



Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı BUSECAP 2017



BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM PLANI

KOORDİNASYON VE DENETİM

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

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

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

Mahmut Sait Adalan
Çevre Mühendisi
Bursa Büyükşehir Belediyesi
Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ

Caner Demir
Enerji Yöneticisi
Yönetici Danışman

Esra Demir
İşletme Yüksek Mühendisi
Danışman

Kaan Emir
Çevre Mühendisi
Danışman

Hilal Tuncer
Çevre Mühendisi
Danışman

Oya Tabanoğlu
Şehir Plancısı
Danışman

PROJE KOORDİNATÖRÜ

Dr. Baha Kuban
Enerji Politikaları Uzmanı
Kıdemli Danışman

Katkılarından dolayı Doç Dr. Koray
Velibeyoğlu'na teşekkür ederiz.

İklim Uyum Çalıştay Moderatörleri

- Yeşil Alanlar Masası - Gazi Üniversitesi Doç Dr. Nilgün Görer Tamer
(Oya Tabanoğlu ile birlikte)
- Kent İçer Sular ve Dereler Masası - Bursa Teknik Üniversitesi - Doç Dr. Gül Atanur
- Halk Sağlığı Masası - Uludağ Üniversitesi - Doç Dr. Alpaslan Türkkan
- İdari Örgütlenme ve Planlama Masası – İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi – Doç Dr. Koray Velibeyoğlu
- Isı Adası Etkisi Masa-sı - Demir Enerji - Dr. Baha Kuban
- Tarım Masası – Uludağ Üniversitesi – Doç. Dr. Sıddık Cindoruk

Bursa Büyükşehir Belediyesi

Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı

Zafer mah. Ankara Yolu Cd. No:1 C Blok
Osmangazi/BURSA
Tel: 0 224 444 16 00
Faks: 0 224 716 20 60
www.bursa.bel.tr



Raporu Yayına Hazırlayan: DEMİR ENERJİ ve DANIŞMANLIK
Adres: Tophanelioğlu Cd. Murat Sitesi No:74 I Blok D:18 Üsküdar / İstanbul
Tel: +90 216 428 76 69 / +90 216 969 94 78



Grafik Tasarım ve uygulama: EKOLOGOS Sürdürülebilirlik Yönetim ve İletişim Hizmetleri Ltd. Şti.
Caferağa Mahallesi, Sakız Sokak, Berkel Apt. No: 6 D: 9 34710 Kadıköy, İstanbul
Tel: +90 216 349 40 97- 98

SUNUŞ

İklim değişikliği, küresel ölçekte en büyük çevre sorunlarından birisi olarak kabul edilmekte olup tarım ve gıda, temiz su ve sağlık başta olmak üzere hayatımızın her safhasını etkilemekte, ülkelerin ve kentlerin bu konularda çözüm çabalarını arttırmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda kentlerde yerel yönetimler iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda etkin rol almaktadır.

İklim değişikliği çalışmaları sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak yürütülen “İklim Değişikliği Eylem Planlarının Hazırlanması” ve iklim değişikliğinin olası etkilerini azaltarak kentlerimizi dirençli hale getirmeye yönelik “Yerel İklim Değişikliğine Uyum Stratejilerinin Geliştirilmesi” olmak üzere 2 alanda yürütülmektedir. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı da 2011 yılında İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı ve 2012 yılında Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planını hazırlayarak iklim değişikliği alanında ulusal politikaları belirlemiş ve kentlere düşen rolleri de tanımlamıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ulusal ve uluslararası ölçekte yürütülen iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla 2014 yılı temel alınarak 2015 yılında Demir Enerji işbirliğiyle kentimizdeki sera gazı emisyon kaynaklarının belirlenmesi ve azaltım tedbirlerinin oluşturulması amacıyla Bursa Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planını hazırlamıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi bu süreçte iklim değişikliği alanında yürütülen çalışmaların uluslararası boyuta taşınması ve konuyla ilgili çalışma yapan diğer belediyelerle bilgi ve tecrübe paylaşımında bulunulması amacıyla Temmuz 2016 tarihinde alınan meclis kararı ile sera gazı emisyonlarından arınmış, küresel ısınmayla savaşılan, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını özendiren kentler oluşturmayı hedefleyen Avrupa Belediye Başkanları Sözleşmesine (Covenant of Mayor) katılım sağlamıştır.

2015 yılından yapılan Sera Gazı Envanterinin ve İklim Değişikliği Eylem Planının Avrupa Belediye Başkanları Sözleşmesi kriterlerine göre revize edilmesi amacıyla “Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı” hazırlanmıştır. Envanter sonuçlarına göre Bursa ili toplam karbon ayak izi 13,2 milyon tonun üzerinde belirlenmiş olup, salım envanterinde en büyük payı % 31 ile sanayiye ait yakıt ve elektrik tüketimi almıştır. Bu değeri konutlara ait yakıt ve elektrik tüketimi (toplam %22) ve kent ulaşımı (%19) takip etmiştir. Türkiye’nin toplam sera gazı salımlarında Bursa, %2,7’lik bir pay oluşturmuştur.

Kentteki tüm paydaşlarla yapılan birebir görüşmeler ve çalıştaylardan elde edilen veriler doğrultusunda katılımcı bir süreçle hazırlanan plan kapsamında 2015 yılında yapılan sera gazı envanteri revize edilmiş ve kentimiz iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kentsel ısı adası, kent içi su alanları, yeşil alanlar, yeşil koridorlar ve biyoçeşitlilik, halk sağlığı, idari örgütlenme ve planlama başlıkları altında değerlendirilmiştir. Kentimizin iklim değişikliğine bağlı sıcak hava dalgaları, kuraklık, sel, heyelan gibi doğal afetler konusunda daha dirençli hale getirilmesine yönelik İklim değişikliği uyum stratejileri geliştirilmiştir. Bu çerçevede Bursa, ulusal ölçekte iklim değişikliği uyum stratejilerini geliştiren ilk kent olmuştur.

Bursa ili sera gazı envanterinin, azaltım hedeflerinin ve iklim değişikliğine uyuma yönelik stratejilerin yer aldığı bu planın iklim dostu dirençli kentler oluşturulması yolunda diğer kentler için de yol gösterici olmasını diliyor, çalışmaya destek veren tüm kişi ve kurumlara teşekkür ediyoruz.

Bursa Büyükşehir Belediyesi

Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı

İÇİNDEKİLER

Şekil Listesi.....	iv
Tablo Listesi.....	v
Kısaltma Listesi.....	v
1. Giriş	1
1.1 Çalışmanın Amacı.....	1
1.2 Çalışmanın Metodoloji.....	1
2. Küresel İklim Değişikliği: Uluslararası Politika ve Eylem, Stratejik Vizyon ve Kapsam.....	3
2.1 Türkiye ve Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri	3
2.2 Türkiye ve Küresel İklim Değişikliği ile İlgili Planlama Çalışmaları	4
2.3 Türkiye'nin İklim Uyum Stratejisi	7
2.3.1 Su Kaynakları Yönetimi	8
2.3.2 Tarım ve Gıda Güvencesi	9
2.3.3 Ekosistem Hizmetleri	9
2.3.4 Doğal Afet Risk Yönetimi	10
2.3.5 Halk Sağlığı	11
3. Bursa Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı	12
3.1 Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal ve Kent Sera Gazı Envanteri	12
3.1.1 Çeşitli Sera Gazı Kaynaklarının Son Yıllardaki Gelişimi	14
3.1.2 Başkanlar Sözleşmesi Kapsamında Azaltım Yapılacak Sera Gazı Envanteri.....	15
3.2 Bursa Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı	15
3.2.1 Mevcut Durum ve Olası Gelecekler.....	16
3.2.2 Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Kapsamı ve Sera Gazı Azaltım Önlemleri.....	17
3.2.2.1 Kentsel Gelişim – Yapılı Çevre	17
3.2.2.2 Ulaşım.....	27
3.2.2.3 Yenilenebilir Enerji	37
3.2.2.4 Katı Atık ve Atıksu Yönetimi	42
3.2.2.5 Sanayi ve Hizmetler	46
3.2.2.6 Tarım, Hayvan ve Ormancılık.....	47
3.2.2.7 Bilinçlendirme Kampanyaları.....	49
3.3 Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Değerlendirme.....	52

4.	Bursa Ölçeğinde İklim Değişikliği Etkilenebilirlik Değerlendirmesi	55
4.1	Kentsel Isı Adası Etkisi	58
4.2	Kent içi Su Alanları	60
4.3	Halk Sağlığı.....	62
4.4	Yeşil Alanlar, Biyoçeşitlilik, Yeşil Koridorlar	64
4.5	İdari Örgütlenme ve Planlama	66
5.	Bursa İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı.....	69
5.1	Öz Değerlendirme	69
5.2	Bursa İklim Değişikliği Uyum Stratejisi; Eylem Planı Paydaş Öngörülleri ve Önerileri.....	70
5.2.1	Kentsel Isı Adası Etkisini Azaltıcı Stratejiler.....	70
5.2.2	Kent içi Su Alanları ile ilgili Stratejiler	72
5.2.3	Halk Sağlığı ile ilgili Stratejiler.....	74
5.2.4	Yeşil Alanlar, Biyoçeşitlilik, Yeşil Koridorlar ile ilgili Stratejiler.....	76
5.2.5	İdari Örgütlenme ve Planlama ile ilgili Stratejiler	79
6.	Bursa Kent Merkezi için İklim Değişikliği Uyum Planı Çözüm Önerisi	84
7.	Sonuç ve Değerlendirme.....	89
8.	Referanslar	90
EK.1	Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Özeti.....	91
EK.2	Tematik Alanlarda Özdeğerlendirme Tabloları ve Tema Eylemleri Bazında Değerlendirmeler.....	94
EK.3	Bursa; İklim değişikliği Uyum Stratejisi Özeti	99

Şekil Listesi

Şekil 2-1: MGM_ RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları	3
Şekil 2-2:RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları.....	4
Şekil 3-1: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanter Dağılımı, 2014, %	12
Şekil 3-2: Kapsamlar İtibariyle Bursa Kentsel Seragazi Salımları 2014	13
Şekil 3-3: Ulaşım, Bina – Sanayi ve Diğer Bursa Sera EmisyonDağılımı, 2014, %	13
Şekil 3-4: Bursa İli Kent Sera Gazı Envanter Dağılımı, 2014, %.....	14
Şekil 3-5: Bursa Sera Gazı Salım Tahminleri , 2017- 2030	16
Şekil 3-6: Yenikeent Katı Atık Düzenli Depolama Sahası ve Enerji Üretim Tesisi	42
Şekil 3-7: Bursa 2030 yılı Sera Gazı Salımları Hedef Senaryosu	52
Şekil 3-8: Bursa Toplam Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU, ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	53
Şekil 3-9: Bursa Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	53
Şekil 3-10: Bursa Binalardan Kaynaklanan Emisyonlar 2014 yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	53
Şekil 3-11: Bursa Binalar Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	53
Şekil 3-12: Bursa Ulaşımdan Kaynaklanan Emisyonlar 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama.....	54
Şekil 3-13: Bursa Ulaşım Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama.....	54
Şekil 3-14: Bursa Diğer Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	54
Şekil 3-15: Bursa Diğer Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	54
Şekil 4-1: Bursa Ortalama Sıcaklık Göstergesi	55
Şekil 4-2: Bursa Yıllık Sıcaklık Anomalisi oC	55
Şekil 4-3: Yıllık Toplam Yağış Miktarı Bursa.....	56
Şekil 4-4: Yıllık Yağış Anomalisi (mm)	56
Şekil 4-5: Bursa merkez istasyonunun 1970-2010 yılları arasında gözlenen minimum sıcaklık değişimi.	58
Şekil 4-6: Bursa merkez istasyonunun 1970-2010 yılları arasında gözlenen minimum sıcaklık değişimi a)Kış mevsimi, b)Yaz mevsimi.....	58
Şekil 4-7: Bursa ili ova sınırları ve yerleşim alanları haritası (Çevre Düzen Planı raporundan faydalanılarak oluşturulmuştur).....	59
Şekil 4-8: Bursa Kentsel Büyüme Deseni 1980-2014	60
Şekil 4-9: Bursa kenti su alanları ve barajlar (BBB'den temin edilen GIS verilerine göre oluşturulmuştur-2017).....	60
Şekil 4-10: Bursa İli Havza Sınırları (Havza planlarından ve Nilüfer Alt Havzası Raporu'ndan faydalanılarak oluşturulmuştur)	61
Şekil 4-11: Bursa kent merkezi ölçeğinde Alacahırka ve Panayır Alanları	61
Şekil 4-12: iklim değişikliğine bağlı olarak cilt kanseri artış oranı	63
Şekil 4-13: Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları (ÖBA) Haritası	64
Şekil 4-14: Bursa büyük ve küçük ova alanları (Bursa Çevre Düzen Planı raporundan faydalanılarak oluşturulmuştur.)	65
Şekil 4-15: İlçelere Göre Kişi Başına Düşen Yeşil Alan Miktarlarının Karşılaştırılması	66
Şekil 4-16: Kent merkezinde bulunan yeşil alanlar ve Nilüfer Deresi ilişkisi.....	66
Şekil 5-1: Bursa İli Özdeğerlendirme Radar Diyagramı (Mevcut Durum)	69
Şekil 5-2: Bursa Yerleşim Yerleri ve Su Haritası (BBB'den elde edilen GIS verilerinden faydalanarak oluşturulmuştur)	72
Şekil 5-3: Bursa merkezde var olan yeşil alanlar (BBB'den edinilmiş, GIS verileri kullanılarak oluşturulmuştur.)	76
Şekil 5 4: İklim Uyum Stratejisi ile elde edilebilecek olası faydaların listelenmesi	80
Şekil 5-5: Bireyin merkezde olduğu kurum içi ve kurumlar arası iletişim modeli	80
Şekil 5-6: İklim Uyum Gösterge Paneli'ne yönelik öneriler listesi.....	82
Şekil 6-1: Kentsel kaynak koruma stratejileri.....	84
Şekil 6-2: İklim değişikliği ile mücadele stratejileri.....	84
Şekil 6-3: İklim değişikliği mücadele stratejilerine bütüncül yaklaşım çerçevesi	85
Şekil 6-4: Kentlerin büyüme kontrolü ve yenilenmesi sürecinde uygulanan yeşil kuşak ve kama stratejileri	85
Şekil 6-5: Sünger kent yaklaşımı ile sel-taşkın riskleri azaltılması ve su döngüsünün korunumu	85
Şekil 6-6: Atıl alanların kent sağlığını geliştirici yönde kullanılması, Miami Underline projesi	86
Şekil 6-7: Vitoria-Gasteiz: Yeşil ağ sistemi ile biyoçeşitlilik, halk sağlığı gibi alanların desteklenmesi.....	86
Şekil 6-8: Bir kimlik ögesi olarak doğal yapı mirası: Bursa İnkaya Anıt Çınar Ağacı ve Uludağ	87
Şekil 6-9: Bursa Kent Merkezi için çok-ölçekli yeşil koridor önerisi	88

Tablo Listesi

Tablo 2-1 İklim değişikliğinin etkileri ve Türkiye’de etkilenebilirlik arz eden sektörler/bölgeler.....	7
Tablo 3-1:Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2014 yılı.....	12
Tablo 3-2: Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri, 2014 yılı.....	13
Tablo 3-3: Bursa ili sera gazı envanteri 2014, 2015, 2016.....	14
Tablo 3-4: Sanayi, Tarım ve Hayvancılık Çıkarıldıktan Sonra Azaltım Hedeflenen Sera Gazı Envanteri	15
Tablo 3-5: Bursa BUSECAP Kapsamında Azaltım Öngörülen Enerji Tüketimleri, 2014.....	16
Tablo 3-6: Bursa İli Nüfus Projeksiyonu, BEBKA Bölge Planı, 1/100000 Ölçekli Bursa İl Çevre Düzeni Planı, Bursa Entegre Atık Yönetim Planı	18
Tablo 3-7: Azaltım Önlemleri ve Tasarruf Miktarları	54
Tablo 4-1: PM10 mevsimsel ortalamalı ve limit değeri aşan gün sayıları (50mg/m3).....	57
Tablo 4-2: Ozon ve PM10 limit değerlerinin aşıldığı gün sayıları.....	57
Tablo 4-3 Bursa’da kentsel büyümenin Holdren Modeli ile dönemlere göre kıyaslanması.....	58
Tablo 4-4 UNU-EHS tarafından geliştirilen risk indeksine göre 173 ülkeden seçilen ülkelerin risk değerleri.	63
Tablo 4-5: Solar Ultraviyole Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkileri	63
Tablo 4-6 Bursa il geneli arazi kullanım dağılımı, 2015	64
Tablo 4-7 Bursa Arazi Örtüsü Değişimi (1984-2014).....	65

Kısaltma Listesi

Kısaltma	Açıklaması	Kısaltma	Açıklaması
BAU	Business As Usual (Mevcut Durumun Değişmeden Devamı)	IAE	Isı Adası Etkisi
BBB	Bursa Büyükşehir Belediyesi	ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives
BEBKA	Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı	IDHYKK	İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu
BİDEP	Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı (2015 yılında tamamlanan çalışma)	IPARD	
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği xxx	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
BTSO	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	İZODER	Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği
BUAP	Bursa Ulaşım Ana Planı	GHG	Greenhouse Gas – Sera Gazı
BURFAŞ	Bursa Park Bahçe ve Kültürel Hizmetler Turizm Su ve Su Ürünleri, Sağlık İnşaat Enerji San. Tic. A.Ş.	KIP (GWP)	Küresel Isınma Potansiyeli (Global Warming Potential)
BURULAŞ	Bursa Ulaşım A.Ş.	MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
BUSECAP	Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Planı	OSB	Organize Sanayi Bölgesi
BUSKİ	Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi	ÖBA	Önemli Bitki Alanı
CoM	Covenant of Mayors – Başkanlar Sözleşmesi	ÖDA	Önemli Doğa Alanları
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	SECAP	Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Eylem Planı
DSİ	Devlet Su İşleri	TAKEP	
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	TEP	Ton Eşdeğeri Petrol
ENVERDER	Enerji Verimliliği Derneği	TOKİ	Toplu Konut İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	TUBİTAK	
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
IEAP	International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolü)	UEDAŞ	Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.
		UKOME	Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü
		YEGM	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

1 Giriş

1.1 Çalışmanın Amacı

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. Toplamların mevcut üretim ve tüketim yöntem ve alışkanlıklarını sürdürmenin ciddi iklim değışikliği sonuçlarına yol açacağı, bunun da büyük çevresel yıkımlar ve muhtemel kitlesel ölümlere, bunlarla bağlantılı insani felaketler ile sonuçlanacağı gösterilmektedir. Sana-yi 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 değışikliği görüşmeleri böyle-sine yavaş ilerlemektedirken, 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 değışikliği ile mücadelede önemli roller almaya başlayabileceklerini göstermişlerdir. Bugün yerel yönetimlerin oluşturdukları koalisyonlar, iklim müzakerelelerinde artan bir ağırlığa sahiptirler.

Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2014 yılında iklim değışikliği stratejilerinin belirlenmesi konusunda kapasite geliştirme çalışmasının yanısıra İklim Değışikliği Eylem Planını hazırlayarak özellikle kentin enerji akışını belirlemiş, çeşitli alanlarda sera gazı azaltım potansiyellerini ortaya koymuştur. 2016 yılının yazında Başkanlar Sözleşmesi'ni imzalayarak 7.000'in üzerinde Avrupa kenti ile birlikte Avrupa Birliği'nin 2030 hedefleri doğrultusunda taahhütlerde bulunmuştur. Bursa Büyükşehir Belediyesi BUSECAP raporu bu kapsamda hazırlanmıştır.

1.2 Çalışmanın Metodoloji

Bursa Sürdürülebilir Enerji Planı

Bursa Büyükşehir Belediyesinin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değışikliği Uyum Planı (BUSECAP) hazırlanırken, Birleşmiş Milletler'in benimsediği uluslararası GHG (greenhouse gases) Protokolü yöntem ve standartları kullanılmıştır.

2015 yılında yapılmış olan sera gazı envanterinde bazı güncellemeler yapılmıştır. Öncelikle 2015 yılında yayınlanan IPCC 5. Raporuna uygun olarak emisyon faktörleri güncellenmiştir. Ayrıca Başkanlar Sözleşmesi'ne envanter bildirimi ile uyumlu olabilmesi için emisyon faktörlerinin onlar basamağında değışiklikler yapıldığından 2014 yılında hazırlanan

envanterde farklılıklar göstermektedir. Ayrıca, konutlarda doğalgaz tüketimleri diğer dağıtım şirketlerinin satışları da dikkate alınarak revize edilmiştir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi çalışmanın yürütülmesinde büyük bir özveri ile çalışan Çevre ve Koruma Daire Başkanlığı Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü'nün davet etmiş olduğu çeşitli birimlerle 24 Mayıs 2017'de yapılan toplantıda, 2014 yılında yapılmış olan çalışmalar açıklanmıştır. Konu ile ilgili çalışmaların devamının sağlanabilmesi için üst yönetimin desteği ile farklı disiplinlerden çalışanların bir araya gelmesi ile oluşturulacak bir ekibin önemi vurgulanmıştır.

2017 yılında yapılan Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Eylem Planı (SECAP) çalışmaları kapsamında doğrudan kentsel seragazı salımlarının azaltılmasına yönelik önlemlerin belirleneceği süreç başlatılmıştır. Bu sürecin başında tüm kentsel paydaşların yer aldığı bir çalıştay düzenlenmiştir. 24 Mayıs 2017 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 sunumlarından 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 belirtilen başlıklarla ilgili tanımlanmış olan sorulara yanıtlar aramış, kentin 2030 yılına doğru gelişimiyle ilgili planlar ve senaryolar üzerine odaklanmıştır.



Fotograf 1: 24 Mayıs 2017 Belediye Birimlerine Eğitim



Fotoğraf 2: 24 Mayıs 2017 tarihli "İklim Değişikliği Eylem Planı" Çalıştay'ından görüntüler

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

İklim Değişikliği Uyum Planı

Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Dairesi Başkanlığı Atık Yönetimi Müdürlüğü'nün organizasyonu ile öncelikli olarak iklim değişikliği ile ilgili aşağıda detaylı bilgi vereceğimiz önemli birim ve kurumlarla birebir görüşmeler gerçekleştirilerek Bursa ilinin etkilenebilirlik ve kırılganlık değerlendirmesi yapılmıştır.. Bu görüşmeler ve yapılan literatür çalışmaları neticesinde Bursa ilinin iklim değişikliğine uyum konusundaki öncelikli alanları aşağıdaki başlıklarda belirlenmiş ve Başkanlar Sözleşmesi kapsamında doldurulması gereken uyum indikatörleri toplanmaya çalışılmıştır.

- Kentsel Isı Adası Etkisi
- Su Yönetimi
- Halk Sağlığı
- Yeşil Alanlar, Biyoçeşitlilik, Koridorlar
- İdari Örgütlenme olduğu belirlenmiştir.

Daha sonra Bursa iline özgü çalışmaları da olan üniversitelerin, Belediye birimlerinin ve kentin diğer paydaşlarının katılımıyla 12 Ekim 2017 tarihinde "İklim Değişikliği Uyum Çalıştayı" gerçekleştirilmiştir. Bu çalıştayda alınan sonuçlar raporun ilgili bölümlerinde detaylı bir şekilde yer alacaktır.

Çalıştay esnasında her bir tematik grup önceden masalara verilen öz-değerlendirme formlarını her bir katılımcı puanlanmış, bu formda Bursa'nın iklim uyum stratejileri açısından mevcut durumu ortaya konulmuştur. Sonrasında, masalarda bulunan moderatörler tarafından yöneltilen sorulara cevaplar aranmıştır. Çıkan sonuçlar üzerinden tartışmalar sonrasında çözüm önerileri ve öneriler geliştirilerek, önceliklendirme yapılmıştır. Çalıştaya katılım sağlayan kuruluşlar aşağıda sıralanmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Birimleri

- Çevre Koruma Dairesi
- Fen İşleri Müdürlüğü
- Ulaşım Daire Başkanlığı
- BUSKİ

Üniversiteler

- Uludağ Üniversitesi
- Bursa Teknik Üniversitesi
- İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi
- Gazi Üniversitesi

Moderatörler

- Gazi Üniversitesi Doç Dr. Nilgün Görür Tamer (Oya Tabanoğlu ile birlikte Yeşil Alanlar Masası)
- Bursa Teknik Üniversitesi - Doç Dr. Gül Atanur (Kent içi sular ve dereler Masası)
- Uludağ Üniversitesi - Doç Dr. Alpaslan Türkkkan (Halk Sağlığı Masası)
- İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi – Doç Dr. Koray Velibeyoğlu (İdari Örgütlenme ve Planlama Masası)
- Demir Enerji - Dr. Baha Kuban Isı Adası Etkisi Masası moderatörü

Diğer Kurumlar

- Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü
- DSİ 1. Bölge Müdürlüğü
- İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü
- Bursa Kent Konseyi
- Makine Mühendisleri Odası
- Uludağ Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü
- Bursa Organize Sanayi Bölgesi
- ENVERDER
- Bursa Ticaret ve Sanayi Odası
- UKOME
- İl Milli Eğitim Müdürlüğü
- İl Sağlık Müdürlüğü
- Gemlik Belediyesi
- Orhangazi Belediyesi
- Yıldırım Belediyesi
- Osmangazi Belediyesi



Fotoğraf 3: 12 Ekim 2017 tarihli İklim Uyum Çalıştayı'ndan görüntüler

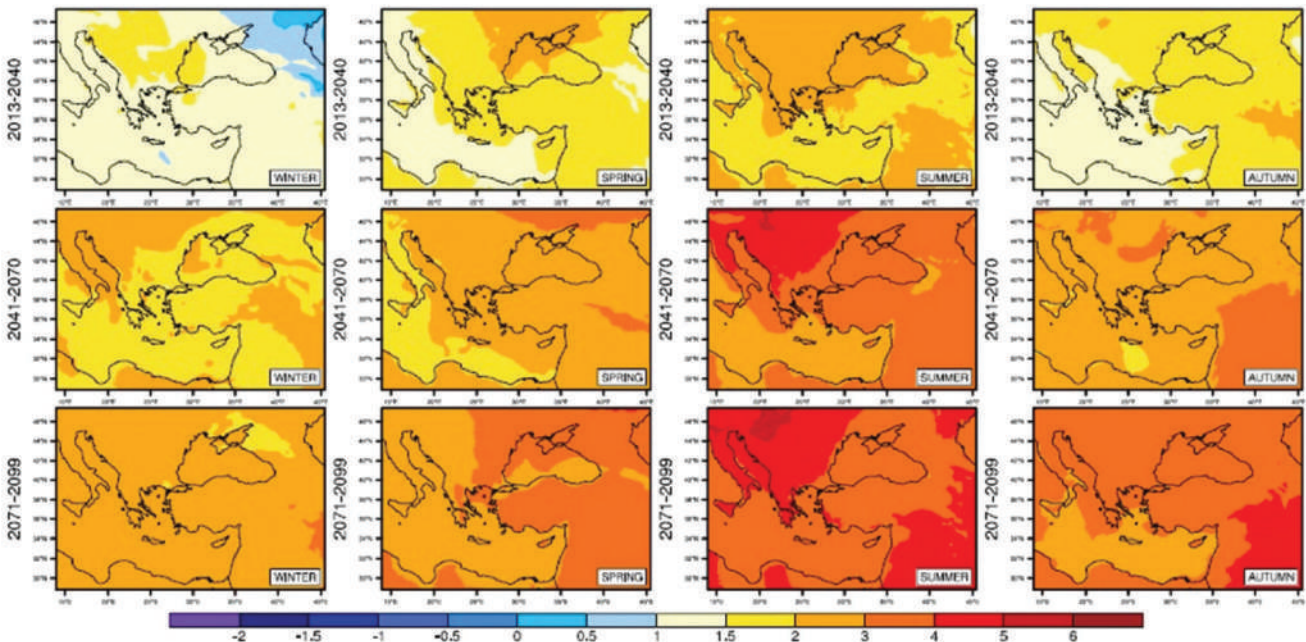
2 Küresel İklim Değişikliği: Uluslararası Politika ve Eylem, Stratejik Vizyon ve Kapsam

İklim değişikliğinin etkileri bölgesel ve yerel farklılıklar gösterir: sel ve taşkınlar, kuralık, sıcak dalgaları, vb. dolayısıyla her yerde uygulanabilecek sihirli bir reçete bulmak imkânsızdır. Yerel yönetimler müdahale araç ve yöntemlerini belirlemekte olduğu kadar altyapı yatırımlarında da önemli bir role sahiptir. Farklı gelişmişlik düzeylerindeki dünyanın farklı coğrafyalarından yerel yönetimleri biraraya getiren IC-LEI¹, C40², ve Covenant of Mayors³ gibi örgütlenmeler bu konuda adım atmak isteyen yerel yönetimler için önemli bir iş birliği ve deneyim paylaşımı fırsatı sunmaktadır. Ne var ki, yerel şartlara uygun yöntemlerin belirlenebilmesi tek başına yeterli değildir, yerel yönetimlerin finansal kapasiteye ve siyasi karar alma gücüne de sahip olmaları gerekir⁴.

Yukarıda sayılan etkiler dikkate alındığında, kentlerde iklim değişikliği ile mücadele ve uyum için, ulaşımdan yapılaşmaya, altyapıdan atık yönetimi ve arazi kullanımına kadar çeşitli alanlarda aktif politika, eylem ve stratejilere ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır. Kentsel iklim politikası bilindiği gibi iki sacayağı üzerine oturmaktadır. Bunlardan ilki, iklim değişikliğinin önlenmesi (mitigasyon), ikincisi ise iklim değişikliğinin olumsuz etki ve sonuçlarına uyum sağlamaktır (adaptasyon).

2.1 Türkiye ve Küresel İklim Değişikliği Etkileri

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından CMIP5 projesi kapsamında kullanılan küresel modellerden Had-GEM çıktılarının RegCM4 modelinde ölçek küçültme yöntemi ile oluşturulan bölgesel iklim projeksiyonları oluşturulmuştur. Çalışmada referans dönem olarak 1971-2000 ve projeksiyon için 2016-2099 yılları alınmıştır. MGM öncelikle parametrisasyon testleri yapmış ve akabinde 4 farklı dönem seçerek model çalıştırmıştır. MGM'nin iklim projeksiyonlarında kullandığı 4 dönem 1971-2000, 2016-2040, 2041-2070 ve 2071-2099 yılları arasındadır. Model seçilen alanda 20 km x 20 km çözünürlükte olup 23.400 (180x130) gridden oluşmaktadır. Bölgesel iklim modelinin referans döneminde elde edilen sonuçları ile küresel modellerin aynı dönemdeki sonuçları karşılaştırıldığında özellikle yaz ve kış sıcaklıklarında büyük bir uyum içinde oldukları görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklıklarda ise bölgesel model sonuçlarının, küresel model sonuçları ve gözlemlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Bölgesel iklim modelinin referans dönemindeki yağış değerlerinin, kış MGM tarafından, 1971-2000 yılları arasını kapsayan referans dönemi dikkate alınarak Türkiye için RCP4.5 senaryosu HadGEM2-ES küresel verisi kullanılarak üretilen sıcaklık (Şekil 2.1) ve yağış (Şekil 2.2) projeksiyonlarına göre;



Şekil 2-1: MGM_RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları

1 ICLEI: Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler Ağı

2 C40: Dünyada yer alan 86 metropol yönetiminin oluşturduğu ağ

3 CoM: Başkanlar Sözleşmesi ,Avrupa Birliği ülkelerinin iklim ve enerji konularında taahhütlerini sunduğu birlik

4 İklim için Yeşil Ekonomi, İstanbul Sabancı Üniversitesi Politikalar Merkezi, Mayıs 2017

2016-2040 dönemi:

- Sıcaklıklarda artışın genel olarak 2°C ile sınırlı kalacağı ,
- Yaz mevsiminde Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde sıcaklığın 2-3°C artacağı,
- Yağışlarda kış aylarında Ege kıyıları, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu'da bir artış bekleneceği, ilkbahar yağışlarında Ege kıyıları ve Doğu Anadolu'nun doğusu hariç Türkiye'nin önemli bir kısmında yağışlarda %20'ler civarında azalmaların görüleceği projekte edilmiştir.

2041-2070 dönemi:

- Sıcaklık artışının ilkbahar ve sonbaharda 2-3°C civarında olması,
- Yaz aylarında 4°C'ye kadar bir artış projekte edilmektedir.
- Yağışlarda ise Doğu ve Güney Doğu Anadolu ile Orta ve Doğu Akdeniz bölgelerinde kış yağışlarında %20'ler civarında azalışlar olacağı,
- Yaz aylarında ise yağışların önemli olduğu Doğu Anadolu'da %30 civarında azalışlar olacağı,
- Sonbahar yağışlarında ise Ege kıyıları ve İç Anadolu'nun küçük bir bölümü hariç azalmalar olacağı projekte edilmiştir.

2071-2099 dönemi:

- Sıcaklıklarda kışın 2°C'lik,
- İlkbahar ve sonbaharda 3°C'lik artışlar beklenmektedir.
- Yaz sıcaklıklarında ise Ege kıyıları ve Güney Doğu Anadolu'da 4°C'yi aşan sıcaklık artışları projekte edilmektedir.

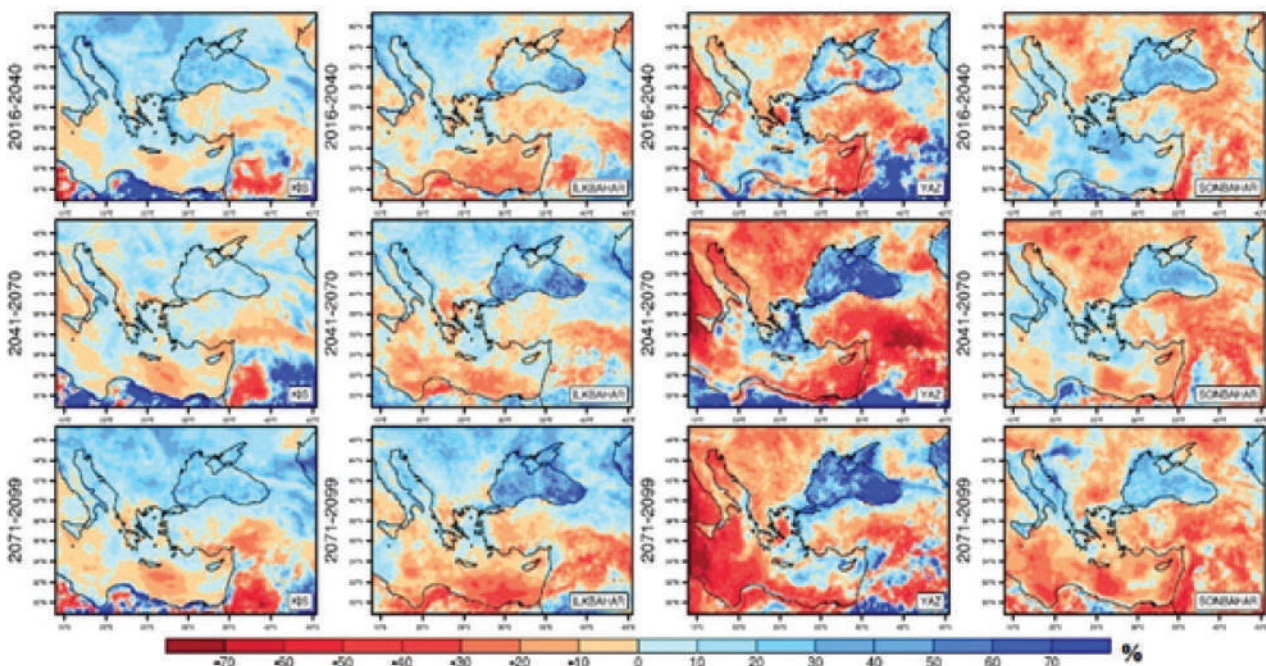
- Yağışlarda ise ilkbahar'da Kıyı Ege, Orta Karadeniz ve Kuzey Doğu Anadolu bölgeleri hariç %20 civarında azalmalar,
- Kış yağışlarında özellikle kıyı şeridinde %10 civarında artışlar olacağı,
- Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40'lara varan azalmalar olacağı,
- Sonbahar yağışlarında ise hemen hemen Türkiye genelinde azalmalar olacağı projekte edilmiştir (MGM_c, 2014).

Farklı senaryolara göre farklı sonuçlar çıkmakla birlikte Türkiye'nin içinde olduğu bölgenin önümüzdeki yüzyılda küresel iklim sistemindeki değişikliklerden önemli ölçüde etkileneceği net olarak görülmektedir.

İklim değişikliği konusunda çalışılan konulardan birisi iklim parametrelerinde uç değerlerdeki gözlemlerdeki artış veya azalışlardır. İklim değişikliği sonucu uç değerlerin sıklık değerlerinde değişimler beklenmektedir. IPCC 5. Değerlendirme Raporu 1. Çalışma Grubu Raporu Durum Değerlendirme 1. Bölüm'ündeki raporlara göre ortalama sıcaklıktaki artış ve enerji dağılımındaki düzensizliklerden dolayı, sıcak veya soğuk hava dalgalarında, yağış ve kurak uç hava olayları şiddet ve sıklıklarında artışlar yaşandığı sonucuna varılmıştır.

2.2 Türkiye ve Küresel İklim Değişikliği ile İlgili Planlama Çalışmaları

Türkiye'de henüz, iklim değişikliğinin yarattığı ve giderek artan risklerin geleneksel kalkınma politikaları açısından sonuçları, hükümetlerin ya da özel sektörün yatırım kararlarında net bir faktör olarak hesaba katılmamaktadır. Oysa ki değişken ve belirsizlik içeren iklim koşulları, yatırım risklerinin içerdiği iklimsel risk faktörünün değerlendirilmesini, hat-



Şekil 2-2:RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları
Kaynak: Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirim

ta projelerin fizibilite aşamasında iklim değişikliği etkilerinin standart bir biçimde ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu da, Türkiye’de iklim değişikliğinin etkilerinin belirginleşmesi için kapsamlı “etki analizleri”nin yapılması ihtiyacını doğurmaktadır. İklim değişikliği etki analizlerinin yapılması; Türkiye’de iklim değişikliğinin çeşitli sektörler ve sosyal kesimlere olan etkilerinin belirlenmesi, iklim değişikliğine uyum politikalarının fayda ve maliyetlerinin hesaplanması, iklim değişikliği politikaları konusunda farklı görüşteki paydaşların uzlaşmalarının sağlanması, belirsizliklerin azaltılması ve dolayısıyla önceliklerin netleştirilmesi açısından önemlidir.

Halen yürürlükte olan son beş yıllık kalkınma planı 2014-2018 yılları arasını kapsayan Onuncu Kalkınma Planı’dır. **Onuncu Kalkınma Planı’nın** temel ilkelerinden birisi ülkemizi uluslararası değer zinciri hiyerarşisinde üst basamaklara çıkarmaktır. Uluslararası değer zinciri hiyerarşisinde üst sıralara çıkmanın yolu ise daha yüksek katma değere sahip ürün ve hizmetler üretmektir. Plan bu hedefe ulaşmada teknoloji ve Ar-Ge politikalarını gerek mevcut sektörlerin verimliliklerini ve gerekse sanayide verimliliği yüksek sektörlerin hakim olduğu bir yapıya dönüşümün baş aktörü olarak görmektedir. Onuncu Kalkınma Planı ayrıca sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için “yeşil büyüme” kavramının temel alındığı büyüme modelinin önem kazandığını ifade ederek üretim alanında temiz üretim ve ekoverimlilik çalışmalarıyla bir yandan çevrenin korunması sağlanırken diğer yandan da rekabetin artırılmasının mümkün olduğunu ifade etmektedir.

Ülkemizin gelişimini daha düzenli ve planlı hale getirmek amacıyla kalkınma planlarının ilkeleri doğrultusunda pek çok strateji belgesi ve program hazırlanmıştır. Bu programlardan birisi de 2016-2018 yılları arasını kapsayan **Orta Vadeli Program’dır**. Orta Vadeli Program’ın temel amacı programın giriş bölümünde “Makroekonomik istikrarın korunduğu, cari açığın ve enflasyonun aşamalı olarak düşürüldüğü bir ortamda yapısal reformlar yoluyla büyümeyi artırmak ve daha kapsayıcı hale getirmektir.” olarak ifade edilmektedir. Programda yer alan “enerji verimliliğinin geliştirilmesi”, “tarımda su kullanımının etkinleştirilmesi”, “doğal kaynakların daha etkin kullanımı, atıkların ekonomiye kazandırılması” gibi hedefler ile iklim değişikliğine karşı mücadelede katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Türkiye’nin iklim değişikliğine yönelik politikalarının temeli Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma planı ile atılmıştır. 2000 yılında Sekizinci Kalkınma Planı kapsamında İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu yayınlanmıştır. Devamında hazırlanan Dokuzuncu ve Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planları ile de sürecin gelişimine yönelik amaçlar eklenmiştir. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda BMİDÇS’ne taraf olma süreci çalışmalarının yapılacağı ifade edilirken, aynı zamanda sera gazı azaltımı için enerji verimliliği konusunda düzenlemeler yapılacağı da ifade edilmiştir. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ön görüldüğü şekilde iklim değişikliği ile mücadele konusunda bir adım daha atılarak Türkiye’nin kendi şartlarına uygun olarak sera gazı azaltımı politika ve tedbirlerini ortaya koyan bir “İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı” hazırlanmıştır. Son hazırlanan ve halen yürürlükte olan Onuncu

Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ise sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için “yeşil büyüme” kavramının temel alındığı ifade edilmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele konusunda çeşitli birimler arasında gerçekleştirilmekte olan çalışmaların koordinasyonunu sağlamak amacıyla 2001 yılında kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinin de yer aldığı “İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK)” kurulmuştur. Kurul 2004, 2010, 2012 ve 2013 yılında olmak üzere dört kez yeniden yapılandırılmıştır. Nihai yapılandırma olan 2013 yılındaki değişiklik kapsamında çalışma alanına hava yönetimi de eklenmiş ve “İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK)” ismini almıştır. Kurul Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (koordinatör), Avrupa Birliği Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Hazine Müsteşarlığı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Türk Sanayici ve İş Adamları Derneği, Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ve Türkiye İstatistik Kurumu olmak üzere toplamda yirmi kurum ve kuruluşta oluşmaktadır. Ayrıca, İDHYKK Danışmanlar ve sekreteryası yanında yedi alt çalışma grubu bulunmaktadır. Bunun yanında kurulun bünyesinde bulunan kurum ve kuruluşlarda iklim değişikliği ile ilgili birimler veya uzmanlar yer almaktadır. Bu çalışma grupları;

- Sera Gazı Emisyon Azaltımı Çalışma Grubu (Çevre Şehircilik Bakanlığı - ÇŞB)
- İklim Değişikliğinin Etkileri ve Uyum Çalışma Grubu (ÇŞB)
- Sera Gazı Emisyon Envanteri Çalışma Grubu (Türkiye İstatistik Kurumu - TÜİK)
- Finansman Çalışma Grubu (Hazine Müsteşarlığı - HM)
- Teknoloji Geliştirme ve Transferi Çalışma Grubu (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı - BSTB)
- Eğitim, Bilinçlendirme ve Kapasite Geliştirme Çalışma Grubu (ÇŞB)
- Hava Yönetimi Çalışma Grubu (ÇŞB)

İklim değişikliği çalışmalarına yönelik politika üretilmesinde kullanılan ana doküman 2010-2020 yılları arasını kapsayan **“Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesidir”**. Belge mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) koordinasyonunda İDKK üyeleri, ilgili kamu ve özel sektör temsilcileri, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşlarını içeren geniş katılımlı bir çalışma ile hazırlanarak Yüksek Planlama Kurulu tarafından 3 Mayıs 2010 tarihinde onaylanmıştır. Belge, “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesi temel alınarak Türkiye’nin ulusal ve uluslararası kaynaklar yardımıyla gerçekleştirebileceği azaltım, uyum, finansman ve teknoloji politikalarını içermektedir.

Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Ulusal İklim Değişikliği Strateji

Belgesi uyarınca **İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı**, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın koordinasyonu ile İDKK üyeleri ve ilgili diğer paydaşların yer aldığı geniş bir grup ile birlikte hazırlanarak Temmuz 2011'de yayınlanmıştır. Plan, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi hedefleri doğrultusunda sera gazları emisyonlarının kontrolü ve uyum çalışmaları için eylemler sunarak bu eylemlerin hayata geçirilmesi doğrultusunda sorumluları ve zamanlamayı tanımlamaktadır.

Türkiye'de iklim değişikliğinin yaratacağı etkilerin gelecekte ciddi bir tehdit oluşturacağı görülmekle birlikte, iyi planlandığında bu etkilerin bazı fırsatları da beraberinde getireceği öngörülmektedir. Bu durumun başta su kaynakları olmak üzere; doğal kaynaklar üzerindeki baskılar ile iklim bağımlı sektörlerin gelişmesindeki engeller ve fırsatlar açısından ele alınması gerekmektedir. Türkiye'de iklim değişikliğinin; özellikle su kaynaklarının azalması, taşkınların artması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ve bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilere neden olacağı öngörülmektedir. Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim öngörülerini, diğer çalışmaları destekleyecek şekilde sıcaklıklarda belirgin artışlar ile hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyecek biçimde yağış düzeninin yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir. Bu değişim öngörülerini yorumlandığında, Türkiye'de yağış ve sıcaklıklardaki değişimler su kaynakları, tarımsal üretim, insan sağlığı, doğal afet riskleri ile ekonomik büyümeyi etkileyecek ve su gibi üretimde temel girdiyi teşkil eden faktörlerin miktar ve kalitesini düzenleyen ekosistem hizmetlerini de tehdit edecektir. 2012 yılında yine Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan **Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı**, Türkiye'de iklim değişikliğinden etkilenebilirlik alanlarını, teknik ve bilimsel çalışmaların desteklediği ve katılımcı süreçler ile kabul edilen beş önemli alana odaklanmıştır. Bunlar:

- Su Kaynakları Yönetimi;
- Tarım ve Gıda Güvencesi;
- Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık;
- Doğal Afet Risk Yönetimi; ve
- İnsan Sağlığı'dır.

Türkiye'de iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili çalışmalardan edinilen bulgularla doğrudan uyuma yönelik planlama çalışmaları son yıllarda yapılmaya başlanmıştır. Belirlenen uyum tedbirleri daha çok; su kaynaklarının kullanımında modern tekniklerin geliştirilmesi, iklim değişikliğine bağlı olarak su ihtiyacındaki tahmini artışın sulama etkinliğinin artırılarak yönetilmesi için araştırmaların çoğaltılması; düşük kaliteli suyla, yüksek kalitede ürünler verebilecek bitki türlerinin geliştirilmesi; kuraklık ve tuzluluğa dayanıklı yeni bitki türlerinin geliştirilmesi ve yetiştirilmesi yönündedir. Örneğin, tarım sektörüne bakıldığında; Türkiye'de tarımda geleneksel sulama yöntemlerinin yerine, su kaybının en az olduğu modern sulama yöntemlerine (yağmurlama ve damla sulama uygulama-

maları) geçildiği görülmektedir. Bu yöntemleri kullanmak isteyen üreticilere uygun finansman destekleri bulunmaktadır.

Türkiye'nin hızlı nüfus artışı, artan kentleşme ve ekonomi politikalarındaki öncelikler gibi konular nedeniyle etkin uyum politikaları ve uygulamaları karmaşık bir hal almaktadır. Ancak, mevcut sürdürülebilir kalkınma politikalarının ve hedeflerinin iklim değişikliğine uyum çabalarını desteklediği de belirtilebilir.

Türkiye'de son dönemlerde çeşitli sektörel alanlarda uygulanan bazı politikalar, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamayı destekleyicidir. Bunların başında; sürdürülebilir orman yönetimi, tarımda suyun akılcı kullanımı, entegre havza yönetimi gibi su kaynaklarının yönetiminde çağdaş yaklaşımlar ve kırsal kalkınma politikaları gelmektedir. Yine, çoğu zaman doğrudan belirtilmese de; yakın dönemde Türkiye'de bir çok sektörün gelişmesi için hazırlanan strateji belgeleri (Tarım Stratejisi, TAKEP, Kırsal Kalkınma Stratejisi ve Eylem Planı, Enerji Verimliliği Stratejisi vb.), politikaları, uzun vadeli politika programları (Kırsal Kalkınma Programı/IPARD, TUBİTAK Vizyon 2023, Ulusal Ormancılık Programı, Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Programı vb.) ve eylem planları (Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planı (2005, RG), Güneydoğu Anadolu Projesi Eylem Planı, Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı, Atık Yönetimi Eylem Planı, Atık Su Arıtımı Eylem Planı vb.), iklim değişikliği ile mücadelede emisyon azaltımı için olduğu kadar, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama bakımından da çeşitli faaliyetleri içermektedir.

Türkiye'de iklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum politikalarında daha çok artan su sıkıntısına ve dolayısıyla kuraklık sorunlarına odaklanılmıştır. Türkiye'de kuraklık, iklim felaketleri listesinde en ön sıralarda yer almaktadır. Bu alanda afet uyarı politikaları ve sistemleri oluşturulmaya, bilgi akışı sağlanmaya çalışılmaktadır. Gelecekte iklim değişikliğinin etkileri ile karşı karşıya kalınabilecek olan ciddi su sıkıntısının önüne geçmek için stratejiler, yasalar ve bilimsel araştırmalarla desteklenen gerçekçi su politikalarının oluşturulması ve hızla hayata geçirilmesi için uğraşılmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin su havzaları ölçeğindeki olası sonuçlarını araştırmak amacıyla, Türkiye'nin sosyo-ekonomik açıdan önemli havzalarında (Gediz, Büyük Menderes, Seyhan, Konya Havzaları) süren bir dizi faaliyet olmasına karşın, daha çok bilimsel çalışmaya ihtiyaç vardır. Sel baskınları, yükseltinin olmadığı veya çok düşük olduğu kıyı alanlarında kaçınılmazdır. Türkiye'de birçok yükseltisiz kıyı alanı vardır ve bu olgu, kıyılarda öbeklenmiş kentleri, toplumları ve sınırlı bölgelerini deniz seviyesinin yükselmesinden doğan firmaların neden olduğu kıyı erozyonuna maruz bırakmakta, aşırı yağış olayları daha sık gözlenmektedir. Daha az ölçülerde de olsa Türkiye'nin dağlık yapısı, nehirlerinin düzensiz rejimi, dik yamaçlar ve arazi kullanımı pratiklerinden ötürü, seller nehir havzaları için de önemli bir tehlike arz etmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin karakteristik olarak kıraç toprağı ve erozyon sorunu da taşkın, sel ve aşırı yağışla ilgili afetleri beraberinde getirmektedir. Türkiye'de iklim değişikliği ile birlikte, kuraklık ve sel baskınları tehlikelerinin kilit sektör-

ler, işletmeler ve toplumlar üzerinde olumsuz etkileri olacağı tahmin edilmektedir.

Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planından alınan aşağıdaki tabloda belli başlı etki örnekleri ile etkilenebilir sektörler ve bölgeler yer almakta olup, Türkiye’de kuraklığa, sellere ve kendiliğinden çıkan yangınlara neden olan iklimsel etkiler temelinde göreceli olarak sektörlerle ve bölgelere özel, etkilerin şiddeti değerlendirilmiştir.

2.3 Türkiye’nin İklim Uyum Stratejisi

İklim değişikliği günümüzde insanlığın karşılaştığı en büyük ve karmaşık problemlerden bir tanesi olmanın yanı sıra, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı yakından etkileyen bir husustur. İklim değişikliği ile mücadelede; politika belirleyicilerin karşı karşıya bulunduğu güçlük, iklim değişikliğinin etkilerini anlamak, en uygun düzeyde uyum sağlanmasına yönelik stratejileri belirlemek ve bunları akılcı politikalara dönüştürerek uygulamaktır. İklim değişikliğinin insan yaşamına ve doğaya olan olumsuz etkileri ile mücadele etmek amacıyla birçok ülkenin bir araya gelerek imzaladığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, sorunun ciddiyetinin yanı sıra tüm Tarafların sorunla baş etme yönündeki kararlılığının da göstergesidir.

Küresel sıcaklık artışı ile birlikte yaşanan geniş ölçekteki değişim, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye gibi iklim değişikliğine hassas ülkeler için de tedbir alınması gerekli bir mevzudur. İklim değişiminin etkilerine karşı uyum sağlama kapasitesinin artırılması ve bu konuda gerekli planların biran önce hazırlanarak uygulamaya konulması Çevre ve Şehircilik Bakanlığının önemle üzerinde durduğu bir konudur. Bu kapsamda, Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerinin

azaltılmasına yönelik küresel çabalara kendi özel şartları ve imkânları çerçevesinde katkıda bulunmak amacıyla Ulusal İklim Değişikliği Stratejisini hazırlamıştır. Söz konusu belge, Türkiye’nin ulusal azaltım, uyum, teknoloji, finansman ve kapasite oluşturma politikalarını ortaya koymaktadır. Türkiye, yüksek yaşam kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilen bir ülke olmak için enerji verimliliğini yaygınlaştırmayı; temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmayı ve iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmeyi hedeflemektedir.

Türkiye’de iklim değişikliğinin; özellikle su kaynaklarının azalması, taşkınların artması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ve bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilere neden olacağı öngörülmektedir. Türkiye’nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim öngörülleri, diğer çalışmaları destekleyecek şekilde sıcaklıklarda belirgin artışlar ile hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyecek biçimde yağış düzeninin yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir. Bu değişim öngörülleri yorumlandığında, Türkiye’de yağış ve sıcaklıklardaki değişimler su kaynakları, tarımsal üretim, insan sağlığı, doğal afet riskleri ile ekonomik büyümeyi etkileyecek ve su gibi üretimde temel girdiyi teşkil eden faktörlerin miktar ve kalitesini düzenleyen ekosistem hizmetlerini de tehdit edecektir.

Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Türkiye’de iklim değişikliğinden etkilenebilirlik alanlarını, teknik ve bilimsel çalışmaların desteklediği ve katılımcı süreçler ile kabul edilen beş önemli alana odaklanmıştır. Bu alanlar aşağıda açıklanmıştır.

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, İzmir, Kayseri, Muğla, Manisa	Tarım, sanayi, enerji
Sel	Orta	Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, insan sağlığı
Toprak kaybı/tuzluluk	Düşük	Akdeniz, Karadeniz ve Ege Bölgeleri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Turizm, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik, deniz ürünleri
Topraksızlaşma/toprağın niteliğini kaybetmesi	Orta	Güney Batı Anadolu	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, gıda güvenliği, derin olmayan göller ve 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 güvenliği
Azalan tarımsal verimlilik	Orta	Akdeniz ve Ege Kıyıları	Tarım (istihdam), gıda güvenliği
Azalan hidroenerji potansiyeli	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Enerji, sanayi
Azalan deniz ürünleri üretimi	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Tarım, gıda güvenliği, su dağıtım şebekesi

Tablo 2-1 İklim değişikliğinin etkileri ve Türkiye’de etkilenebilirlik arz eden sektörler/bölgeler

2.3.1 Su Kaynakları Yönetimi

Su kaynağının kullanımında genel olarak tüm ülkelerin kabul ettiği öncelik, hayatın sürdürülebilmesi için gerekli olan temel gereksinimlerinin karşılanması prensibidir. Bu miktar karşılandıktan sonra mevcut su kaynağı diğer gereksinimlere göre en uygun şekilde paylaşılır. Su potansiyelinin paylaşılmasında kullanım önceliği aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- 1- İçme ve kullama ihtiyacı
- 2- Hayvanlar ve doğal hayatın devamı için gereken su ihtiyacı
- 3- Tarımsal sulama suyu ihtiyacı
- 4- Enerji ve sanayi suyu ihtiyacı
- 5- Ticaret, turizm, balıkçılık vb. su ihtiyacı

Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi Eylem Planı'nında da su kaynaklarının yönetimi üzerine önemli çalışmalar yürütülmüştür;

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yayınladığı İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimine göre Türkiye'nin tüketilebilir yer üstü ve yer altı su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m³ olup bunun 98 milyar m³'ü yüzey suyu, 14 milyar m³'ü ise yer altı suyudur (6. Ulusal Bildirim). Mevcut 112 milyar m³ kullanılabilir su kaynağından halen yararlanma oranı %36 civarındadır. Türkiye'de kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m³ civarındadır. Mevcut suyun 32 milyar m³'ü sulamada, 7 milyar m³'ü içme ve kullanmada, 5 milyar m³'ü ise sanayide kullanılmaktadır. Bu durumda Türkiye'nin su kaynaklarının yaklaşık %74'ü sulama, %11'i sanayi, %15'i kentsel tüketim için kullanılmaktadır.

Türkiye'deki toplam su tüketiminin, 2004 yılından 2030 yılına kadar yaklaşık üç kat artacağı öngörülmektedir. 2023 yılı kullanılan su miktarı toplamı mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanabilen miktarına (yıllık bazda) yakın olup, iklim değişikliği etkileri, yağışların azalması, sulama yapılan alanlardaki artışlar, mevcut depolama alanları tabanlarının tortu ile dolması ve su kaynaklarının homojen olmayan dağılım gibi çok sayıda olumsuz etki de dikkate alındığında önemli derecede su stresinin yaşanması olasılığı yüksektir. Avrupa Çevre Ajansı tarafından 2000 ve 2030 yıllarında Türkiye ve AB ülkelerinde su stresi seviyeleri tahmin edilmiştir. Buna göre, 2030 yılı itibarıyla Türkiye'nin iç ve batı bölgelerinde %40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir. Güneydoğu ve doğu bölgelerinde ise bu oran %20-40 arasında olacaktır.

Bu durumun sebeplerinin başında iklim koşulları gelmekle beraber, suyun sulamada aşırı kullanımı, kaçak yeraltı suyu kullanımı, mevcut tesislerin işletilmesinden kaynaklanan sorunlar, şebekelerdeki kayıp ve kaçaklar, idari ve kurumsal sorunlar, yatırımların gecikmesi ve çeşitli nedenlerle su kirliliğinin oluşması da iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için baş edilmesi gereken temel konulardır.

Türkiye'de iklim değişikliği kaynaklı mevsimler arası yüksek sıcaklık farkları ve yağışların azalması sebebiyle yüzey suları

kuraklaşmakta, toprak bozulmakta ve kıyı kesimlerinde erozyon ve su baskınları görülmeye başlanmaktadır. Bu durum da özellikle gıda üretimi ve kırsal kalkınma için gerekli olan su kaynakların tehdit etmektedir.

Su stresinin azaltılmasına yönelik olarak sanayi yatırımlarında sürdürülebilir kalkınma prensibi çerçevesinde su tasarrufu ve kullanılmış suyun yeniden kullanımı ile ilgili çalışmalar (sanayide temiz üretim uygulamaları), şehir şebekelerinde kayıp ve kaçaklar konusunda yapılan uygulamalar (şebekede su kaçaklarını azaltmaya yönelik önlemler, sulama suyu tasarrufu konusunda çalışmalar) gerçekleştirilmektedir. Su yönetiminde etkinliği sağlamak üzere havza bazlı yaklaşımlar geliştirilmekte, entegre koruma ve kontrollü kullanma ilkelelerinin belirlendiği havza koruma eylem planları hazırlanmakta ve uygulamaların takibi sağlanmaktadır. Türkiye'deki 25 havza genelinde nehir havzası koruma eylem planları tamamlanmıştır. Su kaynakları yönetimi, iklim değişikliği, etkiler, etkilenebilirlik, kaynakların sürdürülebilir rasyonel kullanımı açısından gerçekleştirilen çalışmalardan önemli olarak değerlendirilen konulardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

- Depolama Kapasitesinin Arttırılması
- GÖL-SU Projesi
- Havza Koruma Eylem Planları
- Sulamada Su Tasarrufu Sağlanması
- Kuraklık Yönetim Çalışmaları
- İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini
- Taşkından korunma çalışmaları

Onuncu Kalkınma Planı'nda yer alan su kaynaklarının etkin ve bütüncül yönetimine yönelik hedefler dolaylı olarak iklim değişikliğinin etkilerine karşı kırılganlığı azaltmaya yöneliktir. Onuncu Kalkınma Planı'nda; Türkiye'de su yönetimine dair politikalar genel hatlarıyla aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- 1- Su yönetimine ilişkin mevzuattaki eksiklik ve belirsizlikler giderilerek kurumların görev, yetki ve sorumlulukları netleştirilecek, su yönetimiyle ilgili tüm kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon geliştirilecektir.
- 2- Ulusal havza sınıflama sistemi, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına imkan verecek şekilde geliştirilecektir.
- 3- Yeraltı ve yerüstü su kalitesinin ve miktarının belirlenmesi, izlenmesi, bilgi sistemlerinin oluşturulması; su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ile kirliliğin önlenmesi ve kontrolü sağlanacaktır.
- 4 - Ülkemiz su potansiyelinin tamamının ihtiyaçlar doğrultusunda sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve kullanımının tarifelendirilmesi sağlanacaktır.
- 5- İklim değişikliğinin ve su havzalarındaki tüm faaliyetlerin su miktarı ve kalitesine etkileri değerlendirilerek havzalarda su tasarrufu sağlama, kuraklıkla mücadele ve kirlilik önleme başta olmak üzere gerekli önlemler alınacaktır.

6- Özel öneme sahip doğal korunan alanlar başta olmak üzere, nitelikli tarım arazileri ve orman varlığını koruyacak tedbirler alınacaktır. Bu kapsamda özellikle çölleşme ve erozyona karşı mücadele etkinleştirilecek, tarımsal faaliyetlerin toprak kaynakları üzerindeki çevresel ve sosyal etkileri izleyerek önleyici tedbirler yoğunlaştırılacaktır.

7- Güncel ve sağlıklı arazi bilgilerine ulaşabilmeyi teminen, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak Ulusal Toprak Veri Tabanı oluşturulacak ve arazi kullanım planlaması yapılarak tarım başta olmak üzere toprağın etkin kullanımı sağlanacaktır.

8- Sulamada sürdürülebilirliğin sağlanması açısından yeraltı su kaynaklarına yönelik miktar kısıtlaması, farklı fiyatlandırma gibi alternatifler geliştirilecektir.

9- Sulama birliklerinin çalışma süreçleri gözden geçirilecek, sistemin daha etkin hale getirilmesi yönünde alternatifler oluşturulacaktır.

2.3.2 Tarım ve Gıda Güvencesi

Tarım sektörünün iklim değişikliğinin sadece bir kurbanı değil, aynı zamanda nedenlerinden biri olduğu bilinmektedir. İklim değişikliğinin tarım üzerindeki tahrip edici etkisi kalkınma, gıda güvencesi, çevre, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği ile bir arada ele alınmalıdır.

Türkiye, iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek Akdeniz havzasında bulunduğu ve ekonomik ve sosyal açıdan tarım sektörünün ülke içindeki önemi yüksek olduğundan, iklim değişikliğinin tarım ve gıda üretimi üzerinde etkileri açısından hassas ülkeler sınıfına girmektedir.

Türkiye'nin İklim Değişikliği'ne Uyum Stratejisi'nde tarım sektörü ve gıda güvencesi başlığı altında hedefler genel hatlarıyla aşağıdaki şekilde ortaya konmuştur;

- 1- Mevcut strateji ve eylem planları ile yasal düzenlemelerin iklim değişikliğine uyum bakımından gözden geçirilmesi
- 2- Kurumlar arasında imzalanmış olan protokollerin iklim değişikliğine uyum bakışıyla gözden geçirilmesi
- 3- Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması
- 4- Ar-Ge ve bilimsel çalışma yapan kuruluşların kapasitelerinin ve sayılarının artırılması
- 5- Toprak ve Arazi Veri Tabanı ile Arazi Bilgilendirme Sisteminin iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak oluşturulması
- 6- Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi
- 7- İklim değişikliğinin tarım sektöründeki sosyo-ekonomik etkilerinin belirlenmesi.

2.3.3 Ekosistem Hizmetleri

Barındırdığı önemli biyolojik çeşitlilik değerleri ile üç biyolojik bölgeye ayrılan Türkiye, küresel ölçekte 200 ekolojik bölge

arasında kalmaktadır. Bu alanlar taşıdıkları koruma değerleri açısından dünyanın en önemli ekolojik bölgeleri içerisinde gösterilmektedir.

Bir ekosistemin tipini belirleyen en önemli faktörler sıcaklık ve yağış rejimi olduğundan, iklimdeki değişiklikler ekosistemlerin yapısında ve fonksiyonlarında değişime neden olacaktır. Son dönemlerde iklim değişikliğinin türler ve ekosistemler üzerindeki etkileri giderek daha fazla hissedilmeye başlanmıştır. Özellikle, kısıtlı yaşam alanlarına sahip türler ile hassas ekosistemlerin iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceği düşünülmektedir.

Dünyadaki zengin biyolojik çeşitliliğe sahip ve hassas ekosistemler, nadir türleri korumak amacıyla ilan edilen korunan alanlar iklim değişikliği sürecinde türler için sığınak alanları olmak gibi önemli bir rol oynayacaktır. Değişen iklimlerin mevcut korunan alanlar içindeki ekosistemlerin yayılış alanlarını nasıl etkileyeceği tam manasıyla henüz bilinmemektedir. İklim değişikliği altında, korunan alanlar şu açılardan önem kazanmaktadır;

- Emisyonların azaltılması; özellikle orman ve turbalıklar gibi karbon emilimini sağlayan ekosistemlerin bulunduğu korunan alanların sürdürülmesi ve yeni alanların ilanı
- İklim değişikliğine uyum; ekosistem hizmetleri, tür ve ekosistemlerindeki ilimlerinin korunan alanlar içinde muhafazası
- Mevcut korunan alan ağı sayesinde ekosistem ve türlerin iklim değişikliğine direnç kazanması

“Önemli Doğa Alanları”nın (ÖDA) Türkiye'nin %26'sını kapsadığı ve ülke çapında 305 ÖDA'nın belirlendiği bilinmektedir. ÖDA'ların korunması nesli tehlike altında olan birçok türün devamı demektir. Türkiye üçte biri endemik yaklaşık 11.000 tür çiçekli bitki ve eğrelti ile Avrupa'nın, Kuzey Afrika ve Yakın Doğu'nun en zengin flora ve fauna alanıdır.

Türkiye'nin 1996 yılında Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne taraf olmasını takiben, bu sözleşmenin 6. maddesine göre Türkiye'nin hükümlülüğü olarak “Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Strateji ve Eylem Planı” hazırlanmıştır. Bu stratejik plan, Türkiye'nin bu alandaki faaliyetlerinin Avrupa Birliği'nin doğa koruma sektörü kapsamındaki düzenlemelerine uyumlu olması gerekliliği de dikkate alınarak güncellenmiştir ve bu çerçevede iklim değişikliğinin etkilerine uyum için önemli olan altı tematik çalışma alanı oluşturulmuştur. Bu alanlar;

- Tarımsal biyoçeşitlilik
- Orman biyolojik çeşitliliği
- Step biyolojik çeşitliliği
- Dağ biyolojik çeşitliliği
- İç sular biyolojik çeşitliliği
- Kıyı-deniz biyolojik çeşitliliği tematik alanlarıdır

Türkiye'de yerinde koruma çalışmaları 1950 yılından bu yana sürdürülmektedir. Korunan alanların toplam yüzölçümü 4,6 milyon hektara ulaşmıştır. Bu da ülke yüzölçümünün

%6'sına karşılık gelmektedir. Çeşitli statülerde Türkiye'de korunan alanlar aşağıda sınıflandırılmıştır.

- 41 Milli Park
- 42 Tabiat Parkı
- 31 Tabiatı Koruma Alanı
- 14 Özel Çevre Koruma Bölgesi
- 135 Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan

Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi'ne göre ekosistem ve biyoçeşitlilik açısından ortaya konulan hedefler aşağıdaki gibidir;

- 1- Mevcut stratejilerin iklim değişikliği etkilerine uyum içinde gözden geçirilmesi
- 2- İklim değişikliğinin orman alanlarındaki türler üzerine etkileri açısından tespiti ve izlenmesi
- 3- Orman alanlarında iklim değişikliğinin etkilerinden kaynaklanan arazi kullanımı değişiminin tespit edilmesi
- 4- Orman ekosistemlerinin sağlığının izlenmesi
- 5- Korunan alanlarda iklim değişikliğinin etkilerini belirleme ve izlemeye yönelik araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılması
- 6- Orman köylülerinin sosyo-ekonomik kalkınmasında iklim değişikliğine uyum faaliyetlerinin dikkate alınması ve bu yolla kırsal kalkınmaya destek olunması
- 7- Dağ, step, iç su, deniz kıyı ekosistemlerinde ve sağladıkları ekosistem hizmetlerinde iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi, izlenmesi, iklim değişikliğine uyuma yönelik önlemlerin geliştirilmesi
- 8- Deniz ve kıyı alanları yönetimi çerçevesine iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi
- 9- Ormanların yangınlara karşı korunması

2.3.4 Doğal Afet Risk Yönetimi

İklim değişikliği senaryolarına göre ortalama hava sıcaklığında görülebilecek bir-iki derecelik artış, aşırı hava sıcaklıkları ve şiddetli yağışlarda birkaç kat artış anlamına gelmektedir. Son yıllarda dünyanın birçok bölgesi şiddet, etki, süre ve olduğu yer bakımından eşi benzeri olmayan çok sayıda hidro-meteorolojik afetlere sahne olmaktadır (6. Ulusal Bildirim). Türkiye'de afet mevzuatı ve kurumlar ağırlıklı olarak afet sonrası kriz yönetimine odaklandığından, risklerin önlenmesi ve olası etkilerin azaltılması konusuna öncelik vermemekte, bu nedenle de afet ve risk yönetimi politikaları risk azaltma önceliğini gözetmekten uzak kalmaktadır. Türkiye aktif yanardağ ve tayfunlar hariç tüm doğal afet çeşitlerinin görüldüğü bir coğrafyada yer almaktadır. Türkiye'de en fazla önemsenen deprem olayları olmakla birlikte, son yıllarda meteorolojik afetlere ilişkin farkındalık da artış göstermektedir.

Türkiye'de 1900-2014 yılları arasında oluşan sel ve taşkınlarla ölen insan sayısı 1.342, etkilenen insan sayısı 1.778.520, toplam zarar ise 2,2 milyar dolardır. Heyelan

ve çığlar, 700, fırtınalar 100, yangınlar ise 15 can kaybına neden olmuştur. Ekstrem sıcaklıklardaki ölümler ise 100 olarak rapor edilmiştir.

Afetler konusunda risk azaltma, hazırlık, müdahale ve afet sonrası iyileştirme çalışmalarının bir bütünlük içinde yürütülebilmesi için kılavuz olarak kullanılabilecek Ulusal Afet ve Acil Durum Müdahale Planı hazırlanmıştır. Afet yönetimi konusunda Onuncu Kalkınma Planında ortaya konan politikalar aşağıdaki gibidir;

- Afet risklerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve denetimi ile afet esnasında ve sonrasında yapılan müdahale çalışmalarının etkinliğinin artırılması için kurumsal yetki ve sorumluluklar yeniden düzenlenecektir.
- Yüksek afet riskli alanlar öncelikli olmak üzere afet risklerinin belirlenmesine yönelik mikro bölgele çalışmaları tamamlanacak ve imar planlaması süreçlerinde afet riskleri dikkate alınacaktır.
- Bölgelerin sosyo-ekonomik ve fiziksel özelliklerine ve farklı afet türlerine göre değişen risk ve zarar azaltma çalışmaları hızlandırılacak ve afet riski yüksek yerlerin afet sonrası iyileştirme planları hazırlanacaktır.
- Afet risklerinin azaltılmasına yönelik uygulama mekanizmaları güçlendirilecek, afetlere hazırlık ve afet sonrası müdahalede özel önem arz eden hatane, okul, yurt gibi ortak kullanım mekanları ile enerji, ulaştırma, su ve haberleşme gibi kritik altyapıların güçlendirilmesine öncelik verilecektir.
- Afetlere karşı daha etkin mücadele etmek üzere kamu kurum ve kuruluşları arasında hızlı, güvenli ve etkin bir veri paylaşımını sağlayacak afet bilgi yönetim sistemi kurulacak, etkin ve kesintisiz haberleşme temin edilebilmesi için iletişim altyapısı daha da güçlendirilecektir.
- Bina ve altyapı tesislerinin afetlere daha dayanıklı olarak inşa edilmesi sağlanacak ve inşaatların denetimi bağımsız, ehil ve yetkili kişi ve kurumlar aracılığıyla güçlendirilecektir.

İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi, bunun için de öncelikle sel, taşkın, çığ, heyelan gibi doğal afet risklerinin tespit edilmesi lazımdır. Nitekim Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi'nde; iklim değişikliğine bağlı artması muhtemel su baskını, çığ, heyelan, vb. doğal afetlerin tespit edilmesi ve afetlerin etkilerini en aza indirmek için erken uyarı sistemleri kullanılarak gerekli tedbirlerin alınması öngörülmüştür. Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'na göre doğal afet risk yönetimi konusunda ortaya konulan hedefler aşağıdaki gibidir;

- 1- İklim değişikliğine bağlı sel, taşkın, çığ, heyelan vb. doğal afet risklerinin tespit edilmesi
- 2- İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerle ilgili mevzuatın gözden geçirilmesi ve uygulama esaslarının belirlenmesi
- 3- İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi

4-İklim değişikliğinin yaratabileceği afet riskleriyle mücadelede toplum temelli afet yönetiminin oluşturulması

5- İklim değişikliğinin yaratabileceği afet ve risk etkileri konusunda toplumsal bilinci ve katılımı yükseltecek eğitim çalışmalarının sürdürülmesi

2.3.5 Halk Sağlığı

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkileri, doğrudan veya dolaylı olabilir. Sel, aşırı sıcak hava dalgaları, fırtına gibi olağanüstü iklim olayları insan sağlığını doğrudan etkilerken, iklim değişikliğinin uzun dönemli etkileri su, yiyecek ve barınma sorunlarına neden olarak insan sağlığı üzerine dolaylı etki gösterir. İklim değişikliği, ekosistemleri bozarak bulaşıcı hastalıklar taşıyan vektörlerin dağılımında ve nüfus yoğunluğunda değişimlere ve böylece vektörle bulaşan hastalıkların sıklığında artışa da neden olabilmektedir.

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Aşırı iklim olaylarına bağlı yaralanma ve ölümler
 - Sıcaklığa bağlı hastalık ve ölümler
 - Kanser
 - Kalp damar hastalıkları
 - Gıdalarla taşınan hastalıklar ve yetersiz beslenme
 - Astım, solunum alerjileri ve solunum yolu hastalıkları
- İnsan gelişimine etkileri
- Akıl sağlığı ve strese bağlı hastalıklar
 - Nörolojik hastalıklar ve bozukluklar
 - Vektörlerle ve hayvanlarla taşınan hastalıklar
 - Su ile yayılan hastalıklar

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerini en düşük seviyeye indirmek, olası etkilere karşı uygun tedbirler oluşturmak amacıyla Sağlık Bakanlığı tarafından çalışmalar başlatılmıştır. Bakanlık tarafından iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerine karşı mevcut ve planlanan çalışmalar;

- i. sıcak havaların ve aşırı sıcaklık dalgalarının etkileri,
- ii. şiddetli hava olaylarının etkileri
- iii. bulaşıcı hastalıklar

olmak üzere üç başlık altında sürdürülmektedir.

Türkiye’de son yıllarda özellikle sıcak hava dalgalarında kalp krizi, kalp ve damar hastalıkları, böbrek hastalıkları, solu-

num yolu problemleri ve metabolik hastalıklarnedeniyle birçok ölüm olmaktadır. Sağlık Bakanlığı tarafından sıcak hava ve sıcaklık dalgalarına karşı halkı bilgilendirme çalışmaları özellikle yaz aylarında devam etmekte ve sıcaklıktan kaynaklı ölümlerin ve hastalıkların takibi yapılmaktadır.

Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından 2015 yılında yayınlanan “İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı”nda iklim değişikliği ile halk sağlığı arasında ilişki kurulmakla birlikte dünya genelinde ve Türkiye özelinde istatistikler verilmiş ve iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek hastalıklar listelenmiş ve açıklanmıştır. Eylem Planı’nda hedef ve stratejiler her bir olumsuz etki için ayrı olarak sıralanmıştır. Aşağıda programın ana hedefleri özetlenmiştir.

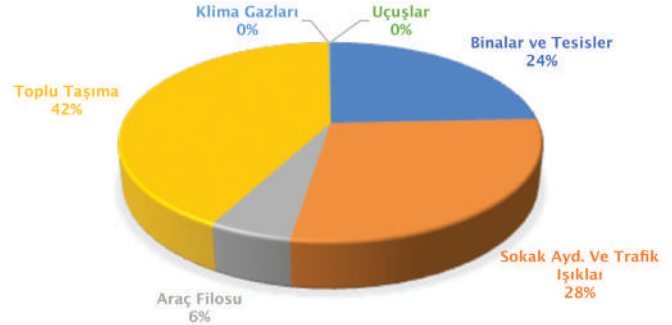
- 1- Aşırı hava olaylarının (aşırı yağış, aşırı sıcak ve soğuk havalar, hava kirliliği) ve bunun sonucu ortaya çıkan doğal afetlerin (sel, yangın vb.) insan sağlığına olan etkisinin azaltılması
- 2- İklim değişikliği sonucu ülkemizde görülen ve/veya artan hastalıkların takibi için kurumsal alt yapının güçlendirilmesi, kurum içi ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması
- 3- Su ve gıda güvenliğinin sağlanması, su ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele
- 4- Hassas grupların iklim değişikliğinin olumsuzluklarından etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması
- 5- Sağlık kuruluşlarında iklim değişikliğine olan olumsuz etkilerinin azaltılması
- 6- İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinden daha etkin korunma için halkın bilinçlendirilmesi
- 7- İzleme ve değerlendirme çalışmalarının yürütülmesi

3 Bursa Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı

Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'nın Koordinasyonunda 2014 yılında başlatılan "Kentsel ve Kurumsal Karbon Ayakizi Envanteri ile Bursa İklim Değişikliği Eylem Planının (BİDEP) Hazırlanması Projesi" kapsamında; öncelikle sera gazı salım kaynakları belirlenerek toplanan veriler üzerinden, kurumsal ve kent ölçeğinde sera gazı envanteri oluşturulmuş, ardından tespit edilen salım kaynaklarının azaltılmasına yönelik eylemleri içeren Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanmıştır. Bursa Büyükşehir Belediyesi 2016 Temmuz ayında Avrupa Birliği bünyesinde bir oluşum olan Başkanlar Sözleşmesini imzalayarak 2030 yılında sera gazı emisyonlarını % 40 (kişi başına) azaltma taahhütünde bulunduğundan daha önce yapılmış olan çalışmanın revize edilmesi gerekmiştir. Ayrıca 2015 yılında gerçekleştirilen COP21 Paris görüşmelerinden sonra alınan kararlar doğrultusunda Başkanlar Sözleşmesi (Covenant of Mayors) Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı ile birlikte yerel yönetimlerin İklim Uyum ile ilgili Eylem Planı hazırlamalarını da zorunlu kılmıştır. Bu nedenle Bursa Büyükşehir Belediyesi 2017 yılında, daha önce yapılan çalışmayı revize ederek İklim Uyum Eylem Planını hazırlamıştır.

3.1 Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal ve Kent Sera Gazı Envanteri

Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal sera gazı envanteri kent envanterinin çok küçük bir bölümünü oluşturmaktadır (%1,6). Kurumsal envanterde en büyük payı % 42 ile toplu taşıma oluşturmaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne ait otobüsler ile halk otobüsleri ve elektrik ile çalışan tren,



Şekil 3-1: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanter Dağılımı, 2014, %

metro, teleferik, tramvay gibi toplu taşıma araçlarının yakıt ve elektrik tüketimlerini içermektedir. Daha sonra sırasıyla sokak aydınlatmaları (%28), bina ve tesisler (%24) ve araç filosu (%6) gelmektedir.

Bursa ili toplam karbon ayakizi 2014 yılı için 13.209.619 ton CO₂e'dir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kentin elektrik tüketimleri yaklaşık % 36 ile en büyük sera gazı kaynağıdır (kapsam 2). Toplam envanterin %64'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.

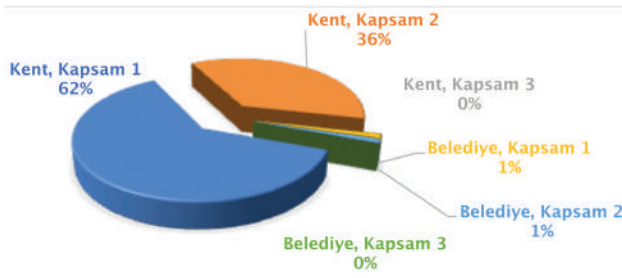
Belediye				
Kategori	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam
ton CO ₂ e				
Binalar ve Tesisler	52.743	197	197	53.137
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	7.889	106	16	8.011
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	44.853	91	182	45.125
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları	61.301	124	248	61.673
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	61.301	124	248	61.673
Kapsam 3 Elektrik Tüketimi	-	-	-	-
Araç Filosu	11.510	19	165	11.694
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	11.510	19	165	11.694
Kapsam 2 Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	-	-	-	-
Toplu Taşıma	90.473	147	1.055	91.674
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	68.075	104	959	69.138
Kapsam 1 Toplu Taşıma Araçları Hava taşımacılığı	793	0	6	799
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	20.776	42	84	20.902
Kapsam 3 Çalışanların ulaşımı	828	1	6	835
Kaçak Emisyonlar	372	0	0	372
Kapsam 1 Klima gazları	372	-	-	372
Diğer Kapsam 3 Emisyonlar	11	0	0	11
Kapsam 3 Uçuşlar	11	0	0	11
Toplam	216.409	487	1.665	218.561

Tablo 3-1: Bursa Büyükşehir Belediyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2014 yılı

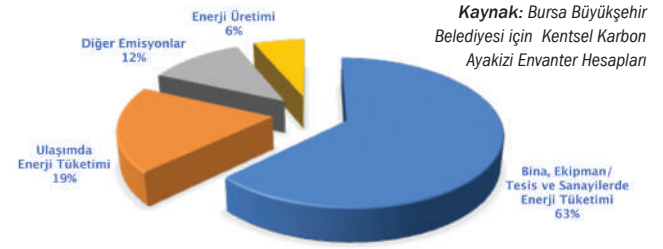
Kapsam 1 – doğrudan sera gazı salımları: Kurumun sahip olduğu ya da doğrudan kontrol ettiği tüm sabit ve hareketli salım kaynaklarından yapılan salımlardır

Kapsam 2 – dolaylı enerji sera gazı salımları: Kurumun faaliyetleri için satın alınan enerjiden kaynaklanan salımlardır. Kullanılan şebeke elektriği bu kapsamda değerlendirilir.

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.



Şekil 3-2: Kapsamlar İtibariyle Bursa Kentsel Sera Gazı Salımları 2014



Şekil 3-3: Ulaşım, Bina - Sanayi ve Diğer Bursa Sera Emisyon Dağılımı, 2014, %

Sektörler bazında envanterin kırılımı aşağıdaki şekilde yer almaktadır. Envanterde en büyük pay bina, ekipman/tesis ve sanayide enerji tüketimlerinden (%62) kaynaklanmaktadır. İkinci sırada ulaşım (%19), üçüncü sırada katı atık/atık su yönetimi, endüstriyel proses emisyonları (sadece klinker üretimi) ve tarım hayvancılığı içeren diğer emisyonlar (%12) gelmektedir. Son sırada ise kentte kendi ihtiyacı için elektrik üreten tesislerden kaynaklanan emisyonlar yer almaktadır (6%).

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

Hesaplamaların sonuçları, Bursa'nın kentsel sera gazı salımlarını yaklaşık 13,2 milyon ton CO₂e olarak belirlemektedir. Kentsel salımlarda beklendiği gibi, bu toplam büyük

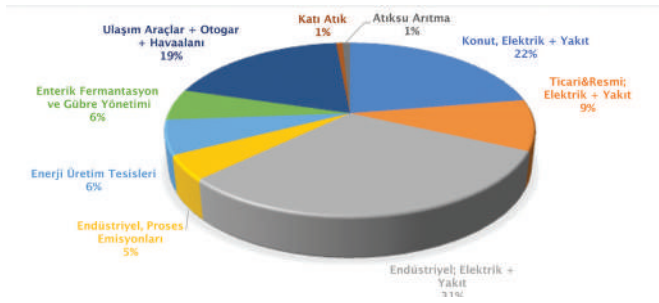
oranda konutlar, ulaşım ve sanayi/ticaret kategorilerindeki enerji tüketimlerinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Bursa'da mevcut endüstriyel faaliyetlerin boyutları, bu kategorideki salımları en üst sıraya taşımış, endüstriyel faaliyetlerdeki enerji kullanımından kaynaklanan esas olarak Kapsam 1 ve 2 salımları, 4 milyon tonun hemen üzerinde bir rakama ulaşarak birinci sırayı almıştır. Bu kategorinin ardından beklendiği gibi konutlar ve ulaşımdan kaynaklanan sera gazı salımları sırasıyla yaklaşık 3 milyon ton ve 2.5 milyon ton karbon dioksit eşdeğeridir. Sonuçlar hem genel olarak Türkiye'nin kentsel dinamiklerini hem de Bursa'ya özgü coğrafi, ekonomik ve siyasi kararların ayırıcı unsurlarını yansıtmaktadır.

Aşağıdaki tablo ile özetlenen salım verileri Şekil 3.4'de şematik olarak gösterilmektedir.

Kategori	Kent			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Toplam
	ton CO ₂ e			
Konut	2.852.998	90.076	15.970	2.959.042
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	1.977.211	88.303	12.424	2.077.937
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	875.786	1.773	3.546	881.105
Ticari&Resmi	1.244.635	2.788	3.759	1.251.182
Kapsam 1 Belediyenin Durağan Yakma Emisyonları	7.889	106	16	8.011
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	363.188	915	208	364.311
Kapsam 2 Belediye Elektrik Tüketimi	106.154	215	430	106.799
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	767.031	1.553	3.105	771.689
Kapsam 1 Belediye Klima gazları	372	-	-	372
Endüstriyel	4.025.384	48.769	18.354	4.092.505
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	1.000.528	42.646	6.107	1.049.279
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	3.024.856	6.123	12.246	3.043.226
Enerji Üretim Tesisleri	838.181	2.162	432	840.775
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	838.181	2.162	432	840.775
Ulaşım	2.454.016	12.014	35.083	2.501.113
Kapsam 1 Belediyenin Hareketli Yakma Emisyonları	80.378	123	1.129	81.631
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	2.319.477	11.805	33.440	2.364.723
Kapsam 2 Toplu Taşıma Raylı Sis. Elektrik Tüketimi	20.776	42	84	20.902
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27.172	41	383	27.596
Kapsam 3 Belediye Çalışanların ulaşımı	828	1	6	835
Kapsam 3 Havaalanı	5.384	2	41	5.427
Endüstriyel Proses Emisyonları	604.662	-	-	604.662
Kapsam 1 Çimento proses emisyonları	604.662	-	-	604.662
Katı Atık	-	85.951	-	85.951
Kapsam 1 Metan Emisyonları	-	85.951	-	85.951
Atıksu	-	77.256	28.125	105.381
Kapsam 1 CH ₄ ve N ₂ O Emisyonları	-	77.256	28.125	105.381
Tarım ve Arazi Kullanımı	318.999	450.008	-	769.007
Kapsam 1 Enterik Fermentasyon	-	370.332	-	370.332
Kapsam 1 Gübre Yönetimi	-	79.677	-	79.677
Kapsam 1 Kimyasal Gübre Kullanımı	318.999	-	-	318.999
Toplam	12.338.874	769.025	101.722	13.209.619

Tablo3-2: Bursa İli Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri,, 2014 yılı

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



Şekil 3-4: Bursa İli Kent Sera Gazı Envanter Dağılımı, 2014, %

Vurgulandığı gibi, Bursa sınırları içindeki endüstriyel faaliyetlerin enerji tüketimleri (ergitme sanayi de içermektedir) toplam salımların yaklaşık %31'ini oluşturmaktadır. Nüfusa göre sinai faaliyetlerin yüksek oranda olması bu sonucu doğurmaktadır, esasen Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) yoğunlaşan istihdam, kentin ana ulaşım dokusuna da damgasını vurmaktadır. Konut enerji tüketimi ve ulaşımdan kaynaklanan salımlar, sırasıyla %22 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 % 9 ve %6' dır. Kentte fosil yakıt kaynaklarından ciddi bir güç üretimi yapılmaktadır. Bursa kent envanterinde sadece sanayinin kendi tüketimi için elektrik ürettiği tesislerin sera gazı salımları yeralmaktadır (%6). Ulusal güç şebekesi için enerji üreten

tesisler, elektrik emisyon faktörü içinde dikkate alındığından envantere dahil edilmemiştir. Ayrıca kentte üretilen çimento prosesinden kaynaklanan sera gazı salımları kent envanterinin % 5'ini oluşturmaktadır. Kentin ulaşım emisyonları 2.5 milyon ton CO₂e ile envanter içinde önemli bir yer tutmaktadır. Tablo 3.4 'de görüldüğü üzere 2015 ve 2016 yıllarındaki ulaşımın payı % 22 ve %23'e çıkmıştır. Kentte 2011 yılında otomobil sayısı 293 bin civarında iken 2016 yılında bu rakam 436 bine yükselerek % 50'ye yakın bir artış göstermiştir.

3.1.1 Çeşitli Sera Gazı Kaynaklarının Son Yıllardaki Gelişimi

2014 baz yılından sonra 2015 ve 2016 yılı sera gazı envanteri belli başlı enerji tüketim verileri toplanarak hesaplanmıştır. Kente dair TÜİK Ve EPDK tarafından yayınlanan istatistiklere göre hesaplamalarda dikkate alınan veriler aşağıda listelendiği gibidir.

- Kent elektrik tüketimi (sektörler bazında)
- Doğalgaz tüketimi (sektörler bazında)
- Motorin
- Benzin
- LPG (tüplü, dökme, otogaz)
- Hava taşımacılığı verileri

Hesaplamalar yapılırken Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından kente dair güncellenen diğer veriler aşağıda sıralanmıştır.

Kategori	Kent			% Dağılım		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	ton CO ₂ e					
Konut	2.959.042	2.837.387	3.010.214	22	22	21
Kapsam : Durağan Yakma Emisyonları	2.077.937	1.978.490	2.124.933	16	15	15
Kapsam : Elektrik Tüketimi	881.105	858.897	885.281	7	7	6
Ticari&Resmi	1.251.182	1.319.945	1.335.663	9	10	9
Kapsam : Durağan Yakma Emisyonları	372.695	357.481	279.210	3	3	2
Kapsam : Elektrik Tüketimi	878.488	962.464	1.056.453	7	7	7
Endüstriyel	4.092.505	3.453.052	4.004.760	31	27	28
Kapsam : Durağan Yakma Emisyonları	1.049.279	1.083.668	1.088.046	8	8	8
Kapsam : Elektrik Tüketimi	3.043.226	2.369.384	2.916.713	23	18	21
Serbest Tüketici	-	-	-	-	-	-
Kapsam : Elektrik Tüketimi	-	-	-	-	-	-
Enerji Üretim Tesisleri	840.775	838.290	838.290	6	6	6
Kapsam : Durağan Yakma Emisyonları	840.775	838.290	838.290	6	6	6
Ulaşım	2.501.113	2.902.165	3.316.240	19	22	23
Kapsam : Hareketli Yakma Emisyonları	2.447.188	2.843.522	3.249.550	19	22	23
Kapsam : Elektrik Tüketimi - Toplu taşıma raylı	20.902	25.647	29.208	0	0	0
Kapsam : Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27.596	27.596	27.596	0	0	0
Kapsam : Havaalanı	5.427	5.400	9.886	0	0	0
Endüstriyel Proses Emisyonları	604.662	652.290	674.844	5	5	5
Kapsam : Çimento proses emisyonları	604.662	652.290	674.844	5	5	5
Katı Atık	85.951	86.780	89.656	1	1	1
Kapsam : Metan Emisyonları	85.951	86.780	89.656	1	1	1
Atıksu	105.381	106.397	109.923	1	1	1
Kapsam : CH ₄ ve N ₂ O Emisyonları	105.381	106.397	109.923	1	1	1
Tarım ve Arazi Kullanımı	769.007	769.007	769.007	6	6	5
Kapsam : Enterik Fermantasyon	370.332	370.332	370.332	3	3	3
Kapsam : Gübre Yönetimi	79.677	79.677	79.677	1	1	1
Kapsam : Kimyasal Gübre Kullanımı	318.999	318.999	318.999	2	2	2
Toplam	13.209.620	12.965.314	14.148.597	100	100	100
Kişi Başı ton CO₂e	4,74	4,56	4,88			

Tablo3-3: Bursa ili sera gazı envanteri 2014, 2015, 2016

■ Toplu taşıma verileri (dizel, elektrik, uçak yakıtı, BUDO tüketimleri)

■ İnegöl ve Yenikent Katı Atık depolama sahaları atık verileri

Tablo 3-4'de görüldüğü üzere 2015 yılı sera gazı envanteri 2014 yılı envanterine göre önemli bir farklılık göstermezken 2016 yılında sera gazı envanterinde % 6-7 arasında ciddi bir artış yaşanmıştır.

Bu artışın en önemli nedenlerinden birinin sanayi elektrik tüketimindeki artış olduğu gözlenmektedir. Hemen her yakıt tüketiminde (LPG hariç) artış görülmektedir. 2016 yılındaki artışın en önemli ikinci nedeni ulaşım, özellikle de dizel tüketiminden kaynaklanan salımlardaki artıştır.

3.1.2 Başkanlar Sözleşmesi Kapsamında Azaltım Yapılacak Sera Gazı Envanteri

Çeşitli uluslararası ağırlar sera gazı azaltım tedbirlerini belirlerken yerel yönetimlerin doğrudan veya dolaylı yollarla müdahale edemeyeceği sektörleri dışarıda bırakma seçeneği sunmaktadır. Büyükşehir Belediyesi'nin müdahale edebileceği ve/veya yönlendirebileceği yetki alanında bulunan sektörler envanterde bırakılmış; sanayi, tarım ve hayvancılık gibi yerel yönetimlerin etki alanında olmayan sektörler azaltım tedbirlerine baz teşkil edilecek envanterden çıkartılmıştır. Büyükşehir Belediyesi, Başkanlar Sözleşmesi'ni imzalarken 2030 yılına kadar kişi başı salımlarda en az % 40 azaltım hedeflediğini taahhüt etmiştir. Sanayi, tarım ve hayvancılık gibi ülke politikalarının doğrudan etkisindeki ekonomik sektörlerle ilişkin salımlar Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin kontrolünde olmadıkları için envanter dışı bırakılmışlardır.

Sera gazı envanterine dahil edilen sektörlerin azaltılması ile sektörler itibarıyla sera gazı salımlarının dağılımı büyük ölçüde değişmektedir. Değişimler baz yıl olan 2014 yılı ve 2015 ve 2016 yılları için karşılaştırılmıştır. Aşağıdaki tablo-

da 2014, 2015 ve 2016 yıllarında yerel yönetimin kapsam dahilinde bıraktığı sektörler ve bu sektörlerin envanter içinde dağılımındaki değişiklikler görülmektedir.

■ “Konut” kategorisinin, kentsel sera gazı envanteri içindeki payı tüm sektörler dahil iken %21-22 seviyelerinde iken %40 civarına yükselmiş ve 2014 yılına göre %2'ye yakın artış görülmektedir.

■ “Ticari & Resmi” kategorisinin sera gazı envanteri içindeki payı yaklaşık %9-10 iken bazı sektörlerin dışarıda bırakılması ile %17-18'e yükselmiştir. 2016 yılında 2014'e göre %7 'ye yakın bir artış gözlenmektedir.

■ “Ulaşım” kategorisinin, sera gazı envanteri içindeki payı %20-23 iken %36-42 aralığına yükselmiştir. Ulaşımdan kaynaklanan sera gazı emisyonlarındaki artış yıllık %16 dolayındadır. Bu kategoride, 2016 yılında 2014 yılına oranla %33'e yakın artış görülmektedir. 2016 sera gazı emisyonlarındaki artışın temel kaynağı ulaşım emisyonlarındaki artıştır.

3.2 Bursa Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı

Bursa kentsel seragazı 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, derlenen çok sayıda rapor, kongre ve toplantıyla yeterince ayrıntıyla saptanmıştır.

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 düzenle-

Kent	% Dağılım					
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Kategori	ton CO ₂ e					
Konut	2.959.042	2.837.387	3.010.214	43	39	38
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	2.077.937	1.978.490	2.124.933	30	27	27
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	881.105	858.897	885.281	13	12	11
Ticari&Resmi	1.251.181	1.319.945	1.335.663	18	18	17
Kapsam 1 Durağan Yakma Emisyonları	372.694	357.481	279.210	5	5	4
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi	878.488	962.464	1.056.453	13	13	13
Ulaşım	2.501.113	2.902.165	3.316.240	36	40	42
Kapsam 1 Hareketli Yakma Emisyonları	2.447.188	2.843.522	3.249.550	35	39	41
Kapsam 2 Elektrik Tüketimi - Metro	20.902	25.647	29.208	0	0	0
Kapsam 3 Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	27.596	27.596	27.596	0	0	0
Kapsam 3 Havaalanı	5.427	5.400	9.886	0	0	0
Katı Atık	85.951	86.780	89.656	1	1	1
Kapsam 1 Metan Emisyonları	85.951	86.780	89.656	1	1	1
Atıksu	105.381	106.397	109.923	2	1	1
Kapsam 1 CH ₄ ve N ₂ O Emisyonları	105.381	106.397	109.923	2	1	1
Toplam	6.902.669	7.252.674	7.861.696	100	100	100
Kişi başına ton CO₂eş	2	3	3			

Tablo3-4: Sanayi, Tarım ve Hayvancılık Çıkartıldıktan Sonra Azaltım Hedeflenen Sera Gazı Envanteri

yecek 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 ya da Sürdürülebilir Enerji Eylem Planları, 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 artırarak kentin vizyonunun farklı alt- alanlarda dile getirilmesine olanak vermektedir. Bursa kent ekonomisinin dışarıya yönelik unsurları olan başta sinai ve tarımsal üretim sektörleri, kentin enerji ve sera gazı yoğunluklarını 'sıradışı' kılmaktadır. Buna karşılık düşük karbon ekonomisinin çekirdekleneyeceği '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 3-5'de görüleceği gibi; Büyükşehir Belediyesi'nin müdahale edebileceği ve/veya yönlendirebileceği yetki alanında bulunan sektörler envanterde bırakılmış; sanayi, tarım ve hayvancılık gibi yerel yönetimlerin etki alanında olmayan sektörler azaltım tedbirlerine baz teşkil edilecek envanterden çıkartılmıştır.

Yerel yönetimin eğitim, yönlendirme ya da doğrudan müdahil olabileceği stratejiler ile azaltım hedefleyebileceği konut, ticari binalar (resmi binalar dahil), ulaşım, atık ve atıksu ile ilgili tedbirlerin, Başkanlar Sözleşmesinin ilkelerine uygun olarak, envantere dahil edilmeleri uygun bulunmuştur.

3.2.1 Mevcut Durum ve Olası Gelecekler

Bursa ili için hazırlanan 2030 yılı 1/100000 Çevre Düzeni Planı çalışmasında verilen bilgiler ışığında Bursa ili nüfu-

sunun 2030 yılına kadar yaklaşık %21 artış ile 3.362.000 kişiye ulaşması beklenmektedir. Bursa kentsel sera gazı salımlarının, mevcut eğilimlerin devam etmesi durumunda Şekil 3.5'de gösterildiği gibi bir eğilim izleyeceği öngörülmüştür.

