

TRABZON'UN SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM VE İKLİM UYUM PLANI

Sürdürülebilir Kentler ve Toplumlar

**Trabzon
Büyükşehir
Belediyesi**

Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı'nın desteği ile hazırlanmıştır. İçerik ile ilgili tek sorumluluk DEMİR ENERJİ DANIŞMANLIK firmasına aittir. Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı veya Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmaz.

Aralık, 2019

ÖNSÖZ



Sanayi devriminden başlayarak, özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan seragazi 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 itmektedir.

Hükümetlerarası iklim değişikliği görüşmeleri böylesine 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. Muazzam enerji tüketimleri ile sorunun kaynaklarının başında gelen şehirler yerel yönetimlerin planlayıcı, yol gösterici, tedarikçi, hizmet veren, mülk sahipliği gibi pek çok rolü ile çözümün kaynağında yer almaktadır. Bugün yerel yönetimlerin oluşturdukları koalisyonlar, iklim müzakerelerinde artan bir ağırlığa sahiptirler.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Koordinasyonunda 2018 yılında başlatılan “Kentsel ve Kurumsal Sera Gazı Envanteri Eylem Planının Hazırlanması Projesi” kapsamında; öncelikle sera gazı salım kaynakları belirlenerek toplanan veriler üzerinden kurumsal ve il ölçeğinde sera gazı envanteri hesaplanmıştır. Tespit edilen salım kaynaklarının analizi sayesinde müdahale alanları belirlenmiş, azaltıma yönelik yapılabilecek eylemleri içeren Trabzon İklim Değişikliği Eylem Planı için ilk adım atılmış olmaktadır.

Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı tarafından 2018 Yılı Fizibilite Programı kapsamında desteklenen ve 2019 yılında yürütülen Trabzon’un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı ise gerek iklim değişikliği ile mücadele gerek değişen iklim değişikliği koşullarına uyum sağlamak konusunda Belediyemize ve diğer kurumlara yol gösterici olacak nitelikte bir çalışmadır.

Trabzon’un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı sürdürülebilir bir gelecek için kısa, orta, uzun vadeli hedeflerimizi ortaya koyan ulusal, bölgesel ve kentsel iklim değişikliği politikalarına ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Hedeflerine katkıda bulunmasını temenni ediyorum.

Murat Zorluoğlu

Trabzon Büyükşehir Belediye Başkanı

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ

Songül BAYRAK / Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanı / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Murat DÜZENLİ / Çevre Mühendisi / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Yaşar Selçuk ERBAŞ / Dr. Öğretim Üyesi / Gümüşhane Üniversitesi

DANIŞMAN VE TEKNİK UZMANLAR

Dr. Baha KUBAN / Enerji Politikaları Uzmanı / Kıdemli Danışman
Caner DEMİR / Enerji Yöneticisi / Yönetici / Danışman
Esra DEMİR / İşletme Yüksek Mühendisi / Danışman
Kaan EMİR / Çevre Mühendisi / Danışman
Gonca AKGÜL / Şehir Plancısı / Danışman
Melda KARADEMİR / Çevre Mühendisi / Danışman
Oya TABANOĞLU / Şehir Plancısı / Danışman

ENERJİ EYLEM PLANI DANIŞMA TOPLANTISI KATILIMCILAR

Yasemin AKTÜRK / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Sevinç BIYIKOĞLU / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Nuray TEKİNBAŞ / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
İsmail YAPAR / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Mustafa TEKDEMİR / Aksa Karadeniz Doğalgaz
Elif MERSİNLİ / Aksa Karadeniz Doğalgaz
Emrah AYVAZ / Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası
Tuğba KARAKÖSE / Ulaşım Daire Başkanlığı
Murat CENGİZ / Ulaşım Daire Başkanlığı
Ali Haydar TÜRKYILMAZ / Ulaşım Daire Başkanlığı
Çağla N. AYDIN / Etüd ve Proje Daire Başkanlığı
Asude BALİ / Etüd ve Proje Daire Başkanlığı
Osman ÜÇÜNCÜ / Karadeniz Teknik Üniversitesi
Onur ELMAS / TİSKİ
Tuba Sultan GÜLÇELENK / TİSKİ
Alpaslan BABACAN / Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Elif KARACA / Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Atilla DURMUŞ / Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Çağlar ÇALIŞ / Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Ömer USTA / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Emre TAYFUR / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Fatih AYDIN / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Mert OKUMUŞ / Trabzon Büyükşehir Belediyesi

UYUM PLANI DANIŞMA TOPLANTISI KATILIMCILAR

İsmail Hakkı DİNÇER / Ortahisar Belediyesi
Uğur KASIMOĞLU / Trabzon AFAD
Uğur KARAKAŞ / Trabzon İl Sağlık Müdürlüğü
İsmail ÇANAKÇI / Trabzon İl Sağlık Müdürlüğü
Osman Kaan ÜÇÜNCÜ / Akçaabat Belediyesi
Prof. Dr. Nazım Ercüment BEYHAN / K.T.Ü.
Prof. Dr. Dilek BEYAZLI/K.T.Ü
Zübeyde Hanım Altun İPEK/ DOKA
Atilla DURMUŞ / Tarım ve Orman İl Müdürlüğü
Alpaslan BABACAN / Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü
Elif KARACA / Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü
Uğur YAVRUOĞLU/DSİ 22. Bölge Müdürlüğü
Cengizhan SUNGURLU / Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası
Murat Zeki SOLAK / Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası
Emre TAYFUR / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Ömer USTA / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Ayça EYÜPOĞLU / Ulaşım Daire Başkanlığı
Tuğba KARAKÖSE / Ulaşım Daire Başkanlığı
Ali Haydar TÜRKYILMAZ / Ulaşım Daire Başkanlığı
Nuray TEKİNBAŞ / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Sevinç BIYIKOĞLU / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
İsmail YAPAR / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Ender AKSOY/ Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Yasemin AKTÜRK / Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Şenay KARAKAŞ/ Ortahisar Belediyesi
Yasemin SEYİS/Akçaabat Belediyesi
Figen ALBAYRAK/ TİSKİ

Çalıştaylarımıza katılarak katkılarını sunan değerli akademisyenlere, resmi kurum, sivil toplum kuruluşu ve özel sektör temsilcilerine teşekkür ve saygılarımızı sunarız.

1 İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
1 İçindekiler	iv
Tablo Listesi	vii
Şekil Listesi.....	viii
Kısaltma Listesi.....	x
Yönetici Özeti	xi
Executive Summary.....	xviii
2 Giriş.....	1
3 Projenin Tanımı ve Kapsamı	1
Metodoloji	2
4 Projenin Arka Planı.....	4
4.1 Sosyo Ekonomik Durum	4
4.1.1 Trabzon İli Sosyo-Ekonomik Yapısı	4
4.1.2 Nüfus ve İstihdam	6
4.1.3 Tarım ve Hayvancılık.....	8
4.1.4 Ormancılık	10
4.1.5 Sanayi.....	11
4.1.6 Madenler.....	12
4.1.7 İhracat	12
4.1.8 Enerji Sektörü	13
4.1.9 Turizm	14
4.1.10 Ulaşım	16
4.2 Sektörel ve/veya Bölgesel Politikalar ve Programlar	16
4.2.1 Küresel İklim Değişikliği: Uluslararası Politika ve Eylem	16
4.2.2 Türkiye Enerji Tüketimleri ve Sera Gazı Envanteri	18
5 Projenin Gerekçesi	20
5.1 Türkiye ve Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri.....	20
5.2 Türkiye ve Küresel İklim Değişikliği ile İlgili Planlama Çalışmaları	24
5.3 Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat	25
5.3.1 Türkiye Küresel İklim Değişikliği ile İlgili Planlama Çalışmaları.....	26
5.3.2 Türkiye'nin İklim Uyum Stratejisi.....	26
5.3.3 Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu	34
6 Proje Yeri ve Uygulama Alanı	35

6.1.1	Trabzon İli Coğrafi Durumu	35
6.1.2	Trabzon İli İklim Koşulları	36
7	Teknik Analiz ve Tasarım	36
7.1	Trabzon İli Sera Gazı Envanteri	36
7.2	Faaliyet sınırları	38
7.3	Seçilen Sera Gazı Envanteri Oluşturma Metodolojisi	39
7.4	Referans Yılı	39
7.5	Trabzon İli Sera Gazı Envanteri	39
8	Trabzon Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı	42
8.1	Yapılı Çevrede Alınabilecek Tedbirler	42
8.2	Sürdürülebilir Ulaşımın Geliştirilmesi	52
8.3	Yerel Kaynaklarla Enerji Üretimi	60
8.4	Toplumsal Farkındalık ve Tüketim Davranışı Değişikliği Çalışmaları	63
8.5	Diğer Azaltım Çalışmaları	66
8.6	Özet Sonuç	67
9	Trabzon ve İklim Değişikliğinin Etkileri	72
9.1	Trabzon İçin İklim Değişikliği Senaryoları	74
9.1.1	Sıcaklıklar	74
9.1.2	Yağışlar	75
9.1.3	Kuraklık	75
9.1.4	Deniz Seviyesi	75
9.2	Çeşitli Sektörler İçin Kırılganlıklar ve Riskler	76
9.2.1	Binalar	79
9.2.2	Ulaşım	80
9.2.3	Enerji	81
9.2.4	Atık	82
9.2.5	Kamu Hizmetleri ve Halk Sağlığı	82
9.2.6	Su Kaynakları	82
9.2.7	Turizm	83
9.2.8	Diğer (Sanayi, Ormancılık ve Biyoçeşitlilik)	84
10	Trabzon İli İklim Uyum Planı	86
10.1	Öz Değerlendirme	87
10.2	Trabzon İklim Değişikliği Uyum Planı, Paydaş Görüşleri ve Önerileri	88
10.2.1	Kentsel Isı Adası Etkisi ve Yeşil Alanlar	88
10.2.2	Su Yönetimi	102
10.2.3	Tarım ve Biyoçeşitlilik	110

10.2.4	Halk Sağlığı	115
10.2.5	İdari Örgütlenme (Azaltım ve Uyum Birlikte Değerlendirilmeli)	121
10.3	İklim Uyum Planı Sonuç ve Değerlendirme	126
11	Organizasyon Yapısı, Yönetim ve İnsan Kaynakları	128
12	Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Göre Dağılımı.....	130
13	Projenin Finansmanı.....	132
14	Projenin Analizi	134
14.1	Mevcut Konutlarda Yalıtım İle İlgili Yatırımlar	134
14.2	Konutlarda Aydınlatma Konusunda Verimlilik Yatırımları	136
14.3	Kentte Güneş Enerjisi Yatırımları.....	139
15	Kaynaklar	143
EK 1:	Radar Diyagram Soruları	146
EK 2:	Risk ve Kırılğanlık Değerlendirme Föyü	152
EK 3:	Trabzon İli 2030 Yılına Kadar Enerji Tüketimi ve CO _{2e} Projeksiyonu	154
EK 4:	Trabzon Enerji Eylem Planı Özet.....	155
EK 5:	Trabzon Uyum Planı Özet.....	157

TABLO LİSTESİ

Tablo 4-1: Doğu Karadeniz Projesi (DOKAP) 2014-2018.....	4
Tablo 4-2: Trabzon ili temel Göstergeleri	6
Tablo 4-3: Trabzon ili ilçelere göre nüfus Dağılımı (TÜİK, 2017).....	6
Tablo 4-4: Trabzon ili nüfusu yaş grubu ve cinsiyete göre dağılım (TÜİK, 2017)	7
Tablo 4-5: Trabzon İli Net Göç Verisi (TÜİK, 2017)	7
Tablo 4-6: Tarımsal Üretim, 2016.....	9
Tablo 4-7: Tarımsal Gelir Dağılımı, 2016	9
Tablo 4-8: Trabzon İli Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Desteklenen Yatırımlar	9
Tablo 4-9: Ormanlık ile ilgili Genel Bilgiler	10
Tablo 4-10: Sanayi Kuruluşları.....	11
Tablo 4-11: İstanbul Sanayi Odası İlk 500 Sanayi Kuruluşu Araştırması-Trabzon	11
Tablo 4-12: Trabzon OSB Listesi	12
Tablo 4-13:: Trabzon'dan Yapılan İhracatın Sektörel Dağılımı, 2016 (\$).....	12
Tablo 4-14: Trabzon ili Elektrik Santrali Tipleri.....	14
Tablo 4-15: Trabzon ili Konaklama Tesisleri	15
Tablo 4-16: Trabzon İli Doğal Sit Alanları	15
Tablo 5-1: İklim değişikliğinin etkileri ve Türkiye'de etkilenebilirlik arz eden sektörler/bölgeler	27
Tablo 6-1: Trabzon Ortalama sıcaklık ve Yağış Tablosu	36
Tablo 7-1: Trabzon kent ölçeğinde sera gazı için sorgulanan veriler	37
Tablo 7-2: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde sera gazı	38
Tablo 8-1: Trabzon İli Nüfus Projeksiyonu.....	45
Tablo 8-2: Trabzon İli 2030 Yılı Öngörülen Sera Gazı Envanteri ve Azaltım Miktarları	68
Tablo 9-1: Çeşitli İklim Olaylarından Etkilenme Riski.....	76
Tablo 9-2: Uyum Çalıştayı Trabzon İli Risk ve Kırılganlıklarının Değerlendirilmesi, Ekim 2019	78
Tablo 9-3: Sektörlerin iklim olaylarından etkilenebilirliği.....	86
Tablo 10-1: Kentsel Isı Adası Etkisi Uyum Göstergeleri	91
Tablo 10-2: Trabzon ili Tabiat Parkları.....	96
Tablo 10-3: Trabzon Büyükşehir Belediyesi kontrolündeki park sayıları	96
Tablo 10-4: Yeşil Alanlar ile İlgili Uyum Göstergeleri.....	97
Tablo 10-5: Trabzon Arıtma Tesislerinden Kente Verilen ve Kişibaşı Ortalama Su Tüketim Miktarları	103
Tablo 10-6: Su Yönetimi ile İlgili Uyum Göstergeleri	104
Tablo 10-7: Tarım ve Biyoçeşitlilik ile İlgili Uyum Göstergeleri	111
Tablo 10-8: Halk Sağlığı ile İlgili Uyum Göstergeleri	116
Tablo 10-9: İdari Örgütlenme ile İlgili Uyum Göstergeleri	121
Tablo 12-1: Azaltım stratejisinin uygulanması durumunda Belediye'ye maliyeti	130
Tablo 14-1: Bir konutun yalıtımı ile ilgili finansal analiz	135
Tablo 14-2: Tüm kentte yalıtım uygulamaları ile ilgili finansal analiz	136
Tablo 14-3: Konutlarda aydınlatma yatırımları ile ilgili finansal analiz	137
Tablo 14-4: Tüm kentte konutlarda aydınlatma yatırımları ile ilgili finansal analiz	138
Tablo 14-5: Konutlarda Güneş Enerjisi yatırımları ile ilgili finansal analiz	140
Tablo 14-6: Tüm kentte Konutlarda Güneş Enerjisi yatırımları ile ilgili finansal analiz	141
Tablo 14-7: Güneşten enerji eldesi sektöründe her 1 MW kurulum için istihdam potansiyeli.....	141

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 0-1: Trabzon sera gazı salımı sektörler göre dağılımı, 2016, %	xii
Şekil 0-2: 2018-2030 yılları arası sera gazı envanteri BAU ve azaltım senaryosu	xv
Şekil 0-3: 2018-2030 yılları arası kişi başı sera gazı envanteri BAU ve azaltım senaryosu	xv
Şekil 3-1: Trabzon İli 12 Eylül 2019 Çalıştayından Görüntüler	3
Şekil 3-2: 24 Ekim 2019 tarihli İklim Uyum Çalıştay'ından görüntüler	4
Şekil 4-1: Trabzon İli İstihdamın Sektörel Dağılımı, 2016	8
Şekil 4-2: Trabzon İli 2014 Yılı GSYİH'nın Sektörel Dağılımı	8
Şekil 4-3: Trabzon İli Arazi Kullanımı	10
Şekil 4-4: Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Kaynak Türlerine Göre Dağılımı, 2016	13
Şekil 4-5: Trabzon İli Sektörel Elektrik Enerjisi Tüketimi, 2016	14
Şekil 4-6: İl Ekonomisinde Sektörlerin Payları, 2016	16
Şekil 4-7: Türkiye Kullanım Alanlarına Göre Enerji Tüketimi Dağılımı 2017, % (TÜİK, 2017)	18
Şekil 4-8: Türkiye'de sektörler göre sera gazı salımlarının değişimi (milyon ton CO ₂ e) (TÜİK, 2017).	19
Şekil 4-9: Toplam Sera Gazı Emisyonları Azaltım Beyanı (milyon ton CO ₂ e)	20
Şekil 5-1: MGM_ RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları	21
Şekil 5-2:RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları	22
Şekil 5-3: Türkiye'nin yaz ve kış aylarına göre 2011-2099 arası sıcaklık değişimi	23
Şekil 5-4: Türkiye'nin yaz ve kış aylarına göre 2011-2099 arası yağış değişimi	24
Şekil 7-1: Trabzon Sera Gazı Sektörlere Göre Dağılımı, 2016, %	40
Şekil 8-1: Trabzon ili konut ve ticari bina enerji tüketimleri dağılımı, 2016	45
Şekil 8-2: Trabzon Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası	60
Şekil 8-3: Trabzon Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası	61
Şekil 8-4: 2016 yılı Envanter, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	69
Şekil 8-5: Toplam Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	69
Şekil 8-6: Binalardan Kaynaklanan Emisyonlar 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	70
Şekil 8-7: Binalar Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	70
Şekil 8-8: Ulaşımından Kaynaklanan Emisyonlar 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	71
Şekil 8-9: Ulaşım Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama	71
Şekil 9-1: Trabzon ili mevsimlere göre ortalama sıcaklık değişimleri	74
Şekil 9-2: Trabzon merkeze 2-4°C'lik sıcaklık artışının deniz seviyesinde meydana getireceği değişim	76
Şekil 9-3: Trabzon ilinin iklim olaylarına göre risk düzeyi değerlendirmesi	79
Şekil 9-4: Trabzon ili akıllı ve çevre dostu otobüs durakları	81
Şekil 9-5: Trabzon ili ekonomisinde sektörlerin payı	85
Şekil 10-1: Uzman Çalışmayı öz değerlendirme anketi sonuçları	88
Şekil 10-2 Trabzon doluluk-boşluk haritası	90
Şekil 10-3: Trabzon'da yoğunluk ve yeşil alan ilişkisi (araştırma kapsamında oluşturulmuştur)	90
Şekil 10-4: Kentsel ısı adası ile ilgili amaç ve eylemler planı özet	93
Şekil 10-5: Trabzon İli Yeşil Alanları (Belediye'den alınan haritalardan yararlanılmıştır)	97
Şekil 10-6: Aktif Yeşil Alanlar ve Yoğun Yapılaşma	98
Şekil 10-7: Yoğunluk ve yeşil alan ilişkisi	99

Şekil 10-8:Yeşil alan arttırımı ve yeşil koridorlar ile ilgili amaç ve eylem planı özet	99
Şekil 10-9: Trabzon Uzungöl ve Sera Gölü	104
Şekil 10-10: Sel Afet Yönetimi aşamaları	105
Şekil 10-11: Su Yönetimi ile ilgili Eylem Planı Özet	107
Şekil 10-12: Su Yönetimi ile ilgili Eylem Planı Özet	112
Şekil 10-13: Halk Sağlığı ile ilgili Eylem Planı Özet	118
Şekil 10-14: İklim Uyum Stratejisi ile elde edilebilecek olası faydaların listelenmesi	123
Şekil 11-1: İklim Değişikliği ile ilgili örnek örgütlenme modeli	129

KISALTMA LİSTESİ

Kısaltma	Açıklaması
BAU	Business As Usual (Mevcut Durumun Değişmeden Devam Etmesi Senaryosu)
DOKAP	Doğu Karadeniz Planı
DOKAP KİB	Doğu Karadeniz Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
DSİ	Devlet Su İşleri
EİGM	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ENVERDER	Enerji Verimliliği Derneği
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GHG	Greenhouse Gas (Sera gazı)
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives (Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi)
IEAP	International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolü)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
IZODER	Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği
İDKK	İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu
KIA	Kentsel Isı Adası
KIP (GWP)	Küresel Isınma Potansiyeli (Global Warming Potential)
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
SECAP	Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Eylem Planı
TBB	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
TİEUP	Trabzon İklim Eylem ve Uyum Planı
TİSKİ	Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TSEEP	Trabzon Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı
TSE	Temel Salım Envanteri
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YEKDEM	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması

YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim Bilimi, 21. Yüzyılın başlarında ulaştığı düzey itibarıyla, insan faaliyetlerinin ve özellikle enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan karbondioksit ve eşdeğeri sera gazları nedeniyle küresel ısınmanın gerçekleştiğini artık kesin olarak söyleyebilmektedir. Fosil yakıt kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklikler ile tarım faaliyetleri sera gazı artışının en önemli sebepleri arasında sayılmaktadır. Hava ve okyanus sıcaklıklarının arttığını, kar ve buzulların yaygın bir şekilde eridiğini ve deniz seviyelerinin yükseldiğini gösteren pek çok gözlem ve araştırma bulunmaktadır. Toplumların mevcut üretim-tüketim yöntem ve alışkanlıklarını sürdürmenin ciddi iklim değişikliği sonuçları doğuracağı, bunun da büyük çevresel yıkımlar ve muhtemel kitlesel ölümlere, aynı zamanda bunlarla bağlantılı insani felaketlere yol açacağı öngörülmektedir. Sanayi devriminden başlayarak, özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit salımlarının, okyanusların ve orman alanlarının soğurabileceğinden çok daha hızlı biçimde arttığı kanıtlanmıştır. İklim bilimi tarafından çok açık bir şekilde ortaya konulan bu tehlike, dünyayı eyleme itmiştir.

Ancak, hükümetler arası iklim değişikliği görüşmeleri oldukça yavaş ilerlemekte; bilimin ortaya koyduğu adımları atma konusunda oldukça yetersiz ve yavaş kalmaktadır. Toplum ile daha yakın temas halindeki yerel yönetimler, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu soruna giderek daha fazla müdahil olmaya başlamışlardır. Bugün yerel yönetimlerin oluşturdukları koalisyonlar, iklim müzakerelerinde artan bir ağırlığa sahiptirler.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi, 2018 yılında dünya ölçeğinde binlerce öncü kent ile birlikte, sürdürülebilir ve iklim dostu bir kent yaratmak için önemli bir adım atmış ve Sera Gazı Envanterini çıkartarak özellikle enerji tüketiminde Trabzon kentinin ne durumda olduğunu analiz etmiş ve tüketimin yüksek olduğu müdahale edilebilecek alanları belirlemiştir.

2019 yılında yapılan Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı ile 2030 yılına kadar sera gazı salımlarını nasıl ve ne kadar azaltılabileceğine dair bir yol haritası oluşturmuştur. Aynı zamanda iklim değişikliğinin halihazırda görülen etkilerinden mümkün olduğunca az etkilenmek için "İklim Uyum Planı" hazırlamıştır. Özellikle azaltım stratejisindeki kimi önlemlerle ilgili yapılan fizibilite çalışması alınacak tedbirlerin ekonomik katma değerini ortaya koymaktadır.

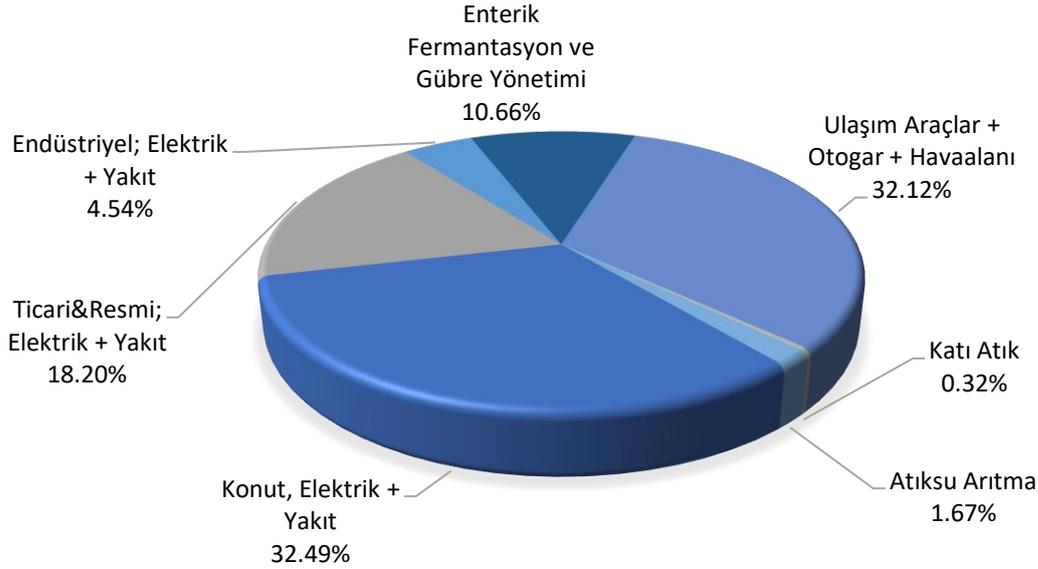
Trabzon İli Sera Gazı Salım Envanteri

Kurumsal envanter oluşturulmasında, en yaygın olarak kullanılan uluslararası Sera Gazı Emisyon Protokolü (Greenhouse Gas - GHG Protocol) kullanılmıştır. Kent ölçeğindeki sera gazı salım envanterinin hazırlanmasında ise Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Ulusal Sera Gazı Envanterleri Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiş olan 2006 ve 2013 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories temel alınmıştır.

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

Trabzon kent ölçeğinde envanter incelendiğinde en büyük payın toplamda % 32,5 ile konutlara ait enerji tüketimleri olduğu görülmektedir (%22,9 durağan yakıt, %9,6 elektrik), Onu sırasıyla kent ulaşımı (%32,1) ve ticari ve resmi binalarda enerji tüketimleri (%18,2) takip etmektedir. Hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermentasyon ve gübre yönetimi %10,7' dir. Endüstriyel yakma ve elektrik

tüketimi kaynaklı emisyonlar %4,5; katı atık ve atık su tesislerinden kaynaklanan emisyonlar ise toplam %2 civarındadır.



Şekil 0-1: Trabzon sera gazı salımı sektörler göre dağılımı, 2016, %
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

2018 yılında ise sera gazı envanteri hesaplayarak başlatılan sürecin devamı olarak Trabzon Büyükşehir Belediyesi "Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı" hazırlığı için çalışmalarına başlamıştır. Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı (DOKA) tarafından 2018 Yılı Fizibilite Programı kapsamında desteklenen "Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı" projesi kapsamında Trabzon Büyükşehir Belediyesi, ildeki çeşitli paydaşları da biraraya getirerek 2030 yılı için Sera Gazı Envanteri azaltım ve iklim değişikliğine uyum hedef ve stratejilerini bu çalışma ile belirlemiştir. Azaltım stratejilerinde yer alan ve maliyet ve etkileri tahmin edilebilen aksiyonlarla ilgili olarak yapılan fizibilite çalışmaları konu ile ilgili atılacak adımların kente katacağı katma değeri gözler önüne sermektedir.

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

Trabzon Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı

Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı hazırlığında sera gazı salım kaynaklarının azaltımına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte yapılmış diğer planların bu stratejiler ile uyumu göz önüne alınmıştır. 2016 yılında 779 bin kişinin yaşadığı Trabzon'da nüfusun 2030 yılında 966 bine (%24 artış) çıkması beklenmektedir. Nüfus artışı ve kişi başı salımlarda bir miktar artış beklentisi ile 2016 yılında 3,06 milyon ton CO_{2e} iken 2030'da hiçbir önlem alınmazsa sera gazı envanterinin 4,1 milyon tona çıkması beklenmektedir.

Sürdürülebilir Kent Yapısı 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 göz önünde bulundurularak ulaşılabilecek hedefler ve maliyetler belirlenmiştir.

Kentsel Hareketlilik ve Ulaşım başlığı altında Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı'nın yanı sıra Doğu Karadeniz Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı'nın Stratejik Planı'ndan da faydalanılmış ve sürdürülebilir ulaşım modlarının kent planına eklenmesi hedeflenmiştir.



TRABZON BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ



SICAKLIK

Trabzon ilinin 1927-2018 yılları arası ortalama sıcaklık değeri 14,7°C. 2000 sonrası sıcaklıklarda ciddi oranda bir artış yaşandığı söylenebilmektedir. 2018 yılında bir önceki yıla göre 1,18°C'lik bir artış yaşanmıştır.



YAĞIŞ

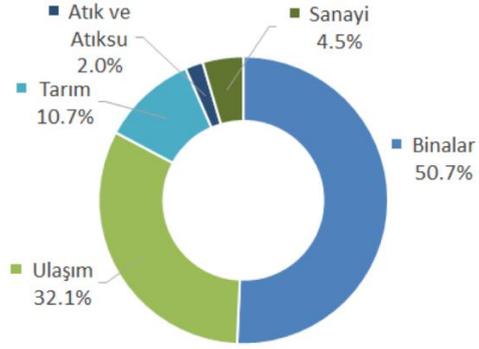
Trabzon ilinin 1927-2018 yılları arası yıllık ortalama yağış miktarı 820,7 mm'dir. Ortalama yağışlı gün sayısı 140 gündür.



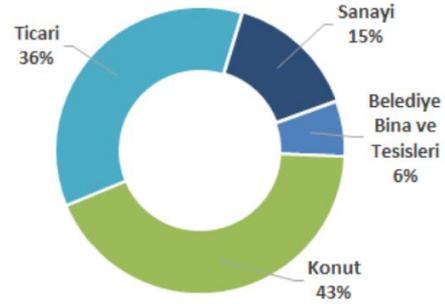
İKLİM OLAYLARI

Aşırı Sıcak	●●●●●●
Aşırı Soğuk	●●●●●●
Aşırı Yağış	●●●●●●
Deniz Seviyesi	●●●●●●
Fırtına	●●●●●●
Kuraklık	●●●●●●
Orman Yangını	●●●●●●
Taşkın	●●●●●●
Toprak Kayması	●●●●●●

SERA GAZI ENVANTERİ



ELEKTRİK TÜKETİMİ



KIŞI BAŞI SALIMLAR

2016 **3,93** tCO₂/kişi
2030 **2,72** tCO₂/kişi

TOPLAM SALIMLAR

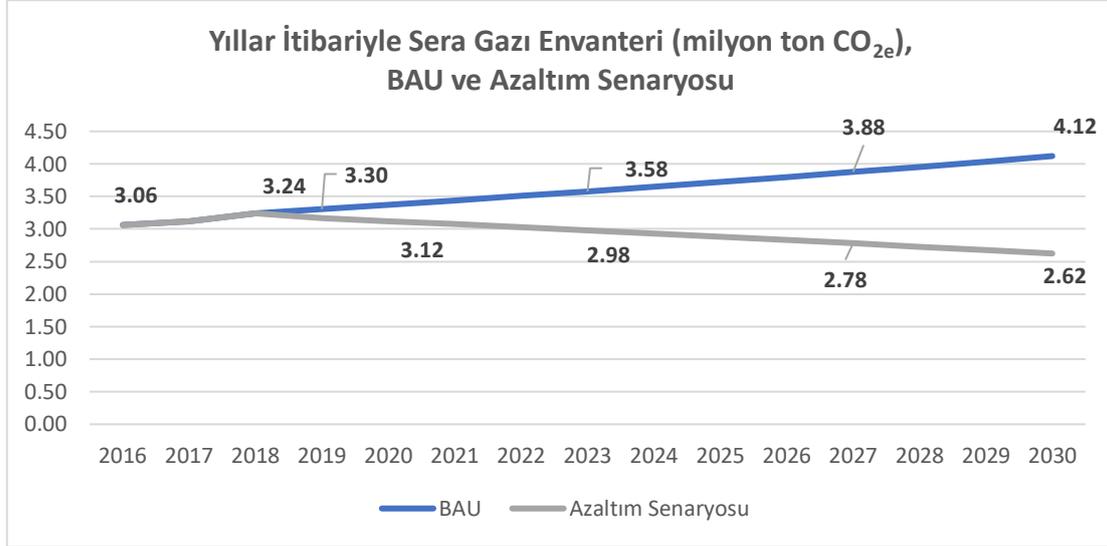
3.062.779 tCO₂e
2.623.596 tCO₂e

TOPLAM ENERJİ TÜKETİMİ

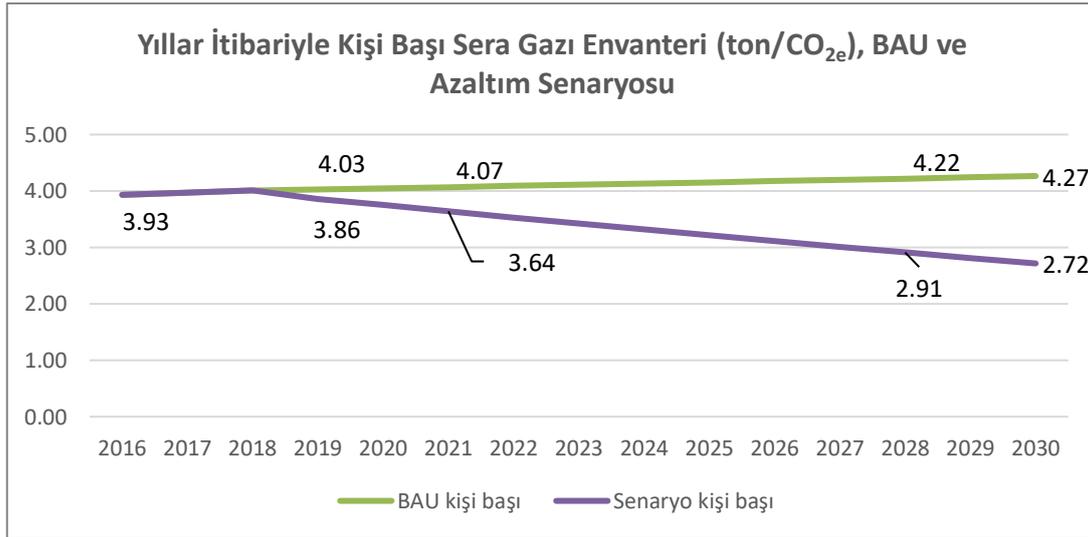
8.032.494 MWh
6.576.010 MWh

Ülkemizin yerel enerji kaynaklarından daha çok faydalanmak üzere kentin çeşitli bölgelerinde farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının entegre edilebileceği paydaşlarla birlikte dikkate alınarak eylem planına işlenmiştir.

