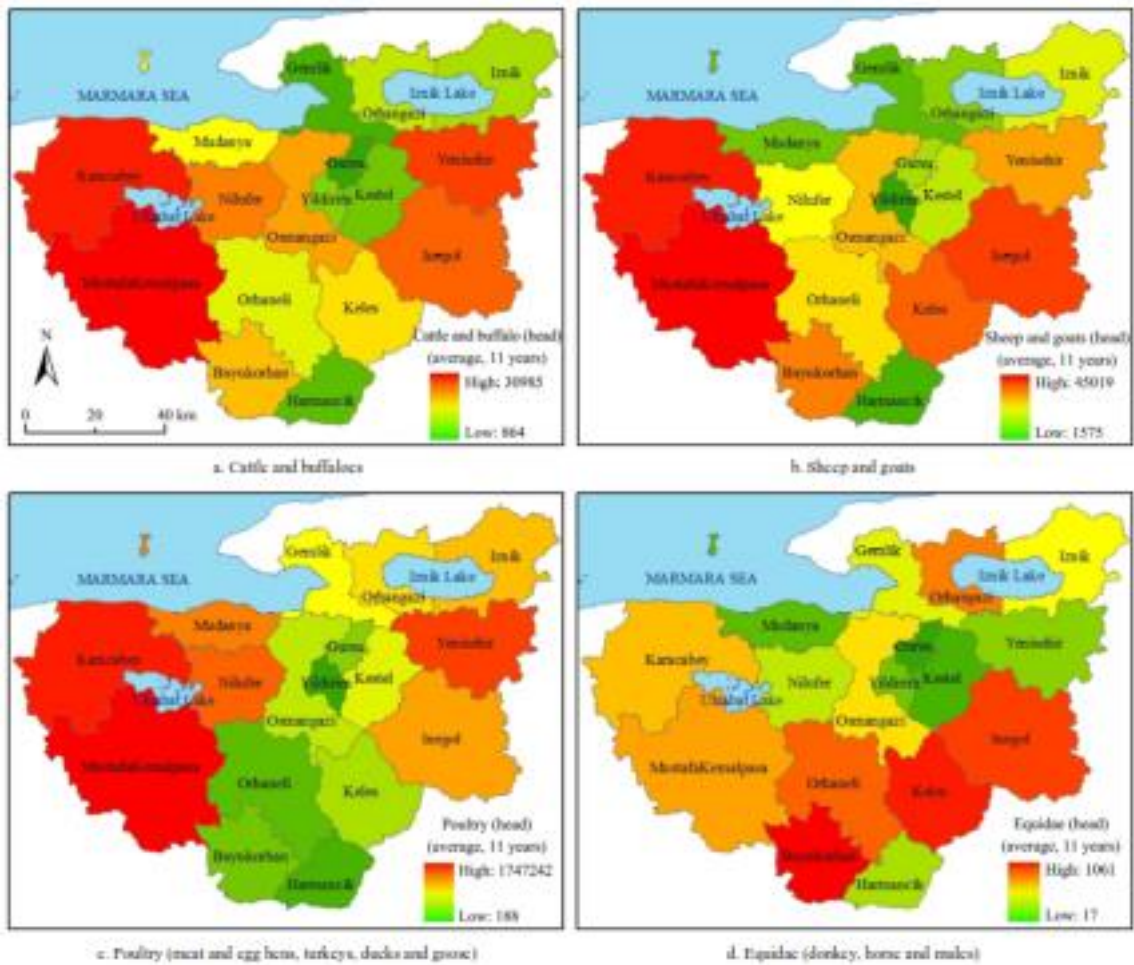
Kaynak	Sıcaklık °C	Debi lt/sn	Isıl Kapasite kca/h	Yıllık Yakıt Eşdeğeri m ³ /yıl	Yıllık Kazanç (TL/yıl)	Isıtılabilecek konut sayısı
Armutlu	75,0	4,16	599040	281074,49	86992,55	60
Gemlik Ilıca	36,0	8,63	32868	15421,94	477309	3
Yalova	65,0	20,30	2249640	1055549,56	326692,59	225
Oylat (inegöl)	40,5	50,00	1890000	886803,52	274465,69	189
TOPLAM					692923,92	477

Sonuçta Organik Rankin Çevrimi (ORC) ve ekserji hesaplamaları Bursa'nın toplam jeotermal kaynak kapasitesi doğalgaz eşdeğerini 2006 yılı fiyatları ile 1.200.000 TL /yıl olarak belirlemektedir. Bursa jeotermal kaynaklarının binaların ısıtmasında kullanılacağı düşünülürse bu değer önemli bir rakam ifade etmektedir.

BURSA'DA BİYOGAZ ENERJİ POTANSİYELİ

Bursa tarımsal alanları geniş, tarımda modern uygulamaların yaygın olduğu ve bunun sonucu olarak da gıda ve bağlantılı sektörlerin kent ekonomisinde çok ciddi yer tuttuğu bir ildir. Bursa'nın teorik biyo-yakıt esaslı enerji potansiyeli farklı araştırma projelerinin konusu olmuştur. Bunlardan ikisi bu çalışmada değerlendirilmiş ve özellikle Fransız hükümeti desteği ile Fransız firmaları ENEA ve ESETA'nın Bursa Büyükşehir Belediyesi için Mart 2015'de tamamladıkları fizibilite raporu BİDEP'in esas aldığı çalışma olmuştur.

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırmacıları Göksoy ve Alibaş tarafından Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) tekniği kullanılarak Bursa'nın hayvan atıkları esaslı enerji potansiyelini ayrıntılı bir şekilde analiz etmişlerdir¹². 11 yıllık hayvan popülasyonu analizlerinin ilçeler bazında dökümünün yapıldığı çalışmada aşağıda şekilde görülen nüfus dağılımları belirlenmiştir.



ŞEKİL 4-9: İLÇELER BAZINDA HAYVAN NÜFUS DAĞILIMI

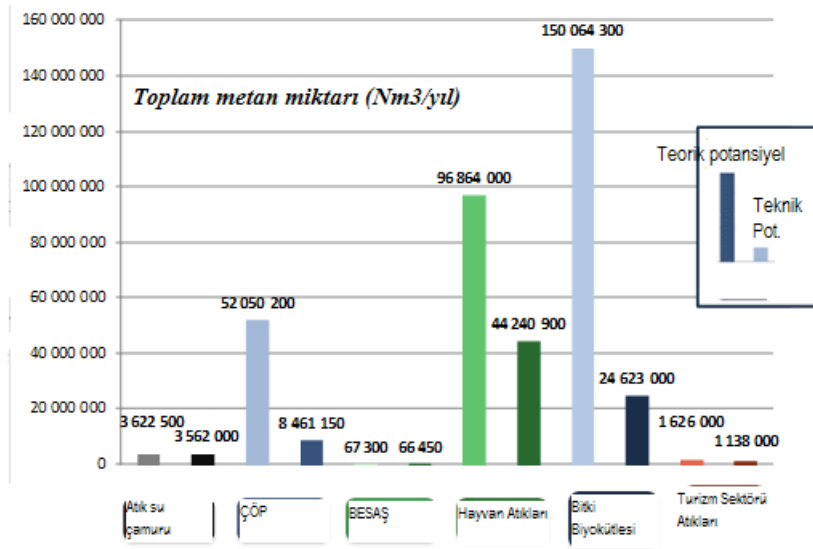
Bu hayvan popülasyonu dağılımı 2003-2013 arası ortalamaları yansıtmaktadır. Bu ortalamalardan yola çıkarak hesaplanan ortalama hayvan atığı ve enerji içerikleri, Bursa ilçeleri bazında, çalışmada hesaplanmıştır. Çalışmanın en ilginç boyutlarından biri hayvan popülasyonu ve atıktan enerji potansiyelleri ile farklı ilçelerin örneğin doğalgaz (ısınma) ihtiyaçlarının eşleştirilmesidir. Hayvan sayısının yüksek olduğu Büyükorhan ve Karacabey gibi ilçelerde biyogaz üretiminin bu ilçelerdeki

¹² GIS mapping of biogas potential from animal wastes in Bursa, Turkey, İlkbaşı İ.-Özsoy G., Int J Agric & Biol Eng, 2015; 8(1): 74 –83

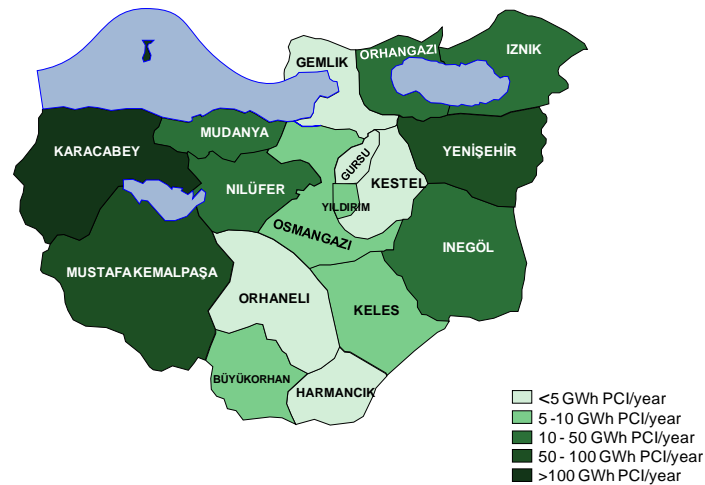
ısıtma ihtiyacının %25'ine yakını karşılayabildiği görülmüştür. Yine biyogazdan elektrik üretiminin Bursa'nın aydınlatma, kamu binaları ve sulama için tükettiği elektriğin tümünü karşılayabileceği hesaplanmıştır. Yerel biyogaz üretiminin doğrudan ilçelerde enerji gereksinimlerine yönelik kullanılmasının önemi büyüktür.

İklim Değişikliği Eylem Planı Raporunda farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının seragazi salımlarını azaltma potansiyeli değerlendirilmektedir. Bu bakımdan yukarıda da sözedilen, Fransız hükümeti desteği ile Bursa Büyükşehir Belediyesi için hazırlanan 2015 tarihli rapor, biyokütle enerji, hayvan atıkları ve evsel atıklar potansiyeli dahil daha geniş bir biyo yakıt kaynağını değerlendirdiği için temel alınmıştır. Bu raporda hesaplanan hayvan atıkları ve biyokütle enerji potansiyelleri azaltım planına dahil edilmişlerdir.

ENEA/ESETA çalışmasında Bursa ili temel alınarak yapılan hesaplamaların özet sonucu aşağıdaki şekilde görülebilmektedir.



Çalışmada Bursa ili hayvan atıklarının %37'si (831,000 ton/yıl) bitki biyokütlesinin ise yalnızca %16'sı (401,000 ton/yıl) teknik potansiyele alınmıştır. Aşağıdaki şekilde hayvansal atıklardan biyo-elektrik teknik potansiyelinin ilçelere dağılımını özetlemektedir.



ŞEKİL 4-10: BURSA'DA İLÇELERE GÖRE HAYVAN ATIKLARINDAN BİYO-ELEKTRİK ÜRETİMİ TEKNİK POTANSİYELİ

Aşağıda yer alan tabloda ise, toplam kullanılabilir bitki biyokütlesini ve enerji içeriğini özetlemektedir.

TABLO 4-11: BURSA İLİNDE KULLANILABİLİR BİTKİ BİYOKÜTLESİ VE ENERJİ İÇERİĞİ

N°	Malzeme	Miktar ton/yıl	Toplam CH4 Nm ³ /yıl	Toplam enerji MWh /yıl
1	Tahıl atıkları	40.000	8.593.000	85.000
2	Domates atıkları	239.000	5.019.000	50.000
3	Şeker pancarı yaprakları	40.000	1.565.000	16.000
4	Enerji için kullanılacak otlar (kullanılmayan tarım alanlarında)	82.000	9.446.000	94.000
Toplam		401.000	24.623.000	245.000

Sonuç olarak, toplam hayvan atığının %37'sini, toplam biyokütle atıklarının da %16'sını içeren hesaplar, teknik potansiyelin sırasıyla 440.000 MWh /yıl ve 245.000 MWh/yıl olmak üzere toplam 685.000 MWh/yıl olduğunu göstermektedir. Bu rakam Bursa'nın 2014 yılı toplam elektrik tüketiminin yaklaşık % 7'sine, konutlarda tüketilen yıllık elektrik miktarının ise % 41'i gibi çok yüksek bir oranına karşılık gelmesi itibarıyla çok ciddi bir potansiyel sayılmalıdır.

YENİLENEBİLİR ENERJİ AZALTIMLARI

Amaç YE1: Bursa'da yenilenebilir enerji uygulamalarının yaygınlaştırılması ile fosil yakıtlardan sağlanan enerji ihtiyacının düşürülmesi

Hedef: Yenilenebilir enerji uygulamaları ile temiz enerji

Paydaşlar: ETKB, YEGM, tarımsal sulama yapanlar, depolar, büyük çatısı olan sanayi kuruluşları, Orman Bakanlığı Bölge Müdürlüğü, yenilenebilir enerji yatırımcıları, finans kuruluşları, bina/konut sahipleri, ticari işletmeler

Amaç YE1: Yenilenebilir enerji uygulamaları – Güneş Enerjisi	
Eylem YE1.1: OSB'lerde güneş enerjisi kullanımı ile yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi	
Eylem YE1.2: Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerjisi uygulamaları	
Eylem YE1.3: Tarımsal sulamada güneş enerjisi sistemlerinin kurulması	
Eylem YE1.4: Bina çatılarında PV uygulamaları	
Eylem YE1.5: Yeni OSB çatılarında yenilenebilir enerji uygulamaları	

Eylem YE1.1	OSB'lerde güneş enerjisi kullanımı ile yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi
Mevcut Durum/ Amaç	BTSO'nun ve Enverder'in yaptığı bir çalışmaya göre Bursa'da OSB'lerde 10 milyon metrekare çatı alanı bulunuyor. Bu alanın %25'inin güneş panelleri ile kaplanmasıyla toplamda yılda 2,5 GWh'lık elektrik üretim kapasitesinin Bursa güneşlenme şartlarında mümkün olduğu hesaplanmıştır.

	<p>Konutlarda yapılacak uygulamalarda olduğu gibi sanayide PV uygulamalarında da fiyatlar her yıl düşmekte, elektrik fiyatlarında beklenen artış ile birlikte yatırımın geri dönüş sürelerinin de gittikçe aşağı düşmesi beklenmektedir.</p> <p>2014 yılında sanayinin elektrik tüketimi tüm kent elektrik tüketimlerinin % 17'sini oluşturmaktadır. Enerji verimliliği yanında sanayide YE kullanımının kentin sera gazı salımlarını azaltmak konusunda önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.</p>
Faaliyetler /Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> - OSB'lerin konu ile ilgili fizibilite çalışmaları yapması - OSB'ler içinde bireysel sanayi yatırım yapabileceği gibi ortak alanlarda kullanım veya temiz enerji satışı yapabilmek amacıyla OSB yönetimleri de yatırımcı olabilirler
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	
Tasarruf Miktarı	2030 yılına kadar yapılan çalışmaların ortaya koyduğu çatı kurulabilir alanının % 10'una PV kurulumu yapılması halinde 250 MW PV uygulaması ile yılda 250.000 MWh enerjinin yenilenebilir kaynaklardan sağlanması ve 123.649 tCO2e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	OSB'ler, sanayi kuruluşları
Paydaşlar	Kalkınma ajansları, çeşitli fonlar, finans kuruluşları, PV üreticileri, uygulama şirketleri
BBB Katkısı	Düzenlemeler, kolaylaştırıcılık
Riskler	Yüksek ilk yatırım maliyeti

Eylem YE1.2	Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerjisi uygulamaları
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Halihazırda Bursa Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden BUSKİ'nin arıtma tesislerinde kullandığı güneş enerjisi ve BBB'nin Yenikent depolama alanında çöp gazından ürettiği elektrik harici (yap-işlet-devret modeli uygulanmaktadır) Belediye'nin önemli bir yenilenebilir enerji yatırımı mevcut değildir.</p> <p>Mevcut binalarda yenilenebilir enerji entegrasyonu daha zor olmakla birlikte lisanssız fotovoltaik güç sistemi uygulamalarının yapılmasıyla enerji tüketimlerinin azaltılarak Belediye'nin elektrik faturasının azaltılacağı öngörülmektedir.</p> <p>Kamu kurumlarının yenilenebilir enerji uygulamaları Kalkınma Ajansları tarafından halihazırda desteklenmektedir. Farklı finansman türlerinin zaman içinde devreye gireceği de düşünülürse, BBB'nin depo, atölye, tesis, otopark v.s. çok farklı yapılarında hatırı sayılır lisanssız PV sistemi kurma olanağı vardır. Mevcut mevzuat 1 MW</p>
	

	<p>kurulu güce kadar lisanssız uygulama yapma olanağı vermekte bunun yakın zamanda 2.5 MW'a yükseltileceği belirtilmektedir.</p> <p>2030 yılına kadar BBB'nin, gerek çatı sistemleri gerekse uygun arazi uygulamaları ile toplamda 2.5 MW PV sistemi kurabileceği öngörülmüştür. Diğer kamu kuruluşları ile birlikte toplam 25 MW PV sistemi kurulacağı öngörülmektedir.</p> <p>Belediye ve iştiraklerinin elektrik tüketimleri 2014 yılında 82,8 milyon kW's olarak gerçekleşmiştir. Tüm kentin enerji tüketimlerinin % 0,23'üne denk gelmektedir.</p> <p>Uygulanacak tedbirlerin kentin enerji tüketimini azaltmada önemli bir etkisi olmasa da hem vatandaşlara örnek teşkil edebilecek hem de edindiği tecrübelerle yol gösterici olabilecektir.</p>
Faaliyetler /Adımlar	<p>2030 yılına kadar BBB'nin, gerek çatı sistemleri gerekse uygun arazi uygulamaları ile toplamda 2.5 MW PV sistemi kurabileceği öngörülmüştür. Diğer kamu kuruluşları ile birlikte toplam 25 MW PV sistemi kurulacağı öngörülmektedir.</p> <p>Belediye ve/veya iştiraklerinin PV kurulumu yapılabilecek alanlarda ön etüd ve fizibilite çalışmaları yapılmalıdır.</p>
Zamanlama	2016 – 2030
Maliyet	Yaklaşık 10-15 milyon €
Tasarruf Miktarı	25.000 MWh/yıl yenilenebilir enerji üretimi, 12.365 tCO2e tasarrufu
Yatırımcı	Bursa Büyükşehir Belediyesi, diğer kamu kurumları
Paydaşlar	Yerel ve uluslararası kalkınma ajansları, finans kuruluşları, PV üreticileri, uygulama şirketleri
BBB Katkısı	BBB doğrudan yatırımcı konumundadır. Geliştireceği projelerle ilgili öncelikli olarak fizibilite çalışmalarını yürütmeleri gerekmektedir.
Riskler	Yüksek ilk yatırım maliyeti