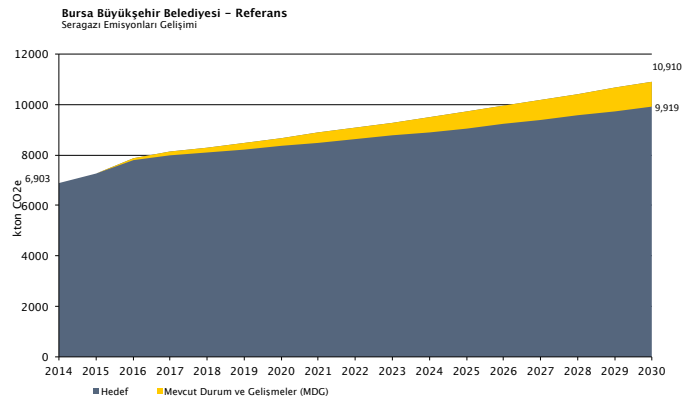
Gelecek öngörülerini Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Bursa Büyükşehir Belediyesi (BBB) rapor ve çalışmalarından elde edilen nüfus, sektörel eğilimler gibi değerlerden hesaplanmıştır. Bununla birlikte, Türkiye'de teknolojik gelişme, mevzuat ve ekonomik dinamiklerin zorladığı 'doğal' 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, BUSECAP 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 alınmaya başlayacağı 2016 yılı projeksiyonuna göre 2030 yılı itibarıyla 9.919 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 tarafından hazırlanan "Bursa 1/100000 Ölçekli İl Çevre Düzeni Planı" ve bu plan kapsamında hazırlanan analiz raporları, "Bursa Büyükşehir Belediyesi Ana Ulaşım Planı" öncelikli olarak faydalanan 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 yıllar bazında belirlenmiş-

2014 yılı verileri	MWh	tCO ₂ e
Bina, Ekipman/Tesis ve Sanayilerde Enerji Tüketimi	13.707.976	4.209.852
Belediye Bina&Tesisleri	128.354	53.137
Konutlar	10.114.073	2.959.042
Belediye Binalarının dışındaki diğer bina&tesisler	3.341.458	1.136.000
Belediye Sokak Aydınlatma	124.091	61.673
Ulaşımada Enerji Tüketimi	9.374.422	2.501.113
Belediye Araç Filosu	43.109	11.694
Toplu Taşıma Belediye Otobüsleri + Hava Taşımacılığı	257.787	69.937
Toplu taşıma Metro+Tramvay	42.057	20.902
Kent Araçlar	8.909.044	2.365.558
Transit - Otogar	101.674	27.596
Havacılık	2.075	5.427
Diğer Salımlar	-	191.704
Katı Atık Bertarafı	-	85.951
Atıksu Arıtma	-	105.381
Kaçak Salımlar	-	372
Toplam	23.082.397	6.902.670

Tablo3 5: Bursa BUSECAP Kapsamında Azaltım Öngörülen Enerji Tüketimleri, 2014



Şekil 3-5: Bursa Sera Gazı Salım Tahminleri, 2017- 2030

tir. Rapor kapsamında sunulan azaltım oranları 2030 yılında ulaşılan nihai azaltım miktarlarıdır. Farklı sektörlerdeki olası azaltım potansiyelleri, uluslararası literatürün kabul ettiği “genel” yaklaşımların yanı sıra 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. Kent sel 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 yanı sıra azaltımlara ilişkin tahminlerin de hassasiyetini arttıracaktır.

Azaltım tedbirlerinin büyük bir bölümü 2017 yılında başlamak suretiyle yıllar itibarıyla belirli oranlarda artırılarak 2030 yılında ilgili bölümlerde belirtilen % değerlere çıkmıştır. Tüm bu azaltım sonuçları alt alta toplandığında 2014 yılına göre mutlak olarak ciddi bir azaltım sağlanamasa da kişi başına salımlarda % 40’ın üzerinde azaltım sağlanmıştır. 2030 yılında Böyle Gelmiş Böyle Gider (BAU) senaryosuna göre % 54 azaltım sağlanabileceği sonucu çıkmaktadır.

3.2.2 Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Kapsamı ve Sera Gazı Azaltım Önlemleri

Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı 6 ana başlıktan oluşmaktadır. Bunlar; kentsel gelişim, hizmet sektörü, yenilenebilir enerji, ulaşım, katı atık ve atık su yönetimi ile farkındalık yaratmaya yönelik eylemlerdir. Daha önce belirtildiği üzere sanayi ile tarım ve hayvancılık kapsam dışı bırakıldığında bu alanlarda alınacak önlemler envantere dahil edilmemiştir.

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. Her ne kadar azaltım tedbirleri için sanayi sektörünü dışarıda bırakmış olsak da sanayi yapılarının çok sayıda olması nedeniyle, özellikle bina üzerlerindeki uygulamalar için uygun alanlar bulunmaktadır. Yine kapsam dışında olmakla beraber, 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.

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.

3.2.2.1 Kentsel Gelişim – Yapılı Çevre

2015 yılı Sera Gazı Ulusal Envanterine göre; ulusal CO₂ salımının (475,1 milyon ton CO₂e) %72’si 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 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.

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

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 gözetilen üretim organizasyonun 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.

Bursa 1980 sonrası sanayinin gelişmesi ve aldığı göçlerle hızlı bir nüfus artışı yaşamıştır. 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.

2014 TÜİK verilerine göre Bursa ilinin nüfusu 2.787.539'dur, 2016 yılında bu rakam 2.901.396'a yükselmiştir. 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.

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.

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 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 yapılarak önlemler alınmadığı takdirde sorunların daha da büyüyebileceği düşünülmektedir..."

Sürdürülebilirlik ilkesini Çevre Düzeni Planı'nda temel kabul eden yaklaşımla, kentsel alan Mutlak Koruma Alanları, Öncelikli Koruma Alanları ve Yerleşilebilir Alanlar bölgelerine ayrılmıştır.

2015 yılında tamamlanan Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı (BİDEP) çalışmasında konut ihtiyacı, talep analizleri, yapılaşmamış konut alanları ve bu alanlar için hesaplanan nüfus gibi bilgiler ile Bursa ilinde yapılaşma ile ilgili çeşitli sorunlar ayrıntılı biçimde yer almıştır (bkz. BİDEP 2015).

Bursa geneli için toplumsal, iktisadi ve mekânsal yapı çözümlemeleri grubu tarafından yapılan 2020 ve 2030 yıllarına ilişkin nüfus projeksiyon verileri göz önünde bulundurularak yapılan çalışmalarda Bursa'nın nüfusunun 2014-2030 yılları arasında 580 binin üzerinde artacağı varsayılmaktadır. Ortalama hane halkı büyüklüğünden yapılan basit bir hesap ile yaklaşık 160 bine yakın konut ihtiyacı anlamına gelmektedir.

BUSECAP daha önceki çalışmada olduğu gibi ilk etapta, esas olarak mevcut yapı stokunun enerji etkinliği ve yenilenebilir enerji kullanımını arttıracak azaltım önlemlerine öncelik vermekle birlikte, kent planlarının öngördüğü 'yerleşilebilir' alanda yeni yapı stokuna yönelik önerilerde geliştirmiştir.

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.

Bin kişi	2015	2018	2020	2023	2030	2040	2050
BEBKA	2802	2909	2977	3073	-	-	-
Çevre Düzeni Planı	2781,5	2888,8	2960	3079,5	3362,2	3699,5	3970,2
Bursa Entegre Atık Yönetim Planı – UNDP Metodu	2779,9	-	2994,8	-	3342,1	3649,6	3933,5

Tablo 3-6: Bursa İli Nüfus Projeksiyonu, BEBKA Bölge Planı, 1/100000 Ölçekli Bursa İl Çevre Düzeni Planı, Bursa Entegre Atık Yönetim Planı

3.2.2.1.1 Binalarda Azaltım Önlemleri

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 Tabi 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 milyon üzerinde konut abonesi bulunduğunu göstermektedir. Konutlardaki enerji tüketimleri tüm Bursa'nın %43'ünü, salımların ise % 43'ünü oluşturmaktadır (10.114.073 MWh ve 2.959.042 tCO ₂ e). Konutlar da diğer binalar gibi, 2008 yılında yürürlüğe giren Enerji verimliliği Kanunu ve Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında 2020 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 /Adımlar	Kent içindeki mevcut binaların % 80'inde 2030 yılına kadar cephe, çatı ve cam yalıtımlarını tamamlayacağı öngörülmektedir. Bu faaliyetler sonucunda ilgili konutlarda % 10 elektrik, % 35 ısıtma amaçlı yakıtlardan enerji tasarrufu olacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda konutlarda kömür tüketiminde % 80 azalma olacağı ve bu konutların doğalgaz ve diğer yakıtlara (biyokütle, vb.) geçeceği öngörülmektedir.
Zamanlama	2017 - 2030
Maliyet	Ortalama bir konutun 100 m2 yalıtım yapılacak alanı olduğu ve maliyetin 50 TL/m2 civarında olduğu varsayımıyla tahmini konut başına 5000 TL öngörülmektedir. Toplamda yaklaşık 2.55 milyar TL maliyet öngörülmektedir.
Tasarruf Miktarı	2030 yılında 155.161 MWh elektrik, 1.684.138 MWh doğalgaz, 2.221.638 MWh kömür tüketiminden toplam 4.060.936 MWh tasarruf sağlanacağı öngörülmekte bunun sonucunda 77.115 ton elektrikten, 341.038 ton doğalgazdan, 921.101 ton kömürden kaynaklanan toplam 1.339.253 tCO ₂ e 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 bir araya 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 ayırsalrse 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 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 gerileteceği tahmin edilmektedir. Bursa için yapılan çatı uygulamaları tahmini Yenilenebilir Enerji salım azaltım projelerinin ele alındığı YE 1.3 bölümünde açıklanmıştır.

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 abonesi sayısından yola çıkarak 2030 yılında konutların tamamının 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 fluoressan 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 102.4 milyon TL’dir.
Tasarruf Miktarı	217.901 MWh elektrik tüketimi, 108.297 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Konut sahipleri, kiracılar
BBB’nin katkısı	Bilgilendirici ve yol gösterici olması

Eylem B1.4	Bölgesel ısıtma ile 100.000 konutun ısıtma 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 Kanunun 42. Maddesi çerçevesinde zorlaştırılmıştır. Bölgesel ısıtma sistemi, bir veya birçok enerji kaynağında üretilen ısıнын önyalıtımlı boru sistemleri vasıtası ile ısı kullanıcılarına (endüstri tesisleri, toplu konut uygulamaları, mahalle ve şehir vb.) taşınarak ısıtma 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. Tübitak tüm Türkiye çapında, termik santrallerin atık ısılarından yararlanma potansiyelini analiz eden bir çalışmayı tamamlamıştır.
Zamanlama	2020 - 2030
Maliyet	Uygulanacak teknoloji ve başka faktörler nedeniyle maliyet değişkenlik gösterebilir.
Tasarruf Miktarı	537.130 MWh ısıtma ve sıcak su nedeni ile enerji tüketiminde azalma, 108.769 ton CO ₂ e 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 plancıları, Meslek Odaları, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), 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 saptandığı üzere, 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	Halihazırda 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, 547.394 MWh doğalgaz tasarrufu ile toplam 643.195 MWh 47.614 tCO ₂ e elektrik salım azaltımı, 110.847 tCO ₂ e doğalgazdan kaynaklanan salım azaltımı ile toplam 158.461 tCO ₂ e 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	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. 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. 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.
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 yöntemler uygulanabilir. "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.
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 meslek odaları, 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 bakanlıklar.

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 %90'ında ısı yalıtımı tedbirleri alınacağı ve enerji tüketimlerinin en az %30 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	2017-2030
Maliyet	Ticari bina büyüklükleri çok farklılık gösterebildiğinden tahmin yürütmek oldukça zordur.
Tasarruf Miktarı	1.083.574 MWh enerji tasarrufu, 437.382 tCO ₂ e 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	2017 - 2030
Maliyet	Aydınlatma adetleri bilinmediğinden toplam bir maliyet çıkarmak zordur.
Tasarruf Miktarı	235.166 MWh elektrik tüketimi azaltımı ve 116.877 ton CO ₂ e 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, meslek odaları, 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	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. Belediye binalarında yalıtım uygulamaları ile doğalgaz tüketiminin azaltılması sağlanabilir. Elektrik tüketiminin önemli bir bölümünü oluşturan aydınlatma giderlerinde de azalma olacaktır.
Faaliyetler /Adımlar	Toplam elektrik tüketiminde % 20 tasarruf Belediye binalarının % 50'sinde uygulanacak enerji etkinliği uygulamaları (ısı yalıtımı, termostatik vana kullanımı, enerji yönetim sistemi, vb.) ile % 40 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Zamanlama	2017 - 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	Tüm belediye binalarında aydınlatma enerji azaltımı öngörülerek toplam 35.215 MWh elektrik ve 17.502 ton CO ₂ e salım azaltımı hedeflenmiştir. Isı yalıtımı uygulamaları ile ise 46.218 MWh doğalgaz ve elektrik (soğutma) tasarrufu ile 19.813 tCO ₂ e salım azaltımı ile toplam 81.433 MWh ve 37.315 tCO ₂ e azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Aydınlatma şirketleri, finans kuruluşları, uygulama firmaları
BBB Katkısı	Yatırımcı
Riskler	Yüksek ilk yatırım maliyeti, Belediye'de insan kaynağı yetersizliği

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

Amaç B5: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemleri

Eylem B5.1: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi

Eylem B5.2: Sokak aydınlatma sistemlerine PV entegrasyonu

Eylem B5.1	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi
Mevcut Durum/ Amaç	Bursa ilinde 2014 yıl sonu itibarıyla 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 aydınlatmalarının 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.
Faaliyetler/Adımlar	Görünürlük ve bilinçlendirme çalışmalarının da önemli bir parçası olarak yapılacak enerji etkin sistemlerle değişimin duyurulması önemlidir. 2030 yılına kadar kentteki tüm aydınlatmaların LED aydınlatmalarla değiştirileceği öngörülmektedir. Sokak aydınlatmalarının tümü LED aydınlatma ile değiştirilerek %80 tasarruf sağlanacaktır.
Zamanlama	2017 - 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 141.356 MWh enerji 70.254 tCO ₂ e 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	2017 - 2030
Maliyet	Aydınlatma sistem değişikliği yapılacak direk sayısı bilinmediğinden hesaplanamamaktadır.
Tasarruf Miktarı	9.047 MWh enerji tasarrufu , 4.496 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Büyükşehir Belediyesi, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	Finans kurumları, fonlar, aydınlatma üreticileri,
BBB Katkısı	Yatırımcı, yol gösterici
Riskler	Maliyet unsuru

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

24 Mayıs 2017 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

3.2.2.2 Ulaşım

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. 2015 yılında tamamlanan BİDEP çalışmasında kentteki ulaşım sektörü, Çevre Düzeni Planı çıktıları temelinde ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve anlatılmıştır.

2015 yılında hazırlanan rapora göre önemli bir fark otomobil kullanımında görülmektedir. Bursa'da oto sahipliği son yıllarda çok hızlı artış göstermiştir. 2011 yılında otomobil sayısı 293 bin civarında iken 2016 yılında bu rakam 436 bine yükselerek % 50'ye yakın bir artış göstermiştir. 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.

BİDEP 2015'de yer alan çıkarımlarda, Bursa'nın sera gazı salımları envanterinde önemli bir yer tutan ulaşım salımları, mevcut akut sorunların giderilmesinden çok, uzun vadeli bir Kentiçi Ulaşım Stratejisinin uygulanması ile azaltılabileceği saptanmıştır.

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 Ana Planı orta vadeli önerileri, BİDEP 2015'de yer aldığı şekliyle, aşağıdadır;

- 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.
- 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 ulaşımına geçmek) kapasiteleri de genişletilmelidir.

Ulaşım Ana Planı uzun vadeli önerileri de aşağıdaki şekilde verilmiştir.

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.

BUSECAP, Ulaşım Ana Planı'nın önerileri doğrultusunda, bu sektördeki azaltım önlemlerini aşağıdaki şekilde güncellemektedir.

3.2.2.2.1 Ulaşımda Azaltım Tedbirleri

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

Hedef: Ulaşım salımlarında % 7.5 azaltım

Paydaşlar: BBB, Burulaş, Trafik denetleme şube müdürlüğü, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme 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 kullanımı oranının artırılması
Mevcut Durum/ Amaç	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. Yakın zamana kadar bazı kamu kurumlarında kullanılan servis araçları toplu taşımayı teşvik etmek amacıyla kaldırılmıştır ancak bu durum ne yazık ki özel araç kullanımını artırmış gibi görünmektedir (kurumların otoparklarındaki araç sayıları gün geçtikçe artmaktadır). 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.
Faaliyetler/Adımlar	· 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	1.157.260 MWh enerji, 305.897 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BURULAŞ
Paydaşlar	BBB, Çeşitli fonlar, İller Bankası, toplu taşıma aracı üreticileri, Bursa Bölge Trafik Müdürlüğü, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme 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	İstanbul, Ankara gibi büyük şehirlere yakın olmasına ve önemli bir sanayi kenti olmasına rağmen Bursa'nın tren ağına 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 yılbaşında ihalesi gerçekleştirilmiştir. Bursa'nın öngörülen toplu taşıma hatlarına ve büyük illere bağlantısı pek çok yarar sağlayacaktır. BUSECAP açısından bakıldığında, gerek ulaşımda enerji yoğunluğunun azaltılması ve gerekse de ulaşımdan kaynaklanan salımların azaltılması bakımından bu yararlar aşağıdaki gibi özetlenebilir: 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	· Raylı sistem ağının geliştirilmesi · Raylı sisteme besleme hatlarının artırılması
Zamanlama	2020-2030 (kademeli olarak)
Maliyet	Hızlı tren bağlantısı ile ulaşımın %40'ında % 10 tasarruf sağlayacaktır.
Tasarruf Miktarı	487.267 MWh enerji tasarrufu , 178.833 tCO ₂ e 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 söz konusudur. 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	Ulaşım Ana Planında da bisiklet kullanımını artırma ile ilgili olarak aşağıdaki tedbirler sıralanmıştır: Kısa ve orta vadeli tedbirler; - Raylı Sistem istasyonlarına erişimin iyileştirilmesi, - Şehir içinde, Uludağ Üniversitesi ile Görükle arasında bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması, Uzun vadeli tedbirler: - 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. Tüm kent ulaşımında enerji tüketiminin % 2 düşürülmesi hedeflenmiştir.
Zamanlama	2017-2030
Maliyet	Bisiklet yolu km maliyeti
Tasarruf Miktarı	456.813 MWh enerji azaltımı, 120.749 tCO ₂ e 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	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 artırmak için alınabilecek önlemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Kısa vadeli tedbirler - Yüksek oranda karşıya geçme ihtiyacının olduğu yerlerde karşıya geçme imkanlarının iyileştirilmesi - Toplu taşımacılık duraklarına engelsiz erişimin sağlanması Uzun vadeli tedbirler - Şehir içinde ve ilçe merkezlerinde yaya alanlarının genişletilmesi - Yol gösterme ve trafik işaret levha uygulamasının tamamlanması
Faaliyetler /Adımlar	- Yaya yollarının genişletilmesi - Trafiğe kapalı alanlar oluşturulması - Sağlıklı yaşam eğitimleri
Zamanlama	2018 - 2030
Maliyet	Yaklaşık maliyetin 2,4 milyon TL olacağı öngörülmüştür.
Tasarruf Miktarı	Yaya ulaşımının %42'dan %47'e çıkarılmasıyla % 5 enerji tasarrufu ile 456.813 MWh enerji ve 120.749 ton CO ₂ e 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 Denizcilik ve Haberleşme 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 BUSECAP'ın aşağıdaki adımlarının olumlu katkıları olacağı dikkate alınarak alternatif yakıt kullanımının da dikkate alınması gerekliliği 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	2018 - 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. 245.915 MWh enerji tasarrufu, 66.745 tCO ₂ e 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 özendirilmesini 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 BUSECAP'da daha çok gösteri unsuru ve örnek oluşturma açısından bazı uygulamalara yer verilmiştir.
Faaliyetler/Adımlar	· 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	2018-2030
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, 6.090 tCO ₂ e 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	· 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	Belediyenin hali hazırda yapmış olduğu çalışmalar ve planları incelenerek bir maliyetlendirme yapılabilir.
Tasarruf Miktarı	Bu önlemlerle toplam ulaşımdan kaynaklanan salımlardan % 10 azaltım sağlanacağı öngörülmüştür. 873.870 MWh enerji, 289.797 tCO ₂ e 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, Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (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	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. 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)
Faaliyetler/Adımlar	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.
Zamanlama	2018 - 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	Lojistikten kaynaklanan salımların % 15 azaltılması hedeflenmektedir. 691.298 MWh, 187.628 tCO ₂ e 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	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 düşüşlere sebep olduğunu göstermektedir.
Faaliyetler /Adımlar	Belediye eğitim merkezleri aracılığıyla sözkonusu eğitimler yaygınlaştırılabilir. İlçe belediyelerin, sanayi kuruluşları ve özellikle lojistik şirketlerinin desteği alınabilir.
Zamanlama	2018 - 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, 62.543 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Sanayi kuruluşları, lojistik firmaları, özel toplu taşıma kullanan şoförler, BBB, Burulaş, ilçe belediyeleri
Paydaşlar	Eğitim kurumları ile çeşitli anlaşmalar, işbirlikleri yapılabilir.
BBB Katkısı	Yatırımcı ve yol gösterici
Riskler	Sosyal kabullenme, eğitimlere zaman ayıramama

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

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

3.2.2.3 Yenilenebilir Enerji

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.

dır. Ayrıca, enerji konusunda enerji verimliliğinin artırılması ve bölgede yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelini değerlendiren enerji üretim sistemlerinin geliştirilmesi de önemlidir.

2015 yılında tamamlanmış olan BİDEP 2015'de Bursa ili Rüzgâr, Güneş, jeotermal ve biyogaz enerji potansiyelleri ayrıntılı şekilde incelenmişti (bkz BİDEP 2015). Bu bakımdan, Bursa'nın yenilenebilir enerji potansiyellerine ilişkin veriler BUSECAP'a alınmamıştır. CoM'a uygun olarak hazırlanan yeni raporda BİDEP 2015'de ele alınan yenilenebilir enerji kurulum potansiyelleri güncellenerek aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.



3.2.2.3.1 Yenilenebilir Enerji Yatırımları ile Azaltımlar

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

Hedef: Yenilenebilir enerji uygulamaları ile temiz enerji

Paydaşlar: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 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: Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerjisi uygulamaları

Eylem YE1.2: Tarımsal sulamada güneş enerjisi sistemlerinin kurulması

Eylem YE1.3: Bina çatılarında PV uygulamaları

Eylem YE1.1	Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerjisi uygulamaları
Mevcut Durum/ Amaç Bursa'da yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bursa Büyükşehir Belediyesi isteğiyle Türk Northel firması tarafından özel olarak üretilen Türkiye'nin yüzde 100 yerli ilk rüzgar gülleri, Bursa Mudanyada kurulan santrale monte edilmiştir. Rüzgar enerji santrali haricinde güneş enerjisi, hidroelektrik, metan gazından enerji, arıtma çamuru yakma tesisinde enerji eldesi gibi çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Evsel atıksu çamurunu yakma tesisinden 2.5 MWh elektrik üretilmektedir. Tesiste 400 ton/gün çamur bertaraf edilmektedir. Metan gazından enerji eldesi tesisinde ise günlük 4000 ton atığın bertaraf edildiği Yenikent Düzenli Depolama Sahasında oluşan metan gazından 9,8 MWh elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Atıksu arıtma tesislerinde uygun alanlara ve su depolarının üstüne, spor tesislerine yerleştirilen güneş panelleri ile elektrik üretimi yapılmaktadır. Ayrıca su deposu girişleri ve isale hatları üzerinde hidroelektrik santraller kurulmaktadır. Mevcut binalarda yenilenebilir enerji entegrasyonu daha zor olmakla birlikte lisanssız fotovoltaik güç sistemi uygulamalarının yapılmasıyla enerji tüketimlerinin azaltılarak Belediye'nin elektrik faturasının azaltılacağı öngörülmektedir. 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 kurulu güce kadar lisanssız uygulama yapma olanağı vermekte bunun yakın zamanda 2.5 MW'a yükseltileceği belirtilmektedir. 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. Belediye ve iştiraklerinin elektrik tüketimleri 2014 yılında 82,8 milyon kWh olarak gerçekleşmiştir. Tüm kentin enerji tüketimlerinin % 0,23'üne denk gelmektedir. Uygulanacak tedbirlerin kentin enerji tüketimini azaltmada önemli bir etkisi olmasa da hem vatandaşlara örnek teşkil edebilecek hem de edindiği tecrübelerle yol gösterici olabilecektir.	
Faaliyetler /Adımlar	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. Belediye ve/veya iştiraklerinin PV kurulumu yapılabilecek alanlarda ön etüd ve fizibilite çalışmaları yapılmalıdır.
Zamanlama	2017 - 2030
Maliyet	Yaklaşık 10-15 milyon Euro
Tasarruf Miktarı	25.000 MWh/yıl yenilenebilir enerji üretimi, 12.425 tCO ₂ e 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 YE1.2	Tarımsal sulamada güneş enerjisi sistemlerinin kurulması
Mevcut Durum/ Amaç	Tarımsal sulamada kullanılan enerji 66,4 milyon kWs 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	Köylünün, çiftçinin konu ile ilgili bilinçlendirilmesi Kamu teşvikleri konusunda bilgi verilmesi Finansman olanaklarının araştırılması
Zamanlama	2017 - 2030
Maliyet	Yaklaşık 3-4 milyon Euro
Tasarruf Miktarı	Toplam tüketimin % 10'unun güneşten sağlanması durumunda yılda 6500 MWh, 3.231 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	Çiftçiler, kooperatifler
Paydaşlar	Kamu teşvikleri, finansal kuruluşlar, PV üreticileri, uygulama şirketleri
BBB Katkısı	Yol gösterici
Riskler	Bulunmamaktadır

Eylem YE1.3	Bina çatılarında PV uygulamaları
Mevcut Durum/ Amaç	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 gerileteceği tahmin edilmektedir. Bursa kent seragazi envanterinde konutların % 58'inin 1-2 katlı yapılarda olduğu belirtilmiştir. Bu 133.000 binada PV uygulanabilirliğinin diğerlerine göre nispeten kolay olduğuna işaret etmektedir.
Faaliyetler /Adımlar	133.000 binada 3 kW'lık PV sistemleri kurulması halinde toplam 400 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 ortalama 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	600.000 MWh/yl yenilenebilir enerji üretimi, 298.200 tCO ₂ e 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	Yasal mevzuat detayları,

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. danışmanlık firmalarının Bursa Büyükşehir Belediyesi için hazırladıkları çalışmadan alınmıştır.
Faaliyetler /Adımlar	40 milyon m3 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 tCO ₂ e 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: Bursa’da atısu çamurundan kaynaklanan sera gazının azaltılması ve enerji eldesi

Hedef: Sera gazı salımlarının azaltılması ve yenilenebilir enerji üretimi sağlanması

Paydaşlar: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bursa Büyükşehir Belediyesi, arıtma tesisi üreticileri,

Amaç YE3: Atıksu arıtma çamurlarından enerji eldesi

Eylem YE3.1: Atıksu arıtma çamurlarından enerji eldesi

Eylem YE3.1	Atıksu arıtma çamurlarından enerji eldesi
Mevcut Durum/ Amaç	Atıksu arıtma çamurları için yakma tesisi yatırımları başlamış olup, halen mevcut durumda katı atık sahalarında bertaraf da söz konusudur. BUSKİ tarafından yapılan akışkan yataklı yakma tesisinde 2.5 mwh elektrik üretilmektedir. Tesisite 400 ton/gün çamur bertaraf edilmektedir.
Faaliyetler /Adımlar	Atıksu arıtma tesisinde kurulacak çürütücülerde biyogaz üretilmesi ve sonrasında enerji üretimi ile atık çamuru bertaraf edilirken yenilenebilir enerji üretilmektedir.
Zamanlama	2017 - 2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	22.205 MWh enerji üretimi ve 3.195 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Yatırımcı	BUSKİ
Paydaşlar	BUSKİ, BBB
BBB Katkısı	BUSKİ'ye çeşitli konularda destek
Riskler	İlk yatırım maliyeti

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

24 Mayıs 2017 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Fosil yakıt kullanan santrallerin azaltılarak Biyoyakıt kullanımının teşvik edilmesi
- Alg esaslı enerji üretimi
- Piroliz yöntemi ile enerji elde edilmesi
- Basınç sensörleri yolu ile elektrik üretimi

3.2.2.4 Katı Atık ve Atıksu Yönetimi

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planına göre; 2014 yılında Bursa ilinde oluşan evsel atığının %98'lik kısmı Yenikent ve İnegöl Katı Atık Düzenli Depolama sahalarında; %2'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 çalışmaları 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 Depolama Sahasına ise Yenişehir, İznik ve İnegöl ilçelerinden atık gelmektedir. Orhanlı, Büyükorhan, Harmancık, Keles ve İlçeleri atıklarını kontrolsüz şekilde bertaraf etmektedir. 2017 yılı verilerine göre; ilçelerden, Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama sahasına 3600 ton/gün, İnegöl Katı Atık Düzenli Depolama sahasına 370 ton/gün ve vahşi depolama sahalarına ise 350 ton/gün atık gönderilmektedir. Dağ ilçeleri başta olmak üzere 4 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 öngörülmekte olup, Batı aktarma istasyonu faaliyete başlamıştır.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununa göre evsel atıkların oluştukları kaynağa 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 toplanmanın 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, İznik 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 (Orhanlı, Keles, Harmancık ve Büyükorhan) atıklarının tamamını düzensiz depolama yöntemi ile bertaraf etmektedir. 2014 yılında tespit edilen 29 adet düzensiz depolama sahasının 21 adetinin rehabilitasyonu 2017 yılı Ekim ayı itibarıyla tamamlanmıştır.

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 deponi 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 yakılması amacıyla kullanılmak üzere 1 adet yakma bacası ve baca gazı temizleme sistemi bulunmaktadır.



Şekil3-6: Yenikent Katı Atık Düzenli Depolama Sahası ve Enerji Üretim Tesisi



Amaç AA1: Katı Atık depolama sahalarında sera gazı azaltımı sağlamak

Hedef: CO₂e 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 fizibil olanlarından 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 tCO ₂ e 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 atıklardan enerji ve hammadde elde edilmesi

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

Eylem AA2. 2. Bursa Entegre Katı Atık Geri kazanım ve bertaraf Tesisinin kurulması

Eylem AA2.1	Katı atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri dönüşümünün sağlanması
Faaliyetler /Adımlar	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.
Zamanlama	2018-2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	Geri dönüştürülecek malzemelerin çeşidine göre geri dönüşüm prosesleri farklı olacağından ne kadar enerji tasarrufu sağlanacağı ve dolayısıyla sera gazı envanterine etkisi hesaplanmamıştır
Yatırımcı	BBB, LFG tesis yatırımcıları
Paydaşlar	İlçe belediyeleri, Enerji üretim şirketleri
Riskler	İlk yatırım maliyetinin yüksekliği

Eylem AA2.2	Bursa Entegre Katı Atık Geri kazanım ve bertaraf Tesisinin kurulması
Faaliyetler /Adımlar	Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planı kapsamında kentimizde oluşan katı atıkların geri kazanımı ve bertarafı amacıyla MBT (Mekanik Biyolojik İşlem Tesisi), ATY (Atıktan Türetilmiş Yakıt), düzenli depolama, sızıntı suyu arıtma ünitelerini ve bağlı birimleri içeren Kuruçeşme Entegre Katı Atık Geri Kazanım ve Bertaraf Tesisine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu kapsamda; Nilüfer İlçesi, Kayapa Mahallesi, Kuruçeşme Mevkide yapılacak yatırım için Orman Genel Müdürlüğünden 29.12.2015-29.12.2017 tarihleri arasında geçerli olacak şekilde ön izin alınmış, gerekli plan değişikliği yapılmış, proje alanıyla ve yatırım planı kapsamında öngörülen tesislerle ilgili teknik bilgileri içeren Ön Fizibilite Raporu hazırlanmış ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 25.10.2016 tarihinde onaylanmıştır. Ayrıca yatırıma ilişkin avan proje hazırlanmış olup mevcut durumda ÇED süreci devam etmektedir.
Zamanlama	2018-2030
Maliyet	-
Tasarruf Miktarı	Sera gazı azaltımı hesaplanmamıştır
Yatırımcı	BBB, LFG tesis yatırımcıları
Paydaşlar	İlçe belediyeleri, Enerji üretim şirketleri

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 tamamında işletme koşullarının iyileştirilmesi ile atıksu arıtma çamurundan biyogaz ve enerji eldesi ile sera gazı salımlarında % 80 2030 yılında 49.304 ton CO₂e salım azaltımı sağlanması beklenmektedir.

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

24 Mayıs 2017 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 artırılarak yeşil alan sulamasında kullanılabilir hale getirilmesi

3.2.2.5 Sanayi ve Hizmetler

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. Sanayide 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.

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.

Bursa SECAP çalışması kapsamında Belediye’nin etki ve yetki alanında olmadığı için sanayi ile ilgili azaltım önlemleri sayısallaştırılarak eylem planına dahil edilmemiştir. Ancak sanayinin çok yoğun olduğu kentte bu konuda yapılabileceklerden bahsetmemek mümkün değildir. 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.

Bursa sanayi sektörlerinin yapısı zaman içinde oldukça değişmiştir (tekstil payı azalırken otomotiv öne çıkmıştır gibi) daha da değişeceği rahatlıkla söylenebilir. Bölge genelinde göç ve yatırımların yığılmaya devam etmesi nedeniyle mekânsal büyüme baskısı sürecektir. Ülke ekonomisi içinde önemini koruyacak olan bölgede, ulaşım yatırımlarıyla beraber bölge içi girdi-çıkı ilişkileri artacaktır.

Giderek artan enerji fiyatları tüketimi çok yüksek olan sanayi kuruluşlarında yapılacak her türlü iyileştirmenin yatırım geri dönüş süresini azaltmaktadır. Ayrıca zaman zaman tedariğinde zorluklar yaşanan fosil yakıtlarda tüketimin azaltılması kurumların risklerini de azaltmalarını sağlamaktadır. Azaltım için aşağıdaki çalışmalar planlanabilir ancak sera gazı envanterimizde Sanayi’yi dışarıda tuttuğumuz için sanayi ile elde edilebilecek azaltım sonuçları sayısallaştırmamıştır.

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, tüm çalışmalar sonucunda % 25 enerji tasarrufu sağlanması mümkün görülmektedir.

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

24 Mayıs 2017 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- Sanayi atıklarının kontrollü yakımı konusunda mevzuat denetimlerinin artırılması
- 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 artırılması 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

3.2.2.6 Tarım, Hayvan ve Ormancılık

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.

Bursa SECAP çalışması kapsamında Belediye'nin etki ve yetki alanında olmadığı için sanayi gibi tarım sektörü ile ilgili de azaltım önlemleri sayısallaştırılarak eylem planına dahil edilmemiştir. Ancak kent ekonomisi içinde oldukça önemli bir yeri olan tarım sektöründen bahsetmek gerekmektedir.

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.

Sürdürülebilir uygulamalarla tarımda sera gazı azaltımlarının sağlanması amacıyla kimyasal gübre kullanımı azaltılabilir. 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 CO₂e atmosfere salınmaktadır. Bu rakam kent envanterinin % 2,5'una karşılık gelmektedir.

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

24 Mayıs 2017 tarihli çalıştayda ilgili çalışma grubu tarafından önerilen ancak sayısallaştırılamayan azaltım tedbirleri aşağıda yer almaktadır.

- 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

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.

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 sürecinde 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 kirlenmektedirler. Çürüme sürecinde süzülen kirlili sular yer altı sularına karışarak denizlere kadar ulaşır. Deniz suyunun kirlenmesine ve yosunlaşmaya sebebiyet verirler.

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 hedeflenebilir.

Çalıştay Görüşülen Diğer Azaltım Tedbirleri

24 Mayıs 2017 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.

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.

3.2.2.7 Bilinçlendirme Kampanyaları

Amaç: Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirmek, 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
Mevcut Durum/ Amaç	Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirmek, yatırım noktasına gelindiğinde teknik destek; ekonomik sürüş yöntemleri ile yakıt tasarrufu sağlamak. 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 tüketimindeki 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, floresanlar 5-10 kat, kompakt floresanlar 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 floresan 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.
Faaliyetler /Adımlar	Bursa ilinde yaşayan ve çalışanların enerji tüketimi, tasarrufu, yeni teknolojiler, uygulama firmaları gibi konularda bilgi alabilecekleri danışma merkezlerinin kurulması, 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. Hali hazırda geniş kitlelere benzer bir hizmet veren farklı kentlerdeki deneyimlerden de faydalanarak bilgi verilecek konuların içine yenilenebilir enerji teknolojilerinin yanı sıra tasarruflu aydınlatma, enerji verimli elektronik cihazlar, yalıtım, toplu taşıma kullanımı gibi diğer konular da eklenerek bu bilgilendirme noktalarından vatandaşların yararlanması sağlanmalıdır. Bu konuda ilçe belediyeleri ile işbirliği yapılabilir. 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.
Zamanlama	2017-2030
Maliyet	
Tasarruf Miktarı	418.249 MWh enerji tüketimi azaltımı ve 126.791 tCO ₂ e azaltımı öngörülmektedir.
Yatırımcı	Bursa Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	İlçe belediyeleri, vatandaşlar, çeşitli üretici uygulayıcı firmalar, finans kuruluşları
BBB Katkısı	Yatırımcı, yol gösterici
Riskler	Vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi

Eylem B1.1: Belediye bilgilendirme noktaları oluşturma

Eylem B1.2 Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek	
Mevcut Durum/ Amaç	Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirmek
Faaliyetler /Adımlar	Ocak ayının 2. Haftası tüm Türkiye’de “Enerji Verimliliği Haftası”dır. Özellikle bu dönemde düzenlenebilecek fuarlar, çeşitli alanlarda (AVM’ler) kurulacak standlar ile enerji tasarrufu bilincinin yerleştirilmesi için farkındalığı arttırmak amaçlanmalıdır. Önde gelen elektrikli cihaz üreticileri, yalıtım firmaları-birlikleri, aydınlatma cihazı üreticileri ile ortak düzenlenebilecek kampanyalar (indirim kampanyaları, ucuz kredi kampanyaları,) bilgilendirme kampanyasını destekleyecek şekilde organize edilebilir. Konutlarda tüketilen elektrik enerjisinin önemli bir kısmının beyaz eşya sınıfına giren buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makineleri, 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.
Zamanlama	2017-2030
Maliyet	
Tasarruf Miktarı	199.387 MWh enerji azaltımı ve 75.327 CO ₂ e salım azaltımı öngörülmektedir.
Yatırımcı	Bursa Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	İlçe Belediyeleri, nakliye şirketleri, tüketici dernekleri, önde gelen üretici firmalar, araç sahipleri
BBB Katkısı	Yatırımcı, yol gösterici
Riskler	

3.3 Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Değerlendirme

Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Eylem Planı (BUSECAP), 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.

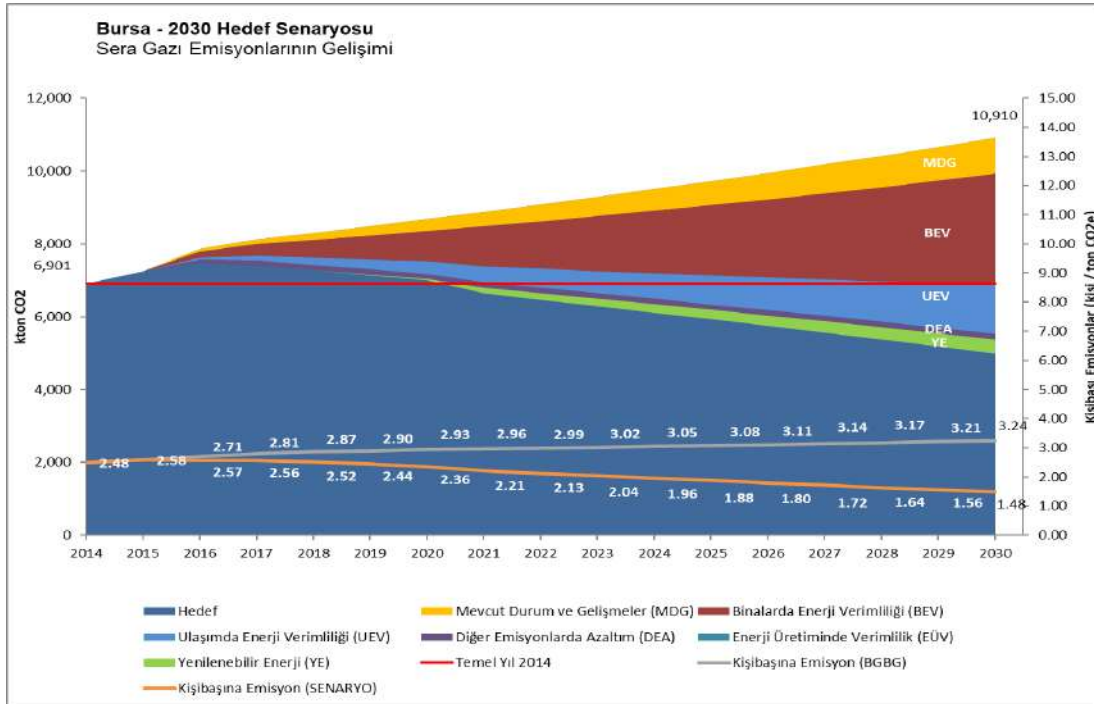
Bursa kentsel seragazı salımları, yani Bursa'nın toplam karbon ayak izi, referans yıl olarak seçilen 2014 yılı itibarıyla toplam 13.209.620 ton CO₂e'dir. Başkanlar Sözleşmesi yerel yönetimlere müdahalede bulunamayacağı ve/veya yetki alanı içinde bulunmayan sektörleri dışarıda bırakma serbestisi tanımaktadır. Bu eksiltme yapıldığında, Bursa'nın kentsel seragazı salımları referans yıl olarak seçilen 2014 yılı (sanayi ve tarım, hayvancılık hariç) için yaklaşık 6.902.669 ton CO₂e 'dir. Bunun 218.561 tonu belediyenin doğrudan kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır (%3,2). Bursa'nın toplam karbon ayakizi salımlarının %71'i, Kapsam 1 kategorisindeki konut, ticari bina ve kent için araç trafiğinden, % 26'sı Kapsam 2 kategorisindeki elektrik tüketiminden, %3'ü ise, katı atık ve atıksu gibi diğer salımlardan oluşmaktadır.

Bursa kent ölçeğinde salım envanterinde en büyük payı % 43 ile konutlara ait yakıt ve elektrik tüketiminden kaynaklanan salımlar almaktadır. Onu sırasıyla ulaşım sektörü (toplam %36) ve ticari binalar (%18) takip etmektedir.

BUSECAP, Bursa'nın BAU (Business as Usual ya da Böyle Gelmiş Böyle Gider) senaryosunu farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörülerini kullanarak ortaya koymuş ve 2030 salımlarını yaklaşık 10,9 milyon ton CO₂e olarak hesaplamıştır. 2030 salımlarının en büyük bileşeni referans yılından farklı olarak ulaşım (%44). Konut ve konut-dışı yapılar kategorisinin sırası ile %36 ve % 16 olması beklenmektedir.

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 mümkün olmadığı için salım azaltım hedeflerini de kişi başı salımlar olarak ifade etmek doğru olacaktır. BAU senaryosuna göre kişi başı salımlar 2.48 ton CO₂e'den 3.24'e çıkmaktadır (%31 artış).

BUSECAP'da gösterildiği üzere, her sektörde ortaya koyulan azaltım önlemleri ile Bursa'nın 2030'a kadar olan gelişmesini % 22 daha az seragazı salımı yaparak gerçekleştirebileceği, kişi başı salımlarda ise 2014 yılına göre 2030'da yaklaşık %40'lık bir azaltım sağlayabileceği gösterilmektedir. BU durumda kişi başı salımlar 2014 yılına göre %40azaltılarak 1,56 ton CO₂/gün olacaktır.



Şekil 3-7: Bursa 2030 yılı Sera Gazı Salımları Hedef Senaryosu

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

Şekilden de görülebileceği gibi, yüksek nüfus artışı ve ulaşım sektöründeki yüksek büyüme hızları nedeniyle mutlak salımların, önerilen iddialı önlemlere rağmen 2014 temel yılına göre ancak % 28 düşürülebilmektedir. Çeşitli sektörlerdeki enerji verimliliği önlemleri ve yenilenebilir enerji yatırımları sonucu 2030 yılı olası salımlarının yaklaşık 5,9 milyon ton CO₂e düşürülebileceği hesaplanmıştır. Kişi başı seragazi salımları ise aynı azaltım senaryosu ile önemli ölçüde geriletilmekte, BAU senaryosuna göre %54, referans yıl 2014'e göre %40 düşüş sağlanabilmektedir. Aşağıda şekilde bu durum görülebilir.

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

BAU ve Azaltım Senaryoları sektörel bazda incelendiğinde ise aşağıdaki sonuçlarla karşılaşılmaktadır.

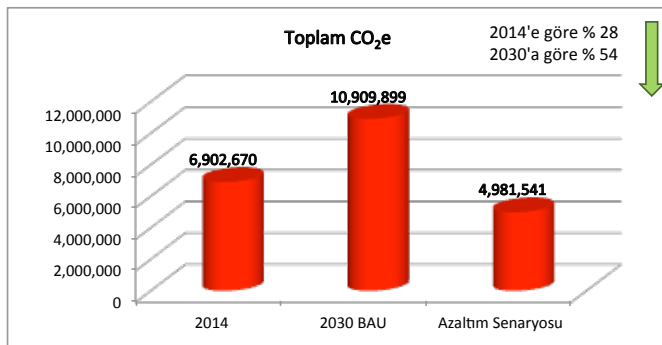
Yapı stoku enerji ve karbon yoğunlukları, Bursa kent envanterinin en büyük salım kaynağıdır. Büyüyen ve tüketim alışkanlıkları değişen nüfusun gerek yapı özellikleri gerekse tüketim alışkanlıkları bakımından düşük karbon rotalara teşvik edilmeleri yapı stokunda enerji verimliliğin yükseltilmesi

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 3 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür (söz konusu rakama bilinçlendirme kampanyaları dahil edilmiş, yenilenebilir enerji yatırımları sonucu azaltımlar dahil edilmemiştir).

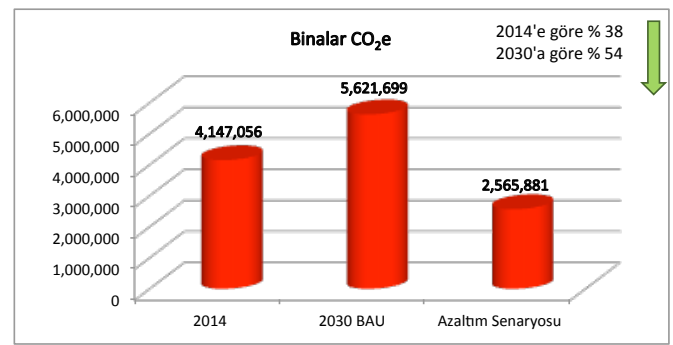
Nüfusta yüksek büyüme hızları mutlak salımlarda ciddi bir düşüş sağlamayı zorlaştırırken, azaltım önlemleriyle kişi başı salımların referans yıla göre %54 indirilebileceği gösterilmiştir. Yerel yönetimlerin, izin ve ruhsat süreçleri ve plan notları yöntemleri ile gerek mevcut binalarda gerekse yeni yapılacak 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 1,3 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür.