Yapılan projeksiyonlarda mevcut politikalarla devam edildiğinde salımların 3,06 milyon ton CO_{2e}'den yaklaşık % 35 artışla 4,12 milyon tona çıkması beklenmektedir. Kişi başı salımlar ise 2016-2030 yılları arasında 3,93 ton CO_{2e}/kişi 'den 4,27 ton CO_{2e}/kişi'ye çıkacaktır. Alınacak azaltım önlemleri ile toplam salımlar 2016 referans yılına göre % 14,3 kişi başına salımlar ise % 31 azaltılarak sırasıyla **2,62 milyon ton CO_{2e}'ye** ve **2,72 ton CO_{2e}/kişi'ye** ineceği öngörülmüştür. 2030 yılında mevcut politikaların devamı sonucu gerçekleşmesi öngörülen salımların ise çeşitli hedeflerle toplamda ve kişi başına %36 azaltılabileceği öngörülmüştür.



Şekil 0-2: 2018-2030 yılları arası sera gazı envanteri BAU¹ ve azaltım senaryosu
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018



Şekil 0-3: 2018-2030 yılları arası kişi başı sera gazı envanteri BAU ve azaltım senaryosu
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

Aşağıdaki tabloda Trabzon İlinin 2030 yılındaki Sera Gazı Envanteri (mevcut politikaların devamı ile gerçekleşecek olan) ile azaltım tedbirleri sonrası enerji tüketimi ve Sera Gazı Envanteri (ton CO_{2e}) sektörler bazında görülmektedir.

¹ BAU: Halkın tutum ve önceliklerinde, teknoloji, ekonomi ve politikalarda beklenmeyen bir değişiklik olmayacağını varsayarak gelecek için mevcut koşulların devam edeceğini temel alan bir senaryodur.

AZALTIM ÖNLEMLERİ BAŞLIKLARI	2030 Öngörülen tCO _{2e}	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO _{2e} Azaltımı	Azaltım Oranı (%)
Kentsel Gelişim- Yapılı Çevre	2.162.038	1.542.964	719.926	41
Ulaşım	1.480.619	763.926	212.604	14
Yenilenebilir Enerji Üretimi	-	189.597	78.488	-
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi	75.015	-	35.157	16
Bilinçlendirme Kampanyaları	-	151.579	59.450	-
Diğer (tarım, hayvansal atık)	402.574	-	44.924	16
Doğal Enerji Verimliliği	-	933.657	346.101	-
Toplam	4.120.246	3.581.722	1.496.651	36

Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Trabzon İklim Uyum Planı

İklim değişikliğinin kentlere etkileri, sıra dışı olaylardaki artışlardan ve uzun yıllar hava olayları ortalamalarındaki değişikliklerden dolayı ortaya çıkacaktır. Bu bağlamda, kentlerde doğal tehlike türlerinden olan hidrolojik tehlikelerin (taşkın-ani taşkın, aşırı rüzgâr/kıyı taşkını; kütle hareketi-kaya düşmesi, toprak kayması, göçük gibi), meteorolojik tehlikelerin (kasırga gibi) iklimsel tehlikelerin (aşırı sıcaklıklar, kuraklık, yangın gibi) meydana gelme olasılığı yükselmektedir. Zaman içinde ortaya çıkabilecek etkiler ise yapıları çevreyi (seller, ısı adası), altyapıyı (su, kanalizasyon), insan sağlığını, biyolojik çeşitliliği, hava kalitesini ve sosyo-ekonomik yapıyı etkiler hale gelecektir.

Azaltım stratejisi Trabzon için hazırlanmış olan “Sürdürülebilir 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 (yürüme yollarını arttırarak taşıt 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 harekete geçmesiyle iklim değişikliği ile mücadelede bütüncül bir bakış açısı sağlayan dönüşüm süreci mümkün olacaktır.

Trabzon için belirlenen birinci tematik alan olan **kentsel ısı adası ve yeşil alanlar** iklim değişikliğine uyum sürecinin en temel konularından biri olan insan-doğa uyumu açısından yapılması gerekenleri ifade etmektedir. Kentsel ısı adası etkisini düşürmek, kentlerdeki yoğunluğu ve baskıyı azaltmak açısından uzun soluklu uygulamalardır. Özellikle, kentleşen Trabzon 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.

İkinci başlıkta **tarım ve biyoçeşitlilik** konusu yer almaktadır. 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.

Üçüncü başlıkta ele alınan **su alanları** kentsel iklim değişikliği uyum stratejileri içinde önemli bir yer tutmaktadır. Su-duyarlı kentsel tasarım 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 denenmektedir.

Dördüncü 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 sağlıksız alanların yeniden kullanıma sokulması gibi bir dizi uygulamayı beraberinde getirmektedir.

Bu raporda son olarak, **idari örgütlenme** konusuna değinilmiştir. Trabzon kent aktörleri ve ortakları ile gerçekleştirilen çalıştayda ele alınan idari örgütlenme ve planlama yukarıda 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 Trabzon il merkezinin yeşil dönüşümünde anahtar olacaktır.

EXECUTIVE SUMMARY

As of the level reached at the beginning of the 21st Century, Climate Science proved certainty that global warming is taking place due to human activities and especially carbon dioxide and equivalent greenhouse gases from fossil fuels used in energy production. Fossil fuel use, changes in land use and agricultural activities are among the most important causes increase of greenhouse gas emissions. There are many observations and studies that show air and ocean temperatures are rising, snow and glaciers are melting extensively and sea levels are rising. It is foreseen that maintaining the existing production-consumption methods and habits of societies will have serious consequences for climate change, which will lead to major environmental destruction and possible mass deaths as well as the associated human disasters. Starting from the industrial revolution, carbon dioxide emissions from human activity, especially due to fossil fuel consumption, have been shown to increase much faster than the oceans and forest areas can absorb. This danger situation leads the world to action.

However, intergovernmental climate change interviews are progressing very slowly. Local governments, which are in close contact with the society, are increasingly becoming involved in this problem, which concern people's quality of life and health. Today, coalitions formed by local governments have an increasing importance in climate negotiations.

In 2018, together with thousands of leading cities in the world, Trabzon Metropolitan Municipality took an important step to create a sustainable and climate-friendly city.

With the Sustainable Energy Action and Climate Adaptation Plan of Trabzon in 2019, it established a roadmap on how much it can reduce greenhouse gas emissions by 2030. At the same time, it prepared a "Climate Adaptation Plan" to minimize the impact of the current effects of climate change. Feasibility studies of some of the measures show the economic added value of the mitigation activities.

Trabzon Greenhouse Gas Emission Inventory

The most widely used international GHG Protocol have been used in the establishment of the institutional inventory. The 2006 Greenhouse Gas Inventories developed by the National Greenhouse Gas Inventories Working Group on the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006 and 2013 were based on the preparation of the city-scale greenhouse gas emission inventory.

Greenhouse gas emissions at the urban scale has been prepared according to the International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol (IEAP), established by the International Council of Local Environmental Initiatives (ICLEI), in accordance with the general principles and philosophy applicable to each local government.

When the city scale inventory in Trabzon is examined, it is seen that the biggest share is the energy consumption of the residentials with a total of 32,5% (22,9% stationary fuel, 9,6% electricity), urban transport (32,1%) and commercial and official buildings (18,2%) respectively. Enteric fermentation and fertilizer management result of animal husbandry is 10,7%. Emissions from industrial combustion and electricity consumption are 4.5%; emissions from solid waste and wastewater plants are approximately 2%.

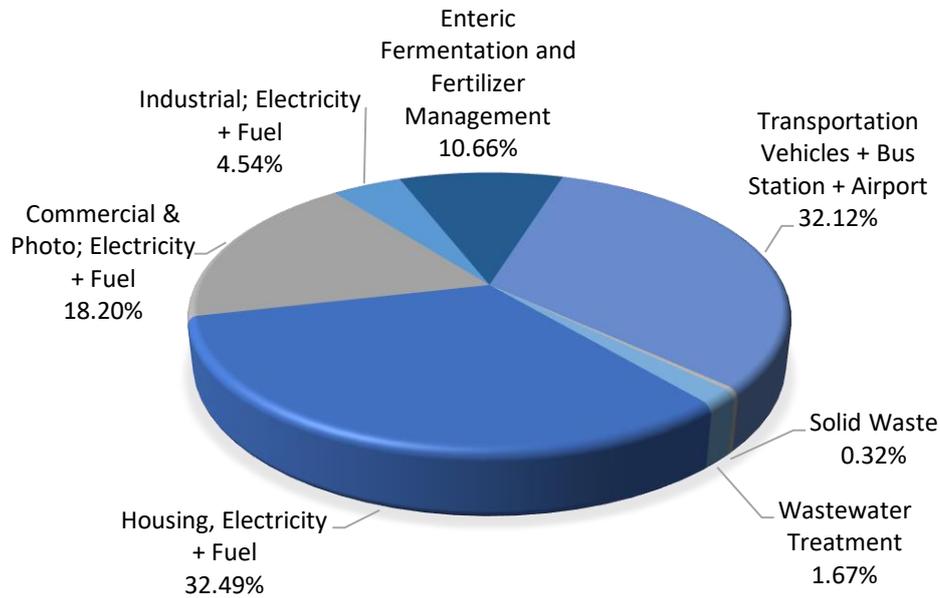


Figure 0-1: Trabzon greenhouse gas emission distribution by sectors, 2016, %
 Source: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

In 2018, as a continuation of the process started by calculating the greenhouse gas inventory, Trabzon Metropolitan Municipality started to work on the preparation of the Sustainable Energy Action and Climate Adaptation Plan". Within the scope of the "Sustainable Energy Action and Climate Adaptation Plan of Trabzon" project supported by the Eastern Black Sea Development Agency (DOKA) within 2018 Feasibility Programme, Trabzon Metropolitan Municipality has brought together various stakeholders in the province and determined the targets and strategies of Greenhouse Gas Inventory reduction and adaptation to climate change for the year 2030 with this study.

Two major approaches to fighting climate change impacts include mitigation (1) and adaptation (2) and in the urban context these strategies should be supported by sustainability and resilience, urban resource conservation strategies.

Trabzon Sustainable Energy Action Plan

In the preparation of Trabzon Sustainable Energy Action and Climate Adaptation Plan, strategies for reducing greenhouse gas emissions have been developed. It is aimed that other plans made at local, regional and national scale should be in harmony with these strategies. In 2016, the population of Trabzon was 779 thousand, it is expected to increase to 966 thousand (24% increase) by 2030. If no action is taken in 2030, the greenhouse gas inventory will increase to 4,1 million tons from 3,06 in 2016.

Under the heading of "Sustainable Urban Structure", high applicable feasibility measures aimed at reducing energy consumption of residential, municipal and other commercial buildings in the city.

Under the title of Urban Mobility and Transportation, the Trabzon Metropolitan Municipality Strategic Plan as well as the Eastern Black Sea Project Plan were utilized and aimed that sustainable transport modes were included in the city plan.



TRABZON METROPOLITAN MUNICIPALITY



TEMPERATURE

The average temperature in Trabzon between 1927-2018 is 14,7 °C. It can be said that there was a significant increase in temperatures after 2000. In 2018, there was an increase of 1,18 °C compared to the previous year.



PRECIPITATION

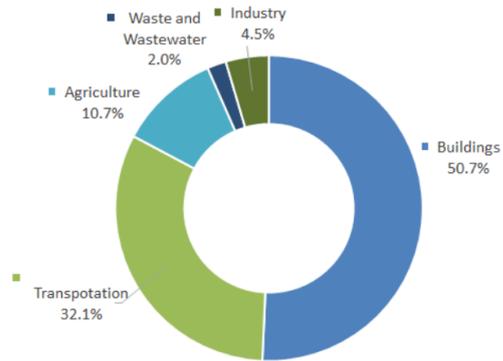
The average annual rainfall in Trabzon between 1927-2018 is 820,7 mm. The average number of rainy days are 140 days.



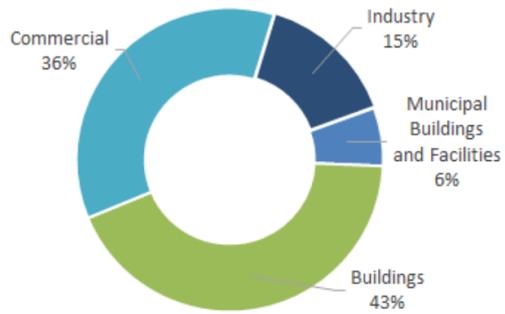
CLIMATE HAZARD TYPE

- Extreme Heat ●●●●●
- Extreme Cold ●●●●●
- Extreme Precipitation ●●●●●
- Sea Level Rise ●●●●●
- Storms ●●●●●
- Droughts ●●●●●
- Forest Fires ●●●●●
- Floods ●●●●●
- Landslides ●●●●●

GREENHOUSE GAS INVENTORY



ELECTRICITY CONSUMPTION



	EMISSIONS PER PERSON	TOTAL EMISSIONS	TOTAL ENERGY CONSUMPTION
2016	3,93 tCO ₂ /person	3.062.779 tCO ₂ e	8.032.494 MWh
2030	2,72 tCO ₂ /person	2.623.596 tCO ₂ e	6.576.010 MWh

In order to make more use of the local energy resources of our country, renewable energy sources can be integrated in various regions of the city and taken into consideration together with the stakeholders.

With current policies in the projections, the emissions are expected to increase from 3.06 million tons CO₂e to approximately 4.12 million tons with an increase of 35%. The per capita emissions will increase from 3.93 tons CO₂e per capita to 4.27 tons CO₂e per capita from 2016 to 2030. With the mitigation measures to be taken, total emissions are projected to decrease by 14.3% per capita and by 31% to 2.62 million tons CO₂e and 2.72 tons CO₂e per capita, respectively. It is foreseen that the emissions that will be realized as a result of the existing policies in 2030 can be reduced by 36% in total and per capita with various targets.

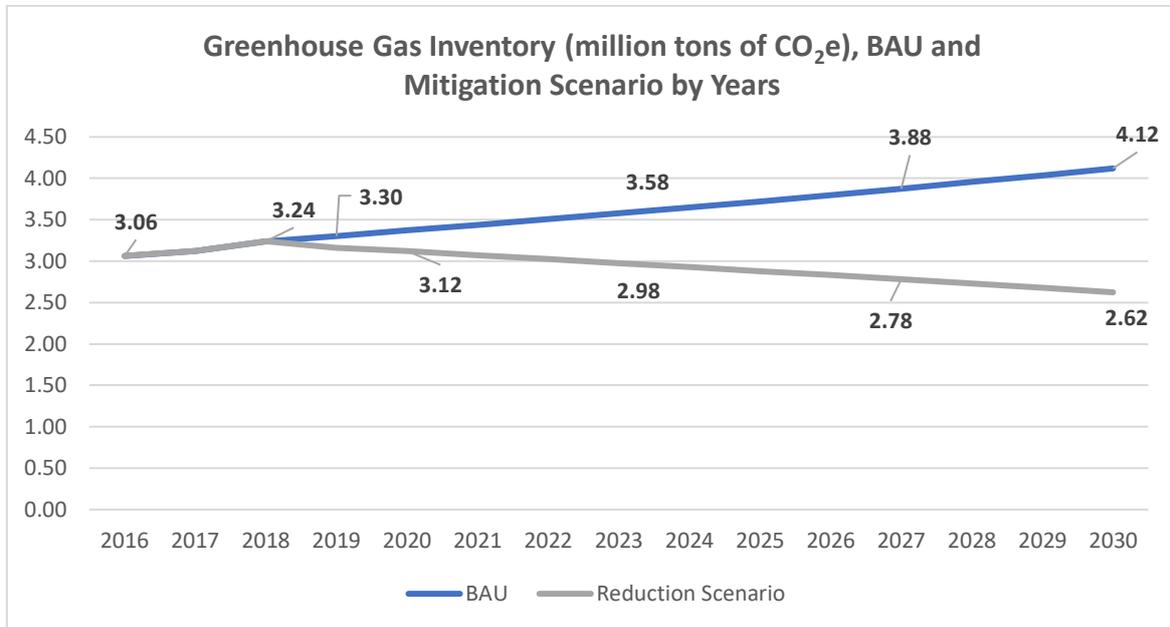


Figure 0-2: BAU and mitigation scenario for greenhouse gas inventory between 2018-2030
Source: 2016 Greenhouse Gas Inventory in Trabzon, 2018

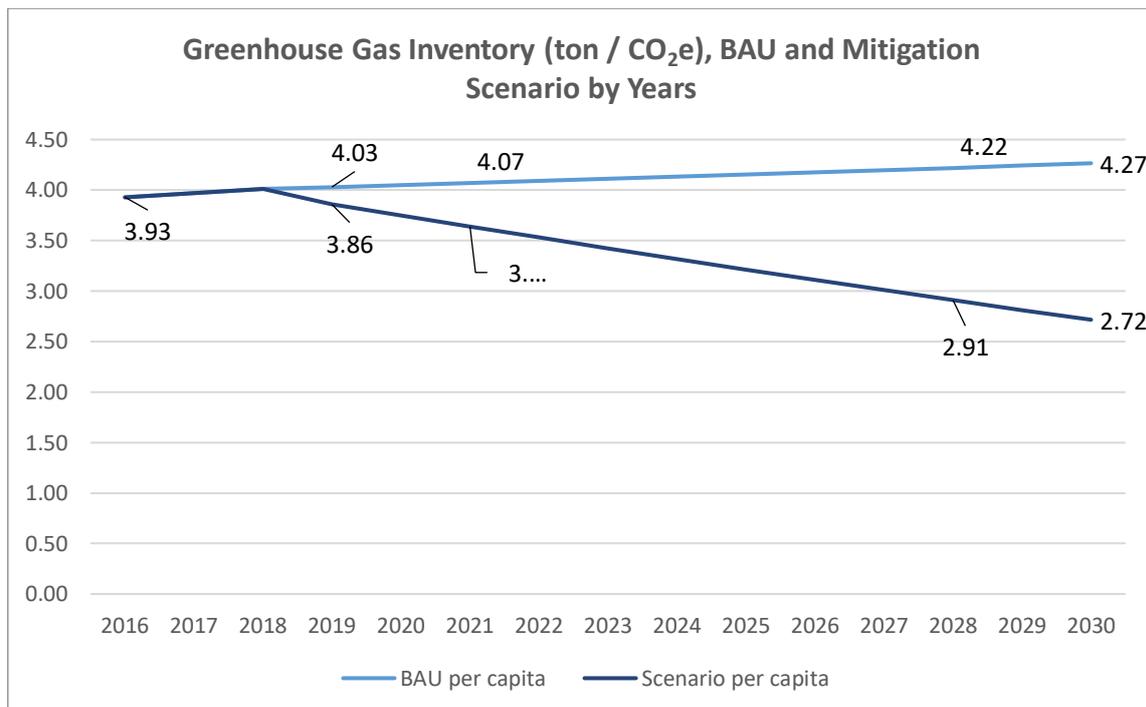


Figure 0-3: BAU and mitigation scenario per capita greenhouse gas inventory between 2018-2030
Source: 2016 Greenhouse Gas Inventory of Trabzon, 2018.

The following table shows the Greenhouse Gas Inventory of Trabzon Province in 2030 (which will be realized with the continuation of current policies) and energy consumption and greenhouse gas inventory (ton CO₂e) after mitigation measures on the basis of sectors.

Mitigation Measures Titles	2030 Projected tCO ₂ e	Energy Saving (MWh)	tCO ₂ e Reduction	Reduction Ratio (%)
Urban Development- Built Environment	2.162.038	1.542.964	719.926	41
Transportation	1.480.619	763.926	212.604	14
Renewable Energy Production	-	189.597	78.488	-
Solid Waste and Waste Water Management	75.015	-	35.157	16
Awareness Campaigns	-	151.579	59.450	-
Other (agriculture, animal waste)	402.574	-	44.924	16
Natural Energy Efficiency	-	933.657	346.101	-
Total	4.120.246	3.581.722	1.496.651	36

Source: 2016 Greenhouse Gas Inventory in Trabzon, 2018.

Trabzon Climate Adaptation Plan

The impacts of climate change on cities will emerge due to increase in extreme climate events and changes in average weather events for many years. In this context, hydrological hazards (flood-sudden flood, excessive wind / coastal flood; mass movement-rock fall, landslide, collapse), which are one of the natural hazard types in cities, are considered as meteorological hazards (such as hurricane), climatic hazards (extreme temperatures, drought, fire) increase. Impacts that may arise over time will affect the built environment (floods, heat island), infrastructure (water, sewage), human health, biodiversity, air quality and socio-economic structure.

As shown in the “Sustainable Energy Action Plan” prepared for Trabzon, the mitigation strategy is based on direct reduction of carbon emissions, which is the main source of climate change; carbon storage and ingestion, reducing energy demand, recreation opportunities in the city, reducing vehicle demand (decreasing vehicle demand by increasing walkways), and enabling food production in the city. On the other hand, the adaptation strategy aims to alleviate the impacts of climate change and thus improve the quality of urban life. The adaptation approach focuses on the management of high and sudden changing temperatures, water resource management, reduction of flood and soil erosion, and reduction of coastal floods. In the fight against climate change in cities, it is important to establish a sustainable and durable urban structure against long-term and sudden effects. Therefore, it is possible to make cities more resistant to climate change by ensuring sustainability through long-term mitigation and adaptation strategies that can respond to sudden changes. With the mitigation and adaptation strategies in cities, the transformation process that provides a holistic perspective in fighting against to climate change will be possible.

The first thematic area determined for Trabzon is **urban heat island and green areas** indicate what needs to be done in terms of human-nature harmony. Decreasing the urban heat island effect is a long-term practice in terms of reducing the density and pressure in the cities. Especially, for the urbanized Trabzon, it is necessary to reduce the environmental damage caused by the growth and to

improve the living comfort of the citizens by reducing the heat island effect caused by the excessive density of the cities.

The second topic is **agriculture and biodiversity**. It includes the establishment of a green-blue network system for conservation and development of biodiversity, amount of green space, access and distribution, as well as reducing the heat island effect.

Water areas discussed in the third chapter have an important place in urban climate change adaptation strategies. Design concepts such as water-sensitive urban design is also developing in this direction. Water management in water-sensitive urban design, management of natural hydrological and ecological cycles, protection and preservation integrates urban planning and design. Recent solutions, such as Sponge City, are being tried especially where there are water-sources urban threats in cities.

Public health examined in the fourth chapter is one of the prominent issues in terms of improving the quality of urban life in the climate adaptation process. This topic supports individual well-being and sustainable mobility solutions that can help to improve the quality of urban life, and to bring about the reuse of unhealthy areas in the city.

Finally, the issue of **administrative organization** is mentioned. The administrative organization and planning discussed in the workshop with actors and partners show that we should emphasize the question of how to integrate the urban strategy tools outlined above and the strategic tools in climate adaptation. As a result, these workshops will be the key to the green transformation of Trabzon city center.

2 GİRİŞ

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde "iklim değişikliği" ifadesi "doğrudan veya dolaylı olarak insan faaliyetine atfedilen ve küresel atmosferin bileşimini değiştiren ve karşılaştırılabilir sürelerde gözlemlenen doğal iklimde görülen değişkenlik" şeklinde tanımlanmıştır.

Küresel ısınma, Sanayi Devrimi ile beraber, insanlığın toprağın altında milyonlarca yılda biriken fosil yakıtları kullanıp havaya salmasıyla artmıştır. Bu durum fazlaştıkça havadaki karbon miktarı hızla artmaktadır. Dünya ülkeleri, küresel ısınma hızını düşürüp iklim değişikliğinin getirdiği kaçınılmaz sorunlarla başa çıkmak için 1992 yılında **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi** kapsamında bir araya gelmişlerdir. Bu oluşumun ardından 1995 yılında sözleşme kapsamındaki salım azaltımlarının yetersiz olduğu fark edilerek başlatılan pazarlıklar sonucunda 1997'de, gelişmiş ülkeleri yasal olarak sera gazı salım azaltımına zorlayan **Kyoto Protokolü** imzalanmıştır. Devletlerin ve hükümetlerin türlü direnişleri ve ayak sürümleri nedeniyle umulan sonuçları veremeyen ve 2012'de ilk sorumluluk dönemi sona eren Kyoto Protokolü'nün süresi 2020 yılına kadar uzatılmıştır. Uluslararası toplum, küresel iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum konusunda Kyoto sonrası dönemi tanımlayacak iklim rejiminin temellerini, 2015 Aralık ayında Paris'te yapılan toplantı ile atmıştır. 2015 Paris Anlaşması, ülkelerin verdikleri "niyet beyanları" temelinde imzalanmış ve istenen çoğunluk sağlanınca 5 Ekim 2016'da yürürlüğe girmiştir. Anlaşmaya imza atan Türkiye de, 2030'a kadar %21'lik bir azaltım taahhüdü vermiştir².

Hükümetlerarası çabalar oldukça yavaş ilerlerken, toplum ile daha yakın temas halinde olan ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden öncelikli etkilenen kent yönetimleri, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu soruna giderek daha fazla müdahil olmaya başlamışlardır.

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

3 PROJENİN TANIMI VE KAPSAMI

Bu çalışmada öncelikle iklim değişikliği ve oluşturduğu tehditler ile kentlerin bu tehditlerle etkileşimleri birçok boyutuyla ele alınacak, iklim değişikliğinden kaynaklanan sorunlara ve iklim değişikliğine neden olan faaliyetlere işaret edilecek ve yerel yönetimlerin bu süreçlere müdahale girişimleri Trabzon özelinde açıklanacaktır.

Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı (DOKA) tarafından 2018 Yılı Fizibilite Programı kapsamında desteklenen "Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı" projesi kapsamında, Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2030 yılına kadar sera gazı azaltım hedefi belirlemek, değişen iklim

² Paris Anlaşması henüz Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından onaylanmadığından anlaşmaya tam olarak taraf olamayan son birkaç ülkeden biridir.

şartlarına uyum stratejilerini geliştirmek ve planda yer alan eylemlerin uygulanabilir olup olmadığı üzerine bir çalışma ortaya koymak istenmektedir.

Çevreye daha duyarlı bir yönetim anlayışı ile geleceğe dönük planlarını oluşturmak isteyen, uluslararası arenada daha fazla görünür olarak geliştirmek istediği projelere fon sağlamak isteyen Trabzon Büyükşehir Belediyesi öncelikle **Trabzon Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı – SEAP** (Sustainable Energy Action Plan) hazırlamıştır. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı öncelikle Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlarının belirlenmesini gerektirmektedir. 2018 yılında hazırlanan ve 2016 yılı temel yıl olarak kabul edilen *Trabzon İli Sera Gazı Envanteri* bu konuda önemli bir kaynaktır. Bu envanter aynı zamanda salımların kayıt altına alınmasına ve belirlenen hedefler doğrultusunda azaltımın izlenmesine de kullanışlı bir temel sağlayacaktır.

Bu raporda Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin *salım azaltma planının* oluşturulması ve uygulama araçlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu rapor, Trabzon ilinin iklim değişikliğinin etkilerini anlamak, en uygun düzeyde *uyum sağlanmasına* yönelik stratejileri belirlemek ve bunları akılcı politikalara dönüştürerek ve fayda/maliyet analizlerine göre önceliklendirerek uygulamak amacıyla hazırlanmıştır.

METODOLOJİ

Bu çalışma kapsamında Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin, Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planının hazırlanması için, geliştirilen metodolojilerden Türkiye için en uyumlu olan ICLEI (Sürdürülebilir Kentler Birliği) tarafından hazırlanan ve paylaşılan Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizi Protokolü (IEAP) yöntemi ve standartları kullanılmaktadır. ICLEI tarafından oluşturulan ve yerel yönetimlere yol gösteren analiz sürecine göre öncelikle bir salım dökümü oluşturulmalı ve buna göre GHG azaltım hedefleri belirlenmelidir. Belirlenen hedeflere ulaşmak için uygulanacak stratejiler uygulanmaya başladıktan sonra da azaltım süreci izlenerek raporlanmalıdır.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Koordinasyonunda 2018 yılında gerçekleştirilen “Kentsel ve Kurumsal Sera Gazı Envanteri Hazırlanması Projesi” kapsamında; öncelikle sera gazı salım kaynakları belirlenerek toplanan veriler üzerinden kurumsal ve il ölçeğinde sera gazı envanteri hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen “Trabzon İli Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı Hazırlanması” projesi hayata geçirilmiştir. Süreçte Trabzon Büyükşehir Belediyesi'ne Demir Enerji firması destek olmaktadır.

Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı

Çalışmanın ilk hedefi tespit edilen salım kaynaklarının azaltılmasına yönelik yapılabilecek eylemleri belirlemektir. Bu amaçla 12 Eylül 2019 'da Trabzon Büyükşehir Belediyesi uzman ve yöneticileri, kentin diğer paydaş grupları ile bir araya gelerek çözüm önerilerini paylaşmıştır. Çalışmaya, Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (TİSKİ), Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Doğalgaz Dağıtım Şirketi, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, Karadeniz Teknik Üniversitesi uzman ve yöneticileri katılmıştır.

Çalıştay sırasında sera gazı envanteri sonuçları katılımcılarla paylaşılmıştır. Kentin enerji yoğunluğu hakkında önemli ipuçları içeren Trabzon ili Sera Gazı Envanter sonuçları gözönüne alınarak “Yapılı Çevre - Sanayi ve Enerji, Ulaşım, Atık ve Atıksu, Orman-Tarım ve Hayvancılık” konularında dört masa etrafında fikir alışverişinde bulunulmuştur.

Çalıştay sonrasında kentin büyüme projeksiyonları dikkate alınarak enerji tüketimi ve sera gazı salımı tahminleri yapılmıştır. Bu tahminlerden yola çıkarak, çalıştayda dile getirilen çözüm önerileri de dikkate alınarak her bir tedbir için azaltım potansiyeli belirlenmiş ve 2030 yılı hedefi belirlenmiştir.



Şekil 3-1: Trabzon İli 12 Eylül 2019 Çalıştayından Görüntüler

İklim Değişikliği Uyum Planı

Türkiye İklim Değişikliği Etkilenme Senaryoları ve çeşitli literatür taraması sonucunda Trabzon ilinin etkilenebileceği alanlar belirlenmiştir. Daha sonra Trabzon ili ile ilgili de çalışmaları olan üniversitelerin, Belediye birimlerinin ve kentin diğer paydaşlarının katılımıyla 24 Ekim 2019 tarihinde “İklim Değişikliği Uyum Çalıştayı” gerçekleştirilmiştir. Bu çalıştayda alınan sonuçlar raporun ilgili bölümlerinde detaylı bir şekilde yer alacaktır. Trabzon’un etkilenebileceği alanlar aşağıdaki şekilde belirlenmiş, çalıştay masaları da bu konulara odaklanmıştır.

- Kentsel Isı Adası Etkisi-Yeşil Alanlar
- Su Yönetimi
- İktisadi Sektörler
- Halk Sağlığı
- İdari Örgütlenme

Çalıştay esnasında her bir tematik grupta, önceden masalara dağıtılan öz-değerlendirme formlarını her bir katılımcının puanlaması sağlanmış, böylece Trabzon’un iklim uyum stratejileri açısından mevcut durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Devamında, masalarda bulunan moderatörler tarafından yöneltilen sorulara cevaplar aranmıştır. Çıkan sonuçlar üzerinden yürütülen tartışmalar sonrasında çözüm önerileri geliştirilerek önceliklendirme yapılmıştır.