Eylem YE1.3	Tarımsal sulamada güneş enerjisi sistemlerinin kurulması
Mevcut Durum/ Amaç	Tarımsal sulamada kullanılan enerji 66,4 milyon kW's ile tüm kent enerji tüketiminin %0,2'sini oluşturmaktadır. Bursa'nın önemli geçim kaynaklarından olan tarım sektörü birçok zorluğun yanında enerji maliyetleri ile de mücadele etmektedir.
Faaliyetler /Adımlar	<p>Köylünün, çiftçinin konu ile ilgili bilinçlendirilmesi</p> <p>Kamu teşvikleri konusunda bilgi verilmesi</p> <p>Finansman olanaklarının araştırılması</p>
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	Yaklaşık 3-4 milyon €

Tasarruf Miktarı	Toplam tüketimin % 10'unun güneşten sağlanması durumunda yılda 6500 MWh , 3.215 tCO2e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Çiftçiler, kooperatifler
Paydaşlar	Kamu teşvikleri, finansal kuruluşlar, PV üreticileri, uygulama şirketleri
BBB Katkısı	Yol gösterici
Riskler	Bulunmamaktadır

Eylem YE1.4 Bina çatılarında PV uygulamaları	
Mevcut Durum/ Amaç	<p>Dağıtılmış yenilenebilir enerji uygulamalarının başında, özellikle Bursa açısından fotovoltaik ve ısı pompası uygulamaları gelmektedir. Kısa duraklama yıllarından sonra FV teknolojisi pazarını büyük bir hızla büyütme, fiyatları aşağı çekmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi, mevzuat açısından büyük ölçüde eksikler tamamlanmakla birlikte, yeni özelleştirilen dağıtım şirketlerinin dağıtılmış fotovoltaik uygulamalarına uyum göstermelerinin zaman alacağı öngörülmektedir. Buna karşılık, teknolojinin düşen fiyatları ve Türkiye'de artan elektrik fiyatlarının, 2017 'den itibaren FV uygulamalarının konutlarda da makul geri ödeme sürelerine erileteceği tahmin edilmektedir.</p> <p>Bursa kent seragazi envanterinde konutların % 58'inin 1-2 katlı yapılarda olduğu belirtilmiştir. Bu 138.000 binada PV uygulanabilirliğinin diğerlerine göre nispeten kolay olduğuna işaret etmektedir.</p>
Faaliyetler /Adımlar	138.000 binanın % 7'sinde 3 kW'lık PV sistemleri kurulması halinde toplam 30 MW kurulu güce ulaşılmış olacaktır.
Zamanlama	2019-2030
Maliyet	Fotovoltaik sistemlerin maliyeti hızla düşmekte, pazarın her 2.5 yılda bir ikiye katlanması sayesinde %8-12 arası fiyat düşüşleri gerçekleşmektedir. 2020 yılına kadar ortalamada kurulu sistem fiyatlarının Watt-peak başına 0.5 Euro altına düşeceğinden tahminle ortalama olarak bu rakam alınmıştır. Toplam yatırım maliyeti yaklaşık 15 milyon Euro olacaktır. Fotovoltaik sistem kurulum pazarında büyük bir belirsizlik olmakla birlikte, dramatik fiyat düşüşleri nedeniyle bu değerlerin burada hesaplananların çok üzerinde gerçekleşmesi olasılığı da bulunmaktadır.
Tasarruf Miktarı	30.000 MWh/yıl yenilenebilir enerji üretimi, 14.838 tCO2e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Konut/bina sahipleri
Paydaşlar	Çeşitli uluslararası fon kaynakları, yeşil finansman olanakları sağlayan kurumlar, PV sistemi üretici ve uygulayıcı firmalar
BBB Katkısı	Belediye konu ile ilgili olarak vatandaşa yol gösterici olup, şebeke bağlantısı, üreticilerle iletişim kurma noktasında yol gösterici olabilir.

Riskler	Ürkütücü yasal mevzuat detayları,
----------------	-----------------------------------

Eylem YE1.5 Yeni OSB çatılarında güneş enerjisi uygulamaları	
Mevcut Durum/ Amaç	Yeni OSB'lerde tüketilecek enerjinin yerinde ve yenilenebilir kaynaklarla karşılanması sanayi salımları açısından kritik olacaktır. Dolayısıyla, Bursa'da yeni kurulacak OSB'lerinin kendi elektriğini kısmen karşılaması hedeflenmelidir.
Faaliyetler/Adımlar	Kurulacak tüm yeni OSB'lerde elektrik ihtiyaçlarının asgari %20'sinin fotovoltaik sistemlerle karşılanması kural haline getirilmektedir. (BTSO tarafından açıklanan rakamlar).
Zamanlama	2016-2030
Maliyet	Fotovoltaik kurulum maliyetleri: 300-400 milyon Euro (maliyet düşüşleri dikkate alınmış verimlilik artışları alınmamıştır)
Tasarruf Miktarı	688.708 MWh/yıl yenilenebilir enerji üretimi, 340.633 tCO2e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Sanayi kuruluşları
Paydaşlar	Çeşitli fonlar, yeşil finansman olanakları sağlayan kurumlar, PV sistemi üretici ve uygulayıcı firmalar, sanayi kuruluşları, OSB yönetimi
BBB Katkısı	Yerel yönetimler yeni sanayi bölgelerinin izin şartları arasına kendi enerjisini kısmen üretme şartı koymuştur. Belediye konu ile ilgili olarak vatandaşa yol gösterici olup, şebeke bağlantısı, üreticilerle iletişim kurma noktasında yol gösterici olabilir.
Riskler	Yasal mevzuat gecikmeleri,

Amaç YE2: Bursa'da yenilenebilir enerji uygulamalarının yaygınlaştırılması ile fosil yakıtlardan sağlanan enerji ihtiyacının düşürülmesi

Hedef: Yenilenebilir enerji uygulamaları ile temiz enerji kullanımının artması

Paydaşlar: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Özel sektör, Yerel yönetim

Amaç YE2: Hayvan ve tarım atıklarından enerji üretimi

Eylem YE2.1: Tarım ve Hayvansal atıklardan enerji üretimi

Eylem YE2.1 Tarım ve Hayvansal atıklardan enerji üretimi	
Mevcut Durum/ Amaç	Tarım ve gıda sektörleri, Bursa'nın en önemli ekonomik sektörleri olmaları itibarıyla hayvan ve bitki atıkları bakımından ciddi yenilenebilir enerji kaynak potansiyellerini de barındırmaktadırlar. Raporda ilgili kısımda aktarıldığı gibi, bu konudaki rakamsal değerler Fransız hükümeti desteğiyle danışmanlık firmalarının

	(Enea-Eseta) Bursa Büyükşehir Belediyesi için hazırladıkları çalışmadan alınmıştır.
Faaliyetler /Adımlar	40 milyon m ³ doğalgaza denk hayvansal ve tarım atıklarından enerji üretimi için gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması gerekmektedir.
Zamanlama	2017-2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	383.200 MWh enerji üretimi ve 77.598 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BBB veya özel yatırımcılar
Paydaşlar	Çiftçiler,
BBB Katkısı	Yatırımcı olabileceği gibi özel sektöre yol gösterici, teşvik edici de olabilir
Riskler	İlk yatırım maliyetlerinin yüksekliği

Amaç YE3: Atıksu arıtma çamurlarından biyogaz eldesi

Eylem YE3.1: Atıksu arıtma çamurlarından biyogaz eldesi

Eylem YE3.1	Atıksu arıtma çamurlarından biyogaz eldesi
Mevcut Durum/ Amaç	Atıksu arıtma çamurları mevcut durumda katı atık sahalarına gönderilerek bertaraf edilmektedir.
Faaliyetler /Adımlar	Atıksu arıtma tesisinde kurulacak çürütücülerde biyogaz üretilmesi ve sonrasında enerji üretimi ile atık çamuru bertaraf edilirken yenilenebilir enerji üretilmelidir.
Zamanlama	2017 - 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	22.205 MWh enerji üretimi ve 3.195 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BUSKİ
Paydaşlar	BUSKİ, BBB
BBB Katkısı	BUSKİ'ye çeşitli konularda destek
Riskler	İlk yatırım maliyeti

ÇALIŞTAYDA GÖRÜŞÜLEN DİĞER AZALTIM TEDBİRLERİ

10 Eylül 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Fosil yakıt kullanan santrallerin alternatif olarak Biyoyakıt kullanımı
- Alg esaslı enerji üretimi
- Piroлиз yöntemi ile enerji elde edilmesi
- Basınç sensörleri yolu ile elektrik üretimi

4.1.4 KATI ATIK VE ATIKSU YÖNETİMİ

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planına göre; 2014 yılında Bursa ilinde oluşan evsel atığının %88'lik kısım Yenikent ve İnegöl Katı Atık Düzenli Depolama sahalarında; %12'lik kısım ise düzensiz depolama sahalarında bertaraf edilmektedir. Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS) verilerine göre Bursa'nın 2014 yılı nüfusu 2.787.539'dur. İlçeler ile yapılan anket çalışmalarında ise 2014 yılında 2.730.838 kişiye atık hizmeti verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bu değer ile Bursa ili genelinde atık toplama veriminin %98 olarak belirlenmiştir. Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Sahasına Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Mudanya, Gürsu, Kestel, Gemlik, Karacabey, Kemalpaşa ve Orhangazi ilçelerinden, İnegöl Düzenli Ddepolama Sahasına ise Yenişehir ve İnegöl ilçelerinden atık gelmektedir. Orhaneli, Büyükorhan, Harmancık, Keles ve İznik ilçeleri atıklarını kontrolsüz şekilde bertaraf etmektedir. 2014 yılı verilerine göre; ilçelerden, Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama sahasına 2.084 ton/gün, İnegöl Katı Atık Düzenli Depolama sahasına 168 ton/gün ve vahşi depolama sahalarına ise 348 ton/gün atık gönderilmektedir. Dağ ilçeleri başta olmak üzere 5 ilçe tarafından devam ettirilen düzensiz depolama faaliyetinin sonlandırılması amacıyla ilçelerin katı atıklarını taşıma mesafelerini azaltmaya yönelik aktarma istasyonları yapılmaktadır. Doğu, batı, kuzey ve güney olmak üzere 4 adet aktarma istasyonunun yapılması öngörülmektedir.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununa göre evsel atıkların oluştukları kaynakta toplanması; ilçe belediyelerinin uhdesinde olup, aktarma istasyonları dahil bu atığın değerlendirilmesi ve bertarafı Bursa Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda yürütülmektedir. AB'ne uyum çerçevesinde mevzuatta yapılan ve yapılacak değişiklikler; geri kazanımı yaygınlaştırmayı, verimli hale getirmeyi ve düzenli depolama sahalarına organik madde girişini azaltmak için kaynağında ayrı biriktirme ve ikili toplamayı zorunlu kılmaktadır. Bu durumda toplamanın önemi daha da artmaktadır. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe göre; 2015 yılı için 2005 yılında oluşan Biyobozunur atıkların %75'inin, 2018 yılı için %50'sinin, 2025 yılı için %35'inin düzenli depolamaya kabul edilmesi öngörülmektedir.

Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Alanı: Merkez Bölge'deki ilçelerin atıklarını gönderdikleri düzenli depolama sahası Osmangazi ilçe sınırları içinde yer almaktadır. Tesis ilk atık kabulüne 1995 yılında Osmangazi ilçesi ile başlamıştır. Tesisin 2025 yılına kadar kullanılması planlanmaktadır.

İnegöl Katı Atık Düzenli Depolama Sahası: İnegöl ve Yenişehir belediyeleri atıklarını İnegöl'deki düzenli depolama sahasına taşımaktadır. İnegöl düzenli depolama alanı; 2011 yılında atık kabulüne başlamış olup 2037 yılına kadar kullanılması planlanmaktadır.

Düzensiz Depolama Sahaları: Bursa ili güneyindeki ilçeler (Orhaneli, Keles, Harmancık ve Büyükorhan) ve İznik ilçesi atıklarının tamamını düzensiz depolama yöntemi ile bertaraf etmektedir.

2014 yılında tespit edilen 29 adet düzensiz depolama sahasının 7 adetinin rehabilitasyonu 2015 Eylül ayında tamamlanmıştır. Rehabilitasyon çalışmaları tamamlandığında bu sahalara atık kabul edilmeyecektir.

Çöp Gazı Yönetimi: Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama sahası enerji üretim tesisi (Yap-işlet modeli) 29 yıl süre ile 2010 yılında ITC Bursa Enerji Üretim Sanayi Ticaret A.Ş.'ne ihale edilmiştir. Tesis 2012 yılında işletmeye alınmıştır. Tesiste, 2012 yılından itibaren saatte yaklaşık 5.400 m³ deponî gazı ile 9,8 MWh elektrik üretilmeye başlanmıştır. Üretilen elektrik enerjisi için EPDK'dan Yenilenebilir Enerji Üretim Lisansı alınmıştır. Tam kapasite ile çalışan tesiste enerji üretiminin kesintiye uğradığı zamanlarda hatlarda bulunan gazın yakılabilmesi amacıyla kullanılmak üzere 1 adet yakma bacası ve baca gazı temizleme sistemi bulunmaktadır.



ŞEKİL 4-11: YENİKENT KATI ATIK DÜZENLİ DEPOLAMA SAHASI VE ENERJİ ÜRETİM TESİSİ

Amaç AA1: Katı Atık depolama sahalarında sera gazı azaltımı sağlamak

Hedef: CO_{2e} salımlarının %1'ini oluşturan katı atık depolama sahalarından kaynaklanan salımları azaltmak

Paydaşlar: BBB, İlçe Belediyeleri, finans kuruluşları, deponi gazından enerji üreten şirketler

Amaç AA1: Katı Atık depolama sahalarında sera gazı azaltımı sağlamak

Eylem AA1.1: Tüm vahşi depolama sahalarının düzenli depolama sahalarına dönüştürülmesi ve enerji üretimi

Eylem AA1.1 Tüm vahşi depolama sahalarının rehabilitasyonlarının tamamlanarak yeşil alana dönüştürülmesi ve enerji üretimi

Mevcut Durum/ Amaç Halihazırda belediyenin yürüttüğü proje ile tüm vahşi depolama sahaları kapatılarak atıklar Yenikent ve İnegöl düzenli depolama sahalarına gönderilecektir. Mevcut sahalarda kalan atıklar rehabilite edilerek düzenli depolama sahalarına dönüştürülmeli, oluşacak metan gazı yakılarak bertaraf edilmeli veya enerji üretilmelidir.

Faaliyetler /Adımlar Fizibilite çalışmasının yapılması

Zamanlama	2027-2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	99.141 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BBB, LFG tesis yatırımcıları
Paydaşlar	İlçe belediyeleri, Enerji üretim şirketleri
Riskler	İlk yatırım maliyetinin yüksekliği

Amaç AA2: Katı Atık depolama sahalarına giden atık miktarını azaltmak

Hedef: Katı atıkları kaynağında ayrıştırarak sera gazı salımlarını azaltmak

Paydaşlar: BBB, İlçe Belediyeleri, finans kuruluşları, deponi gazından enerji üreten şirketler

Amaç AA2: Katı atıkları kaynağında ayrıştırma

Eylem AA2.1: Katı atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri dönüşümünün sağlanması

- Evsel atıklar başta olmak üzere atıkların kaynağında organik, geri dönüştürülebilir atıklar (ambalaj atıkları) olmak üzere ayrıştırılmasının sağlanması ile geri dönüşüm oranının artırılarak depolama sahalarına giden atık miktarının azaltılması, bertaraf ve geri dönüşüm oranlarının artırılması,
- Sanayi atık miktarlarının başka bir sanayinin üretim girdisi olarak kullanılması ve sanayilerin simbiyoz üretiminin teşvik edilmesi, mevcut OSB'lerin simbiyoz üretim yapacak şekilde dönüştürülmesi hedeflenmektedir.

Amaç AA3: Atık su arıtma tesislerinde sera gazı azaltımı sağlamak

Hedef: İşletme koşullarının iyileştirilmesi ve atık çamurundan biyogaz ve enerji eldesi ile sera gazı salımının azaltılması

Paydaşlar: BBB, İlçe belediyeleri

Amaç AA3: Atık su arıtma tesislerinde sera gazı azaltımı sağlamak

Eylem AA3.1: Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi

Eylem AA3.1: Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi

Mevcut belediye atık su arıtma tesislerinin %90'ında işletme koşullarının iyileştirilmesi ile atıksu arıtma çamurundan biyogaz ve enerji eldesi ile sera gazı salımlarında % 90 2030 yılında **87.828 ton CO₂e** salım azaltımı sağlanması beklenmektedir.

ÇALIŞTAYDA GÖRÜŞÜLEN DİĞER AZALTIM TEDBİRLERİ

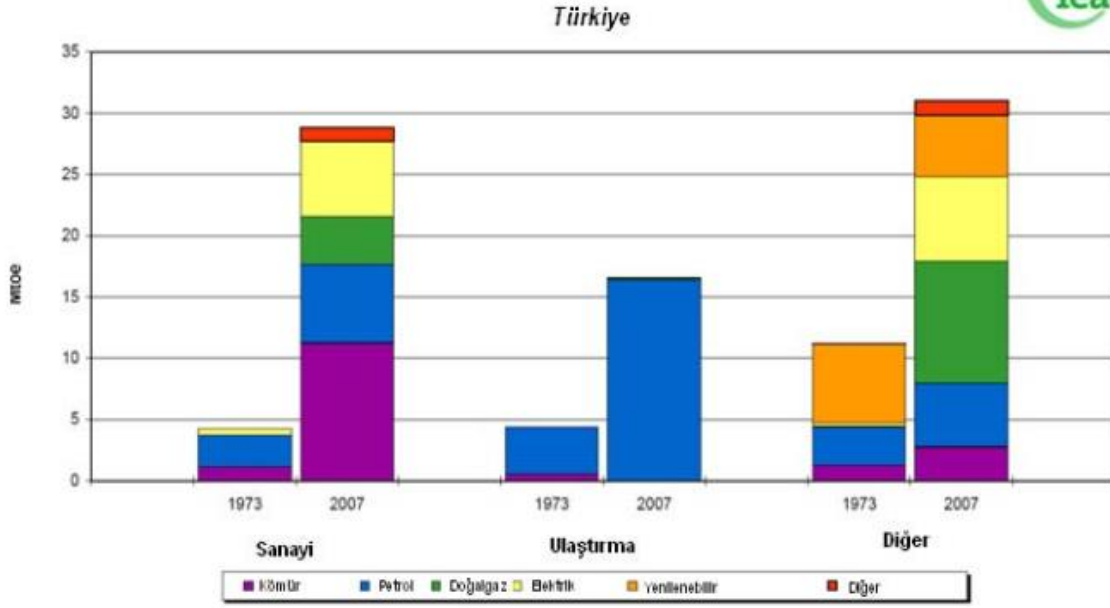
10 Eylül 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Sanayide atık ve su yönetimi ile ilgili iyi uygulamaların teşvik edilmesi, mevzuatların uygulamadaki etkinliğinin denetimlerle sağlanması, atık ve su yönetimi ile ilgili bilinçlendirme çalışmalarının artırılması
- Taşkın ve kuraklık eylem planlarının oluşturularak sürdürülebilirliğin sağlanması, yağmur suyunun kullanım suyu olarak değerlendirilmesi için önlemler alınması
- Su tüketiminin azaltılması
- Gri su kullanımının ve atık su geri kazanımının artırılması
- Atıksuların arıtılarak yeşil alan sulamasında kullanılabilir hale getirilmesi

4.1.5 SANAYİ VE HİZMETLER

Türkiye, OECD üyesi olarak sahip olduğu geçiş ekonomisi yanında, genç nüfusu, artan üretim ve teknoloji altyapısı ile farklı dinamikleri olan bir ülkedir. Bu dinamikler çerçevesinde başta istihdam, rekabet gücü, kamu hizmetlerinin iyileştirilmesi ve benzer alanlarda kullanılmak üzere farklı kaynaklara ihtiyaç duymaktadır. Türkiye'de Sanayi, GSYİH içerisindeki %20-25 arasındaki payı ve büyüme oranlarına büyük oranda etkisi nedeni ile sürdürülebilir kalkınma açısından vazgeçilemez bir kaynaktır. Sanayi sektörü, ülkenin kalkınmasındaki katkısı, gelişimi ve rekabetçiliği ekseninde, kaynak tüketimi ve sera gazı salımları ile iklim değişikliği üzerinde önemli etkiye sahiptir.