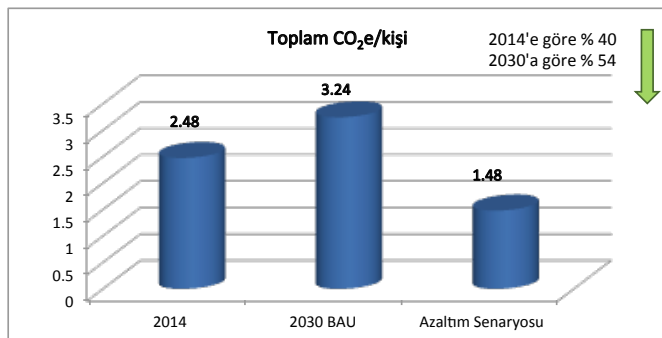
Bursa ulaşım salımları, alınacak azaltım önlemlerine rağmen kentin büyümesine paralel olarak %24 civarında artmaktadır. Kişi başı salımların bile referans yıla göre, azaltım önlemlerine rağmen az da olsa arttıkları görülmektedir. Bu



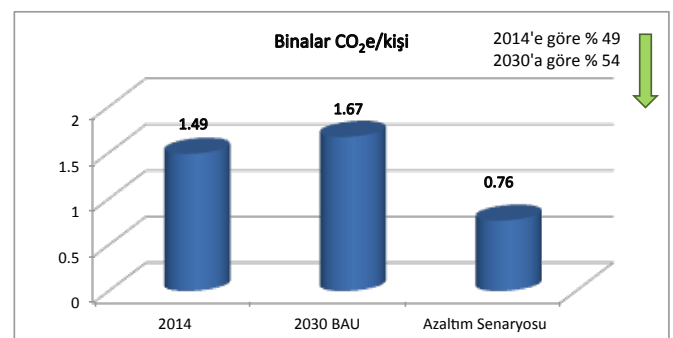
Şekil 3-8: Bursa Toplam Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU, ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama



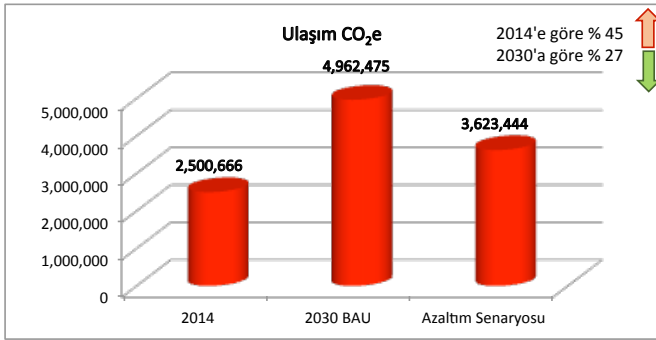
Şekil 3-10: Bursa Binalardan Kaynaklanan Emisyonlar 2014 yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama



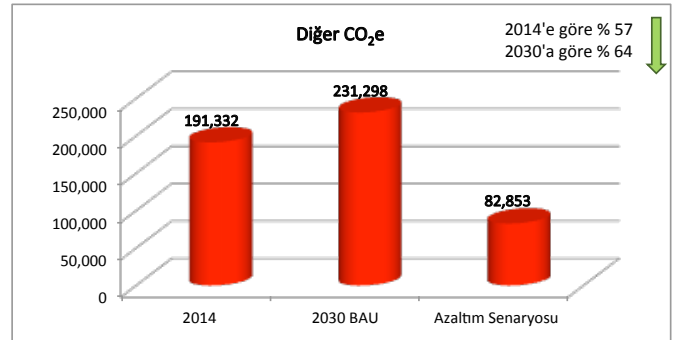
Şekil 3-9: Bursa Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama



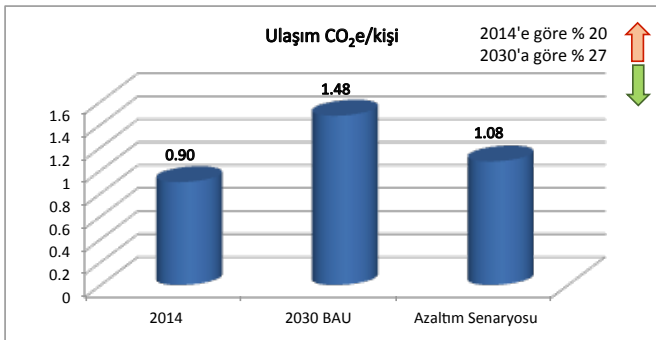
Şekil 3-11: Bursa Binalar Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama



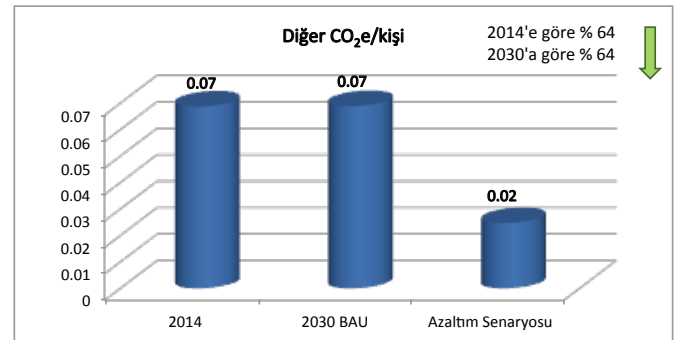
Şekil3-12: Bursa Ulaşımından Kaynaklanan Emisyonlar 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama



Şekil3-14: Bursa Diğer Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama Şekil



Şekil3-13: Bursa Ulaşım Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama



Şekil3-15: Bursa Diğer Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2014 Yılı, 2030 BAU ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama

sektörde yerel yönetimin salım azaltımına yönelik alabileceği tedbirler ve hayata geçirebileceği politikalar Bursa Ulaşım Ana Planı'nda 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 ulaşımda enerji ve karbon yoğunluklarını azaltmakla kalmayacak, hava kirliliğini düşürecek ve kentin yaşanabilirliğini arttıracaktır.

Diğer sınıfındaki salım kaynaklarında, atık ve su yönetiminde, proses esaslı salımlar, orman ve tarım kaynaklı sera gazı salımlarında, toplam envantere etkileri düşük de olsa, önemli düşüşler sağlamak mümkün görünmektedir. Aşağıdaki şekiller Diğer kategorisi salımları ve senaryoları özet-

lemektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle sözkonusu salımların 2030 yılında yaklaşık 0,15 milyon ton CO₂e azaltılabileceği öngörülmüştür.

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 öngörülleri 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 10,9 milyon ton CO₂e sera gazı salımlarından 5,9 milyon ton CO₂e tasarruf edilebileceğini gösterilmektedir.

AZALTIM ÖNLEMLERİ	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO ₂ e Azaltımı
Kentsel Gelişim - Yapılı Çevre	7.009.698	2.853.700
Ulaşım	4.622.123	1.339.031
Yenilenebilir Enerji	1.036.905	394.662
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi		148.445
Bilinçlendirme Kampanyaları	617.636	202.118
Doğal enerji verimliliği	2.845.055	990.402
TOPLAM*	16.131.416	5.928.358

Tablo3-7: Azaltım Önlemleri ve Tasarruf Miktarları

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

4 Bursa Ölçeğinde İklim Değişikliği Etkilenebilirlik Değerlendirmesi

İklim Değişikliği Uluslararası Paneli (IPCC) raporuna göre iklim değişikliğine sebep olan etmenlerin %95'ini insanoğlunun yarattığı görülmektedir.⁶ Hem dünya ölçeğinde, hem Türkiye ölçeğinde, hem de Bursa ölçeğinde iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz etkiler gözlemlenmektedir. Bu bağlamda Bursa kentinin doğal ve beşeri özellikleri dikkate alınarak, bütüncül bir planlama yaklaşımıyla kentin profilinin yeniden düzenlenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bursa için geçmiş dönemdeki ve mevcut durumdaki her türlü etkilenebilir faktörler analiz edilerek; geleceğe yönelik planlar ve uyumla ilgili yeni projeler oluşturulması gerekmektedir. Mevcut projelerde ise üst ve alt ölçekli yaklaşımların entegrasyonu sağlanarak, iklim değişikliğine uyumlu hale getirilmesi gereği de ortadadır.

Bursa için İklim Değişikliği Etkilerinin Özetlenmesi

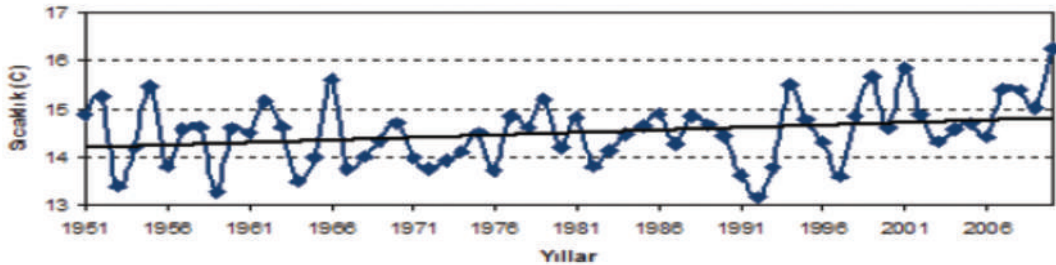
Bursa'nın ilk yerleşim yeri Uludağ etekleridir. 1960'lı yıllardan sonra kentleşmenin etkisiyle yapılaşma Uludağ etekleri ve ovalar arasında artış göstermiştir. Bu durumla birlikte

yeşil alan miktarları azalmış, yapı yükseklikleri de artmıştır.

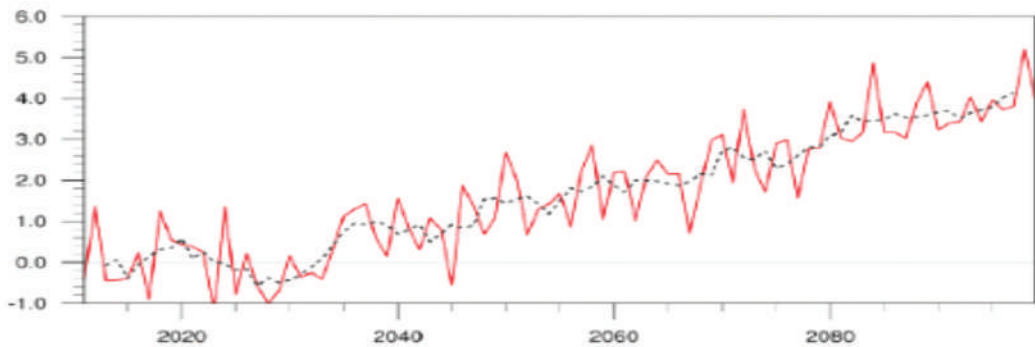
Sanayi bölgeleri ve ısınma kaynaklı oluşan hava kirliliği, Bursa'nın merkezinde yoğunlaşmaktadır. 1990'lı yıllardan sonra yapılaşmanın yönü kent merkezinin doğusunda bulunan Kestel, Yenişehir ve İnegöl ilçelerine doğru kaymış olup kentin batısında da yeni yerleşim alanları oluşmaya başlamıştır. Meteorolojik olarak yüksek basıncın hakim olduğu yer konumunda olan bu alanlar, kirliliğin en çok yaşandığı yerleşim yerleridir.

Bursa'da Akdeniz iklimi etkisi görülürken son yıllardaki iklim değişikliği etkileriyle Karadeniz iklim etkileri görülmeye başlanmıştır. Kuzey bölgesinde, Marmara Denizi'nin yarattığı yumuşak ve ılıman iklim etkileri görülürken, güneyde Uludağ'da sert iklim etkileri görülmektedir.

Plansız gelişen büyüme, kentin sınırları içinde bulunan ovalarda meydana gelen yapılaşma, kentleşme hızı ve sanayileşme Bursa'nın ikliminde son 20 yılda değişimlere sebep olmuştur. Bursa'da son 20 yıldaki sıcaklık ölçümlerinde



Şekil 4-1 Bursa Ortalama Sıcaklık Göstergesi



Şekil 4-2 Bursa Yıllık Sıcaklık Anomalisi oC

6 Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Prof. Dr. Hayriye Atik, Nobel, 1. Basım, 2017, Mayıs

7 2030 yılı Bursa il çevre düzeni planı doğal yapı sektörü iklim, hava kirliliği ve kalitesi raporu, 2013

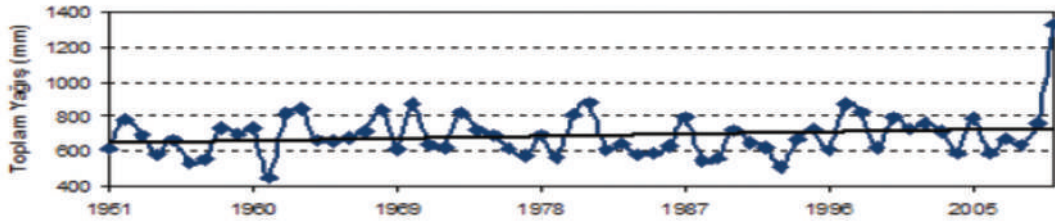
0.5°C civarında bir artış gözlenmiştir. Bununla birlikte kentleşme etkisiyle azalan yeşil doku, artan sanayileşme oranı, aşırı betonlaşma, yüksek yapılaşma ve nüfus yoğunluğunun artması güneş şiddetinde %25'lik bir artışa sebep olmuştur.

Yapılan iklim projeksiyonlarına göre, Bursa'da 2040 yıllarından sonra sıcaklığın ciddi oranda artacağı, bu artışın yüzyıl sonunda 3 °C 'yi göreceği belirlenmiştir.⁷ Şekil 4-1'de 1951 yılından 2006 yılına kadar olan sıcaklık değişim grafiği gösterilmektedir. Şekil 4-2'de ise önümüzdeki yıllardaki sıcaklık artış anomalisi ifade edilmektedir.

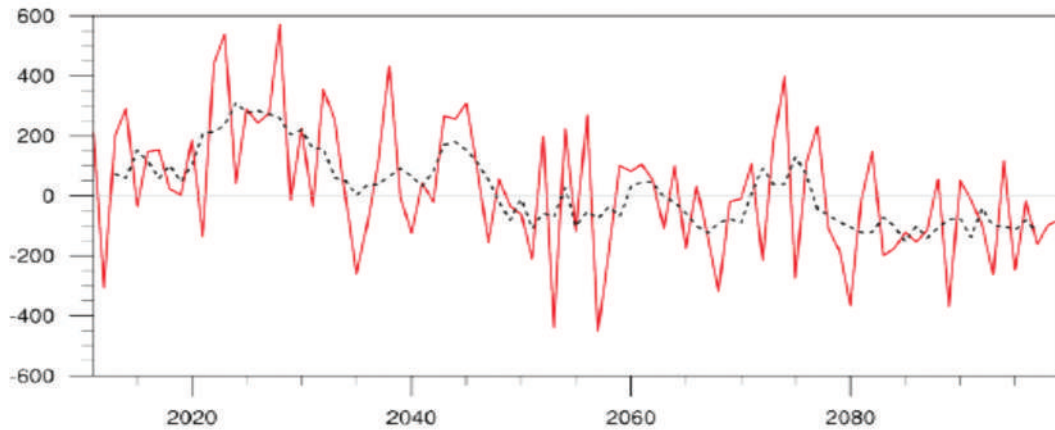
Bursa deniz seviyesinden 155 metre yukarda olan bir kenttir. 52 yıllık bir gözlem dönemi sonucunda yıllık yağış miktarının 706 milimetre olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4-3'te 1951 ve 2005 yılları arasındaki yağış miktarı değişimi gösterilmiştir.

İklim değişikliği etkisinin yağış miktarları üzerinde yarattığı olumsuz etkiler sonucunda sel-taşkın ve kuraklık gibi olumsuz durumlar ortaya çıkmaktadır. Bursa'da yaşanan ani yağış değişimleri geçmiş dönemlerde sel-taşkın durumuna sebep olmuştur. 2010 senesinde yaşanan sel felaketi; çarpık yapılaşma, bilimsel gerçeklikten uzak planlama anlayışı ve kontrolsüz büyüme sonucu can ve mal kayıplarıyla sonuçlanmıştır. Bu tarz kayıpların verilmemesi ve riskin minimum düzeye çekilmesi için iklim değişikliği etkilerine göre oluşturulan bir planlama anlayışıyla hareket edilmesi gerektiği ortadadır

Şekil 4-4'te gösterildiği gibi yağış projeksiyonlarına göre yüzyılın ilk yarısında ortalama üzeri olan yağış değerleri, ikinci yarısında azalacaktır. Yüzyıl sonunda ise yağış miktarının dramatik bir azalış göstermesi öngörülmektedir. Bu projeksiyonlara göre sel-taşkın riski olan alanlarla ilgili çalışmalar yapılması gerekmektedir.



Şekil 4-3 Yıllık Toplam Yağış Miktarı Bursa



Şekil 4-4 Yıllık Yağış Anomalisi (mm)

İklim değişikliği etkilerine sebep olan diğer bir konu hava kirliliğidir. Bu bağlamda Bursa kent merkezinin hava kirletici değerleri özellikle kış aylarında sınır değerlerin üstünde seyretmektedir. Bu durum, insan sağlığı için tehlike oluşturmaktadır. Tablo 4-1'de de görüldüğü gibi dünya standartlarına göre Bursa hava kirliliği sorunu olan bir şehirdir. Hava kirliliğinin halk sağlığına olumsuz etkisi olduğu bilinmektedir. Özellikle kirliliğin olduğu bölgelerde yeşil alan miktarı artırılmalı, hava kirletici faktörlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Sonuç itibarıyla, gerek kentleşme hızı, gerek sanayileşme baskısı sebebiyle Bursa kent merkezi ve kent genelinde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin yaşandığı görülmektedir. Doğal kaynakları ve biyolojik çeşitliliği de riske atan bu olumsuz etkilerin önüne geçilmesi için detaylı çalışmalar yapılarak projeler üretilerek gelecek yıllara göre planların hayata geçirilmesi gerekmektedir.

BURSA PM10						
	2008		2009		2010	
	Ortalama PM10 Değeri 0	Değerini Aşan Gün Sayısı	Ortalama PM10 Değeri 0	Değerini Aşan Gün Sayısı	Ortalama PM10 Değeri 0	Değerini Aşan Gün Sayısı
Kış	91,7	42	93,2	64	62,9	42
İlkbahar	87,5	62	94,6	39	51,1	45
Yaz	78,7	63	69,7	18	59,2	61
Sonbahar	83,6	70	104,8	40	79,2	48
Yıllık	86,9	253	91,3	158	63,6	200

Tablo 4-1: PM10 mevsimsel ortalamalar ve limit değeri aşan gün sayıları (50mg/m3) bu değerler çok eski buna göre yorum yapmak çok doğru olmayacak

Gün sayısı	Ozon için AB hedef değerlerinin aşıldığı yılda gün sayısı (8 saat ortalama)				PM10 AB limit değerleri aşan yılda saatlik gün sayısı (günlük ortalama)			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Bursa Beyazıt Cad.	-	-	-	-	214	273	264	209
Bursa İnegöl	-	-	-	-	206	254	210	169
Bursa Kestel	-	-	-	-	216	240	215	218
Bursa Kültür Park	3	5	10	7	153	5	10	7
Bursa Uludağ Üniversitesi	18	12	15	17	-	-	-	-

Tablo 4-2: Ozon ve PM10 limit değerlerinin aşıldığı gün sayıları



4.1 Kentsel Isı Adası Etkisi

Kentsel ısı adası etkisi düzensiz kentleşmenin, yeşil alan eksikliğinin, yoğun yapılaşmanın ve betonlaşmış alanların bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu etki doğrudan iklim değişikliğiyle ilgili olmamakla birlikte iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin kentlerde en fazla görüldüğü alandır. Şehirleşmenin yoğun olduğu bölgelerde, kırsal alanlara göre hava sıcaklığının 5°C'ye kadar değişmesi, kentsel ısı adası etkisiyle açıklanmaktadır. Özellikle Bursa özelinde minimum sıcaklık değerleri karşılaştırılıp ısı adasından etkilenip etkilenmediği araştırılmıştır. Minimum sıcaklık aynı zamanda gece sıcaklığı olarak da bilinmektedir. Güneş radyasyonunun olmadığı zamanda, çevreden (binalar, yer dokusu gibi) yayılan uzun dalga radyasyonun etkisi, gece sıcaklığının değerinde önemli bir faktördür. Bu açıdan yıllık ortalama minimum sıcaklıklar, Bursa'da son 30 yılda artma eğilimi göstermektedir (Şekil 4.5).

Sıcaklıkta mevsimsel değişkenliğe bakıldığında, kışın azalma eğilimine (0.5°C yakın) karşın, yaz mevsiminde son 30 yılda 2°C ye yakın bir artma trendi görülmektedir. (Şekli 4.6). Yazın gündüz aşırı ısınan beton ve asfalt yüzeyler, gece ortama uzun dalga radyasyon yayarak sıcaklığı arttırmaktadır. Böylece şehirler, birer ısı adası gibi davranıp, kendilerini

Dönem	Nüfus kaynaklı büyüme oranı (%)	Yayılma kaynaklı büyüme oranı (%)
1984-1995	60,00	40,00
1995-2003	34,50	65,50
2003-2014	83,00	17,00

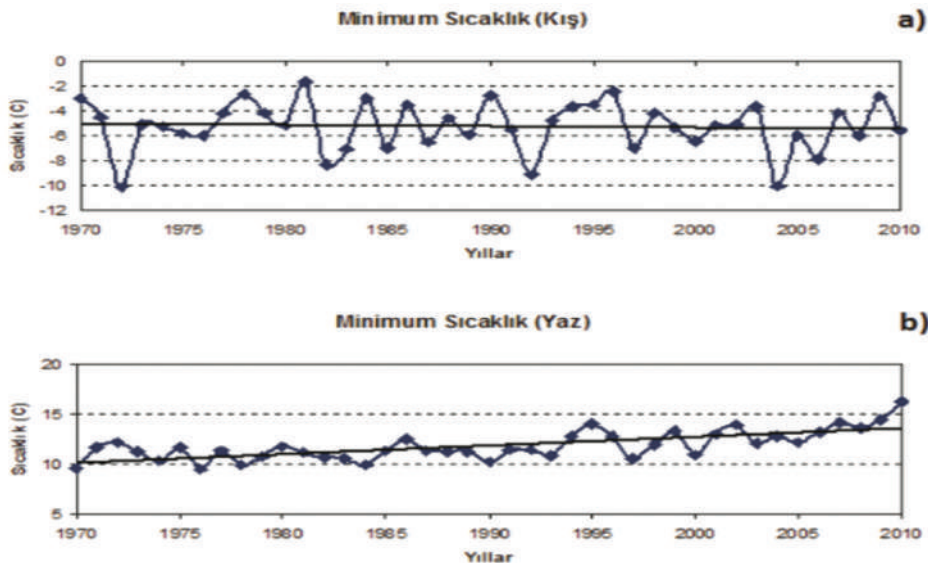
Tablo 4-3 Bursa'da kentsel büyümenin Holdren Modeli ile dönemlere göre kıyaslanması⁸

çevreleyen kırsal bölgelerden daha sıcak olmaktadır. Bursa'nın bu tip şehirler sınıfına girdiğini 1970 – 2010 yılları arası ölçülen minimum sıcaklık değerleri ortaya koymaktadır.

Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nde yapılan bir çalışmada mekansal gelişimin yerel iklim değişikliği üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın içeriğine göre 1984-2014 yılları arasında Bursa'nın kent nüfusu 2,5 kat artarken, kent yerleşim alanı 6 kat büyümektedir. Bunun yanı sıra kentsel alanın büyümesi sonucu, orman ve tarım alanlarında azalma olduğu görülmektedir. Holdren Modeli uygulaması sonucunda, Tablo 4.2'de görüldüğü gibi 1995–2003 dönemindeki büyümenin % 65,5 oranında kentin yayılmasından kaynaklandığı saptanmıştır. Aynı dönemde yerel iklim parametrelerinden ortalama aylık minimum sıcaklıklarında 1,36°C artış izlenmiştir.

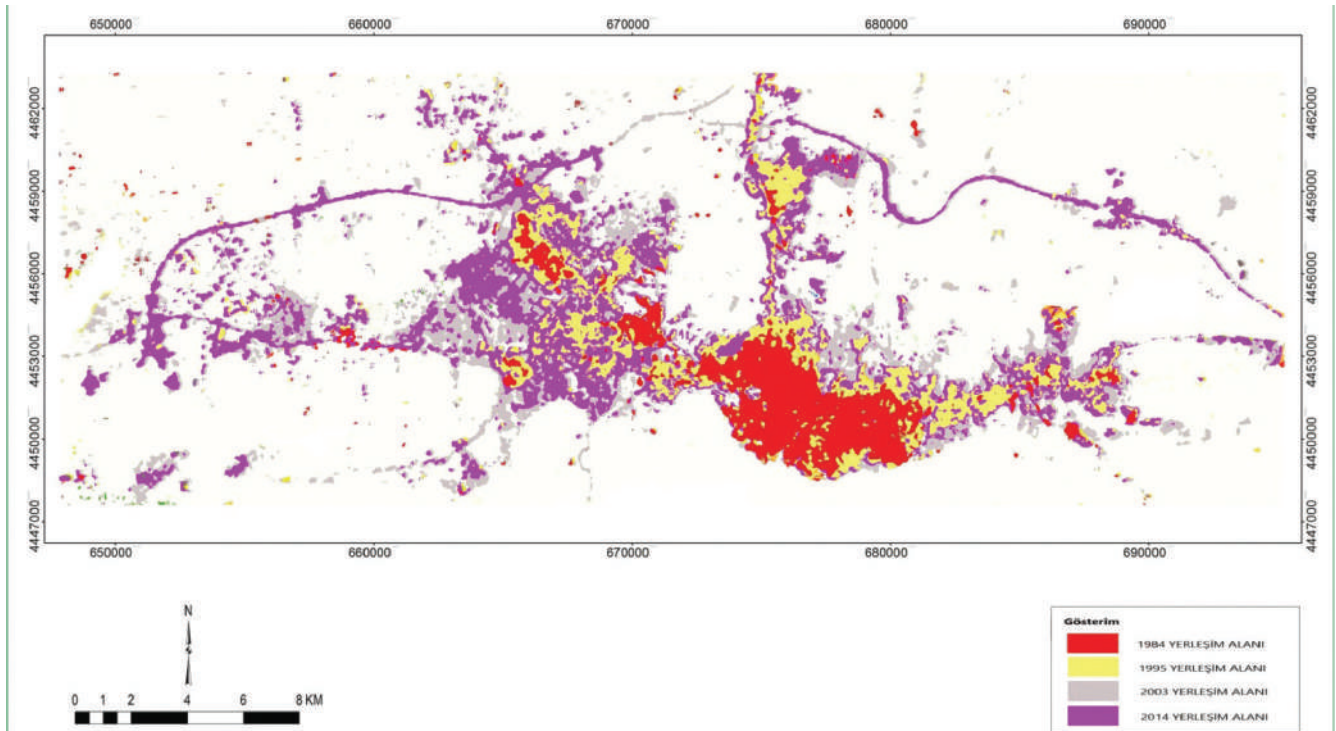


Şekil 45: Bursa merkez istasyonunun 1970-2010 yılları arasında gözlenen minimum sıcaklık değişimi.



Şekil 46: Bursa merkez istasyonunun 1970-2010 yılları arasında gözlenen minimum sıcaklık değişimi
a) Kış mevsimi, b) Yaz mevsimi

8 Kaynak: Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, Mortaza Moradi, Nilgün Görer Tamer, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, 2017



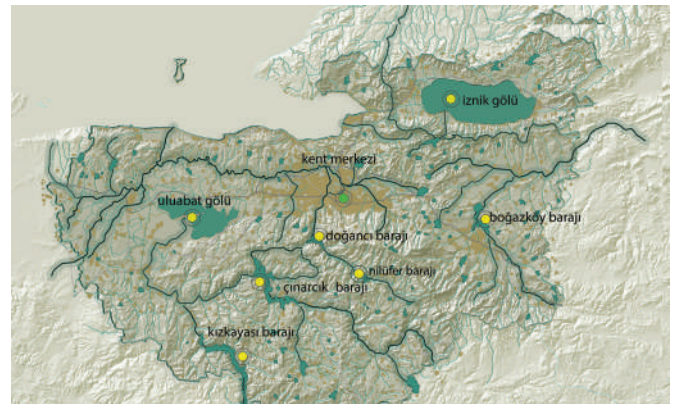
Şekil 4-8 Bursa Kentsel Büyüme Deseni 1980-2014 ⁹

Sonuç itibari ile, arazi kullanımı üzerindeki tarımsal faaliyetler, ormansızlaştırma, ağaçlandırma, yerleşim alanlarının genişlemesi gibi değişimler doğrudan iklim sistemlerine etki ederek kentsel ısı adası etkisini ortaya çıkarmaktadır¹⁰. Bu süreçte kentsel büyümenin ve yayılmanın kontrol altına alınarak, mekansal planlama kararları tekrar değerlendirilmelidir.

4.2 Kent içi Su Alanları

Su kenti olarak bilinen Bursa'nın, yüzey alanının %5'lik kısmını su alanları oluşturmaktadır. Günümüz itibari ile Bursa'da bulunan Doğançı ve Nilüfer Barajı su ihtiyacının % 85-90'ını, pınar kaynakları ise %10'luk ihtiyacı karşılamaktadır. Pınar kaynaklarının dışında Uludağ ve eteklerinde 145 adet su kaynağı mevcut durumdadır. Bunun yanı sıra yağışların azaldığı, baraj ve kaynak su seviyelerinin yeterli olmadığı zamanlarda ise su ihtiyacını yer altı su kaynakları karşılamaktadır. 120 adet su kuyusu, su ihtiyacının yaklaşık %5'ini karşılamaktadır¹¹. Şekil 4-9'da Bursa kentindeki belli başlı barajlar ve akarsular gösterilmektedir. Haritaya bakıldığında kent merkezinden Nilüfer Deresi'nin geçtiği görülmektedir . Bu bağlamda yerleşim yerleri ve su ilişkisinin iyi kurgulanması gerekmekte olup yeşil alanlarla entegrasyon sağlanarak iklim değişikliği etkisinin azaltılması için fırsat oluşturulabilmektedir.

Şekil 4-10'da görüldüğü gibi Bursa'nın makro havzalar ve mikro havza sınırları içinde yer alması, aynı zamanda ken-



Şekil 4-9: Bursa kenti su alanları ve barajlar (BBB'den temin edilen GIS verilerine göre oluşturulmuştur-2017)

tin su zenginliğini ve doğal yapısının çeşitliliğini de ortaya koymaktadır. Bu anlamda hem mikro hem makro havza ölçeğinde olmak üzere, Bursa özelinde detaylı bir havza koruma planına ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. Mevcut yapılan çalışmaların havza yönetimi kriterlerine göre tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir. Bursa’da, ekolojik yaklaşım temel alınarak, doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınmayı sağlayacak şekilde korunmasını ve gelişmesini esas alan, toplumun sosyal ve ekonomik yapısını ileri taşıyacak bütüncül bir havza yönetimi planına ihtiyaç duyulmaktadır.

9 Kaynak: Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, Mortaza Moradi, Nilgün Görür Tamer, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, 2017

10 Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, Mortaza Moradi, Nilgün Görür Tamer, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, 2017

11 Çevre Kirliliği ve Kontrolü, Editör:Prof.Dr. Özer Çınar, 2.basım,2013, nobel akademik yayıncılık



Şekil 4-10: Bursa İli Havza Sınırları (Havza planlarından ve Nilüfer Alt Havzası Raporu'ndan faydalanılarak oluşturulmuştur)

Bursa ilinin yıllık su tüketim miktarı 43.500 lt/kişi'dir. Su yönetimiyle ilgili çalışmaların devam ettiği kentte 1993 yılında % 63 civarında olan su kayıp-kaçak oranı günümüz itibari ile % 24 seviyelerine düşürülerek Avrupa standartlarına ulaşmış durumdadır. Su altyapısının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Bununla birlikte nüfus projeksiyonlarına göre su ihtiyacına yönelik depo, isale ve terfi hatları planlanıp projelendirilerek, abone ihtiyaçlarının gereği için hazırlıklar yapılmaktadır. Ancak hızlı nüfus artışına bağlı olarak artan su ihtiyacına karşın, uygun kaynak varlığının azlığı ve gün geçtikçe gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere paralel olarak ortaya çıkan aşırı kullanım ve kirlilik oluşumu nedeniyle yaşanan sorunlar, özellikle havza bazında su kaynakları yönetiminin önemini bir kat daha artırmıştır.

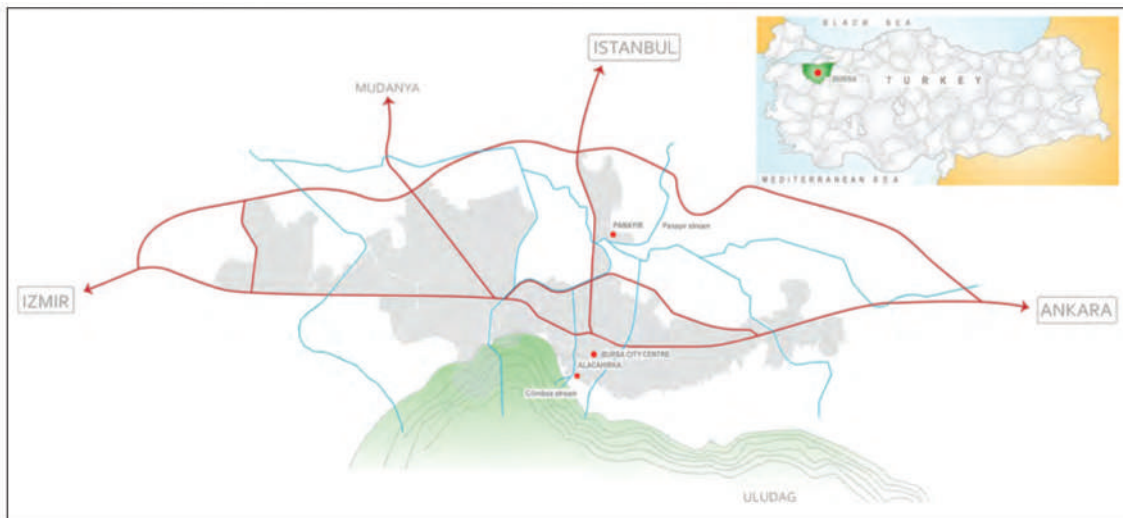
Bursa ilinin akarsu zenginliği ile ortaya çıkan su alanlarıyla ilgili daha kapsamlı ve bilimsel çalışmalar yapılmasının elzem

olduğu görülmektedir. Bu anlamda kent merkezinden geçen Nilüfer Deresi ve kollarıyla ilgili ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Ancak yapılan ıslah projelerinde kentin hızlı büyümesine paralel çalışmalar yürütülürken, debiyi mümkün olduğunca arttırıcı iklim uyum stratejilerine eş değer önlemlerin istenildiği ölçüde alınmadığı çalıştay öncesi kurumlarla yapılan görüşmelerde ortaya çıkmıştır. ıslah çalışmaları yeşille bütünlüğün sağlanması ve sel-taşkın riskine göre yapılmakta olup, yapılaşmadan kaynaklı kısıtlamalar nedeniyle özellikle yeşille entegrasyon ve geçirgen yüzeylerin kullanımı konusunda sorunlar oluşabilmektedir.

Kent merkezinde bazı ıslah alanlarının yakın çevresinin yapılaşmaya müsait olmamasına rağmen, o alanlarda yapılaşma olması ıslah projelerinde en kritik problemlerden birini oluşturmaktadır.

Bursa kentleşmenin yoğun olduğu, sanayi ve endüstrinin baskısı altında kalan, madencilik faaliyetlerinin artışının gözlemlendiği bir kenttir. Bu özelliklerle birlikte, özellikle düşük gelirli ailelerin kaçak yapılaşma olan alanlara yerleşmesi, konut talebinin artması, kentin hem doğal değerlerini tehdit etmekte hem de yapısını değiştirmektedir. Bu durumun da etkisiyle Bursa'da geçmiş dönemlerde meydana gelen sel felaketleri birçok kayıp ve zararı da beraberinde getirmiştir. Bu sebeple sel ve taşkın riskini azaltmak için yapılan çalışmaların yeterli olup olmadığı tartışılmalı, daha kapsamlı çalışmalar hayata geçirilmelidir. Şekil 4-11'de 2010 senesinde meydana gelen sel-taşkın felaketinden zarar gören Panayır ve Alacahırka alanları gösterilmektedir. Bu yerleşim alanlarında düşük gelirli nüfusun yaşadığı ve kaçak yapılaşmanın yoğun olduğu bilinmektedir. Son yıllarda dere yatak düzenleme ve ıslah işlerine hız verilmiştir. Nilüfer çayı ve yan derelerinin yerleşim yerlerinin taşkından korunması master plan raporu doğrultusunda çalışmalar yapılmıştır.

Sel ve taşkın riskinin ortadan kaldırılması için altyapı durumu iyileştirilerek geliştirilmeli, doğaya uyumlu kentsel dönüşüm projeleri hızlandırılmalı, nehir ve dere ıslah projeleri



Şekil 4-11: Bursa kent merkezi ölçeğinde Alacahırka ve Panayır Alanları¹²

iklim uyum stratejilerine göre yapılmalıdır. En kritik ve önemli noktayı ise özellikle kent merkezinden geçen dere yataklarının yeşil ile ilişkisi oluşturmaktadır. Hem kentli için hem de iklim değişikliği etkilerini azaltım için mavi ve yeşil ilişkisi kurgulanarak, yeşil bir koridor oluşturulması gerekmektedir.

İklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi yağış miktarlarının karşılaştırılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Yağış durumunda ortaya çıkan değişimler hem yer altı sularında hem de yüzeydeki sularda etkisini gösterecektir¹³. Akışların yanı sıra hidrolojik döngüyü de etkileyen yağış durumunun değişimi Bursa tarafından analiz edilmektedir.

Kent merkezlerinde yeşil alanların azalması, betonlaşmanın artması yağışlarda suyun emilimini önemli ölçüde olumsuz etkilemektedir. Artan yüzeysel akışa karşı alınan önlemler her zaman yeterli olamamaktadır. Yanlış ya da yetersiz uygulamalar taşkınların önüne geçemediği gibi yağışlar yeraltı su rezervlerini besleyememektedir. İleride yaşanacak olası kuraklıkların önemli bir sebebi de yeraltı su seviyelerindeki düşüşlerden kaynaklanabileceği öngörüsü çok da yanlış olmayacaktır.

Bursa bazında iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisiyle ilgili doğrudan bir çalışma yapılmamıştır. Bununla birlikte, konuyla ilgili literatüre bakıldığında, iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkilerini aşağıdaki şekilde sıralamak mümkün görünmektedir:

- Akarsu akış hızlarında hem artış hem azalış şeklinde ortaya çıkan belirgin trend değişimleri.
- Yağış değişimiyle ortaya çıkan akarsu akış hızı ve yeraltı sularının dolum sürelerindeki değişimler.
- Kar erimelerine bağlı olarak yazın ve sonbaharda düşük olan akarsu akış hızının ilkbahardan kış ayına kadar yüksek olması.
- Su sıcaklıklarında yaşanan artışla birlikte su içerisinde yaşayan organizmalardaki değişimlerin su kalitesine etkisinin olması.
- Sel sıklığının ve sel miktarının artması.
- Küresel ölçekte artan nüfusla birlikte su talebinin artması.
- Su kaynaklarıyla ilgili yönetim sistemi olmayan yerleşim alanların iklim değişikliğinden daha çok etkilenmesi.
- Daha önce tecrübe edilmemiş durumlar ve belirsizlikler sebebiyle su kaynakları yönetiminde çeşitli zorluklara sebep olması¹⁴.

İklim değişikliği etkilerini incelediğimizde ve Bursa üzerinden inceleme yaptığımızda bu etkilerin Bursa'da yaşandığını ve yaşanmakta olduğunu belirtmek doğru olur. Su kenti olarak

bilinen Bursa'da su yönetimi konusunun iklim değişikliği perspektifinden ele alınması ve iklim değişikliğine uyum çerçevesinde stratejiler geliştirmesi gerekmektedir.

Bursa'da orta-uzun vadeli yağış rejimi değişiklik projeksiyonları ve kentin gelişimi göz önüne alınarak, başta mevcut nehir/ dere kenarı koridorları olmak üzere, kentin su örüntüsü dikkate alınarak olası drenaj sorunları, sel-taşkın alan yönetimi planları yapılmıştır. Şu anda Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuş olup, su strateji yönetimini bu müdürlük yürütmektedir. Taşra teşkilatı henüz kurulmamıştır. BUSKİ ve DSİ Su Yönetimi toplantılarına katılmakta olup, İklim Değişikliği Raporu hazırlanmıştır. Tüm kurumlar stratejik planını oluşturmak zorundadır. Ancak böyle bütçeden geçirilebileceği düşünülmektedir. Bu aşamada tüm görüşler alınmaktadır. Ancak tüm kurumların işbirliğiyle tek bir rapor hazırlanması olası değildir. Her kurum kendi stratejik planını hazırlamaktadır.

4.3 Halk Sağlığı

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde yarattığı etkileri doğrudan ve dolaylı olarak iki ana başlıkta değerlendirebiliriz. İklim değişikliği ile ortaya çıkacak olan sıcak hava dalgaları, hava kirliliği ve alerjenler doğrudan, bulaşıcı hastalıklar ve doğal afetler ise dolaylı olarak insan sağlığını etkilemektedir.

Sıcak hava dalgaları kalp-damar hastalıklarında ve bu sebepten yaşanan ölümlerde artışa ve ani ölümlere neden olmaktadır. Hava kirliliği de kalp damar sağlığını olumsuz etkileyerek, aynı zamanda astım, KOAH hastalıklarında artışa sebep olmaktadır. Alerjenler de temas anında, bulunduğu veya yutulduğunda vücudun tepkisi sonucunda astıma sebebiyet verebilmektedir.

Küresel iklim değişikliği neticesinde ortaya çıkan sel, hortum, fırtına gibi olumsuz etkiler yaralanmalara ve ölümlere sebebiyet vermektedir. Bu felaketler sonucunda ortaya çıkan barınma olanaklarının tahrip olması ve altyapı sistemlerinin zarar görmesi bulaşıcı hastalıkların yayılmasına vesile olmaktadır. Ekonomik kayıplara da sebep olan felaketler yoksulluğun derinleşmesine neden olmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği etkisiyle ortaya çıkan kuraklık tarımsal üretimi ve kullanım suyu teminini de olumsuz etkilemektedir.

Türkiye'de 2002-2011 seneleri arasında 4130 doğal afet meydana gelmiştir. %80'i iklim değişikliğinden dolayı meydana gelen doğal afetlerin %45'ini fırtına ve tayfunlar %36'sını seller, %12'sini de sıcak ve soğuk hava dalgaları oluşturmuştur.

Tablo 4.4, Birleşmiş Milletler Üniversitesi Çevre ve İnsan Güvenliği Enstitüsü (UNU-EHS) tarafından geliştirilen, 2014 yılı itibarı ile 173 ülke için risk endeksini içeren değerleri ifade etmektedir.

13 Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Prof. Dr. Hayriye Atik, Nobel, 1.Basım, 2017, Mayıs sf.208

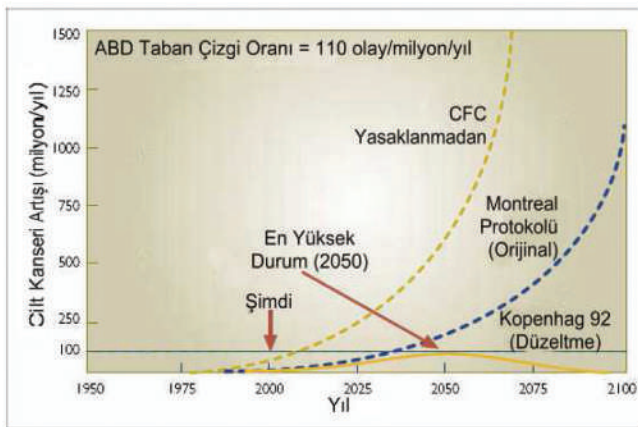
14 Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Prof. Dr. Hayriye Atik, Nobel, 1.Basım, 2017, Mayıs sf.208

Sıra	Ülke	Risk %
1	Vanuatu	36,50
2	Filipinler	28.25
4	Guatemala	20.68
5	Bangladeş	19.37
7	Kosta Rika	17.33
15	Gine	13.75
73	Hindistan	7.04
78	Çin	6,90
107	Türkiye	5.34
127	ABD	3.88
128	Rusya	3.85
147	Almanya	3.01
152	Fransa	2.69

Tablo 4-4 UNU-EHS tarafından geliştirilen risk indeksine göre 173 ülkeden seçilen ülkelerin risk değerleri.¹⁵

Küresel iklim değişikliği etkisiyle artan doğal afetler ve nite-likler değişim göstermektedir. Bu sebeple gelişmiş ülkeler iklim değişikliğine karşın önlemler alarak; fosil yakıt tüketimini azaltıp sera gazı emisyonlarını azaltmakta, ekonomik açıdan risklerini azaltmaktadır. Bu bağlamda Kyoto gibi iklim değişikliği etkilerini azaltmayı hedefleyen, çevresel eşitsizlik-leri azaltan, ekolojik yaklaşımlar içeren anlaşmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlara ek olarak iklim değişikliği sonucun-da oluşan ozon ve partikül maddeler de insan sağlığını olum-suz etkilemektedir. Ozon yoğunluğuna bağlı deri kanseri va-kalarını gösteren çalışma şekil 4.12'de ifade edilmektedir.

Yapılan araştırmalara göre önümüzdeki yıllarda orta ve yüksek enlemlerde yaşayan insanlarda cilt kanseri vaka-ları ciddi artış gösterme eğilimindedir. Tablo 4.5'te güneş ışınlarının artışıyla ortaya çıkan hastalıklarla ilgili etkileri gösterilmektedir.



Şekil 4-12 iklim değişikliğine bağlı olarak cilt kanseri artış oranı¹⁶

Deri Üzerine Etkileri	Malignat melanoma
	Deri kanseri olmayan tümörler
	Güneş yanıkları
	Kronik güneş yaralanmaları
Göze etkileri	Photodermatoses
	Konjivit
	İklim ile ilgili korena damlacıkları
	Kalınlaşmış konjonktif tabakanın kornea üzerine yapışması
	Korneada kanser ve konjivit
	Katarakt
	Uveal tümörler
Bulaşıcı Hastalıklar ve Bağışıklık Sistemine Etkileri	Retina hasarları
	Maküler dejenerasyon
	Bağışıklık sisteminin bastırılması
	Enfeksiyon hastalıkları duyarlılığının yükselmesi
Diğer Hastalıklar	Bağışıklık sisteminde azalma belirlenmemiş enfeksiyon hastalıkları
	D vitamini eksikliğine bağlı kemik erimesi hastalıkları
	Hipertansiyon, Tüberküloz, Prostat kanseri, Göğüs kanseri, Şizofreni
	Genel iyilik hissinin değişimi
	Mevsim hissi karışıklıkları
Endirekt Etkileri	Ruh hali
	İklim üzerine etkileri
	Gıda teminine etkileri
	Kan emilmesi yolu ile geçen bulaşıcı hastalıklar
	Hava kirliliği
	vb.

Tablo 4-5: Solar Ultraviyole Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkileri¹⁷

Özellikle çocuklar, yaşlılar ve engelliler gibi hassas gruplar üzerindeki iklim değişikliği etkilerinin daha fazla olduğu bilin-mektedir. Son yıllarda Batı Nil Virüsü, Laym hastalığı, hanta virüs enfeksiyonu, kırım kongo kanamalı ateşi gibi hastalık-ların görülme oranı doğrudan iklim değişikliği etkisiyle art-mıştır¹⁸.

Sonuç olarak iklim değişikliği sebebiyle ortaya çıkan nem, sıcaklık, deniz seviyesinin yükselmesi, hava olaylarının de-ğişmesi insanları doğrudan etkilemektedir. Bu etkiler sonu-cunda su ve yiyecek kalitesinde, ekosistemde, endüstride, ulaşımda, yerleşim yerlerinde ve ekonomide değişimler göz-lenmektedir. Bu da insan sağlığının doğrudan iklim değişikli-ği etkisine maruz kalmasına sebep olmaktadır.

Bursa özelinde bakıldığında halk sağlığı konusunun iklim değişikliği açısından ele alınmamış olduğu gözlenmiştir. Bu konuda herhangi bir çalışma yapılmadığından hali hazırda iklim değişikliği ve halk sağlığını Bursa ili özelinde ilişkilendi-recek bir istatistik tutulmadığı belirlenmiştir. İklim değişikli-ğinin halk sağlığına etkisini araştırarak bir kurul bulunmadığı gibi, kurum, üniversite ve sivil toplum kuruluşlarının verilerini paylaşacağı bir veri platformu mevcut değildir.

15 Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Prof. Dr. Hayriye Atik, Nobel, 1.Basım, 2017, Mayıs sf.188 Ahmet Soysal 2015, küresel iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkileri makalesinden alınmıştır.

16 Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri, Seyfullah Çelik, Hayreddin Bacanlı, Hüsnü Görgeç, Telekomünikasyon Sube Müdürlüğü Kasım 2008 Sf:22

17 "Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri", Seyfullah Çelik, Hayreddin Bacanlı, Hüsnü Görgeç, Telekomünikasyon Sube Müdürlüğü Kasım 2008

18 Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Prof. Dr. Hayriye Atik, Nobel, 1.Basım, 2017, Mayıs sf.188 Ahmet Soysal 2015, "Küresel iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkileri",

4.4 Yeşil Alanlar, Biyoçeşitlilik, Yeşil Koridorlar

Bursa; bitki örtüsüyle su kaynaklarıyla ve coğrafi konum itibarı ile yeşil alan ve biyoçeşitlilik açısından potansiyeli yüksek bir kent konumundadır. Türkiye ve Avrupa ölçeğinde bakıldığında biyolojik çeşitlilik bakımından çok fazla türe ev sahipliği yaptığı görülmektedir. Bunun yanı sıra il genelinin % 45'i orman alanlarıyla kaplı olan Bursa'nın arazi kullanım dağılımı tablo 4-6'de gösterilmiştir. Orman ve tarım alanları oranı yüksek olmasına rağmen aktif olarak kullanılamamakla birlikte, kentleşme baskısı ve nüfus artışıyla bu oranların azaldığı bilinmektedir.

Bunun yanı sıra kent ölçeğinde çok kıymetli su ve orman alanlarının olmasına karşın, habitatlarında yaşayan türler ve doğal kaynaklar özellikle son yıllarda risk altına girmiştir. Bundan dolayı bazı alanlar biyo-çeşitlilik açısından koruma altına alınarak çeşitliliğin devamının sağlanması ve doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarılması amaçlanmıştır. Bu konuda küresel ölçekten yerel ölçeğe kadar çeşitli kuru-

luşlar çalışmalar yapmakta, yerel ve ulusal kurumlarla iş birliği içinde bulunarak biyolojik varlıkları tehdit eden unsurları ortadan kaldırmaya çalışmaktadır.