Şekil 3-2: 24 Ekim 2019 tarihli İklim Uyum Çalıştay'ından görüntüler

4 PROJENİN ARKA PLANI

4.1 SOSYO EKONOMİK DURUM

4.1.1 Trabzon İli Sosyo-Ekonomik Yapısı

Trabzon ili, T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından yürütülen illerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırma sonuçlarına göre 31. Sırada yer almaktadır. Kalkınma Bakanlığı (günümüzdeki adıyla Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı) tarafından iller arası gelişmişlik farkını en aza indirmek amacı ile illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri göz önüne alınarak oluşturulan altı adet teşvik bölgesinde Trabzon ili 12 ilin içinde bulunduğu 3.bölgededir.³

Trabzon, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı'nın (DOKA) faaliyet bölgesindeki altı ilden biridir. Bölgesinde ve ildeki kalkınma ve gelişmeye, T.C. Kalkınma Bakanlığı'nın Artvin, Bayburt, Giresun, Ordu, Rize, Samsun ve Trabzon illeri için kurulan Bölge Kalkınma İdaresi tarafından yürütülen Doğu Karadeniz Projesi (DOKAP 2014-2018) hedef ve eylem planları yön vermektedir. Proje kapsamında üretilen DOKAP Eylem Planı 17'si turizm ve çevresel sürdürülebilirlik, 37'si ekonomik kalkınma, 27'si altyapı ve kentsel gelişme, 31'i sosyal gelişme ve 15'i yerel düzeyde kurumsal kapasitenin geliştirilmesi konularında olmak üzere toplam 127 eylemi içermektedir. Belirlenen bu beş ana eylem alanının altında gerçekleştirilmesi hedeflenen eylemler detaylı bir şekilde Tablo 2.1'de verilmiştir. Trabzon ili Doğu Karadeniz Projesi Eylem Planı (DOKAP) kapsamında üretilen eylemlerden 115'inin içinde yer almaktadır.

Tablo 4-1: Doğu Karadeniz Projesi (DOKAP) 2014-2018

Eylem Alanı	Eylem Adedi	Sorumlu Kuruluş
Turizm ve Çevresel Sürdürülebilirlik	11	DOKAP Bölge Kalkınma İdaresi (BKİ), Kalkınma Ajansları, Kültür ve Turizm Bakanlığı

³ T.C. Kalkınma Bakanlığı (yeni adı ile Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı) teşvik sistemi kapsamında oluşturulan teşvik bölgelerinden 1.Bölgede 8 il, 2.Bölgede 13 il, 3.Bölgede 12 il, 4.Bölgede 17 il, 5.Bölgede 16 il ve 6.Bölgede ise 15 il bulunmaktadır. (<http://www.akib.org.tr>)

Ekonomik Kalkınma	Çevresel Sürdürülebilirlik	6	Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
	Tarım	21	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, DOKAP BKİ, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı
	Sanayi Girişimcilik ve AR-GE	15	Kalkınma Ajansları, Ekonomi Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, DOKAP BKİ, KOSGEB, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Bayburt Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı
	Madencilik	1	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Altyapı ve Kentsel Gelişme	Ulaştırma ve Bilgi İletişim	9	DOKAP BKİ, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
	Tarımsal ve Kentsel Altyapı	8	Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DOKAP BKİ, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İl Özel İdareleri, Kaymakamlıklar
	Enerji	4	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yerel Yönetimler, DOKAP BKİ
	Kentsel Gelişme	6	DOKAP BKİ, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İİbank, DSİ, Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Sosyal Gelişme	Eğitim	11	Milli Eğitim Bakanlığı, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, YURTKUR, Üniversiteler, YÖK
	Sağlık	3	Sağlık Bakanlığı, Kalkınma Ajansları
	Sosyal Hizmetler ve Destekler	10	Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Kalkınma Ajansları, Gençlik ve Spor Bakanlığı
	Kültür ve Spor	7	DOKAP BKİ, Vakıflar Genel Müdürlüğü, DOKAP BKİ, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı, Özelleştirme İdaresi Başkanlığı
Yerel Düzeyde Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi	Taşra Teşkilatı	3	Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, DOKAP BKİ, İç İşleri Bakanlığı
	Yerel Yönetimler	6	DOKAP BKİ, Kalkınma Bakanlığı, Kalkınma Ajansları
	DOKAP BKİ, Kalkınm Ajansları	1	DOKAP BKİ, Kalkınma Ajansları
	Sivil Toplum Kuruluşları	1	DOKAP BKİ
	Üniversiteler	2	Üniversiteler
	Diğer Kurum ve Kuruluşlar	1	DOKAP BKİ
	Genel	1	DOKAP BKİ

Doğu Karadeniz Bölgesinde 38° 30' – 40° 30' doğu meridyenleri ile 40° 30' – 41° 30' kuzey paralelleri arasında kalan 4.664 km²'lik yüzölçümüne sahip Trabzon ilinin güneyinde Gümüşhane, batısında Giresun, doğusunda Rize illeri, kuzeyinde de Karadeniz bulunmaktadır. Deniz seviyesinden başlayarak güneye doğru artan yükseklik bölgede 3000 metreyi bulmaktadır (Haldizen Dağı 3325m). 18 ilçeye sahip olan Trabzon'un 2017 yılı nüfusu 786.332'dir. Nüfus artış oranı 2016 yılı itibariyle %1,43 olup çalışma çağına giren nüfus (15-24 yaş) toplam nüfus içerisinde %8,20'lik paya sahiptir. İşgücüne katılım oranı %52,8, istihdam oranı %46,8 işsizlik oranı ise %7,4 'tür.⁴

Tablo 4-2: Trabzon ili temel Göstergeleri
Kaynak: Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2017.

Temel Göstergeler	
Yüzölçümü	4.664 km ²
Nüfus	786.332
Nüfus yoğunluğu	167/km ²
Yıllık nüfus artışı	% 1,43
Kentleşme oranı	% 56%
Toplam dış ticaret	1.3 Milyar \$
Liman Sayısı	1
Havalimanı Sayısı	1
Organize Sanayi Bölgesi	4

4.1.2 Nüfus ve İstihdam

2017 TÜİK verilerine göre Trabzon ilinin nüfusu 786.326'dır. Toplam nüfusun 388.713'ü erkek, 397.613'ü kadındır. Türkiye'nin nüfus artışı ortalama binde 13,6 olarak gerçekleşirken Trabzon'da binde 14,9 olarak gerçekleşmiştir. Trabzon 81 il içinde toplam nüfus itibariyle 27. sırada yer alırken km²'ye düşen 167 kişi ile nüfus yoğunluğu bakımından 29. sırada yer almaktadır. Nüfusun ilçelere ve cinsiyete göre kırılımı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 4-3: Trabzon ili ilçelere göre nüfus Dağılımı (TÜİK, 2017)

	2017			2016		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
Akçaabat	60.017	61.518	121.535	58.967	60.496	119.463
Araklı	23.465	23.726	47.191	23.485	23.849	47.334
Arsin	13.984	14.191	28.175	13.747	13.965	27.712
Beşikdüzü	10.050	10.991	21.041	10.187	11.479	21.666
Çarşıbaşı	7.577	7.445	15.022	7.669	7.480	15.149
Çaykara	6.146	6.250	12.396	6.266	6.406	12.672
Dernekpazarı	1.680	1.782	3.462	1.727	1.823	3.550
Düzköy	6.837	7.121	13.958	6.864	7.195	14.059
Hayrat	3.296	3.396	6.692	3.340	3.583	6.923
Köprübaşı	2.118	2.157	4.275	2.189	2.255	4.444
Maçka	11.703	11.736	23.436	11.451	11.906	23.357
Of	20.442	20.806	41.248	20.153	20.761	40.914
Ortahisar	164.481	168.023	332.504	162.669	165.032	327.701
Şalpazarı	5.263	5.511	10.774	5.335	5.643	10.978
Sürmene	12.853	12.816	25.669	12.870	12.963	25.833
Tonya	6.776	7.232	14.008	2.027	7.444	9.471

⁴ Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı, <http://www.doka.org.tr/TR/Bolgemiz/Trabzon>, 3 Temmuz 2018

Vakfikebir	13.092	13.695	26.787	13.110	13.678	26.788
Yomra	18.933	19.217	38.150	17.953	18.412	36.365
Toplam	388.713	397.613	786.332	380.009	394.370	774.379

Türkiye’de nüfus yoğunluğu yaklaşık 102 kişi iken, Trabzon ilinde nüfus yoğunluğu 166 kişi, ortalama hane halkı sayısı 3,4 kişidir. Trabzon nüfusuna bakıldığında yaş ve cinsiyetlere göre nüfusun 15-34 yaş grubunda yoğunlaştığı görülmektedir. İlde 15-34 yaş grubu nüfusu 238.049 kişidir. İl nüfusuna oranı %30’dur. Bu oran işgücü arzı için önemli bir büyüklük olarak değerlendirilebilir. Trabzon İli yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus yapısı Tablo 3.5 de özetlenmiştir.

Tablo 4-4: Trabzon ili nüfusu yaş grubu ve cinsiyete göre dağılım (TÜİK, 2017)

Yaş Grubu	Erkek	Kadın	Toplam	%
'0-14'	79.946	76.718	156.664	20%
'15-34'	119.955	118.094	238.049	30%
'35-54'	107.662	105.767	213.429	27%
'55-74'	66.798	71.653	138.451	18%
'75-90+'	14.352	25.381	39.733	5%
Toplam	388.713	397.613	786.326	100%

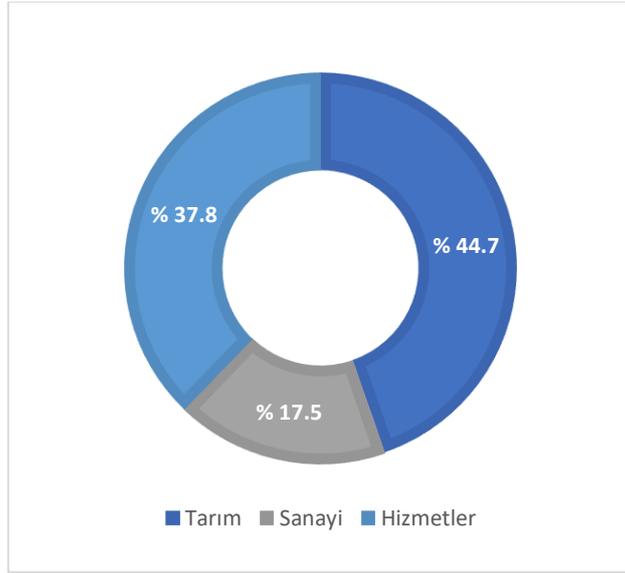
Trabzon’da işgücüne katılım oranı %52,8, istihdam oranı %46,8 işsizlik oranı ise %7,4’tür. (Türkiye ortalamaları sırasıyla %52-%46,3 -%10,9). 2016 yılı TÜİK verilerine göre Trabzon’da okuma yazma bilenlerin oranı %95,4 olup 2017 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye’de 6 yaşın üstündeki nüfusun %3’ü okuma yazma bilmemektedir. Yine aynı yıl Trabzon’da 6 yaşın üzerinde okuma yazma bilmeyen kadınların oranı %7,2 iken bu oran erkekler için %1 olmuştur. 2017 yılı TÜİK verilerine göre Trabzon’un aldığı göç 29 bin 703 kişi iken, verdiği göç 29 bin 192 kişidir. Net göç miktarı 511 kişi olurken her bin kişi başına göç eden kişi sayısını ifade eden net göç hızı binde 0,65’dir.

Tablo 4-5: Trabzon İli Net Göç Verisi (TÜİK, 2017)

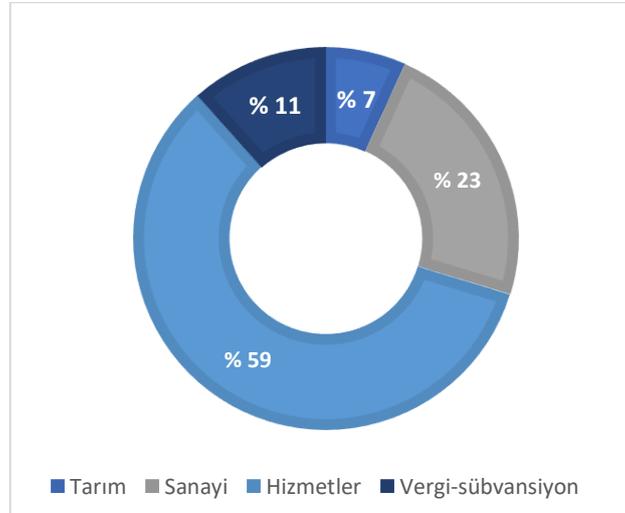
Yıllar	Aldığı göç	Verdiği göç	Net göç	Net göç hızı (%)
2013	25.115	29.988	-4.873	-6,41
2014	31.847	29.741	2.106	2,75
2015	27.314	32.454	-5.140	-6,67
2016	28.680	26.775	1.905	2,45
2017	29.703	29.192	511	0,65

Kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla 2016 yılında 10.093 dolar olarak gerçekleşmiştir. Trabzon kişi başına GSYİH sıralamasında 27. sırada yer almaktadır. İlde tarım sektörü en önemli istihdam kaynağı olup, daha sonra hizmetler ve sanayi sektörü gelmektedir.⁵

⁵ Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon, 2016



Şekil 4-1: Trabzon İli İstihdamın Sektörel Dağılımı, 2016
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası



Şekil 4-2: Trabzon İli 2014 Yılı GSYİH'nın Sektörel Dağılımı
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

4.1.3 Tarım ve Hayvancılık

466.400 hektarlık toplam il alanının %22'sini tarımsal alanlar, %26'sını meralar, %44'ünü ormanlık alanlar ve %8'ini de kültür dışı araziler oluşturmaktadır. Toplam arazinin %10'u düz ve düze yakın, %30'u dağlık, % 60'ı da kıydan içeriye doğru gidildikçe yükselen ve değişen eğimler gösteren arazilerdir. İl arazilerinin coğrafi yapısı engebeli olduğundan düz arazilerde sebze ve tütün, az meyilli arazilerde tütün, patates ve fındık, meyilli arazilerde fındık ve çay yetiştirilmektedir. Tarım arazisinin %73'ünde bölgenin önemli geçim kaynağı fındık ve çay üretilmektedir. Hububat, mısır ve fasulye ekimine %15,6, tütün ve patates üretimine %7 ve sebze-yem bitkileri üretimine %2,8'luk tarım arazisi ayrılmaktadır⁶. İldeki tarımsal üretimin Türkiye içindeki payı %1.21'dir.

⁶ T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, Trabzon, 2017

Trabzon ili'nde 104.011 hektar tarım arazisi bulunmaktadır. Bu alanın %62' si fındık alanı, %20' si tarla alanı, %15'i çay alanı, %2,7' si sebze alanı geri kalan %0,3' lük kısmı da toplu meyve bahçelerinden oluşmaktadır. Tarım alanları, az bir miktar olan sebze bahçesi alanları hariç genellikle kuru tarım alanlarından oluşmaktadır. 99.053 hektarlık alanda tarımsal ilaç kullanılmaktadır. Doğu Karadeniz illeri arasında mısır, patates ve yem pancarı üretimlerinde birinci sırada olan ilde 72.612 tane tarımsal işletme vardır. Traktör ve benzeri araçların tarımsal faaliyetlerde kullanılması, arazi yapısı gereği pek mümkün değildir. Bu nedenle, tarımda emek yoğun bir üretim söz konusudur.

İlde 72.612 tarım işletmesi bulunmaktadır. Hepsi aile işletmesi olmak üzere %56,6'sı bitkisel üretim ve hayvancılık, %43,3'ü yalnız bitkisel üretim, %0,1'i de yalnız hayvancılık ile uğraşmaktadır. İlin tarım potansiyelinde ilk sırayı fındık ve çay almaktadır. 2016 yılında gerçekleşen 30.501 ton fındık üretimi ile Türkiye fındık üretiminin %9'unu oluşturmaktadır. Aynı yıl ağırlıklı olarak Hayrat, Sürmene, Of ve Araklı olmak üzere 207.464 ton çay üretimi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4-6: Tarımsal Üretim, 2016

Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

Ürün Cinsi	Toplam Ekili Alanı/ Ağaç Adedi	Toplam Üretim (ton)
Çay	15.825	207.494
Fındık	65.552	30.501
Mısır	10.105	24.741
Elma	296.272	6.102
Armut	181.125	3.051
Ceviz	105.151	1.323
Zeytin	61.029	286

Tablo 4-7: Tarımsal Gelir Dağılımı, 2016

Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

Gelir Türü	Gayrisafi Gelir (TL)
Bitkisel Gayrisafi Gelir	786.372.516
Hayvansal Gayrisafi Gelir	534.529.908
Su Ürünleri Gayrisafi Gelir	167.391.900
Toplam	1.488.294.324

Trabzon İl Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün 2013 yılı verilerine göre ilde bulunan 87 adet su ürünleri işletmesinin toplam kapasitesi 16.535 ton/yıl olup, 2014 yılı üretim verileri incelendiğinde avcılık ve yetiştiricilik ile yaklaşık 30 bin ton su ürünleri üretildiği görülmektedir. 2000'in üzerinde arıcısı ve 144 bin arılı kovaniyla arıcılık açısından da önemli bir konuma sahip olup Türkiye sıralamasında 10. sıradadır. Doğal kaynakların korunması, kırsal alanda gelir düzeyinin yükseltilmesi, tarım-sanayi entegrasyonunun sağlanması, tarımsal pazarlama alt yapısının geliştirilmesi amacıyla 2014 yılında kırsal alanda alternatif gelir kaynaklarının oluşturulması adına %50 hibe desteği ile 6 yatırımcı Bakanlıkça desteklenmiş 1.371.875,00 TL hibe ödemesi yapılmıştır. 2007 – 2014 yılları içerisinde 69 proje gerçekleştirilmiş, 15.501.490,00 TL hibe ödenmiştir. Yapılan ekonomik yatırımların ilçelere göre dağılımı Tablo 2.3'deki gibidir.

Tablo 4-8: Trabzon İli Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Desteklenen Yatırımlar

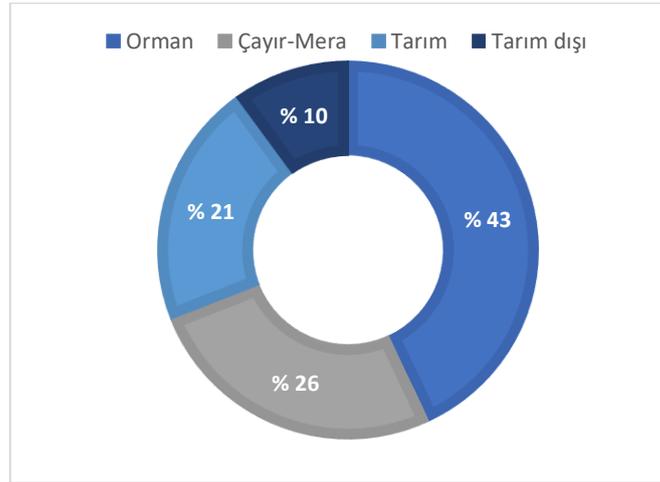
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

İlçe	Hibe Tutarı (TL)
------	------------------

Akçabat	2.277.904
Araklı	1.378.378
Arsin	3.591.878
Beşikdüzü	724.161
Düzköy	360.642
Maçka	781.750
Merkez	906.597
Of	2.279.890
Sürmene	1.139.500
Vakfikebir	549.615
Yomra	397.000
Çarşıbaşı	453.050
Hayrat	318.625
Tonya	400.000
Toplam	15.501.490

4.1.4 Ormancılık

İl genelinde 58.810 ha orman alanı bulunmaktadır. Ormanlarının toplam serveti 68.549.908 m³ ortalama artım 1.753.976 m³ dür. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü'nün amenajman planlarıyla belirlenen yıllık ortalama eta 130.000 m³, toplam üretim ortalaması (son 10 yıl) 143.781 m³ olup 2016 yılı uygulaması ise 177.231 m³ dür. Bu üretim miktarının %96'lık kısmı dikili satış yöntemi ile değerlendirilmektedir. 2016 yılında 5.500.000 adet fidan üretilmiştir. Yine suni ve tabii tensil sahalarında kullanılmak üzere 4.000 kg tohum temin edilmiştir⁷.



Şekil 4-3: Trabzon İli Arazi Kullanımı
Kaynak: Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2017.

Tablo 4-9: Ormancılık ile ilgili Genel Bilgiler
Kaynak: Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2017.

Ormancılık Genel Bilgiler	2016 Yılı
Tohum üretimi	4.000 kg

⁷ T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, 2016 Yılı Faaliyet Raporu, Ocak 2017, Trabzon.

Fidan üretimi (adet)	5.500.000
Orman yangınları	21 adet / 40 ha
Üretim- Endüstriyel Odun	123.163 m ³
Endüstriye Odun Üretiminde Verimlilik	% 69
Endüstriyel Odun Satış Oranı	800 m ³
Üretim-Yakacak Odun	47.313 m ³
Yakacak Odun Tüketimi	2268 ster
Dikili Satış Miktarı	176.420 m ³ / 17.390.681 TL
Orman Dışı Orman Ürünü Üretimi ve Satış Geliri	2.000 ton / 6.675 TL

4.1.5 Sanayi

İldeki en önemli imalat sanayi kuruluşu 1992 yılında özelleştirilen 455 bin/ton kapasiteli Çimento Fabrikasıdır. Sanayi sektöründe gıda, dokuma, orman ürünleri, kağıt ürünleri, kimya, petrol, taş ve toprak ile metal sanayi öne çıkmaktadır. Sanayi kuruluşu olarak toplamda 2.494 işyeri faaliyet göstermekte olup toplam istihdam kapasitesi 23.931'dür.

Tablo 4-10: Sanayi Kuruluşları
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

Sanayi Kuruluşları	İşyeri Sayısı	İstihdam Kapasitesi
Kamuya ait işletmeler	11	2.097
Özel sektöre ait işletmeler	582	10.556
Organize Sanayi Bölgeleri	114	4.807
Küçük Sanayi Siteleri	1.790	6.471

İstanbul Sanayi Odası'nın "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu 2015 Araştırması" listesinde Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 6 özel ve 1 kamu kuruluşu yer almıştır. Üretimden satışlar üzerinden yapılan araştırmada Türkiye'nin ilk 500 sanayi kuruluşu 2015 yılı sıralamasına Trabzon'dan toplamda 2 firma girmiştir.

Tablo 4-11: İstanbul Sanayi Odası İlk 500 Sanayi Kuruluşu Araştırması-Trabzon
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

2014 Yılı Sıralaması	2013 Yılı Sıralaması	Firma Adı	Üretim-Satışlar
220	292	Özgün Gıda San. Ve Tic.Ltd.Şti	497.741.789
248	323	Arslantürk Tarım Ürünleri San. İhr.İth.A.Ş.	439.079.507

İlde 3 adet faal 1 adet plan aşamasında olmak üzere 4 Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır. 983.420 m² alandaki Arsin Organize Sanayi Bölgesinde 84 firma, 72 ha alandaki Beşikdüzü Organize Sanayi Bölgesinde 32 firma, 87 hektar alanda kurulu Şinik (Akçaabat) Organize Sanayi Bölgesinde 31 firma yer almaktadır. Vakfıkebir ilçesinde bulunan Vakfıkebir Organize Sanayi Bölgesi yaklaşık 80 hektar alana sahip olup, altyapı proje yapımı aşamasındadır. Beşikdüzü Organize Sanayi Bölgesi 2.Etap çalışmaları 41 hektar olarak yatırım programına alınmış olup, proje çalışmaları devam etmektedir.

İldeki en büyük Organize Sanayi Bölgesi olan Arsin OSB'de başta gıda, makine, orman ürünleri, plastik sanayi olmak üzere 16 farklı sektörde üretim yapılmaktadır. Çalışan tesislerde yaklaşık 4.418 kişi

istihdam edilmektedir. OSB 500 milyon dolar ihracat ve 14 milyon dolar ithalatı ile ülke ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır.

Tablo 4-12: Trabzon OSB Listesi
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

OSB	Mevcut Durum	Alan	Firma Sayısı	Kuruluş Yılı
Arsin	Faal	983.420 m ²	84	1985
Beşikdüzü	Faal	72 ha	32	2001
Beşikdüzü 2.Etap	Plan	41 ha	-	-
Trabzon Şinik	Faal	87 ha	31	2008
Vakfikebir	Plan	80 ha	-	1999

4.1.6 Madenler

Metalik madenler ve endüstriyel hammaddeleri açısından çeşitli maden yataklarına sahip ildeki en önemli metalik mineraller Bakır, Kurşun, Çinko, Molibden ve Manganez cevherleşmesidir. Araştırmalara göre 74 metalik maden yatağı ve zuhuru tespit edilmiştir. Bakır, Kurşun, Çinko, Pirit, Molibden gibi önemli maden yatakları özellikle Maçka, Sürmene, Yomra ve Of ilçelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. İlde bulunan önemli endüstriyel hammaddeler ise çimento hammaddesi, kil ve kaolindir. Ayrıca inşaat sektöründe dolgu ve endüstriyel hammadde tedarik kaynağı olarak kullanılan taş ocakları yönünden il büyük bir potansiyele sahiptir.

4.1.7 İhracat

2016 yılı verilerine göre 18 ilin yer aldığı Karadeniz Bölge ihracatının %40'ı Trabzon ili tarafından gerçekleştirilmiştir. En çok ihracat yapan il sıralamasında 14. sırada yer alan Trabzon 2016 yılında 1.341.156.760 dolar ihracat, 619.658.374 dolar ithalat gerçekleştirmiştir. Türkiye geneli gerçekleştirilen fındık ihracatının %52'si Trabzon ilinden gerçekleştirilmekte olup il fındık ihracatında 1. sırada yer almaktadır. İtalya, Fransa, Almanya, Rusya Federasyonu ve Kanada başta olmak üzere 2016 yılında toplam 119 ülkeye ihracat yapılmıştır. Her geçen yıl ihracatında artış yaşanan oto yedek parçası sanayisi, sanayi ürünleri grubu ihracatında önemli bir paya sahip bulunmakta ve Trabzon ilinde üretiminin gerçekleşmesi nedeniyle il ekonomisine katma değer açısından büyük katkı sağlamaktadır.

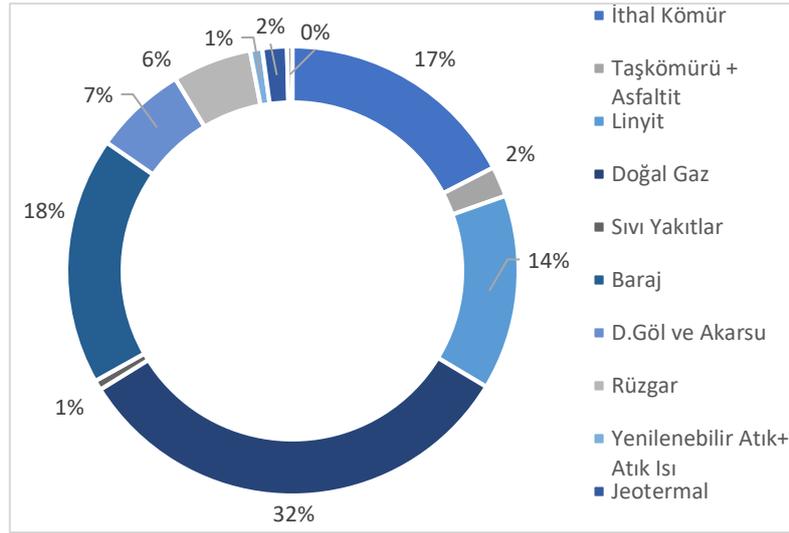
Tablo 4-13:: Trabzon'dan Yapılan İhracatın Sektörel Dağılımı, 2016 (\$)

Sektörler	2016 Yılı İhracat Miktarı (\$)	% Dağılım
Fındık ve Mamülleri	1.040.807.570	80,17%
Yaş Meyve ve Sebze	192.237.920	14,8%
Su Ürünleri ve Hayvancılık Mamülleri	21.864.810	1,68%
Kimyevi Maddeler ve Mamülleri	11.886.520	0,91%
Çimento Cam Seramik ve Toprak Ürünleri	8.229.860	0,63%
Maden ve Metaller	6.463.530	0,49%
Makine ve Aksanları	5.450.170	0,41%
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamülleri	4.712.910	0,36%
İklimlendirme Sanayii	4.359.210	0,33%

Çelik	2.135.150	0,16%
Taşıt Araçları ve Yan Sanayi	0	0%
Toplam	1.298.147.650	100,0%

4.1.8 Enerji Sektörü

2016 yılına ait verilere göre Türkiye elektrik enerjisi toplam üretim miktarı 274.407,7 GWh iken tüketim miktarı 274.873,5 GWh olarak gerçekleşmiştir. Üretilen toplam elektrik enerjisi miktarının %33,2'si yenilenebilir enerji kaynağından üretilmiştir. Hidrolik kaynaklı 67.230,9 GWh, jeotermal kaynaklı 4.818,5 GWh, rüzgar kaynaklı 15.517,1 GWh, güneş kaynaklı 1.043,1 GWh ve yenilenebilir atık+atık ısı kaynaklı 2.371,6 GWh olmak üzere toplamda 90.981,3 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir⁸.



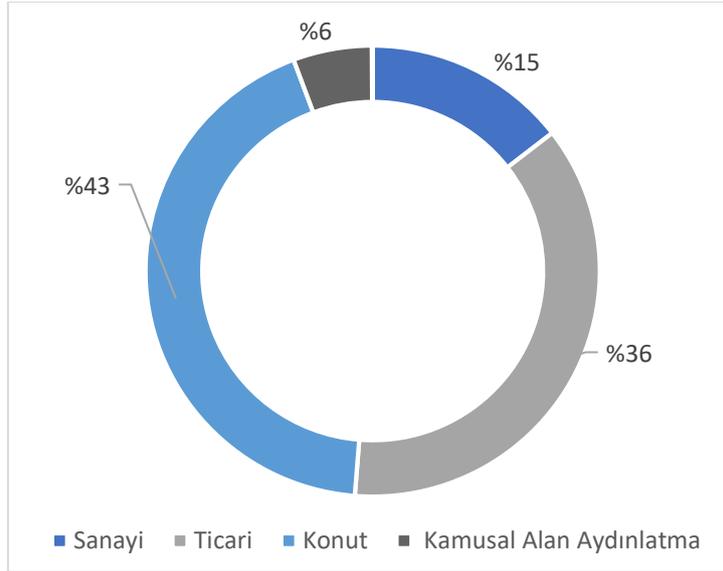
Şekil 4-4: Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Kaynak Türlerine Göre Dağılımı, 2016
Kaynak: T.C. Kalkınma Bakanlığı DOKAP KİB, Trabzon İl Raporu, 2013.

Trabzon ilinde elektrik enerjisi ihtiyacı ulusal enerji sisteminden sağlanmaktadır. Toplam elektrik abone sayısının % 86'sı mesken, % 9,8'i ticaret, % 0,7'si resmi daire, % 1,2'si sanayi, % 0,1'i tarımsal sulama ve % 2,2'si ise diğer abonelere ait bulunmaktadır. Kişi başına elektrik enerjisi tüketimi 600 KWh/kişi olmakla birlikte, 1703 KWh/kişi olan Türkiye ortalamasından daha düşüktür. Tüm köylerin elektrifikasyonu sağlanmış, 1229 yayla/mezradan 363'üne elektrik verilebilmiştir⁹. Trabzon ilinde enerji üretimi amacı ile kullanılacak su kaynaklarından başlıcaları; Değirmendere, Manahoz Deresi, Karadere, Solaklı Deresi ve Baltacı Deresi olarak gösterilmektedir¹⁰.

⁸ <https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi-kayıplar>, 10 Temmuz 2018.

⁹ T.C. Kalkınma Bakanlığı Doğu Karadeniz Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Trabzon İl Raporu, 2013.

¹⁰ T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, Trabzon, 2017.



Şekil 4-5: Trabzon İli Sektörel Elektrik Enerjisi Tüketimi, 2016
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Elektrik santrali kurulu gücü 606 MW olan ilde 49 adet elektrik enerji santrali bulunmaktadır. Yıllık toplam elektrik enerji üretim değeri yaklaşık olarak 1.386 GWh dir. Türkiye toplam tüketimindeki payı %0.54'tür. Santrallerin tümü lisanslı ve aktif olup toplam 115,9 MW kapasiteye sahip olacak 6 adet hidro elektrik santrali (HES) ise yapım aşamasındadır¹¹. Bunun yanısıra 30 MW kurulu güce sahip olacak 1 adet rüzgar enerji santrali ön lisans almıştır. Trabzon İli içerisinde elektrik santral kapasitelerinin üretim tiplerine göre dağılımı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 4-14: Trabzon ili Elektrik Santrali Tipleri
Kaynak: <https://www.enerjiatlas.com/sehir/trabzon/>

Santral Tipi	Kapasite (MW)	Yüzde
Güneş	0,00	%0,0
Rüzgar	0,00	%0,0
Jeotermal	0,00	%0,0
Biyogaz	4,24	%0,7
HES	602,20	%99,3
Doğalgaz	0,00	%0,0
Kömür	0,00	%0,0
Diğer	0,00	%0,0

2016 yılı itibariyle 722 adet olan kamu yatırım projelerinden 8'i enerji sektöründe olup proje yatırım bedeli 17.492.000 TL'dir.

4.1.9 Turizm

İldeki 7 yayla (Akçaabat-Karadağ, Tonya-Armutlu-Erikbeli, Maçka-Şolma, Araklı-Pazarcık, Araklı-Yeşilyurt-Yılantaş, Araklı Turizm Merkezi ve Sıdağı Turizm Merkezi), Bakanlar Kurulu kararı ile "Turizm Merkezi" ilan edilmiştir. Ayrıca yayla ve göl kullanımını birlikte sunan Çaykara-Uzungöl, "Özel Çevre

¹¹ <http://www.enerjiatlas.com/sehir/trabzon/>

Koruma Alanı” olarak ilan edilmiştir. 2016 yılı sonu itibariyle Trabzon’u toplam 2.164.550 turist ziyaret etmiştir. İl genelinde toplam yatak sayısı 20.435’dir.