Sanayi sektöründe gerçekleşen faaliyetlerin sonucu olarak ortaya çıkan sera gazları üretim kaynaklı ve enerji kaynaklı olarak iki başlık altında incelenebilir. Türkiye'nin nihai enerji tüketiminde sanayi sektörünün payı yaklaşık %37'dir. Sanayi sektörünün enerji kaynaklı sera gazı salımları seviyesi kullandığı elektrik üretimi için salınan CO₂ miktarı ve sektörde kullanılan yakıt türlerinin dağılımına bağlıdır. Aşağıda Şekil 4.12 'de, sanayi sektöründe kullanılan enerjinin yakıt türlerine göre dağılımı verilmektedir. Kömür tüketimindeki artışın 6 katın üzerinde olduğu görülmektedir. Ayrıca sanayide atıkların yakıt olarak kullanımı oldukça düşüktür. Bu durumun yanında elektrik sektöründe karbon salım miktarı dolaylı salım olarak sanayi sektörünü etkilemektedir. Dolayısı ile elektrik sektöründe yenilenebilir ve düşük karbon salımı sağlayan teknolojilerin ağırlığının artmasının yüksek oranda etki sağlayacağı öngörülmektedir .



ŞEKİL 4-12: SANAYİDE ENERJİ TÜKETİMİNİN YAKIT TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI (IEA)

Sanayinin enerji tüketimindeki verimliliği değerlendirildiğinde bu alanda da önemli bir potansiyeli olduğu görülmektedir. Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) koordinatörlüğünde hazırlanan Enerji Verimliliği Stratejisi dokümanına göre Avrupa Birliğine uyum çalışmaları kapsamında, 2008 yılında istatistik alanında yapılan değişiklik çerçevesinde Avrupa Hesaplar Sistemine (ESA-95) geçilmiştir. Bu çalışmalar ışığında 2008 yılında; 1000 Dolarlık GSYİH için 282 litre petrol eşdeğeri birincil enerji ve 1 Dolarlık GSYİH için brüt tüketim bazında 0,53 kWh'lik elektrik enerjisi harcanmıştır. OECD ülkeleri ortalamasında aynı değerler sırasıyla 200 litre ve 0,4 kWh civarındadır. Ayrıca büyümenin enerji tüketimine etkisi incelendiğinde 1999-2008 döneminde; sabit fiyatlarla %51,1'lik GAYRİ Safi Yurt içi Hasıla artışına (yıllık ortalama: %4,2) karşı elektrik tüketimleri, meskenlerde %75 (yıllık ortalama: %5,8), ticaret sektöründe %190 (yıllık ortalama: %6,6), sanayide %65,6 (yıllık ortalama: %5,2) artmıştır. 2004-2008 döneminde; sanayi üretim endeksi %14,5 artarken; sanayi elektriği tüketim artışı %30 olarak gerçekleşmiştir. Türk sanayinin yapısı, farklı özelliklere sahip birçok alt sektörden oluşmaktadır. Sanayinin üretim payı açısından incelendiğinde, gıda sektörü %18,8 ve tekstil sektörü %16,3 pay ile en önde yer almaktadır. Bu sektörleri, sırası ile petrol ürünleri sektörü %8,8, demir-çelik sektörü %6,2, otomotiv sektörü %5,8 ve kimya sektörü %5 ile takip etmektedir.

Türkiye, çeşitli ulusal ve uluslararası kurumlarca enerji verimliliği açısından yüksek potansiyele sahip olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası enerji ajansı verilerine göre enerji yoğunluğu 0,38 ile OECD ortalamasının 2 katıdır. Sanayi sektöründe enerji verimliliğinin artırılması ve dolayısıyla iklim değişikliğine yol açan sera gazı salımlarının azaltılması için çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Enerji etütlerinin ve taramalarının sonuçları, sanayide enerji tasarrufu potansiyelinin en az %20 mertebesinde olduğunu belirtmektedir.

TABLO 4-12: FARKLI SEKTÖRLERİN TASARRUF POTANSİYELLERİ

Sektör	Sanayi Enerji Tüketimindeki Oran (%)	Öngörülen Enerji Tasarrufu Potansiyeli (%)
Demir – Çelik	26	22
Taş – Toprak (çimento, seramik, cam)	20	20
Petrokimya	12	20
Tekstil	7	20
Gıda	6	25

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi – Türk Ulusal Komitesi Raporu, 2007

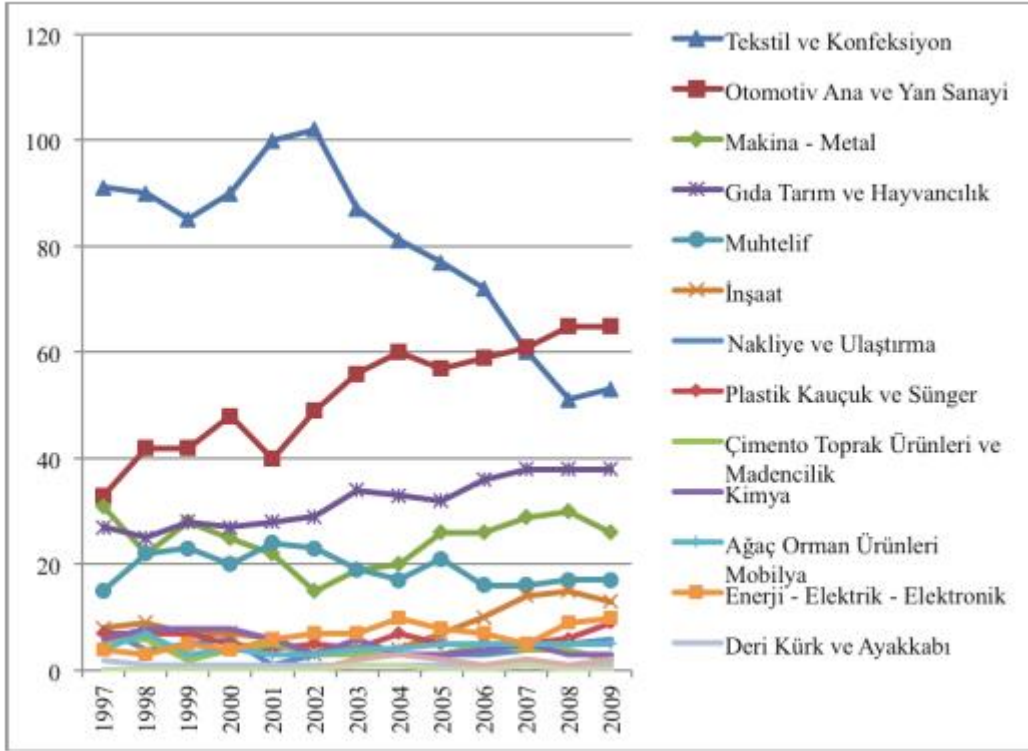
BURSA'DA SANAYİ YAPISI

Türkiye'nin ihracat yapısına bakıldığında öne çıkan sektörlerin Bursa ekonomisi içinde de ağırlığı olan sektörler olduğu görülmektedir. Bu sektörlerden tekstil- hazır giyim, motorlu kara taşıtları (otomotiv) ve gıda sektörleri gerek üretim ve istihdam değerleri gerekse ihracat içindeki payları sayesinde Bursa'da ön plana çıkan sektörler olmaktadır. Otomotiv ve makine sektörlerinde ülke ihracatının yaklaşık %18'i Bursa'ya aittir. Tekstil ve hazır giyim sektörlerinde ise %10'lu paylara sahip olan Bursa, diğer sektörlerde de nüfus oranına göre hatırı sayılır oranlarda ihracat gerçekleştirmektedir.

Bursa Ticaret ve Sanayi Odası'nın Bursa ilindeki ciro açısından en büyük 250 firması için 1997 yılından beri her yıl yayınladığı veriler Bursa'daki sektörel yapı hakkında detaylı bilgi vermektedir. Bursa'daki en büyük 250 firmada yer alan sektörlerin firma sayısı açısından payının yıllara göre değişimi aşağıdaki Şekil 4.13'de yer almaktadır.

1997 yılından 2014'e gelinen süre içinde sektörel yapıda ciddi değişimler olmuştur. Bursa'da yer alan tüm sektörlerdeki firmalar Türkiye'nin ekonomik yapısından ve dünyadaki değişimlerden ya da krizlerden etkilenmektedir. Ancak bu etkilenmenin düzeyi sektörler için farklılaşmaktadır. Geleneksel olarak Bursa'da en önemli sektör olan tekstil-hazır giyim sektörü 2001 yılından itibaren sürekli gerilemekte, buna bağlı olarak ilk 250'ye giren firma sayısı azalmaktadır. 2007 yılından itibaren otomotiv sektörü bu alanda liderliği devralmış görünmektedir. Benzer bir değişim istihdam alanında da gözlenmektedir¹³.

¹³ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Sentez Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012



ŞEKİL 4-13: BİTİSİ, İLK 250 FİRMA İÇİNDE SEKTÖRLERİN PAYI (BİTİSİ)

Bursa sanayi sektörlerinin yapısının zaman içinde daha da değişeceği rahatlıkla söylenebilir. Bölge genelinde göç ve yatırımların yığılmaya devam etmesi nedeniyle mekânsal büyüme baskısı sürecektir. Ülke ekonomisi içindeki önemini koruyacak olan bölgede, ulaşım yatırımlarıyla beraber bölge içi girdi-çıkı ilişkileri artacaktır.

Ulusal stratejiler ve firmaların tercihleri doğrultusunda otomotiv sektörü Doğu Marmara Bölgesi'nde yığılmaya devam edecektir. Üretim miktarı ve ürün çeşitliliği artacaktır. Bununla beraber rekabet nedeniyle üretim hacmi düşük firmaların ya yeni ürünlere yönelmesi, ya da bölgeden çıkması gerekebilecektir.

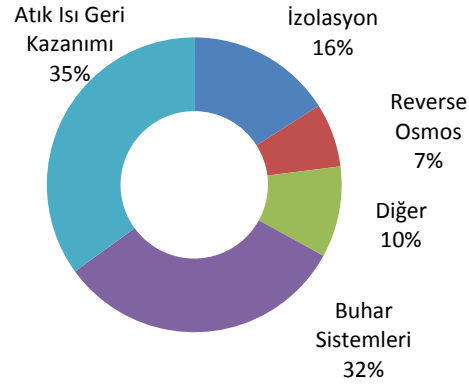
Tekstil sektöründe kirletici sanayilerin İstanbul dışına çıkarılması baskısının süreceği, bunun çevre iller üzerinde bir baskı yaratacağı beklenmektedir. Ancak temiz üretim planı uygulaması ile atık yönetimi geçmişe göre daha başarılı olacaktır. Kirletici faaliyetler üzerindeki kamuoyu baskısının artması beklenmektedir. Hazır Giyim ve konfeksiyon sektörü, otomotiv gibi sektörlere göre daha kolay mekân değiştirebilen bir sektördür. Bu bağlamda enerji maliyetlerindeki oynaklıklara bağlı olarak hızla büyüyen veya küçülen yeni yerleşmelerin ortaya çıkması beklenmelidir.

Bu yeni büyüme odakları, mevcut büyüme odaklarına komşu iller ya da ilçelerde ortaya çıkacaktır. Ancak suni elyaf vb. işletmelerin Bursa'daki varlıklarını sürdürmesi beklenmektedir. Çanakkale – Balıkesir illeri ile Bursa arasında gıda sektöründe rekabetin artması beklenmektedir. Yeni yapılan ulaşım ve enerji altyapıları nedeniyle organik tarım gibi uygulamalar baskı altında kalacaktır. Bununla beraber Marmara Bölgesi genelinde nüfus artışının devam etmesi nedeniyle bu sektörlerin büyümeye devam etmesi beklenmelidir.

BURSA'DA SANAYİ SEKTÖRLERİ ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELLERİ

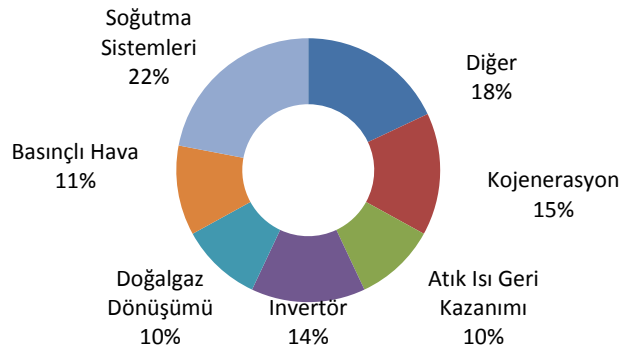
Türkiye'de sanayi sektörlerinde ortalama enerji verimliliği potansiyeli %20 civarında saptanmaktadır¹⁴. Buna karşılık Bursa'da sanayi sektörü, Sentez Raporundan alıntılarla yukarıda da gösterildiği gibi Türkiye ortalamasından farklıdır ve enerji kullanım özelliklerinin tespiti bakımından daha yüksek çözünürlükte çalışmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu tür çalışmalara iyi bir örnek olarak Enervis firmasının Bursa Organize Sanayi Bölgesinde (BOSB) gerçekleştirdiği ve 17 adet firmada yürüttüğü ayrıntılı enerji verimliliği saha araştırması gösterilebilir.

Enervis 2015 Ocak ayında yayınladığı sonuçlarla Bursa sanayi sektörlerinin belki de en ağırlıklı olanlarında enerji verimliliği potansiyellerinin ulusal ortalamaların çok üzerinde olduğunu göstermektedir. Ekonomi Bakanlığı'nın hibe desteği ile 11'i otomotiv 6'sı tekstil sektöründe olmak üzere 17 firmada gerçekleştirilen araştırmada maliyet etkin enerji verimliliği önlemlerinin uygulanması ile MWh cinsinden %24'e varan tasarrufların mümkün olduğu gösterilmiştir. Analiz edilen her iki sektörde de enerji verimliliği uygulama projelerinin ortalama geri ödeme süreleri 1.5 yıl olarak hesaplanmaktadır. %25'e ulaşan Tekstil sektörü kazanımlarının dağılımı aşağıdaki gibidir:



ŞEKİL 4-14: ENERVİS TEKSTİL KÜMESİ ENERJİ KAZANÇ ORANLARININ DAĞILIMI

Enervis'in çalışmasına göre %20 enerji tasarrufu potansiyeline sahip otomotiv kümelenmesinde dağılım aşağıdaki şekilde gösterildiği gibidir.



ŞEKİL 4-15: ENERVİS OTOMOTİV KÜMESİ ENERJİ KAZANÇ ORANLARI DAĞILIMI

Özellikle sanayi sektörünün yaratmış olduğu katma değer ülke ortalamasının oldukça üzerinde yer almaktadır. Yıllar itibariyle bölgenin sektörel katma değerleri incelendiğinde, ülke genelinde olduğu

¹⁴ Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı'nın Geliştirilmesi Projesi Binalar Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Tülin Keskin, Ağustos 2010

gibi, tarım sektöründeki azalış ve hizmetler sektöründeki artış dikkat çekmektedir. Bölge, aynı zamanda, ülke içinde en fazla katma değer yaratan ilk 5 bölge arasında sanayi katma değeri açısından İstanbul'dan sonra ikinci sırada gelmektedir.

Toplam işletme sayısında Bursa (%8), İstanbul'dan (%31) sonra ülke genelinde ikinci sırayı almaktadır. Bursa ilinin sektördeki güçlü yönleri gelecek yıllarda ticaret ve hizmetler sektöründe önemli bir artış olacağını göstermektedir. Sanayi ve tarımdaki gelişmeler, ticaret-hizmetlerde iş gücünü ve firma sayısını arttıracaktır. Hizmetler sektörü bu iki sektöre hizmet verdiği gibi kendi içindeki firmalara, hizmet firmalarına da hizmet veren bir sektör niteliği taşımaktadır. Bu doğrultuda hizmetler, sektör dışı faaliyetlerdeki büyümeye bağlı olarak arttığı kadar, kendi büyümesiyle de artan bir gelişme dinamiği göstermektedir. Bursa'da hizmetler sektöründe, ilin kendi iç dinamikleri ile büyümenin yanı sıra, bir yandan TR 41 bölgesinin en güçlü ili olması, diğer yandan komşusu olan illerin ticaret ve hizmetler sektörü bağlamında merkezi olma potansiyeli ile önemli bir artış beklenmelidir. Bu artış hem iş hizmetleri hem toplumsal hizmetler kapsamında olabilir. Merkezlerarası kademelenme sağlama amacıyla ilçelerde geliştirilecek hizmet sektörü aynı zamanda tarımsal alanda yapılan üretim ve dağıtım faaliyetlerinin etkin işleyişine yardımcı olacaktır.

Yerel yönetimlerin sanayi sektörü enerji verimliliği uygulamalarını doğrudan etkileme olanağı olmamakla birlikte yeni kurulacak tesislerin arazi kullanımı, izinleri ve ruhsatları bakımından seçici davranmaları mümkündür. Buna karşılık yerel yönetimler de istihdam ve ekonomik büyüme baskısını hissetmekte, bu konuda seçici davranma olasılıkları azalmaktadır. Yine de belediyelerin, bölgelerindeki tüm kurum ve kuruluşlar, hatta yurttaşlar bakımından da enerji sakınan davranış ve yatırımlara yönelik olarak, özendirici, rehberlik edici ve zorlayıcı oldukları örnekler dünyada yaygın olarak görülmektedir.

BURSA'DA SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Sanayinin büyük ölçüde OSB'lerde yerleşik olduğu Bursa'da sanayinin yerel yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak kendi elektriğini kendi üretmesi ekonomik fizibilitesi son derece yüksek bir öneridir. 11 en büyük OSB'lerin toplam elektrik tüketimi yılda 3 milyar 200 milyon kWh olarak gerçekleşmektedir. Kurulacak yeni nesil OSB'lerde toplam tüketimin %20'sinin yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanacağı belirtiliyor.