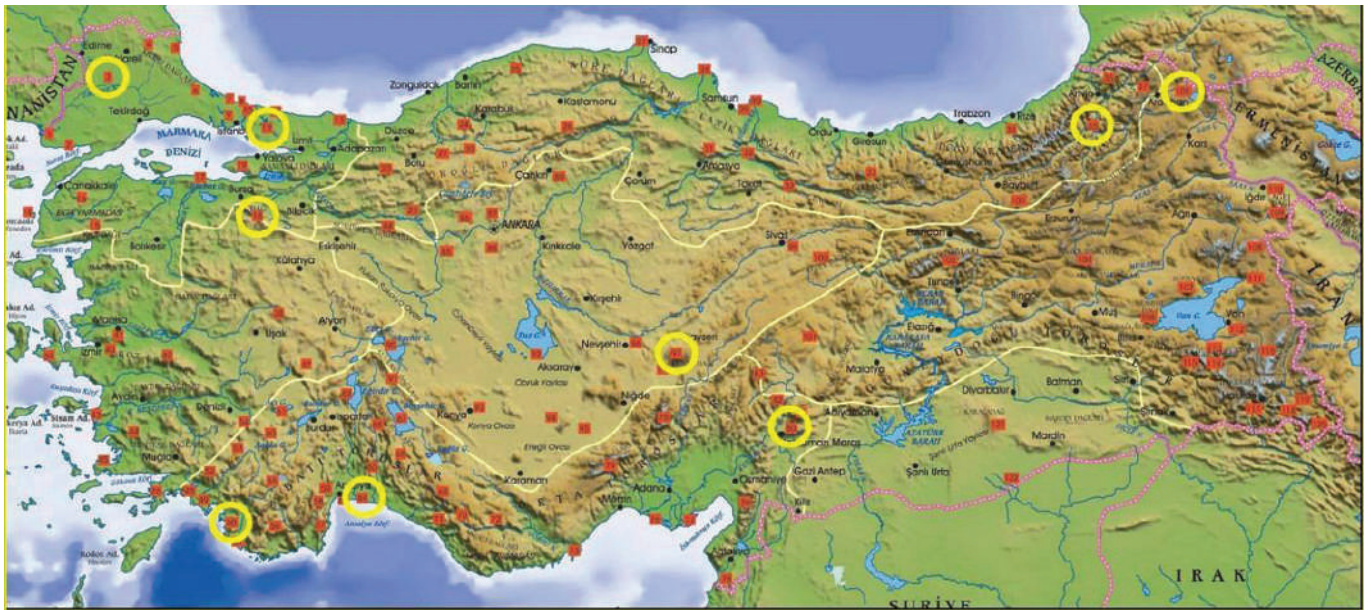
Türkiye genelinde yapılan çalışmalar kapsamında Bursa'daki Uludağ ÖBA (Önemli Bitki Alanı) statüsüne alınmıştır. "ÖBA nadir, nesli tehlike altında ve/veya endemik (dünyanın başka hiçbir yerinde doğal olarak yetişmeyen) bitki türlerinin zengin topluluklarını ve/veya olağanüstü zengin ve değerli bitki örtüsü çeşitlerini barındıran doğal ya da yarı doğal bir alandır." Bir alanın ÖBA olması için bilimsel ve uluslararası kriterlere uygun olması gerekliliği aranmaktadır. ÖBA'larda yaşayan endemik bitki türleri, habitatlar ve bunlara ait örnekler dünya çapında nadir ve tehlike altında gösterilmektedir. Yarı gönüllü yarı profesyonel olarak çalışan kurum (Doğal Hayatı Koruma Derneği) tarafından yapılan çalışma ile şekil 4.13'de Türkiye'de bulunan Önemli Bitki Alanı konumundaki yerler işaretlenerek gösterilmiştir.

Buna ek olarak Doğa Derneği'nin 2004 senesinde bir bilim ekibiyle ortaya koyduğu "Önemli Doğa Alanları (ÖDA)" için, Dünya Kuşları Koruma Kurumu (BirdLife International) ve ortakları çalışmalar yürütmeye başlamıştır. Doğadaki canlıların nesillerini sürdürebilmesi için özel önemi olan coğrafyaların tanımlandığı ve yeryüzündeki hassas ve eşsiz doğal alanların korunmasını sağlamak amacıyla ortaya konan yaklaşımı, 2014 senesinden itibaren Doğayı Koruma Birliği (IUCN) uluslararası standart olarak kabul etmeye başlamıştır²¹.

Bursa ilinde bulunan Uludağ, Uluabat Gölü ve İznik Gölü bu kapsamda değerlendirilerek ÖDA kapsamına alınmıştır. Hem ÖDA hem de ÖBA kapsamında olan Uludağ, Milli Park ve doğal sit alanı konumundadır. Diğer korunan alanlar ise,

Arazinin kullanım durumu	Alanı (ha)	Toplam Araziye Oranı (%)
Tarım Arazisi	340.912,50	31,3
Orman ve Fundalık	484.067,10	44,5
Çayır Mera	24.345,20	2,2
Su Yüzeyleri	55.291,60	
Doğal Göl Yüzeyleri	50.595,60	
Gölet Yüzeyleri	684,80	5,1
Baraj Rezervuar Yüzeyleri	2.545,20	
Akarsu Yüzeyleri	1.466,00	
Diğer	184.021,60	16,9
TOPLAM	#####	100,00

Tablo 4-6 Bursa il geneli arazi kullanım dağılımı, 2015¹⁹



Şekil 4-13: Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları (ÖBA) Haritası²⁰

19 2015 Bursa İl Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016

20 <http://obanetttr.org/i/turkiyenin-obalari-harita.jpg>, 27.09.2017 erişim

21 <http://www.dogadernegi.org/onemli-doga-alanlari/>, 27.09.2017

	Arazi örtüsü sınıfları uydu görüntüsü içindeki büyüklük ve %'ler							
	1984 tarihli büyüklük ha.	%	1995 tarihli büyüklük ha.	%	2003 tarihli büyüklük ha.	%	2014 tarihli büyüklük ha.	%
Kent	2.970,45	4,01	5.874,57	17,75	13.156,26	17,75	18.247,24	24,60
Tarım	52.413,48	70,69	49.914,35	58,32	43.230,35	58,32	39.012,27	52,60
Orman	18.762,34	25,30	18.328,64	23,93	17.742,24	23,93	16.874,62	22,80
Uydu görüntü alanı ha.	74.229,34	100,00	74.229,34	100,00	74.229,34	100,00	74.229,34	100,00

Tablo 4-7 Bursa Arazi Örtüsü Değişimi (1984-2014)

Kocaçay Deltası Sulak Alanı, Sadağı Kanyonu Tabiat Parkı, Suuçtu Tabiat Parkı, Karacabey Karadağı-Ovakorusu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'dır.

Bursa'nın sınırları içinde 1. doğal sit alanı statüsü içinde 30, 2.derecede 10 adet, 3. Derece 27 adet sit alanı bulunmaktadır. Bu sit alanlarının çoğu kent merkezi sınırlarında yer almaktadır. Ancak Bursa'nın kentleşme baskısı, sürekli göç alması, tarım faaliyetlerinin yanında sanayi sektörünün de sürekli gelişir konumda olması kentin doğal kaynakları ve doğal alanları açısından büyük tehlike arz etmektedir. Tablo 4-7'de gösterilen değerler, Bursa'nın yıllar içindeki arazi kullanım değişimini göstermektedir.

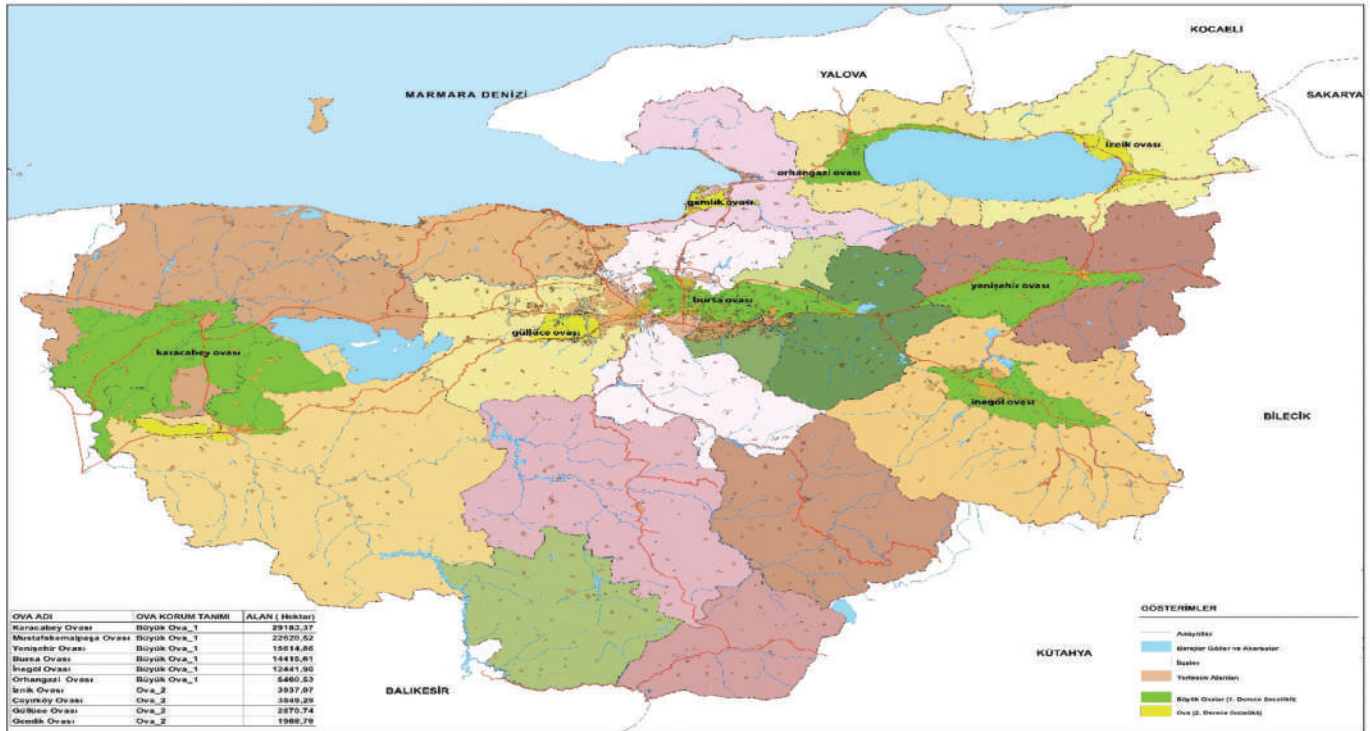
1984 ve 2014 yıllarındaki nüfusun iki buçuk kat arttığı gözlemlenmiştir. Bununla paralel olarak aynı yıllar içinde kentsel alan altı kat büyüyerek tarım ve orman aralarında azalma olduğu görülmektedir.²² Bursa'da artan nüfus faaliyetleri ve ekonomik faaliyetler, ovaların yapılaşmaya açılması, korunması gereken diğer alanların (dere kenarları) da yapılaşmaya açılması hem kent merkezindeki yeşil alan miktarını ve biyoçeşitlilik potansiyelini hem de kent ölçeğindeki habitatları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etki aynı zaman-

da iklim değişikliği etkisi olarak da gün yüzüne çıkmaktadır.

Bu doğrultuda Bursa kentinin geneline baktığımızda büyük ova ve küçük ova varlıkları görülebilmektedir. Tarım alanı ve sulak alan olarak nitelendirilebilecek olan bu alanlar, Bursa'nın coğrafi ve doğal özelliklerini oluşturan en önemli alanlardandır. Şekil 4.14'te il genelinde büyük ova ve küçük ova alanları gösterilmektedir. Bursa ilinde bulunan dört ova Bakanlar Kurulu kararınca 2017 yılında büyük ova koruma alanı olarak ilan edilmiştir. (Bursa, İnegöl, Karacabey, Yenişehir Ovaları – Resmi Gazete, Haziran 2017)

Özellikle kent merkezi çevresindeki ovalarda yapılaşmanın olması, hem doğal alanların tahrip edilmesine hem biyolojik çeşitliliğin azalmasına, hem de yeşil alanların azalmasına neden olmaktadır. İklim değişikliği etkisini de artıran bu durum, Bursa'nın en önemli problemlerinden biri niteliğindedir.

2017 yılında hazırlanan Avrupa Yeşil Başkent Başvuru Formundaki verilere göre Bursa için kişi başına düşen yeşil alan miktarı 13,91 m² ile Orhangazi'de en yüksek, 1,92 m² değeri ile Gürsu ilçesinde en düşük hesaplanmıştır. Merkezdeki



Şekil 4-14 Bursa büyük ve küçük ova alanları (Bursa Çevre Düzen Planı raporundan faydalanılarak oluşturulmuştur.)

22 Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, Mortaza Moradi, Nilgün Görer Tamer, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Planlama 2017

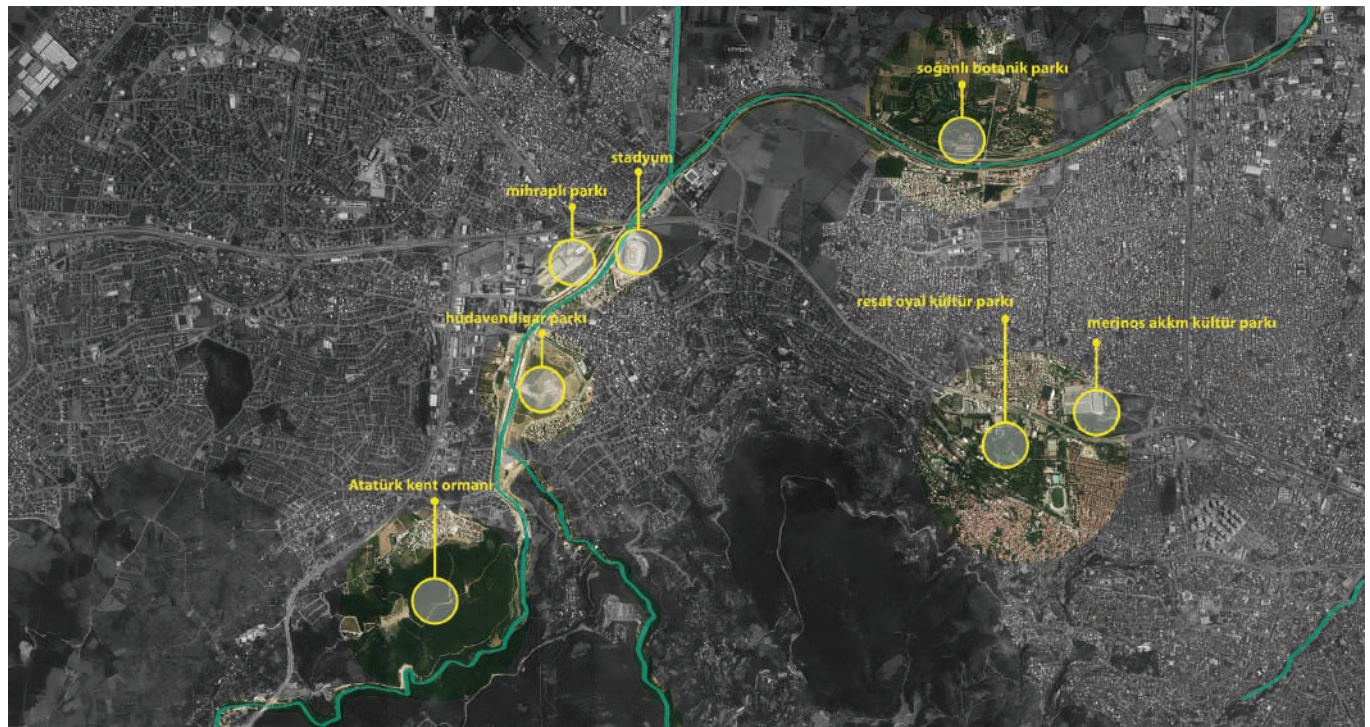
ilçelerde ise en yüksek değer 6,39 m² ile Nilüfer'de, ikinci en yüksek değer 4,88 m² ile Osmangazi'de, en düşük değer 0,93 m² ile Yıldırım ilçesinde görülmektedir. İl bazındaki kişi başına düşen spor alanı ise 4,23 m²'dir.

Bursa kent merkezinde Soğanlı Botanik Parkı, Reşat Oyal Kültür Parkı, Merinos Parkı, Atatürk Kent Ormanı, Hüdavendigar Parkı (51 ha), Mihraplı Parkı, Beşevler Bölge Parkı (41 ha) gibi büyük açık yeşil alanlar bulunmaktadır. Kişi başına düşen yeşil alan miktarına göre yeterli olmayan, aktif kullanılabilir yeşil alanların özellikle kent merkezi bazında artırılması gerektiği gözlenmektedir. Şekil 4.15'te Bursa ilçelerinin yeşil alan miktarı bazında karşılaştırması yer almaktadır.

Şekil 4.16'da mevcut durumdaki kent merkezinde olan yeşil ve açık alanlar gösterilmektedir. Nilüfer Deresi'nin ve kollarının kent merkezinden geçmesi ve bugüne kadar yapılmış ve yapılmakta olan dere ıslahı çalışmaları; Bursa merkezde oluşturulabilecek bir yeşil koridor fikrini destekleyebilecek



Şekil 4-15: İlçelere Göre Kişi Başına Düşen Yeşil Alan Miktarlarının Karşılaştırılması²³



Şekil 4-16 Kent merkezinde bulunan yeşil alanlar ve Nilüfer Deresi ilişkisi

niteliktedir. Ancak yapılaşma problemleri nedeniyle, ıslah projelerinin beklenen verimde yapılamaması, su ve yeşilin yeterince entegre edilememesi, ulaşım bağlantılarının verimli bir şekilde kurulamaması kent merkezinde olan bu potansiyelin yeterince değerlendirilememesine neden olmaktadır.

4.5 İdari Örgütlenme ve Planlama

Literatür çalışmaları iklim değişikliği ile ilgili faaliyetlerin piyasa mekanizması tarafından gerçekleştirilemeyeceğini göstermektedir²⁴. “Bu faaliyetler büyük ölçüde kamu sektörü tarafından gerçekleştirilebilirler. Diğer bir deyişle, iklim değişikliğini azaltmak ve bu sürecin olumsuz etki ve sonuçlarına karşı önlem almak için devlet müdahalesi kaçınılmazdır.” Bunun en önemli nedenlerinden biri; çoğu önlemin kamunun sorumluluğunda olmasıdır (taşkın riskini önlemek, yeşil alan planlaması yapmak, toplu taşımayı yaygınlaştırmak, vs). Diğer önemli bir neden ise iklim değişikliği ile ilgili mücadele için gerekli olan önlemlerin çoğunun kar sağlamayıp aksine ilave kaynak kullanımı gerektirmesidir.

İklim değişikliği ile mücadele çok boyutlu ve karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle, merkezden yerele tüm kademelerdeki yönetim birimlerinin etkinlik ve katılımını gerektirmektedir. Yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadelede öneminin çeşitli nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- yerel yönetimler, iklim değişikliğine bağlı olası afet olaylarının etkileyeceği yerler ile nüfusa en yakın yönetim birimleridir.

23 2017 Avrupa Yeşil Başkent Yarışması Başvuru Formu, 2014

24 Balaban, O.; “İklim Değişikliği ile Mücadele’de Kamu Sektörünün Rolü: Türkiye Üzerinde Bir İnceleme”, Amme İdaresi Dergisi, Cilt 43, Sayı 3, Eylül 2010

■ yerel yönetimler; arazi kullanımı, kentsel altyapı, bina inşaatı gibi kentlerin hasar görebilirlik düzeyini doğru-
dan etkileyecek hizmet alanlara ilişkin, düzenleme, uy-
gulama ve denetim yapan yönetim birimleridir.

■ yerel yönetimler halka en yakın yönetim birimleridir. Sadece hizmet üreterek değil, aynı zamanda yurttaşla-
rın risk ve tehlikelere karşı tutum ve davranışlarını de-
ğiştirerek de iklim-dostu kentler oluşturulmasını sağla-
yabilirler.

■ Yoğunluklar ve ölçek nedeniyle kentsel düşük-karbon politikalarının ekonomik fizibiliteleri son derece yüksek-
tir.

■ Kentler ulusal politikalara yardımcı hatta önü çeken yenilikçi iklim politikalarını yaşama geçirerek, adeta bir laboratuvar görevi görebilirler.

Etkin ve başarılı bir mücadele süreci, farklı kurum ve sek-
törler arasında sıkı bir işbirliği ve eşgüdümü gerektirmek-
tedir. Örneğin merkezi yönetim tarafından belirlenen emisyon azaltma hedefleri ancak yerel düzeyde o doğrultuda uygula-
maların yapılması ile mümkün olabilir. Öte yandan, farklı yö-
netim birimlerinin uygulama ve politikaları arasında belirli bir tutarlılığın bulunmaması, bir yönetim birimince gerçekleştirilen olumlu bir uygulamanın yarattığı farkın, bir başkasındaki olumsuz uygulama ile sıfırlanması riskini artıracaktır. Dolayısıyla hem iklim değişikliği ile mücadele amaçlı politikaların tutarlı bir biçimde uygulanması, hem de iyi uygulamaların birimler arasında taşınması ve karşılıklı öğrenmenin sağlanabilmesi için farkı yönetim birimleri ile kurumlar arasındaki işbirliğinin ve eşgüdümün geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Dikey işbirliği ile merkezden yerele uzanan yönetim kade-
melenmesi içerisindeki tüm yönetim birimleri arasındaki iki-yönlü işbirliği artırılmalıdır. Yatay işbirliği ise esas olarak aynı düzeyde ama başka bağlamlardaki yönetim birimleri arasındaki karşılıklı çalışma ve bilgi alışverişini ifade etmektedir. Daha açık bir ifadeyle yatay işbirliği, farklı ülke yönetimleri ile aynı ya da farklı ülkelerdeki bölge ve kent yönetimleri arasındaki işbirliği olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma biraz daha genişletip yatay işbirliği içerisinde farklı sektörler (enerji, ulaşım, inşaat gibi) ile farklı kesimler (sivil toplum, devlet, akademi, özel sektör gibi) arasındaki işbirliği ve eşgüdümü de dahil etmek olanaklıdır. Bu bağlamda Avrupa Komisyonunun açmış olduğu çeşitli hibe programları farklı ülkeler arasında işbirliği ve birbirinden öğrenme süreçleri açısından oldukça önem arz etmektedir (örneğin Ufuk 2020 çağrıları, vs.)

Sahiplenme sorununun yanı sıra yönetim birimleri ile kamu kurumları arasındaki yatay ve dikey iş bölümü ile eşgüdümün yetersiz ya da eksik oluşu kurumlar arasında politika ve uygulama boşlukları yarattığı gibi, tutarsızlıklara ve çelişiklere de neden olabilmektedir.

Bursa ilinin, bugünkü sınırlarına ulaşması ve daha önceki

bölümlerde belirtildiği gibi 1980 sonrası dönemde nüfusun yaklaşık 2,5 kat artmasına rağmen kent alanının ovaya yayılarak yaklaşık 6 kat büyümesinin kentin planlaması ile ilgili alınan kararlar ile ne kadar ilgili olduğu kentin tarihçesi ile ortaya çıkmaktadır. Kent otomotiv sanayinin bir üssü haline gelmeye başladığı 70'li yıllardan itibaren sanayi alt-yapısına yapılan yatırımlar, Bursa Ovası'nı yapılaşma baskısı altına almıştır. 1976 yılında yapılan Bursa Kent Bütünü ve Yakın Çevresi 1/25000 ölçekli Nazım İmar Planında tarımsal alanların korunması kararı bu baskının bertaraf edilmesi için bir adım olmuştur. Kentin doğu batı aksında gelişmesini öneren Nazım Plan, 1987 yılında Bursa'nın Büyükşehir ilan edilmesinin ardından değişime uğramaya başlamıştır. Bursa Ovası'nda bulunan köylerin belediye sınırları içine dahil edilmesi ve Yıldırım, Osmangazi ve Nilüfer olmak üzere üç merkez ilçe oluşturulması ile genişleyen belediye sınırları, kentin saçaklanarak gelişmesini de desteklemiştir 1984 yılında Nazım İmar Planı tamamlandığında Ankara – İzmir Karayolu boyunca kentin batı doğu aksında lineer büyüme eğilimi, yerini bu hattı bir omurga olarak kullanan saçaklanma eğilimine bırakmıştır. Bu doğrultuda planlama kararı olarak özellikle batıda, Nilüfer Çayı'ndan sonra İzmir ve Mudanya yolu boyunca uzanan alanlarda yaklaşık 500.000 kişinin yerleşmesi ve yeni sanayi alanları öngörülmüştür. İmar afları ile gecekondu alanlarının gelişme alanı içine dahil edilmesi ve sonrasında 1990 yılında 1/25000 ve 1/5000 ölçekli nazım planların revizyonu ile sanayi alanları başta olmak üzere konut kullanımları özelinde plan, yeni gelişme alanlarını belirleyecektir. Görükle bölgesinin kent merkezi ile bağlantıları artmış, kent batı aksında saçaklanarak yayılmaya başlamıştır. 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planının yapılmasının ardından 1995 yılında nazım imar planı revizyonu yeniden gündeme gelmiştir. 1996 yılında Ovaakça'da doğalgaz çevrim santralinin kurulması, 1997'de otogarın Yalova yolu üzerine taşınması ve liman kararları da sanayi ve konut alanları için verilen planlama kararları kadar iklim değişikliğine neden olacak yönde, arazi örtüsündeki değişime yol açan, kentin fiziksel büyümesini tetikleyen yatırım ve arazi kullanım kararlarıdır. Bu plan kararlarının sonucunda kentin kuzeyinde liman faaliyetlerine bağlı olarak Yalova aksının önemi giderek artmıştır. Limanlar ile birlikte kurulan serbest bölge, TOKİ toplu konut alanı uygulamaları ile 2001 yılında ova üzerinde engellenemeyen kentsel gelişme sonucunda Ova Koruma Protokolü gözden geçirilmiştir. 1997-2001 döneminde Ova koruma alanının üçte biri kaybedilmiştir²⁵.

2004 yılında Belediye sınırlarında yapılan ikinci değişiklik sonucunda Gemlik, Mudanya, Kestel ve Gürsu ilçelerinin de merkez ilçeye katılması ile kentsel alan daha da genişlemiştir. Bursa'nın, İstanbul'un etki alanına girmesi ve ulaşım ağındaki bağlantıların iyileştirilmesi kentin kuzey ve doğu yönündeki gelişmesini de hızlandırmıştır (Eryılmaz ve diğerleri, 2008; Mutlu, 2015). 2000 sonrasında çevre yolu ile kuzeyde kentsel yayılma adeta teşvik edilmiştir. 2012 tarihinde

25 Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, Mortaza Moradi, Nilgün Görür Tamer, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Planlama 2017

6360 sayılı Yasa ile Bursa Büyükşehir belediye sınırlarının il sınırlarına kadar genişletilmesi kararı, il bütünü büyükşehir yönetim modeli uygulaması, kentsel saçaklanmaya ve arazi örtüsünde hızlı bir değişime yol açabilecek teşvikleri içermektedir. Bu durum önümüzdeki yıllarda iklim verileri üzerinde oluşacak olumsuz etkileri daha çok hissedilir hale getirecektir. Bölge ve kent planlama eyleminin iklim değişikliği ve kentsel büyüme deseni arasındaki ilişkisinde Bursa örneğinde olduğu gibi, mekânsal planlama kamu eliyle kentin iklim değişikliğine karşı kırılganlığını arttıran bir araca dönüşmüştür. Kısaca, mekânsal planlama kararlarının iklimi etkilediği, dolayısıyla kentlerin iklim değişikliği hassasiyetine göre geliştirilmesinde planlamanın önemli bir araç olduğu vurgulanması gereken bir konudur.

Mevcut durumda iklim değişikliği çalışmaları Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü bünyesinde yürütülmektedir. İklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmalarının uygulanması ve izlenmesi sürecinde konuyla ilgili çalışan ekibin geliştirilmesi gerekmektedir olup, başta belediye içerisindeki ilgili birimler olmak üzere kent ölçeğinde de farklı paydaşlarla iletişim ve işbirliği artırılmalıdır.

Sözkonusu ekibin insiyatif kullanabilen, motivasyon ve ikna kabiliyeti yüksek, oluşabilecek sorunları önceden görüp değerlendirebilen liderlik yetileri olmalıdır. Çeşitli birim, kurum ve kuruluşlar ile çalışmaları koordine edip, yönlendirebilecek yetkiye sahip birimler üstü bir yapı kurulmasına ihtiyaç vardır.

Ayrıca karar vericilerin iklim duyarlı bir bakış açısıyla çalışmaları yönlendirmeleri amacıyla özellikle meclis üyeleri ve belediye başkanları düzeyinde eğitim ve farkındalık çalışmaları yapılmalıdır. Bu kapsamda ulusal düzeyde iklim değişikliği çalışmalarını koordine eden kurum olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yerel yönetimlere gerekli destek ve teşvik mekanizmalarını geliştirmelidir. Ayrıca Bursa kenti katılım kültürü açısından 1995 yılından bu yana gerek sivil toplum yapılanmasıyla gerekse kent konseyi yapılanması ile önemli bir sosyal sermayeye sahiptir. İklim değişikliği çalışmaları kapsamında özellikle halkın katılımı eğitim ve farkındalık oluşturma çalışmalarında bu yapılardan faydalanılmalıdır.

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

■ BUSECAP çalışmalarının belirli periyotlarla güncellenmesi;

■ Belediye içinde uygulamaya geçilen ve örnek teşkil edebilecek projelerin geliştirilmesinin organize edilmesi (belediye binalarında enerji etütleri, yenilenebilir enerji fizibilite çalışmaları hazırlanması, uygulanması, enerji verimliliği önlemleri alınması, iklim uyum önceliklerine göre gerekli çalışmaların yapılması, ulaşım da 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 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 önemlidir.

5 Bursa İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı

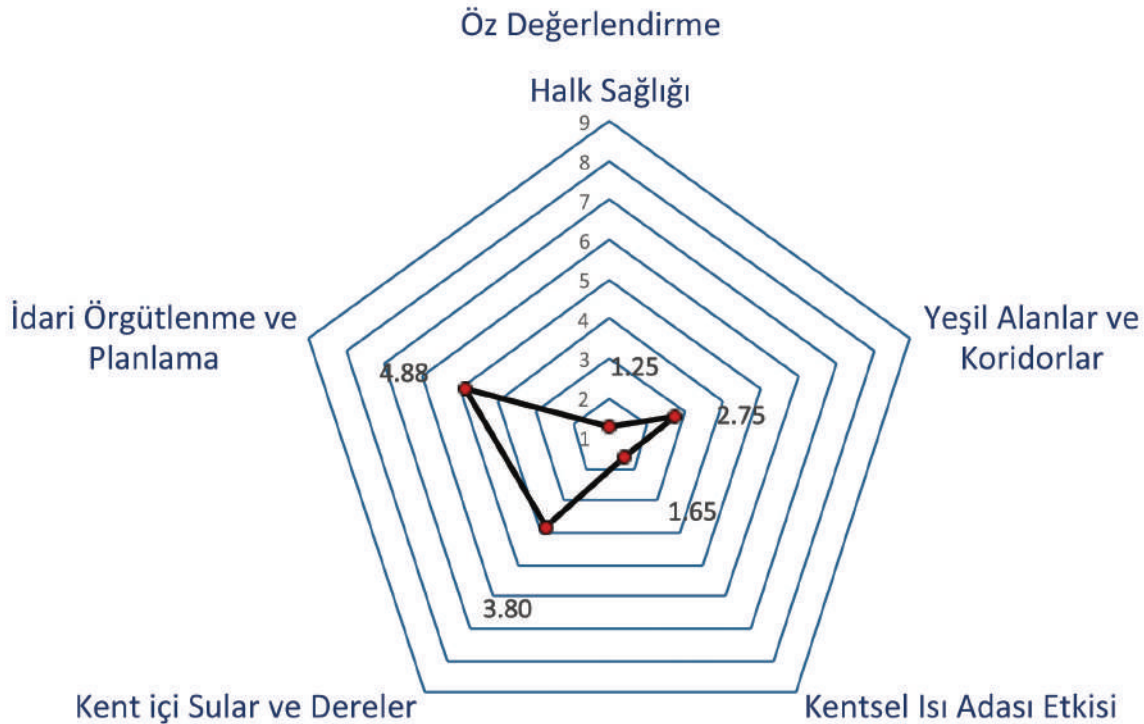
5.1 Öz Değerlendirme

12 Ekim 2017 tarihinde yerel paydaşların katılımı ile gerçekleştirilen Bursa İklim Uyum Çalıştayının 1. kısmında, Bursa Büyükşehir Belediyesi ve kent paydaşlarının, verilen tematik başlıklarda, kentin iklim değişikliğine uyumu konusundaki hazırlık durumunu değerlendirmeleri istenmiştir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı uyum kapasitesi, bilindiği gibi “dirençli” kentlerin en önemli niteliklerinden biridir. Yerel yönetimler açısından, iklim değişikliğine uyum kapasitesi, kuşkusuz çok farklı yerel ve ulusal kurum ve kuruluşların hazırlıkları ve orta-uzun vadeli stratejileri ile de çok yakından ilgilidir. Dolayısıyla, kent paydaşlarının kente bakışının, bu çok aktörlü ve karmaşık konunun bütününe yönelik bir değerlendirme olduğu, yerel yönetim ile sınırlı olmadığı belirtilmelidir. Öz-değerlendirme, her tema için hazırlanan bir seri soruya verilen yanıtların ortalaması olarak bir radar diyagramına yerleştirilmiştir. Sorularla, uzmanlar “az hazırlıklı” dan “oldukça hazırlıklı” ya, kentin iklim uyum ile ilgili mevcut durumuna ilişkin not vermişlerdir. Başlangıç, Gelişme ve İleri Evreler olarak adlandırılan konumlar için en düşük puan 1, en yüksek puan 9’dur. Aşağıdaki diyagram, genel itibarıyla her başlık için yapılan değerlendirmeyi yansıtmaktadır. Ra-

dar diyagramı oluşturmaya yardımcı sorular, temalar özelinde raporun ekinde (Ek 2) yer almaktadır.

Radar diyagramında görüldüğü gibi, yalnızca 5. tematik alanda, yani “İdari Örgütlenme ve Planlama” başlığında, kentin “Gelişme Evresinin” başlarında olduğu, “Kent içi Sular ve Dereler” başlığında, “Gelişme Evresine” yakın bir konumda olduğu, geri kalan başlıklarda “Başlangıç Evresinde” olduğu tespit edilmektedir. Özellikle; Halk Sağlığı ve Kentsel Isı Adası Etkisi başlıklarında kentin iklim değişikliğinin bu alanlardaki etkilerine hazırlık bakımından çok düşük skor aldığı görülmüştür. Dolayısıyla, genel olarak bakıldığında, Bursa’nın “dirençli” bir kent olma yolculuğunun henüz başlarında olduğu söylenebilir. Kentlileri doğrudan etkileyecek sağlık ve yaşam konforu alanlarındaki eksikliklerden başlayarak kentin iklim değişikliğinin etkilerine uyum için uzun vadeli stratejilere ilişkin öneriler çalıştayın 2. kısmında uzman sorularına verilen yanıtlarda aranmıştır.

Özdeğerlendirme faslında, her tematik alanda yapılan değerlendirmeler ve değerlendirmeleri özetleyen diyagramlar eylemler bazında olmak üzere, raporun aynı ekinde verilmektedir.



Şekil 5-1: Bursa İli Özdeğerlendirme Radar Diyagramı (Mevcut Durum)

5.2 Bursa İklim Değişikliği Uyum Stratejisi; Eylem Planı Paydaş Öngörülleri ve Önerileri

Bu bölümde Bursa İklim Değişikliği Uyum Strateji Uzman Çalıştayı'nda beş ayrı tema altında organize edilen konulara dair katılımcı paydaşların görüş, öneri ve öngörülleri yer almaktadır.

5.2.1 Kentsel Isı Adası Etkisini Azaltıcı Stratejiler

Kentsel ısı adası etkisinin (IAE), bilindiği gibi iklim değişikliği ile doğrudan bağlantılı bir olgu olmamakla birlikte, Türkiye'de metropol kentlerin küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en şiddetli şekilde hissedecekleri alan olduğu bilinmektedir. Yoğun ve plansız yapılaşma, yüksek yapı adaları ve rüzgar/hava dolaşımı engelleri, kent merkezlerinde şiddetli yeşil alan yoksunluğu ve ulaşım yoğunluğu etkilerinin vektörel etkisi ısı adası etkisini arttırmaktadır, Bursa kent merkezinde de olasılıkla birden fazla kent bloğunda, konuyla ilgili bilimsel saptama çalışması yapılmamakla birlikte, bu sorunun güçlü etkilerinin görüldüğüne dair öngörü yapılmasına izin vermektedir. Bursa için yapılan iklim değişikliği senaryolarında öngörülen orta vadeli önemli sıcaklık artışlarının özellikle kırılgan toplum kesimleri (yaşlılar, çocuklar, hastalar, yoksullar) üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmakta olduğu saptanmaktadır.

Bursa'da IAE'nin en şiddetli olacağı düşünülen bölgelerin başında Altıparmak, Heykel, Şehreküstü, Kent Meydanı, Doğanbey üçgeninin olduğu saptanmıştır. Bu bölgedeki yüksek ve yoğun yapılaşma, geçirimsiz, asfalt, beton kaplamalar, yoğun trafik ve işyerlerinde yoğun klima kullanımı, bu bölgenin uzmanlar tarafından IAE'den etkilenen bölgelerin başında sayılmasına neden olmuştur. Yeni yerleşim alanlarında da benzer sorunların ortaya çıkacağı şimdiden söylenebilir (örneğin Özlüce bölgesi). Ancak, kentin hızlı büyümesiyle OSB'lerinin konut alanları içinde kalıyor olmasının, özellikle NOSAB ve DEMİRTAŞ OSB'ler çevresinde geleceğin IAE sorun alanları olarak tespit edilmesine yol açmaktadır. Kentsel dönüşüm alanlarında kural dışı yoğunluk ve yükseklik nedeniyle fırsat olabilecek projeler değerlendirilememekte, potansiyel sorunlu bölgeler ortaya çıkmaktadır.

IAE'nin yoğun yaşanmakta ve yaşanacak alanlarda halk sağlığı açısından mevcut ve olası olumsuz etkileri kurumlarla yapılan görüşmelerde ve ilgili çalıştay masasında tartışılmıştır. Uzmanlar, çeşitli olumsuz sağlık etkilerinin aslında mevcutta da yaşanmakta olduğu üzerinde hemfikirdirler. Halk Sağlığı masası ile çalıştay esnasında yapılan görüş alışverişi, hassas toplum kesimleri için başta kalp hastalıklarında artışlar olmak üzere, solunum yolları arazlarının artmakta olduğu, depresyon, saldırganlık gibi psikolojik sorunların görülme sıklığının artmasının henüz bilinmeyen oranlarda IAE'den kaynaklanabileceğini göstermiştir. Bu etkilere ek olarak, polen periyodlarının uzamasına koşut olarak artan alerjiler, yüksek sıcaklık ve ısı dalgalarının uzayan sürelerine koşut olarak yeni ortaya çıkan hastalık örüntüleri (Nil Ateşi, Sıtmanın dönüşü vs), sıcaklık artışları ile şiddetli artan hava kirliliği sorunları, olumsuz etkiler arasında sayılmıştır.

Önemli eksiklerden biri konunun bilimsel yöntemlere dayalı

olarak ayrıntılı ölçümlenmemiş olmasıdır. Bilindiği gibi, uydu sıcaklık belirleme yöntemlerini yer ölçümleri ile teyid eden teknikler, en güvenli sonuçları vermektedir. Bu tür ölçümlerin yerel ve ulusal kurumların işbirliği ile bir an önce hayata geçirilmesi gereği saptanmıştır. Buna karşılık, en yoğun IAE etkilerinin yaşanacağı öngörülen bölgelerde, kısıdan orta ve uzun vadeye farklı öneriler de geliştirilmiştir. Daha önce tespit edilen merkez IAE bölgesinin hem ulaşım yoğunluğunun azaltılması hem de geniş bir yeşil-serin bölge yaratma ihtiyacı vurgulanmış, BBB Ulaşım uzmanlarının önerisi olan Heykel-PTT yaya bölgesi önerisinin bu konuda önemli bir basamak oluşturacağı belirtilmiştir. Bu tasarımın 2030'dan önce hayata geçirilmesi beklenmektedir. Yine aynı ve komşu bölgelerle ilgili olarak otopark fiyatlandırma ve kısıtlı geçiş politikaları ile özel otomobil girişlerinin dramatik şekilde azaltılması, raylı toplu taşımaya ağırlık verilmesi önerilmiştir. Yapı ısı yüzeylerini "serinletecek" yeşil duvar, yeşil çatı zorunluluk ve teşvikleri, aynı kapsamda tartışılmıştır. Kentsel dönüşüm bölgelerinde IAE'yi hesaba katan bölgesel planlamanın (yeşil alanlar) yanısıra yapı tasarımlarında da hava akımı geçişleri engellemeyecek tasarımlar önerilmiş, kentsel dönüşüm olgusunun bu konuda önemli bir fırsat oluşturmakla birlikte henüz bu fırsatların değerlendirilemediği de belirtilmiştir.

Örgütlenme faslında yapılan önerilerin önemli bir kısmı her seviyede koordinasyon kurullarının oluşturulması, eşgüdümün sağlanması, çok ciddi bir bilgilendirme sürecinin hayata geçirilmesi ve halk sağlığı etkilerine yönelik, istatistiki ölçüm, hassas toplum kesimlerine yönelik afet durumu planları ve kurumsal işbirliği önerileri ön plana çıkmıştır.

Grup çalışmasına katılan uzmanların görüşleri ışığında, konunun bilimsel yöntemlerle ortaya konulmasının gerekliliği vurgulanmış, ısı adası alanında aşağıdaki amaç ve eylemler şekillendirilmiştir.

Amaç IAE1: Riskli bölgelerin belirlenmesi ve IAE etkisini azaltıcı tedbirlerin alınması

Eylem IAE1.1: Risk bölgelerinin belirlenmesi bu bölgelerde halk sağlığı etkilerinin saptanması

- Öncelikle IAE'nin konumlanması ile ilgili bilimsel ölçüm çalışmalarının yapılması, hassas bölgelerin ortaya konulması.
- Kısıdan uzun vadeye halk sağlığı etkilerinin, ulusal/uluslararası bilimsel tespitlerden de yararlanılarak ortaya konulması, modelleme çalışmalarının yapılması.

Eylem IAE1.2: Riskli bölgelerde "yeşil-serin" alanların yaygınlaştırılması

- Uzmanlarca Bursa'nın IAE açısından en riskli bölgesi olarak saptanan Heykel-Altıparmak-Fomara üçgeninde yayalaştırma uygulamalarıyla kent merkezinde geniş ve yeşil serin alan yaratılması. Bu konuda BBB'nin bu bölgedeki yayalaştırma uygulamasının hızla hayata geçirilmesi.
- Başta yukarıda saptanan bölge olmak üzere, tüm

riskli bölgelerde yeşil çatılar ve koridorlara yönelik teşvik mekanizmalarının tasarlanması ve hayata geçirilmesi.

- Hassas bölgelerde yeşil alan miktarlarının artırılması.
- Kentsel dönüşüm bölgelerinde IAE'ni hesaba katan yapı tasarımlarının zorunlu hale gelmesi
- Kent içinde nüfusun yoğunluğunun kısa mesafede erişim sağlayabileceği büyük kent parklarının yapılması.
- OSB'lerde sağlık koruma bandının kesinlikle hayata geçirilmesi, OSB çatılarında yeşil çatı uygulamalarının teşviki.

Amaç IAE 2: Planlama düzeyinde Isı Adası Etkisinin Azaltılması

Eylem IAE 2: Isı Adası Etkisi'nin ölçek planlarda ve tüm projelerde dikkate alınması

- Üst ölçek planlarda, İmar ve Çevre düzeni planlarında, başta yapı yoğunluğu ve yeşil donatılar gibi boyutlar olmak üzere, IAE'ni hesaba katılması.
- Özellikle kentsel dönüşüm projelerinde IAE'ni dikkate alan bir yaklaşım benimsenmesi.
- Çevre Düzeni ve Nazım İmar Planlarının ekolojik analizler ve uzun vadeli iklim değişikliği senaryolarını içerecek şekilde hazırlanması.

Amaç IAE3: Ulaşımdan kaynaklanan IAE'nin azaltılması

Eylem IAE 3: Trafik yoğunluğunun azaltılması için gerekli önlemlerin alınması

- En riskli alanlarda trafik yoğunluğunu azaltıcı önlemlerin acilen alınması, başta yayalaştırma olmak üzere özel otomobil kullanımının toplu taşımaya özendirici uygulamalarla hızla azaltılması.
- Genelde kent merkezine girişlerin otopark fiyatlandırması gibi önlemlerle hızla düşürülmesi.
- Toplu taşıma araçlarda çevre dostu yakıtlar kullanılması.

Amaç IAE4: Farkındalık ve Örgütlenme

Eylem IAE4.1: Kurumlararası Koordinasyon

- İklim Değişikliği İl Koordinasyon Kurulunun oluşturulması.
- Koordinatör birimin oluşturulması ve kapasitesinin geliştirilmesi sağlanmalıdır.
- Her seviyede yerel yönetimlerde iklim değişikliğine uyum ve azaltım konularını izleme kurulunun oluşturulması.
- Çevre Şehircilik Bakanlığı tarafından bu alandaki

öncü belediyelere teşvik ve ödül mekanizmalarının kurulması.

- İklim değişikliği halk sağlığı ilişkisinin bilimsel çalışmalar ile tespiti ve kamuoyuna bilinçlendirmesi sağlanması.

Eylem IAE4.2: Eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri

- Tüm eğitim kademelerinde ısı adası etkisine işaret edilmesi, ders olarak okutulması. Kent Konseyinin okullardaki eğitim faaliyetlerine destek olması, bu eğitimlerde iklim değişikliği ile ilgili birçok farklı konunun ele alınmasının sağlanması, örneğin enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji, vb.
- Koruyucu Önlemler Rehberi'nin hazırlanması ve dağıtılması.
- Kentlerde iyi uygulamaların ön plana çıkarılması ve ödüllendirilmesi sağlanmalıdır.
- Çıkarılan sonuçlar, belediye meclis üyelerinden oluşan çevre çalışma grubuna verilerek belediye meclisine sunulmalıdır.

Çözüm Önerilerinin Uygulanmasında Kurumların Rolü

Çözüm önerileri için kurumlararası iletişim ve veri toplama işleminin çok önemli olduğu görülmektedir. Kentsel Isı Adası etkisinin azaltılması, problemleri ve potansiyel olarak sorun yaratabilecek alanların belirlenmesi, kente dair planlarda konunun dikkate alınması açısından oldukça önemlidir. Strateji ve politikaların oluşturulması amacıyla Büyükşehir ve ilçe yerel yönetimlerinin ilgili birimlerinin koordineli çalışması gerekmektedir. Kurumların işbirliği içinde yapacağı çalışmalarda aşağıdaki indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini tespit etmede yol gösterici olacaktır.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim
Aşırı soğuk veya sıcak hava yaşanan gün/gece sayısı (Referans bir yıl ya da mevsimin gece/gündüz hava sıcaklıklarıyla karşılaştırılarak)	sayı/yıl
Aşırı yağış gerçekleşen gün/gece sayısı (Referans bir yıl ya da mevsimin gece/gündüz yağış miktarlarıyla karşılaştırılarak)	sayı/yıl
Yağışsız geçen ardışık gün/gece sayısı	sayı/yıl
Aylık / yıllık ortalama sıcaklık değişimleri	% / yıl
Mevcut kişi başı enerji tüketimleri ve 2020/2030/2050 yılları için projeksiyonlar	MWh
Sıcak/soğuk hava dalgası sıklığı	ay/yıl ortalama
Aylık / yıllık sıcaklık değişimleri	%
Aylık / yıllık ortalama yağış değişimleri	%
Üstüste (aralıksız) yağış almayan gün sayısı	gün sayısı
Aşırı hava şartlarından/olaylarından etkilenen kamu/konut/hizmet binalarının sayısı ya da yüzdesi	%
Aşırı hava şartlarından/olaylarından etkilenen gri/mavi/yeşil alanların yüzdesi (ısı adası etkisi, sel, toprak kayması/heyelan, orman/arazi yangını)	%
Aşırı hava şartlarından/olaylarından etkilenen Ulaşım/ Enerji/ Su/ Atık/ Bilişim altyapısı sayısı ya da yüzdesi	%
Gölge etkisi ve buna bağlı olarak kentte yaşanan ısı adası etkisinin yüzde değişimleri	%
Sel, kuraklık, sıcak hava dalgası, orman/arazi yangını riski olan konut/ticari/tarım/sanayi/turistik alanlar	%
Adaptasyon amacıyla yenilenen/restore edilen kamu konut ve hizmet binalar	%
Adaptasyon amacıyla yenilenen/restore edilen Ulaşım/Enerji/Su/Atık/Bilişim altyapısı	%

5.2.2 Kent içi Su Alanları ile ilgili Stratejiler

Kentin üç havza içinde yer alması nedeniyle stratejiler oluştururken hem üst ölçekten (makro havza) hem de alt ölçekten (mikro havza) durum değerlendirilmesi yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Çeşitli kurum ve birimlerin havzalar ile ilgili çalışmaları vardır ancak kurumların ortak çalıştığı bütünsel bir havza koruma planı ihtiyacı görülmektedir.

Su, Bursa'nın önemli kimlik değerlerinden biridir. Bununla birlikte belediye birimleri ve diğer kamu kurumlarında görüşülen uzmanlar ile çalışmaya katılanların ortak görüşü kentiçi dere ve suların ıslahında doğa esaslı iklim uyum çözümleri ile ilgili bazı eksiklerin olduğunu ortaya koymuştur. Şekil 5-2'de il ölçeğindeki su örüntüleri, göller ve kent lekelerinin dağılımı gösterilmektedir. Nilüfer Deresi'nin ve kollarının tüm Bursa'ya yayıldığı, merkezden de geçerek kent bütününde bir süreklilik sağlandığı gözlenmektedir. Bu kapsamda bu bütünlüğün kent içinde algılanamadığı ve süreklilik arz etmediği dikkati çekmektedir.

Sel-taşkın riski olan ve geçmiş dönemlerde sel-taşkın olayları yüzünden kayıp veren Bursa'da, bu tür afetlerle ilgili çok ciddi önlemler alınması gerektiği; ıslah projelerinin iklim değişikliğiyle de geçecek yağış rejimleri ve taşkın riski gibi faktörleri hesaba katarak değerlendirilmesi gerekliliği görülmektedir. Bunun yanında kurumların ortaklaşa çalışarak bu konuyla ilgili, imar planlarına dahil olacak şekilde bir stratejik plan ortaya koymaları gerekmektedir.