Tablo 4-15: Trabzon ili Konaklama Tesisleri
Kaynak: Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2016.

İşletme Belge Tütü	Tesis Sayısı	Yatak Kapasitesi
Turizm işletme belgeli	52	6.169
Yatırım belgeli	25	3.315
Belediye belgeli	164	5.751
(Uzungöl konaklama tesisleri)	130	5.200
Toplam	371	20.435

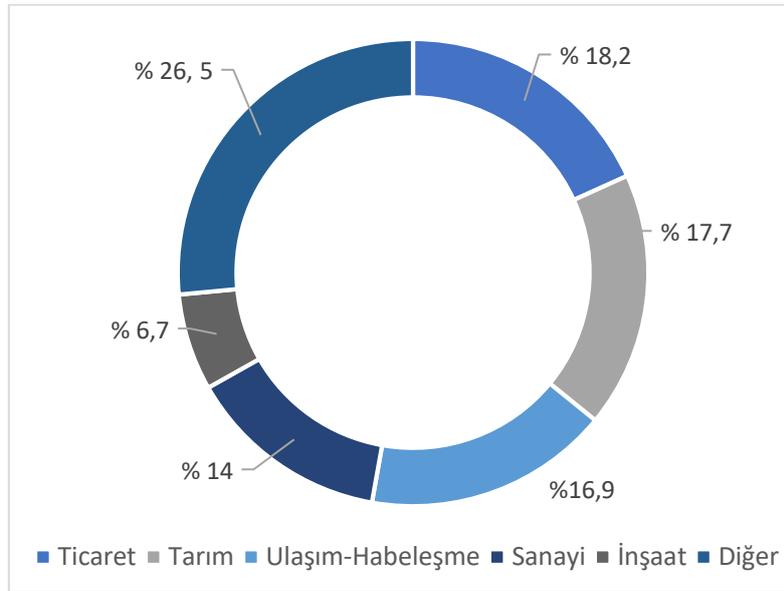
Sümela Manastırı (UNESCO Dünya Mirası Adayı), Uzungöl, Ayasofya Camisi, yeşil yaylaları ilin önde gelen turizm destinasyonlarıdır. Yatırımcılar için ise artan talep, yüksek doluluk oranları, Körfez ülke vatandaşlarının yoğun ilgisi, artan devlet yatırımları ve destekleri Trabzon’u tercih etme sebepleri arasında gösterilebilir. İl sınırları içerisinde 10 adet doğal, 8 adet kentsel, 5 adet arkeolojik sit alanı, ilgili Koruma Kurulları tarafından tescili yapılmış cami, kilise, manastır, sivil mimari örneği, köprü, ağaç, hamam, kale kalıntısı, han, konak, şelale ve mağaralardan oluşan, 328 adet eser bulunmaktadır.

Tablo 4-16: Trabzon İli Doğal Sit Alanları
Kaynak: Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2016.

Sit Alanı	İlçe	Mevki (Köy, Mahalle)
II.III. Derece Doğal Sit	Merkez	Boztepe Mah.
I.II.III. Derece Doğal Sit	Merkez	Soğuksu
II. Derece Doğal Sit	Merkez	100 Yıl Parkı
Doğal Sit	Merkez	Erdoğdu Mah.
I.Derece Doğal Sit	Merkez	Çamoba
I.III. Derece Doğal Sit	Akçaabat	Marzalı Yaylası
I.II. Derece Doğal Sit	Akçaabat	Işıklar Köyü-Amele Çayırı
III. Derece Doğal Sit ve Arkeolojik Sit	Akçaabat	Yıldızlı Sera Gölü
I.III. Derece Doğal Sit	Beşikdüzü	Merkez Adacık Mah
I. Derece Doğal sit ve Kentsel Sit	Araklı	Konakönü
I.III Derece Doğal Sit	Çaykara	Uzungöl
III. Derece Doğal Sit	Çaykara	Arpaözü Köyü
I.Derece Doğal Sit ve Arkeolojik Sit	Maçka	Altındere Ormanlık Alanı
I.II.III. Derece Doğal Sit ve I. Derece Arkeolojik Sit	Maçka	Sümela Manastırı- Meryemana
II. Derece Doğal Sit ve Arkeolojik Sit	Maçka	Ortaköy Aşağı Hortakop Kalesi
I.Derece Arkeolojik ve I.II.III.Derece Doğal Sit	Maçka	Şimşirli Köyü Kuştıl Manastırı
I.II.III. Derece Doğal Sit	Vakfikebir	Merkez Sahil Şeridi
II.Derece Doğal Sit	Tonya	Kaydıralak Yaylası

4.1.10 Ulaşım

Trabzon ili Kafkasya, Rusya, Ortadoğu ve Orta Asya gibi önemli bölgelere yakınlığı sayesinde bir kesişim noktası durumundadır. Uluslararası otoyol bağlantıları ve dağlardaki geçitler ile hem komşu ülkelere hem de içerideki bölgelere ulaşım sağlanmaktadır. Trabzon Havalimanı iç hatlar yoğunluğu bakımından Türkiye’de 7. Sırada yer almakta ve hava kargoculuğunda önemli bir konumdadır. Yılda 24 binden fazla uçuş ve yaklaşık 3,5 milyon yolcuya sahip olan havalimanından Almanya ve Rusya’ya tarifeli seferler, Suudi Arabistan’a ise charter seferleri ile doğrudan uçuş imkanı bulunmaktadır. Bölgenin en büyük limanı konumunda bulunan Trabzon Limanı, 10 milyon ton/yıl elleçleme, 5 milyon ton/yıl depolama ve yılda 2500 gemi kabul kapasitesine sahiptir. Yıllık ortalama 3 milyon ton yükleme ve boşaltma yapılan Trabzon Limanı küreselleşen dünya ticaretinin Batı ile Doğu arasında gelişmesini sağlayacak “Transkafkasya” koridorunda dünyaya açılmaya olanak sağlamaktadır. Ayrıca turizm içinde büyük önem arz eden liman 2016 yılında 14 kruvaziyer gemisi ile toplam in 20 bin ziyaretçiye hizmet vermiştir. Trabzon il sınırları içinde 236 km devlet yolu, 619 km il yolu bulunmaktadır. Türkiye’de köy yolu ağı toplamı 291.585 km olup, iller sıralamasında Trabzon 12.214 km’lik köy yolu ağıyla ilk sıradadır. İldeki 9.094 km köy yolu stabilize, 995 km tesviye 1.307 km beton ve 818 km asfalttır.



Şekil 4-6: İl Ekonomisinde Sektörlerin Payları, 2016
Kaynak: 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası

4.2 SEKTÖREL VE/VEYA BÖLGESEL POLİTİKALAR VE PROGRAMLAR

4.2.1 Küresel İklim Değişikliği: Uluslararası Politika ve Eylem

İklim değişikliğinin etkileri sel ve taşkınlar, kuraklık, sıcak hava dalgaları vb. durumlara göre bölgesel ve yerel farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, her yerde uygulanabilecek tedbirler farklı olmaktadır. Yerel yönetimler müdahale araç ve yöntemlerini belirlemekte olduğu kadar, altyapı yatırımlarında da önemli bir role sahiptir. Farklı gelişmişlik düzeylerindeki dünyanın farklı coğrafyalarından yerel yönetimleri bir araya getiren ICLEI¹², C40¹³, ve Covenant of Mayors¹⁴ gibi örgütlenmeler, bu konuda

¹² ICLEI: Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler Ağı.

¹³ C40: Dünyada yer alan 86 metropol yönetiminin oluşturduğu ağ.

¹⁴ CoM: Başkanlar Sözleşmesi, Avrupa Birliği ülkelerinin iklim ve enerji konularında taahhütlerini sunduğu birlik.

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 gerekmektedir.¹⁵

Avrupa kentlerinin iklimle mücadele süreci Türkiye kentlerine göre çok daha önce başladığı için gerek envanter tespitleri gerekse azaltım stratejileri daha kapsamlı olmaktadır. Avrupa Birliği, hazırlamış olduğu iklim eylem planlarıyla sera gazı etkisini ve karbon salımını 2050 yılına kadar kademeli olarak azaltmayı planlamaktadır. Sera gazı emisyonlarının 1990'lı yıllardakine göre en az %20 oranında azaltılması, enerji tüketiminin %20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması ve enerji kullanımının %20 oranında azaltılması da hedefler arasındadır (European Green Capital Award 2017, 2015).¹⁶ Avrupa kentlerinden Stockholm kültür, ekonomi ve sanayinin merkezi konumundadır. Tarihi geçmişiyle turizm sektöründe de ön plandadır. Stockholm kentinde sera gazı etkisinin azaltılmasıyla ilgili çalışmalar 1990'lı yılların ortasından beri yapılmaktadır. Stockholm'de yapılan eylem planı incelendiğinde, yaşayanların birbirleriyle iletişime girmesini kolaylaştırarak mahalleler arasındaki sosyal uyumun artırılması desteklenmektedir. Bunu sağlamak içinse kent parçalarını birbirine bağlayan toplu taşıma, bisiklet ve yaya hareketliliğini artıracak alt yapılar geliştirilmekte, kamusal alanlar ve parklar için gerekli yatırımlar yapılmaktadır. 2005 yılından 2010 senesine kadar devam eden çalışmalarda ise sera gazı azaltımı; vergilerle, araç kullanımının azaltılması, binalarda temiz enerji kullanımı gibi önlemlerle sağlanmıştır.¹⁷ 1997'den beri iklim politikası konusunda aktif rol oynayan Hamburg; atık su, iklim ve çevre yönetimi konularında Avrupa'nın önde gelen kenti durumundadır. Bunun yanı sıra ulaşım sistemi kentin tamamına entegre edilmiş, böylece trafik probleminin ortadan kalkması sağlanmıştır. Hamburg karbon emisyonlarını 2030 yılı için %50 oranında ve 2050 yılında en az %80 oranında azaltma hedefi ile iklim değişikliğine dirençli bir kent yaratmak amaçlanmıştır (Tabanoğlu, 2018, s.38-40). Yerel yönetim, enerji ve ısı üreten şirketler ile kullanıcılar arasında akıllı bir ağ oluşturan Hamburg kenti, çevre dostu çözümler ve enerji verimliliği sağlamak amacıyla çeşitli stratejiler ortaya koymaktadır (City Transformation Agenda Hamburg, 2015).¹⁸ Başka bir liman ve turizm kenti olan Barcelona'nın iklim eylem planında ise, kentsel yeşil alanın metropoliten alandaki gelişimi, iklim değişikliği etkilerinin su kaynakları üzerindeki etkisi, bölgesel ölçekte iklim tahminlerinin yapılmasını içeren çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji kullanımı, özellikle güneş enerjisi, konusunda da gelişmiştir (Tabanoğlu, 2018, s.51-52).

Türkiye'deki iklim eylem planları incelendiğinde; mevcut binalarda ısı yalıtımı ve yenilenebilir enerji ve enerji etkin aydınlatmaların kullanımının sağlanması, toplu taşımanın ve raylı sistemlerin yaygınlaştırılması, akıllı trafik yönetimi, eğitim ve farkındalık çalışmaları, yeşil alanların artırılması, kimyasal gübre kullanımının azaltılması, atıklardan enerji eldesi konularında çeşitli stratejiler geliştirilmektedir. Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Planı hazırlayan Belediyeler arasında Bursa Büyükşehir, Kadıköy, Denizli Büyükşehir Belediyeleri sayılabilir.

Yukarıda yer alan etkiler ve örnekler 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

¹⁵ İklim için Yeşil Ekonomi, Trabzon Sabancı Üniversitesi Politikalar Merkezi, Mayıs 2017.

¹⁶ European Commission (2015). European Green Capital Award 2017. European Union.

¹⁷ Tabanoğlu, O. (2018). "Antalya için İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri Önerisi", İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s. 28-29.

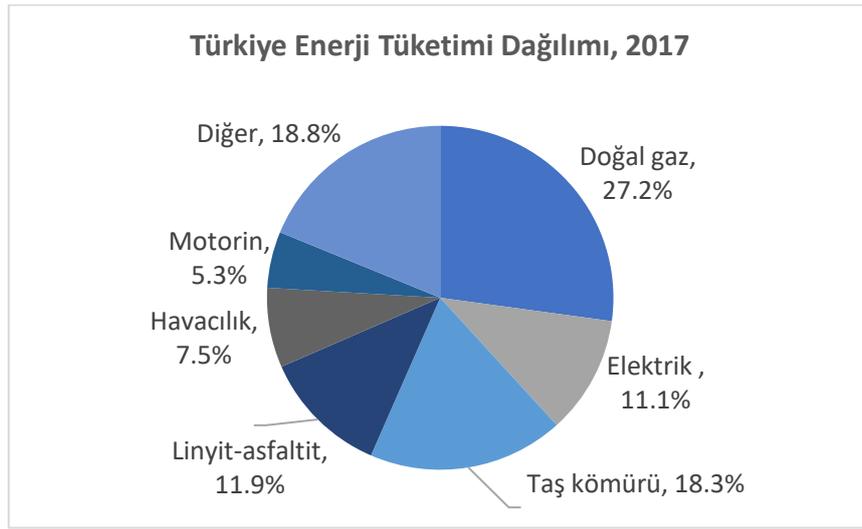
¹⁸ City Transformation Agenda Hamburg (2018).

http://urbantransform.eu/wpcontent/uploads/sites/2/2015/07/D2.2_Transformation-Agenda-Hamburg.pdf

iki temel üzerine oturmaktadır. Bunlardan ilki, iklim değişikliğinin önlenmesi (azaltım); ikincisi ise iklim değişikliğinin olumsuz etki ve sonuçlarına uyum sağlamaktır (uyum). Sonraki bölümlerde Trabzon için azaltım ve uyum hedefleri detaylandırılmaktadır.

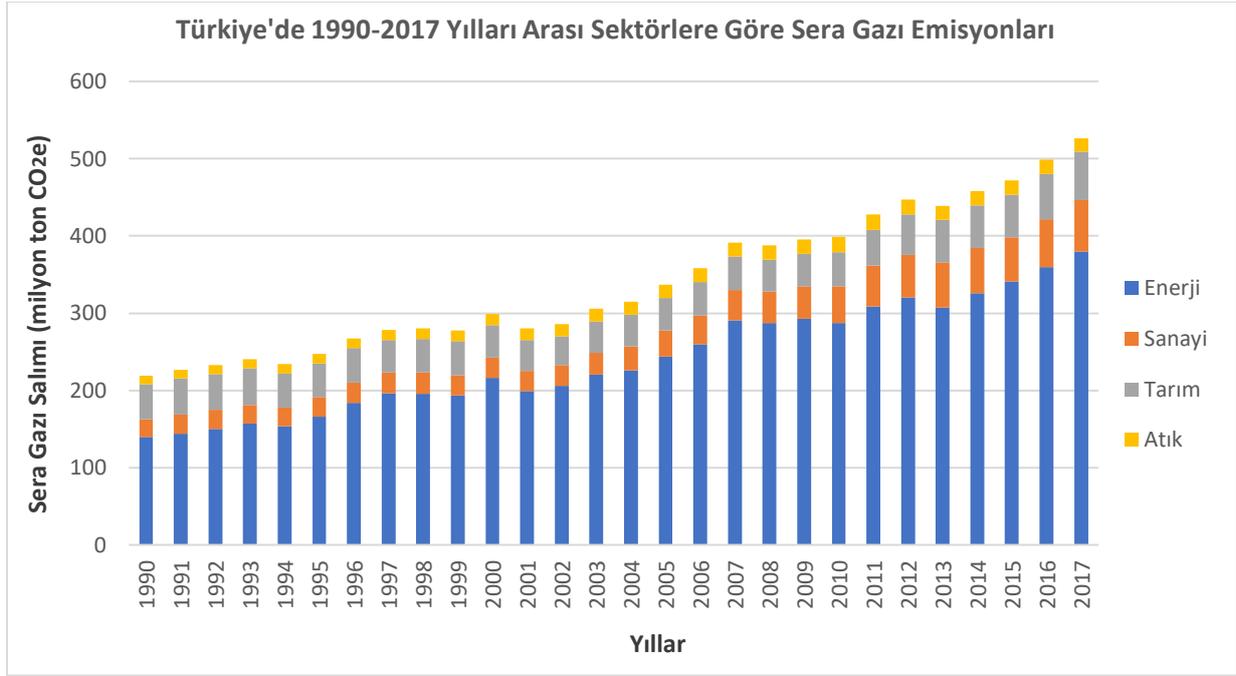
4.2.2 Türkiye Enerji Tüketimleri ve Sera Gazı Envanteri

Türkiye hızla gelişmekte olan bir ülkedir ve gelişmesini sürdürülebilirliği ile bağlantılı olarak enerji talebi gün geçtikçe artmaktadır. Yıllık enerji tüketimi % 4-5 oranında artarken elektrik tüketimi % 7-8 oranında artmaktadır. Öte yandan Türkiye, halen fosil yakıt ağırlıklı enerji planlaması yaptığından birincil enerji gereksinimini kendisi karşılama konusunda yerel kaynaklardan yoksundur ve büyük oranda dışarıya bağımlıdır. Enerji talebinin yerli üretim ile karşılanma oranı 1990 yılında % 48 seviyelerinde iken bugün bu oran % 26 seviyelerine düşmüştür. Hidro kaynaklar harici yenilenebilir enerji politikalarında değişikliğe gitmeden bu durumda bir değişiklik olması beklenmemektedir.



Şekil 4-7: Türkiye Kullanım Alanlarına Göre Enerji Tüketimi Dağılımı 2017, % (TÜİK, 2017)

Türkiye'nin gelişimi ve buna göre artan enerji talebi ve endüstriyel gelişmeye bağlı olarak yükselen sera gazı salımlarının sektörlere göre dağılımı Şekil 2-2'de görülmektedir. Türkiye'nin sera gazı salımları %71 ile ağırlıklı oranda fosil yakıt esaslı enerji üretiminden kaynaklanmaktadır.

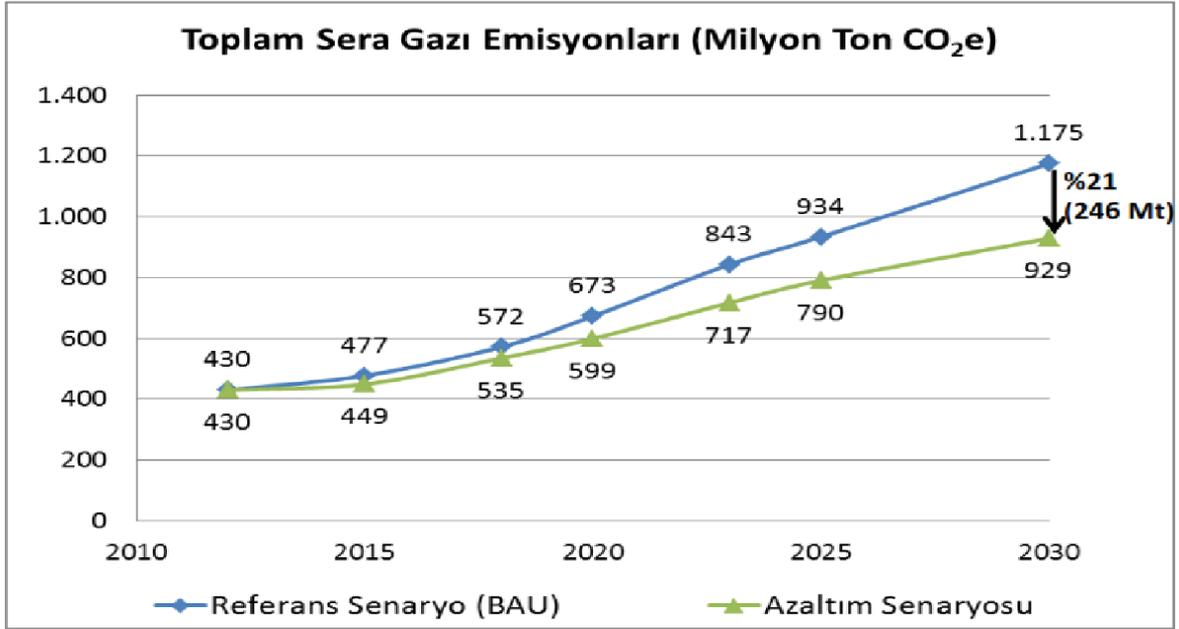


Şekil 4-8: Türkiye'de sektörlere göre sera gazı salımlarının değişimi (milyon ton CO_{2e}) (TÜİK, 2017)

2015 yılı Paris Antlaşmasından sonra Türkiye Niyet Edilen Ulusal Katkı hedeflerini açıklamış ve referans senaryoya göre (Business As Usual - BAU) sera gazı emisyonlarında 2030 yılında %21 oranına kadar azaltım yapılacağı öngörüsünde bulunmuştur. İndirim kapsamında yer alan sektörler enerji, endüstriyel prosesler, tarım, arazi kullanım değişikliği, ormancılık ve atık olarak belirlenmiştir. Bu doküman ile sunulan ulusal katkı niyeti, iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik tüm sektörlerde ilave plan, politika ve tedbirler içermektedir.

Türkiye, referans senaryoya göre 2030 yılında sera gazı emisyonlarını %21 oranına kadar azaltarak küresel ölçekte 2 °C hedefine ulaşmak için düşük karbonlu kalkınma yolunda bir adım atmıştır ancak istenilen sonuçlar için tüm ülkelerin daha iddialı hedefler belirlemesi gerektiği de belirtilmelidir. Türkiye niyet ettiği ulusal katkıyı yerine getirmek için gerekli plan ve politikalara sahiptir:

- On Birinci Kalkınma Planı
- İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi ve İklim Değişikliği Eylem Planı
- Sanayi Strateji Belgesi
- Enerji Verimliliği Strateji Belgesi
- Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı
- Sera Gazlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Hakkında Mevzuat
- Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eylem Planı (2014-2016)



Şekil 4-9: Toplam Sera Gazı Emisyonları Azaltım Beyanı (milyon ton CO₂e)
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

Trabzon ili sera gazı envanterinin alınacak tedbirlerle potansiyel 2030 yılı emisyonlarına göre %36 azaltılması planlanmıştır ki bu oran ülke politikasının üzerindedir.

5 PROJENİN GEREKÇESİ

5.1 TÜRKİYE VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından CMIP5 Projesi kapsamında küresel model çıktılarında yola çıkarak 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. 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. Söz konusu senaryolara göre;

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.

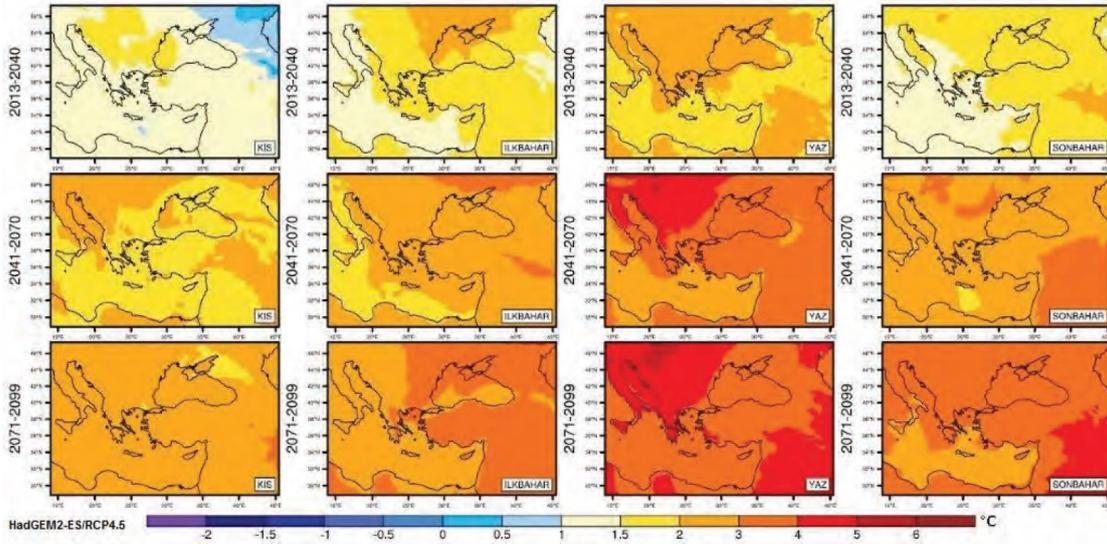
2041-2070 dönemi:

- Sıcaklık artışının ilkbahar ve sonbaharda 2-3°C civarında olması,

- Yaz aylarında 4°C'ye kadar bir artış olması,
- 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.

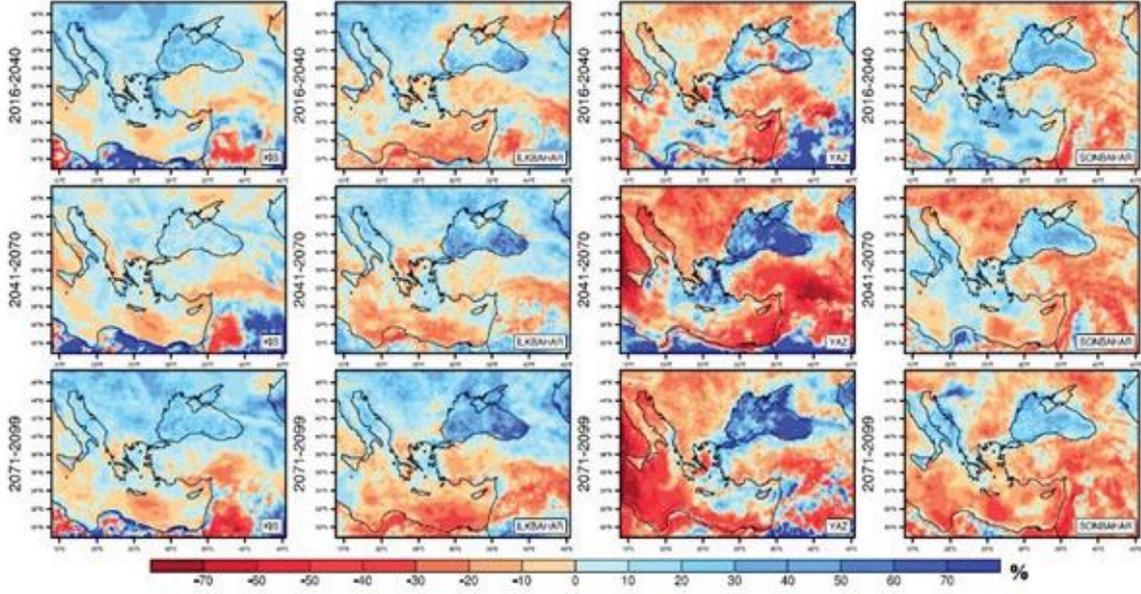
2071-2099 dönemi:

- 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).



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

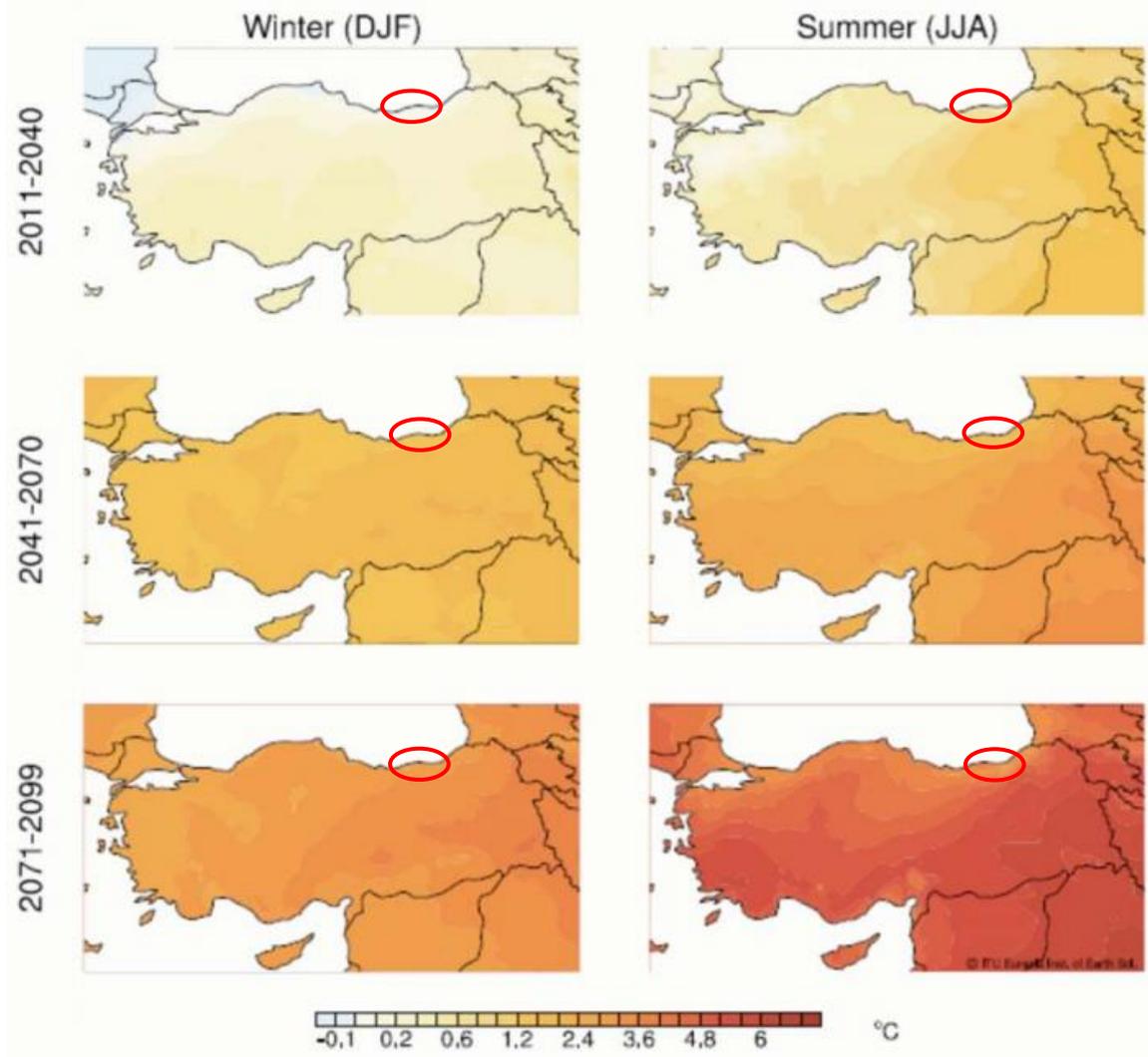
Kaynak: Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2013.



Şekil 5-2:RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları
Kaynak: Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, 2013, s.161.

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

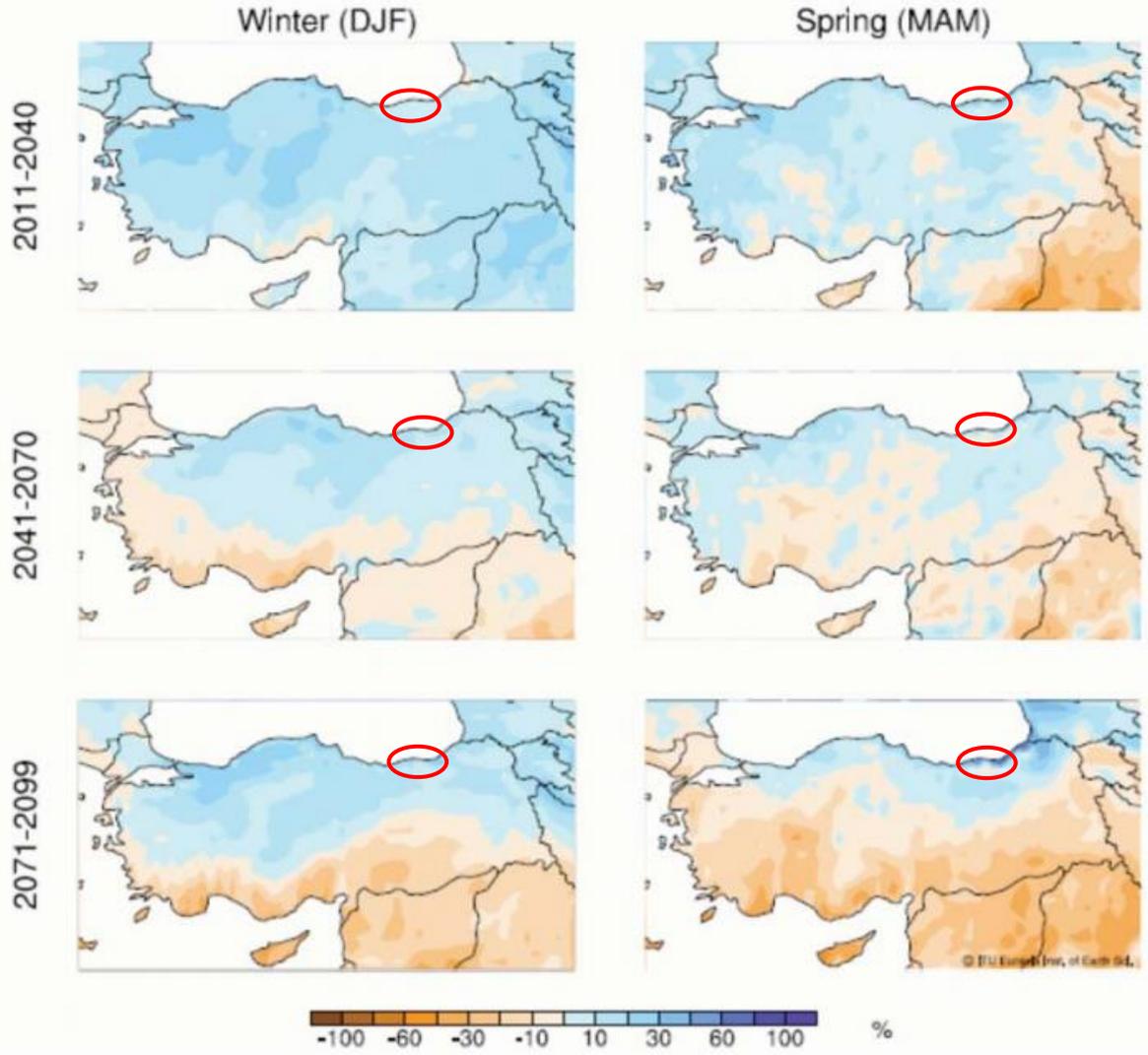
İklim değişikliği konusunda çalışılan konulardan birisi iklim parametrelerinde uç değerlerdeki gözlemlerdeki artış veya azalışlardır. İklim değişikliği sonucu uç değerlerin sıklık değerlerinde değişimler beklenmektedir. IPCC 5. Değerlendirme Raporu 1. Çalışma Grubu Raporu Durum Değerlendirme 1. Bölümündeki 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.