Amaç: Sanayi sektöründe enerji etkin tesisler sayesinde Bursa enerji ihtiyacının azaltılması

Hedef: Enerji etkin uygulamalar ile enerji tasarrufu ve salım azaltımının sağlanması

Paydaşlar: OSB'ler, tüm sanayi kuruluşları, BBB, finans kuruluşları, elektro-mekanik uygulama firmaları, malzeme – ekipman üreticileri

Amaç S1: Enerji Etkin sistemler

Eylem S1.1: Sanayide Enerji Verimliliği uygulamaları ile Enerji Tüketiminin Düşürülmesi

Eylem S1.1	Sanayide Enerji Verimliliği uygulamaları ile Enerji Tüketiminin Düşürülmesi
Mevcut Durum/ Amaç	Sanayi yakıt ve elektrik tüketimi ve sera gazı salımlarları toplam kent salımlarının % 32'sini oluşturmaktadır. Yukarıda belirtilen çalışmalar kentin ana sanayi sektörleri olan otomotive ve tekstil-hazır giyim'de enerji verimliliği önlemleri ile tasarruf oranlarını ortaya koymaktadır.

	Giderek artan enerji fiyatları tüketimi çok yüksek olan sanayi kuruluşlarında yapılacak her türlü iyileştirmenin yatırım geri dönüş süresini azaltmaktadır. Ayrıca zaman zaman tedarikinde zorluklar yaşanan fosil yakıtlarda tüketimin azaltılması kurumların risklerini de azaltmalarını sağlamaktadır.
Faaliyetler /Adımlar	<ul style="list-style-type: none"> - Sanayi kuruluşlarında enerji etüd çalışmaları başlatılmalıdır. - Kamu desteği alabilmek için de gerekli olan ISO 50001 Enerji Yönetim sistemine geçiş ile enerji tüketimlerini detaylı izlemeye başlaması sanayi kuruluşlarının enerji tüketimlerini kontrol altına almak adına atabileceği önemli adımlar arasında yer almaktadır. - Sanayinin temiz üretime geçişinin teşvik edilmesi <p>Tüm çalışmalar sonucunda % 25 enerji tasarrufu sağlanması</p>
Zamanlama	2016 - 2030
Maliyet	Her sanayi kuruluşunun teknolojik altyapısı farklı olacağından maliyet oldukça değişkenlik gösterir
Tasarruf Miktarı	Yıllık olarak, 2.284.527 MWh elektrik, 1.230.386 MWh doğalgaz, 200.369 MWh kömür, 17.993 MWh fuel oil tasarrufu ile toplam 3.733.275 MWh enerji, 1.473.191 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Sanayi kuruluşları, OSB'ler
Paydaşlar	BBB, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, finans kuruluşları, fon kaynakları,
BBB Katkısı	Yol gösterici, bilinçlendirici
Riskler	Farkındalık eksikliği, ilk yatırım maliyetinin yüksekliği

ÇALIŞTAYDA GÖRÜŞÜLEN DİĞER AZALTIM TEDBİRLERİ

10 Eylül 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Sanayi atıklarının kontrollü yakımı konusunda mevzuat denetimlerinin arttırılması
- Sanayi de merkezi sistem uygulamalarının yaygınlaştırılması
- Enerji tüketimleri için kooperatifleşme süreçlerinin gözden geçirilerek, uygulamaya başlanması
- Sanayinin AR-GE çalışmalarında sera gazı salımlarını azaltıcı çalışmalara yönelmesi
- Çalışanların ve ailelerinin enerji tüketimi, verimliliği konularında farkındalığının arttırılması için eğitimler düzenlenmesi
- Sanayi uygulamalarında enerji ve atık minimizasyonu uygulamalarının yaygınlaştırılması
- Salım azaltımı için teşvik sistemlerinin geliştirilmesi (vergi muafiyeti, vb.)
- Kalkınma Ajansının yenilenebilir ve sanayide enerji verimliliği konusunda proje başvuruları oluşturması
- Ürünlerde sera gazı salım azaltımı ile ilgili etiketleme uygulamalarının başlatılması

4.1.6 TARIM, HAYVAN VE ORMANCILIK

Bursa'nın fiziki konumunun ve iklim şartlarının uygunluğu, tarımsal yapıya, kalite, çeşit ve miktar yönünden zengin bir görünüm kazandırmaktadır. Tarım faaliyetleri içerisinde, bitkisel üretim, hacim ve değer itibarıyla hayvansal üretimden önde gelmektedir. Tarımsal üretim, daha ziyade küçük işletmeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Tarım kesiminde makine kullanımı, büyük bir artış göstermektedir. Tarım sektörü, Bursa'da önemli bir istihdam sağlamaktadır. Bursa'da yaratılan tarımsal ürünler, aynı zamanda bunların işlenerek değerlendirildiği gıda sanayiinin de gelişmesine neden olmaktadır.

Bursa'da tarım yapılan kültür arazisi 477.094 hektardır. Bursa'da tarımsal üretimde her yıl artan bir verimlilik söz konusudur. Bunun nedenlerinin başında, yeni teknolojilerden faydalanılması, sulama imkanlarının artırılması ve sulanan arazilerin genişletilmesi, gübre ve ilaçlamaya büyük önem verilmesi, tarımda bilimsel yöntemlerden yararlanılması gelmektedir.

Bursa'da üretilen en önemli bitkisel ürünler; buğday, arpa, şekerpancarı, patates, soğan, tütün, domates, biber, üzüm, zeytin, şeftali, elma, armuttur. Ayrıca yıllık 600 ton yaş ipek kozası üretimi yapılmaktadır.

Toplam yüzölçümünün yarıya yakını orman vasıflı olan kentte tarım arazilerinin önemli kısmı doğu, batı ilçeleri ile Bursa ovasında yer almaktadır.

Bursa kültür arazisi varlığı içerisinde alan bakımından ilk sırayı tarla arazisi almaktadır. Sebze alanlarından sonra yer alan Zeytinliklerin tamamına yakını körfez ilçeleri olarak tanımlanan Mudanya, İznik, Orhangazi ve Gemlik ilçeleri sınırlarında yer almaktadır¹⁵.

TABLO 4-13: SULANAN ARAZİ DAĞILIMI

	Sulanan Alan
Tarım Arazisi	365.217 ha
Sulanabilir arazi	286.640 ha
DSİ tarafından sulanan arazi	65.940 ha
İl Özel İdaresi tarafından sulanan arazi	25.904 ha
Üreticiler tarafından sulanan arazi	54.644 ha
Toplam Sulanan Arazi	146.488 ha

Hayvancılık

Ulusal pazara ürün sunan süt işleme tesislerine (Sütaş, Eker, Nestle, Golf) ev sahipliği yapan Bursa'da özellikle süt hayvancılığı yıllar itibarıyla ivme kazanarak önemli kapasiteye ulaşmıştır. Ekonomik kapasitede ölçeğe sahip, AB standartlarında tesislerin kurulması beraberinde kültür ve kültür melezi ırka sahip hayvan varlığının artmasını da beraberinde getirmiştir. Toplam sığır varlığı içerisinde kültür ve kültür melezi oranı % 95 seviyesine ulaşmıştır.

¹⁵ Bursa Ticaret Borsası, Bursa'da Tarım, 2013

Tarımsal ve hayvansal kaynaklı organik atıkların kontrolsüz bir biçimde bertaraf edilmesi veya depolanması koku oluşumuna, ayrıca yer altı ve yüzeysel suların kirlenmesine neden olmaktadır. Türkiye’de yılda yaklaşık olarak 11 milyar ton hayvansal dışkı oluşmaktadır. Bu atıkların değerlendirilmesi ülke ekonomisi ve çevre sağlığı açısından oldukça önemlidir.

Atıkların açık alanda depolanması ile doğal çürüme prosesinde Metan gazı(CH₄) açığa çıkmakta, çürüme suları da göller oluşturarak toprağa karışmaktadır. Toprağa karışan bu sular yüksek miktarda Azot, Nitrat, Fosfat ihtiva etmelerinden dolayı toprağı kirletmektedirler. Çürüme prosesinde süzülen kirli sular yer altı sularına karışarak denizlere kadar ulaşırlar. Deniz suyunun kirlenmesine ve yosunlaşmaya sebebiyet verirler.

Amaç:Sürdürülebilir uygulamalarla tarımda sera gazı azaltımlarının sağlanması

Hedef:Sera Gazı salımlarını azaltımak

Paydaşlar: Çiftçiler, kooperatifler, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Amaç THO1: Kimyasal Gübre Kullanımının Azaltılması

Eylem THO1.1: Kimyasal Gübre Kullanımının Azaltılması

Eylem THO1.1	Kimyasal Gübre Kullanımının Azaltılması
Mevcut Durum/ Amaç	2014 yılında Bursa ilinde 94.100 ton kimyasal gübre kullanıldığı bilgisi Çalıştay esnasında İl Tarım Müdürlüğü yetkililerinden öğrenilmiştir. Kullanılan kimyasal gübre karşılığı 318.999 ton CO ₂ e atmosfere salınmaktadır. Bu rakam kent envanterinin % 2,5’una karşılık gelmektedir. 2030 yılına kadar kimyasal gübre kullanımının %20 azaltılması amaçlanmaktadır.
Faaliyetler /Adımlar	<ul style="list-style-type: none">• Doğal gübre kullanımının yaygınlaştırılması• Konu ile ilgili çiftçilerin eğitilmesi, bilinçlendirilmesi• Hayvansal ve tarımsal atıklardan biyogaz üretimi sonrası açığa çıkan organik katı ve sıvı gübrenin tarım alanlarında kullanılması• Organik atıkların kompostlama ve diğer geri kazanım teknolojileri ile bertarafı sonrası çıkan organik gübrenin tarım alanlarında kullanılması
Zamanlama	2016-2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	63.800 tCO₂e salım azaltımı öngörülmektedir.
Yatırımcı	Çiftçiler, Belediye (biyogaz tesisleri), Tarım İl Müdürlüğü
Paydaşlar	Çiftçiler, BBB, Tarım İl Müdürlüğü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
BBB Katkısı	Yatırımcı, yol gösterici
Riskler	Bilgi eksikliği, yüksek ilk yatırım maliyetleri, sosyal kabullenme

Amaç THO2: Hayvansal atıkların azaltılması

Eylem THO2.1: Hayvansal atıkların azaltılması

Eylem THO2.1	Hayvansal atıkların azaltılması
Mevcut Durum/ Amaç	Hayvansal atıkların yönetiminden kaynaklanan salımlar 79.677 ton CO ₂ e ile toplam salımların %0,6'sını oluşturmaktadır.
Faaliyetler /Adımlar	Hayvansal atıkların biyogaz üretimi ve kompostlama gibi model bertaraf teknikleri ile bertaraf edilmesi öngörülmüştür. Söz konusu eylem, Eylem YE2.1'de planlanan atıklardan biyogaz üretimi azaltım hedefi ile ilişkilidir. Hayvansal atıklardan kaynaklanan salımların % 50 azaltılması hedeflenmektedir.
Zamanlama	2018 – 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	39.838 tCO₂e salım azaltımı öngörülmektedir.
Yatırımcı	Belediye, çiftçi
Paydaşlar	Çiftçiler, BBB, Tarım İl Müdürlüğü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
BBB Katkısı	Yatırımcı, yol gösterici
Riskler	Bilgi eksikliği, yüksek ilk yatırım maliyetleri, sosyal kabullenme

Amaç THO3: Arazi toplulaştırma ve/veya kooperatifler aracılığıyla ortak araç kullanımlarının artırılması

Eylem THO3.1: Arazi toplulaştırma ve/veya kooperatifler aracılığıyla ortak araç kullanımlarının artırılması

Arazilerin miras ve/veya satış yoluyla bölünmesi sonucu tarımda verimsiz uygulamalar oluşmuştur. Ayrıca, tarım araçlarının ortaklaşa kullanılmamasından kaynaklanan atıl kapasite ve verim kaybı oluşmaktadır.

- Arazilerin toplulaştırılma faaliyetlerinin artırılması,
- Daha az yakıt tüketen araçların tercih edilmesi ve ortaklaşa kullanılması,
- Yeni tarım tekniklerinin kullanılması (toprak işlemez tarım ve benzeri)
- Tarımda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması (sulamanın güneş enerjisi ile yapılması, biyogaz kullanımı, vb.).
- Tarım kooperatiflerinin kurulması veya mevcutların aktif hale gelmesi ile ölçek ekonomisi yaratılarak; araç ve insan gücü paylaşımının artırılması ile verimli tarım uygulamalarına geçilmesi
- İmar planları tarımsal alanlara göre yapılmalı, tarım arazileri amacı dışında kullanılmamalı

- Toprak kurulu kararlarında amaç dışı kullanım hassasiyetine özen gösterilmelidir. gibi önlemler ile tarımdan kaynaklanan sera gazı salımlarının azalacağı öngörülmüştür.

ÇALIŞTAYDA GÖRÜŞÜLEN DİĞER AZALTIM TEDBİRLERİ

10 Eylül 2015 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Orman alanlarındaki verimsiz yerlerin verimli hale getirilmesi ve karbon yutaklarının artırılma çalışmalarına devam edilmelidir.
- Yabani hayvanların tarımsal alanlara ve bitkilere verdiği zararın önlenmesi için çalışma yapılmalıdır.
- Rüzgar enerji santralleri kurulurken tarım ve orman alanlarına zarar verilmemelidir.
- Orman alanlarının korunmasına (yangın) yönelik halk eğitilmeli ve kamuoyu oluşturulmalıdır.
- Orman ve orman dışı alanlarda oluşan atıklar enerji üretiminde kullanılmalıdır (biyokütle, pelet, vb)
- Özel orman alanları artırılmalıdır.
- Yeraltı sularının düzensiz kullanılması sebebiyle ormanlarda oluşan verimsizlik önlenmelidir.

4.1.7 BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI

Amaç: Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirme, yatırım noktasına gelindiğinde teknik destek; ekonomik sürüş yöntemleri ile yakıt tasarrufu sağlamak

Hedef: Konutların %50'sinde % 5 enerji tasarrufu ile 255.455 MWh, **81.993 ton CO₂e**

Ticari binaların %75'inde %5 enerji tasarrufu ile 148.360 MWh enerji 55.663 ton CO₂e

Paydaşlar: BBB, İlçe belediyeleri, vatandaşlar, araç sahipleri, nakliye şirketleri, tüketici dernekleri

Amaç B1: Enerji verimliliği Kampanyaları

Eylem B1.1: Belediyede bilgilendirme noktaları oluşturma

Eylem B1.2: Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek

Eylem B1.1: Belediye bilgilendirme noktaları oluşturma

Ülkemizin konutlarda elektrik enerjisi tüketim yapısı, konuttan konuta, ailenin geçim seviyesi ve cihaz altyapısına göre büyük değişiklikler göstermekle birlikte Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği'nin verilerine göre; evlerde kullanılan elektriğin %85'i elektrikli ve elektronik eşyalar tarafından tüketilmektedir ve ev içi elektrik tüketimdeki en yüksek pay %32 ile buzdolaplarına aittir.

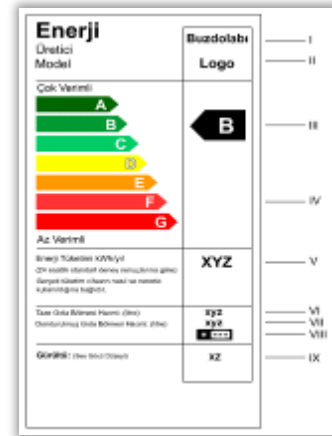
Ülkemizde de son 10 yılda geliştirilen teknolojilerle, ürünlerin enerji tüketimlerinde %60'a varan iyileşmeler sağlamıştır. Bugün Türk üreticisi; gerek teknoloji, gerek kapasite, gerekse bilgi birikimi olarak en az enerji harcayan ürünleri üretebilir durumdadır. Ülkemiz beyaz eşya üreticileri Avrupa'daki ikinci büyük üretici konumundadır ve AB'nin elektrikli ev cihazları pazarını yönlendirmektedir. AB'nin "92/75/EEC Elektrikli Ev Aletlerinin Enerji ve Diğer Kaynak Tüketimlerinin Etiketleme ve Standart Ürün

Bilgileri Yoluyla Gösterilmesi Hakkında 22 Eylül 1992 Tarihli Konsey Direktifi”ne ve ilgili tüm mevzuata uyum ülkemizce sağlanmıştır.

Türkiye’de konutlarda tüketilen enerji, gelir guruplarına göre değişmekle birlikte, %20’si aydınlatma için kullanılmaktadır. Aydınlatmada verimli lambalar kullanarak %80’e varan tasarruf sağlanması mümkündür. Akkor telli normal lambalara göre, flüoresanlar 5-10 kat, kompakt flüoresanlar 4-5 kat daha verimlidir. Akkor telli normal lamba bir lamba ışık akısı açısından karşılaştırıldığında; 100 watt gücündeki lamba 14 lm/watt değeri verirken bir kompakt florasan lambadan, 70 lm/watt değeri alınabilmektedir. Ülkemizde aydınlatmada çok yaygın olarak, akkor telli lambalar kullanılmaktadır. Bu, enerji verimliliği kötü bir aydınlatmadır. Benzer şekilde, olarak ofisler ve ticari binalarda aydınlatma, elektrik tüketiminin %30-40 gibi yüksek değerlere çıkabilmektedir.

Bursa ilinde yaşayan ve çalışanların enerji tüketimi, tasarrufu, yeni teknolojiler, uygulama firmaları gibi konularda bilgi alabilecekleri danışma merkezleri kurulacaktır. Hizmet binalarında ve/veya görünür farklı noktalarda vatandaşlara bilgi aktarılacak, broşür dağıtılacak merkezlerin faaliyete geçirilmesi planlanmaktadır.

Tüketim alışkanlıkları enerji tasarrufu üzerinde tahmin edilenin üzerinde bir etkiye sahiptir. Tüketicilerin günlük alışkanlıklarındaki ufak değişikliklerin enerji tüketimlerine yansması beklenenin üzerinde olabilmektedir. Örneğin elektrik cihazların stand-by konumunda kalması toplam tüketimin %10- %20’sini oluşturmaktadır. Yani 10 saat stand by’da kalan bir cihaz en iyimser tahmin ile 1 saatlik çalışma durumu kadar enerji tüketmektedir. Senaryo oluşturulurken enerji tüketimindeki alışkanlıkların değişmesinin enerji tüketimine ve seragazi salımlarına % 5 kadar etki edeceği tahmin edilmektedir.



Halihazırda geniş kitlelere benzer bir hizmet veren farklı kentlerdeki deneyimlerden de faydalanarak bilgi verilecek konuların içine yenilenebilir enerji teknolojilerinin yanısıra 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.

Bilgilendirme noktalarında çalışacak danışmanların görev tanımlarının yapılması ve eğitilmesi gerekmektedir. Danışmanların bağlı olduğu bir yapı kurulması, uygulama planı oluşturulması tüm faaliyetlerin koordineli bir şekilde yürütülebilmesi için gereklidir. Danışmanlar;

- İhtiyaç sahiplerinin, enerji ve çevre performansı bakımından en iyi teknolojiyi bulmasına yardım etmeli ve konutlarının ya da uygulama yapacakları binalarının özelliklerine adapte etmelidir.
- Bursa’da bu konuda çalışan oda ve birliklerin desteği alınmalı, mümkünse ortak hareket edilmelidir.
- Uygun finansal teşvikler konusunda bilgi vermelidir.
- Gerekli olduğunda, enerji teknolojilerinin kurulumu ile ilgili yasal prosedürler konusunda yardım etmelidir.
- Hava kalitesi ve enerji verimliliği bakımından verimli ısıtma ve soğutma sistemlerinin seçiminde yardım etmelidir.