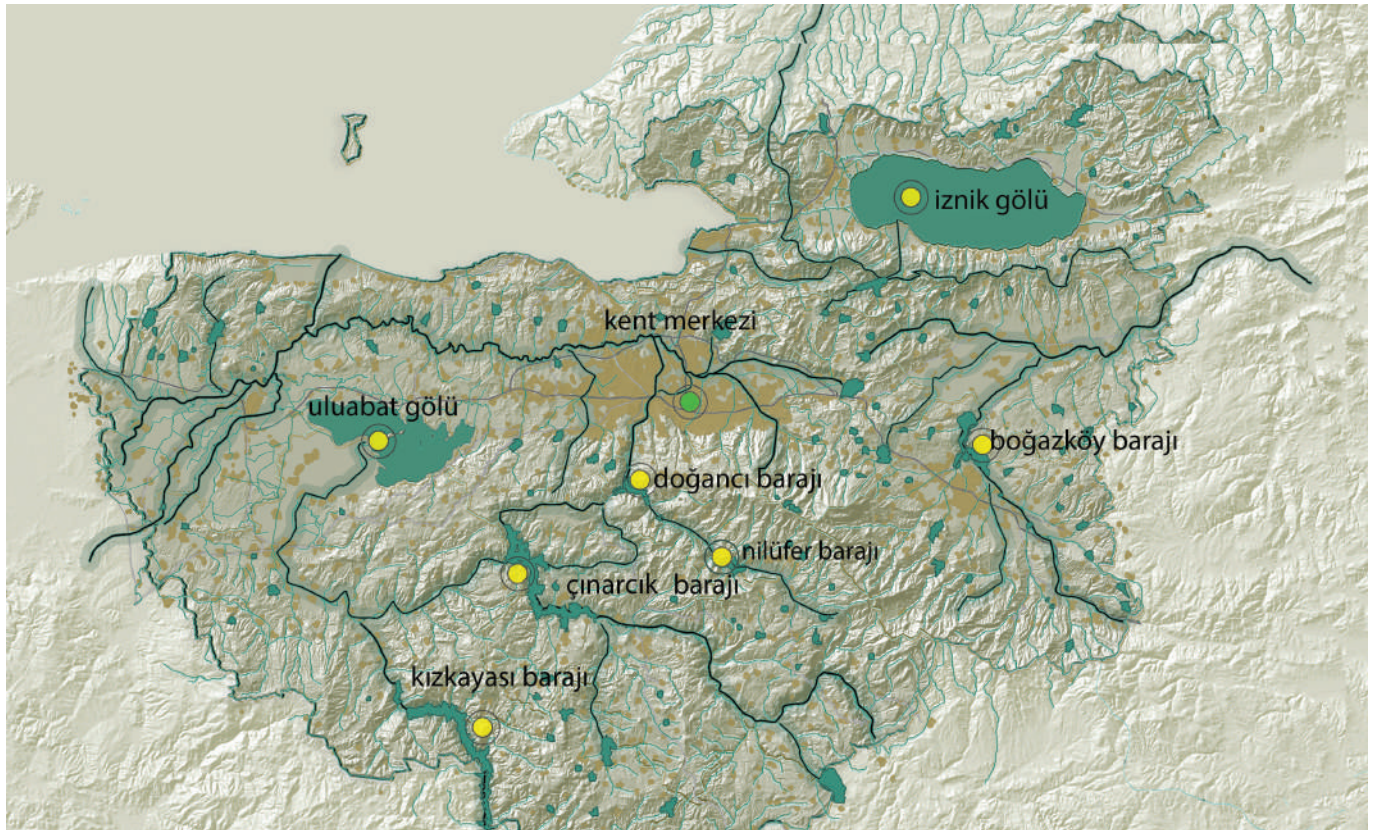
Bursa'da iklim değişikliğinin su örüntüsü üzerindeki olumsuz etkileri ele alındığında su yönetimi planlamasının geleneksel sel/taşkın hesaplamalarının ötesine geçemediği gö-

rülmüştür. Yeşil altyapı gibi yenilikçi yaklaşımlar bilinmesine rağmen bütünsel bir stratejik planlama süreci söz konusu olmamıştır. Kurumlar arası işbirliği eksiklikleri en büyük problem olarak görülmektedir.

Dünya ölçeğinde yeşil kentlerle ilgili örneklere baktığımızda kent içinden geçen dere, akarsu gibi su alanlarının yeşil alanlarla bütünleştirildiği ve kamu kullanımına açık büyük yeşil alanlar olarak tasarlanmaktadır (örnek: Madrid Rio, Hamburg Elbe Nehri, Vitoria Gasteiz, Heidelberg Nehri). Bursa'da ise, ıslah edilen derelerin yeşille ilişkisinin iyi kurgulanmadığı, yakın çevresinde konut yapılaşmasının olduğu gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra ıslah projelerinde kullanılan geçirgen olmayan yüzeyler problem teşkil etmektedir. Hem taşkın ve sel riskini artıran hem de iklim uyum stratejilerine uygun olmayan bu uygulamalarla ilgili müdahalelerde bulunulması gerekli görülmektedir. İmar planlarında ve geliştirilecek stratejilerle bu tarz yapılaşmaların önüne geçilmesi gerekmektedir.

Çalıştay sırasında değinilen diğer bir konu sünger kent yaratma çabası olmuştur. Yeşil ve mavinin birleşmesi ve sel-taşkın riskinin minimum düzeye indirilmesi için Bursa'da Çin'deki gibi "sünger alanlar" yaratılması gerekliliği belirtilmiştir. Kent merkezi başta olmak üzere yapılan ıslah projelerinin kimi yerlerde yetersizliği ve çevreye uyumuyla ilgili eksikleri gözlenmektedir.

Bursa ilinin kentleşme baskısının ve çarpık yapılaşmanın, doğal kaynakları tehdit ettiği, altyapı sistemlerinde de problemler yarattığı gözlenmektedir. Drenaj sistemlerinin yetersiz kalmasına sebep olan plansız büyümelerin önüne geçilmesi,



Şekil 5-2: Bursa Yerleşim Yerleri ve Su Haritası (BBB'den elde edilen GIS verilerinden faydalanarak oluşturulmuştur)

büyümeye yönelik planların ve stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Yapılan yeşil alan projelerinde geçirimsiz yüzey kullanımının sıklığı, yanlış projelendirmeler, yerel ihtiyaçlar dışında uygulamalar, akıllı bina sistemlerine geçilmemesi gibi problemler; drenaj sistemi ve yağmur suyu yönetiminde geliştirilecek stratejiler belirlenirken göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bursa kentinin su alanlarının korunmasıyla ilgili katılımcılar tarafından çeşitli öneriler belirlenmiştir. Çalıştayda her aşamada belirtilen dere/nehir kenarlarının etrafı yeşillendirilerek yapılaşmadan kaçınılması gerekliliği önemle ortaya konmuştur. Doğal yaşam ve biyolojik çeşitlilik için de önemli olan bu konu kapsamında yaban hayatı koruyacak önlemler de alınması gerektiği belirtilmiştir. Kamu kurumları arasındaki koordinasyonun daha sağlıklı sağlanabilmesi için dere yataklarının ıslah plan kesitlerinin mevcut planlara işlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Bursa ilinde bulunan arıtma tesislerinin kapasiteleri yeterli olmadığı için doğaya verilen zararın (Uluabat ve İznik göllerine atık su deşarjı gibi) yeterince önüne geçilemediği ayrıca belirtilmiştir. Bu bağlamda BUSKİ'nin önemli çalışmaları bulunmakla birlikte, arıtma tesislerinin kapasitelerinin ve sayılarının artırılması gerektiği, atık sularla ilgili ciddi yaptırımlar uygulanarak denetim mekanizmaların kurulma ihtiyacının olduğu ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra katılımcılar Bursa'da arıtma tesislerinin kapasitesinin yetersiz olması nedeniyle, suların yeterli derecede arıtılmadığını ortaya koymuştur. Yeşil Çevre arıtma tesisinin yetersizliğinden dolayı deşarjın yapıldığı Panayır Deresinin kirlendiği belirtilmiştir. Nilüfer Dere'sinin ana kolu Panayır Deresi olduğu için bu bölgedeki kirlilik ayrıca önem taşımaktadır.

Yeşil koridorun oluşturularak su ve yeşilin ilişkisinin sağlanması, çalıştayda en öne çıkan önerilerden biri olarak tartışılmıştır. Bursa'nın su ve yeşil potansiyeli göz önüne alındığında bu tarz eylemlerin iklim değişikliğine uyumda ciddi etki sağlayacağı saptanmıştır. Ancak kent içinde ve kent genelinde su kaynaklarının korunmasıyla ilgili ciddi eksikliklerin olduğu ifade edilmiştir. Atık bertarafındaki yetersizlikler nedeniyle ortaya çıkan kirli nehir ve göllerde doğal türlerin azaldığı saptanmıştır.

İklim değişikliği etkilerine karşı Bursa özelinde ayrıntılı araştırmaların, üniversitelerde pilot çalışmaların yapılması gereği vurgulanmıştır. «Sünger kent» gibi yeni kavram ve örneklerin öğrenilmesi, hayata geçirilebilmesi için öncelikle mevcut, hayati problemler tespit edilerek çözüm odaklı projelerin geliştirilmesi ve pilot alanlar belirlenerek bu tarz projelerin uygulamaları yapılması gerektiği ifade edilmiştir.

Kent içi Su Alanlarında belirlenen amaç ve eylemler aşağıda sıralanmıştır.

Amaç SA1: Mevcut planlama, proje/yatırım ve kentleşme pratikleri gözönüne alınarak, bölge, kent ve yerel ölçeklerde su örüntüsü (özellikle nehir/ dere kenarı koridorları) odaklı düzenlenmelerin iklim değişikliğine uyum kapsamında yapılması

Eylem SA1: Bursa ilinde görülen önemli eksiklerden biri olan kurumlar arası işbirliği ile bütünleşik planlar hazırlanması

- BUSKİ, DSİ ve yerel yönetimlerin Bursa Kent Su Yönetimi Stratejik Planını ortak olarak oluşturmaları.
- Kamu kurumları ve OSB yöneticilerinin bir araya getirilmesi, uygulayıcılarla arazi sahipleri arasında iletişimin artırılması.
- İmar Planlarında su alanların özellikle işlenmesi ve yapılaşmaya izin verilmemesi. Etkin müdahale için dere yataklarının ıslah kesitlerinin de imar planlarına işlenmesi.
- İklim uyumu başlamlında uygun kent içi zonlamaların geliştirilmesi.

Amaç SA2: Etkin Sel / Taşkın yönetimi

Eylem SA2: İklim olayları neticesinde oluşabilecek sel ve taşkın risklerine karşı riskli bölgelerde tedbir alma

- Kentin büyüme projeksiyonları dikkate alınarak, uzun vadeli çözümlerin üretilmesi.
- Nehir/dere kenarlarında kaçak yapılaşmaların engellenmesi.
- Nehir /dere kenarlarının yeşil alan olarak kurgulanarak kent içi yeşil kuşak(lar) oluşturulması.
- Kentsel yüzey kaplamalarında geçirimli malzemelerin seçilmesi.
- Doğal hayatın korunması için derelerde hayvan geçişlerinin düşünülmesi.
- Dere ıslahı ve kirlilik kontrolüne önem verilmesi.

Amaç SA3: Etkin Yağmur Suyu Yönetimi

Eylem SA3: Yağmur suyunu çeşitli ihtiyaçlar için kullanarak su tasarrufu sağlamak

- Geçirimsiz yüzeylerin çok fazla olduğu yeşil alan tasarımlarının yeniden ele alınarak uygun hale getirilmesi.
- Siteler içinde yağmur suyunun site alanı içinde kullanımına yönelik çalışmaların yapılması.(ör: yağmur suyunun yeşil alan sulamasında kullanılması zorunluluğu)
- Yağmur suyu hasadının artırılması, kent içi suyu bekletme haznelerinin oluşturulması.
- Kaldırımlar içinde yerleştirilen ağaç vb. yeşillikler için; kaldırımı yükseltmek yerine kotunu düşürüp hem

yeşil alan olarak kullanımının sağlanması, hem de kot farkından dolayı yağmur suyunun o yöne akarak toprakla buluşmasının sağlanması.

- Kent içi kamulaştırmalarla hobi bahçelerin oluşturulması. Kentsel dönüşüm alanlarında hobi bahçeleri zorunluluğu getirilmesi.
- Doğal kent içi kaplamaların ağırlıkla (taş, toprak) uygulanması, yeraltı suyunun beslenmesini engelleyici taban kaplamalarından kaçınılması.

Amaç SA4: Farkındalık ve Bilinçlendirme Çalışmaları

Eylem SA4: Bursa halkının sel / taşkın gibi olaylar, kuraklık ve tasarruf konularında bilinçlendirilmesi

- Afetler ile ilgili gerçekleştirilen eğitimlere deprem dışında, su yönetimi eğitimlerinin yapılması. Su taşkınları ile ilgili simülasyon odalarının oluşturulması.
- Kamu kurumlarına ait alanlarda yapılacak uygulamalarda (yağmur suyu toplama, yeşil/geçirgen alanların artırılması) iyi uygulama örneklerinin kentlilere gösterilmesi.
- Kırsal alanda ürün seçimlerinde doğru konumlanmanın sağlanması, su yönetiminin azami gözetilmesi.
- Artırılmış/damıtılmış su kullanımının artırılması için teşvikler ve bilinçlendirme yapılması.

Çözüm Önerilerinin Uygulanmasında Kurumların Rolü

Kent içi sular ve dereler konusu idari sınırlara bağlı olmadığı için, Bursa için bu alanda yapılacak iklim uyum planları ve eylemlerinin çok sıkı bir yerel-ulusal işbirliği ve koordinasyona ihtiyacı olduğu açıktır. Havza planlama ölçeğinden başlanarak bu alanda yetkili ve ilgili tüm kurumlarla yakın bir işbirliğinin yapılması gereği nedeniyle mevcut durumun envanteri, başta DSİ, BUSKİ, Bursa Büyükşehir Belediyesi, ilçe belediyelerinin ortaklaşa çalışmasıyla yapılmalıdır. Tüm bölgesel ve yerel planlamalarda uzun vadeli iklim senaryolarının modellemeleri veri alınmalı, hesaba katılmalıdır. Kurumların işbirliği içinde yapacağı çalışmalarda aşağıdaki indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini görmeye hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini görmeye yol gösterici olacaktır.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim
Aşırı hava olaylarından etkilenen kıyı şeridi/nehir	%
Yükseltide veya deniz seviyesine yakın bölgeler	%
Güncel kişi başı su tüketimi ve 2020/2030/2050 yılları için projeksiyonlar	m ³
Kuyu veya herhangi başka bir kaynaktan çıkarılan su miktarı değişimi	%
Su kayıbdaki değişim (ör. su dağıtım sistemlerindeki sızma)	%
Tekrar kullanım amaçlı yağmur suyu birikimindeki değişim	%
Toprak sızıntısına bağlı olarak yağmur akımının taşması	%
Toplanan/geri dönüştürülen/depolanan/yakılan katı atık değişimi	%

5.2.3 Halk Sağlığı ile ilgili Stratejiler

İklim değişikliğinin halk sağlığına olası etkileri ile ilgili Bursa özelinde herhangi bir çalışma veya istatistiki bilgi bulunmamaktadır. İklim değişikliğinin halk sağlığına etkisini araştıracak bir kurul bulunmadığı gibi, kurum, üniversite ve sivil toplum kuruluşlarının verilerini paylaşacağı bir veri platformunun mevcut olmadığı görülmektedir. Toplanacak verilerin; etkin, doğru, güvenilir ve verimli bir şekilde bir araya getirilip ilgili birimlerle paylaşılması gerektiği uzmanlar tarafından da vurgulanmaktadır.

İklim değişikliği ve iklim değişikliğine bağlı çevre sorunlarının en çok kentin hassas gruplarını (yaşlılar, çocuklar, hamileler, kronik hastalığı olanlar, yoksullar, vb.) etkilemesi beklenmektedir. Bu nedenle toplumun bu dezavantajlı gruplarında var olan sağlık sorunları daha da artacağı öngörülmektedir. UV etkilenimi ve sıcaklık artışı nedeniyle cilt kanseri ve mantarlarının artması, romatizmal hastalıkların artması, ülkemizde daha önce hiç görülmemiş Batı Nil Ateşi gibi hastalıkların ortaya çıkması, polen mevsiminin uzaması nedeniyle alerji ve alerji zemininde gelişen hastalıkların yaygınlaşması, astım ve KOAH başta olmak üzere solunum sistemi hastalıklarının artması, sinek ve kemiricilerin artmasıyla veba ve sıtma başta olmak üzere vektörlerle bulaşan hastalıkların artması, iklim değişikliği ve bağlı çevre sorunları nedeniyle en sık karşılaşılabilecek hastalıklardan olduğu gerek çalışma süresince görüşülen kurum temsilcilerinin gerek çalışmaya katılan uzmanların ortak görüşleridir.

Bu sorunlarla ilgili kısa-orta-uzun vadeli çözümler çalıştayda tartışılmıştır. Önceliğin hedef hastalıkların sebepleri ve etkilerini kesin olarak belirleyerek; bu konuda eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapmak olması gerektiği katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Bir diğer önemli konu olarak kısa vadede fosil yakıt kullanımının kısıtlanması, orta vadede yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru dönüşümün sağlanması ve uzun vadede ise fosil yakıt kullanımının kaldırılmasıdır. Bunların yanı sıra iklim değişikliğine neden olan en büyük etkenlerden sanayi sektöründe çevre duyarlılığı artırılması, çevreyle dost üretim teknikleri desteklenmesi, aynı zamanda çevresel cezai yaptırımların da uygulamasının muntazam olması gerektiği vurgulanmıştır.

Oturumun son bölümünde iklim değişikliğinin halk sağlığına etkilerinin incelenmesinin, belli bir strateji ve plan oluşturulması için veri toplanmasının, bu verilerin değerlendirilmesinin ve paylaşımının sağlanmasının oldukça önemli olduğuna karar verilmiştir. İklim ve sağlık etkilerinin ele alınacağı bir izleme kurulu oluşturularak verilerin periyodik olarak toplanması gerekliliği ifade edilmiştir. Verilerin tüm ilgili kurumların ulaşabileceği bir portalda toplanması çözüm tavsiyelerinden biri olmuştur. İklim değişikliğinin canlı sağlığı, yaşam kalitesi ve hava kirliliği seviyesine tesirleri ve tehdidinin boyutları, akademik ve teknik desteklerle somut olarak ortaya konulduktan sonra halka ulaştırılması gerektiği ve halk üzerinde bir farkındalık oluşturulmasının sağlanması üzerinde durulmuştur. İklim değişikliği için kurumlar arası işbirliği sağlanması gerekliliği ile birlikte; her kurumda iklim değişikliği koordinatörlüğü oluşturulmasının, çalışmaların daha odak-

lanmış ve detaylı hazırlanmasına olanak sağlayacağı ifade edilmiştir.

Halk sağlığı alanında belirlenen amaç ve eylemler aşağıda sıralanmıştır.

Amaç HS1: İklim Değişikliği Etkilerini azaltacak ortamlar oluşturulması

Eylem HS1.1: Binalarda Sağlıklı Ortamlar Oluşturulması

- Konut ve ticari binalarda gerekli ısı yalıtımının yapılması. Yerel yönetim teşvik edici ve denetleyici bir rol üstlenmesi.
- Binalarda alerjen önleyici havalandırma sistemlerinin oluşturulması ve gerekli denetimlerin yapılması.
- Kent planlanmasının vektör üremesi ve ,hava akımları gözetilerek yapılması.

Eylem HS1.2: Kamusal alanlarda sağlıklı ortam oluşturulması

- Park yerleri ve oyun alanları gibi alanlarda kirletici üretmeyecek ve ısıyı absorbe etmeyecek doğal malzemelerin kullanılması.
- Hava kirliliğine yol açan en önemli etkenlerden biri olan fosil yakıt tüketiminin kısa vadede kısıtlanması. Orta vadede bu konuda yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru dönüşüm sağlanması ve uzun vadede fosil yakıt kullanımının sona erdirilmesi. Avrupa’da birçok kentte görüldüğü gibi, 2025, 2030 yıllarından sonra kent merkezine dizel ve benzinli araç alınmayacağına açıklanması.
- Toplu taşımada elektrikli araçların kullanılması.
- Sanayi sektöründe çevre duyarlılığının artırılması, çevre dostu üretim tekniklerinin desteklenmesi ve bu konuda sıkı kamu denetimi uygulanması.

Amaç HS2: İklim Değişikliğinin sağlık üzerine etkileri konusunda bilgilendirme ve izleme faaliyetlerinin yürütülmesi

Eylem HS2.1: İstatistiki veri toplama ve izlemesi

- İklim değişikliğinin canlı sağlığı ve yaşam kalitesi üzerindeki tesirleri ve tehdidinin boyutlarının akademik ve teknik destekle somut olarak ortaya konarak halka ulaştırılması ve farkındalık oluşturulması.
- İklim değişikliğinin halk sağlığına ve hava kirliliği seviyesine etkilerinin belirlenebilmesi için ilk aşamada yeterli veri toplanması. İklim ve sağlık etkilerinin ele alınacağı bir izleme kurulu oluşturularak verilerin periyodik olarak toplanması ve denetlenmesi.
- İklim değişikliğine bağlı sağlık sorunlarının tespit edilmesi.
- Tespit edilen hastalıkların gelişiminin takip edilmesi, konu ile ilgili farkındalık ve iletişim çalışmalarının yapılması.

■ Sağlık Müdürlüğü İstatistik Birimi ve Kalite Birimi tarafından Hava Kirliliği ve ilgili verilerin bir portalda , halka açık olarak toplanması.

■ Tarım Gıda Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü’nden gübre ve hastalık istatistikleri ve denetim verilerinin toplanması.

■ Kurumsal Karbon Ayakizinin belirlenip, örnek oluşturmak üzere azaltıcı tedbirler alınması.

Eylem HS2.2: Kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi

- İklim değişikliğine bağlı olabilecek hastalıklar ile ilgili düzenli olarak bilgilendirme ve sözkonusu hastalıklardan korunma yolları ve mücadele ile ilgili bilgilendirme yapılması.
- Hastalıkların sebepleri ve etkileri ile ilgili eğitim – bilgilendirme çalışmalarının yapılması.
- UV ışınlarının artan zararlı etkilerine karşı halka yönelik bilinçlendirme faaliyetlerinin yapılması.
- Kapalı ortam soğutma sistemlerinin sağlıklı, güvenli kullanımı ve iklim değişikliğini artırıcı olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar için metod geliştirilmesi.
- Mevcut hava kirliliği kalite izleme çalışmalarının “iklim değişikliği” göz önünde bulundurularak gözden geçirilmesi ve ilgili müdahalelerin eklenerek güncellenmesi.
- İklim değişikliği halk sağlığı ilişkisinin bilimsel tespiti ve kamuoyuna duyurulması.

Amaç HS3: Aşırı hava olaylarının ve bunun sonucu ortaya çıkan afetlerin insan sağlığına olası etkisinin azaltılması

Eylem HS3: Aşırı hava olaylarından asgari etkilenmenin sağlanması

- Erken uyarı sistemleri geliştirilmesi.
- Sözkonusu durumlarda eğitilmiş ekiplerin müdahaleye hazır olmasının sağlanması
- Aşırı hava olaylarına sağlık kuruluşlarının, koordinasyon birimlerinin hazırlıklı olması.
- Aşırı hava olaylarında sağlık kuruluşlarına başvuranların bilgilerinin kayıt altına alınarak, sistematik bir şekilde toplanması dolayısıyla ileride alınabilecek tedbirlere hazırlık yapılması.

Amaç HS4: Kuraklık, Beslenme ve Gıda Güvenliği ile ilgili tedbirlerin alınması

Eylem HS4.1: Su ve Gıda Kalitesinin Sağlanması

- Olağanüstü durumlarda su kalitesinin sağlanması ve sürdürülmesi .

- Havza yönetimi ve entegre kontrolü gerçekleştirilmesi, her ürünün her havzada üretilmemesi.
- Tarım – sulama metodları iklim değişikliğinde problemlili hale geldiği için kontrolünün sağlanması. İyi tarım uygulamalarında artış sağlanması.
- İklim değişikliğinin bitki ve hayvan yetiştiriciliğine yaptığı olumsuz etkilerin saptanması, tedbirler konusunda üreticilerin bilinçlendirilmesi.

Eylem HS4.2: Su ve Gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele

- Su ile bulaşan hastalıklara karşı önlem alınması
- Kuraklığın bitki geliştirilmesine etkileri, kuraklığa veya aşırı yağışa bağlı yeni hastalıklar, dolu ve don zararlarının artması karşısında mevcut bitki deseninin etkilerinin, sulama suyu kıtlığının belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması

Amaç HS5: Hassas grupların etkilenebilirliğini en aza indirmek

Eylem HS5: Hassas grupların iklim değişikliğinden olumsuz etkilenebilmesi için gerekli çalışmaların yapılması

- Sağlık Bakanlığı ve Bursa il örgütlenmelerinin, yerel yönetim birimleri ile mutlak işbirliği çerçevesinde, kentin kırılgan kesimlerinin adrese bağlı sistemler dahil olmak üzere saptanması,
- Acil ve acil olmayan müdahalelere hazırlık planlamalarının yapılması ve kurumlararası işbirliği konusundaki protokollerin hayata geçirilmesi.

Çözüm Önerilerinin Uygulanmasında Kurumların Rolü

Çözüm önerileri için kurumlararası iletişim ve veri toplama işleminin çok önemli olduğu görülmektedir. İklim değişikliğinin halk sağlığı ile ilişkisinin kurulması, strateji ve politikaların oluşturulması amacıyla yerel yönetimler, Sağlık İl Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Orman ve Su İşleri İl Müdürlüğü, BUSKİ, DSİ, STK'lar, üniversiteler, meslek odaları İl Yürütme Kurulları ilgili birimleri arasında etkin bir paylaşım ağı oluşturulması gerekli görülmektedir. Halk sağlığı açısından gerekli görülen alanlarda tüm kurumların temsil edildiği çalışma grupları oluşturularak veri toplama, ortak bir platform-

da verileri izleme, çözüm önerilerini hayata geçirme üzerine çalışmalar yapılmalıdır. İklim değişikliği nedeniyle daha şiddetli yaşanabilecek aşırı hava olayları, sıcak dalgaları, sel ve taşkınlara yönelik olmak üzere acil ve acil olmayan müdahale ve bertaraf stratejilerinin kurumsal işbirlikleri ile ortaya konulması, yangın ve deprem eğitimleri biçiminde duyurulması ve denemelerinin yapılması gerekmektedir.

Kurumların işbirliği içinde yapacağı çalışmalarda yandaki indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini görmeye hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini görmeye yol gösterici olacaktır.

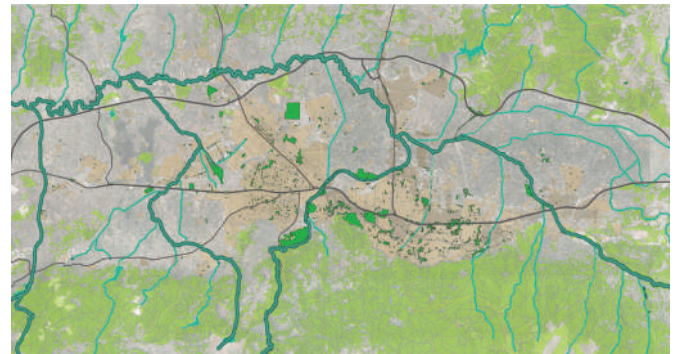
5.2.4 Yeşil Alanlar, Biyoçeşitlilik, Yeşil Koridorlar ile ilgili Stratejiler

Su sistemi ve yeşil alan ağını kent lekeleri ile sınırlamak, yutak alan özellikleri nedeniyle kent çeperindeki sulak alanları, orman alanlarını, tarım alanlarını da tartışmanın içine dahil etmeyi gerekli kılmaktadır. Mekansal çalışmalarda konuya uygun bir çalışma alanı sınırı çizmek problemin çözümü açısından önem kazanmaktadır.

Bursa kentinin biyolojik çeşitlilik, yeşil alan ve su açısından potansiyeli oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ancak yapılan uygulamalarla ve kentleşme baskısıyla var olan potansiyel kullanılmadığı gibi yeşil alanların yetersiz hale getirildiği, biyo-çeşitliliğin tehlikeye girdiği, mevcut su kaynaklarının kapasitesinin tartışılır hale geldiği görülmektedir.

Dünya ölçeğinde örnek alınabilecek kentlerde kişi başına düşen yeşil alan miktarları (Örn: Stockholm 80 m², Hamburg 39 m²) Bursa ile kıyaslandığında çok ciddi farklar olduğu gözlenmektedir. Bursa'da kişi başına düşen yeşil alan miktarı ile örnek verilen kentler (en yüksek rakam ile Orhangazi de yaklaşık 14 m²) arasında çok ciddi farklar olduğu görülmektedir. Yeşil alanların azlığının yanında erişilebilirliği de önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer kentlere kıyasla ve olması gereken miktarlara göre Bursa'nın kişi başına düşen yeşil alan miktarı bazında, potansiyelinin çok gerisinde olduğu görülmektedir.

Şekil 5-3'de kent merkezinde var olan yeşil alanlar görülmektedir. Yeşil alan dağılımına bakıldığında, (kahverengi lekeler konut, sosyal ve ticari alanları kapsamaktadır) park erişimlerinin çok sınırlı olduğu söylenebilir.



Şekil 5-3 Bursa merkezinde var olan yeşil alanlar (BBB'den edinilmiş, GIS verileri kullanılarak oluşturulmuştur.)

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaralanan/tahliye edilen/taşınan kişi sayısı (sıcak/soğuk hava dalgaları)	Sayı/yıl
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan ölüm sayısı (sıcak/soğuk hava dalgaları)	Sayı/yıl
Su kalitesi için tehlike/sorun yaşanan durum sayısı	Sayı/yıl
Hava kalitesi için tehlike/sorun yaşanan durum sayısı	Sayı/yıl
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı kaybolan tarım arazisi değişimi (kuraklık/su kıtlığı, erozyon)	%
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı meydana gelen hastalıklardan etkilenen yerli hayvan ve bitki	%
Yıllık hasat yüzdesi ve otlak alan değişimi	%
Adaptasyona bağlı olarak hasat miktarındaki yüzde değişim	%
Tarimsal sulamadaki su tüketimindeki değişim	%

Bu tespitler ışığında acil olarak yapılması gereken, kişi başına düşen yeşil alan miktarının ve yeşil alana erişimin artırılması amacıyla; aktif yeşil alanlar yaratılarak mevcut alanların iyileştirilmesidir.

Ulaşım projelerinin de bu çerçevede tekrar değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir. Yeşil alana erişim kolaylığı sağlayacak ve bütünlük yaratacak yeşil yol kesitleri ve bisiklet yollarının sürekliliğinin sağlanmasının uygulamaya konulması gerekmektedir. Sera gazı etkilerini azaltıcı etkisi olacağı düşünülen bu önerilerin, kent içi ağaçlandırma çalışmaları, atıl kalmış alanların (viyadük altları) biyoçeşitliliğe katkı sağlaması için ve kamuya kazandırılması için yeşillendirilmesi gibi faaliyetlerle pekiştirilmesi hava kalitesinin artırılması ve dolayısıyla hava kalitesine bağlı hastalıkların azalması yönünde de etkisi olacaktır.

12 Ekim 2017 tarihinde düzenlenen çalıştayda eko-inovasyon eksikliği saptanarak, bu alanda üniversite, kamu, özel sektör, STK ortaklığında desteklenen AR-GE faaliyetlerinin güçlendirilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır. Bu anlamda özellikle iklim değişikliği ile ilgili araştırmaların Bursa özelinde derinleştirilmesi gerektiği, çözümlere yönelik kurulacak yeni AR-GE merkezleriyle istihdam alanları yaratılabileceğine işaret edilmiştir.

Çalıştayda yeşil alan altyapıları ile ilgili faaliyetler de tartışılmıştır. Yeşil alan altyapısı, parklar, su yolları, kent ormanları, ıslah projeleri, yeşil ulaşım projeleri, mevcut ulaşım projelerinin yeşil ile entegrasyonu, yeşil altyapı için kullanılan materyaller, ağaçlandırma ve bitkilendirme çalışmaları, kişi başına düşen yeşil alan miktarı gibi bir çok konu başlığı olarak tanımlanmıştır. Bursa genelinde bu faaliyetlerde ve hizmetlerde genellikle problem yaşandığı tespit edilmiştir. Kentin içinden geçen ve tüm Bursa'ya yayılan su kanallarının ıslah çalışmalarının yeşil ile bütünleşme yetersizliği ve ıslah projesi kapsamında uygulanan, geçirgen olmayan yüzey kullanımı ortaya konarak; hem iklim değişikliğine uyum için olumsuz etki yarattığı hem de kentin yeşil alan altyapısındaki problemlere sebep olduğu vurgulanmıştır.

Çalıştay sırasında değinilen en önemli problemlerden biri de her aşamada dile getirilen yeşil alanlara erişim sorunu olmuştur. Konut alanlarının dağılımına göre yeterli oranda bulunmayan yeşil alan/parklara erişimin vatandaş açısından zor olduğu, parklara uzak mesafede yaşayan insanların yeşil alanlara/parklara/çocuk oyun alanlarına gidebilmek için araç kullanması gerektiği ifade edilmiştir. CO₂ salımı bu nedenle artmakta, ulaşım yoğunluğuna katkıda bulunmaktadır. Bu tür araç kullanımlarının önüne geçmek için de toplu ulaşımın geliştirilerek yeşille bağlantısı sağlanması gerekliliği vurgulanmıştır.

Kentsel dönüşüm sürecinde yenilenen konut stoğunun olduğu alanlarda ve yeni gelişme alanlarında geniş kaldırım kesitleri (park yollar gibi) ve bisiklet yollarının birlikte planlanmasının sağlanması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca kentsel dönüşüm projeleri kapsamında; iklime duyarlı komşuluk ünitelerinin planlanması, yeni konut yaşam çevresi modellerinin uygulanması konusunda Bursa Büyükşehir ve ilçe belediyelerinin duyarlılığının geliştirilmesi için çaba har-

canması gerektiği vurgulanmıştır.

Katılımcılar tarafından Bursa kenti Türkiye ve özellikle Avrupa kulvarında biyolojik çeşitlilik açısından ciddi bir öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Sınırları içinde barındırdığı yüzlerce endemik bitki çeşidi, nesli tükenmekte olan hayvan popülasyonları, doğal kaynakları ve eşsiz coğrafi özellikleri ile Bursa'nın bulunduğu bölge içinde öne çıktığı ifade edilmiştir. Katılımcılar biyo-çeşitlilik ile ilgili genellikle üst ölçekten yaklaşım ve önerilerde bulunmuşlardır. Kent merkezi ölçeğinde somut örnekler eklenememiş olsa da, kent içinden geçen derelerin ıslah projeleriyle birlikte mavi-yeşil uyumu sağlanarak bunun bir koridor haline getirilebileceği ortaya konmuştur. Yeşille desteklenen ıslah projelerinin, gerekli bitkilendirme çalışmalarıyla biyo-çeşitliliği artıracak nitelikte olması gerektiği vurgulanmıştır. Kent merkezinde öngörülen koridorun oluşturduğu parklar, özellikle Soğanlı botanik bahçesi biyolojik çeşitliliği artırır niteliktedir. Bu alanların geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve korunması gerekliliği vurgulanmıştır.

Bursa için hazırlanan sürdürülebilir enerji eylem planında mevcut durumdaki önemli bilgiler ortaya konarak gelecek planları geliştirilmiştir. Ulaşım faaliyetleri sonucu ortaya çıkan CO₂ salımı azaltım oranları, sera gazı etkisini azaltıcı stratejiler, enerji kaynaklarıyla ilgili azaltım faaliyetleri, atık yönetimiyle ilgili göstergeler ortaya konmuştur. Bu göstergeler doğrultusunda ulaşım ile ilgili projeler geliştirilerek, hedeflenen değerlere ulaşılması gerektiği vurgulanmıştır.

Bursa kent merkezinde faaliyet gösteren tramvay hattının yeşille bütünleştirilmesi (yeşil kesit yaratılarak CO₂ azaltımı da sağlanacaktır), bisiklet ağının geliştirilerek bölge parklarıyla bağlantısının kurulması, belirli yolların yayalaştırılarak trafiğe kapatılması yapılması gereken başlıca projeler olarak ifade edilmiştir. Çalıştayda tartışılan gürültü sorunu ve çözümüyle ilgili Balat Otoyolu'na yapılan ses duvarlarının yetersiz olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda Almanya'nın Hamburg kentinde otoyol ve kent arasındaki gürültüyü kesmek amacıyla yapılan 3500 metrelik ses duvarı ve bunun yanı sıra Elbe Nehri ile bütünleşik, kenti çevreleyen yeşil koridorun sürekliliği ve erişilebilirliği örnek olarak gösterilebilir.

Çalıştay sonucunda halihazırdaki ulaşım projelerinin yeşil alanlarla entegrasyonu, bisiklet kullanımının artırılmasına yönelik projeler, araç kullanımının azaltılmasına teşvik edici projeler, toplu ulaşımın geliştirilmesi projelerinin tekrar değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra kent içi su ve yeşil alanlar da göz önüne alınarak mutlak suretle yeşil koridor oluşturulması gerektiği özellikle vurgulanmıştır.

Yeşil Alanlar, Biyoçeşitlilik ve Yeşil Koridorlar alanında belirlenen amaç ve eylemler aşağıda sıralanmıştır.

Amaç YA1: Kentteki kişi başına düşen yeşil alan miktarının dengeli bir şekilde artırılarak tüm vatandaşların erişim kolaylığı sağlanması

Eylem YA1: Mevcut yeşil alanların yapılaşmaya açılmasının önlenmesi ve yeni yeşil alanlar oluşturulması

- Yeşil alanların, ovanın yapılaşmaya açılmasının önlenmesi

- Sokak ağaçları ağı ile yeşil sistemin kent içine yayılması.
- Tarihi alanların konutlardan arındırılması ve yeşillendirilmesi, yeşil gürültü bariyerlerinin kullanılması (Heykel, Altıparmak, Setbaşı)
- Nilüfer Bölgesinde, Altınşehir'de – Batıkent'e kadar yeşil bant ve erişilebilir olan Kent Parkı oluşturulması.
- Bisiklet ağının iyileştirilerek koridorlar ve kente yayılan bağlantılar oluşturulması.
- Planlı Kentleşme ve Yol Yapımı Parkların daha yeşil ve toprak bütünlüğünde olması, güneş enerjili yürüyüş yolları yapılarak emisyon azaltımına fayda getirmesi.
- Çocuk parklarının ağaçlandırılması, yeşil çatıların özellikle kamu alanlarında yaygınlaştırılması.
- Kent bostanlarının kurulması/arttırılması .
- Bursa'nın %45'i orman olan yeşil alanlarının korunması ve yeşil alanların aktif kullanım olanaklarının araştırılarak kentlinin bilinçli bir şekilde faydalanmasının sağlanması.
- Ağaç varlığı ve bina taban alanını sınırlı tutan yapılarda emlak vergisi indirimi uygulanarak kentlinin konut alanları içinde de yeşil varlığı sürdürülebilir kılınması.
- Yayalaştırma projeleri ile araçların giremeyeceği bulvarlar oluşturulması (Atatürk Caddesi, Cumhuriyet Caddesi örneklerindeki gibi)

Amaç YA2: Yeşil alanlar ile hava kirliliği yönetimi

Eylem YA2: Yeşil alanlar planlanırken hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde ilgili tedbirlerin alınması

- Gerekli yerlerde yapılması planlanan istinat duvarlarının, yeşil istinat duvarları olarak uygulanması, yol kenarları dışında konut alanlarında da uygulanarak yeşil yüzeylerin arttırılması.
- Amerika'da yapılan örneklerden yola çıkarak atıl kalmış viyadük altlarının yeşillendirilerek kamu kullanımı için aktif hale getirilmesi
- Islahı yapılan derelerin taban materyalinin geçirgen olması ve su kanallarının yeşille bütünleştirilmesi.
- Dikey bahçeler (vertical gardens) hem gürültü hem de hava kirliliğine çözüm olmak üzere hayata geçirilmesi.
- Tramvay yollarının zemininde yeşil olması için çim serilmesi-tramvay ulaşımında yeşil kesit yapılması (İzmir – Barcelona örnekleri).
- Otoyol gürültü kirliliği için ses duvarları yapılması (Altınşehir-Ertuğrul metro arası) Balat otoyol ses duvarının yüksekliği yeterli olmadığı için yeniden yapılması.

- Yeşil bisiklet yollarının açık büyük ve küçük kamusal alanlarla birleştiği projeler yaratılması, yeşil bisiklet yollarının geliştirilmesi, gezinti alanlarında asfalt kaplamalı yollar yerine geçirimsiz malzeme kullanılan yeşil yolların oluşturulması.
- Ulaşım sistemlerinin yeşil ile ilişkilendirilerek mevcut durum değerlendirmesi yapılması – Çözüm üretilerek olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması.

Amaç YA3: Biyoçeşitliliğin korunması ve arttırılması

Eylem YA3: Biyoçeşitliliğin azalmasını önlemek ve arttırmak için çeşitli önlemler alınması

- Yutak alan olarak ekolojik açıdan oldukça önemli olan sulak alanların korunmasına yönelik faaliyetlerin geliştirilmesi.
- Dere yataklarında, aynı zamanda suyun temizlenmesine yardımcı olan (biyofiltrasyon) bitkilerin kullanılarak ıslah çalışmalarının yapılması. Bu sayede biyoçeşitliliğin korunmasına da katkıda bulunulması
- İstilacı balık, sürüngen, ağaç türlerinin doğal flora ve faunaya karışmasına sebep olabilecek uygulamalardan kaçınılması yönünde farkındalık oluşturulması (Ör: açık yeşil alanlarda, ağaçlandırmada istilacı bitki türlerinin kullanılmasının önlenmesi).
- Özellikle kuş göç yolları üzerindeki yüksek gerilim hatları kuş ölümlerine sebebiyet verdiği için önlem alınması.
- Bursa İnegöl yolu üzerinde Mezitler mevkiinde yaban hayatı köprüleri oluşturulması, yaban hayvanlarının otoyolda ölümünün engellenmesi.
- Korunan alanlar arasında bağlantı sağlayacak koridorlar oluşturulması (Uludağ-Uluabat Gölü Sulak Alanı, Kocaçay Deresi Sulak Alanı). Doğal yaşam alanları arasında özellikle otoyolların olduğu bölgelerde geçişler konulması
- Vehver bitkisinin kullanılacağı pilot bölge uygulamalarının yapılması.
- Yenebilir bahçeler oluşturulması, organik gıdaya ağırlık verilmesi ya da farkındalık oluşturulması
- Tohum -bitki gibi küçük ama halkın kolayca ekip, bakabileceği, evinde bahçesinde yer verebileceği deneme ürün dağıtımı yapılması.
- Solucan gübresi üretimi ve kullanımının teşvik edilmesi. Bu sayede evsel atıkların azaltılması.

Amaç YA4: Eğitim ve Farkındalık

Eylem YA4: Vatandaşların biyoçeşitlilik, koruma alanları hakkında bilinçlendirilmesi

- Yeşil -eko inovasyon için yaratılacak AR-GE ve bununla ilişkili olarak istihdam olanaklarının artırılmasını.

■ Korunan alanlar hakkında eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri artırılması.

■ Ekolojik temelli doğa etiği konusunda eğitim veren bir merkez oluşturularak bilinçlendirme faaliyetlerinin yürütülmesi (Doğa'da doğa eğitimi).

■ Çocuk trafik eğitim pistleri yapılmalı ve bu pistlerin aynı zamanda bisiklet eğitimi için de kullanılabilmesi .

■ Yeşil alan tasarım ödül projesi adı altında vatandaşları dahil ederek proje tasarımı yapılması.

Çözüm Önerilerinin Uygulanmasında Kurumların Rolü

Kent içi sular ve dereler temasında olduğu gibi, bu temada da yerel yönetim birimleri ve ulusal kurumların işbirliği yapması önemli görülmektedir. Yeşil-Mavi entegrasyonu, sürekliliği ve bağlantıları, konunun kent içi dereler yönetimi ile birlikte bütünleşik olarak ele alınması ve planlanmasını gerekli kılmaktadır. Yerel yönetimin kenti yaya ve bisiklet ulaşımına dost bir kent haline getirme ve kentsel ulaşımı dönüştürme stratejilerinin de benzer bir şekilde yeşil-mavi entegrasyonu ile birlikte düşünülmelidir. Dolayısıyla BBB'nin (ulaşım, peyzaj, imar birimlerinin katkısıyla) bu alanı düzenleyecek üst-ölçek planlamasının, Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü, DSİ, BUSKİ gibi kurumların işbirliği ile ortaklaşa yapılması önem taşımaktadır.

Kurumların işbirliği içinde yapacağı çalışmalarda aşağıdaki indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini görmeye hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini takip etmeye yol gösterici olacaktır.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim
Koruma altındaki (ekolojik/kültürel olarak hassas) bölgeler ve ormanla kaplı alan	%
Toprak erozyonu, toprak kalitesi sorunu yaşanan arazi	%
Aşın hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan habitat kaybı	%
Aşın hava şartlarından/olaylarından dolayı telef olan besi hayvanı	%
Orman bileşimindeki yüzde değişim (ağaç türleri arasındaki geçişler/kayıplar)	%
Aşın hava olayları nedeniyle hayvan sayısında düşüş	%
Tarım ilaçları ve patojenler nedeniyle telef olan besi hayvanı	%
Tarım ilaçları ve patojenler nedeniyle tok olan ormanlık alan	%
Birbiriyle bağlantılı yeşil & mavi yüzey alanlarında değişim	%
Birleşik yeşil mavi alanlardaki değişim	%
Sızdırmaz/geçirimsiz yüzeyler ve toprak nemliliği yüzde değişimi	%
Taban kayması sonucu belirlenmiş kıyı şeridi	%
Korunan türler ve kurtarılan habitatın	%
Kurtarılan / rehabilite edilen orman arazisi	%
Kıyı şeridi/dere/nehir/sahil alanlar	%
Yerli türlerde azalış	%

5.2.5 İdari Örgütlenme ve Planlama ile ilgili Stratejiler

Daha öncede belirtildiği gibi etkin ve başarılı bir mücadele süreci, farklı kurum ve sektörler arasında sıkı bir işbirliği ve eşgüdümü gerektirmektedir. Bursa İli İklim Değişikliğine Uyum stratejileri bakımından idari örgütlenmenin, planlama ve yönetim mekanizmalarının nasıl kurulması gerektiğine dair sivil toplum kuruluşları, meslek odaları, büyükşehir belediyesi ve ilçe belediyeleri ile kamu kurum ve kuruluşlarından temsilcilerin görüşleri de dikkate alınarak çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

İdari örgütlenme ve planlama konusu diğer konu başlıklarında da bahsedilen yönetim araç ve mekanizmalarını içerdiğinden bu oturumun sonuçları sadece kendi içerisinde değil, diğer uyum stratejisi başlıklarına da atıfla ele alınmalıdır.

Kentsel iklim değişikliğine uyum stratejilerinin sosyal, ekonomik ve çevresel kapsamda hangi alanlarda etkin ve faydalı olabileceği ve muhtemel faydaların gerçekleştirilmesi için hangi tematik strateji alanları ile işbirliği içinde gerçekleştirilebileceği sorgulandığında; iklim uyum planları belirlenirken; atık yönetim planları, sürdürülebilir enerji eylem planı, ulaşım master planı, afet risk azaltma planı, çevre düzeni planı, kurumsal strateji planları ve acil durum planlarının entegrasyonun kritik olduğunu ve göz önünde bulundurulması gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Birey- kurum etkileşimi merkeze alınarak kurum içi ve kurumlar arası sürdürülebilir yönetim için gereklilikler dört alt başlıkta gruplanabilir. İklim değişikliğine uyum konusunda katılımın yenilikçi yöntemler (ör: oyunlaştırma, deneyim paylaşımı) kullanarak oluşturulması gerekmektedir. bu yönde sivil toplumun içerilmesinin kritik olduğu vurgulanmalıdır. Bireyden başlayarak iletişimin iklim uyumunun sürdürülebilir yönetiminde en önemli parçalardan biridir. Çözüme yönelik bilgi bankası oluşturulması, teknoloji desteğinden bilgilendirme maksatlı olarak etkin yararlanılması, üretilen bilginin halka açık hale getirilmesi ve etkin duyuru kanallarının oluşturulması önem verilmesi gereken konulardır. İklim değişikliğine uyum konusunda bireysel/toplumsal desteğin artırılması için özellikle STK'ların kapasitelerini geliştirme- sinin finansal yönden desteklenmesi önemlidir. Bu grupta son alt başlık olarak eğitimle ilgili önerilere öne çıkmaktadır. Eğitimin fikir geliştirmeye hizmet edecek yönde çeşitli ölçeklerde ve büyüklüklerde yarışmalarla toplum geneline yayılması önerilmektedir. Ayrıca, örgütlenme alt başlığında yerel düzeyde katılımın geliştirilebilmesi ve sürekli akışın kurulabilmesi için "Çevre Farkındalık Ofisleri" gibi birimlerin belediye organizasyonu içinde olması gerekmektedir.

Çalıştayın son bölümünde iklim uyumuna yönelik izleme ve değerlendirme sistemlerinin geliştirilebilmesi için neler gerektiği üzerinde bir tartışma yürütülmüş, daha sonra her katılımcı kendi önerisini konular, kullanıcılar ve veriler alt başlıkları ile ilgili alanlara girerek oluşturmuştur. Bu alanlara girilen bilgiler iklim değişikliğine uyum ile ilgili yapılanların sonuçlarının gerçek zamanlı izlenebileceği bir izleme sisteminin yapısında öncelikle olması gerekenlerin yer aldığı bir ihtiyaç programını yansıtmaktadır. Buna göre; katılımcılar

kente ait özellikle çevre alanındaki verileri (ör: hava kirliliği) ve performansı (ör: yeşil alan dağılımı) izleme talebinde bulunmuştur. Oluşturulacak yönetim panelinin çeşitli kullanıcı gruplarının (STK'lar, kamu kurumları, yerli halk) kullanımı açısından geliştirilmesi gereği işaret edilmiştir. Ayrıca, üretilecek verilerin katılımcı bir yöntemle elde edilmesi, tahmin ve projeksiyonlara yer vermesi, üst ve eşik değerler hakkında bilgi içermesi ve gerçek zamanlı temsil edilebilmesi gibi nitelikleri üzerinde de durulmuştur.

Kentsel İklim Uyum Statejilerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydalarının artırılması (ör: yeşil istihdam) ve diğer tematik strateji ve alanlarla eşleştirilmesi için yapılması gerekenler

Kentsel İklim Uyum Stratejilerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Bu çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin artırılması için Bursa ilinde aşağıda listelenmiş olan mevcut veya planlanan diğer planlar ile İklim Uyum Stratejisinin entegrasyonunun sağlanması önemlidir.