Şekil 5-3: Türkiye'nin yaz ve kış aylarına göre 2011-2099 arası sıcaklık değişimi

Kaynak: Devlet Su İşleri, "Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı", 2012, s.19.

Yukarıdaki şekilde Türkiye'nin yaz ve kış aylarında 2011-2040, 2041-2070 ve 2071-2099 zaman periyotlarına göre sıcaklık değişimleri gösterilmektedir. Kırmızı daire içerisinde Trabzon ilinin bu zaman periyotlarında mevsimsel sıcaklık değişimleri yer almaktadır. Buna göre 2011-2040 periyodunda sıcaklık kış aylarında 0,1°C civarında bir artış yaşayacağı görülmürken, yazın bu değer 1°C civarında olacağı tahmin edilmektedir. 2041-2070 periyodunda ise kış aylarında Trabzon'da sıcaklık ortalaması 2,2°C ve yazın 2,3°C'ye yakın bir değere ulaşacağı bilgisine ulaşılmaktadır. Son olarak da 2071-2099 periyodunda Trabzon kış aylarında 3,4°C dereceye yaklaşırken yaz aylarında ise bu değer 3,6°C'ye çıkacağı öngörülmektedir. 1°C'lik artışın bile kuraklık ve seller gibi aşırı hava olayları, deniz seviyesinde yükselme ve Arktik denizinin erimesi gibi sonuçlar doğururken; 4°C'lik bir artışın mevcut kaynaklarda, ekosistemde ve insan sağlığında daha ciddi problemlerin yaşanmasına neden olacağı bilinmektedir.



Şekil 5-4: Türkiye'nin yaz ve kış aylarına göre 2011-2099 arası yağış değişimi
Kaynak: DSİ, "Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı", 2012, s.21.

Türkiye'de ilk 30 yıllık dönemde (2011-2040) Türkiye'nin çoğu bölgesinde kış ve ilkbahar yağışlarında %30'a varan bir artış göstermektedir. İkinci dönemde (2041-2070), kış yağışlarının Türkiye'nin güney ve batı kesimlerinde %20'ye varan bir düşüş göstereceği tahmin edilirken; yağışların her yaz ve kış mevsimlerinde de Türkiye'nin kuzey kesimlerinde artacağı tahmin edilmektedir. Son dönemde ise (2071-2099) sadece Karadeniz Bölgesi'nde yağışların artması beklenmektedir. Kırmızı daire içerisinde gösterilen Trabzon ilinde her üç dönemde de yaz ve kış mevsimlerinde yağışlarda artış yaşanacağı görülmektedir. 2011-2040 döneminde kış ayında %20 civarında yağışlarda artış yaşanacağı beklenmekteyken; yaz ayında bu oran %40'a yükselmektedir. 2041-2070 döneminde ise kışın %35 civarında yağış artışı yaşanırken; yaz mevsiminde %20 civarı bir artış yaşanacağı beklenmektedir. Son dönemde (2071-2099) ise, kışın %20 civarı yağışların artması beklenirken; yaz ayında %60'a yakın yağışların artacağı tahmin edilmektedir.

5.2 TÜRKİYE VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE İLGİLİ PLANLAMA ÇALIŞMALARI

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. Oysaki değişken ve belirsizlik içeren iklim koşulları, yatırım risklerinin içerdęi iklimsel risk faktörünün değerlendirilmesini, hatta 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.

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 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) 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. 2019-2023 yılları arasını kapsayan **On Birinci Kalkınma Planı** ise, ülkenin her alanda verimliliğinin artmasını, milli teknolojilerle uluslararası düzeyde rekabet gücü kazanmasına yönelik daha çok değer üreten bir ekonomik ve sosyal kalkınma sürecini öngörmektedir. Planın temel ilkelerinden birisi “yaşanabilir şehirler ve sürdürülebilir çevre”nin sağlanmasıdır.

5.3 KURUMSAL YAPILAR VE YASAL MEVZUAT

Henüz yerel yönetimlerin Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı hazırlama zorunluluğu bulunmamaktadır. 2019 yılı başlarında Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) yönetmeliği taslağı ilk kez ilgili paydaşlarla tartışıldığı bilinmektedir. YİDEP, ilk etapta büyükşehirlerin hazırlanması ve sonraki aşamalarda daha alt ölçeklerde yaygınlaştırılmasının planlandığından bahsedilmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bu konudaki amacını şöyle özetlemektedir: “Türkiye, 2023 yılında 30 Büyükşehir Belediyesinde Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı (YİDEP) hazırlanmış olmasını ve diğer belediyelerde de hazırlanmış eylem planı sayısını artırmayı hedeflemektedir. Bu amaca ulaşmak için YİDEP Yönetmeliği düzenlenmesi planlanmaktadır.” Anlaşıldığı üzere söz konusu yönetmelik, iklim değişikliği ile yerelde “kapsamlı ve planlı mücadele” için büyükşehirlerde öngörülen çalışma düzenini, yöntemini ve genel kuralları içerecek ve Resmi Gazete’de yayımlanmasıyla beraber Türkiye genelinde iklim değişikliği bağlantılı tedbirlerin artmasına vesile olacaktır.

Yine 2019 yılı biterken kentlerin Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Planlarında ele alınan konuların başında gelen çevre, enerji, ulaşım, binalar, mekan yönetimi, sağlık, afet ve acil durum yönetimi enerji tüketimlerinin de içine dahil edileceği “2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı” yayınlanmıştır.

Bu bağlamda Trabzon Büyükşehir Belediyesi bu konuda öngörülü davranarak Trabzon’un Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Planı’nı hazırlamıştır.

5.3.1 Türkiye Küresel İklim Değişikliği ile İlgili Planlama Çalışmaları

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 kuruluştan oluşmaktadır. Ayrıca, İDHYKK Danışmanlar ve sekreteryaya yanında yedi alt çalışma grubu bulunmaktadır. Bunun yanında kurulun bünyesi altında bulunan kurum ve kuruluşlarda iklim değişikliği ile ilgili birimler veya uzmanlar yer almaktadır. Bu çalışma grupları;

- Sera Gazı Emisyon Azaltımı Çalışma Grubu (Çevre ve 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 arasında 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.

5.3.2 Türkiye’nin İklim Uyum Stratejisi

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 sağlayabilme kapasitesinin artırılması ve bu konuda gerekli planların bir an önce hazırlanarak uygulamaya konulması Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 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 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.

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.

Tablo 5-1: İklim değişikliğinin etkileri ve Türkiye’de etkilenebilirlik arz eden sektörler/bölgeler
Kaynak: Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2012, s. 27.

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
Topraklaşma/ toprağın niteliğini kaybetmesi	Orta	Güney Batı Anadolu	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, gıda güvencesi, 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 güvencesi

Azalan tarımsal üretim	Orta	Akdeniz ve Ege Kıyıları	Tarım (istihdam), gıda güvencesi
Azalan hidroenerji potansiyeli	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Enerji, sanayi
Azalan deniz ürünleri üretimi	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Tarım, gıda güvencesi, su dağıtım şebekesi

5.3.2.1 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.

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

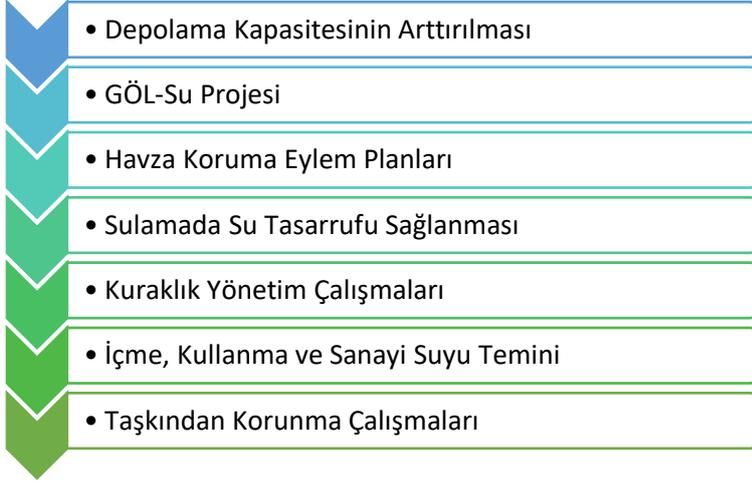
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yayımladığı İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimine göre Türkiye'nin tüketilebilir yer üstü ve yer altı su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m³ olup bunun 98 milyar m³'ü yüzey suyu, 14 milyar m³'ü ise yer altı suyudur. Mevcut 112 milyar m³ kullanılabilir su kaynağından 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 kullanılabilecek 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 dağılımı 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 ilkelerinin 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.

On Birinci Kalkınma Planı'nda su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı kapsamında havza bazında yapılan plan, strateji ve eylem planlarının bir bütünlük içinde uygulamaya konulacağı bilgisine ulaşılmaktadır. Planda Türkiye'de su yönetimine dair politikalar genel hatlarıyla aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

1. Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanacaktır.
2. Arıtılmış atıksuların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılacak ve su kaynakları üzerindeki baskı azaltılacaktır.
3. Yeraltı suyu kütlelerinin kalite ve miktar durumu belirlenecektir.
4. Ulusal su bilgi sisteminin yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliği sağlanacaktır.
5. İçmesuyu ve atıksu hizmetlerinin verimli, yeterli ve standartlara uygun şekilde sunulması sağlanacak, sorumlu kurumların işletme performansı ve yatırım verimliliği iyileştirilecektir.
6. İçme suyu yatırım ve hizmetlerinin sağlanmasında DSİ'nin içme suyu proje finansmanının sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmasını teminen geri ödeme sistemi geliştirilecektir.
7. SUKAP programı fiziki kayıpların azaltılmasına yönelik olarak geliştirilecektir.
8. Atıksu arıtma tesislerinin etkin şekilde çalıştırılması için Kamu Özel İşbirliği (KÖİ) modeli yaygınlaştırılacak, atıksuya ilişkin denetim, teknik bilgi eksikliği ve kapasite gibi mevcut engellerin hızlı ve etkin şekilde üstesinden gelinecektir.

5.3.2.2 Tarım ve Gıda Güvencesi

On Birinci Kalkınma Planı'nda artan gıda talebi, iklim değişikliği, kentleşme, toprak ve su kaynakları ile tarımsal ürünler ve üretici üzerinde baskı oluştururken değişen iklime uygun bitki ve hayvan türlerinin geliştirilmesi, çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunması önem kazanmaktadır. Daha az kaynakla gıda talebinin karşılanabilmesi için nitelikli işgücü ve teknolojiye ihtiyaç artmaktadır. 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 bakış açısıyla 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 Sistemi'nin iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak oluşturulması
6. Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi
7. İklim değişikliğinin tarım sektöründeki sosyo-ekonomik etkilerinin belirlenmesi.

5.3.2.3 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 ekosistemlerin dağılımlarının 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 kapladığı 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 floraya sahip ülkesidir.

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;



tematik alanlardır.

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.



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 kullanımını değişikliğinin tespit edilmesi
4. Orman ekosistemlerinin sağlığının izlenmesi
5. Korunan alanlarda iklim değişikliği 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

5.3.2.4 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. 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 taşkınlarda 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 kullanılacak Ulusal Afet ve Acil Durum Müdahale Planı hazırlanmıştır. Afet yönetimi konusunda On Birinci Kalkınma Planı’nda ortaya konan politikalar aşağıdaki gibidir;

- Bölgelerin sosyo-ekonomik ve fiziksel özellikleri dikkate alınarak, farklı afet türlerine göre önceliklendirme ve ülke genelinde işbirliği faaliyetleri artırılarak afet risk ve zarar azaltma çalışmaları yapılacaktır.
- Ülke genelinde iklim değişikliğinin etkilerine ilişkin senaryolar da dikkate alınarak afet tehlike ve risk haritaları hazırlanacaktır.
- Afetlere hazırlık ve afet sonrası müdahalede özel önem arz eden hastane, okul, yurt gibi ortak kullanım mekanları ile enerji, ulaştırma, su ve haberleşme gibi kritik altyapıların güçlendirilmesine öncelik verilecektir.
- Afet yönetiminin etkinliğini artırmak üzere kurumlar arasında sürdürülebilir iletişim altyapısı üzerinden karar desteği sağlamaya yönelik veri paylaşımını iyileştirecek kesintisiz haberleşme altyapısı ile afet yönetimi bilgi ve karar destek sistemleri geliştirilecektir.
- Afetlere daha etkin müdahale için kesintisiz ve güvenli haberleşme altyapısı kurulmasına yönelik çalışmaların tamamlanması ve afetlerin daha etkin yönetimi için coğrafi bilgi sistemi üzerinde kurulan ve afet anında tüm kaynakları etkin bir şekilde yönetebilen karar destek mekanizması geliştirilecektir.
- Afet sonrası iyileştirme planı hazırlanmasının usul ve esasları belirlenerek ulusal iyileştirme planının çerçevesi hazırlanacaktır.

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 gerekmektedir. 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 sıralanmıştır;

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

5.3.2.5 Halk Sağlığı

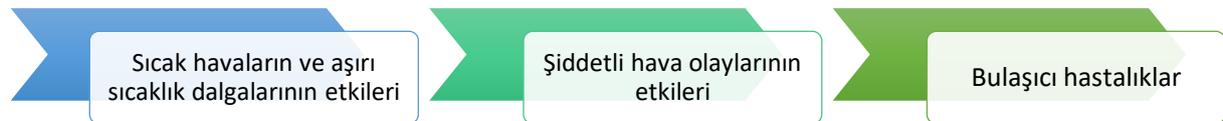
On Birinci Kalkınma Planı'nda bireylerin yaşam kalitesinin yükseltilmesi, ekonomik ve sosyal hayata aktif ve sağlıklı bir şekilde katılımlarının temin edilebilmesi için kanıta dayalı politikalarla desteklenen, kaliteli, güvenilir, etkin, mali açıdan sürdürülebilir bir sağlık hizmet sunumu ile bölgeler arası dağılımın iyileştirilmesi, fiziki altyapının ve insan kaynağının niteliğinin artırılması temel amaçlardır.¹⁹

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 etkileridir. 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;



olmak üzere üç başlık altında sürdürülmektedir.

¹⁹ On Birinci Kalkınma Planı, 2019, s.145.

Türkiye’de son yıllarda özellikle sıcak hava dalgalarında kalp krizi, kalp ve damar hastalıkları, böbrek hastalıkları, solunum yolu problemleri ve metabolik hastalıklar nedeniyle 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 yayımlanan “İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı”nda iklim değişikliği ile halk sağlığı arasında ilişkisi 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 katkılarının azaltılması
6. İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinden daha etkin korunma için halkın bilinçlendirilmesi
7. İzleme ve değerlendirme çalışmalarının yürütülmesi

5.3.3 Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu

2014-2023 TR90 Bölge Planında, Bölgenin vizyonu “Ekonomisi yenilikçi ve rekabetçi, kırsal-kent bütünlüğünü sağlayarak sosyal refah ve yaşam kalitesini geliştirmiş, yaşanabilir mekânlar, sürdürülebilir bir çevre ve yüksek insan kalitesine sahip Doğu Karadeniz” şeklinde belirlenmiştir.

Bu vizyon doğrultusunda belirlenen 4 temel eksenden biri “Yaşanabilir Mekanlar ve Sürdürülebilir Çevre”dir. Bu eksen altında “Çevresel Sürdürülebilirliği Anlamak ve Doğal Değerleri Koruyarak Kullanmak” ile “Dengeli Mekansal Gelişmeyi ve Sağlıklı Kentleşmeyi Sağlamak” amaçları yer almaktadır.

Bu proje fikri kapsamında yapılması planlanan “Trabzon ili Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı” oluşturulması; binalarda enerji verimliliğinin ve kayıpların azaltılması, ulaşım ile ilgili yeni modeller geliştirilmesi, sürdürülebilir kaynakların en etkin kullanılabileceği alanların belirlenmesi, kent içinde aktif yeşil alanların artırılması, su yönetimi, halk sağlığı alanında alınabilecek önlemler yoluyla bu amaçlara hizmet edecektir.

Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji uygulamaları ile ilgili atılacak adımlar “Sanayide rekabet edebilirliğin güçlendirilmesi” amacının yanısıra Turizm potansiyelinin genişletilmesinde önemli bir giridi oluşturan ‘sürdürülebilirlik’ amacına da hizmet edecektir.

Kentsel alanda tüketilen enerjinin % 40'tan fazlası binalarda tüketilmektedir. Bu nedenle, binalarda enerji verimliliği ve tasarrufuna ilişkin yapılacak her türlü iyileştirme ve geliştirmenin, enerji tüketim verileri üzerinde önemli bir etkisi olacaktır. Binaların karbon ayak izinin küçültülmesi, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planlarında en önemli başlıklardan birisini oluşturmaktadır.

2014-2023 Bölge Planı Enerji Bölümünde vurgulandığı üzere bölgede hidroelektrik, rüzgar ve ve biyokütle enerji potansiyelleri yüksektir. Yine bölgede özellikle konutlarda kişi başına enerji tüketim miktarlarının yüksekliği ve verimlilik ile ilgili çalışmaların azlığı vurgulanmaktadır. “Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı” belediyenin kurumsal salımlarını ve kent ölçeğinde salımları azaltmak üzere belirlenecek eylemler uygulamaya geçtiği takdirde Trabzon ve bölge'nin enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji sektörü için ivme sağlaması beklenebilir.

6 PROJE YERİ VE UYGULAMA ALANI

Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Aralık 2012'de yürürlüğe giren 6360 sayılı Kanun ile Büyükşehir Belediye sınırlarının il mülki sınırları olarak değiştirilmesi sonucu Mart 2014'den itibaren Büyükşehir Belediyesine dönüşerek, Merkez ilçesi olan Ortahisar ile birlikte; Akçaabat, Araklı, Of, Yomra, Arsin, Vakfıkebir, Sürmene, Maçka, Beşikdüzü, Çarşıbaşı, Tonya, Düzköy, Çaykara, Şalpazarı, Hayrat, Köprübaşı ve Dernekpazarı olmak üzere 18 ilçeye hizmet vermektedir. Bu nedenle bu çalışma tüm Trabzon ilini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Uluslararası standartlarda kentin hizmet verdiği tüm alanın katılmasını tavsiye etmektedir.

6.1.1 Trabzon İli Coğrafi Durumu

Trabzon ili, Doğu Karadeniz Dağlarının oluşturduğu yayın ortasındaki Kalkanlı dağlık kütesinin kuzeye bakan yamaçlarında 38° 30' – 40° 30' doğu meridyenleri ile 40° 30' – 41° 30' kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Gümüşhane ve Bayburt, doğusunda Rize, batısında Giresun ili bulunmaktadır. 4.664 km²'lik yüz ölçümüyle, ülke topraklarının %0,6'sını kaplamaktadır. Merkez ilçesi olan Ortahisar ile birlikte; Akçaabat, Araklı, Of, Yomra, Arsin, Vakfıkebir, Sürmene, Maçka, Beşikdüzü, Çarşıbaşı, Tonya, Düzköy, Çaykara, Şalpazarı, Hayrat, Köprübaşı ve Dernekpazarı olmak üzere 18 ilçesi bulunmaktadır.

İlin başlıca yeryüzü şekilleri; güneyde su bölümü çizgisi boyunca Doğu-Batı doğrultusunda uzanan dağlık alanlar, bunların ana akarsuyun kolları arasına, Kuzeye doğru sokulan ve gittikçe alçalan tepelik sahalar ile sahadaki mevcut şekillenmeyi sağlayan önemli dış etmen olan Solaklı, Yomra, Değirmendere, Sera, Kalenima, Foldere gibi akarsuların oluşturduğu vadiler ve deltalardır. En gelişmiş vadiler, batıda güney-kuzey yönünde uzanan Foldere Vadisi, Değirmendere akarsuyunun kurulu olduğu güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda Karadere Vadisi ve doğudaki güney-kuzey uzanış gösteren Solaklı Deresi vadisidir. Güneyde 1.900 metre yükseltisindeki Horos ve Kalkanlı dağlarının su bölümü çizgisine yakın, kuzeye bakan yamaçlarından başlayan Değirmendere Vadisi giderek derinleşerek Maçka'ya kadar uzanır. Burada vadi tabanı yaklaşık 270 m.'ye kurulmuş ve 30 km. mesafede 1.630 m.'lik yükselti farkını kat eden yüksek eğimi ortaya çıkmıştır. En önemli delta yaklaşık 4 km uzunluğu ve 7 km² alanı olan Değirmendere Deltasıdır. Diğer deltalar ise Fol Deresi'nin Vakfıkebir, Sera Deresi'nin Yıldızlı, Kalenima Deresi'nin Söğütlü, Yomra Deresi'nin Yomra, Yanbolu Deresi'nin Yalıboyu, Karadere'nin Araklı, Küçük Dere'nin Aşağı Çavuşlu, Manahos Deresi'nin Sürmene ve Solaklı Deresi'nin Of yakınlarında oluşturdukları daha dar alüvyal düzlüklerdir.²⁰

²⁰ Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, 2016 Yılı Ekonomik Raporu, Trabzon, 2017.

6.1.2 Trabzon İli İklim Koşulları

Kıyı kesiminde denizin etkisiyle ilde ılıman iklim görülmektedir. Dolayısıyla yazlar orta sıcaklıkta kışlar ılık geçmektedir. Kafkas Dağları Trabzon'u güneyden çepeçevre kuşatarak kuzey batının soğuk rüzgarlarını ve Sibirya'nın soğuk havasıyla Kuzey Doğu Anadolu'da soğuyan havanın bölgeye girmesini engellemektedir²¹. Güneye, dağlık bölgeye varıldıkça iklim sertleşir. Kıyıda yağmur olarak görülen yağış yüksek yerlerde kar şekline dönüşmektedir. Senelik yağış miktarı 730 mm ile 1680 mm arasında değişmekte ve senenin 140 günü yağışlı geçmektedir. 42 mm yağışla Temmuz ayı yılın en kurak ayıdır. Ortalama 120 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Ekim ayında görülmektedir²².

Karadeniz Bölgesi içerisinde yer alan Trabzon ilinin, genelde bölgedeki diğer illere benzer sıcaklık karakteristiğine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Nüfus yoğunluğunun çok olduğu şehir merkezinin çevresine göre biraz daha sıcak olduğu, dağlık alanlarda ise sıcaklık değerlerinin azaldığı dikkat çekmektedir. Benzer durum maksimum ve minimum sıcaklıklarda da görülmektedir. Ortalama sıcaklıkta olduğu gibi maksimum sıcaklıkta da benzer özellikler görülmektedir. Trabzon il merkezini kapsayacak şekilde, çevresine göre daha yüksek sıcaklık değerleri olduğu anlaşılmaktadır. Trabzon ili, yıllık ortalama sıcaklık değeri 14.4 °C olup, şimdiye kadar görülen en yüksek sıcaklık 20 Ağustos 1941 tarihinde 38.2 °C ve en düşük sıcaklık 9 Şubat 1929 tarihinde -7.4 °C olarak ölçülmüştür.

En soğuk ay olan Ocak ayı ortalaması 7.2 °C iken, en sıcak ay olan Ağustos ayı ortalaması 22.5 °C'dir. Tüm yıl boyunca ortalama sıcaklık 15.3 °C dolaylarında kalmaktadır. Yıl içinde minimum ve maksimum sıcaklık (C°) değerleri ile yağış miktarlarındaki (mm) değişim Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 6-1: Trabzon Ortalama sıcaklık ve Yağış Tablosu
Kaynak: <https://tr.climate-data.org> (1982-2012 ortalama verileri)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	7.2	7.3	8.4	11.9	15.6	19.7	22.3	22.5	19.7	15.9	12.6	9.5
Minimum Sıcaklık (°C)	3.9	4	5	8.4	12.4	16.3	19.2	19.3	16.4	12.5	9	6
Maksimum Sıcaklık (°C)	10.6	10.7	11.8	15.4	18.8	23.1	25.4	25.7	23.1	19.4	16.3	13
Yağış (mm)	90	66	58	56	58	57	42	57	85	120	109	93

7 TEKNİK ANALİZ VE TASARIM

7.1 TRABZON İLİ SERA GAZI ENVANTERİ

Daha önce de belirtildiği gibi Trabzon Kurumsal ve Kentsel Sera Gazı Envanteri çalışması 2018 yılında hazırlanmıştır. Bu rapor kapsamındaki azaltım çalışmalarının temelini teşkil ettiği için bu bölümde kısa bir özet sunulacaktır.

²¹ T.C. Kalkınma Bakanlığı Doğu Karadeniz Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Trabzon İl Raporu, 2013.

²² <https://tr.climate-data.org/location/4750/>, 4 Temmuz 2018.

IPCC kapsamında sera gazı dökümü hazırlarken, sağlanabilen veri türlerinin ayrıntı, kırılım, doğruluk ve güvenilirlik derecesine bağlı olarak, TIER 1-2-3 (Seviye²³ 1-2-3) olarak adlandırılan yaklaşımlar arasında seçim yapmak gereklidir. Trabzon Büyükşehir Belediyesi için yapılan değerlendirme için TIER 1 ve TIER 2 yaklaşımı seçilmiştir.

Yerel yönetim faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı, biraz karmaşık yapıdaki bir özel sektör kuruluşu ile benzerdir. Bu nedenle hesaplamalarda, Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (World Business Council for Sustainable Development) tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolü (GHG Protocol) kapsamındaki Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardı²⁴nda yer alan emisyon envanteri gerekliliklerinden çok farklı değildir.

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

Tablo 7-1: Trabzon kent ölçeğinde sera gazı için sorgulanan veriler.
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

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

²³ IPCC Tier 1-2-3: Sayılarına göre karmaşıklığı ve doğruluk oranı artan metodoloji yaklaşımları.

²⁴ Greenhouse Gas Protocol web sayfası; <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

7.2 FAALİYET SINIRLARI

Greenhouse Gas Protokolünde (GHG) salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

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

Tablo 7-2: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde sera gazı
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

	Belediye Ölçeği	Kent Ölçeği
Kapsam 1	Doğrudan Sera Gazları (örn. belediye araç filosu, belediye binalarında ısıtma amaçlı fosil yakıt tüketimi)	Doğrudan Sera Gazları (örn. kentteki araçlardan kaynaklanan salımlar, binaların yakıt tüketimleri)
Kapsam 2	Dolaylı Sera Gazları (örn. belediye binalarında tüketilen şebeke elektriğinden kaynaklı salımlar)	Dolaylı Sera Gazları (örn. kentte tüketilen ancak ulusal şebekeden satın alınan elektrikten kaynaklanan salımlar)
Kapsam 3	Tüketim Tabanlı Sera Gazları (örn. belediyenin satın aldığı ürün/hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle ortaya çıkan salımlar)	Tüketim Tabanlı Sera Gazları (örn. kentte tüketilen ürün ve hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle farklı ülke veya bölgede ortaya çıkan salımlar)

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

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

- **İlgililik:** Sera gazı envanterinin kuruluşun salımlarını yansıtması ve kullanıcının karar verme gereksinimlerine hizmet etmesi esastır.
- **Tamlık:** Envanter kapsamına alınan bütün sera gazı salımları ve faaliyetler hesaplanıp raporlanmalıdır. Envanter dışı tutulan herhangi bir emisyon kaynağı bildirilmeli ve gerekçesi açıklanmalıdır.

- **Tutarlılık:** Sera gazına ilişkin bilgilerin anlamlı karşılaştırılmasına imkan sağlamak amacıyla tutarlı metodolojiler kullanılmalıdır. Veri, envanter sınırları, metod veya zaman serileri ile ilgili her değişiklik açık biçimde belgelenmelidir.
- **Şeffaflık:** Net bir takip şemasına bağlı kalarak, ilgili bütün konulara gerçekçi ve tutarlı biçimde değinilmelidir. İlgili tüm varsayımlar açıklanmalı, muhasebe ve hesaplama metodolojileri ile kullanılan veri kaynakları hakkında gerekli referanslar verilmelidir.
- **Doğruluk:** Sera gazı rakamlarının mümkün olduğu ölçüde, gerçek salımların sistematik olarak üstünde veya altında kalmaması sağlanmalı, belirsizlikler olabildiğince azaltılmalıdır. Kullanıcıların raporlanan bilginin bütünlüğü içinde makul doğrulukta karar verebilmesi için yeterli hassasiyet sağlanmalıdır.

7.3 SEÇİLEN SERA GAZI ENVANTERİ OLUŞTURMA METODOLOJİSİ

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

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

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

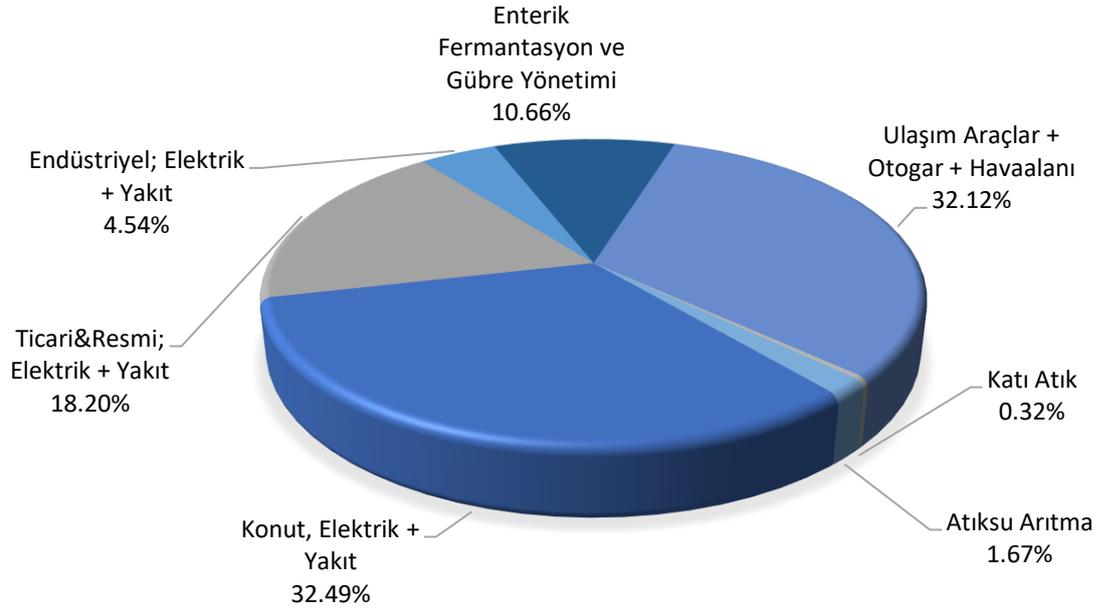
7.4 REFERANS YIL

Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Trabzon ili kentsel sera gazları için referans yıl olarak belediyenin 2014 yılından itibaren artan sorumluluk sınırlarını kapsamı ve veri bulma kolaylığı açısından 2016 yılı seçilmiştir. Referans yıl seçimi, veri elverişliliği ve kalitesi, önemli idari ve coğrafi değişiklikler gibi unsurlar göz önüne alınarak belirlenmiştir.

7.5 TRABZON İLİ SERA GAZI ENVANTERİ

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

Trabzon kent ölçeğinde envanter incelendiğinde en büyük payın toplamda % 32,5 ile konutlara ait enerji tüketimleri olduğu görülmektedir (%22,9 durağan yakıt, %9,6 elektrik), Onu sırasıyla kent ulaşımı (%32,1) ve ticari ve resmi binalarda enerji tüketimleri (%18,2) takip etmektedir. Hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermentasyon ve gübre yönetimi %10,7' dir. Endüstriyel yakma ve elektrik tüketimi kaynaklı emisyonlar %4,5; katı atık ve atık su tesislerinden kaynaklanan emisyonlar ise toplam %2 civarındadır.