Eylem B1.2: Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek

Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirmek amaçtır. Bursa Büyükşehir Belediyesi, enerji tasarrufu bilincinin yerleştirilmesi için çeşitli kampanyalar düzenleyebilir. Ocak ayının 2. Haftası tüm Türkiye’de “Enerji Verimliliği Haftası”dır. Özellikle bu dönemde düzenlenebilecek fuarlar, çeşitli alanlarda (AVM’ler) kurulacak standlar ile konu ile ilgili farkındalığı arttırmak amaçlanmalıdır.

Önde gelen elektrikli cihaz üreticileri, yalıtım firmaları-birlikleri, aydınlatma cihazı üreticileri ile ortak düzenlenebilecek kampanyalar (indirim kampanyaları, ucuz kredi kampanyaları,) bilinçlendirme kampanyasını destekleyecek şekilde organize edilebilir.

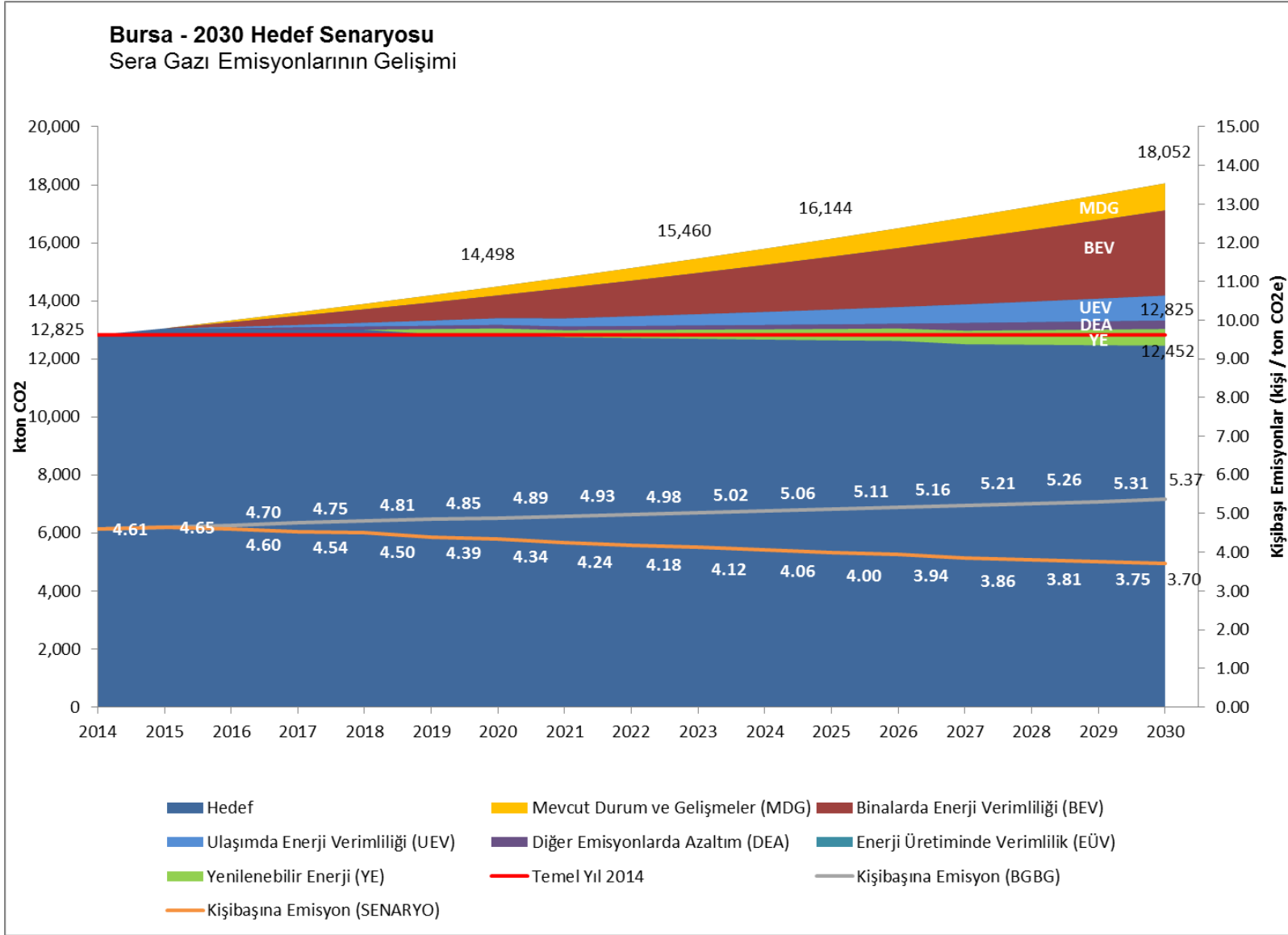
Bursa’da yıl içinde birçok fuar düzenlenmektedir. Bu fuarlarda kurulabilecek standlarda çok sayıda insana ulaşmak mümkün olabilir.

Konutlarda tüketilen elektrik enerjisinin önemli bir kısmının beyaz eşya sınıfına giren buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makinaları, klima gibi cihazların kullanımından kaynaklandığı bilinmektedir.

Yine aktif enerji tüketen konutlarda bulunan elektronik cihazların enerji verimlilik sınıfı yüksek (A, A+, A++) cihazlarla değiştirilmesi ile %40 ile %70 arasında enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

4.2 EYLEM PLANI ÖZET

Aşağıdaki Şekil 4.16’da Bursa’nın 2030 sera gazı salımlarının gelişimi ve planlanan azaltım senaryoları yer almaktadır. Grafikte sol taraftaki düşey ekseninde toplam sera gazı salımları (kton), sağ taraftaki düşey ekseninde kişi başına sera gazı salımları (kişi / ton CO₂e) ve yatay ekseninde zaman (yıl) olarak görülebilmektedir. Önceki bölümlerde detaylı olarak açıklandığı üzere 2014 temel (referans) yıl kent envanteri 12.825 kton CO₂e ve böyle gelmiş böyle gider (BAU) yaklaşımıyla hesaplanan 2030 yılı sera gazı envanteri 18.052 kton CO₂e 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 12.452 kton CO₂e’ne inmektedir. Hiçbir önlem alınmadığı takdirde (BAU ya da böyle gelmiş böyle gider senaryosuna-BGBG) göre kişi başı salımlar 2014 yılında 4,61 ton CO₂e’den 2030 yılında 5,37 ton CO₂e çıkmaktadır; Azaltım senaryoları sonucu kişi başı salımlar (SENARYO) hesaplandığında 2030 yılında 3,70 ton CO₂e’ne düştüğü görülmektedir. 2014 referans yıl ile karşılaştırıldığında, kişi başı salımlarda %20 azaltım sağlanması hedeflenmektedir.



ŞEKİL 4-16: BURSA 2030 YILI SERA GAZI SALIMLARI HEDEF SENARYOSU

KENTSEL GELİŞİM - YAPILI ÇEVRE				
Amaç B1: Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B1.1: Mevcut Konutlarda ısı yalıtımı	2016 - 2030	Konut sahipleri, BBB, ÇŞB, ETKB, İZODER, ENVERDER, Müteahhitler, Finans Kuruluşları, Şehir Bölge Planlama, Mimarlar Odası, Uygulama firmaları, yalıtım malzemesi, aydınlatma ve PV üreticileri	1.881.493	698.517
Eylem B1.2: Mevcut Konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları	2016-2030			
Eylem B1.3: Mevcut Konutlarda Enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED)	2017 - 2030		163.426	80.830
Eylem B1.4 Bölgesel ısıtma ile yaklaşık 100.000 konutun ısıtılması	2020 - 2030		409.747	82.974
Amaç B2: Yeni Yerleşim alanlarının enerji etkin planlanması	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B2.1: Konutlarda kentsel dönüşüm	2021 - 2030	Konut sahipleri, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama yapan firmalar, İZODER, ENVERDER, mesleki örgütler, finans kuruluşları, ETKB	513.379	131.943
Eylem B2.2: Yeni yerleşim alanları / yeni yapılaşma alanlarında sürdürülebilir tasarım uygulamaları	2021 - 2030			
Amaç B3: Mevcut Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (kamu binaları dahil)	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B3.1: Mevcut Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)	2016 - 2030	Ticari-kamu bina kullanıcıları, BTSO, ETKB, Valilik, İl Özel İdaresi, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama yapan firmalar, finans kuruluşları	298.621	119.704
Eylem B3.2: Mevcut Ticari Binalarda enerji etkin aydınlatma	2016 - 2030		174.014	86.067
Amaç B4: Belediye binalarında Enerji etkin uygulamalar	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B4.1: Mevcut Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı + aydınlatma)	2016 - 2030	BBB, İlçe Belediyeleri, ENVERDER, İZODER, ETKB, finans kuruluşları, çeşitli fonlar, kalkınma ajansları	81.433	37.146
Amaç B5: Enerji etkin Sokak aydınlatma sistemleri	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B5.1: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi	2016-2020	ABB, İlçe belediyeleri, il özel idaresi, enerji verimli aydınlatma üreticileri, finans kuruluşları, ETKB, çeşitli fonlar, kalkınma ajansları	172.920	85.526
Eylem B5.2: Sokak aydınlatma sistemlerine PV entegrasyon	2016-2020		11.067	5.474
TOPLAM			3.706.100	1.328.181

ULAŞIM				
Amaç U1: Toplu taşıma	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem U1.1: Toplu taşıma kullanım oranının artırılması	2016 - 2030	BBB, BURULAŞ, Ulaştırma Bakanlığı, finans kuruluşları	619.014	161.405
Eylem U1.2 Hızlı tren ağı ile Bursa bağlantısının sağlanması	2020 - 2030		86.879	35.171
Amaç U2: Yaya ve bisiklet kullanımı, toplu taşımaya entegrasyonu	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem U2.1 Bisiklet kullanımının mevcut < %0,5'den %2,5'a çıkartılması	2016-2030	BBB, Karayolları, vatandaşlar, üniversiteler, okullar, MEB, ticari binalar	130.319	33.980
Eylem U2.2 Yaya ulaşımın mevcut %42'dan %47'ye çıkartılması	2016-2030		325.797	84.950
Amaç U3: Alternatif teknoloji ve yakıt kullanımı	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem U3.1 Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi	2016-2030	BBB, Ulaştırma bakanlığı, Buulaş, vatandaşlar,	304.125	82.606
Eylem U3.2 Elektrikli Araç kullanımının özendirilmesi amacıyla belediye araç filosunun % 80'inin elektrikli araçlarla değiştirilerek örnek olunması	2016 -2030		22.451	6.093
Amaç U4: Trafik optimizasyon düzenlemeleri	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem U4.1: Düşük yatırımlı trafik optimizasyon düzenlemeleri	2016-2030	BBB, Vatandaşlar	558.930	203.880
Amaç U5: Lojistik ve taşıma filolarından kaynaklanan salımların azaltılması	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Amaç U5: Lojistik ve taşıma filolarından kaynaklanan salımların azaltılması	2016-2030	Sanayi kuruluşları, lojistik firmaları, BBB, BTSO	691.298	187.770

Amaç U6: Ekonomik sürüş teknikleri eğitimi (özellikle taksi, toplu taşıma, atık toplama araçlarını kullanan sürücüler)	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Amaç U6: Ekonomik sürüş teknikleri eğitimi (özellikle taksi, toplu taşıma araçlarını kullanan sürücüler)	2016-2030	Sanayi kuruluşları, lojistik firmaları, BBB, BTSO	230.433	62.590
TOPLAM			2.969.246	858.445

YENİLENEBİLİR ENERJİ				
Amaç YE1: Yenilenebilir enerji uygulamaları	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem YE1.1: OSB'lerde yenilenebilir enerjisi uygulamaları	2016 - 2030	ETKB, YEGM, OSB yönetimleri, sanayi kuruluşları, çiftçiler, büyük çatısı olan ticari kuruluşlar, Orman Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Yatırımcıları, finans kuruluşları, BBB ve iştirakleri	250.000	123.649
Eylem YE1.2: Belediye ve iştiraklerinde yenilenebilir uygulamaları	2016 - 2030		25.000	12.365
Eylem YE1.3: Tarımsal sulamada güneş enerjisi sistemlerinin kurulması	2016 - 2030		6.500	3.215
Eylem YE1.4: Bina çatılarında PV uygulamalar	2019 - 2030		30.000	14.838
Eylem YE1.5: Yeni OSB çatılarında güneş enerjisi uygulamaları	2016 - 2030		688.708	340.633
Amaç YE2: Hayvan ve tarım atıklarından enerji eldesi	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem YE2.1: Hayvan ve tarım atıklarından enerji üretimi	2017 - 2030	Çiftçiler, yatırımcılar, finans kuruluşları,	383.200	77.598
Amaç YE3: Atıksu çamurundan enerji eldesi	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem YE3.1: Atıksu çamurundan enerji eldesi	2017 - 2030	BUSKİ	22.205	3.195
TOPLAM			1.405.613	575.493

KATI ATIK VE ATIK SU YÖNETİMİ				
Amaç AA1: Katı Atık Depolama Sahaları	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	230 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem AA1.1: Katı Atık Sahalarının Tamamından LFG eldesi ve enerji üretimi	2027 - 2030	BBB, İlçe Belediyeleri, finans kuruluşları, deponi gazından enerji üreten şirketler		99.141
Amaç AA2: Katı Atıkları Kaynağında Ayrıştırma	Zaman Planı		Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	230 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem AA2.1. Katı Atıkları kaynağında ayrıştırarak sera gazı salımlarını azaltıma	2016 - 2030			
Amaç AA3: Atıksu Arıtma tesisleri	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	230 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem AA3.1: Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi	2017 - 2030	BBB, BUSKİ, İlçe Belediyeleri		87.828
TOPLAM			0	186.969

SANAYİ SEKTÖRÜ				
Amaç S1: Enerji Etkin sistemler	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem S1.1: Sanayide enerji etkin sistemlerin kullanımı ile enerji tüketiminin azaltılması	2016 - 2030	BBB, OSB'ler, sanayi kuruluşları, finans kuruluşları	3.733.275	1.473.191
TOPLAM			3.733.275	1.473.191

TARIM, HAYVANCILIK, ORMAN				
Amaç THO1: Kimyasal gübre tüketiminin azaltılması	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem THO1.1: Kimyasal Gübre Kullanımının Azaltılması	2016 - 2030	BBB, İl Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, çiftçiler		63.800
Amaç THO2: Hayvansal atıkların azaltılması	Zaman Planı		Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B1.2: Hayvansal atıkların azaltılması	2018 - 2030			39.838
Amaç THO3: Araçlarda enerji tüketiminin azaltılması	Zaman Planı		Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem THO3.1: Arazi toplulaştırma ile araçlarda enerji tüketiminin azaltılması	2016 - 2030			
TOPLAM				103.638

BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI				
Amaç B1: Enerji verimliliği Kampanyaları	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO2e Azaltımı (ton)
Eylem B1.1: Belediyede bilgilendirme noktaları oluşturma	2016-2030	BBB, İlçe belediyeleri, vatandaşlar, uygulama firmaları, elektronik cihaz üreticileri, finans kuruluşları tüketici dernekleri	255.455	81.993
Eylem B1.2: Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek	2016-2030		148.360	55.663
TOPLAM			403.815	137.656

TOPLAM	14.834.483	5.596.488
---------------	-------------------	------------------

*Toplam azaltım rakamının içine enerji verimliliği ve teknolojik gelişmelerle gerçekleşmesi beklenen doğal enerji tüketimi (2,6 milyon kWh) ve sera gaz salımları (0,9 milyon ton CO₂e) rakamı eklenmiştir.

4.3 EYLEM PLANI DEĞERLENDİRME

Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı, kentsel paydaşların katılımıyla belirlenen ve farklı sektörlerde enerji tüketiminden kaynaklanan salımların azaltılmasına yönelik bir yol haritasını ortaya koymaktadır. Bu Planın çıkış noktası kent ölçekli sera gazı envanteri olup, dayanakları kentsel paydaşların gelecek vizyonları ve bugüne kadar kentin geleceği ile ilgili olarak gerek Büyükşehir Belediyesi'nce gerekse farklı kurumlarca hazırlanan ve hazırlatılan raporlardır.

Bursa kentsel seragazı salımları envanteri Bursa'nın toplam karbon ayak izini, referans yıl olarak seçilen 2014 yılı için yaklaşık **12.825.146 ton CO₂e olarak belirlemiştir**. Bunun yaklaşık **216.970** tonunun belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır (%1,70). Bursa'nın toplam karbon ayakizi salımlarının %44'ü, Kapsam 1 kategorisinde konut, ticari bina ve endüstriyel tesislerde kullanılan yakıtlar ile kent için araç trafiğinden, % 37'si Kapsam 2 kategorisinde yer alan elektrik tüketiminden, %19'u ise, endüstriyel proses ve enerji üretim tesisleri, katı atık ve atıksu ve tarım hayvancılık gibi diğer salımlardan oluşmaktadır.

Bursa kent ölçeğinde salım envanterinde en büyük payı % 32 ile sanayiye ait yakıt ve elektrik tüketimi almaktadır. Onu sırasıyla konutlara ait yakıt ve elektrik tüketimi (toplam %20) ve kent ulaşımı (%19) takip etmektedir. Konut dışı binalar enerji tüketimlerinden kaynaklanan sera gazı salımları %10 civarındadır. Hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermentasyon ve gübre yönetimi %6'ya yakın iken katı atık ve atık su tesislerinden kaynaklanan salımlar toplam %1,5 civarındadır. Kentte bulunan çimento tesisinden kaynaklanan endüstriyel proses salımları ve enerji üretim tesisleri toplam kent salımlarının %11'ini oluşturmaktadır.

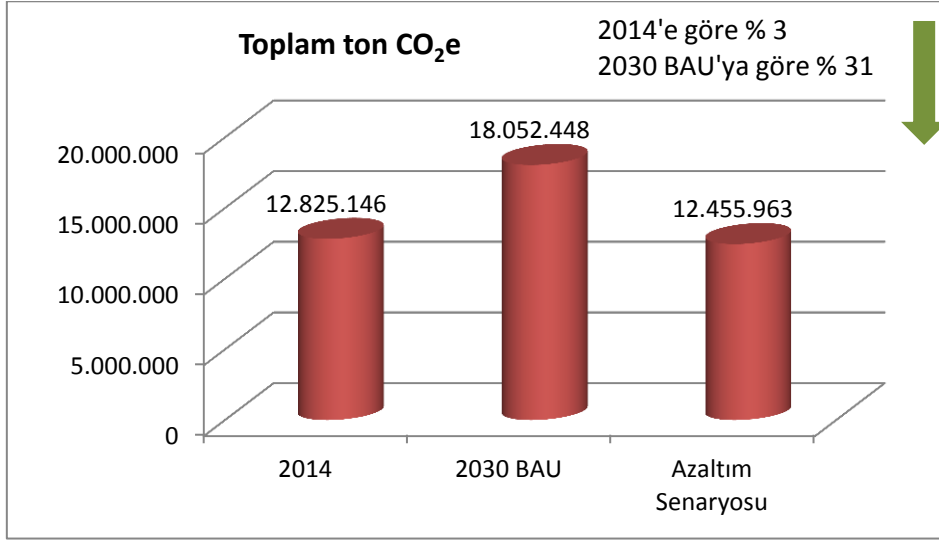
En büyük payı sanayi kategorisinin alması ve Bursa'nın gerek organize sanayi bölgelerinin mevcut sayısı, gerekse bu sektörün olası büyüme oranlarına ilişkin çeşitli kurumların öngörülere, yerel yönetimin yaşama geçireceği bir azaltım stratejisinin de en zayıf yanını oluşturmaktadır. Bunun nedeni, bu sektördeki enerji kullanım verimliliği ve seragazı salımı yapmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin olarak yerel yönetimlerin düzenleme yapma yetkisinin bulunmamasıdır. Buna karşılık, yerel yönetim, yetki alanındaki çeşitli müdahalelerle, Bursa'da 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.