- Atık Yönetim Planları,
- Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı,
- Ulaşım Master Planı,
- Afet Risk Azaltma Planı,
- Çevre Düzeni Planı,
- Kurumsal Strateji Planları ve
- Acil Durum Planlarından yararlanılmalıdır.

İklim Uyum Stratejisinin kurum içi ve kurumlararası sürdürülebilirliğini sağlamak için uygulanmasında bireyden başlayarak kurum içi ve kurumlararası sürdürülebilir yönetimin nasıl olması gerektiği soğan halkası modeli ile ele alınarak fikir üretilmiştir. Katılım, iletişim, finansman/satınalma, eğitim ve örgütlenme ile ilgili öneriler sunulmuştur.

Katılım

- Kapsamlı ve aktif katılımın gerçekleşebilmesi için; toplumun her kesimine ulaşılması ve ilgi çekici yöntemlerle teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

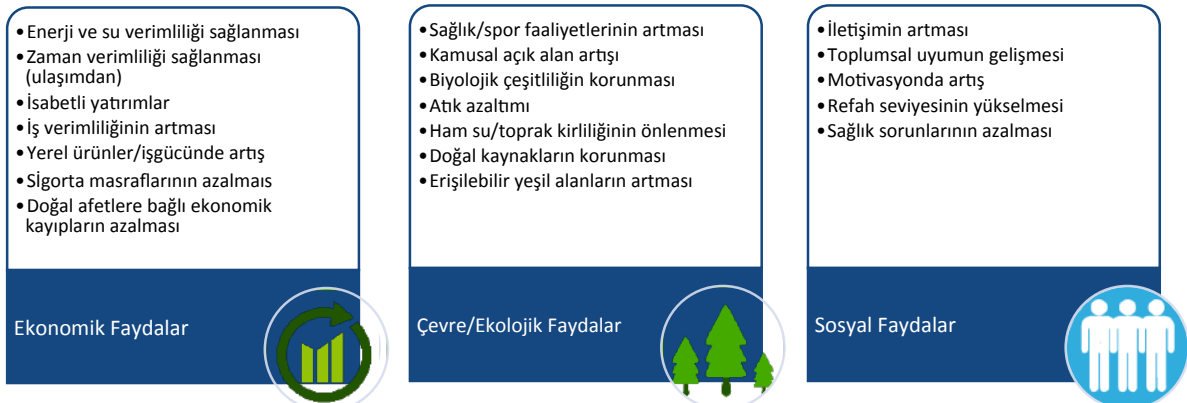


Şekil 5-5: Bireyin merkezde olduğu kurum içi ve kurumlar arası iletişim modeli

- İklim uyumu uygulamalarına yönelik sivil toplum kuruluşları ile ortak projeler geliştirilmelidir.
- Katılımı arttırmak ve yerleşik hale gelebilmesini sağlamak için farklı gruplara yönelik düzenli yurt içi ve yurt dışı geziler düzenlenmeli, stratejilere örnek teşkil eden uygulamalar yerinde gözlenmelidir.

İletişim

- Geliştirilen fiziksel, organizasyonel vb. çözümler seti kurumlar arasında bir çevrimiçi çözüm veritabanı içinde paylaşılmalıdır.
- Kurumların bireye erişiminde yeni teknolojilerden mutlaka yararlanılmalı, internet destekli erişim uç noktaları (ör: kiosk) oluşturulmalıdır.
- Kentin yaygın olarak erişilen kamu alanlarında, iklim değişikliği etkilerinin izlenebileceği dijital bilgi panoları ile, kurumuş dere-nehir yatakları haritası, habitat çeşitliliğini gösteren haritalar, iklim değişikliğinin ne demek olduğunu ve nasıl sonuçlar doğurabileceğine yönelik bilgilendirme panoları bulunmalıdır.
- Toplu taşıma araçları, alışveriş merkezleri gibi halkın yoğun olduğu yerlerde afiş, billboard türü yaygın



Şekil 5-4: İklim Uyum Stratejisi ile elde edilebilecek olası faydaların listelenmesi

etkisi yüksek tanıtım araçları kullanılarak bilgilendirme yapılmalıdır.

- Kurum içinde iklim uyumu ile ilgili projeler AR-GE bakış açısıyla ele alınarak koordinasyon içinde yürütülmelidir.
- Her türlü iletişim kanalları kullanılarak her yaş grubuna ulaşılmalı ve görüşleri alınmalıdır.
- Ortak bir web arayüzü ile Bursa çapında istek, öneri, şikayet bildirimlerinin yapılabileceği ortak bir web arayüzü oluşturulmalı, tüm kurumlara ve halka açık olmalıdır.

Finansman/Satın alma

- Projelerin yürütülmesi safhasında özel sektör kuruluşları ve STK'larında dahil edilmesi ve eş finansman temini sağlanmalıdır.
- Finansman konusunda; iklim değişikliği konularında ilgili olabilecek ulusal (ör: Bakanlık, Ajans destekleri) ve uluslararası (ör: AB destekleri) kaynaklar etkin olarak araştırılmalı ve sağlanmalıdır.
- İklim uyumunda çalışmaya hevesli sivil toplum kuruluşları desteklenmeli, yerel yönetimlerle birlikte çalışmaları teşvik edilmelidir.

Eğitim

- İklim uyumuna yönelik güncel çalışmalara derslerde (ör: Coğrafya) yer verilmeli, öğrencilere gündelik hayatta kullanılabilecek pratik bilgiler ile hak ve sorumluluklara dair indirgenmiş mevzuat bilgisi verilmelidir.
- Kurum içi eğitimler yoluyla iklim değişikliği azaltım ve uyumuna yönelik bilinçlendirme artırılmalıdır.
- İklim değişikliğine uyum çerçevesinde kurumlar arası işbirliğine yönelik (ör: üniversite-belediye) protokoller geliştirilmelidir.
- İklim uyum alanında kurum içi, kurumlar arası, bölge düzeyinde ve mahalle bazında proje yarışmaları düzenlenmelidir.
- Belli bir bölge/alan seçilerek kurumların ve halkın katılımı ile örnek uygulamalar yapılmalıdır.

Örgütlenme

- Çevre farkındalık büroları kurulmalıdır.
- Veri izleme-istatistik-takip merkezi oluşturulmalıdır.
- Plan takip izleme ve denetleme kurulu oluşturulmalıdır.

İdari örgütlenme ve planlama ile ilgili Amaç ve Eylemler aşağıda sıralanmıştır.

Amaç İÖ1: Kentsel İklim Uyum Stratejilerinin uygulamaya geçişi sürecinde oluşturulması gereken araç ve mekanizmaların yanı sıra; mekansal planlama/tasarım süreçleri ile ilgili önerilerin oluşturulması (ör: yeşil altyapı

planı, rehberi, el kitabı, biyo çeşitlilik planı, yeşil altyapı uygulama eylem planı)

İklim uyum stratejilerine geçişte kullanılabilecek idari araç ve mekanizmalar fiziki araçlardan, kurumsal işbirliğine, yasal ve idari düzenleme gerekliliğinden eğitim/farkındalık çalışmalarına kadar gruplanabilecek çeşitli yelpazelerdeki ele alınmıştır. Bu konu başlıkları ile ilgili eğitim/farkındalık çalışmalarının öncelikli olması, ayrıca kurumsal işbirliği kültürünün eksikliği tespit edilmiş, geliştirilmesi yönünde koordinasyonu sağlayıcı yapıların (ör: İstisare Kurulları, Strateji Yönetim Merkezi) gerekliliğine dikkat çekilmelidir. Mekansal planlama ve tasarım sürecine iklim değişikliğine uyum yönünde katkılarının neler olabileceği konusunda örneklenen yeşil altyapı planı, rehberi, el kitabı, biyo çeşitlilik planı, yeşil altyapı uygulama eylem planı gibi operasyonel harekete izin verecek mekanizmaların bilinirliği ve yapılabilişliği analiz edilmelidir. Yapı ve donatı ölçeğinde tekil çözümlere yönelik bazı öneriler fiziki araçlar alt başlığında belirtilmiştir.

Eylem İÖ1.1: Fiziki Araçlar

Kamusal Açık Alanlar

- Kamusal açık alanlarda kent mobilyaları seçiminde yerel malzeme kullanımı ve oluşturduğu ekolojik ayak izine dikkat edilmesi.
- Rekreasyon alanları planlanırken tasarım aşamasında sosyal uygunluk, ulaşım, altyapı, kentsel ısı adası etkisi gibi iklim değişikliğini etkileyecek konularda uygulama rehberleri oluşturulması.
- Şehir merkezlerinde sosyal kullanım alanları planlanırken, artan nüfus ve göç dikkate alınarak yeşil alanların ayrılması ve oluşturulması.

Yapı Grupları

- İklimlendirmede ısı pompalarının kullanımına ağırlık verilmesi.
- Belediye ve kurum binalarında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve yeşil bina sistemlerinin çoğaltılması (ör: panoramik müze). Özel mülklerin bu konuda teşvik edilmesi.
- Yağmur sularının depolanıp verimli kullanılması.

Çevre Sistemleri

- Şehir atıklarının bertarafında etkin yöntemler kullanılarak, hem enerji, hem atık ısıdan istifade edilmesi, hem de gübre üretimi sağlanması.
- Toplu taşıma sistemlerinin etkinliği ve yaygınlığının artırılması.

Eylem İÖ1.2: Kurumsal İşbirliği sağlanarak il çapında örgünlenme oluşturulması

- STK'lar ile etkili bir istisare kurulu oluşturulması.
- İklim uyum stratejisinin sonuçlarının operasyonel programlara girebilmesi ve kurumsal eylem planlarına eklenebilmesi için gerekli koordinasyon kararlarının alınması.

- İklim uyumuna yönelik kurumlar arası ortak projelerin oluşturulması.
- İklim uyum stratejisi, İl Afet ve Acil Durum Planları ile entegrasyonu kurulması.
- Yönetici ve karar vericilerin bilgilendirilmesi, bilinçlendirilmesinin yapılarak bu konu ile ilgili gerekli görevlendirmelerin ve uygulamada sürdürülebilir çalışmanın yapılması .
- Strateji Yönetim Merkezleri oluşturulması.
- Tüm kurumlar ve kent adına iklim uyum planının yönetici organizasyonunun kurulması(ör: valilik çatısı altında).
- Kurumlar arası toplantıların düzenli periyotlarda yapılması, süren çalışmaların hangi yönde ilerlediği ve yeni çalışmaların olup olmadığının takibinin yapılması.
- İlçe Belediyeleri ile Büyükşehir Belediyesi kolektif stratejisinin belirlenmesi için temel ilkelere yönelik eşgüdüm oluşturacak bir uygulama rehberi oluşturulması.

Eylem İÖ1.3: Yasal – İdari uygulamalar

- BBB İmar uygulama yönetmeliği ile stratejinin uyumunun sağlanmasına yönelik teknik altyapı çalışmalarının oluşturulması, yönetmelik çalışmaları, uygulamalar arası geçişlerin sağlanması ve denetleme mekanizması oluşturulması .
- İklim uyumuna yönelik oluşturulacak yerel yönetim düzenlemelerinde mutlaka halk katılımı sağlanması.
- İklim uyum stratejilerine dönük yapılaşma koşulları ve uygulama araçlarının kriterler seti haline getirilerek ihalelerde yapım şartı haline dönüşmesi .
- İklim uyumuna yönelik teşvik araçları/ cezai yaptırımlar (ör sanayi bölgelerinin denetimi) bakımından kurallar belirlenerek mevzuat altyapısı/ uygunluğu oluşturulması.

Eylem İÖ1.4: Eğitim/Farkındalık

- Enerji verimliliği konusunda Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün yürüttüğü eğitim çalışması (oyunlaştırma) iyi uygulama örneğinin olarak diğer kurumlara da aktarılması.
- Bilim Teknoloji Merkezi'ne iklim konusunda bilgilendirici oyunlar konulmasıdır.
- İklim değişikliği konusunda farkındalık yaratmak amacıyla billboard, afiş ve broşürler hazırlanmalı, televizyon kanallarında yayınlanmak üzere reklamlar hazırlanması.
- Kurumların iklim değişikliğine uyum konusunda geliştirmiş olduğu stratejileri yerel basın yayın organları (ihtisaslaşmış TV, radyo programları, basın açıklamaları vb.) tiyatro oyunları, kısa filmler vb. yoluyla bireylere ve kurumlara etkin şekilde aktarılması.

- Kentsel İklim Uyum Stratejisi kapsamında bireylerin ve kurumların bilgilendirilmesine yönelik seminerler ve çalıştaylar düzenlenmesi.
- Acil Durum Eylem Planları uygulanabilirliğinin dönemsel olarak ölçülerek sonuçları ilgili kurumlarla paylaşılması.
- Özellikle ilkokullardan başlayarak küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda uzmanlar tarafından bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi.
- Yerel yönetimlerin koordinasyonunda okul eğitimlerine gündelik hayatta iklim değişikliğine uyum konusu eklenmesi.
- Kentsel dönüşüm uygulamalarında yeşil bina sistemlerinin sağlayacağı ekonomik ve çevresel faydaların geliştiricilere ve kullanıcılara anlatılması, el kitabı halinde yaygın biçimde dağıtılması.

Amaç İÖ 2: İklim Uyum Gösterge Paneli (green dashboard) oluşturma

Eylem İÖ 2: Kritik verilerin gerçek zamanlı toplama, modelleme ve raporlaması, ekosistem servislerinin haritalandırılması ve değerlendirilmesi, bilgi bankası ve planlama ve yönetim çalışmalarına altlık oluşturması için yapılması gereken çalışmaların saptanması. kullanıcı ve yönetici panellerinin içerebileceği bilgilerin derlenmesi

İklim Uyum Gösterge Panelinin üç ana başlıktaki öneriler ile özetlenmesi uygun görülmüştür

Konular

- Su kaynakların nitelik bilgilerinin (kirlilik, atıklar, çeşitlilik vb.) gösterilmesi
- Dere yataklarının durumunun saptanması (dere yatağı koruma alanı, sel-taşkın riski)
- Yeşil alan dağılımı ve kullanımı/ kullanıcı profili belirlenmesi
- Doğal yapı bileşenlerinin gösterimi (Havza, ova ve doğal yaşam alanları)
- Altyapı çalışmalarının izlenebilirliğinin sağlanması
- Çevresel kirlilik göstergeleri, meteorolojik veri, zemin etüd sonuçlarının izlenmesi
- Tüketilen ürünler (elektrik, vb.) için karbon ayak izinin hesaplanması

Kullanıcılar

- Halk, kurum konu uzmanları, STK'lar ın tespiti

Veriler

- Gün içi, haftalık, aylık, yıllık zamansal periyotlarda ulaşım, meteoroloji gibi verilerin dinamik izlenebilirliğinin saptanması
- Sınır ve eşik değerlerin modellenmesi ve gösterilmesi
- Çeşitli parametreler dayalı tahmin ve projeksiyona dayalı senaryoların oluşturulabilmesi
- Karşılaştırmalı analizler yapılabilmesi

Şekil 5-6: İklim Uyum Gösterge Paneli'ne yönelik öneriler listesi

Çözüm Önerilerinin Uygulanmasında Kurumların Rolü

İdari örgütlenme ve planlama teması, bizatihi kurumların çözüm için yapmaları gereken fiziki işbirliklerini, çeşitli düzeylerdeki ilişkilerini ve paylaşımlarını ele almaktadır. Mevcut Rapor bağlamında İklim Uyum Stratejisinin muhatabı Bursa Büyükşehir Belediyesi olmakla birlikte doğaldır ki merkezi hükümet bakımından ulusal bir plan ve yaklaşım geliştirilmesi zorunluluğu sürmektedir. Bu Ulusal Planın Türkiye'nin İklim Stratejisi ve Uyum Planları kapsamında yer alması gereği de açıktır. Bununla birlikte, gerek yakın tarihli metropol kent düzenlemelerinin verdiği yetkiler, gerekse de kent yönetimlerinin global ölçekte, gerek uyum gerek azaltımda artan yer ve rolleri bakımından Büyükşehir Belediyesi'nin mevcut üst ölçek planlamalarının iklim uyum mülahazalarını içermesi yerinde olacaktır ki mevcut çalışma da zaten bu açığı kapatmak üzere başlatılmış bulunmaktadır.

Yukarıdaki önerilerde görülebileceği gibi İdari Örgütlenme ve Planlama temasında, kentsel iklim uyum stratejilerinin uygulamaya geçişi sürecinde yerelde oluşturulması gereken araç ve mekanizmalar, başka bir deyişle mekansal planlama/tasarım süreçleri ile ilgili öneriler ele alınmaktadır.

Kurumların işbirliği içinde yapacağı çalışmalarda yandaki indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini görmede hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini görmede yol gösterici olacaktır.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim
Güncel nüfus ve 2020/2030/2050 projeksiyonları	Sayı
Nüfus yoğunluğu (ülke nüfus yoğunluğuyla karşılaştırarak), kişi/km ²	Kişi / m ²
Hassas nüfus gruplarının % payları (65 yaş üstü ve 25 yaş altı, yalnız yaşayan kişiler, düşük gelirli ya da işsiz kişiler)	%
Sel, kuraklık, sıcak hava dalgası, orman/arazi yangını riski olan bölgelerde yaşayan nüfus	%
Acil durumda ambulans/itfaiye ulaşımı mümkün olmayan bölgeler	%
Hizmet kesintisi yaşanan gün sayısı (enerji, su temini, sağlık, sivil savunma, acil servis, atık)	Sayı/yıl
Hizmet kesintisi yaşanan saat sayısı (enerji, su temini, sağlık, sivil savunma, toplu taşıma, acil servis, atık)	Ortalama saat
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan olaylarda polis/ambulans/itfaiye olaya müdahale süresi	Dakika
Turist akışında ve aktivitesinde değişim	%
Kent ve diğer paydaşlar tarafından adaptasyon çalışmaları / araştırmaları için ayrılan bütçe	Euro/yıl
Eğitim, sağlık acil durum sistemleri için yapılan yatırımın değeri	Euro/yıl
Sel, kuraklık, sıcak hava dalgası, orman/arazi yangını riski olan bölgelerdeki karayolu/demiryolu uzunluğu (Planlama/harita üzerinden)	km
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan € bazında doğrudan ekonomik kayıplar (ticari/tarım/sanayi ve turizm sektörleri)	Euro / yıl
€ bazında yıllık telafi edilen miktar (sigorta vb.)	Euro / yıl
Vatandaş ve yerel paydaşlar odaklı yapılan farkındalık artırıcı çalışmaların/etkinliklerin sayısı	Sayı/yıl
Ekibe yönelik yapılan eğitim sayısı	Sayı/yıl
Adaptasyon işlemleri için karar alma aşamasında dahil olan doğrudan yararlanıcıların sayısı	Sayı/yıl



6 Bursa Kent Merkezi için İklim Değişikliği Uyum Planı Çözüm Önerisi

Bu bölüm iki ana başlıkta ele alınacaktır. Birinci bölümde iklim değişikliği ile mücadelede kentlerin ne tür stratejik yaklaşımlar geliştirdiği ve bunların güncel eğilimlerle nasıl ele alındığı üzerinde durulacaktır. Bu bölüm, Bursa Kent merkezi için ortaya konulabilecek temel yaklaşımların ipuçlarını verecektir. İkinci bölümde ise Bursa Kenti'merkezinin iklim değişikliği uyumuna yönelik geliştireceği yaklaşımlarla ilgili bölümdeki eğilimler ve planlama-tasarım sistemleri açısından değerlendirilecek ve çıkarımlarda bulunulacaktır.

İnsan eliyle şekillenen çevrelerin egemen olduğu yeni süreç endüstrileşme, kentleşme ve yoğun nüfus hareketlerinin ortaya koyduğu çevre sorunlarını da gündeme getirmiştir. Ülkemizin, BM nüfus projeksiyonlarına göre 96 milyon kişiyle 2050 yılında Dünyanın en kalabalık 19. ülkesi olacağı bildirilmektedir (UN, 2017). Dolayısıyla, kentleşme eğilimi böyle devam ederse kentleşmenin iklim sistemi üzerindeki baskılarının artması büyük bir sorun olarak karşımıza çıkacaktır. Bu durumun üç temel nedeni vardır:

Milyonlarca nüfusun yoğunlaştığı kentsel alanlar, iklim değişikliği sonucunda meydana gelen etki ve tehlikelerden en fazla zarar gören alanlardır. Bu etki ve tehlikelerin boyutları; kentin konumu, demografik yapısı, sosyo-ekonomik yapısı, fiziki altyapısı, yapıli çevresinin niteliği, afetlere karşı hazırlıklı olması ve kurumsal yapılanmasına bağlıdır.

Kentsel alanlar, doğal kaynak tüketiminin %75'inden ve küresel sera gazı salımının %80'inden sorumludur.

Kentlerdeki nüfus artışına bağlı olarak 2030 yılına kadar yapılaşmış alan miktarının gelişmekte olan ülkelerde üç kat, gelişmiş ülkelerde 2.5 kat artış göstereceği tahmin edilmektedir.

İklim değişikliğinin kentlere etkileri, ekstrem olaylardaki artışlardan ve uzun yıllar ortalamalarındaki değişikliklerden dolayı ortaya çıkacaktır. Bu bağlamda, kentlerde doğal tehlike türlerinden olan hidrolojik tehlikelerin (taşkın-ani taşkın, aşırı rüzgar/kıyı taşkını; kütle hareketi-kaya düşmesi, toprak kayması, göçük gibi), meteorolojik tehlikelerin (kasırga gibi) iklimsel tehlikelerin (ekstrem sıcaklıklar, kuraklık, yangın gibi) meydana gelme olasılığı yükselmektedir. Zaman içinde ortaya çıkabilecek etkiler ise yapıli çevreye (seller, ısı adası), altyapıya (su, kanalizasyon), insan sağlığına, biyolojik çeşitliliğe, hava kalitesine ve sosyo-ekonomik yapıyı etkiler olarak gelişecektir.

İklim değişikliği etkileri ile mücadele stratejileri içinde (1) azaltım (2) uyum olmak üzere iki temel yaklaşımdan bahsedebiliriz. Kentsel bağlamda bu mücadele stratejileri kentsel kaynak koruma stratejileri olan sürdürülebilirlik ve dayanıklılık ile desteklenmelidir (Şekil 6.1, Şekil 6.2).

Azaltım stratejisi Bursa için hazırlanmış olan "Sürdürüle-

bilir Enerji Eylem Planı'nda" da görüldüğü üzere iklim değişikliğinin temel kaynağı olan karbon salımını doğrudan düşürmeye dayalı olarak; karbonun depolanması ve yutulması, enerji talebinin azaltılması, kent ve yakın çevresinde rekreasyon olanağı sağlanarak araç talebinin azaltılması, kent ve yakın çevresinde gıda üretimine olanak sağlanması gibi uygulamaları içermektedir. Uyum stratejisi ise hissedilen iklim değişikliği etkilerini hafifletmeyi ve böylelikle kentsel yaşam kalitesini yükseltmeyi hedeflemektedir. Uyum yaklaşımı ile; yüksek ve ani değişen sıcaklıkların yönetimi, su kaynakları yönetimi, sel ve toprak erozyonunun azaltılması, kıyı taşkınlarının azaltılması üzerinde durulmaktadır. Kentlerde iklim değişikliği ile mücadelede uzun zamanlı ve ani etkilere karşı sürdürülebilir ve dayanıklı bir kent yapısı oluşturmak önemlidir. Dolayısıyla, uzun zamanlı azaltım stratejileri ile sürdürülebilirliğin sağlanması, ani değişikliklere cevap verebilecek uyum stratejileri ile kentleri iklim değişikliği gibi şoklara daha dayanıklı hale getirmek mümkündür. Kentlerde azaltım ve uyum stratejilerinin kaynak koruma mantığı ile harekete geçmesiyle iklim değişikliği ile mücadelede bütüncül bir bakış açısı sağlayan dönüşüm süreci mümkün olacaktır (Şekil 6.3).



Şekil 6-1: Kentsel kaynak koruma stratejileri



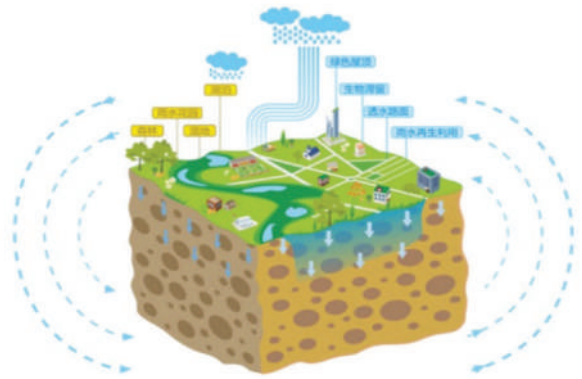
Şekil 6-2: İklim değişikliği ile mücadele stratejileri



Şekil 6-3: İklim değişikliği mücadele stratejilerine bütüncül yaklaşım çerçevesi

Bu çalışmada beş ana başlıkta özetlenen iklim değişikliği- ne uyum ile ilgili temalarda dünya kentlerinde oluşturulan deneyimden yararlanmak ve Bursa bağlamı ile tutarlı yeni stratejiler geliştirmek çok önemlidir:

Birinci başlıkta kentsel ısı adası etkisini düşürmek, kentlerdeki yoğunluğu ve baskıyı azaltmak açısından uzun soluklu uygulamalar bulunmaktadır. Özellikle, hızla kentleşen ve gelişimi dinamik olan Bursa gibi kentsel bölgeler için bir yandan büyümenin çevreye verdiği zararı azaltmak diğer taraftan da kentlerin aşırı yoğunluğu sonucu oluşan ısı adası etkisini azaltarak kentlilerin yaşam konforunu geliştirmek gereklidir. Dünyada büyüme ve gelişmenin kontrolü kapsamında oluşturulan kentsel saçaklanma karşıtı gelişim stratejileri bu anlamda değerlendirilebilir. Kentsel yeşil kuşak oluşturma,



Şekil 6-5: Sungar kent yaklaşımı ile sel-taşkın riskleri azaltılması ve su döngüsünün korunumu



Şekil 6-4: Kentlerin büyüme kontrolü ve yenilenmesi sürecinde uygulanan yeşil kuşak ve kama stratejileri

kentsel büyüme ve kentsel hizmet sınırlarını kontrol etme, ekolojik ayak izi düşük akıllı büyümeyi teşvik etme, kentin ısı adası etkisinin en yoğun hissedildiği merkezi alanlarında yeşil yenileşim uygulamaları oluşturma, yaya-bisiklet-toplu taşıma öncelikli gelişme biçimlerini benimseme bu araçlardan bazılarıdır (Şekil 6.4).

İkinci başlıkta ele alınan su alanları kentsel iklim değişikliği uyum stratejileri içinde önemli bir yer tutmaktadır. Su-duyarlı kentsel tasarım (WSUD) gibi tasarım anlayışları da bu yönde gelişmektedir. Su duyarlı kentsel tasarımda su yönetimi, doğal hidrolojik ve ekolojik döngülerin yönetimi, korunması ve muhafazası ile kent planlama ve tasarımını bütünleştirmektedir. Sünger kent (sponge city) son dönem çözüm yaklaşımları özellikle su kaynaklı kentsel tehditlerin yaşandığı kentlerde denetlenmektedir (Şekil 6.5).



Underline Douglas Metrorail Station Before



Underline Bike Repair Kiosk After

Şekil 6-6: Atıl alanların kent sağlığını geliştirici yönde kullanılması, Miami Underline projesi

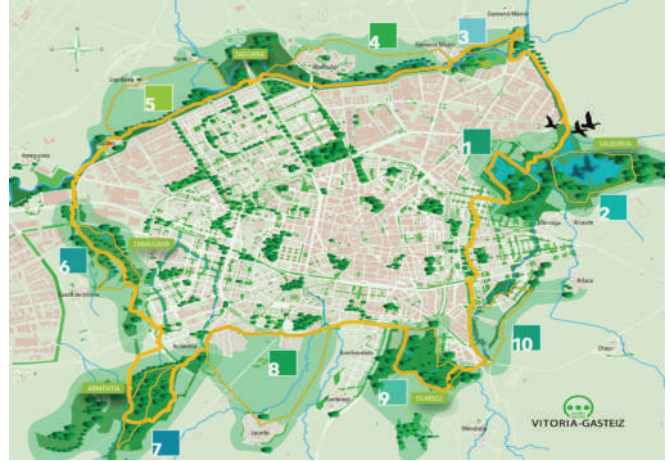
Üçüncü başlıkta incelenen halk sağlığı, iklim uyum sürecinde kentsel yaşam kalitesinin yükseltilmesi anlamında öne çıkan konuların başında gelmektedir. Bu başlığa yönelik olarak yapılabilecekler bireysel iyi olma halinin desteklenmesi ile kentsel yaşam kalitesinin gelişmesine yardımcı olabilecek sürdürülebilir hareketlilik çözümleri, kentteki sağlıklı alanların yeniden kullanıma sokulması gibi bir dizi uygulamayı beraberinde getirmektedir (Şekil 6.6).

Dördüncü tematik alan olan yeşil alanlar, biyoçeşitlilik ve koridorlar iklim değişikliğine uyum sürecinden en temel konulardan biri olan insan-doğa uyumu açısından yapılması gerekenleri ifade etmektedir. Biyoçeşitliliği koruma ve geliştirmeye yönelik yeşil-mavi ağ sisteminin kurulması, yeşil alan miktarı, erişimi ve dağılımı açısından dengeli hale getirilmesi, aynı zamanda ısı adası etkisinin azaltılması gibi faydaları içermektedir (Şekil 6.7).

Bursa kentinin biyolojik çeşitlilik, yeşil alan ve su açısından potansiyeli oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ancak yapılan uygulamalarla ve kentleşme baskısıyla var olan potansiyel kullanılmadığı gibi yeşil alanların yetersiz hale getirildiği, biyo-çeşitliliğin tehlikeye girdiği, mevcut su kaynaklarının kapasitesinin tartışılır hale geldiği görülmektedir.

Bursa Kent Merkezi için Çıkarımlar

Bu raporda ve Bursa kent aktörleri ile gerçekleştirilen çalıştayda ele alınan idari örgütlenme ve planlama yukarıda



Şekil 6-7: Vitoria-Gasteiz: Yeşil ağ sistemi ile biyoçeşitlilik, halk sağlığı gibi alanların desteklenmesi

özetlenen kentsel strateji araçları ile iklim uyumunda öne çıkan stratejik araçların nasıl bütünleştirilebileceği sorusu üzerinde önemle durmamız gerektiğini göstermektedir. Buradan çıkabilecek bazı dersler bu bölümde çıkarımlar olarak değinilen Bursa Kent merkezinin yeşil dönüşümünde anahtar olacaktır.

Dünya örneklerinden ve Türkiye örneklerinden hareketle yapılabilecek ilk çıkarım yerel yönetimlerin sorumluluğu ile ilgilidir: "İklim bir kentsel müşterek olarak yerelde sahiplenilmeli, iklim değişikliği uyumu kapsamında doğal yapı bileşenleri kentlerin kimliğinin tanımlanması ve korunmasında daha öncelikli hale getirilmelidir".

İklim konusunun bir kentsel müşterek olarak tanımlanması, iklim değişikliği etkilerinin önemli bir bölümünden sorumlu kentlerin bunu temel bir görev olarak görmesi gereklidir. Bu kapsamda, iklim değişikliği ile mücadelede ortaya konan azaltım ve uyum çabalarının kentlerin oluşturduğu ulusal ve uluslararası ağlar ve işbirlikleri ile de desteklenmesi önem arz etmektedir. Ulusal ölçekte Bursa'nın 'Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği' üyesi olması, uluslararası platformda ise 7000'in üzerinde kentin üyesi olduğu 'Avrupa Başkanlar Sözleşmesi' kapsamında Türkiye'den imza atan toplam 13 yerleşim içinden Nilüfer Belediyesi ve Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin üye olması önemli adımlardır. Bunun yanı sıra, Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin 'Avrupa Yeşil Başkenti' başvuru sürecinde yapmış olduğu hazırlıklar ve anılan uluslararası çevre ağlarının etkisiyle yapmış olduğu atılımlar önemli kazanımlardır. Bu çalışma kapsamında yapılan özdeğerlendirme sonuçlarında kentin "İdari Örgütlenme ve Planlama" kapasitesinin başlangıç aşamasını geçerek gelişme evresi içinde bulunduğu tespiti süreci doğrulamaktadır. Bu adımların daha somut hale getirilebilmesi için ulusal ve uluslararası ağlara katılımın yanı sıra yerel ağların da geliştirilmesi önem arz etmektedir. Yine uzman çalıştayında yerel sahiplenme ve örgütlenme konusunda yapılan öneriler konuya ışık tutacak niteliktedir. Örneğin; "Çevre Farkındalık Ofisleri" yerelde iklim değişikliğine uyumun gerçekleştirilmesi kapsamında yerel yönetim dışındaki aktörlerin de sürece dahil olabilmesi adına geliştirilen öneriler arasındadır. Çalış-

tayda ayrıca konunun yerelde sahiplenilmesine yönelik eğitim ve farkındalık çalışmaları için geliştirilmiş öneriler olması (oyunlaştırma, ders programları, bilgilendirme panoları vb.) ve bunların hayata geçirilmesi ile gelişme evresinin başlarında olduğu tespit edilen kurumsal kapasitenin kısa sürede atılım yapabileceği öngörülmektedir.

Doğal yapı bileşenlerinin kent kimliğinin oluşumunda belirleyici rolleri vardır. Yeşil Bursa ifadesi veya Evliya Çelebi'nin Bursa'yı bir su şehri olarak nitelemesi bir kimlik ifadesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 6.8). Aynı zamanda, İstanbul'un konumlandığı 'yedi tepeli' görünümü, Londra Hyde Park ve New York Central Park gibi şehir parkları, Boston Emerald Necklace gibi doğal su yolları ve parklar sistemiyle uzun dönemde oluşturulmuş kent içi ekolojik koridorlar, doğal miras olmaları yanında kentin doğa ile de buluşmasını simgeleyen, kente kimliğini veren öğelerdir.

Doğal sistemlerin kent kimliğinde ele alınışında (1) ekolojik değerlerin kent kimliğinin şekillenmesinde kimliğin temel bileşeni olarak ele alınmıyor olması, (2) doğal sistemlerin envanterinde eksiklikler olması ve kent kimliği bileşenleri içinde tanımlanmıyor olması, (3) kent kimliğinin oluşumunda önemli bir yeri olan açık ve yeşil alan sistem kurgusunun mevcut mekânsal planlama sürecine entegre edilememesi yer almaktadır. Kentin farklı veri ve bilgi ihtiyacı içindeki aktörlerine doğal yapı ve iklim değişikliğine uyum kapsamında hazırlanmış olan çalışmaların "açık veri platformu" prensibinde paylaşılması yerelleşme ve sahiplenme sürecinde temel teşkil edecektir. Çalıştayda bu yönde bir gelişimin sağlanabilmesi için yapılabilecekler paylaşılmıştır.

Bursa Kent Merkezinin iklim değişikliğine uyum sürecinde yapılan literatür taraması, kurumsal görüşme ve çalıştaylar sonucunda ortaya konulabilecek ikinci çıkarım ise "kentsel alanlarda iklim uyumuna çok-ölçekli yaklaşım oluşturulmalıdır" sonucudur.

Kentler, antropojenik faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlar olmalarının yanı sıra doğal yapı ve sistemleri barındıran, kültürel ve doğal yapıların karşılıklı etkileşimini içeren ekosistemlerdir. Kentlerin ekosistem fonksiyonlarını dengeli ve sağlıklı şekilde sürdürebilmesi, kentleri ekosistem algısıyla ele alan planlama pratikleriyle mümkün olabilir. Ancak, mevcut durumda, fiziki planlamayı kentsel yerleşimler açısından imar planı, nazım imar planı, çevre düzeni planı gibi plan hiye-

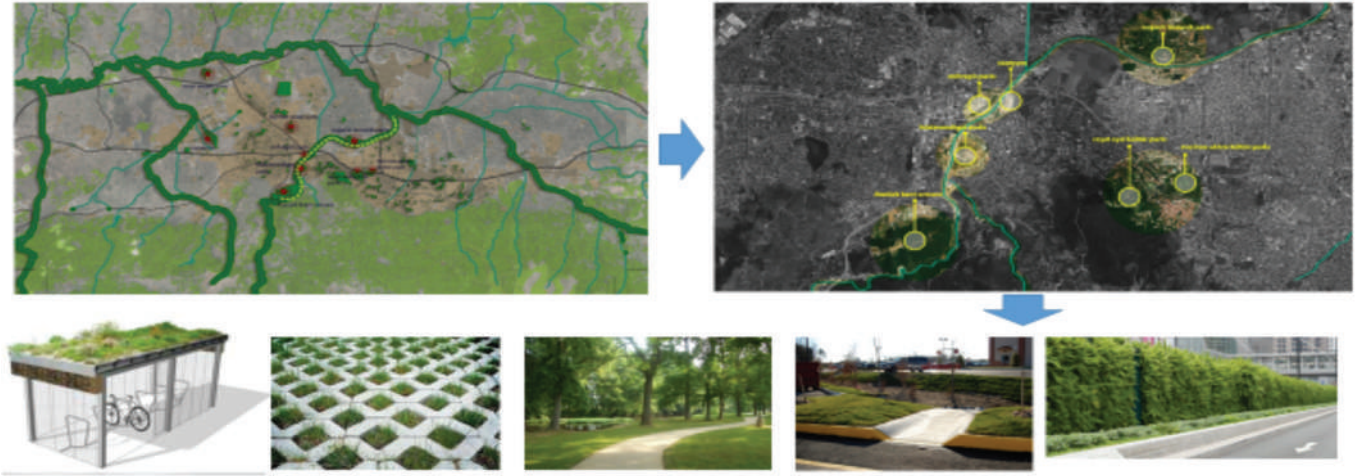
rarşisi içinde ele alan sistem, ekolojik ölçek ve kavramları önemli ölçüde dışarıda bırakmaktadır. Farklı ekolojik ölçeklerde oluşturulan bir kavrayış biçimi bugün iklim değişikliğine uyum sürecinde en temel eksikliklerden biri olan araç ve mekanizmaların gelişmesine öncü olacaktır. Çalıştay kapsamında yapılan tematik sunuşlarda ana çizgileri ile tartışılan bio-bölge (Havza, alt havza-mikro havza), ekolojik yöre (eko bölge/zon, ekokent/köy), kentsel yeşil ağ/altyapı ve doğa-esaslı çözümler belirtilen çok ölçekli yaklaşımın hayata geçirilmesinde anahtar kavramlar olarak karşımızda durmaktadır. Bu yaklaşımın fiziki planlamaya esas ve altlık teşkil edebilecek "Peyzaj Atlası" (ör: Yeşilirmak Havzası'nda 2016'da tamamlanan), "Bölge - Alt Bölge (İl) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi", gibi makro değerlendirmeye esas analizler ile kent merkezi kapsamında iklim uyumuna yardımcı olabilecek "Kent kirlilik haritaları" (hava, su, toprak, gürültü, ışık, ısınım, termal, radyospektrum kirliliği vb.), ile azaltım sürecinde kullanılabilecek "kent iklim haritaları/atlası", seragazi veritabanı, karbon/su ayak izi ölçüm haritaları vb. araçların kullanılması kentteki doğal sistemlerin sürdürülebilirliği açısından kritik bir önem arz etmektedir. Bu konular Bursa İklim Uyum Stratejisinin uygulanması sırasında dikkatle geliştirilmelidir.

Yukarıda belirtilen planlamaya esas analizler ve faydalı yeni araçların yanısıra kentin tasarımı anlamında da iklim uyum stratejileri kapsamında geliştirilmesi gereken konular bulunmaktadır. Kentlerin sürdürülebilirliği ve dayanıklılığını arttırmakta doğaldan insan eliyle oluşturulmuş olana kadar farklı ekosistemlerin (akarsu, tarım, yapıli çevre vb.) işleyişinin iyi anlaşılması, tasarım kararlarına yansması gereklidir. Planlamada kentin ana omurgasını oluşturan ve kimlik kazanmasında etkili topoğrafya, hidroloji gibi temel kriterler alt ölçekli planlara doğru gidildikçe kaybedilmektedir. Bu nedenle, kentsel tasarım uygulamalarında, kentte yaşayanlar için doğal ve kültürel yaşam konforunu gözeterek "Su-duyarlı kentsel tasarım", "eko-kent tasarım rehberi", "yeşil bina ve mahalle değerlendirme sistemleri", "yeşil altyapı", "doğa-esaslı çözümler" gibi tasarım yaklaşım ve araçlarının planlama sürecine entegrasyonu önem taşımaktadır. Bursa İklim Uyum Stratejisi bu kapsamda tasarım ilkelerinin oluşturulmasında ve uygulamaların yönlendirilmesinde de anahtar olacaktır.

Kentler iklim değişikliği sonucunda ekstrem olaylardaki artıştan dolayı daha fazla etkilenecektir. Bu bağlamda, kentle-



Şekil 6-8: Bir kimlik ögesi olarak doğal yapı mirası: Bursa İnkaya Anıt Çınar Ağacı ve Uludağ



Şekil 6-9: Bursa Kent Merkezi için çok-ölçekli yeşil koridor önerisi

rin sürdürülebilirliği için parklar ve rekreasyon alanları günümüzün kırılgan ve değişken kent ortamında “kritik altyapılar” olarak muhafaza edilmelidir. Bu kapsamda, Bursa İklim Uyum Stratejisi hazırlık çalışmaları sırasında yapılan literatür araştırması, kurum görüşmeleri ve uzman çalıştay sonuçları esas alınarak Bursa Kent merkezi için bir yeşil-mavi ağ önerisi sunulmuştur. Bu öneri ayrıca çalıştay sırasında değerlendirilerek geliştirilmiştir (Şekil 6.9).

Son olarak, çalışma sonuçlarından yapılabilecek çıkarım ise “tematik strateji planları ile fiziki planların uyumunun sağlanması ve eş zamanlı yürütülmesi”dir. Ekolojik kavramların mevcut fiziki planlama süreçlerine eklemlenmesi ve aynı zamanda üretilen tematik/sektörel planlar ile de yasal/yönet-

sel, işlevsel ve tasarım açısından bütünleşik hale gelmesi çok önemli bir konudur. Bu kapsamda nelerin var olduğu ve entegrasyon konusu Bursa Uzman Çalıştay idari yapı ve örgütlenme masasında tartışılmıştır. Bursa İklim Uyum Stratejisini operasyonel hale getirecek yukarıda değinilen planlama ve tasarım uygulama araçlarının yanısıra mevcut bulunan Atık Yönetim Planları, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, Ulaşım Master Planı, Afet Risk Azaltma Planı, Çevre Düzeni Planı, Kurumsal Strateji Planları ve Acil Durum Planlarından yararlanılması gerektiği belirtilmiştir. Özellikle iklim uyum boyutunda ortaya çıkabilecek ani değişimlere karşı acil durum ve afet planları ile entegrasyon öncelikli olarak tanımlanmalıdır.

7 Sonuç ve Değerlendirme

Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Eylem Planı (BU-SECAP), iki önemli işlevi yerine getirmektedir; birinci olarak, Bursa'nın enerji ve seragazı yoğunluklarını kapsamlı bir şekilde kayıt altına alarak iklim değişikliğine yol açan kent kaynaklı seragazılarının azaltılmasına dair ayrıntılı bir azaltım stratejisini (Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı) ortaya koymakta, ikinci olarak ise halihazırda gerçekleşmekte olan iklim değişikliğinin, ortaya çıkardığı olumsuz etkilere karşı kenti dirençli hale getirecek bir İklim Uyum Stratejisinin de (İklim Uyum Eylem Planı) yapı taşlarını döşemektedir. Kent paydaşları ile ortaklaşa olarak gerçekleştirilen çalışmalarla yerel yönetimin, "Yaşanabilir, Üretken ve Dirençli Kent Bursa" vizyonunun, katılımcı pratiklerle hayata geçirilmesi yolunda önemli bir adım atılmış olmaktadır.

Çeşitli sektörlerde enerji akışlarının sonucu olarak ortaya çıkan kentsel seragazı salımlarının, doğru fiziksel ve mekansal planlama pratikleri, enerji verimliliğinde yaygın kurumsal ve bireysel davranış değişiklikleri ve enerji üretim/kullanım teknolojilerinde gelişkin örneklerin hayata geçirilmesiyle, önemli ölçülerde düşürülebileceği, dünya kentlerinden uygulama örnekleri ile gösterilmiştir. BUSECAP, yerel yönetim için, Türkiye şartlarında bir azaltım yol haritasının teknik, kurumsal ve finansal seçeneklerinin bir değerlendirmesini özetlemekte, bu stratejinin farklı alt bileşenlerini de irdelemektedir.

Ayrıntılı dökümü Raporun 3. bölümünde (sayfa 12) yer alan, Bursa kentsel seragazı salımları, referans yıl olarak seçilen 2014 yılı itibarıyla toplam 13.209.620 ton CO₂e'dir. Başkanlar Sözleşmesi, yerel yönetimlere müdahalede bulunamayacağı ve/veya yetki alanı içinde bulunmayan sektörleri kentsel seragazıları salım envanterinin dışında bırakma esnekliği tanımaktadır. Bu eksiltme yapıldığında, Bursa'nın kentsel seragazı salımları referans yıl için (sanayi ve tarım, hayvancılık hariç) 6.902.669 ton CO₂e 'dir. Bursa'nın toplam karbon ayakizi salımlarının %71'i, Kapsam 1 kategorisindeki konut ve ticari binalarda tüketilen yakıtlardan ve kent içi araç trafiğinden, % 26'sı Kapsam 2 kategorisindeki elektrik tüketiminden, %3'ü ise, katı atık ve atıksu gibi diğer salımlardan oluşmaktadır. Özellikle konut ve ticari binalardaki enerji verimliliği/yenilenebilir enerji uygulamaları, kentteki yeni yapıların ve yerleşkelerin düşük enerji tüketecek şekilde planlanması ve inşaa edilmeleri, ayrıca ulaşımda toplu taşımanın payının artırılarak trafikteki özel araç sayılarının azaltılması başta olmak üzere, Belediye'nin de örnek uygulamalar ile vatandaşlara bu konularda örnek teşkil etmesi, azaltım yolunda önemli bir katkı olacaktır.

BUSECAP, Bursa'nın BAU (Business as Usual ya da Böyle Gelmiş Böyle Gider) senaryosunu farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörülerini kullanarak ortaya koymuş ve 2030 salımlarını yaklaşık 10,9 milyon ton CO₂e olarak hesaplamıştır. Türkiye'de kentlerin büyüme hızları nedeniyle, kentsel mutlak salım azaltımlarından söz etmek mümkün olmadığından salım azaltım hedeflerini de kişi başı salımlar olarak ifade etmek doğru olacaktır. Bursa için

BAU senaryosuna göre kişi başı salımlar 2.48 ton CO₂e'den 3.24'e çıkmaktadır (%31 artış).

BUSECAP'da Raporun 3.3. bölümünde (sayfa 52) ayrıntılı bir şekilde gösterildiği gibi, her sektörde ortaya koyulan azaltım önlemleri ile Bursa'nın 2030'a kadar olan gelişmesini % 22 daha az seragazı salımı yaparak gerçekleştirebileceği, kişi başı salımlarda ise 2014 yılına göre 2030'da yaklaşık %40'lık bir azaltım sağlayabileceği gösterilmektedir. Raporun 52. sayfasında yer alan azaltım senaryosu grafiği, kişi başı salımların 2014 yılına göre %40 azaltılarak 1,56 ton CO₂/gün olabileceğini ortaya koymuştur..

Buna karşılık BUSECAP kapsamında yer alan İklim Uyum Eylem Planı, eldeki tarihsel verilerden ve gerçekleştirilmiş çalışmalardan yola çıkarak, Türkiye ve Bursa üzerine oluşturulmuş iklim değişikliği senaryolarının ışığında, kent için bir etkilenebilirlik analizi yapmakta, kenti antropojenik faaliyetlerin yoğunlaştığı bir alan olmanın yanı sıra, doğal yapı ve sistemleri de barındıran, kültürel ve doğal yapıların etkileşimini içeren bir ekosistem olarak kabul eden bir algıyla, yeni planlama pratiklerine dair önerileri biraraya getirmektedir. Zira mevcut durumda, fiziki planlamayı kentsel yerleşimler açısından imar planı, nazım imar planı, çevre düzeni planı gibi plan hiyerarşisi içinde ele alan yaklaşım, ekolojik ölçek ve kavramları önemli ölçüde dışarıda bırakmaktadır. Ancak, farklı ekolojik ölçeklerde oluşturulacak bir kavrayış biçimi, bugün iklim değişikliğine uyum sürecinde en temel eksikliklerden biri olan araç ve mekanizmaların gelişmesini sağlayabilecektir. Kentlerin ekosistem fonksiyonlarını dengeli ve sağlıklı şekilde sürdürebilmesinin, onları ekosistem algısıyla ele alan planlama pratikleriyle mümkün olabileceği varsayımı, Bursa İklim Uyum Eylem Planının temel varsayımdır. Katılımcı süreçlerle ortaya konulan tematik önerilerde, ana çizgileri ile tartışılan bio-bölge (havza, alt havza-mikro havza), ekolojik yöre (eko bölge/zon, ekokent/köy), kentsel yeşil ağ/altyapı ve doğa-esaslı çözümler, belirtilen çok ölçekli yaklaşımın hayata geçirilmesinde anahtar kavramlar olarak saptanmışlardır. Bu bağlamda, özellikle kent merkezi için geliştirilen önerilerde, iklim uyumunu sağlayacak "kent kirlilik haritaları" (hava, su, toprak, gürültü, ışık, ısınım, termal, radyospektrum kirliliği vb.), ile azaltım süreçlerinde kullanılacak "kent iklim haritaları/atlası", seragazı veritabanı, karbon/su ayak izi ölçüm haritaları vb. araçların kullanımının kentin doğal sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından kritik önemde olduğu belirtilmelidir. Yine bu bağlamda, Bursa Kent Merkezi için geliştirilen çok ölçekli "Yeşil-Mavi Ağ Çözümü" önerisi (Raporun 6. Bölümü), yukarıda özetlenen yaklaşımın ürünüdür.