Şekil 7-1: Trabzon Sera Gazı Sektörlere Göre Dağılımı, 2016, %
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

TRABZON İLİ

SERA GAZI ENVANTERİ

EMİSYON KAYNAĞI	ENERJİ TÜKETİMİ (MWh)	TOPLAM SALIM (tCO ₂ e)
 BİNALAR ve SANAYİ	KAPSAM 1 2.956.381	1.008.263
	KAPSAM 2 1.381.774	683.421
	TOPLAM 4.338.155	1.691.684
 ULAŞIM	KAPSAM 1 3.204.807	856.319
	KAPSAM 3 489.533	127.429
	TOPLAM 3.694.340	983.748
 ATIK / ATIKSU		60.901
 TARIM & HAYVANCILIK		326.446
TOPLAM	8.032.495	3.062.779

8 TRABZON SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI

Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı hazırlığında sera gazı salım kaynaklarının azaltımına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte yapılmış diğer planların bu stratejiler ile uyumu göz önüne alınmıştır.

Sürdürülebilir Kent Yapısı 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 göz önünde bulundurularak ulaşılabilecek hedefler belirlenmiştir. Kentsel Hareketlilik ve Ulaşım başlığı altında Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı'nın yanı sıra DOKAP Planı'ndan da faydalanılmıştır.

Yenilenebilir Enerji açısından Trabzon'un, %99,3 oranında hidroelektrik enerji üretimi dikkat çekmektedir. Trabzon'un biyogaz enerjisi üretimi %0,7'lik bir paya sahiptir. Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin ilgili kurumlarla iş birliği içinde yol gösterici ve örnek olması ile düzenlenebilecek bilinçlendirme kampanyaları ve kurulabilecek bilgilendirme noktaları ile enerji verimliliği, yenilenebilir enerji alanlarında halkın bilgilendirilmesi sağlanacaktır.

8.1 YAPILI ÇEVREDE ALINABİLECEK TEDBİRLER

2017 yılı Sera Gazı Ulusal Envanterine göre; ulusal CO₂ salımının (526,3 milyon ton CO₂e) %72'si enerji tüketiminden 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 belirtmiştir²⁵.

Ülkemizde 2000 yılı öncesi yapılmış bina stoku sadece geçerli inşaat standartları açısından karşılaştırıldığında bile bugünkü mevzuata göre en az iki misli enerji harcamaktadır. Enerji İşleri 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.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı'nda "Kent Estetiğini ve Şehir Planlamasını Geliştirmek" Amaç 7 olarak belirtilmiştir. Yaşadığımız çevrenin sağlıklı olmasının gerekliliği ve akıllı sistemlerden faydalanılması gerekliliği vurgulanmaktadır. Yukarıda belirtilen stratejik amaç için tanımlanan alt başlıklar aşağıda yer almaktadır²⁶.

- Hedef 7.1: Sokak Sağlıklılaştırması Yapmak
- Hedef 7.2: Kentsel Dönüşüm Yapmak
- Hedef 7.3: Yeni İmar ve Yerleşim Alanları Planlaması Yapmak
- Hedef 7.4: Akıllı Şehir Uygulamalarını Geliştirmek

²⁵ Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı'nın Geliştirilmesi Projesi Binalar Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Tülin Keskin, Ağustos 2010.

²⁶ Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı (2020-2024)

2017 yılı başlarında yayınlanan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, Trabzon İli Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nda uygulanması düşünülen azaltım tedbirlerinin belirlenmesi açısından yol gösterici olmuştur. Aşağıda binalarla ilgili kamunun almayı düşündüğü eylemler yer almaktadır. Özellikle yerel yönetimleri ilgilendiren konular detaylı belirtilmiştir.

- *İnşaat Sektöründe Kullanılan Malzeme ve Teknolojiye İlişkin En İyi Uygulamaların Tespiti ve Paylaşılması*
- Binalar İçin Enerji Tüketim Verilerini de İçeren Bir Veri Tabanı Oluşturulması
- Kamu Binaları İçin Enerji Tasarrufu Hedefi Tanımlanması
- Belediye Hizmetlerinde Enerji Verimliliğinin Artırılması
 - İller Bankası tarafından belediyelere sağlanan finansman mekanizmasının etkinliğinin artırılması ve uluslararası finansman kuruluşlarının bu mekanizmaya katılması sağlanacaktır.
 - Sağlanan finansmanlar yardımı ile belediyelerde enerji verimliliği etütleri yaptırılması ve önlemlerin uygulanması sağlanacaktır.
 - Belediyelerin ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesi almaları özendirilecektir.
 - Belediyelerin bünyelerinde enerji verimliliği biriminin oluşturulması sağlanacaktır.
- *Mevcut Binaların Rehabilitasyonu ve Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi*
- *Merkezi ve Bölgesel Isıtma/Soğutma Sistemlerinin Kullanımının Özendirilmesi*
 - "Kojenerasyon ve Bölgesel Isıtma-Soğutma Sistemlerinin Potansiyelinin Belirlenmesi ve Yol Haritasının Hazırlanması" başlıklı eylem çıktıları doğrultusunda yeni bina ve yerleşim birimlerine yükümlülük şartları, mevcut binalar için ise teşvik programları araştırılacaktır.
 - Yeni yapılacak toplu konutlarda yenilenebilir enerji destekli kojenerasyon sistemleri ile ısıtma/soğutma ekonomik yapılabilirlik analizleri mevzuat değişikliği ile zorunlu olacaktır.
 - Yüksek potansiyel tespit edilen mevcut toplu konutlar ve büyük yerleşim birimleri için doğrudan ya da dolaylı teşvikler tanımlanacaktır.
 - Bölgesel ısıtma sistemlerinde varsa bölgede bulunan jeotermal potansiyelden ve sanayi ve güç üretim tesisi kaynaklı atık ısılardan azami ölçüde faydalanılacaktır.
- *Mevcut Binaların Enerji Kimlik Belgesi Sahiplik Oranının Artırılması*
 - Mevcut binalara enerji kimlik belgesi düzenlemede, yetki belgesine ve meslek odalarından alınmış Serbest Müşavir Mühendis belgesine sahip olan mühendis veya mimar bulunduran tüzel kişiler tarafından enerji kimlik belgesi düzenlenebilmesine yönelik kapasite gelişimi yapılacaktır.
 - Düzenlenen enerji kimlik belgelerinin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için her yıl örnekleme çalışması yapılacaktır.
 - Enerji kimlik belgesi olmayan binaların alım satım ve kiralama işlemlerinde yaptırım uygulanmasına yönelik gerekli düzenlemeler yapılacaktır.
 - Uzun vadede bütün binaların enerji kimlik belgesi alması sağlandıktan sonra verimsiz binalara yaptırım uygulanması değerlendirilecektir.
- *Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Yerleşmelerin Belgelendirilmesinin Özendirilmesi*
 - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulan fakat henüz uygulamasına geçilmeyen "Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik" için temel değerlendirme kılavuzunun hazırlanması ve Ulusal Yeşil Bina Bilgi Sistemi için gerekli altyapının oluşturulması sağlanacaktır.
 - Yeşil sertifikası olan binaların ve yerleşmelerin belgelendirilmesi ve özendirilmesi sağlanacaktır.
 - Kamu binalarının özel sektöre örnek teşkil edecek şekilde belgelendirilmesi sağlanacaktır.

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı her yıl sertifikalarda belirlenen sonuçları doğrulamak için alan araştırması çalışması yürütecektir.
- Yeni yapılacak kamu ve özel binalara yönelik "yaklaşık sıfır enerjili bina" olma zorunluluğuna dair hedef yıllar tanımlanacaktır.
- Sürdürülebilir nitelikteki yapıların sayılarının artırılması takip edilecektir.
- **Yeni Binalarda Enerji Verimliliğinin Özendirilmesi**
 - Yeni binalarda enerji verimliliğinin özendirilmesine yönelik makroekonomik analizler yapılacak, kapsam ve uygun bir yöntem belirlenecektir.
 - Yeni toplu konut modeline eklenmek üzere minimum enerji performans kriterlerini ve yenilenebilir enerji kaynakları, kojenerasyon ve ısı pompası kullanımı gibi asgari uygulamaları belirlenecektir.
 - TS 825 ısıtma dışındaki diğer alanlarda kullanılan enerji ihtiyacını ve uygulamaya yönelik yönergeleri içerecek biçimde güncellenecektir.
 - Uygulamayı optimize etmek ve önlemin etkisini değerlendirmek amacıyla uygulama yıllık olarak gözden geçirilecektir.
 - Kentsel dönüşüm kapsamında yapılacak binalar ile toplu konutlarda yapılacak iyileştirmeler de bu kapsamda değerlendirilecektir.
 - Yeni binaların asgari B sınıfı EKB'ye sahip olması zorunluğu değerlendirilecektir.
- **Mevcut Kamu Binalarında Enerji Performansının İyileştirilmesi**
 - Kamu binalarının uzun vadeli sözleşme yapabilmelerine imkân sağlayabilecek mevzuat düzenlemesi yapılacaktır.
 - Tip Enerji Performans Sözleşmesi (EPS) şablonları oluşturulacaktır.
 - Enerji Verimliliği Danışmanları (EVD)'nin teknik ve finansal kapasitelerinin artırılması sağlanacaktır.
 - Kontrol ve doğrulama mekanizması oluşturulacaktır. Çıktılar ve Göstergeler: Mevzuat düzenlemesi, tip EPS şablonları ve kontrol ve doğrulama mekanizması oluşturulması, sağlanan tasarruf miktarı
- **Binalarda Yenilenebilir Enerji ve Kojenerasyon Sistemlerinin Kullanımının Yaygınlaştırılması**
 - Binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik engeller azaltılacak ve idari süreçlerin daha kolay ve hızlı hale getirilecektir.
 - Mevzuatta belirli büyüklerdeki yeni binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik ekonomik yapılabilirlik çalışmaları doğrultusunda asgari limitler tanımlanacaktır.
 - Fotovoltaik güneş paneli kullanılan binaların şebeke işletmecileri ile mahsuplaşması kolaylaştırılacaktır.
 - Mevcut binalarda kojenerasyon, ısı pompası ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşmasına yönelik dolaylı ya da doğrudan destek modelleri tanımlanacaktır.
 - Yerinde üretilen elektrik ve ısı enerjisinin asgari öz tüketim şartı ile satışına yönelik gerekli düzenlemeler yapılacaktır.
- **KOBİ Niteliğindeki Binalara Yönelik Verimliliği Etüt Programları ve Etütler için Kaynak Tahsisi**

2018 TÜİK verilerine göre Trabzon ilinin nüfusu 807.903'dür. Nüfus bakımından Türkiye içinde en kalabalık 28. ilidir.

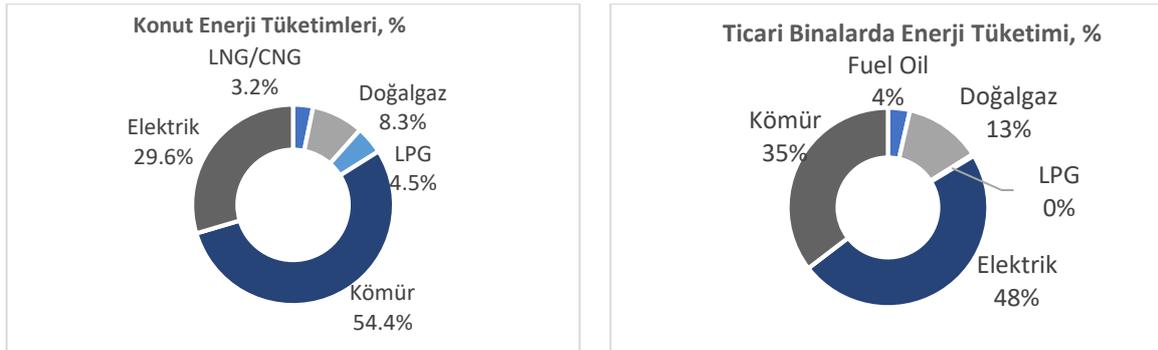
Tablo 8-1: Trabzon İli Nüfus Projeksiyonu

Yıllar	2016	2017	2018	2023	2030
Nüfus	779.379	786.326	807.903	870.341	965.944

Trabzon geneli için TÜİK tarafından yapılan 2025 yıllarına ilişkin projeksiyon verileri göz önünde bulundurularak yapılan çalışmalarda Trabzon'un nüfusunun 2017-2025 yılları arasında %6,95 oranında değişim öngörülerek 840.993 olacağı öngörülmektedir. Ancak 2018 nüfusu ve son yıllarda Trabzon ili nüfusunun artış hızı dikkate alındığında 2030 yılında 965.944 nüfus tahmini ile Eylem Planı hazırlanmıştır.

Eski yerleşim alanlarından olan Trabzon'daki binalarda, çıkarılan yasa ve yönetmelikler sonrasında, 6306 sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun" hükümlerine uygun olarak kentsel dönüşüm faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi gündeme gelmektedir. Stratejik planda Hedef 7.2'de "Kentsel Dönüşüm Yapmak" maddesi doğrultusunda Trabzon'un dönüşümü planlandığı dikkat çekmektedir. Planda Büyükşehir belediyesi sınırları içinde 400.000 m² kentsel dönüşüm yapılmasının planlandığı ifade edilmektedir. Mevcut yönetmelikler doğrultusunda eski binalara oranla kentsel dönüşüm kapsamındaki binaların daha enerji verimli tasarlandıkları söylenebilmektedir.

Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi konutlarda enerji tüketimi en yoğun yakıt ne yazık ki kömürdür (%54). Doğalgaz penetrasyonu henüz tamamlanmamıştır. Her geçen yıl abone sayısında artış görülse de 2018 yılı itibarıyla 75.215 konut abonesi bulunmaktadır (hanehalkı sayısı 243 bin üzeri). Ticari binalarda ise elektrik ve kömür tüketimi diğer yakıtlara göre daha yüksektir (%48 ve %35).



Şekil 8-1: Trabzon ili konut ve ticari bina enerji tüketimleri dağılımı, 2016

Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Enerji Eylem Planı 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 öneriler de geliştirmiştir.

Amaç E.1: Sürdürülebilir Kent Yapısının Geliştirilmesi

Hedef E.1	Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler
Amaç	Trabzon ilinde mevcut binalarda enerji verimliliği uygulamaları ile enerji tüketimlerinin azaltılması, konutlarda kış dönemi ısı kaybının, yaz dönemi ısı kazançlarının önlenmesi, yakıt tüketiminin azaltılması, sera gazı salımlarının düşürülmesi.
Strateji E.1.1	Mevcut Konutlarda ısı yalıtımı ve enerji dönüşümü
Strateji E.1.2	Mevcut konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları

Strateji E.1.3	Mevcut Konutlarda enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED aydınlatma)
Paydaşlar	Konut sahipleri ve kiracıları, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama firmaları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, finans kuruluşları, mesleki örgütler, Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği (İZODER), Enerji Verimliliği Derneği (ENVERDER), Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.1.1	Mevcut Konutlarda ısı yalıtımı ve enerji dönüşümü
Mevcut Durum	<p>Konutlardaki enerji tüketimleri tüm Trabzon'un %31,2'sini, salımların ise %32,5'ini oluşturmaktadır (2.507.240 MWh ve 995.160 tCO_{2e}).</p> <p>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. O dönemde, Bayındırlık Bakanlığı'nın (günümüzde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) 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. Trabzon için de aynı oranın geçerli olduğu kabul edilebilir. Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2000 yılında yapılan bina sayımına göre Trabzon'da 85.469 konut veya çoğu konut bina, 195.111 konut bulunmaktadır. 2000 yılından bu yana bu binaların bir kısmı muhakkak yenilenmiştir ancak bu konu ile ilgili net bir veri bulunmamaktadır. Yine de enerji verimliliği konusunda önlem alınabilecek en az 60 bin binadan (136,5 bin civarı konut) bahsedilebilir</p> <p>Konunun teşviki için vatandaşın bilinçlendirilmesinin yanı sıra çeşitli finansman imkanları yaratılması gerekliliği söz konusudur.</p>
Eylemler	<p>Kent içindeki mevcut binaların %60'inde enerji verimli yöntemler uygulandığında %30 ısınma amaçlı yakıtlardan (doğalgaz, vd.) ve %10 elektrikten tasarruf sağlanması öngörülmektedir. Aynı zamanda konutların %60'inde doğalgaza dönüşüm ile konutlarda kömür tüketiminde %30 azalma olacağı ve bu konutların doğalgaz ve diğer yakıtlara (biyokütle, vb.) geçeceği öngörülmektedir.</p> <p>Hayrat ve Maçka yöresinde kurulacak 5000 konut kapasiteli CNG tesisi ile bu yörede kömür tüketen konutlarda doğalgaz dönüşümü gerçekleştirilecektir. Bu uygulamanın il genelinde yaygınlaştırılmasına yönelik araştırmalar yapılmaktadır.</p> <p>Trabzon Büyükşehir Belediyesi tarafından gerçekleştirilen toplantılarda konutlarda enerji verimliliğini artırmanın yöntemleri katılımcılar tarafından da dile getirilmiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ısı kaçaklarının tespiti, • gerekli yalıtımların yapılması, • aydınlatma sistemlerinin geliştirilmesi, • kömür tüketiminin daha temiz kullanımlara dönüşümü teşviki, vergi teşviki vb. gibi uygulamaların gündeme alınması gibi konular tartışılan önlemlerin başında gelmektedir.
Tasarruf Miktarı	2030 yılında 42.450 MWh elektrik, 225.120 MWh doğalgaz ve LPG, 453.117 MWh kömür tüketiminden toplam 746.157 MWh tasarruf sağlanacağı öngörülmekte bunun sonucunda 21.506 ton elektrikten, 51.943 ton doğalgaz ve LPG'den, 289.274 ton kömürden kaynaklanan toplam 362.723 tCO_{2e} salım azaltımı sağlanmaktadır.
Maliyet	Ortalama bir konutun dış cephe alanının 50 m ² olduğu ve maliyetin 70 TL/m ² civarında olduğu varsayımıyla tahmini konut başına 3.500 TL bir maliyet ve toplamda yaklaşık 630 milyon TL maliyet öngörülmektedir. Ortalama 100 m ² bir dairede yaklaşık geri ödeme süresi

	6-7 yıl civarında gerçekleşmektedir. Enerji dönüşümü uygulamaları için teknolojiler günden güne geliştiği ve uygulama alanına göre farklılık gösterdiği için yaklaşık maliyet tahmini yapmak zordur.
Yatırımcı	Bina ve/veya Konut sahipleri
Belediye Katkısı	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 ayırabilirse geliştirilecek projelerin denetlenmesinde ve amaca uygun kullanımının sağlanması konusunda finans kuruluşlarına destek verebilir.

Strateji E.1.2	Mevcut konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları
<p>Trabzon Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu'nda "Sosyal, kültürel, ticari ve sportif donatı alanlarını yaygınlaştırmak" Hedef 12'nin alt başlığı olan "Enerji Faaliyetleri" maddesinde üç temel strateji tanımlanmıştır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binalarda ve kentsel hizmetlerde güneş enerjisi kullanımını yaygınlaştırıcı çalışmalar yapmaktadır (Proje çalışmaları Fen İşleri Daire Başkanlığı tarafından yapılmaktadır.) • Trabzon Büyükşehir Belediyesi Rüzgar Enerji Santrali (Öncelikli yatırım programında bulunmadığı için hedefe ulaşamamış; Fen İşleri Daire Başkanlığı) • Belediyeye ait binaların enerji kimlik belgelerini düzenlemek Yenilenebilir enerji uygulamalarının başında, özellikle Trabzon açısından hidroelektrik ve biyogaz uygulamaları gelmektedir. 	

Strateji E.1.3	Mevcut Konutlarda enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED aydınlatma)
Mevcut Durum	Türkiye'de yapılmış olan çeşitli çalışmalar evlerde aydınlatma amaçlı tüketimlerin tüm elektrik tüketimlerinin %10-20'si dolayında olduğunu göstermektedir. Trabzon ilinde bulunan hanehalkı sayısından yola çıkarak (2018 itibarıyla 243.127 hanehalkı) enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması ile %10 elektrik tasarrufu sağlanacağı öngörülmektedir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nde tanımlanan referans konut binası parametrelerine uygun olarak aydınlatma için %70 enkandesan ve %30 kompakt floresan lamba kullanıldığı kabul edilmiştir.)
Eylemler	Konutlarda öncelikli olarak en çok kullanılan aydınlatmaların ve sonrasında tamamının LED aydınlatmalar ile değiştirilmesi sonucu elektrik tüketimlerinde %10 tasarruf sağlanacağı öngörülmüştür. Enerji verimliliği ile ilgili konular dikkate alınarak hareket duyarlı ve LED aydınlatmaya geçilmesi gerekmektedir.
Tasarruf Miktarı	73.071 MWh elektrik tüketimi, 37.019 tCO₂e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	Konut başına 12 adet aydınlatma değişikliğinin yaklaşık maliyeti 240 TL, toplamda 58.35 milyon TL'dir. Ortalama bir hanehalkı elektrik tüketiminden yola çıkarak aydınlatma değişimlerinin geri ödeme süresi yaklaşık bir yıldır denilebilir. Yeni teknolojilerin fiyatlarındaki düşüş ve ömrü dikkate alındığında (LED aydınlatmaların yaklaşık 3 kat daha uzun süre dayandığı) ekonomik olarak daha avantajlı olduğu gözlenmektedir.
Yatırımcı	Konut sahipleri, kiracılar
Belediye Katkısı	Bilgilendirici ve yol gösterici olması

Hedef E.2	Kentsel dönüşüm ve yerinde dönüşüm alanlarının enerji etkin planlanması
Amaç	Deprem yönetmeliğine uygun olmayan binalar yeniden yapılırken (tasarımları yapılırken) enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının projelere entegrasyonu ile düşük karbonlu kentsel gelişim sağlanması ve %40 daha az enerji tüketen konutlar.
Strateji E2.1	Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Toplu Konut İdaresi (TOKİ), Şehir Bölge Plancıları, Mimarlar Odası, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Mesleki Örgütler, İnşaat Şirketleri, Finans Kuruluşları, Çeşitli Fon Kaynakları, Kalkınma Ajansları.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E2.1	Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm
Mevcut Durum	Trabzon Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'na bağlı Kentsel Dönüşüm Şube Müdürlüğü'nün odak konusu kentsel dönüşümün planlanması ve uygulanmasıdır. 6306 sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun" kapsamında Trabzon'da kentsel dönüşüm faaliyetleri yürütülmektedir. Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'na göre, Amaç 7'de "Kent Estetiğini ve Şehir Planlamasını Geliştirmek" için belirlenen Hedef 7.2'de "Kentsel Dönüşüm Yapmak" maddesi yer almaktadır.
Eylemler	Belediyenin sınırları dahilinde 400.000 m ² kentsel dönüşüm yapılması planlanmaktadır. (konut alanı)
Tasarruf Miktarı	6.964 MWh elektrik, 26.468 MWh yakıt tasarrufu ile toplam 33.432 MWh; 3.433 tCO _{2e} elektrik salım azaltımı, 6.676 tCO _{2e} yakıttan kaynaklanan salım azaltımı ile toplam 10.110 tCO _{2e} hedeflenmektedir.
Maliyet	Hali hazırda kentsel dönüşüm uygulanacak bölgelerde enerji etkin binalar tasarlama ve inşaatmenin daire başına maliyetleri %10 arttıracakları öngörülmektedir. Konut başına yaklaşık maliyet 20.000 TL civarındadır. 4000 konut için bugünkü fiyatlarla toplam maliyet 80 milyon TL olacaktır.
Yatırımcı	Bina sahipleri, inşaat firmaları
Belediye Katkısı	Planlayıcı, yol gösterici, birleştirici, ruhsatlandırma yetkisi olduğu alanlarda imar planı notlarında değişiklikler yapılabilir.

Hedef E.3	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler (kamu, ticari);
Amaç	Üçüncül binalarda kış aylarında ısı kaybının, yaz aylarında ise ısı kazançlarının önlenmesi, yakıt tüketiminin azaltılması, sera gazı salımlarının düşürülmesi
Strateji E.3.1	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)
Strateji E.3.2	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin aydınlatma
Paydaşlar	Ticari bina kullanıcıları, yalıtım malzemesi üreticileri, uygulama yapan firmalar, Trabzon Ticaret Odası (TTO), ETKB, Finans Kuruluşları, mesleki örgütler, tüm kamu binalarının bağlı olduğu bakanlıklar.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.3.1	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)
Mevcut Durum	2016 yılı verileri incelendiğinde toplam enerji tüketimlerinin yaklaşık %17,9'u, salımların ise yaklaşık %18,2'sinin 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 olacaktır. 2000 yılı bina sayılarına göre 5.901 ticari bina bulunmaktadır.
Eylemler	2015 yılı itibarıyla Trabzon ilinde 69.501 elektrik abonesi bulunmaktadır (daha güncel faaliyet raporu olmadığından bu bilgi kullanılmıştır). Farkındalık çalışmaları ile birlikte 2030 yılına kadar en az %75’inde ısı yalıtımı tedbirleri alınacağı ve enerji tüketimlerinin en az %30 azalacağı öngörülmektedir.
Tasarruf Miktarı	2030 yılında 372.163 MWh enerji tasarrufu ve 152.328 tCO ₂ e azaltılması sağlanacaktır.
Maliyet	Üçüncül binaların büyüklükleri ve kullanım amaçları çok farklılık gösterebildiğinden tahmin yürütmek oldukça zordur.
Yatırımcı	Ticari bina sahipleri, kamu kurumları
Belediye Katkısı	Yol gösterici ve koordinatör

Strateji E.3.2	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin aydınlatma
Mevcut Durum	Üçüncül binalarda elektrik tüketimi tüm kentin elektrik tüketiminin %6,2’si, salımlarının ise %9,4’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. Üçüncül binaların tamamında %25 enerji tasarrufu sağlanacağı öngörülmüştür.
Eylemler	Konunun merkezi hükümetin ve ilgili Bakanlıkların teşvik ve yönlendirmeleri ile büyük olasılıkla daha yüksek dönüşüm oranlarında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.
Tasarruf Miktarı	2030 yılında 131.525 MWh elektrik tüketimi azaltımı ve 66.632 tonCO ₂ e salım azaltımı öngörülmektedir.
Maliyet	Aydınlatma adetleri ve büyüklükleri bilinmediğinden toplam bir maliyet çıkarmak zordur. Konutlarda bir tahmin yürütmek mümkün; ancak üçüncül binalarda böyle bir tahmin yürütmek mümkün görülmemektedir.
Yatırımcı	Ticari bina sahipleri, kamu kurumları
Belediye Katkısı	Bilgi verici, yol gösterici

Hedef E.4	Belediye binalarında enerji etkin uygulamalar
Amaç	Trabzon ilinde Belediye başta olmak üzere kamu binalarında enerji verimliliği uygulamaları ile tüketimlerin azaltılması, Belediye binalarında kış döneminde ısı kaybının, yaz dönemlerinde ısı kazançlarının önlenmesi, yakıt tüketimlerinin azaltılması, sera gazı salımlarının düşürülmesi, iyi uygulamalarla vatandaşların bilinçlendirilmesi
Strateji E4.1	Mevcut Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı ve aydınlatma)
Paydaşlar	Büyükşehir Belediyesi, yalıtım malzemesi üreticileri, elektro-mekanik uygulama firmaları, ETKB, finans kuruluşları, mesleki örgütler, Çeşitli fon kaynakları, kalkınma ajansları.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E4.1	Mevcut Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı + aydınlatma)
Mevcut Durum	Trabzon Büyükşehir Belediyesi bina ve tesislerinin enerji tüketimi içindeki payı toplamda oldukça düşük olsa da vatandaşların farkındalığının artması ve enerji verimliliği bilincinin oluşması için örnek teşkil etmeleri açısından önemlidir. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'na (2017-2030) göre belediye hizmetlerinde enerji verimliliğinin artırılması konulu bir eylem başlığı bulunmaktadır. Bu eylem başlığına göre belediyelerde ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesi alınması ve belediyelerin bünyesinde enerji verimliliği biriminin oluşturulması önerilmiştir.
Eylemler	Belediye binalarının %50'sinde uygulanacak enerji etkinliği uygulamaları (ısı yalıtımı, termostatik vana kullanımı, enerji yönetim sistemi vb.) ile %40 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir. Aydınlatma ile ilgili 2030 yılına kadar gerekli tedbirlerin alınacağı ve toplam elektrik enerjisi tüketiminde %20 azaltım sağlanacağı hedeflenmektedir.
Tasarruf Miktarı	Tüm Belediye binalarında aydınlatma yenilemeleri ile enerji azaltımı öngörülerek toplam 4.885 MWh elektrik ve 6.750 MWh yakıt azaltımı ile 2.408 tonCO ₂ e elektrik ve 1.344 tCO ₂ e yakıt tasarrufu salım azaltımı hedeflenmiştir.
Maliyet	Daha önce de belirtildiği gibi üçüncül binalarda uygulamalardaki farklılıklar maliyetler ile ilgili tahmin yapmayı zorlaştırmaktadır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, diğer kamu kurumlarına örnek teşkil ederek yaygınlaştırmaya da katkıda bulunacaktır.

Hedef E.5	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemleri
Amaç	Enerji etkin sokak aydınlatmaları ile enerji tasarrufu sağlanması
Strateji E.5.1	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi
Strateji E.5.2	Sokak aydınlatma sistemlerine FV entegrasyonu
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, enerji verimli aydınlatma üreticileri, finans kuruluşları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, çeşitli fonlar, kalkınma ajansları.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.5.1	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi
Mevcut Durum	Armatür ve lamba sayısı hakkında net bilgi bulunamamakla birlikte trafik ışıkları da dahil edildiğinde kentin tüm elektrik tüketimlerinin % 5.7'sine, salımların ise %1,28'ine denk gelmektedir. Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin sorumluluğu altındaki sokak aydınlatmaların LED aydınlatmalarla değiştirilmesi planlanmaktadır. Kentin değişik noktalarında LED aydınlatma uygulamaları görülmeye başlanmıştır. LED aydınlatmaların diğer aydınlatmalara kıyasla çok daha uzun süreler dayanabildiği bilinmektedir. Aydınlatmaların enerji etkin olanlarla değiştirilmesi ile; <ul style="list-style-type: none"> • Enerji kayıplarının ve verimsizliğinin azaltılması • Enerji, tamir ve bakım maliyetlerinin azaltılması • Enerji ve doğal kaynak korunumu • Atık azaltımı hedeflenmektedir. Görünürlük ve bilinçlendirme çalışmalarının da önemli bir parçası olarak yapılacak enerji etkin sistemlerle değişimin duyurulması önemlidir.

Eylemler	2015 yılı verilerine göre kentte 7.407 aydınlatma abonesi vardır. 2030 yılına kadar kentteki aydınlatmaların tümünün LED aydınlatmalarla değiştirileceği öngörülmektedir. Sokak aydınlatmalarının tümü LED aydınlatma ile değiştirilerek %80 tasarruf sağlanacaktır.
Tasarruf Miktarı	Kentteki tüm aydınlatma sistemlerinin LED aydınlatma ile değiştirilmesi halinde 80.285 MWh enerji 40.673 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	LED sokak lambaları birim fiyatı 1.500 TL civarındadır. Kentteki azaltım hedefinde Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Karayolları yetkisindeki sokak aydınlatmaları da düşünülerek yüksek tutulmuştur.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, diğer kamu kurumları
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, yol gösterici

Strateji E.5.2	Sokak aydınlatma sistemlerine FV entegrasyonu
Mevcut Durum	Enerji verimli aydınlatma sistemleri yerleştirilen sokak aydınlatmalarının fotovoltaik (FV) güç sistemlerinin entegrasyonu ile %80 azaltılan tüketimlerin 0'a indirgenmesi mümkündür. Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2018 yılı Faaliyet Raporu'na göre Amaç 12 olarak "Sosyal, kültürel, ticari ve sportif donatı alanlarını yaygınlaştırmak" ifadesi yer almaktadır. Hedef 12.3'te "Enerji Faaliyetleri" içerisinde binalarda ve kentsel hizmetlerde güneş enerjisi kullanımını yaygınlaştırıcı çalışmaların yapılması gerekliliğine dikkat çekilmektedir.
Eylemler	Trabzon'da kademeli olarak sokak aydınlatmalarının %20'sinde enerji kaynağının FV panel ile değiştirilmesi hedeflenmektedir.
Tasarruf Miktarı	Kentteki tüm aydınlatma sistemlerinin FV aydınlatma ile değiştirilmesi halinde 5.138 MWh enerji 2.603 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	LED sokak lambaları birim fiyatı 1.200 TL civarındadır. Kentteki azaltım hedefinde Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Karayolları yetkisindeki sokak aydınlatmaları da düşünülerek yüksek tutulmuştur.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, yol gösterici

Hedef E.6	Sanayide enerji verimliliği uygulamaları
Amaç	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 CO ₂ miktarı ve sektörde kullanılan yakıt türlerinin dağılımına bağlıdır. 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 %25 mertebesinde olduğunu belirtmektedir.
Strateji E.6.1	Sanayide %25 enerji verimliliği
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Sanayi Kuruluşları.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.6.1	Sanayide %25 enerji verimliliği
Mevcut Durum	Sanayi tesislerinin rekabet gücünü devam ettirmeleri için en önemli gider kalemlerinin başında gelen enerji tüketimini azaltmaları öncelikli konuları arasında yer almaktadır.
Eylemler	Sanayinin tamamında üretim süreçleri modernizasyonu, verimli cihaz, aydınlatma seçimi gibi iyileştirmelerle; elektrik, doğalgaz, kömür, fuel-oil, LNG/CNG tüketimlerinde %25 tasarruf sağlanması hedeflenmektedir.
Tasarruf Miktarı	66.893 MWh elektrik, 17.756 MWh doğalgaz, 30.378 MWh LNG/CNG tasarrufu ile toplam 115.027 MWh; elektrikte 33.889 tonCO ₂ e, doğalgazdan 3.596 tonCO ₂ e ve LNG/CNG'den 6.602 tonCO ₂ e salım azaltımı ile toplam 44.087 tonCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	Sanayi tesislerinin mevcut durumu analiz edilmeden yapılacak değişikliklerde öngörülebilir bulunamayacağından maliyetlendirilmemiştir.
Yatırımcı	Sanayi kuruluşları
Belediye Katkısı	Uygulayıcı, yol gösterici

8.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIMIN GELİŞTİRİLMESİ

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.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda Strateji Amaç 2: Ulaşım Hizmetlerinin Geliştirmek alt başlığındaki hedefler sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirildiğinde Trabzon Enerji Eylem Planı'na doğrudan etkisi olacak bir amaçtır. Yine Stratejik Amaç 3 olarak belirtilen "Yaşanabilir ve Sağlıklı Bir Çevre Oluşturmak" maddesinin altında Hedef 3.1'de "Planlanan Yeşil Alanlara Nitelik Kazandırılması ve Aktif Yeşil Alanları İyileştirmek" stratejik hedefi yer almaktadır (Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Plan 2020-2024). Amaç 7 altında Hedef 7.4: Akıllı Şehir Uygulamalarını Geliştirmek doğrudan akıllı trafik kontrolü sistemini kurmak, akıllı otopark uygulamasını kurmak ve kent rehberinin geliştirmek faaliyetlerini içermektedir.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda, ulaşım sektörü ile ilgili alınacak tedbirler sıralanmıştır. Aşağıda belirtilen Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda uygulanması düşünülen tedbirler Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin ulaşım alanında uygulayabileceği veya tavsiyede bulunabileceği belli başlı konularda yol gösterici olmuştur.