BİDEP, Bursa'nın BAU (Business as Usual ya da Böyle Gelmiş Böyle Gider) senaryosunu farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörülere kullanarak ortaya koymuş ve 2030 salımlarını yaklaşık 18 milyon ton CO₂e olarak hesaplamıştır. 2030 salımlarının yine en büyük bileşeni referans yılına benzer şekilde, % 35 ile sanayi salımlarıdır. Konut ve konut-dışı yapılar kategorisi %30 ve ulaşım %22 ile sanayi salımlarını izlemektedir.

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 makul olmadığı için salım azaltım hedeflerini de kişi başı salımlar olarak ifade etmek doğru olacaktır. BAU senaryosuna göre kişi başı salımlar 4.61 ton CO₂e'den 5.37'ye çıkmaktadır (%16 artış).

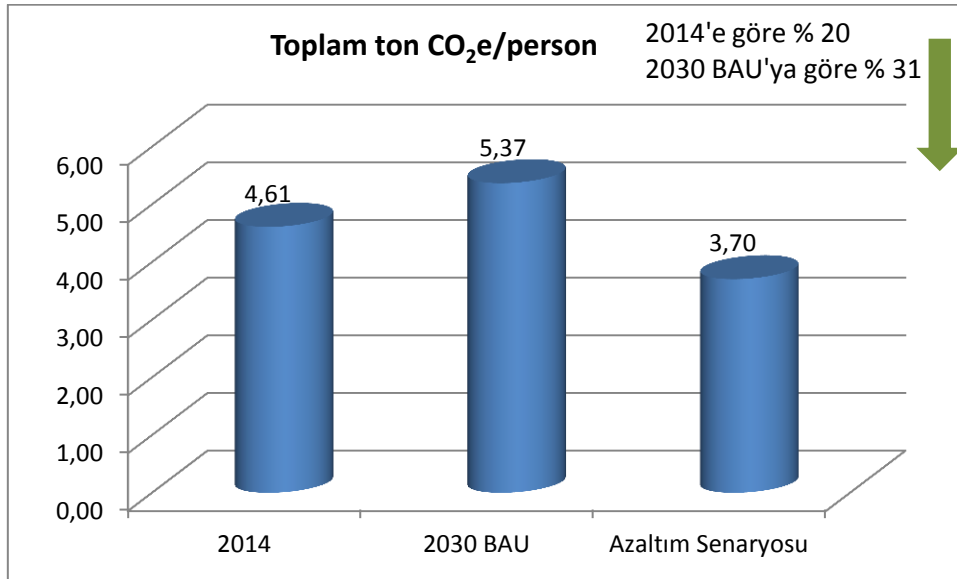
BİDEP ile her sektörde ortaya koyulan azaltım önlemleri ile Bursa'nın 2030'a kadar olan gelişmesini hemen hemen "sıfır" salım artışı ile yapabileceği, kişi başı salımlarda ise 2014 yılına göre 2030'da yaklaşık %20'lik bir azaltım sağlayabileceği gösterilmektedir.

Aşağıdaki grafikler, Bursa'nın referans yılı olan 2014'deki toplam salımlarını, BAU (böyle gelmiş böyle gider senaryosu) uyarınca 2030 salımlarını ve hazırlanan İklim Değişikliği Eylem Planı'nın farklı kaynak sektörlerine yönelik önerdiği çeşitli önlemler uyarınca yine 2030 yılına kadar sağlanabilecek salım azaltımlarını göstermektedir.



ŞEKİL 4-17: BURSA TOPLAM SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA

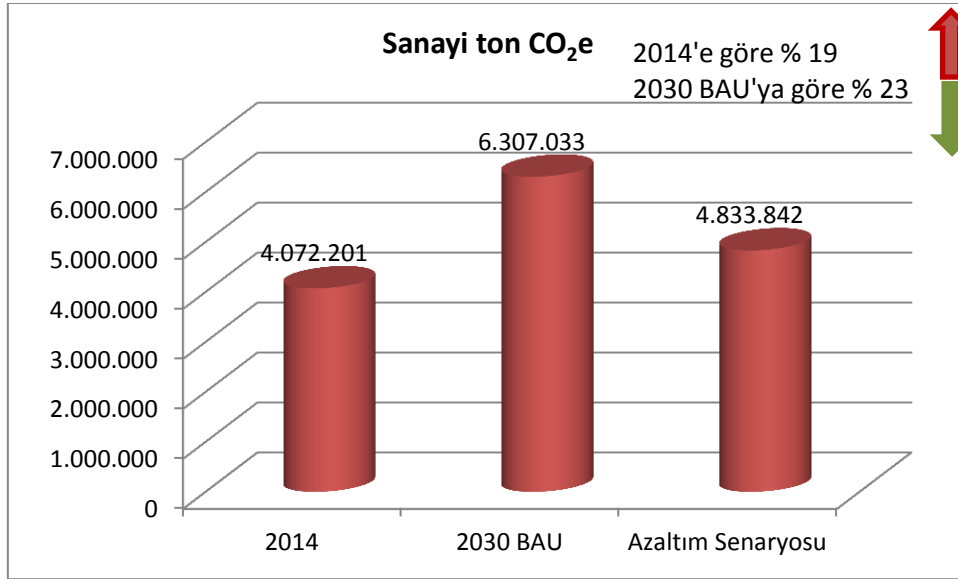
Şekilden de görülebileceği gibi, yüksek nüfus artışı ve sanayi sektöründeki yüksek büyüme hızları nedeniyle mutlak salımların, önerilen önlemlerin tümüyle uygulanması durumunda bile 2014 temel yılına göre fazla düşürülememektedir. Çeşitli sektörlerdeki enerji verimliliği önlemleri ve yenilenebilir enerji yatırımları sonucu 2030 yılı olası salımların yaklaşık 5,6 milyon ton CO₂e düşürülebileceği hesaplanmıştır. Kişi başı seragazi salımları ise aynı azaltım senaryosu ile önemli ölçüde geriletilebilmekte, BAU senaryosuna göre %31, referans yıl 2014'e göre %20'ye yakın düşüş sağlanabilmektedir. Aşağıda şekilde bu durum görülebilir.



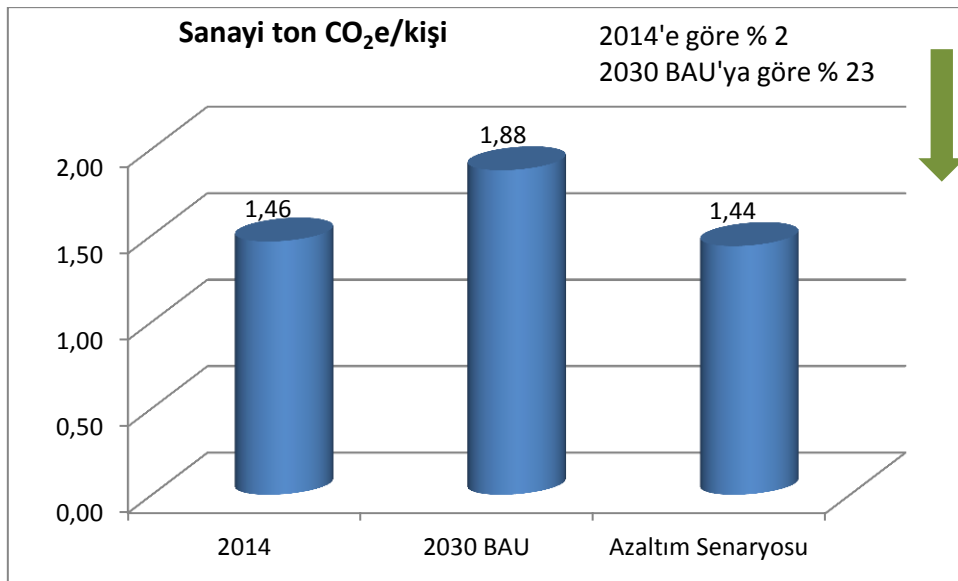
ŞEKİL 4-18: BURSA KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA

Buna karşılık azaltım senaryosu, yüksek büyüme hızlarına karşın Bursa'nın **sıfır salım büyüme** gerçekleştirebileceğini de göstermektedir ki bu da önemli bir başarı kabul edilmelidir.

BAU ve Azaltım Senaryoları sektörel bazda incelendiğinde ise aşağıdaki sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bursa salımlarının en önemli bileşeni daha önce de belirtildiği gibi, sanayi salımlarıdır. Kentin sanayi mevcudunun nüfus oranlarının da ötesinde olacağı tahmin edilen büyümesi düşük karbon kentsel büyümenin de en güçlü engeli olmaktadır. Aşağıda şekillerde, sanayi sektörü salımlarını mutlak ve kişi başı salımlar olarak göstermektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle sanayi salımlarının 2030 yılında yaklaşık 1.5 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür (yenilenebilir enerji yatırımları bu rakama dahil değildir).



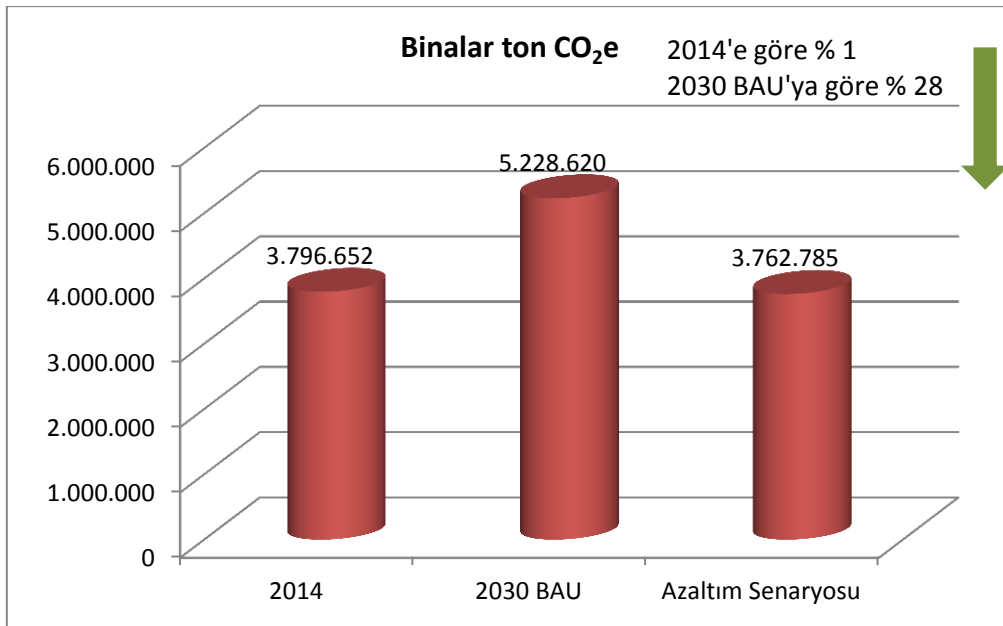
ŞEKİL 4-19: BURSA SANAYİ EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KIYASLAMA



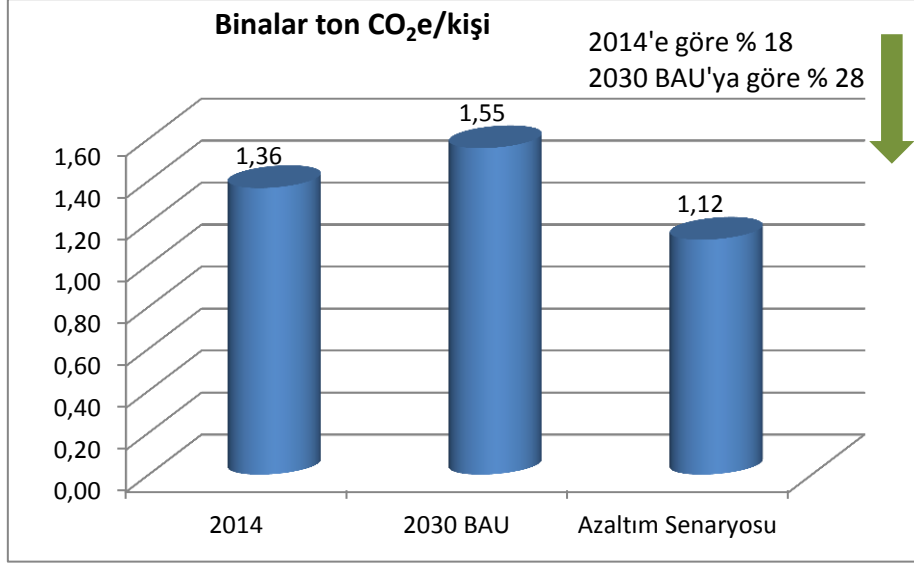
ŞEKİL 4-20: BURSA SANAYİ SEKTÖRÜ KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KIYASLAMA

Tüm alınan önlemlere rağmen, neredeyse %40 büyümesi öngörülen sanayi salımlarının, mutlak olarak %19 artması engellenememektedir. Kişi başı salımlarda ise sektör için %2'lik cüzi bir düşüş hesaplanmaktadır. Sanayi sektörünün enerji ve karbon yoğunluklarının esas olarak ulusal düzenlemelerle kontrol altına alınması beklenmelidir. Çok daha yüksek oranlarda yenilenebilir enerji tedarigi (örneğin mevcut azaltım senaryolarında yeni OSB'ler için yalnızca gerçekçi olan %20 oranı alınmıştır) sanayi salımlarının ciddi bir şekilde azaltılmasının yegane yolu olarak görülmektedir. Mevcut ve yeni OSB'lerin öz-tüketimleri için yüksek oranlarda sıfır salım yenilenebilir enerji teknolojilerine teşvik verilmesi, kojen ve atık ısı kullanımının zorunlu hale getirilmesi yerinde olacaktır. Yerel yönetimin de arazi kullanımı ve mekansal planlama yaparken, çevresel mülahazalarla, uzun vadede kentin büyüyen sanayi sektörünün enerji ve karbon yoğunluğu düşük yüksek teknoloji sektörlerine doğru kaymasını teşvik etmesi faydalı olacaktır.

Yapı stoku enerji ve karbon yoğunlukları, Bursa kent envanterinin ikinci ağırlıklı salım kaynağıdır. Büyüyen ve tüketim alışkanlıkları değişen nüfusun gerek yapı özellikleri gerekse tüketim alışkanlıkları bakımından düşük karbon rotalara teşvik edilmeleri yapı stokunda enerji verimliliğin yükseltilmesi ve yeni binaların çok daha düşük enerji talep edecek şekilde inşaa edilmeleri esastır. Aşağıdaki iki şekil Bursa'da binalardan kaynaklanan salımları ve azaltım senaryolarını mutlak ve kişi başı değerler açısından göstermektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle bina salımlarının 2030 yılında yaklaşık 1.5 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür (söz konusu rakama bilinçlendirme kampanyaları dahil edilmiş, yenilenebilir enerji yatırımları sonucu azaltımlar dahil edilmemiştir).



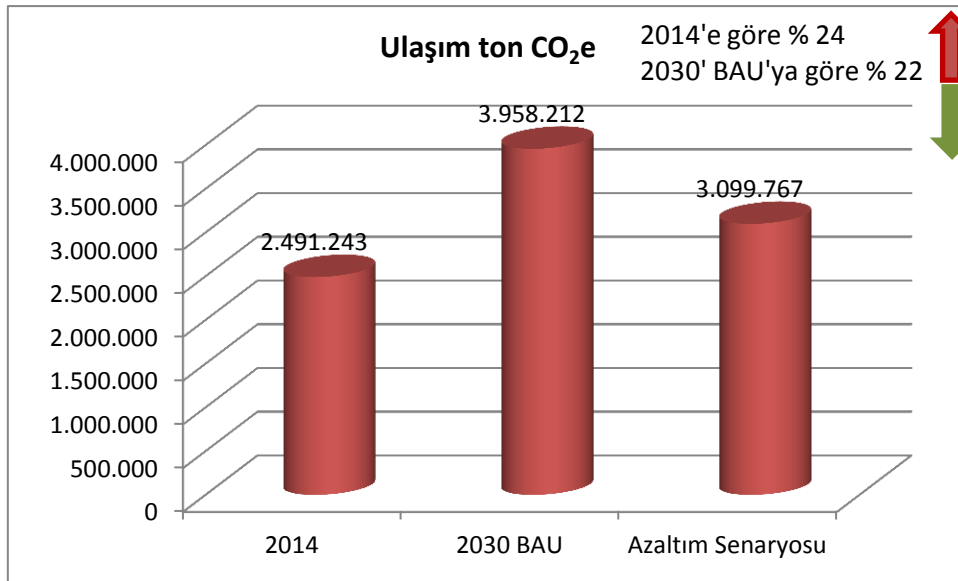
ŞEKİL 4-21: BURSA BİNALARDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KIYASLAMA



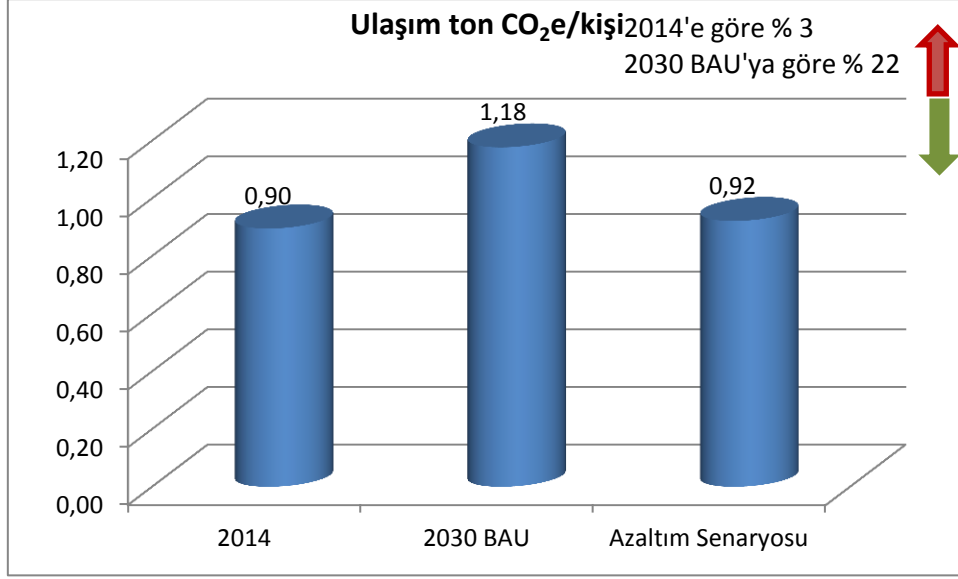
ŞEKİL 4-22: BURSA BİNALAR KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KIYASLAMA

Nüfusta yüksek büyüme hızları mutlak salımlarda ciddi bir düşüş sağlamayı zorlaştırırken, azaltım önlemleriyle kişi başı salımların referans yıla göre %28 indirilebileceği gösterilmiştir. Yerel yönetimlerin, izin ve ruhsat süreçleri ve plan notları yöntemleri ile gerek mevcut binalarda gerekse yeni yapılacak binalarda enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji uygulamaları konusunda etkili olabilecekleri gösterilmiştir.