Son olarak, iklimin bir kentsel müşterek olarak yerelde sahiplenilmesi sayesinde, Bursa'nın doğal yapı bileşenlerinin kent kimliğini belirleyen öğeler olarak tanımlanması ve korunmasının son derece önemli olduğu, bu sahiplenmenin iklim değişimine uyum için oluşturulacak kentsel stratejilerdeki merkezi yeri vurgulanmalıdır.

8 Referanslar

- Aşıcı, Ahmet A; İklim için Yeşil Ekonomi Politikaları, İstanbul Sabancı Üniversitesi Politikalar Merkezi, Mayıs 2017
- Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirim, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016
- Bursa Büyükşehir Belediyesi için Kurumsal ve Kentsel Karbon Ayakizi Envanter Raporu, Demir Enerji , Ağustos 2017
- Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012
- Bursa 2030 yılı 1/100.000 Çevre Düzeni Planı, Çevre Düzeni Konut ve Sosyal Donatılar Raporu, Bursa Büyükşehir Belediyesi 2012
- Bursa Ulaşım Ana Planı, Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2012
- Bursa İklim Değişikliği Eylem Planı (BİDEP), Demir Enerji, 2015
- Bursa Kurumsal ve Kentsel Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Raporu, 2017
- Bursa Büyükşehir Belediyesi Entegre Katı Atık Yönetim Planı, Mart 2015
- Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı, BEBKA, TR41 2014-2023 Dönemi Bölge Planı
- "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı", Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015
- Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri, Editör: Prof. Dr. Hayriye Atik, Nobel, 1. Basım, 2017, Mayıs sf.124
- 2030 yılı 1/100.000 Ölçekli Bursa İl Çevre Düzeni Planı Doğal Yapı Sektörü – İklim, Hava Kirliliği ve Kalitesi Raporu
- Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, Mortaza Moradi, Nilgün Görer Tamer, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, 2017
- Çevre Kirliliği ve Kontrolü, Editör: Prof. Dr. Özer Çınar, 2. basım, 2013, nobel akademik yayıncılık
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2017 Yeşil Başkent Başvurusu, Ekim 2017
- Murat Tas, and Nilüfer Tas, sf:477, Flood disaster vulnerability in informal settlements in Bursa, Turkey
- Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri, Seyfullah Çelik, Hayreddin Bacanlı, Hüsnü Görgeç, Telekomünikasyon Sube Müdürlüğü Kasım 2008 Sf:22
- Türkiye'nin Önemli Doğal Alanları, Bird Life International, Doğa Derneği, Atlas, Güven Eken, Murat Bozdoğan, Süreyya İsfendiyaroğlu, Dicle Tuba Kılıç, Yıldırım Lise, Doğa Derneği, 2006, Ankara
- Özhatay, N.; Byfield, A.; Atay, S. (2005). Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı. WWF Türkiye, İstanbul , Marmara Bölgesi, Acil Eylem Planı, ÖBA Bursa
- Bursa Doğa Turizm Eylem Planı 2013-2017, 2013, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır.
- T.C. Bursa Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Bursa İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü (hazırlayan), Bursa 2016
- Balaban, O; "İklim Değişikliği ile Mücadelede Kamu Sektörünün Rolü: Türkiye Üzerine Bir İnceleme", Amme İdare Dergisi, Cilt 43, Sayı 3, Eylül 2010
- <http://obanettr.org/i/turkiyenin-obalari-harita.jpg>, 27.09.2017 erişim
- <http://www.dogadernegi.org/onemli-doga-alanlari/>, 27.09.2017
- UN (United Nations), World Population Prospects, Department of Economic and Social Affairs/Population Division, The 2017 Revision, 53 p., New York 2017
- IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Jim Penman et.al., 2007.
- The Greenhouse Gas Protocol Corporate Reporting Standard Revised Edition, WBCSD-WRI.
- Kaplan, R.S., Norton, D.P. 2006: Strateji Haritaları: Gayrimaddi Varlıkları Maddi Sonuçlara Dönüştürmek, [İngilizce Çeviri, Alfa Yayınları, İstanbul].
- Uyarlayan: "İzmir Bilgi Toplumu Temelli Kalkınma Stratejisi", İzmir Kalkınma Ajansı, 2013.
- Culture 21: Agenda 21 for Culture, UCLG - United Cities and Local Governments, Barcelona, <http://www.agenda21culture.net/>

EK.1 Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Özeti

KENTSEL GELİŞİM - YAPILI ÇEVRE					
Amaç B1: Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem B1.1: Mevcut Konutlarda ısı yalıtımı	2017 - 2030	Konut sahipleri, BBB, ÇŞB, ETKB, İZODER, ENVERDER, Müteahhitler, Finans Kuruluşları, Şehir Bölge Planlama, Mimarlar Odası, Uygulama firmaları, yalıtım malzemesi, aydınlatma ve PV üreticileri	4.060.936	1.339.253	
Eylem B1.2: Mevcut Konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları	2017 - 2030				
Eylem B1.3: Mevcut Konutlarda Enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED)	2017 - 2030		217.901	108.297	
Eylem B1.4: Bölgesel ısıtma ile yaklaşık 100.000 konutun ısıtılması	2020 - 2030		537.130	108.769	
Amaç B2: Yeni Yerleşim alanlarının enerji etkin planlanması	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e 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	643.195	158.461	
Eylem B2.2: Yeni yerleşim alanları / yeni yapılaşma alanlarında sürdürülebilir tasarım uygulamaları	2021 - 2030				
Eylem B2.3: Konutlarda kömürden d.gaza dönüşüm	2021 - 2030			472.596	
Amaç B3: Mevcut Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (kamu binaları dahil)	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem B3.1: Mevcut Ticari binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)	2017 - 2030	Ticari-kamu bina kullanıcıları, BTSO, ETKB, Valilik, İl Özel İdaresi, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama yapan firmalar, finans kuruluşları	1.083.534	437.382	
Eylem B3.2: Mevcut Ticari Binalarda enerji etkin aydınlatma	2017 - 2030		235.166	116.877	
Amaç B4: Belediye binalarında Enerji etkin uygulamalar	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem B4.1: Mevcut Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı + aydınlatma)	2017 - 2030	BBB, İlçe Belediyeleri, ENVERDER, İZODER, ETKB, finans kuruluşları, çeşitli fonlar, kalkınma ajansları	81.433	37.315	
Amaç B5: Enerji etkin Sokak aydınlatma sistemleri	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem B5.1: Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi	2017 - 2030	ABB, İlçe belediyeleri, il özel idaresi, enerji verimli aydınlatma üreticileri, finans kuruluşları, ETKB, çeşitli fonlar, kalkınma ajansları	141.356	70.254	
Eylem B5.2: Sokak aydınlatma sistemlerine PV entegrasyon	2017 - 2030		9.047	4.496	
TOPLAM			7.009.698	2.853.700	

AYDINLATMA

BELEDİYE BİNA

TİCARİ

KONUT

ULAŞIM					
Amaç U1: Toplu taşıma	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem U1.1: Toplu taşıma kullanım oranının artırılması	2017 - 2030	BBB, BURULAŞ, Ulaştırma Bakanlığı, finans kuruluşları	1.157.260	305.897	
Eylem U1.2: Hızlı tren ağı ile Bursa bağlantısının sağlanması	2020 - 2030		487.267	178.833	
Amaç U2: Yaya ve bisiklet kullanımı, toplu taşımaya entegrasyonu	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem U2.1: Bisiklet kullanımının mevcut < %0,5'den %2,5'a çıkartılması	2017 - 2030	BBB, Karayolları, vatandaşlar, üniversiteler, okullar, MEB, ticari binalar	456.813	120.749	
Eylem U2.2: Yaya ulaşımının mevcut %42'dan %47'ye çıkartılması	2017 - 2030		456.813	120.749	
Amaç U3: Alternatif teknoloji ve yakıt kullanımı	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem U3.1: Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi	2017 - 2030	BBB, Ulaştırma bakanlığı, Buulaş, vatandaşlar,	245.915	66.745	
Eylem U3.2: Elektrikli Araç kullanımının özendirilmesi amacıyla belediye araç filosunun % 80'inin elektrikli araçlarla değiştirilerek örnek olunması	2017 - 2030		22.451	6.090	
Amaç U4: Trafik optimizasyon düzenlemeleri	Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)	
Eylem U4.1: Düşük yatırımlı trafik optimizasyon düzenlemeleri	2017 - 2030	BBB, Vatandaşlar	873.870	289.797	
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	2017 - 2030	Sanayi kuruluşları, lojistik firmaları, BBB, BTSO	691.298	187.628	
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, atık toplama araçlarını kullanan sürücüler)	2017 - 2030	Sanayi kuruluşları, lojistik firmaları, BBB, BTSO	230.433	62.543	
TOPLAM			4.622.123	1.339.031	

ULAŞIM

YENİLENEBİLİR ENERJİ		Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)
Amaç YE1: Yenilenebilir enerji uygulamaları	Eylem YE1.1: Belediye ve iştrafesinde yenilenebilir uygulamaları	2017 - 2030	Büyükşehir Belediyesi, çiftçiler, tarım birlikleri, bina sahipleri	25.000	12.425
	Eylem YE1.2: Tarımsal sulamada güneş enerjisi sistemlerinin kurulması	2017 - 2030		6.500	3.231
Eylem YE1.3: Bina çatılarında PV uygulamalar		2019 - 2030		600.000	298.200
Amaç YE2: Hayvan ve tarım atıklarından enerji eldesi		Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e 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 CO ₂ e Azaltımı (ton)
Eylem YE3.1: Atıksu çamurundan enerji eldesi		2017 - 2030	BUSKİ	22.205	3.208
TOPLAM				1.036.905	394.662

YENİLENEBİLİR ENERJİ

KATI ATIK VE ATIK SU YÖNETİMİ		Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)
Amaç AA1: Katı Atık Depolama Sahaları		2017 - 2030			99.141
Eylem AA1.1: Katı Atık Sahalarının Tamamından LFG eldesi ve enerji üretimi			BBB, İlçe Belediyeleri, finans kuruluşları, depolama gazından enerji üreten şirketler		
Amaç AA2: Katı Atıkların Kaynağında Ayrıştırma		2017 - 2030			2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)
Eylem AA2.1: Katı Atıkların kaynağında ayrıştırarak sera gazı salımlarını azaltma					
Amaç AA3: Atıksu Arıtma tesisleri		2017 - 2030			2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)
Eylem AA3.1: Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi			BBB, BUSKİ, İlçe Belediyeleri		49.304
TOPLAM					148.445

KATI ATIK / ATIKSU

BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI		Zaman Planı	İlgili Kurumlar	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh)	2030 yılı CO ₂ e Azaltımı (ton)
Amaç B1: Enerji verimliliği kampanyaları		2017 - 2030			
Eylem B1.1: Belediyede bilgilendirme noktaları oluşturma			BBB, İlçe belediyeleri, vatandaşlar, uygulama firmaları, elektronik cihaz üreticileri, finans kuruluşları tüketici dernekleri	418.249	126.791
Eylem B1.2: Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek		2017 - 2030		199.387	75.327
TOPLAM				617.636	202.118

BİLİNÇLENDİRME

TOPLAM	16.131.416	5.928.358
---------------	-------------------	------------------

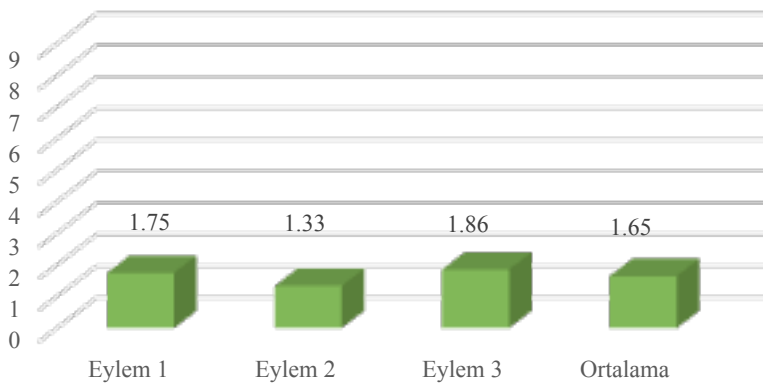
*Toplam azaltım rakamının içine enerji verimliliği ve teknolojik gelişmelerle gerçekleşmesi beklenen enerji tüketimi (2,6 milyon kWh) ve sera gaz salımları (0,9 milyon ton CO₂e) rakamı eklenmiştir.

AZALTIM ÖNLEMLERİ BAŞLIKLARI	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO ₂ e Azaltımı
Kentsel Gelişim - Yapılı Çevre	7.009.698	2.853.700
Ulaşım	4.622.123	1.339.031
Yenilenebilir Enerji	1.036.905	394.662
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi	0	148.445
Bilinçlendirme Kampanyaları	617.636	202.118
Doğal enerji verimliliği	2.845.055	990.402
TOPLAM*	16.131.416	5.928.358

EK.2 Tematik Alanlarda Özdeğerlendirme Tabloları ve Tema Eylemleri Bazında Değerlendirmeler

1. Kentsel Isı Adası Etkisi												
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER		
1. Bursa’da orta-uzun vadeli iklim değişikliği projeksiyonları ve kentin gelişimi gözönüne alınarak, gelecek ısı dalgalarının etkisi bakımından öne çıkan odak bölgeleri, gerek CBS gerekse yer ölçümleri ile saptanmıştır.	Isı adası etkisine (IAE) yönelik bir ölçüm ya da tespit yapılmamıştır. İklim değişikliğinin kente etkisine dair bir politika dokümanı ya da strateji bulunmamaktadır. Ancak, iklim değişikliğine uyum konusunda başlangıç adımları hayata geçirilmektedir.			Kentin IAE görülmesi muhtemel bölgeleri tespit edilmiş, bir ölçüm faaliyeti başlatılmış, konunun orta-uzun vadeli önemine binaen strateji geliştirme ihtiyacı ilgili kurumlarca saptanmıştır.			Kentsel IAE’ye yönelik mevcut ve gelecek etkisi, ölçümlerle teyid edilmiş, bu olguya dair ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçlar değerlendirilmiş ve bertaraf edecek politika ve stratejiler oluşturulmuş durumdadır. Bazı uygulamalar yapılmış ve ilgili kurumlar arası ortak çalışma ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilmiştir.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
2. Bursa’da IAE’nin olumsuz sonuçları konusunda gerekli bilimsel çalışmalar yapılmış, hava kirliliği, halk sağlığı etkileri saptanmıştır	IAE’nin kent yaşamına olumsuz sonuçları bilinmemektedir. Kentin fiziksel planlaması ile iklim değişikliğinin olumsuz etkileri arasında herhangi bir bağlantı kurulmamaktadır.			IAE’nin kentsel yaşamın çeşitli alanlarındaki olumsuz etkileri saptanmıştır. Gerek halk sağlığı gerekse kentsel kirliliğe katkıları araştırılmakla birlikte ilgili kurumlar arası işbirliği eksiklikleri nedeniyle tutarlı ve yaşama geçirilebilir orta-uzun vadeli bir planlama ve strateji faaliyeti bulunmamakta ancak eksikliği saptanmaktadır.			IAE’nin kentsel yaşama tehdidi bilimsel projeksiyonlarla saptanmış ve ilgili kurumlar arası işbirliği için ortak platformlar kurulmuştur. IAE’nin orta ve uzun vadeli olumsuz etkilerini bertaraf edecek planlama ve stratejik düşünce, tüm kentsel faaliyetlerin odağındadır. Bu yönde uygulamalar yapılmaktadır.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
3) Kentin fiziksel planlamasında, yeşil alan dağılımı, yeşil koridorlar ve su yollarının ıslahında, IAE’nin bertaraf edilmesi gereken bölgelerde doğa esaslı çözümlerin neler olduğu konusunda gerekli planlamalar mevcuttur ve hayata geçirilmektedir.	IAE’nin bertaraf edilmesinde devreye sokulması gereken önlemlerin neler olduğu konusunda herhangi bir bilgi olmadığı gibi bu konuya yönelik bir planlama çabası da görülmemektedir.			IEA’nın bertaraf edilmesi ve olumsuz sonuçlarının en aza indirilmesi konusunda gerekli bilgilendirme ve farkındalık çalışmaları yapılmıştır. Bu konuda orta ve uzun vadeli planlama, kurumlararası işbirliğinin temel ilkeleri ortaya konulmuş ancak hayata geçirilmemiştir.			Kentsel iklim değişikliğinin en olumsuz sonuçlarından IAE’nin bertaraf edilmesi için en uygun doğa esaslı çözümlerin neler olduğu analizi yapılmış ve eyleme planları hayata geçirilmiştir.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

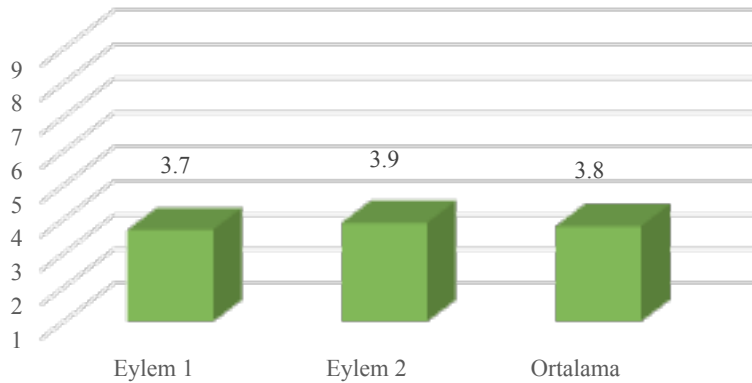
Kentsel Isı Adası Etkisi



2. Kent içi sular ve dereler

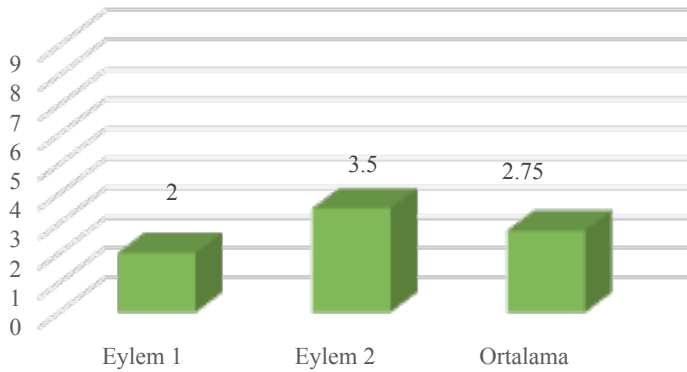
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme)
1. Bursa'da orta-uzun vadeli yağış rejimi değişikliği projeksiyonları ve kentin gelişimi ile başta mevcut nehir/dere kenarı koridorları olmak üzere, kentin su örüntüsü dikkate alınarak olası drenaj sorunları, sel-taşkın alan yönetimi planları yapılmıştır.	İklim değişikliğine bağlı orta-uzun vadeli yağış rejimi değişikliği projeksiyonları, kentsel su yönetiminde dikkate alınmamıştır, envanter yoktur veya eksiktir.			BASKİ, DSI ile ortak çalışmalar yaparak, iklim değişikliği ile değişecek yağış rejimlerinin etkilerini hesaba katan, stratejik su yönetimi planlamasının gerekli olduğu tespit edilmiş, analiz ve envanter oluşturulmuştur; ancak bu konuda imar planlarına dahil olacak bir stratejik plan ortaya konmamıştır.			Kentsel Isı Adası Etkisinin su kaynaklarına mevcut ve gelecek etkisi, ölçümlerle teyid edilmiş, bu olguya dair ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçlar değerlendirilmiş ve bertaraf edecek politika ve stratejiler oluşturulmuş durumdadır. İlgili kurumlar arası ortak çalışma ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilmiş, uygulamalar yapılmaktadır			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2. Bursa'da iklim değişikliğinin su örüntüsü üzerindeki olumsuz etkilerine karşı, dayanıklı ve esnek bir Bursa yaratma konusunda su odaklı yeşil altyapı çalışmaları tamamlanmış, stratejik planlar ortaya konulmuştur.	Bursa'da kent-içi su örüntüsünün iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği bilinmemektedir. Bu konuda bilimsel çalışmalar ortaya konulmamıştır. Kentin fiziksel planlaması ile iklim değişikliğinin olumsuz etkileri arasında herhangi bir bağlantı kurulmamaktadır.			Bursa'da su yönetimi planlaması geleneksel sel/taşkın hesaplamalarının ötesine geçmemektedir. Yeşil altyapı türü yenilikçi yaklaşımlar bilinmekle birlikte bütünsel bir stratejik planlama süreci söz konusu olmamıştır. İstisnai "yeşil dere ıslahı" örnekleri bulunmakla birlikte fiziksel planlamayı etkileyecek öncelikte ele alınmamaktadır. Kurumlar arası işbirliği eksiklikleri nedeniyle tutarlı ve yaşama geçirilebilir orta-uzun vadeli bir planlama ve strateji faaliyeti bulunmamaktadır.			Bursa'nın iklim değişikliğine uyum kapsamında "Yeşil Altyapı " Stratejisi hazırlanmış, kurumlar, sivil toplum ve yerel yönetimin planlama işlevleri arasındaki sıkı bağ hayata geçirilmiştir. İklim değişikliğinin su örüntüsü üzerindeki olumsuz etkileri bilimsel projeksiyonlarla belirlenmiş, dayanıklı ve esnek bir kentsel vizyon hayata geçirilmektedir. Dünya ölçeğinde yenilikçi "doğa esaslı çözümler" yaklaşımı esastır.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Kent İçi Sular ve Dereler



3. Yeşil alanlar ve koridorlar									
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE		
1. Bursa'da açık yeşil alanların doğallığı, sürekliliği, erişilebilirliği, adil/dengeli dağılımı ve genel olarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma potansiyelleri kentin uzun vadeli gelişimi de hesaba katılarak planlanmaktadır.	Bursa için; yeşil alanların ısı adası ve hava kirliliği azaltma, biyo-çeşitliliği artırma etkileri bilimsel çalışmalarla saptanmış değildir. Yeşil alanları çoğaltma genel arzusu dile getirilmekle birlikte, kentin hızlı yapılaşması yeşil odaklı stratejilerin uygulanmasını engellemektedir. Bu anlamda orta-uzun vadeli uygulanabilir bir stratejinin varlığından söz etmek mümkün değildir.			"Yeşil kent" temaları çerçevesinde, söz konusu "eylem" alanına giren pek çok faaliyet gözlenebilmektedir. Ana yeşil alanlar, bağlantı bölgeleri, koridor/kuşakların gelişimi, kentin fiziksel planlanmasında yerlerini almış, uzun vadeli iklim değişikliği projeksiyonlarını hesaba katan değerlendirmeler yapılmıştır.			Bursa "Yeşil Altyapı Stratejisi" orta-uzun vadeli iklim değişikliği projeksiyonlarını hesaba katarak oluşturulmuş ve hayata geçirilmektedir. Kentin uzun vadeli fiziksel gelişimi "yeşil altyapı" stratejilerine tabiidir. Kent-dışı yeşil kuşakların korunması ve genişletilmesi, kent içi yeşil koridorlar ve bağlantıları, sivil toplum, ilgili ulusal ve bölgesel kuruluşlarla sinerji içinde ele alınmış, politika ve stratejiler oluşturulmuş, uygulamalar geliştirilmiştir.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Bursa'da korunan kent-dışı yeşil kuşaklar ve kent-içi bağlantılı yeşil alanlar (yeşillendirilmiş su yolları örüntüsü ile birlikte) kentin hava, su ve gürültü kirliliğine, biyoçeşitlilik artışına, düşük karbon ulaşım (trafik sakinleştirme, yaygın yaya/bisiklet ağları) gibi alanlarda bilimsel çalışmalara dayalı strateji çalışmaları ("Bursa Yeşil Kentleşme Stratejileri") yürütülmüş, kentsel planlamanın parçası olmuştur.	Söz konusu "Bursa Yeşil Kentleşme Stratejileri'nin" ısı adası, kentsel kirlilik, ulaşımın sürdürülebilirliği ve biyoçeşitlilik gibi çalışmalarla doğrudan ilişkisi bilimsel çalışmalarla ortaya konulmamıştır.			"Bursa Yeşil Kentleşme Stratejileri'nin" kentin yaşanabilirliğine etkileri, uzun vadeli iklim değişikliğinin etkileri de hesaba katılarak açıkça ortaya konmuştur. Buna karşılık, kurumlararası işbirliği eksiklikleri, fiziksel planlamada orta/uzun vadeli hareket zorlukları, yerel karar verme yetkilerindeki sıkıntılar nedeniyle hayata geçirilmesinde zorluklar bulunmaktadır.			"Bursa Yeşil Kentleşme Stratejileri" iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini asgariye indirmek, kentlilerin yaşam kalitesini uluslararası çağdaş kent tanımlarıyla, azami ölçüde arttırmak için tüm alanlarda bilimsel çalışmalarla desteklenerek oluşturulmuştur. Sivil toplum kuruluşları ve Tüm tüm ilgili kurumların paylaşımı ve işbirliğiyle hayata geçirilen "Strateji" kentin tüm paydaşlarıyla ortaklaştığı gelecek vizyonudur.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

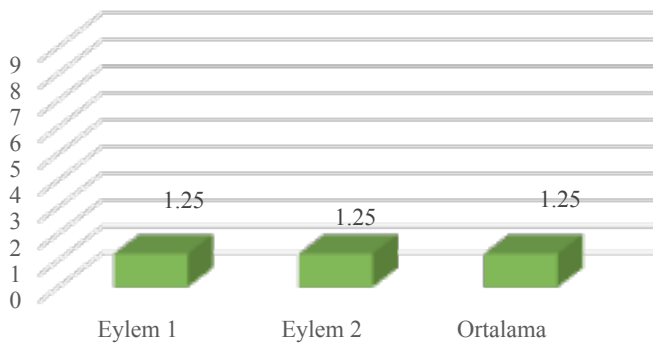
Yeşil Alanlar ve Koridorlar



4. Halk Sağlığı

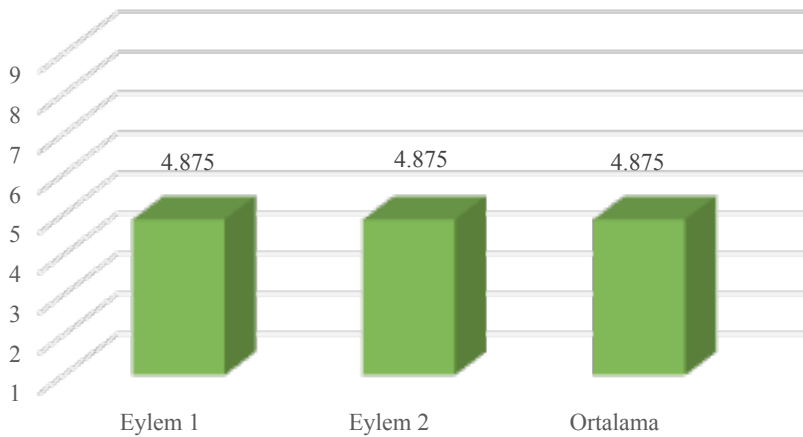
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme)
1. Bursa'da orta-uzun vadeli iklim değişikliği projeksiyonları ve kentin gelişimi gözönüne alınarak, iklim değişikliğinin kentsel hava kirliliği ve halk sağlığı üzerindeki olası etkileri bilimsel çalışmalarla ortaya konulmuştur.	İklim değişikliğinin halk sağlığı ve kentsel hava kirliliği üzerindeki olumsuz etkileri genel anlamda bilinmekle birlikte bu alanda Bursa'nın doğrudan nasıl etkileneceği, hangi yaş gruplarının, toplumsal katmanların, ne tür sağlık esaslı tehditlerle karşı karşıya oldukları Bursa özelinde bilinmemektedir. Bu konuda ilgili kurumlar arasında herhangi bir paylaşım ve işbirliği söz konusu değildir, konunun ele alındığı bir strateji ya da eylem planı bulunmamaktadır.			Orta ve uzun vadede iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin halk sağlığı, kentsel ve çevresel kirlilik bağlamındaki etkileri bilimsel çalışmalarla saptanmıştır. Orta-uzun vadeli önemine binaen, strateji geliştirme ve eşgüdüm ihtiyacı ilgili kurumlarca dile getirilmekle birlikte henüz herhangi bir eylem planı ortaya yoktur.			Halk sağlığı ve kentsel hava kirliliğinin iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği bilinmektedir. Bu olguya dair ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçlar değerlendirilmiş ve bertaraf edecek politika ve stratejiler oluşturulmuş durumdadır. İlgili kurumlar arasında eşgüdüm içerisinde ortak çalışma ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilmektedir. Farkındalık ve eğitim çalışmaları yapılmaktadır.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2. İklim değişikliğinin Bursa'da halk sağlığı ve kentsel hava kirliliği üzerindeki olumsuz etkileri belirlenmiş, çözüm önerileri ve eşgüdüm yapması gereken ilgili kurumlar saptanmış, en acil ve öncelikli olanlarından başlanarak eylem planları yapılmıştır.	İklim değişikliğinin halk sağlığı ve hava kirliliği üzerindeki olumsuz etkileri arasında herhangi bir bağlantı kurulmadığı için, bu tehdidi bertaraf edecek önlemler gündeme gelmemektedir.			Kentsel yaşamın hayati boyutlarını olumsuz etkileyecek iklim değişikliği öngörülerine karşı fiziksel/mekansal çözümler, toplumsal örgütlenme olasılıkları saptanmıştır. Eşgüdüm yapacak kurumlar belirlenmiş olmakla birlikte henüz orta-uzun vadeli bir strateji geliştirilmemiştir.			Başta Bursa BB olmak üzere, kent paydaşları ve özellikle halk sağlığı bağlamında ilgili tüm kurumlar arasında eşgüdümüne dayalı işbölümü yapılmış, bilimsel çalışmalar sonucu ortaya konulan ve doğa esaslı çözümleri ön plana çıkaran Uyum Stratejisinin gerekleri yerine getirilmektedir.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Halk Sağlığı

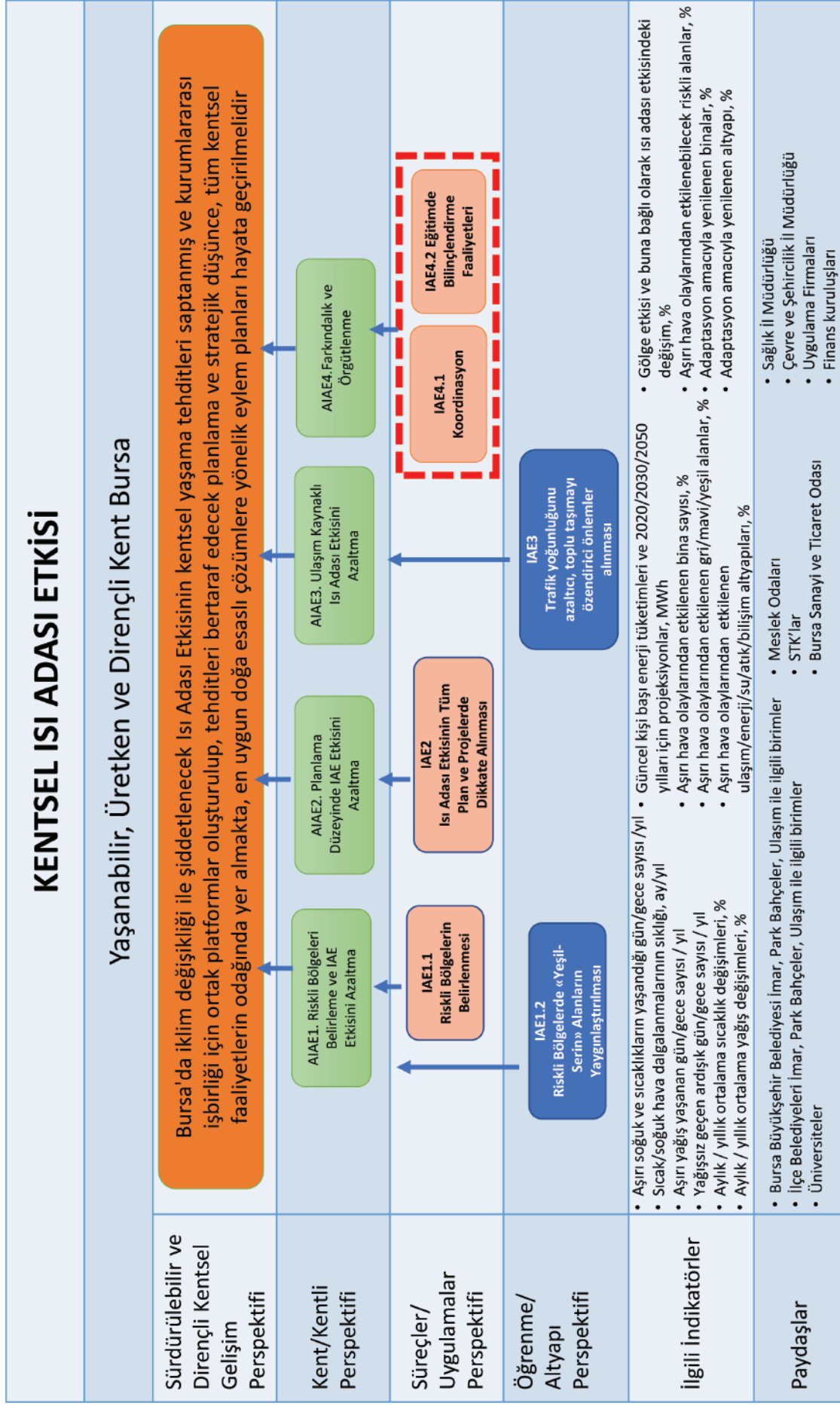


5. İdari Örgütlenme ve Planlama									
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE		
1. Bursa "Yeşil Kentleşme Stratejileri" uygulamaya geçişine ilişkin araçlar, çalışma usulleri, kurumlararası işbirliği mekanizmaları ortaya konulmuş, mekansal planlama ve tasarım süreçlerinin odağına nasıl yerleştirileceği belirlenmiştir.	Kentin yeşil altyapı projeleri ve iklim değişikliğinin orta-uzun vadeli olumsuz etkilerini asgariye indirme potansiyelleri çalışılmamıştır. Hızlı ve plansız kentsel büyüme yerel yönetimin bu alanda karar ve uygulama kapasitelerini sekteye uğratmaktadır. İlgili yerel ve ulusal kurumlar arası paylaşım, iletişim ve işbirliği yetersizdir.			Bursa "Yeşil Kentleşme Stratejileri" uygulamaya geçişine ilişkin araçlar, çalışma usulleri, kurumlararası işbirliği mekanizmaları ortaya konulmuş, mekansal planlama ve tasarım süreçlerinin odağına nasıl yerleştirileceği belirlenmiştir. Buna karşılık, ilgili yerel ve ulusal kurumlar arası paylaşım, iletişim ve işbirliği yetersizdir, uygulamada büyük sorunlar yaşanmaktadır.			Bursa "Yeşil Altyapı Stratejisi" orta-uzun vadeli iklim değişikliği projeksiyonlarını hesaba katarak ve katılımcı planlama yöntemleri ile oluşturulmuş ve hayata geçirilmektedir. Uygulamaya ilişkin araçlar, çalışma usulleri, kurumlararası işbirliği mekanizmaları ortaya konulmuş, mekansal planlama ve tasarım süreçlerinin odağına nasıl yerleştirileceği belirlenmiş ve uygulanmaktadır. Kentin geleceğine ilişkin kararlar kent-üstü kurumların işbirliği ve kentli paydaşların mutabakatı ile yerel yönetim tarafından belirlenmektedir.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Bursa'nın "Yeşil Kentleşme Stratejisi"nin çevresel, ekonomik ve toplumsal faydaları bilimsel çalışmalar ile saptanmış, kurum-çi ve kurumlar-arası sürdürülebilirliğin; katılım, iletişim, eğitim, örgütlenme, finansman, yeşil satınalma ve tedarik gibi boyutları ortaya konulmuş, Stratejinin saydamlığını sağlayacak "yeşil kentleşme gösterge paneli (green dashboard) hazırlanmıştır.	İklim Uyumu da içerecek söz konusu Stratejinin avantajları ifade edilmiş ve bu konuda ilk adımlar atılmıştır. Buna karşılık kurumlararası işbirliği eksiklikleri, fiziksel planlamada orta/uzun vadeli hareket zorlukları, yerel karar verme yetkilerindeki sıkıntılar nedeniyle hayata geçirilmesinde zorluklar bulunmaktadır.			Bursa "Yeşil Kentleşme Stratejileri'nin" kentin yaşanabilirliğine etkileri, uzun vadeli iklim değişikliğinin etkileri de hesaba katılarak açıkça ortaya konmuştur. Buna karşılık, kurumlararası işbirliği eksiklikleri, fiziksel planlamada orta/uzun vadeli hareket zorlukları, yerel karar verme yetkilerindeki sıkıntılar nedeniyle hayata tam anlamıyla geçirilememektedir.			Bursa'nın "Yeşil Kentleşme Stratejisi"nin çevresel, ekonomik ve toplumsal faydaları ortaya konulmuş, katılım, iletişim, eğitim, örgütlenme, finansman, yeşil satınalma ve tedarik gibi boyutları saptanmıştır. "Yeşil kentleşme gösterge paneli (green dashboard) hazırlanmıştır.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

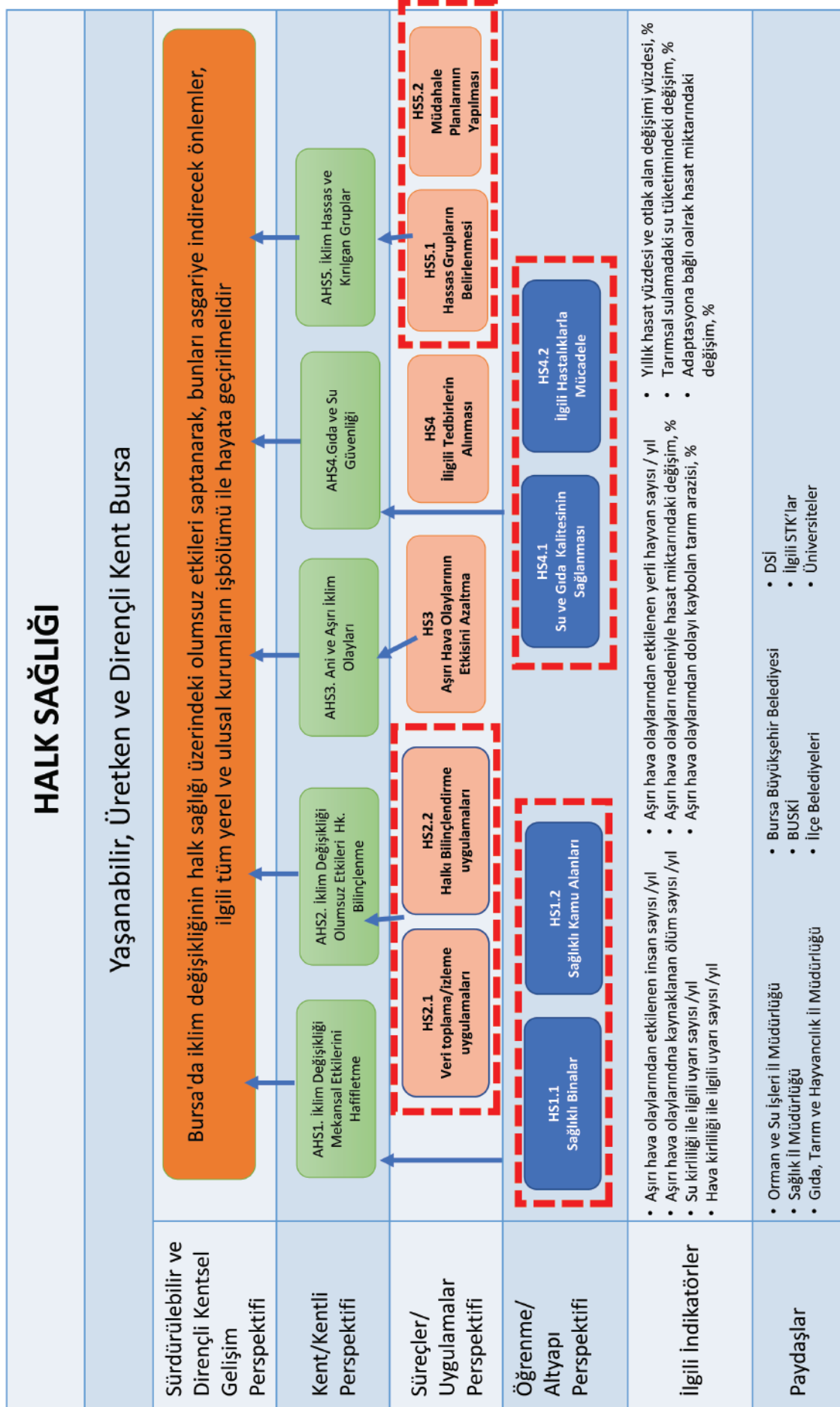
İdari Örgütlenme ve Planlama



EK 3 Bursa; İklim değişikliği Uyum Stratejisi Tematik Strateji Haritaları



KENT İÇİ SU ALANLARI	
Yaşanabilir, Üretken ve Dirençli Kent Bursa	
Sürdürülebilir ve Dirençli Kentsel Gelişim Perspektifi	Bursa'nın iklim değişikliğine uyum kapsamında "Yeşil Altyapı" Stratejisi hazırlanmalı, kurumlar, sivil toplum ve yerel yönetimin planlama işlevleri arasında işbirliği gerçekleştirilmeli, iklim değişikliğinin su ömrünün üzerindeki olumsuz etkileri belirlenip, dayanıklı ve esnek bir kentsel vizyonla yenilikçi "doğa esaslı çözümler" yaklaşımı hayata geçirilmelidir.
Kent/Kentli Perspektifi	ASA1. Kurumlar Arası İşbirliği ASA2. Etkin Sel / Taşkın Yönetimi ASA3. Etkin Yağmur Suyu Yönetimi ASA4 Farkındalık ve Biliçlendirme Çalışmaları
Süreçler/ Uygulamalar Perspektifi	SA1 Kurumlar Arası İşbirliği ile Bütünleşik Planlar Hazırlanması SA4 Biliçlendirme Faaliyetlerinin Artması
Öğrenme/ Altyapı Perspektifi	SA2 Sel/Taşkın Olaylarına Karşı Tedbir Alınması SA3 Yağmur Suyundan Faydalanmanın Artması
İlgili İndikatörler	- Aşırı hava olaylarından etkilenen kıyı şeridi/nehir, % - Deniz seviyesinin altında/alçak rakımdaki bölgeler, % - Mevcut kişi başı su tüketimi ve 2020/2030/2050 yılları için projeksiyonlar, m3 - Kuyu veya herhangi başka bir kaynaktan çıkarılan su miktarı değişimi, % - Toprak geçirgenliğine bağlı olarak yağmur suyu yüzey akışı değişimi, % - Su temini sistemindeki sızıntıya bağlı olarak su kaybındaki değişim, % - Tekrar kullanım amaçlı yağmur suyu birikimindeki değişim, % - Toplanan/geri dönüştürülen/depolanan/yakılan katı atık değişimi, %
Paydaşlar	- DSİ - BUSKİ - Bursa Büyükşehir Belediyesi - İlçe Belediyeleri - Üniversiteler - STK'lar - Orman ve Su İşleri İl Müdürlüğü - Sağlık İl Müdürlüğü - Orman ve Su İşleri İl Müdürlüğü - Meslek Odaları - Uygulama firmaları - Finans kuruluşları



YEŞİL ALANLAR, BİYOÇEŞİTLİLİK, YEŞİL KORİDORLAR	
Yaşanabilir, Üretken ve Dirençli Kent Bursa	
Sürdürülebilir ve Dirençli Kentsel Gelişim Perspektifi	"Bursa Yeşil Kentleşme Stratejileri", iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini asgariye indirmek, kentlilerin yaşam kalitesini uluslararası çağdaş kent tanımlarıyla, azami ölçüde arttırmak için tüm alanlarda bilimsel çalışmalarla desteklenerek oluşturulmalıdır
Kent/Kentli Perspektifi	AYA1. Kişi Başına Düşen Yeşil Alanlar AYA2. Yeşil Alanların Hava Kirliliği Üzerine Etkisi AYA3. Biyoçeşitlilik AYA4 Bilinçlendirme Çalışmaları YA4 Bilinçlendirme Faaliyetlerinin Artması
Süreçler/ Uygulamalar Perspektifi	YA1 Kentteki Kişi Başına Düşen Yeşil Alan Miktarının Artırılması YA2 Yeşil alanların Hava Kirliliğinin Azaltılması İçin Kullanılması YA3 Biyoçeşitliliğin Korunması ve Arttırılması
Öğrenme/ Altyapı Perspektifi	YA1 Kentteki Kişi Başına Düşen Yeşil Alan Miktarının Artırılması YA2 Yeşil alanların Hava Kirliliğinin Azaltılması İçin Kullanılması YA3 Biyoçeşitliliğin Korunması ve Arttırılması
İlgili İndikatörler	- Koruma altındaki alanlar ve orman alanları, % - Toprak erozyonu/toprak kalitesi sorunu yaşayan alanlar, % - Aşırı hava olaylarından dolayı kaybolan habitat, % - Aşırı hava olaylarından dolayı telef olan besi hayvanı, % - Tarım ilaçları nedeniyle telef olan besi hayvanı, % - Tarım ilaçları nedeniyle yok olan ormanlık alan, % - Orman varlığındaki değişim, % - Yeşil/mavi altyapı ve alanlardaki değişim, % - Geçirimsiz yüzeyler/toprak nemliliğindeki değişim, % - Kurtarılan/rehabilite edilen orman arazisi, % - Korunan türler ve kurtarılan habitat, % - Bağılantılı yeşil/mavi yüzey alanlarındaki değişim, % - Kıyı şeridi/dere/nehir/sahil alanları, % - Yerli türlerde azalış, %
Paydaşlar	- DSİ - BUSKİ - Bursa Büyükşehir Belediyesi (Ulaşım, peyzaj, park bahçeler, planlama, imar, vs) - İlçe belediyeleri - Uygulama firmaları - Finans kuruluşları

İDARİ ÖRGÜTLENME VE PLANLAMA	
Yaşanabilir, Üretken ve Dirençli Kent Bursa	
Sürdürülebilir ve Dirençli Kentsel Gelişim Perspektifi	Bursa'nın "Yeşil Kentleşme Stratejisi"nin çevresel, ekonomik ve toplumsal faydaları ortaya konulmuş, katılım, iletişim, eğitim, örgütlenme, finansman, yeşil satınalma ve tedarik gibi boyutları ayrıntılı olarak saptanmış, yerel yönetimin bu alandaki idari örgütlenmesi oluşturulmuştur.
Kent/Kentli Perspektifi	AIÖ1. Mekansal Planlama/Tasarım Süreçleri ile İlgili Önerilerin Oluşturulması AIÖ2 Veri Toplama
Süreçler/ Uygulamalar Perspektifi	AIÖ1.2 Kurumsal İşbirliği Sağlanarak İl Çapında Örgütlenme Oluşturulması AIÖ1.3 Yasal/İdari Uygulamaların Geliştirilmesi AIÖ1.4 Eğitim ve Farkındalık Çalışmalarının Yürütülmesi İÖ2 Kritik Verilerin Gerçek Zamanlı Toplama, Modelleme ve Raporlanması
Öğrenme/ Altyapı Perspektifi	İÖ1.1 Fiziki Araçların Geliştirilmesi (Kamusal Açık Alanlar, Yapı Grupları, Çevre sistemleri vb.)
İlgili İndikatörler	- Mevcut nüfus ve 2020/2030/2050 projeksiyonları - Nüfus yoğunluğu, kişi/km2 - Hassas nüfusun payı, % - Riskli alanlarda yaşayan insan nüfusu, % - Acil durumlarda ulaşılabilen alanlar, % - Hizmet kesintisi yaşanan gün sayısı - Hizmet kesintisi yaşanan saat sayısı - Aşırı hava olaylarında ekiplerin tepki süresi, dk - Turist akışında ve aktivitesinde değişim, % - Turizm aktivitelerinde değişim, % - Adaptasyon çalışmaları için ayrılan bütçe, € - Eğitim, sağlık, acil durum için yapılan yatırım, € - Riskli bölgelerde karayolu/demiryolu uzunluğu, km - Aşırı hava olaylarından dolayı ekonomik kayıplar, € - Yıllık telafi edilen miktar, € - Vatandaş/yerel paydaşlara yapılan farkındalık çalışmaları - Ekibe yönelik yapılan eğitimler - Adaptasyon için doğrudan yararlanıcıların sayısı
Paydaşlar	- Orman ve Su İşleri İl Müdürlüğü - Sağlık İl Müdürlüğü - Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü - Bursa Büyükşehir Belediyesi - BUSKİ - İlçe Belediyeleri - DSİ - İlgili STK'lar - Üniversiteler - Kent Konseyi - Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü

Kaynak: Kaplan, R.S., Norton, D.P. 2006: Strateji Haritaları: Gayrimaddi Varlıkları Maddi Sonuçlara Dönüştürmek, [İngilizce Çeviri, Alfa Yayınları, İstanbul]. Uyarlayan: "İzmir Bilgi Toplumu Temelli Kalkınma Stratejisi", İzmir Kalkınma Ajansı, 2013.

Osmangazi/BURSA
Tel: 0 224 444 16 00
Faks: 0 224 716 20 60
www.bursa.bel.tr
atikyonetimi.sbmd@bursa.bel.tr

A vibrant, stylized illustration depicting various elements of sustainability and green technology. In the upper right, a bright yellow sun shines above a blue sky with white clouds. A large blue wind turbine stands prominently. To its left, a smaller orange wind turbine is visible. Below the sun, a circular arrow icon signifies recycling. In the center, a blue house with a green roof is connected by lines to a large blue solar panel array. Above the house, a glowing yellow lightbulb sits atop a green plant. To the left of the house, a green gear is shown. Below the house, a green bicycle is parked. In the foreground, three recycling bins are shown: two blue and one green. To the right, a stylized profile of a person's head is labeled 'BIO'. A globe showing green continents and blue oceans is positioned near the bottom center. Various other icons like leaves, rain clouds, and arrows are scattered throughout the scene, all rendered in a clean, modern line-art style with a color palette dominated by blues, greens, and yellows.