Enerji Verimli Araçların Özendirilmesi

- Özel Tüketim Vergisi Kanunu'nda elektrikli ve hibrit araçlara yönelik vergi indirimleri yer almakta olup ilave vergi indirimlerinin uygulanmasına yönelik analizler gerçekleştirilecek, analiz sonuçlarına göre yeni bir düzenleme getirilmesi değerlendirilecektir.
- Yakıt tüketimi ve emisyon (CO₂/km) değerlerine göre farklılaştırılmış vergilendirme uygulaması için altyapı geliştirilecektir. Mevcut Motorlu Taşıt Vergi sistemi geliştirilerek düşük emisyonlu araçlar için vergi avantajı sağlanacaktır. Bu sisteme, çevresel etki ve alım

- gücü dengesi dikkate alınarak, yaşı yüksek araçlardan daha yüksek vergi alınması uygulaması da dâhil edilecektir.
- Piyasaya sürülen tüm araçların CO₂ emisyonu bilgilerinin kaydedildiği bir veri tabanı oluşturulacaktır. Bu veri tabanı ile vergi sistemi desteklenecektir.
 - Elektrikli ve hibrit araçlar için şarj istasyonlarının kurulumu ile ilgili standartlar düzenlenecek ve altyapı oluşturulacaktır.
 - Elektrikli ve hibrit araçlar konusunda farkındalık artırılarak düşük emisyonlu araç kültürü yerleştirilecektir. Araç üreticilerinin, elektrikli ve hibrit araçların kamuoyuna tanıtımında ve yaygınlaştırılmasında etkin rol alması sağlanacaktır.
- *Alternatif Yakıtlar ve Yeni Teknolojilerle İlgili Karşılaştırmalı Çalışmanın Geliştirilmesi*
 - Alternatif yakıt kullanan ve/veya yeni teknolojiye sahip araçların maliyet, enerji tüketimi ve çevresel etkilerinin kıyaslama göstergeleri temelinde analiz edilerek bir karşılaştırma çalışması geliştirilecektir.
 - Alternatif yakıt kullanan ve/veya yeni teknolojiye sahip araçlar; ton-km ya da yolcu-km başına maliyetleri, kullandıkları enerji kaynağı ve tüketimleri ile yaşam döngüsü boyunca atmosfere salınan zararlı emisyonlar açısından analiz edilecek ve kıyaslama çalışması yapılacaktır.
 - Yeni teknoloji araçların tamir, bakım hizmetleri ile ilgili eğitim ve fiziki altyapı ihtiyaçları değerlendirilecektir.
 - Geleneksel ve alternatif yakıt kullanan araçların kıyaslama çalışması yapılacak ve bu çalışma ile elde edilecek sonuçlar doğrultusunda enerji verimliliği politikaları belirlenecektir.
 - *Bisikletli ve Yaya Ulaşımının Geliştirilmesi ve İyileştirilmesi*
 - Şehirlerde bisiklet ve yaya yolları altyapısı (bisiklet ve yaya yolları, bisiklet park alanları, akıllı bisiklet / bisiklet istasyonları) inşa edilerek geliştirilecektir.
 - Şehir merkezlerinde motorlu araç kullanımına kapalı, bisiklet ve yaya yolları/alanları oluşturulacaktır.
 - Yaya veya bisikletle seyahat etmeyi çekici kılacak kentsel planlama yaklaşımları uygulanacaktır. Yaya ve bisiklet yollarının diğer lastik tekerlekli, raylı ve deniz yolu erişimine engelsiz entegrasyonu sağlanacaktır.
 - Sıfır emisyonlu taşımacılığın yaygınlaşmasına yönelik ilgili mevzuat düzenlemeleri geliştirilecektir.
 - *Şehirlerdeki Trafik Yoğunluğunun Azaltılması: Otomobil Kullanımının Azaltılması*
 - Otomobillerin şehir merkezlerine girişini sınırlayan caydırıcı önlemler alınması planlanacaktır.
 - Trafik yoğunluğuna neden olan cazibe merkezlerinin otopark kapasiteleri uygun şekilde planlanacak, otoparksız bina uygulamalarına müsaade edilmeyecek ve belediyeler tarafından tahsil edilen otopark bedellerinin yeni otopark yapımlarında kullanımı etkin yürütülecektir.
 - Yolüstü ve kaldırımların araçlar tarafından işgalinin önlenmesi ve yoğun arterlerde yolüstü parklanmaların planlanmasına yönelik çalışmalar yürütülecektir. Taksi, otobüs, dolmuş gibi araçların indirme/bindirme alanlarının fiziki düzenlemeleri yapılacaktır.
 - Parklanma ücretinin şehir trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde pahalı, sakin olduğu yerlerde ise nispeten ucuz olduğu düzenlemeler yapılacak, toplu taşıma sistemleri modlararası (intermodal) olarak düzenlenecektir. "Park et Devam et" uygulaması yaygınlaştırılacaktır.

- Zirve trafik saatlerde çöp/hafriyat kamyonu, iş makineleri vb. araçların trafik seyri denetlenecek ve kısıtlanacaktır. Ağır yük vasıtalarının şehir içi lojistik kapsamında şehre sadece belli saatlerde girmesi sağlanacaktır.
 - Şehirlerde düşük karbon emisyonlu bölgeler oluşturularak bu bölgelere büyük tonajlı araçların girmesi engellenecektir.
 - Büyükşehir Belediyelerinin bünyesinde bulunan ulaşım yönetim birimlerinin akıllı ulaşım sistemleri ile desteklenerek trafik yoğunluğunun etkin yönetilmesi sağlanacaktır.
 - Şehir içi kargo taşımacılığının trafik yoğunluğunun az olduğu saatlerde yapılması özendirilecektir.
 - Kamu kurumları, özel kuruluşlar ve okulların giriş-çıkış saatleri kademeli olarak daha etkin düzenlenecektir.
 - Şehirlerdeki trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik en iyi uygulamalar toplanarak belediyeler için rehber hazırlanacaktır.
 - Araç kullanmanın yıllık maliyeti konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesine yönelik faaliyetler düzenlenecektir.
- *Toplu Taşımanın Yaygınlaştırılması*
 - Toplu taşımacılık hizmet ağının artırılması ve güçlendirilmesi için ulusal ve uluslararası finans desteklerinden yararlanılacaktır.
 - Farkındalık ve bilgilendirme faaliyetleri ile toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması sağlanacaktır. Ülke çapında farklı etkinlikler düzenlenerek kamuoyunun ulaşım farkındalığının artırılmasına yönelik ulaşımda davranış değişikliği yapmayı amaçlayan ve bir hafta sürecek olan "hareketlilik haftası" düzenlenecektir. Ortak araç kullanımı (carpooling), yeni teknolojilerin yaygınlaştırılması, hızlı (tahsisli) hat ve alternatif ulaşım yöntemleri özendirilecektir.
 - Ulaşım modlarının birbirine engelsiz entegrasyonu sağlanarak çevre dostu, araç ağırlığı düşük, elektrikli ya da hibrit, hidrojenli, doğal gazlı vb. araçların kullanımının yaygınlaşması özendirilecektir.
 - Modlararası ulaşım temelinde toplu taşıma araçlarının güzergâhında ve durak alanlarında düzenleme yapılacaktır.
 - Şirketler yerel yönetimlerle işbirliği yaparak çalışanlarının toplu taşımayı kullanılmasını özendirilecektir.
 - Yolcuların toplu taşıma sistemlerine yönelmesini sağlamak amacıyla hizmet kalitesi yükseltilecektir.
 - Toplu taşıma araçlarında yolcunun bisikletini taşıması için uygun yer ve aparatlar bulundurulmasına ilişkin düzenlemeler yapılacaktır.
 - Toplu taşıma sistemlerinde güvenliğin ve enerji verimliliğinin artırılması için sürücülere güvenli sürüş tekniği ve iletişim eğitimi verilecektir.

- *Kentsel Ulaşım için Kurumsal Yeniden Yapılanmanın Geliştirilmesi ve Uygulanması*

Ulusal planların yanısıra Trabzon yaşayanları da sürdürülebilir ulaşım konusunda çeşitli taleplerini dile getirmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda başta hafif raylı sistem ağı entegrasyonu ve bisiklet ve yaya yollarının sürekliliği (aynı zamanda yeşil alan arttırımı) ile toplu taşıma ve bisiklet entegrasyonu (kiralama, park alanları, vd.), kent içine araç girişinin kısıtlanması gibi pek çok fikir sunulmuştur. Bu taleplerin Büyükşehir Belediyesi ve Ulaştırma Bakanlığı'nın yetkileri dahilinde olması önerilerin uygulanabilirliği konusunda temel faktörlerden olmaktadır.

Amaç E.2: Kentsel Hareketlilik Ve Ulaşım Ağının Geliştirilmesi

Hedef E.7	Düşük karbon emisyonlu ulaşım ağının geliştirilmesi
Amaç	Toplu taşımanın yaygınlaşması ile trafikte kullanılan motorlu taşıt ulaşımının azaltılması amaçlanmaktadır.
Strateji E.7.1	Toplu taşıma kullanım oranının artırılması
Strateji E.7.2	Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi
Strateji E.7.3	Tren ve otoyol bağlantılarının artırılması
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Emniyet Müdürlüğü - Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü, Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü, finans kuruluşları, TCDD.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.7.1	Toplu taşıma kullanım oranının artırılması
Mevcut Durum	Trabzon ilinde araç sahipliği son yıllarda çok hızlı artmaktadır. Özel araç sahipliği son 4 yılda %26 artarak 105.354'e ulaşmıştır (130 adet/bin kişi). Çeşitli uygulamalarla toplu taşıma kullanım oranı artırılması ile özel araçları ile trafiğe çıkan vatandaş sayısının dolayısıyla araç kullanımının azaltılması hedeflenmektedir. Bir aracın trafikten çekilmesi yılda yaklaşık 2 tonCO ₂ e salım azaltımına neden olmaktadır. Toplu taşıma kullanımının artırılmasında en önemli etkenlerden biri toplu taşıma araçlarının güzergahlarının artırılması ise bir diğeri de araçlarda konforun artırılmasıdır.
Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Duraklarda yolcu bekleme sürelerinin azaltılması • Toplu taşımaya katılımın artırılması için mevcut otobüslere ilaveten çevreye duyarlı ve konforlu otobüs sayısını artırılması • Lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarında hat optimizasyonu yapılması, eksik bölgelere hat güzergahları eklenmesi • Hafif raylı sistemlerin ulaşım ağına entegrasyonu, 2030 yılı için 30 km hafif raylı sistem ağı oluşturulması, besleme hatları entegre edilmesi • Toplu taşıma aktarma istasyonlarının artırılması ve altyapısının geliştirilmesi gibi önlemlerin kentin %60'ında uygulanarak toplam %10 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir. • Eksiklik belirlenen bölgelerde minibüs hatları eklenmesi
Tasarruf Miktarı	2030 yılında 256.253 MWh enerji, 68.367 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	Yolcu bekleme sürelerinin kısaltılması için ilave otobüs alımları ve hafif raylı sistem entegrasyonu yapılmalıdır. 30 km hat oluşturulması için 1 milyar 600 bin TL maliyet belirlenmiştir.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD), Özel toplu taşıma aracı sahipleri
Belediye Katkısı	Toplu taşıma araçlarına yatırım, güzergah çalışmaları, TCDD ve Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü ile temas kurarak görüş bildirebilir. Çeşitli yol, kavşak, sinyalizasyon düzenlemelerinin optimizasyonu için fikir belirtebilir.

Strateji E.7.2	Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi
Mevcut Durum	Toplu taşıma araçlarının kent enerji tüketimindeki payının %1.51, sera gazı salımlarının ise %1.1 civarında olduğu envanter hesaplamalarında belirlenmiştir. Konu ile ilgili öngörülen tedbirler:

	<ul style="list-style-type: none"> - Modern ve yüksek kapasiteli otobüslerle işletme yapılması - Alternatif yakıt kullanımının dikkate alınması gerekliliği
Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Araç yaşı fazla olan araçların yeni ve yakıt tüketimi düşük araçlarla değiştirilmesi konusu ile ilgili tavsiyelerde bulunulması • Minibüs ve dolmuşların da aynı şekilde yakıt tüketimi düşük etkin enerji verimli araçlarla değiştirilmesi • Yenileme işlemleri sırasında araçların bir kısmının CNG araçlarla değiştirilmesi • Kademeli olarak araçların elektrikli ve biyoyakıt tüketen araçlarla değiştirilmesi • Tüm bu faaliyetlerin araçların en az %50'sini kapsayacak şekilde genişletilmesi ve şoförler ile işbirliği sağlanarak yaygınlaştırılması • Çevreye Duyarlı ve Konforlu Otobüs Sayısını Artırmak
Tasarruf Miktarı	Toplu taşıma filosunun %60'ını elektrikli, CNG ya da hibrit araçlarla değiştirerek bu alanda %50 enerji tasarrufu sağlanması öngörülmektedir. Böylece, 51.054 MWh enerji tasarrufu, 13.864 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	Bir adet elektrikli araç maliyeti 250-300 bin Euro civarındadır. Ancak değerlendirme yapılırken bir adet dizel otobüs fiyatı ile arasındaki fark dikkate alınmalıdır. Zaman içinde araç filoları zaten yenilenmektedir.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı, Özel Halk Otobüsü sahipleri, İlçe Belediyeleri
Belediye Katkısı	Yol gösterici, uygulayıcı, imtiyazlı yol uygulamaları, altyapı yatırımları

Strateji E.7.3	Tren ve otoyol bağlantılarının artırılması
Mevcut Durum	Trabzon'da raylı sistem hatları bulunmamakta ancak hem kent içi hafif raylı sistem hem de şehirlerarası tren yollarının yapımı için planlamalar mevcuttur. Hafif raylı sistem için güzergah ve fizibilite çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca Trabzon-Erzincan hattı planlaması imar planları üzerinde çalışılmış ve mevcut planlara işlenmiştir. Otoyol ve tünel çalışmaları ile mevcut yol güzergahları geliştirilmesi planlanmaktadır.
Eylemler	Kentin %30'luk bölgesi için raylı sistem ve otoyol bağlantılarını artırarak %10 yakıt tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Tasarruf Miktarı	128.126 MWh enerji tasarrufu ve 34.184 tCO ₂ e salım azaltımı sağlanacaktır.
Maliyet	Yatırımlar, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından yapılması planlanmaktadır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Belediye Katkısı	Uygulayıcı

Hedef E.8	Yeşil ulaşım altyapısının oluşturulması
Amaç	Bisiklet kullanımının artması ile özel araç, taksi gibi motorlu araç kullanımının azaltılması, mevcut bisiklet kullanım oranının ve yaya ulaşımının artırılması hedeflenmektedir.
Strateji E.8.1	Bisiklet kullanımının ulaşımındaki payının %2 artışının sağlanması
Strateji E.8.2	Yayaların ulaşımındaki payının %2 artışının sağlanması

Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü, vatandaşlar, büyük bina yönetimleri, üniversite, okullar.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.8.1	Bisiklet kullanımının ulaşımdaki payının %2 artışının sağlanması
Strateji E.8.2	Yaya ulaşımının payının %2 artırılması
Mevcut Durum	<p>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.</p> <p>Bisiklet ulaşımı bugün Trabzon'daki diğer ulaşım türlerine kıyasla yok denecek kadar azdır. Kullanım şekillerinin (ikamet, çalışma, okul, alışveriş, boş zaman vs.) topografyası uygun olan lokasyonlarda artırılması gerekliliği söz konusudur.</p> <p>Şehir merkezinde, alışverişin yoğun yapıldığı merkezlerde, hacim yoğunluğu olan bireysel yönlerde (örneğin, okullar, spor alanları) ve önemli toplu taşımacılık bağlantılarının olduğu yerlerde, özellikle yüksek sayıda yaya yolculukları mevcuttur. Yaya ulaşımını arttırmak için alınabilecek önlemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır.</p>
Eylemler	<p>Bisiklet ve yaya ulaşımını arttırmak için atılabilecek adımlar;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bisikletle toplu taşıma araçlarını kullanabilme olanaklarının artırılması - Şehir içinde bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması, - Yüksek oranda karşıya geçme ihtiyacının olduğu yerlerde mevcut imkanların iyileştirilmesi, - Toplu taşımacılık duraklarına engelsiz erişimin sağlanması - Bisiklet ulaşımı ile ilgili çalışmanın bir bisiklet ödünç verme sistemi ile tamamlanması, - Şehir içinde ve il merkezlerinde yaya alanlarının genişletilmesi - Yol işaretlerinin ve levhalarının tamamlanması. <p>Kent ulaşımının %60'ında bisiklet kullanım payının ve yaya yollarının %2 artırılması planlanmıştır.</p>
Tasarruf Miktarı	102.501 MWh enerji azaltımı, 27.347 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	<p>Bisiklet yolu km maliyeti kullanılacak malzeme ve topografik yapıya göre farklılık göstermektedir. Belediye tarafından yapılan tahminler, topografyanın zor olması sebebiyle Trabzon için daha pahalı olacağı öngörülmüştür. doğrultusunda ortalama 1 km bisiklet yolu 100.000 TL olarak öngörülmüştür. 2030 yılına kadar İklim Adaptasyon Planı ve Enerji Eylem planlarında öngörülen bisiklet yollarının yaklaşık 5 km olacağı varsayılarak toplam maliyetin 500.000 TL olacağı varsayılmıştır.</p> <p>Trabzon kent merkezinin %40'ı yayalaştırılmıştır. Kalan %60'ında ise 2030 yılına kadar 2 km uzunluğunda yayalaştırılması öngörülmektedir. Maliyet bisiklet yoluyla benzer şekilde 200.000 TL civarında olacaktır.</p>
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Belediye Katkısı	Farkındalık artırma, özendirici ve yol gösterici bir rol oynayabilir. Müdahale edebileceği güzergahlarda yaya ve bisiklet yolu projelendirilip, yapılabilir.

Hedef E.9	Ulaşım teknikleri eğitimlerinin gerçekleştirilmesi
Amaç	İleri ve ekolojik sürüş teknikleri ile yakıt tüketiminin azaltılması

Strateji E.9.1	Ekonomik sürüş teknikleri eğitimi (özellikle taksi, toplu taşıma, atık toplama araçlarını kullanan sürücüler)
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı, Trabzon Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü, vatandaşlar.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.9.1	Ekonomik sürüş teknikleri eğitimi (özellikle taksi, toplu taşıma, atık toplama araçlarını kullanan sürücüler)
Mevcut Durum	Toplu taşıma araç sürücüleri başta olmak üzere taksiler ve sonrasında tüm ticari araç ve özel araç sahiplerine ekonomik sürüş teknikleri eğitimi verilmesini sağlamak kent içi trafikte araç kullananların yakıt tüketimini azaltmalarına imkan sağlayacaktır. Çeşitli araştırmalar, ekonomik sürüş eğitimlerinin araç yakıt tüketiminde %10'a varan düşüslere sebep olduğunu göstermektedir.
Eylemler	Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin desteğiyle eğitim merkezleri aracılığıyla söz konusu eğitimler yaygınlaştırılabilir.
Tasarruf Miktarı	Tasarruf miktarı ile ilgili öngöründe bulunulmamıştır.
Maliyet	Türkiye genelinde ekonomik sürüş teknikleri eğitim maliyeti yaklaşık 200 TL/kişi'dir.
Yatırımcı	Özel toplu taşıma kullanan şoförler (Ulaşım Daire Başkanlığı, Özel Halk Otobüsü, minibüs, dolmuş ve taksi esnafları) Trabzon Büyükşehir Belediyesi.
Belediye Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici, toplu taşıma ve araç filosunu kullanan personel için eğitim hizmeti alabilir

Hedef E.10	Trafik optimizasyonu ve teknolojik gelişmelerden faydalanılarak azaltım sağlanması
Amaç	Trafik akışı ve trafik lambalarının sinyalizasyon sisteminin optimize edilmesi ile yakıt tüketiminin azaltılması ve araç geçişinden enerji üretimi sistemi ile enerji eldesi
Strateji E.10.1	Trafik akışı ve sinyalizasyon sisteminin optimizasyonu
Strateji E.10.2	Araç geçişinden enerji eldesi sağlanan yol için pilot yol inşası
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı, Trabzon Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü, vatandaşlar, Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.10.1	Trafik akışı ve sinyalizasyon sisteminin optimizasyonu
Mevcut Durum	Sık konumlandırılan trafik lambalarının araç kaynaklı sera gazı salımlarının artmasına neden olduğu belirtilerek sensörlü trafik lambalarının kullanımının önemine dikkat çekilmiştir. Ayrıca sinyalizasyon eksikliği olan kavşaklarda bu durum hem güvenlik hem yakıt tüketimi açısından sorun teşkil etmektedir.
Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Akıllı sinyalizasyon Kavşak planlama Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü ile birlikte çalışılabilir <p>Ek olarak, ilde Güney Çevre Yolu ve Kanuni Bulvarı tamamlanarak ve bu alternatif yollara verilen önem artırılarak taşıt kaynaklı CO₂ salımının azaltılabileceği öngörülmektedir.</p>

Tasarruf Miktarı	182.261 MWh enerji tasarrufu ve 56.973 tCO ₂ salım azaltımı sağlanacaktır.
Maliyet	Bütçe olarak 300-400 bin TL ayrılması gerektiği öngörülmektedir.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü
Belediye Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici

Strateji E.10.2	Araç geçişinden enerji eldesi sağlanan yol için pilot yol inşası
Mevcut Durum	Yeni teknolojik gelişmelerden yararlanarak kentte ulaşım faaliyetleri ile enerji üretimine katkıda bulunmak
Eylemler	Yeni yollarda araç geçişlerinden enerji eldesi için pilot olarak 5 km yol planlanabilir
Tasarruf Miktarı	Tasarruf miktarı ile ilgili öngöründe bulunulmamıştır.
Maliyet	Bütçe ile ilgili öngöründe bulunulmamıştır. Fizibilite çalışması yapılacaktır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Daire Başkanlığı, Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü
Belediye Katkısı	Uygulayıcı

Hedef E.11	Kent ulaşımında elektrikli ve hibrit araç kullanımının artırılması
Amaç	Fosil yakıt tüketiminin azaltılması
Strateji E.11.1	Belediye araç filosunun elektrikli veya hibrit araçlarla yenilenmesi ve kent genelindeki elektrikli araç sayısının artırılması
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı, Trabzon Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü, vatandaşlar.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

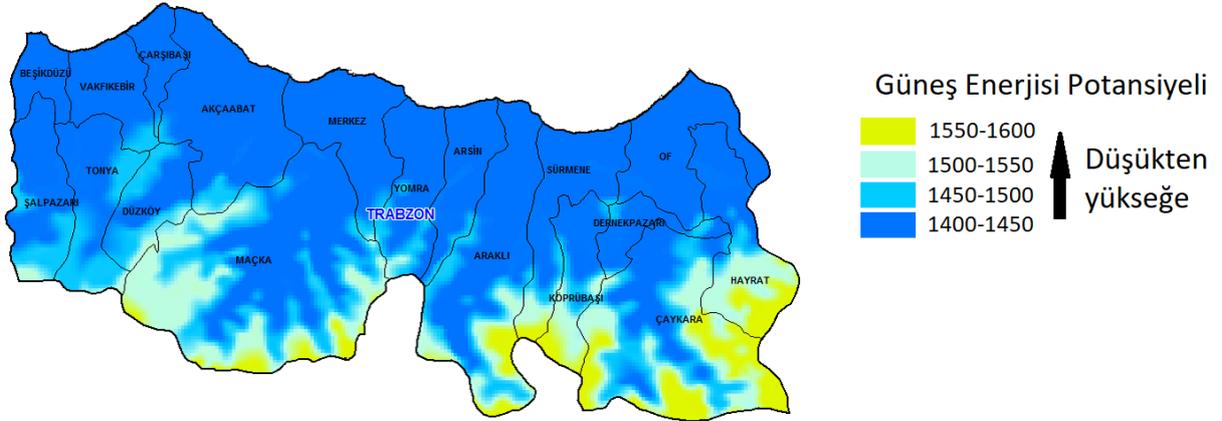
Strateji E.11.1	Belediye araç filosunun elektrikli veya hibrit araçlarla yenilenmesi ve kent genelindeki elektrikli araç sayısının artırılması
Mevcut Durum	Belediyeye ve iştiraklerine ait araç envanterinin tamamı fosil yakıt tüketen araçlardan oluşmaktadır. Mevcut teknolojik gelişmeler ile elektrikli ve hibrit araçların yaygınlaşma hızı göz önüne alınarak araç filosunun belirli bir kısmında yakın gelecekte değişim öngörülmektedir. Aynı şekilde kent genelinde de elektrikli ve hibrit araç sahipliği artış gösterecektir.
Eylemler	Hibrit veya elektrikli araçların hizmete alınması
Tasarruf Miktarı	Belediye araç filusunda 2030 yılında 9.326 MWh enerji tasarrufu ve 2.532 tCO ₂ salım azaltımı sağlanacaktır. Kent genelinde 2030 yılında elektrikli ve hibrit araçlarla 34.405 MWh yakıt tasarrufu ve 9.338 tCO ₂ e salım azaltımı sağlanacaktır.
Maliyet	Teknoloji yaygınlaştıkça azalan ancak döviz kurlarına göre değişkenlik gösteren araç fiyatları nedeniyle maliyet öngörüsünde bulunulamamıştır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Trabzon Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı, Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü, vatandaşlar.

Belediye Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
-----------------------------	-----------------------------

8.3 YEREL KAYNAKLARLA ENERJİ ÜRETİMİ

Trabzon ilinde enerji kullanımında verimliliğin artırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması önemli bir salım azaltım unsuru olsa da, yenilenebilir enerji potansiyeli etkin olarak kullanılamamaktadır. İklim değişikliğinin 2030'dan itibaren etkilerinin daha şiddetli hissedilmesi beklendiğinden enerji verimliliğinin artırılması ve bölgede yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelini değerlendiren enerji üretim sistemlerinin geliştirilmesi kritik önemdedir.

Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (eski Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü) verilerine göre Trabzon'un ortalama yıllık güneşlenme süresi 2.132 saat, radyasyon değeri ise 1.394 kWh/m² (yıl)'dır. Trabzon ve hatta Doğu Karadeniz Bölgesi Türkiye'nin güney bölgelerine göre daha az güneş almaktadır. Ancak yakın zamanda yapılan bir çalışma²⁷ Trabzon'un güneş enerjisi potansiyelinin ve Trabzon'da FV sistemlerle üretilen enerji miktarlarının Almanya'dan daha fazla olduğunu göstermektedir. Özelde Trabzon, genelde Doğu Karadeniz Bölgesi güneş enerjisi potansiyeli bakımından fakir bir bölge olmadığı ortaya konulmaktadır.



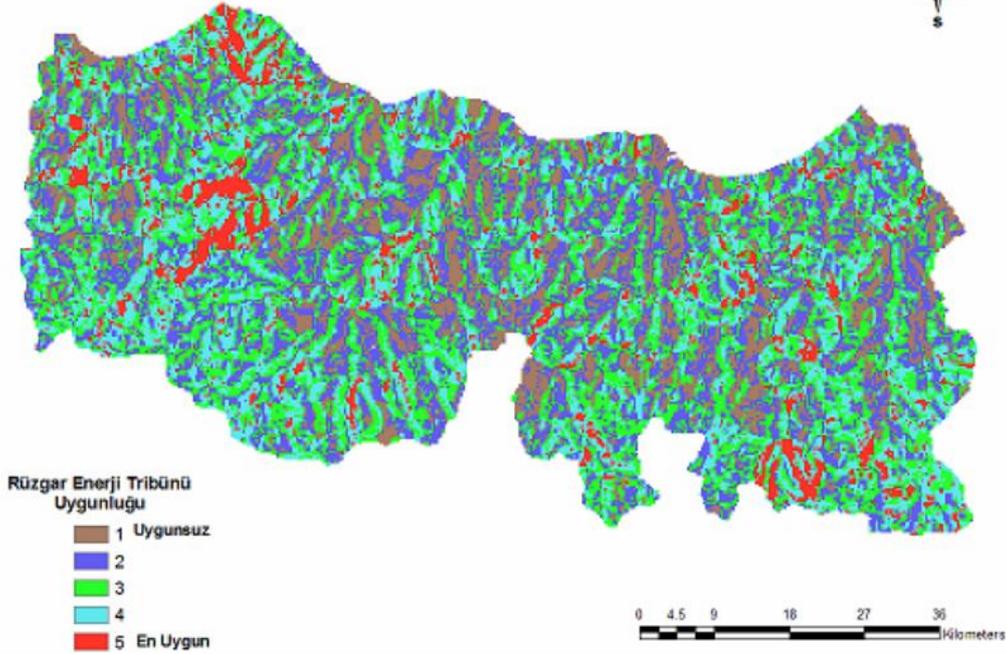
Şekil 8-2: Trabzon Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
Kaynak: <https://www.enerjiatlası.com/gunes-enerjisi-haritasi/trabzon>

Rüzgar enerji üretimi için uygun yer seçimi kararları, doğrudan konumsal bilginin analizi ile mümkün olabilmektedir. Karadeniz Teknik üniversitesi öğretim üyeleri tarafından yapılan bir çalışma önceden tespit edilen rüzgar enerji potansiyel alanlarının bazı bölgeleri, heyelan alanlarına ve koruma alanlarına isabet ettiğini tespit etmiştir. Şekil 5.2'de Trabzon ilinde rüzgar enerjisi potansiyeli yüksek alanlar görülmektedir (kırmızı ve turkuaz alanlar)²⁸. Ayrıca rüzgar enerji tribünlerinin çevreye vermiş olduğu olumsuz etkilerinin (gürültü, görünüm vb) turizm tesislerine de olumsuz etki yapacağından bu alanlarında tribün seçiminde dikkate alınmadığı sonucuna varılmıştır.