En önemli 3. salım unsuru olarak Ulaşım, yerel yönetimlerin olasılıkla en fazla kontrol edebildikleri sektördür. Salımların kaynağı fosil yakıt kullanan araçlar ve bu ulaşım yönteminin kent ulaşımında aldığı yüksek paydır. Aşağıda şekiller, ulaşım salımlarını, referans yıl, BAU ve azaltım senaryoları olarak özetlemektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle ulaşım salımlarının 2030 yılında yaklaşık 0,9 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür.



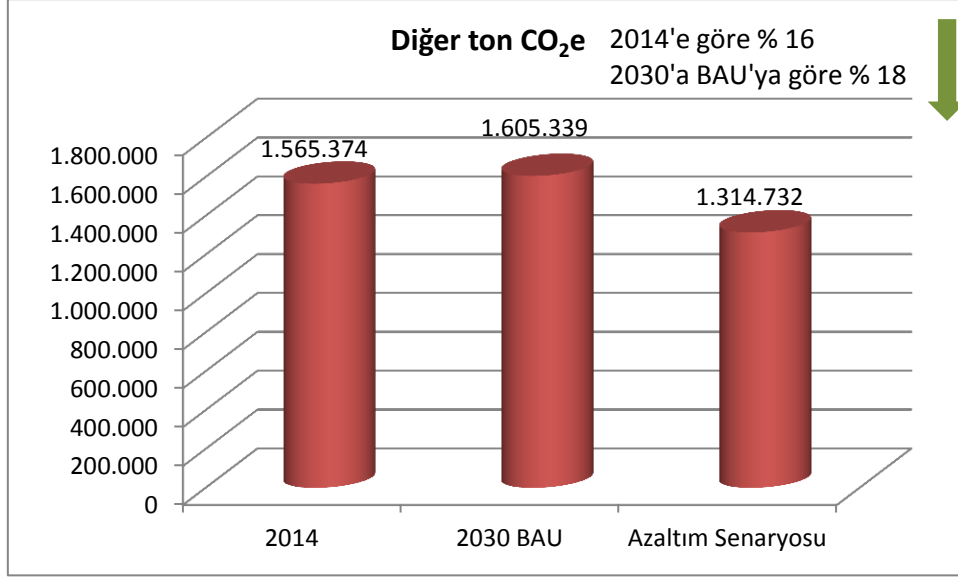
ŞEKİL 4-23: BURSA ULAŞIMDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KIYASLAMA



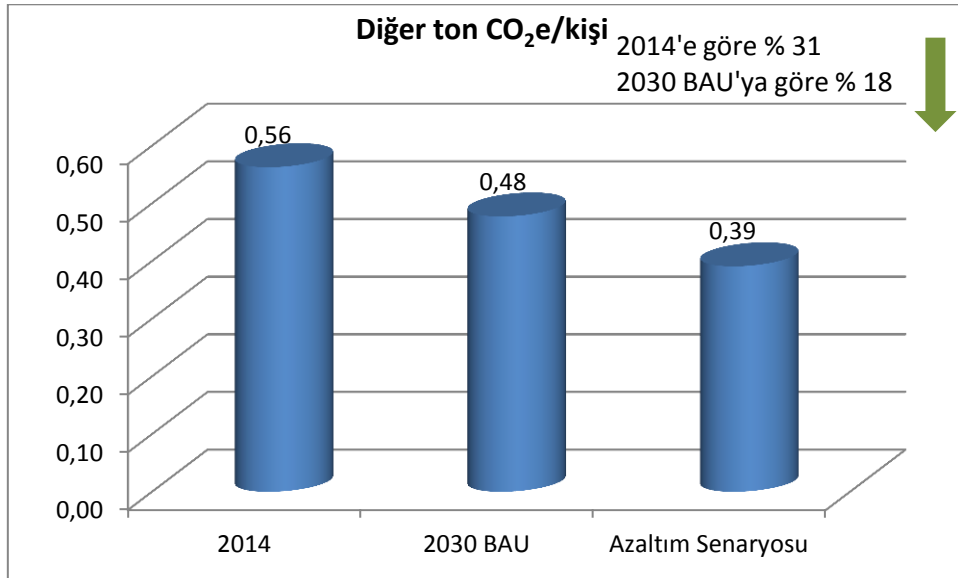
ŞEKİL 4-24: BURSA ULAŞIM KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KIYASLAMA

Bursa ulaşım salımları, alınacak azaltım önlemlerine sağmen kentin büyümesine paralel olarak %24 civarında artmaktadır. Kişi başı salımların bile referans yıla göre, azaltım önlemlerine rağmen cüzi miktarda arttıkları görülmektedir. Bu sektörde yerel yönetimin salım azaltımına yönelik alabileceği tedbirler ve hayata geçirebileceği politikalar Bursa Ulaşım Ana Planı'nında belirtilmektedir. Kent içi raylı ulaşım ve genel olarak toplu taşımanın 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.

Diğer sınıftaki salım kaynaklarında, atık ve su yönetiminde, proses esaslı salımlar, orman ve tarım kaynaklı seragazi salımlarda, toplam envantere etkileri düşük de olsa, önemli düşüşler sağlamak mümkün görünmektedir. Aşağıdaki şekiller Diğer kategorisi salımları ve senaryoları özetlemektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle sözkonusu salımların 2030 yılında yaklaşık 0,3 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür.



ŞEKİL 4-25: BURSA DİĞER EMİSYONLAR 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA



ŞEKİL 4-26: BURSA DİĞER KİŞİ BAŞI SERA GAZI EMİSYONLARI 2014 YILI, 2030 BAU VE AZALTIM SENARYOSU KİYASLAMA

Bu kategorideki salımlardan proses salımlarının potansiyel etkisine dikkat çekmek doğru olacaktır. Bursa sanayiinin büyümesinde farklı sektörlerin olası payının, gelecekteki kent envanterini ciddi bir şekilde etkileme olasılığı vardır. Örneğin çimento, demir-çelik (entegre olursa), cam gibi enerji ve karbon yoğunlukları, yalnızca yüksek enerji talepleriyle değil, üretim proseslerinin de katkısı ile yüksek olan sektörlerin artan mevcudiyeti, salım azaltımı konusunda ciddi bir zaaf yaratacaktır. Tarım sektöründe yüksek oranda yenilenebilir enerji kullanımı teknik ve ekonomik olarak yüksek fizibiliteye sahip olması nedeniyle teşvik edilmesi gereken uygulamalardır. Giderek, kent orman varlıklarının azaltım senaryolarına yutak olarak dahil edilmeleri ve bu önlemlerin uluslararası protokollerde kabulü, Bursa gibi orman varlığı yüksek bir kent için avantaj teşkil edebilecektir.

Tüm bu önlemlere; binalar, sanayi ve biyoyakıt potansiyeli, tarımsal sulama ve atıksu arıtma tesislerinde uygulanabilecek yenilenebilir enerji uygulamaları ile sağlanabilecek 0,6 milyon ton CO₂e azaltım ve devletin resmi kurumlarının öngörülerini ve Türkiye'nin yakın tarihinde enerji verimliliği alanındaki gelişmeler ışığında 2030 yılına kadar %7 doğal enerji kazanımı da dahil edildiğinde, 2030 yılında hiç bir önlem alınmasaydı ulaşılacak 18 milyon ton CO₂e sera gazı salımlarından 5,6 milyon ton CO₂e tasarruf edilebileceğini göstermektedir.

TABLO 4-14: AZALTIM ÖNLEMLERİ VE TASARRUF MİKTARLARI

AZALTIM ÖNLEMLERİ BAŞLIKLARI	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO ₂ e Azaltımı
Kentsel Gelişim - Yapılı Çevre	3.706.100	1.328.181
Ulaşım	2.969.246	858.445
Yenilenebilir Enerji	1.405.613	575.493
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi		186.969
Sanayi ve Hizmetler	3.733.275	1.473.191
Tarım, Hayvancılık, Orman		103.638
Bilinçlendirme Kampanyaları	403.815	137.656
Doğal enerji verimliliği	2.616.434	932.915
TOPLAM*	14.834.483	5.596.488

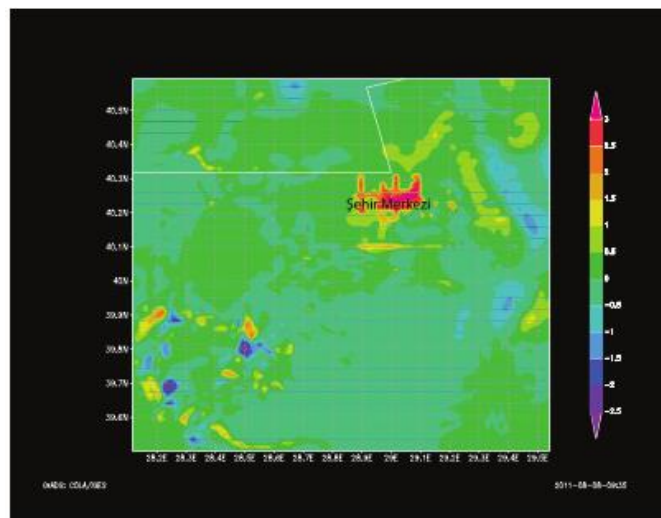
*Enerji verimliliğine yönelik ulusal politikalar ve teknolojik gelişmeler ile % 7 oranında "doğal" salım düşüşü varsayılmıştır

5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ÇALIŞMALARI

2013 yılında Bursa Büyükşehir Belediyesi'nce uzmanlara hazırlatılan 1/100,000 Çevre Düzeni Planı, Doğal Yapı Sektörü Raporları arasında İklim, Hava Kalitesi ve Kirliliği Raporu da bulunmaktadır. Rapor aşağıda alıntılanan paragraf ile başlamaktadır;

"...İlk bulgulara göre, hızlı plansız şehirleşme ve sanayileşme nedeniyle Bursa'nın yerel ikliminde değişimin son 20 yıldaki sıcaklık ölçümlerinde 0.5 °C'ye yakın bir artışa neden olduğu hesaplanmıştır. Beraberinde yeşil dokunun 1990'lardan sonra azalması, aşırı betonlaşma ve yoğun nüfusun getirdiği yeni yerleşim alanlarının oluşması ortalama güneşlenme şiddetinde de %25'lik artışa neden olmaktadır. En kötümser iklim projeksiyonlarına göre Bursa ve çevresinde ortalama sıcaklıkların, özellikle 2040-50 yıllarından sonra ciddi bir şekilde artacağı öngörülmektedir. 2071-2099 yılları ortalamasının 1960-1990 yılları ortalamasından 3-4°C daha yüksek olması, yıllık toplam yağışın ise %10-15 oranında azalması beklenmektedir. 2050'li yıllara kadar ortalama değer etrafında salınan yağış değerlerinin bu yüzyılın ikinci yarısından sonra ciddi bir azalış eğilimine girebileceği tahmin edilmektedir. Sıcaklık ve yağıştaki bu beklentilerin, Bursa ve çevresi için artan şehirleşme ile birlikte oldukça problem yaratabilecek seviyelerde olması beklenebilir. Su kaynakları açısından alarm sinyalleri vermektedir. Bursa il merkezinde hava kirleticisi değerlerinin son derece yüksek olduğu ve limit değerleri aşan gün sayısının da insan sağlığını tehdit eden boyutlarda olduğu anlaşılmaktadır. Bursa şehri, hava kalitesi açısından uluslararası standartlara göre kirli bir şehirdir. Bursa, hem kendi salımlarından hem de çevresindeki yoğun endüstri ve yerleşim alanlarından olumsuz yönde etkilenmektedir..."

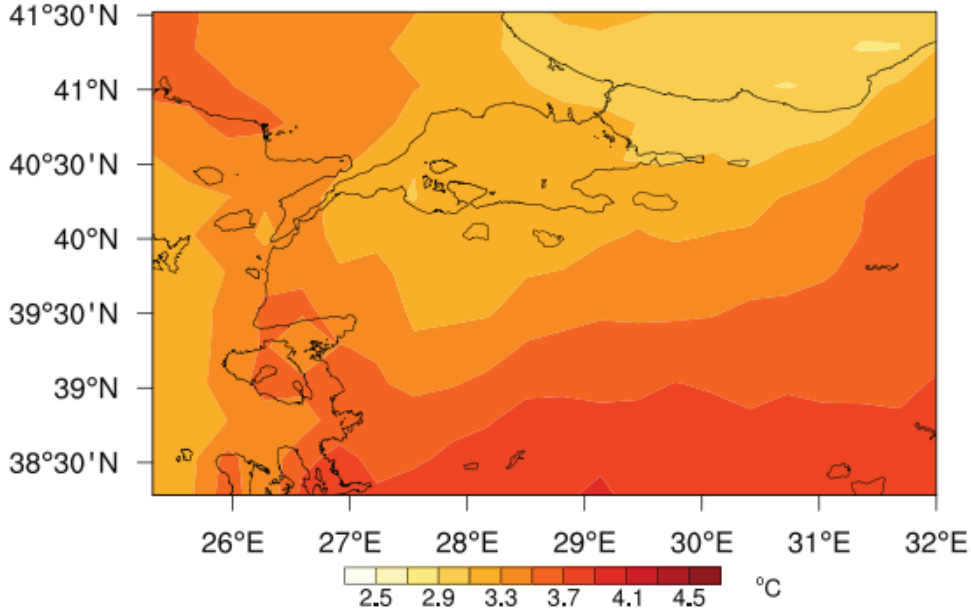
Türkiye'nin özellikle Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinin, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden Doğu Akdeniz'de en çok etkilenecek bölgeler arasında oldukları bilinmektedir. İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nün UNDP, TÜBİTAK ve DPT destekli olarak yaptığı çalışmalar çarpıcı sonuçlar ortaya koymaktadır. Modellemelerinin Bursa çıktıları, yukarıdaki özetten de görülebileceği gibi, ortalamada yıllık 3-4°C'lik sıcaklık artışları ve ortalama %10-15 yağış düşüşleri göstermektedir.



ŞEKİL 5-1: BURSA'DA KENT ISI ADASI ÖLÇÜMLERİ¹⁶

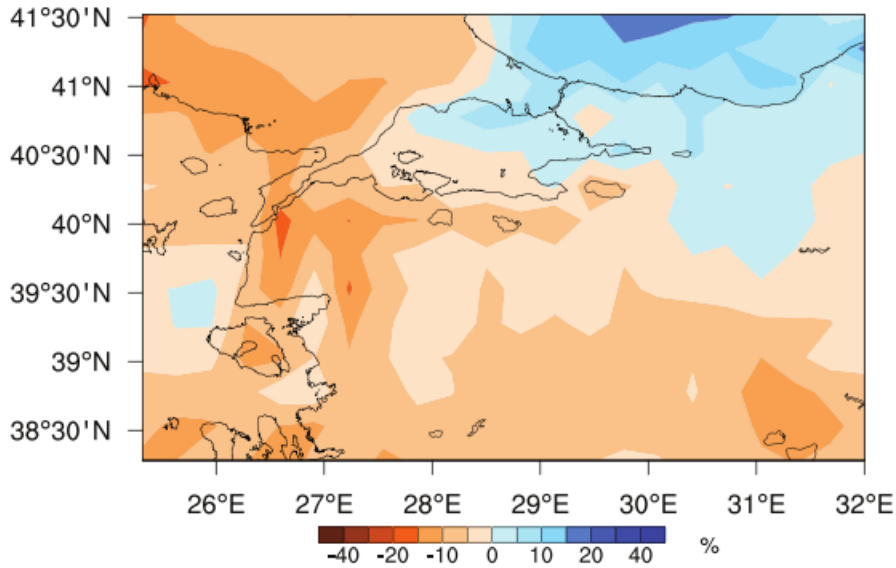
¹⁶ Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı İklim Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012

Şekilde görüldüğü gibi, Bursa'nın merkezinin gün içi ortalama ısısı çevresine göre 3°C'a kadar daha yüksektir. Kentin büyümesi, trafiğin artışı ve kent içi yeşil alan kaybının bu etkiyi arttıracığı belirtilmektedir. Aşağıdaki şekil, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsünün iklim değişikliği modellemesi sonuçlarını sıcaklıklar bakımından özetlemektedir. Rapora göre, asıl dramatik etkiler 2030'lu yıllardan itibaren görülecektir.



ŞEKİL 5-2: İTÜ AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTITÜSÜ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MODELLEMESİ

Kötümser senaryolar, Bursa'da ortalama sıcaklıkların 3-4°C artacağını göstermektedir.



ŞEKİL 5-3: BURSA İÇİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ, YAĞIŞLARIN MODELLENMESİ

Yukarıdaki şekilden de görülebileceği gibi, ortalama yağışlarda %10-15 düşüşler beklenmelidir. Türkiye'nin Birleşmiş Milletler'e sunduğu 1.Ulusal Bildirim, bu değişimlerin ekonomik, sosyal ve toplumsal etkileri aşağıdaki tablodaki gibi özetlenmiştir.

TABLO 5-1: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN OLASI EKONOMİK, SOSYAL, TOPLUMSAL ETKİLERİ

Etkiler	Şiddet	Etkilenebilir Bölgeler	Etkilenebilir Sektörler/Temalar
Nehir/havza rejimlerinin değişmesi	Düşük	Tüm bölgeler	Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik
Azalan yüzey suları	Orta	Batı Anadolu Bölgesi	Tarım, su dağıtım şebeke altyapısı
Artan kullanma suyu kıtlığı	Yüksek	İstanbul, Ankara, Aydın, Nevşehir, Bursa	Kentsel alanlar
	Orta	Afyonkarahisar, Kayseri, İzmir, Muğla, Manisa,	Tarım, sanayi, enerji
Sel	Orta	Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, insan sağlığı
Toprak kaybı/tuzluluk	Düşük	Akdeniz, Karadeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri	Turizm, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik, deniz ürünleri
Topraksızlaşma, toprağın niteliğini kaybetmesi	Orta	Güney Batı Anadolu	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, gıda güvencesi, derin olmayan göller, sulak alanlar
Kıyı erozyonu	Düşük	Karadeniz Bölgesi	Balıkçılık, işsizlik
Denizel ekosistemin bozulması	Düşük	Akdeniz, Ege, Karadeniz bölgeleri	Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik
Orman Yangınları	Orta	Batı Anadolu	Turizm, tarım
Türlerin yaşamak için başka alanlara göç etmesi	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Turizm, tarım, gıda güvencesi
Azalan tarımsal üretkenlik	Orta	Akdeniz ve Ege kıyıları	Tarım (istihdam), gıda güvencesi
Azalan hidroenerji potansiyeli	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Enerji, sanayi
Azalan deniz ürünleri üretimi	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Tarım, gıda güvencesi, su dağıtım şebekesi

Yapılan tüm çalışmalarda tarım üretimi miktar ve ürün çeşitlerinin, enerji üretiminin, turizm sektörünün ve en önemlisi halk sağlığının ciddi biçimde etkileneceği öngörülmektedir.

İklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi ekstrem meteorolojik olayların (ani ve şiddetli yağışlar, son derece bunaltıcı ısı dalgaları ve uzun süren kuraklıklar gibi) sayısındaki artışlar olarak görülmektedir. Uzun yıllar ortalamalarda ciddi bir sinyal görmek mümkün olmamakla birlikte, bu ekstrem olaylardaki olası artışların araştırılması son derece önemli olmaktadır.

Yapılan modelleme çalışmaları, aşırı yüksek sıcaklıkların görülebileceği gün sayısını da ortaya koymaktadır. Buna göre, çok sıcak günlerin sayısında Bursa ve çevresi için ciddi bir artış olması beklenmektedir. Daha önce 10-15 günler civarında olan yüksek sıcaklık günleri (1961-1990 için); 2040-2099 periyodunda iklim modeli sonuçlarına göre 30-40 günlere kadar çıkabilecektir. Bu da Bursa için çok daha sıcak yazların habercisi olarak yorumlanabilir. Özellikle yaşlılar ve hastalar için bu yüksek sıcaklıkların hayati tehlike içerdiği bilimsel olarak ortaya konulmuştur.

15-20 yıllık süreler uzun görünse de, altyapı ve enerji yatırımları, sınai üretim tesisleri ve yapı stoku değişimleri açısından orta vadeli dönemler sayılabilir. Bu bakımdan kentin uzun vadeli ve sürdürülebilir gelişimi açısından, aslında iklim değişimine uyum bizatihi bugünün meselesidir. İklim Değişikliği Eylem Planı, kent yönetimine enerji ve karbon yoğunlukları açısından en maliyet etkin ve çarpan etkisi yüksek gelişme rotalarını gösterirken, başta halk sağlığı olmak üzere iklim değişikliğinin

olumsuz ve yıkıcı sonuçlarının en aza indirilmesi açısından sürekli güncellenen Uyum Planları ile pekiştirilmek zorundadır.

5.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ ÖNLEME VE UYUM İLE İLGİLİ ORGANİZASYON YAPISI

İklim değişikliği ile ilgili önerilen politikalar kentin tüm toplumsal,, ekonomik ve idari birimlerini ilgilendiren konular olması itibarıyla kurumlar arasında ciddi bir işbirliği ve koordinasyon gerektirmektedir. Ulaşımdan, imara birçok konuda yetkisi bulunan ve yurttaşlara en yakın duran yerel yönetimlerin çeşitli birimleri bir arada çalışmak zorundadır. Rapor boyunca her alanda önerilen azaltım önlemleri ve eylem planları, tek bir birimin yürütebileceği çalışmalar değildir. Bu bağlamda imar, ulaşım ve atık yönetimi birimlerinin birbirlerinden ayrı çalışmaları düşünülemez.

Aynı şekilde Belediyenin doğrudan ve yasalarla verilen görevi enerji verimliliği ve diğer sera gazı salım azaltımı önlemlerini uygulamak olmaktan çok bu çeşit projelerin gerçekleşmesinin önünü açacak teknik, ekonomik, toplumsal ve çevresel etkileri değerlendirmek, engellerin bertaraf edilmesine yardımcı olmak, anlaşılmasını ve uygulamalar sonrası olumlu etkinin yaratılması konusunda yol gösterici olmaktır. Bununla birlikte, 6360 sayılı yerel yönetimler kanunuyla metropoliten idarelere tanınan kapsamlı yetkiler, esasen Belediyelerin başta yerel enerji akışlarına müdahale olmak üzere bazı yeni alanlarda etkin olabilmelerinin de yolunu açmıştır Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarının kentsel enerji tüketimi için geliştirilmesi bu alanlar arasındadır.

Yerel yönetimlerin Eylem Planını geliştirmek ve uygulamanın yanısıra merkezi yönetim ve diğer kamu kurumlarının birlikte ve uyumla çalışması öne çıkan görevlerdendir. Bu durum Türkiye’de sadece belediyelerin değil diğer merkezi/yerel kamu birimlerinin de sıradışı bir işbölümü yapmalarını gerektirmektedir. Başta AB olmak üzere, dünyada yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğine uyum konularında en üst düzeyde desteklenen bağımsız bir Enerji Yönetimi / İklim Değişikliği benzeri birim oluşturması yaygın kullanılan idari yapılanmalardan biridir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI İLE İLGİLİ İDARİ YAPILANMA

İklim Değişikliği Eylem Planları ile ilgili alınacak önlemler, uygulamalar disiplinler arası koordineli çalışmayı gerektiren konuları içermektedir. Azaltım önlemleri ile ilgili paydaş sayısı BİDEP içeriğinde de görüldüğü üzere oldukça fazladır. Yerel yönetimde tek bir birimin konuyu sahiplenip yürütmesi çok mümkün görünmemektedir çünkü her azaltım tedbirinin çevresel ve ekonomik boyutunun yanısıra sosyo-ekonomik, kültürel boyutları da mevcuttur.

Türkiye’de genel olarak İDEP’lerin hazırlık süreçlerinde Çevre Koruma ve/veya Atık Yönetimi Birimleri şimdiye kadar ilgili çalışmaları yürütmüşler, envanter ve strateji hazırlık çalışmalarının da koordinasyon görevini üstlenmişlerdir. Ancak eylemlerin uygulanması sözkonusu olduğunda başka kurumların yetki alanları ve uzmanlıkları önemlidir. Belediye’nin diğer birimleri ile birlikte diğer kamu kurumları, sanayi ve hizmet sektörlerinde faaliyette bulunan kurumlar, azaltım tedbirleri ile ilgili teknoloji ve malzeme üreticileri, uygulama firmaları, finans kuruluşları, vatandaşlar, vs. birçok paydaşın uygulama süreçlerine dahil edilmesi gerekmektedir.

Böyle bir görevi üstlenecek birimin inisiyatif kullanabilen, motivasyon ve ikna kabiliyeti yüksek, oluşabilecek sorunları önceden görüp değerlendirebilen liderlik yetileri olmalıdır. Çeşitli birim, kurum

ve kuruluşlar ile çalışmalarını koordine edip, yönlendirebilecek yetkiye sahip birimler üstü bir yapı kurulmasına ihtiyaç vardır.

İDEP gibi bir stratejik planı hazırlamak, çeşitli yerel yönetim birimleri arasında işbirliği ve koordinasyon gerektirir. Yerel yönetimlerde bu birimlerin en önemlileri aşağıda listelenmiştir.

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ✓ Çevre koruma | ✓ Binalar ve altyapı yönetimi |
| ✓ Arazi kullanımı | ✓ Hareketlilik ve taşıma (ulaşım) |
| ✓ İmar planlama | ✓ Bütçe ve finans |
| ✓ Ekonomik ve sosyal hizmetler | ✓ Satınalma |

Tüm bu kurumların gerektiğinde eşgüdüm içinde çalışmasını sağlayacak yetkiye ve hareket kabiliyetine sahip olan birimin görevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Envanter ve İDEP çalışmalarının belirli periyotlarla güncellenmesi;
- Belediye içinde uygulamaya geçilen ve örnek teşkil edebilecek projelerin geliştirilmesini organize etmek (belediye binalarında enerji etütleri, yenilenebilir enerji fizibiliteleri hazırlanması, uygulanması, enerji verimliliği önlemleri alınması, ulaşımda yukarıda da bahsedilen önlemlerin alınması, vs);
- Eylem Planı doğrultusunda dış paydaşların geliştireceği projelerde yol gösterici olmak, çeşitli paydaşları buluşturmak, teşvik, finansman olanakları geliştirmek konularında çalışmalar yürütmek;
- Kentte uygulanan azaltım önlemlerinin sonuçlarını izlemek ve değerlendirmek;
- İyi uygulama örnekleri ile farkındalığı arttırmaya yönelik iletişim ve yaygınlaştırma çalışmaları yapmak;

Yerel yönetimlerin yeterli insan ve finansal kaynağı olmaması durumunda ayrı bir birim kurulması mümkün olmayabilir. Diğer bir seçenek belirli bir birimin liderliği ve yönetiminde bir kurum içindeki ilgili birimlerden seçilmiş kişilerle bir ekip oluşturmaktır.

Bu ekip Başkan ve üst düzey yöneticilerden oluşan bir Kurula raporlama yapmalıdır. Bu Kurulun görevi misyon, vizyon belirleyerek yapılacak çalışmalara destek sağlamaktır. Örneğin Çevre Koruma Biriminin liderliğinde biraraya gelecek ekip, çalışma grupları oluşturarak yukarıda belirtilen görevleri kendi içinde dağıtmalıdır. Çeşitli periyotlarla biraraya gelen ekip sera gazı envanterini güncelleme, uygulamaları izleme, örnek projeler geliştirme ve sonuçlarını izleme gibi görevleri yürütebilir.

Bu tarz bir organizasyonda ekip çalışanlarının gündelik işleri arasında çalışma gruplarını ihmal etmemelerini sağlayacak bir görevlendirme yapılması ve çalışma grupları içinde yapılacak faaliyetlerin ekibin resmi görev tanımları içinde yer alması sağlanmalıdır.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin sera gazı salımlarını hesaplamak ve bir azaltım planı oluşturmak üzere başlattığı "BURSA İklim Değişikliği Eylem Planı" (BİDEP) süreci, gerçekten de, Bursa kenti için hazırlanmış bir teknik doküman olmanın çok ötesinde, bir 'süreçe' işaret eder. Bu çalışma, ülkenin en dinamik ve yeniliğe açık kentlerinden biri olan Bursa'yı iklim değişikliğinin tehdit ettiği geleceğe taşıyacak önemli bir adım niteliğindedir. Söz konusu 'süreç', uzun vadeli ortaklaşmış bir vizyona ve bu vizyonu yaşama geçirecek kaynaklara ihtiyaç duyar. Türkiye'de olduğu kadar dünya ölçeğinde de değişen kent olgusunu, olumlu ve olumsuz boyutlarıyla, tüm unsurlarını, kentin enerji akışlarında bulmak mümkündür. İDEP'ler, kentsel gelişmenin bu görünmez failini, iklim değişikliği bağlamında günışığına çıkarır. Katılımcı bir siyaset anlayışına dayalı yerinden yönetimin, ulaşım, yapı stokunun fiziksel gelişimi, kentin ekonomik sektörlerinin olası gelecekleri v.s. gibi genel olarak kentsel gelişmenin alacağı biçimler üzerinden yeniden tasarlaması, bu kez enerji akışlarının planlanmasında yaşam bulur. Gelişen teknolojiler; yenilenebilir enerji kaynakları kullanan dağıtık (gayri merkezi, İngilizce 'distributed' yerine) tedarik sistemleri, bilişim teknolojilerinin olanak verdiği 'akıllı kent' işletme/yönetim araçları, kent yönetimlerinin eline çok güçlü yeni olanaklar vermektedir. Türkiye'de yerel yönetimler, iklim değişikliğine dirençli çağdaş yerleşimler yaratmakta önemli bir rol oynayabilirler. Uluslararası deneyim ve onun 'doğru pratikler' envanteri, Türkiye'nin katılımcı çağdaş belediyeçilik alanlarındaki kendi tecrübeleri, bu yeni entegre planlama araçlarının yaşanabilir yerleşimler yaratmak için nasıl kullanılabileceğine dair rehberlik etmektedir.

Kentsel sera gazı envanteri ile başlayan Bursa İDEP süreci ve çıktıları, kentin gelişiminin fiziksel olarak planlanmasının sürdürülebilir enerji planlaması ile entegrasyonunda çok sayıda fırsat ve sinerji sunmaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planı ve 1/100000 ölçekli Çevre Düzen Planı, BİDEP'in başlıca eksenlerini güçlü biçimde desteklemektedirler.

İklim Değişikliği Eylem Planının temel özelliklerinden biri, kenti her boyutu ile tanımlayan toplumsal ve ekonomik faaliyetlere dair olmasıdır. Plan tek bir sektör ya da etkinlik alanı ile sınırlı değildir. Sera gazı salımlarını azaltıcı tedbirler ekonomik sonuçları olan sektörel faaliyetlere işaret ederler. Verimli bir toplu taşıma ve ulaşım sistemi, enerji etkin bir yapı stoku, turizm faaliyetlerinde maliyet etkin enerji verimliliği uygulamaları ya da yenilenebilir enerji yatırımları gibi azaltım tedbirlerinin tümü büyük ya da küçük ölçekte yatırım gerektiren, ekonomik sonuçları olan projelerdir. Enerji etkinliğinin yükseltilmesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarının artması benzeri ekonomik faaliyetlerin yerel ekonomi üzerindeki olumlu etkileri defalarca gösterilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi, 'İklim Değişikliği Eylem Planı', çeşitli faaliyetlerden oluşan ve belirli bir süre sonunda tamamlanan bir proje veya program değildir. İklim Değişikliği Eylem Planı, kentin sera gazı salımlarında düşüşler sağlayacak sektörel politikalar ve yönelimlerle ekonomik aktörlerin (hane halkları, şirketler, kamu kurumları, finans kuruluşları, vb.) karar alma süreçleri arasında tutarlılık sağlamaya çalışan uzun soluklu bir planlama sürecidir.

Yukarıda ifade edildiği biçimde anlaşıldığında 'İklim Değişikliği Eylem Planı'nın yaşama geçirilmesinin, yerel yönetimin farklı birimlerinde, etkin iletişim ve paylaşım halinde belirli kapasitelerin oluşturulmasını gerektirdiği anlaşılacaktır. Sürecin doğru yönetimi, ilgili birimlerin izleme ve değerlendirme kapasiteleri, kritik özelliklerdir.

AB'de uzun yıllardır sürdürülen İDEP çalışmaları, yerel yönetimlerin çeşitli birimleri ile İDEP amaçları arasında ortak bir anlayış yaratmak ve farklı projeleri aynı çatı altında yürütebilmek için, bütçe

planlaması yapabilecek, karar sürecinde etkili olabilecek üst düzey bir birimin oluşturulmasının önemli olduğunu göstermiştir.

Bu çalışma ile ilk adımları atılmış olan İDEP'in yaşama geçirilmesinde daha fazla katılım sağlamak, proje geliştirmek, finansal kaynak bulmak, sonuçları takip edebilmek açısından önemlidir. Daha fazla katılım sağlayabilmek için çeşitli iletişim araçları geliştirilmeli, seminerler, kapasite geliştirme faaliyetleri, bu konuda çalışmalar yürüten diğer yerel yönetimlerin en iyi uygulama örnekleri üzerine paylaşım sağlanmalıdır. Sürecin her aşamasında kentin ekonomik aktörleri olan vatandaşlar, özel şirketler, STK'lar, meslek oda ve birlikleri, üniversiteler, merkezi karar alma organları ve diğer kamu kurumları da süreçlere dahil edilmelidir.

İklim Değişikliği Eylem Planı; Bursa ili için hazırlanmış olan BBB Ulaşım Ana Planı, Çevre Düzen Planı, BEBKA'nın hazırladığı 2014-2023 Bölge Planı gibi Bursa ve bölge için hazırlanmış başlıca belgelerin başlık, amaç ve hedefleri ile örtüşen eylemler içermektedir.

BİDEP ile "Temiz Enerji Kullanımı sağlayarak, küresel ısınmayı azaltmak, çevreyi korumak ve Türkiye'nin dünyadaki algısını değiştirmek" ve "katı atıkların farklı yöntemlerle enerjiye dönüştürülmesini sağlamak" amaçlarına hizmet edecek eylemler planlanmıştır. BBB Ulaşım Ana Planı çıktıları, bisiklet ve yaya ulaşımına, toplu taşımaya ve bunların entegrasyonuna yapılan vurgular itibarıyla BİDEP azaltım önlemleriyle örtüşmektedir.

Bursa için "İklim Değişikliği Eylem Planı", kentsel gelişmenin farklı unsurlarıyla bütünleşik, arka plandaki enerji ve sera gazı yoğunluklarının, farklı gelişme seçeneklerinin önceliklendirmesinde kullanılabileceği bir planlama aracı ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

<i>Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012</i>
<i>Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Sentez Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012</i>
<i>Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Çevre Düzeni Konut ve Sosyal Donatılar Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012</i>
<i>Bursa Belediyesi Kurumsal ve Kent Ölçeğinde Sera Gazı Envanter Raporu, Temmuz 2015</i>
<i>Bursa Bölgesinde Biyogaz Tesisleri için Fizibilite Çalışması – FASEP projesi, Bursa Büyükşehir Belediyesi, ENEA, ESETA Danışmanlık, 2014</i>
<i>Bursa Büyükşehir Belediyesi Entegre Katı Atık Yönetim Planı, Mart 2015</i>
<i>Bursa Ulaşım Ana Planı, Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2012</i>
<i>Bursa Temiz Hava Eylem Planı</i>
<i>Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı, BEBKA, TR41 2014-2023 Dönemi Bölge Planı</i>
<i>Bursa ve Çevresinde Jeotermal Enerjinin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi” Akın Burak ETEMOĞLU et al. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 11, Sayı 1, 2006, Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 16059, Görükle, Bursa</i>
<i>Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, www.enerji.gov.tr</i>
<i>Enerji Verimliliği Kanunu, No.5627, 2007.</i>
<i>GIS mapping of biogas potential from animal wastes in Bursa, Turkey, İlkbaşı İ.-Özsoy G., Int J Agric & Biol Eng, 2015; 8(1): 74 –83</i>
<i>IEA Ülkeleri Enerji Politikaları: Türkiye, 2009.</i>
<i>International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP), ICLEI, 2009.</i>
<i>IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Jim Penman et.al., 2007.</i>
<i>Low Carbon Development Strategies: A Primer on Framing Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) in Developing Countries, UNEP, 2011.</i>
<i>McKinsey Global Institute, Cityscope 1.0, 2010.</i>
<i>Pathways to a Low-Carbon Economy v.2 of Global GHG Abatement Cost Curve, McKinsey&Co., 2009.</i>
<i>Paving the way for low-carbon development strategies, Xander van Tilburg et.al., Energy Research Center of the Netherlands.</i>
<i>T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2010-2014 Stratejik Planı.</i>
<i>The Greenhouse Gas Protocol Corporate Reporting Standard Revised Edition, WBCSD-WRI.</i>
<i>TÜİK, www.tuik.gov.tr</i>
<i>Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı'nın Geliştirilmesi Projesi Binalar Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Tülin Keskin, Ağustos 2010</i>
<i>Ulaştırma Sektörü, Mevcut Durum Değerlendirme Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010.</i>
<i>Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi: Türkiye Çözümüne Ortak Oluyor, T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009.</i>

Urban world: Mapping the economic power of cities, McKinsey Global Institute, 2011.

World Urbanization Prospects The 2011 Revision, United Nations Economic & Social Affairs, 2012.