²⁷ Çakmak R., Altaş İ.H. "Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Güneş Enerjisi Potansiyeli: Trabzon İli Örneği"

²⁸ R. Nişancı, V. Yıldırım, A.E. Özçelik, III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Kocaeli, "Rüzgar Enerjisi Üretim Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Belirlenmesi: Trabzon İli Örneği", 2010

**TRABZON İLİ
SINIFLANDIRILMIŞ RÜZGAR ENERJİ TRİBÜNÜ
YER BELİRLEME HARİTASI**



Şekil 8-3: Trabzon Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası

Kaynak: Nişancı, R., Yıldırım, Y. ve Özçelik, A.E. "Rüzgar Enerjisi Üretim Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi: Trabzon İli Örneği", III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 2010, s.219. Türkiye’de mevzuatta her yıl yapılan iyileştirmeler ile hemen olmasa da orta vadede yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmanın yaygınlaşabileceği öngörülmektedir. Konu ile ilgili çeşitli fonlardan yararlanılması şu anda dahi mümkündür. Yenilenebilir enerji kurulum potansiyelleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

Amaç E.3: Yenilikçi Çözümler ile Yerel Kaynaklara Yönelik Enerji Üretimi

Hedef E.12	Yenilenebilir Enerji Uygulamaları
Amaç	Trabzon’da yenilenebilir enerji uygulamalarının yaygınlaştırılması ile fosil yakıtlardan sağlanan enerji ihtiyacının düşürülmesi
Strateji E.12.1	Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerji uygulamaları
Strateji E.12.2	Bina çatılarında FV uygulamaları
Strateji E.12.3	Hayvansal atıkların değerlendirilmesi uygulaması
Paydaşlar	Belediye, Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM), depolar, yenilenebilir enerji yatırımcıları, finans kuruluşları, bina/konut sahipleri, ticari işletmeler
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.12.1	Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerji uygulamaları
Mevcut Durum	Mevcut binalarda yenilenebilir enerji entegrasyonu daha zor olmakla birlikte lisanssız fotovoltaik (FV) 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, Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nin depo, atölye, tesis, otopark vb. çok farklı yapılarında hatırı sayılır lisanssız FV sistemi kurma olanağı vardır. Mevcut mevzuat 5 MW kurulu güce kadar lisanssız uygulama yapma olanağı vermektedir. Uygulanacak tedbirlerin kentin enerji tüketimini azaltmada önemli bir etkisi olmasa da hem vatandaşlara örnek teşkil edebilecek hem de edindiği tecrübelerle yol gösterici olabilecektir.
Eylemler	2030 yılına kadar Trabzon'da il genelinde bina ve tesislerde, gerek çatı sistemleri gerekse uygun arazi uygulamaları ile yıllık 1.050 MWh (750 kW) üretim kapasiteli FV sistemi kurabileceği öngörülmüştür. Belediye ve/veya iştiraklerinin FV kurulumu yapılabilecek alanlarda ön etüd ve fizibilite çalışmaları yapılmalıdır.
Tasarruf Miktarı	Belediye bina ve tesislerinde planlanan uygulama ile 1.050 MWh enerji tasarrufu ve 532 tCO ₂ e salım azaltımı sağlanacağı öngörülmektedir.
Maliyet	Kurulacak 1 MW FV için yaklaşık 4,7 milyon TL maliyet öngörülmektedir. Bugünkü fiyatlarla yatırımın geri ödemesi yaklaşık 8 yıldır. Ancak elektrik fiyatlarının her yıl arttığı, FV teknolojisinin de ucuzladığı göz önüne alınırsa geri ödeme süreleri önümüzdeki 11 yıllık dönemde daha da kısalmaktadır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, kamu kurum ve tesisleri
Belediye Katkısı	Belediye doğrudan uygulayıcı konumundadır. Geliştireceği projelerle ilgili öncelikli olarak fizibilite çalışmalarını yürütmeleri gerekmektedir.

Strateji E.12.2	Bina çatılarında FV uygulamaları
Mevcut Durum	Dağıtılmış yenilenebilir enerji uygulamalarının başında, özellikle Trabzon açısından fotovoltaik ve ısı pompası uygulamaları gelmektedir. Kısa duraklama yıllarından sonra FV teknolojisi pazarını büyük bir hızla büyütmede, 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, FV uygulamalarının konutlarda da makul geri ödeme sürelerine gerileteceği tahmin edilmektedir.
Eylemler	Trabzon kenti için yıllık toplam 126.000 MWh (105 MW) üretim kapasitesinde FV sistemleri kurulması planlanmaktadır.
Tasarruf Miktarı	126.000 MWh/yıl yenilenebilir enerji üretimi, 63.833 tCO ₂ e salım azaltımı hedeflenmektedir.
Maliyet	Fotovoltaik sistemlerin maliyeti hızla düşmekte, pazarın her 2,5 yılda bir ikiye katlanması sayesinde %8-12 arası fiyat düşüşleri gerçekleşmektedir. 2030 yılına kadar ortalama kurulu sistem fiyatlarının Watt-peak başına 1 Euro altına düşeceğinden tahminle ortalama olarak bu rakam alınmıştır. Toplam yatırım maliyeti yaklaşık 500 milyon TL olacaktır. Fotovoltaik sistem kurulum pazarında büyük bir belirsizlik olmakla birlikte, dramatik fiyat düşüşleri nedeniyle bu değerlerin burada hesaplananların çok altında gerçekleşmesi olasılığı da bulunmaktadır. Mevcut durumda geri ödeme süresi 8 yılın biraz üzerindedir.
Yatırımcı	Konut/bina sahipleri
Belediye Katkısı	Belediye konu ile ilgili olarak vatandaşa yol gösterici olup, şebeke bağlantısı, üreticilerle iletişim kurma noktasında yol gösterici olabilir.

Strateji E.12.3	Hayvansal atıkların değerlendirilmesi ile emisyon salım azaltımının sağlanması
Mevcut Durum	Trabzon Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nden alınan 2018 yılına ait Trabzon ili hayvan varlığı toplam 309.101'dir. Hesaplamalara göre hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermantasyon kaynaklı sera gazı salımları toplam 166.444 tonCO ₂ e'ne, gübre yönetiminden kaynaklanan metan oluşumunun sera gazı karşılığı ise 14.903 tonCO ₂ e'ne eşittir. Bu sonuca göre hayvan varlığından kaynaklanan emisyonların yönetiminde gübre yönetiminin önemli bir role sahip olacağı belirtilebilir. Trabzon'da hayvansal atıkların değerlendirilmesi ile bu alanda %50 salım azaltımının sağlanması hedeflenmektedir.
Eylemler	15 MW kapasiteli biyoatık yakma tesisi kurulması
Tasarruf Miktarı	Yıllık 46.721 MWh enerji üretilecek ve bu üretimden kent envanteri için 9.461 tCO ₂ e azaltım sağlanacaktır. Ayrıca hayvansal atıkların değerlendirilmesi sayesinde 9.178 tCO ₂ e uzaklaştırılacaktır.
Maliyet	Maliyet konusunda öngöründe bulunulmamıştır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
Belediye Katkısı	Uygulayıcı

8.4 TOPLUMSAL FARKINDALIK VE TÜKETİM DAVRANIŞI DEĞİŞİKLİĞİ ÇALIŞMALARI

Amaç 4: Katılımcı Süreçler ile Toplumsal Farkındalık Ve Tüketim Davranışı Değişikliği Çalışmaları

Hedef E.13	Enerji verimliliği kampanyaları
Amaç	Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincinin artırılması, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımının özendirilmesi, yatırım noktasına gelindiğinde teknik destek sağlanması, ekonomik sürüş yöntemleri ile yakıt tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Strateji E.13.1	Bilinçlendirme kampanyaları ile konutlarda tasarruf
Strateji E.13.2	Bilinçlendirme kampanyaları ile ticari kurumlarda tasarruf
Strateji E.13.3	Talep tarafı yönetimi
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, vatandaşlar, araç sahipleri, nakliye şirketleri, tüketici dernekleri.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.13.1	Bilinçlendirme kampanyaları ile konutlarda tasarruf
Mevcut Durum	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

	<p>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 ülkemizde sağlanmıştır.</p> <p>Türkiye'de konutlarda tüketilen enerji, gelir gruplarına 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.</p>
<p>Eylemler</p>	<p>Trabzon ilinde yaşayanların ve çalışanların enerji tüketimi, enerji 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.</p> <p>Tüketim alışkanlıkları enerji tasarrufu üzerinde tahmin edilenin üzerinde bir etkiye sahiptir. Tüketicilerin günlük alışkanlıklarındaki ufak değişikliklerin enerji tüketimlerine yansımaları beklenenin üzerinde olabilmektedir. Örneğin elektrik cihazların stand-by (bekleme) 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 sera gazı salımlarına %5 kadar etki edeceği tahmin edilmektedir.</p> <p>Halihazırda geniş kitlelere benzer bir hizmet veren farklı kentlerdeki deneyimlerden de faydalanarak bilgi verilecek konuların içine yenilenebilir enerji teknolojilerinin yanısıra tasarruflu aydınlatma, enerji verimli elektronik cihazlar, yalıtım, toplu taşıma kullanımı gibi diğer konular da eklenerek bu bilgilendirme noktalarından vatandaşların yararlanması sağlanmalıdır. Bu konuda il Belediyeleri ile işbirliği yapılabilir.</p> <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • İhtiyaç sahiplerinin, enerji ve çevre performansı bakımından en iyi teknolojiyi bulmasına yardım etmeli ve konutlarının ya da uygulama yapacakları binalarının özelliklerine adapte etmelidir. • Trabzon'de 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.

Tasarruf Miktarı	Konutların %70'inde %5 enerji tasarrufu ile 104.098 MWh, 40.137 tonCO ₂ e salım azaltımı sağlanacaktır.
Maliyet	3 kişilik bir ekibin bu konu ile ilgili görevlendirilmesi halinde Belediye bütçesinden yıllık 100.000 TL personel maliyeti, öngörüldüğü üzere çeşitli konularda broşür bastırılması durumunda yaklaşık 100.000 TL yıllık maliyet ve gerekirse çeşitli organizasyonlarda, festivallerde stand kurmak için yıllık 50.000 TL olmak üzere toplam 250.000 TL (2018 fiyatları ile) bir maliyet öngörülmüştür.
Yatırımcı	Vatandaşlar, çeşitli üretici uygulayıcı firmalar, finans kuruluşları
Belediye Katkısı	Uygulayıcı (çeşitli organizasyonlar, bilgilendirme noktaları ile ilgili masraflar, bilinçlendirme tanıtım faaliyetleri), yol gösterici, kolaylaştırıcı

Strateji E.13.2	Bilinçlendirme kampanyaları ile ticari kurumlarda tasarruf
Mevcut Durum	Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirme
Eylemler	Ocak ayının 2. Haftası tüm Türkiye'de "Enerji Verimliliği Haftası" dir. 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,) bilinçlendirme 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 verimliliği sınıfı yüksek (A, A+, A++) cihazlarla değiştirilmesi ile %40 ile %70 arasında enerji tasarrufu sağlanmaktadır.
Tasarruf Miktarı	Üçüncül binaların tamamında %5 enerji tasarrufu ile yıllık 47.481 MWh enerji üretilecek ve kent envanteri için 19.314 tonCO ₂ e azaltım sağlanacaktır.
Maliyet	Konutlar ile ilgili bölümde bahsedilen istihdam edilecek 3 kişi ve bilinçlendirme malzemeleri dağıtımı ile ilgili Belediye'nin öngördüğü maliyet altında aynı zamanda ticari binalar içinde çalışma yapılacağı öngörülmüştür. Dolayısıyla bu 250.000 TL maliyet 2 gruba bölüştürülebilir
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, dernekler, STK'lar, üretici ve uygulayıcı firmalar
Belediye Katkısı	Uygulayıcı (çeşitli organizasyonlar, bilgilendirme noktaları ile ilgili masraflar, bilinçlendirme tanıtım faaliyetleri), yol gösterici, kolaylaştırıcı

Strateji E.13.3	Talep tarafı yönetimi
Mevcut Durum	Her ne kadar kişi başına enerji tüketimleri birçok Avrupa kentinin altında olsa da orta ve orta-üst sınıfın oldukça yoğun yaşadığı Trabzon ilinde enerji tüketimleri Türkiye ortalamasının üzerindedir. Bilinçlendirme ile sağlanacak davranış değişiklikleri enerji verimliliği üzerinde oldukça etkili olabilmektedir. Sadece enerji tüketimlerinin takip edilmeye başlanması ile bile %5 civarı enerji tasarrufu sağlandığı bilinmektedir ve önemli bir kazanımdır.
Eylemler	Trabzon Büyükşehir Belediyesi özelinde belirlenen adımlar:

	<ul style="list-style-type: none"> Sosyal Medya araçlarının etkin kullanımı, enerji tasarrufu sağlanması için düzenli olarak bilgilendirme yapılması Muhtarlarla mahalle bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi Gönüllü evlerinde bilinçlendirme çalışmaları planlanabilir <p>Her yıl Dünya Çevre Haftası'nda konuya dikkat çeken etkinliklerin düzenlenmesi</p>
Tasarruf Miktarı	Tasarruf miktarları strateji E.13.1 ve E.13.2 içinde değerlendirilmiştir.
Maliyet	Etkinlik maliyetleri ile ilgili öngöründe bulunulmamıştır.
Yatırımcı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, dernekler, STK'lar, üretici ve uygulayıcı firmalar
Belediye Katkısı	Yer tahsisi, öncü, uygulayıcı

8.5 DİĞER AZALTIM ÇALIŞMALARI

Amaç 5: Diğer Azaltım Çalışmaları

- Atıksu:**

Trabzon'da il merkezi (Ortahisar) ve Akçaabat'ta 100.000 nüfus kapasitesinden büyük kapasiteye sahip toplam 3 büyük tesisin yanı sıra ilçelere dağılmış daha küçük kapasiteli atıksu arıtma tesisleri bulunmaktadır. Toplam tesis sayısı 14'tür. Ayrıca Arsin OSB'de 900 ton/gün kapasiteli biyolojik arıtma tesisi bulunmaktadır. Atıksu arıtma tesisi kaynaklı salımların azaltılması amacıyla uygulanacak tedbirler arıtma tesis koşullarının iyileştirilmesi olacaktır.

Hedef E:14	Atıksu tesislerinde sera gazı azaltımı uygulamaları
Strateji E.14.1	Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, TİSKİ
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E:14.1	Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi
<p>Trabzon sınırları içinde bulunan atıksu arıtma tesislerinin tamamında işletme koşullarının iyileştirilmesi ve atıksu arıtma çamurundan biyogaz ve enerji eldesi ile sera gazı salımlarında azaltım sağlanabilir. Atıksu arıtma tesislerinde kullanılan teknolojinin değişimi ile atıksu arıtma tesislerinin %50'sinde %90 salım azaltımı sağlanması öngörülmektedir. TİSKİ 2018 Raporu'na göre Trabzon'da toplam 14 adet Atıksu Arıtma Tesisi yer almaktadır. Çaykara ve Tonya ilçelerindeki toplam 16.000 kişiye hizmet veren ve biyolojik arıtma teknolojisine sahip iki tesis dışındaki tüm tesisler yalnızca fiziksel arıtma yapmakta ve atıksuyu derin deniz deşarji yöntemi ile bertaraf etmektedir.</p> <p>Özellikle fiziksel arıtma yapılan tesislerde yapılacak iyileştirmeler ile 23.340 tonCO₂e azaltımı öngörülmektedir.</p> <p>Ayrıca Trabzon'da 2030 yılında enerji üreten atıksu arıtma tesislerinin kullanılması ile 9.326 MWh enerji tasarrufu ve 1.370 tonCO₂e salım azaltımının sağlanması hedeflenmektedir.</p>	

- Kimyasal Gübre:**

Kentte 2017 yılı verilerine göre 42.802 ton kimyasal gübre tüketildiği bilgisi edinilmiştir. Bu miktarda kimyasal gübre kullanımı neticesinde **145.099 ton CO₂e** salımı gerçekleşmektedir. Bu miktar kent salımlarının %4,88'ine tekabül etmektedir. Kimyasal gübre kullanım kaynaklı salımların azaltılması amacıyla uygulanacak tedbirler, organik gübre kullanımının artırılması ile mümkün olacaktır.

Hedef E.15	Kimyasal gübre kullanımının azaltılması uygulaması
Strateji E.15.1	Kimyasal gübre yerine organik gübre kullanımının sağlanması
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Trabzon Tarım ve Orman İl Müdürlüğü.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.15.1	Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi
Trabzon'da kimyasal gübre kullanım yerine organik gübrenin kullanılmasının başlaması ile mevcut salımların %20'sinde azaltım sağlanacağı öngörülmektedir. Atasu havzasında kimyasal gübre kullanılmamaktadır ve bu kentin geri kalanında kimyasal gübre tüketiminin azaltılması yönünden iyi örnek oluşturmaktadır. 2030 yılında organik gübreye geçiş ile 35.745 tonCO ₂ e salım azaltımının sağlanacağı öngörülmektedir.	

- **Katı Atık:**

Hedef E.16	Katı Atık LFG (Çöp Gazı) tesisi
Strateji E.16.1	Katı atıktan enerji eldesi sağlayabilecek tesislerin kurulması
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Trabzon Tarım ve Orman İl Müdürlüğü.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.16.1	Tüm katı atık tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi
Trabzon'da katı atıktan enerji üretime teknolojisine sahip tesisler bulunmamaktadır. Mevcut durumda katı atık kaynaklı emisyon 2017 yılı için 9.800 tonCO ₂ e seviyesindedir ve yıldan yıla artış göstermektedir. Kurulacak landfill gas (LFG - çöp gazı) tesisi ile birlikte 2030 yılında katı atıkların değerlendirilmesi sonucunda kent envanterinde 11.817 tonCO ₂ e azaltımı mümkündür. Araklı-Taşönü sahası için yakma sistemi mevcut planlar içerisinde ve 2020 yılında faaliyete geçmesi beklenmektedir.	

- **Tarımsal sulamada FV kullanımı:**

Kentte 2017 yılında tarımsal sulama için 575,610 KWh elektrik tüketmiş ve bunun karşılığı olarak 284.69 ton CO₂e salımı gerçekleşmiştir.

Hedef E17	Tarımsal faaliyetlerde enerji tüketiminden kaynaklı emisyonların azaltımı
Strateji E.17.1	Tarım alanlarında tüketim amaçlı FV sistemlerin kurulumu
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Trabzon Tarım ve Orman İl Müdürlüğü.
Zaman Planı	Orta ve Uzun Dönem

Strateji E.17.1	Tarım alanlarında tüketim amaçlı FV sistemlerin kurulumu
Bu faaliyet kapsamında tarım alanlarında tüketim ve özellikle tarımsal sulamada elektrik tüketiminde kullanılmak üzere 6.500 MWh yıllık üretim kapasiteli FV sistem uygun alanlar belirlenerek faaliyete geçirilecek ve kent envanterinde 3.293 tonCO ₂ e azaltımı sağlanacaktır.	

8.6 ÖZET SONUÇ

Bu rapor, kentsel paydaşların katılımıyla belirlenen ve farklı sektörlerde enerji tüketiminden kaynaklanan salımların azaltılmasına yönelik hedefleri ortaya koymaktadır. Trabzon Büyükşehir

Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı'nın ilk bölümü olan sera gazı azaltımı için "Sürdürülebilir Enerji Eylem"leri ile bir yol haritası niteliği taşımaktadır. Yola çıkış noktası kent ölçekli sera gazı envanteri olan bu raporun en önemli dayanakları ise bugüne kadar kentin geleceği ile ilgili olarak gerek Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nce gerekse farklı kurumlarca hazırlanan ya da hazırlatılan raporlar ve kent paydaşlarının kentin geleceği için ortaya koydukları vizyonlarıdır.

Trabzon'un kentsel seragazı salımları referans yıl olarak belirlenmiş olan 2016 yılı için **3,062,779 ton CO₂e** 'dir. Trabzon'un toplam Sera Gazı salımlarının %74'ü, Kapsam 1 kategorisindeki konut, ticari bina, sanayi ve kent içi araç trafiğinden, %22'si Kapsam 2 kategorisindeki elektrik tüketiminden, %4'ü ise, otopark ve havaalanı gibi diğer salımlardan oluşmaktadır.

Trabzon kent ölçeğinde envanter incelendiğinde en büyük payın toplamda % 32,5 ile konutlara ait enerji tüketimleri olduğu görülmektedir (%22,9 durağan yakıt, %9,6 elektrik), Onu sırasıyla kent ulaşımı (%32,1) ve ticari ve resmi binalarda enerji tüketimleri (%18,2) takip etmektedir. Hayvancılıktan kaynaklanan enterik fermentasyon ve gübre yönetimi %10,7' dir. Endüstriyel yakma ve elektrik tüketimi kaynaklı emisyonlar %4,5; katı atık ve atık su tesislerinden kaynaklanan emisyonlar ise toplam %2 civarındadır.

Trabzon'un BAU (Business as Usual ya da Böyle Gelmiş Böyle Gider) senaryosu ile farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörüler değerlendirilerek ortaya koyulmuş ve 2030 salımları bu senaryoya göre **4.120.246 ton CO₂e** olarak hesaplanmıştır. Nüfusun 2016 yılındaki 779.379 kişiden 2030 yılında **965.944** kişiye çıkacağı öngörülmüştür. Böyle Gelmiş Böyle Gider senaryosu kentte enerji tüketimini azaltmaya yönelik önlem alınmazsa, mevcut uygulamalar korunursa oluşacak senaryoyu ifade etmektedir.

Nitelikleri ve nicelikleri bakımından gelişmiş/sanayileşmiş ülke kentlerinden ziyade gelişmekte olan ülke kentlerine benzemekte olan Türkiye'nin kentsel büyüme hızları göz önüne alındığında iddialı mutlak salım azaltımlarından söz etmek mümkün değildir. Bu nedenle salım azaltım hedeflerini kişi başı salım azaltımı olarak belirlemek doğru olacaktır. BAU senaryosuna göre kişi başı salımlar 2016 yılında 3.93 ton CO₂e'den 2030 yılında 4.27'ye çıkarak % 8,7 oranında artış göstermektedir.

Sektörlerde ortaya koyulan azaltım önlemleri ile Trabzon'un 2030'a kadar kişi başı salımlarında 2016 yılına göre 2030'da yaklaşık %31'lik bir azaltım sağlanabileceği belirlenmiştir.

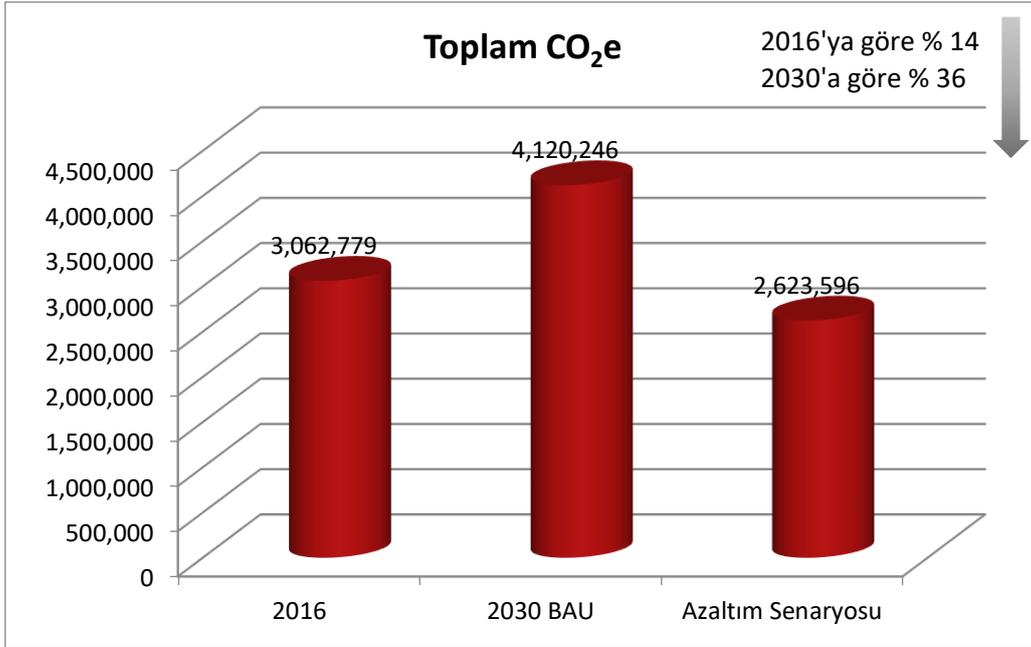
Tablo 8-2: Trabzon İli 2030 Yılı Öngörülen Sera Gazı Envanteri ve Azaltım Miktarları

AZALTIM ÖNLEMLERİ BAŞLIKLARI	2030 Öngörülen tCO ₂ e	Enerji Tasarrufu (MWh)	tCO ₂ e Azaltımı	Azaltım Oranı (%)
Kentsel Gelişim- Yapılı Çevre	2.162.038	1.542.964	719.926	41
Ulaşım	1.480.619	763.926	212.604	14
Yenilenebilir Enerji Üretimi	-	189.597	78.488	-
Katı Atık ve Atık Su Yönetimi	75.015	-	35.157	16
Bilinçlendirme Kampanyaları	-	151.579	59.450	-
Diğer (tarım, hayvansal atık)	402.574	-	44.924	16
Doğal Enerji Verimliliği	-	933.657	346.101	-
TOPLAM	4.120.246	3.581.722	1.496.651	36

Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

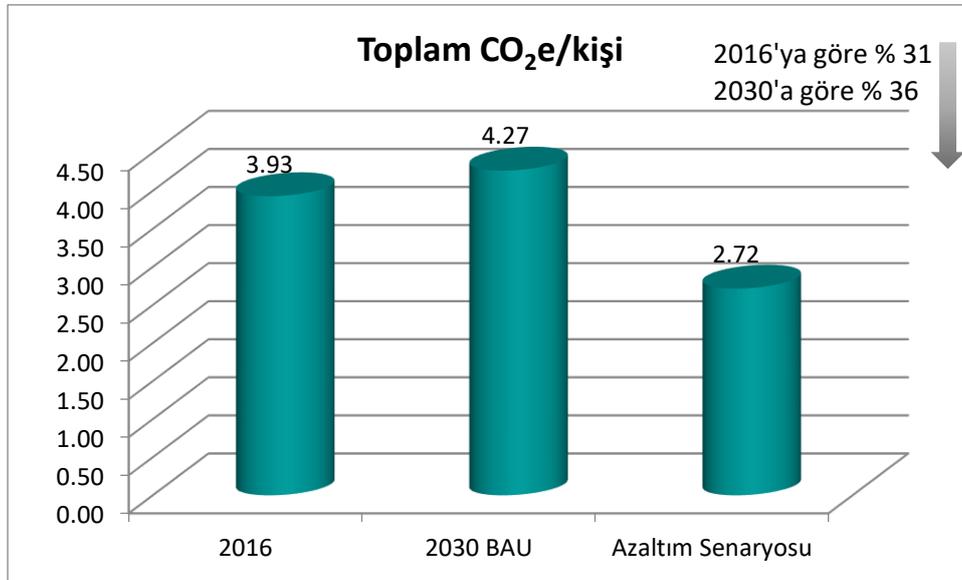
Aşağıdaki grafikler, Trabzon'un referans yılı olan 2016'daki toplam salımlarını, BAU (böyle gelmiş böyle gider senaryosu) uyarınca 2030 salımlarını ve hazırlanan Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın farklı

kaynak sektörlere yönelik önerdiği çeşitli önlemler uyarınca, yine 2030 yılına kadar sağlanabilecek salım azaltımlarını göstermektedir.



Şekil 8-4: 2016 yılı Envanter, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

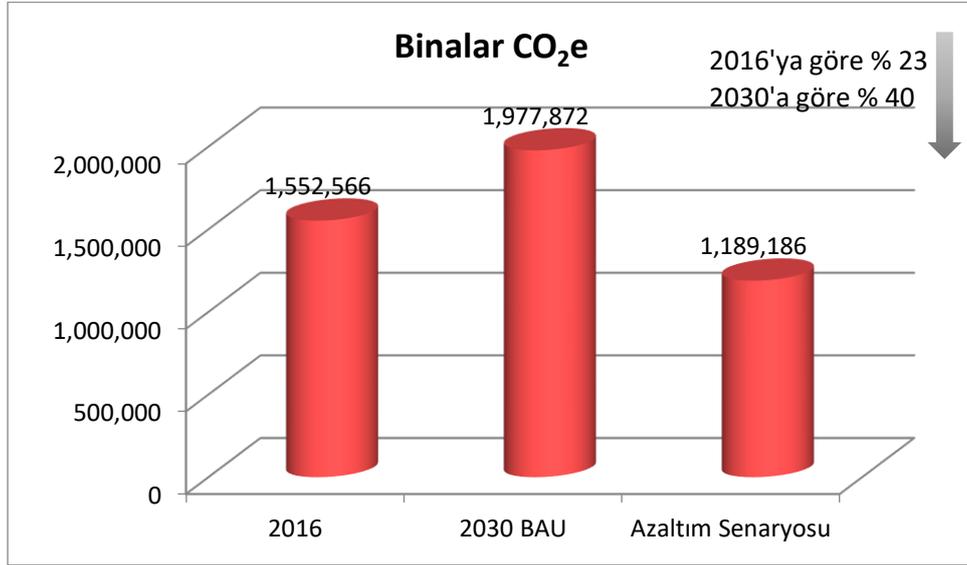
Şekilden görülebileceği üzere, mutlak salımlar önerilen iddialı önlemlerle 2016 temel yılına göre ancak %14 düşürülebilmektedir. Çeşitli sektörlerdeki enerji verimliliği önlemleri ve yenilenebilir enerji yatırımları sonucu 2030 yılı olası salımlarının **yaklaşık 1.496.650 ton CO₂e** düşürülebileceği hesaplanmıştır. Kişi başı sera gazı salımları ise aynı azaltım senaryosu ile önemli ölçüde geriletilebilmekte, Mevcut Durum ile devam (Business As Usual) senaryosuna göre % 36, referans yıl 2016'ya göre % 31 düşüş sağlanabilmektedir.



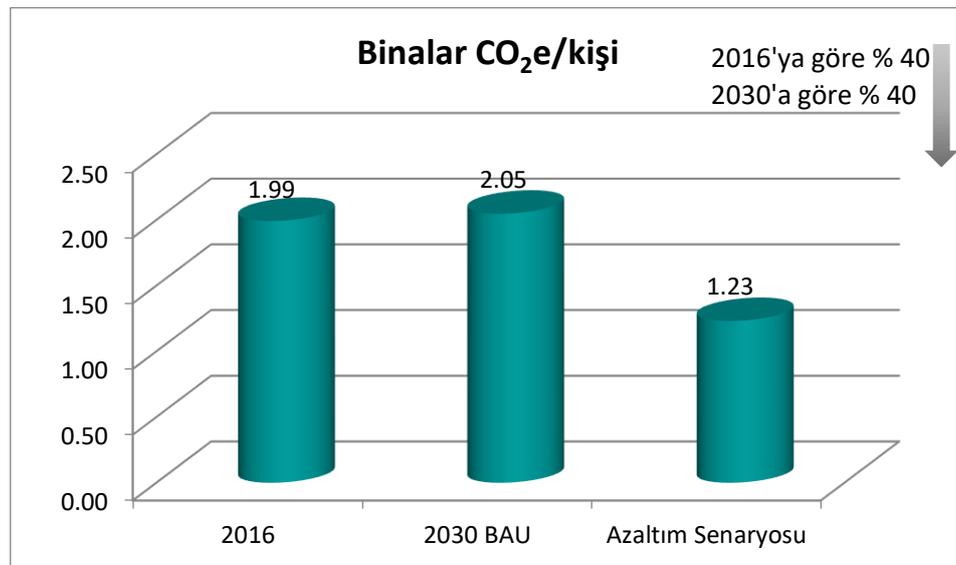
Şekil 8-5: Toplam Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

Mevcut Durum Senaryoları “Binalar” ve “Ulaşım” sektörleri bazında karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlarla karşılaşılmaktadır.

Binalara ait enerji ve karbon yoğunlukları, Trabzon seragazı envanterinin en büyük bileşenidir. Büyüyen ve tüketim alışkanlıkları değişen nüfusun gerek yapı özellikleri, gerekse tüketim alışkanlıkları bakımından düşük karbon rotalarına teşvik edilmeleri yapı stokunda enerji verimliliğinin yükseltilmesi ve yeni binaların çok daha düşük enerji talep edecek şekilde inşa edilmeleri esastır. Aşağıdaki iki şekil Trabzon ‘da binalardan kaynaklanan salımları ve azaltım senaryolarını mutlak ve kişi başına değerler açısından göstermektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle bina salımlarının 2030 yılında Mevcut Durum Senaryosuna göre **yaklaşık 735 bin ton CO₂e** azaltılabileceği öngörülmüştür.



Şekil 8-6: Binalardan Kaynaklanan Emisyonlar 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

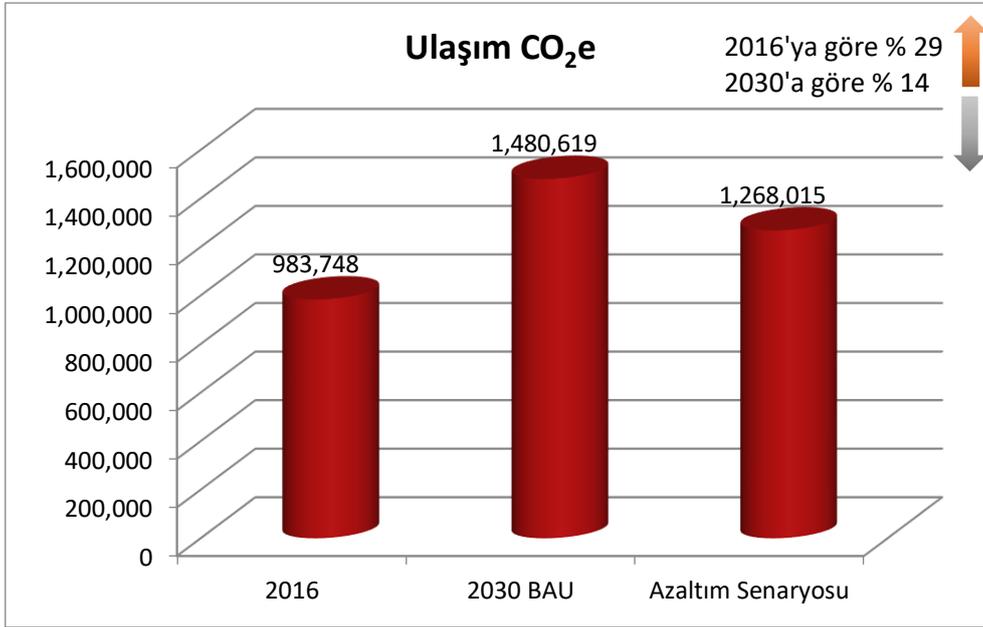


Şekil 8-7: Binalar Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

Azaltım önlemleriyle binalarda kişi başı salımların referans yıla göre %40, 2030 BAU senaryosuna göre ise %40 indirilebileceği gösterilmiştir. Yerel yönetimlerin, izin ve ruhsat süreçleri ve plan notları

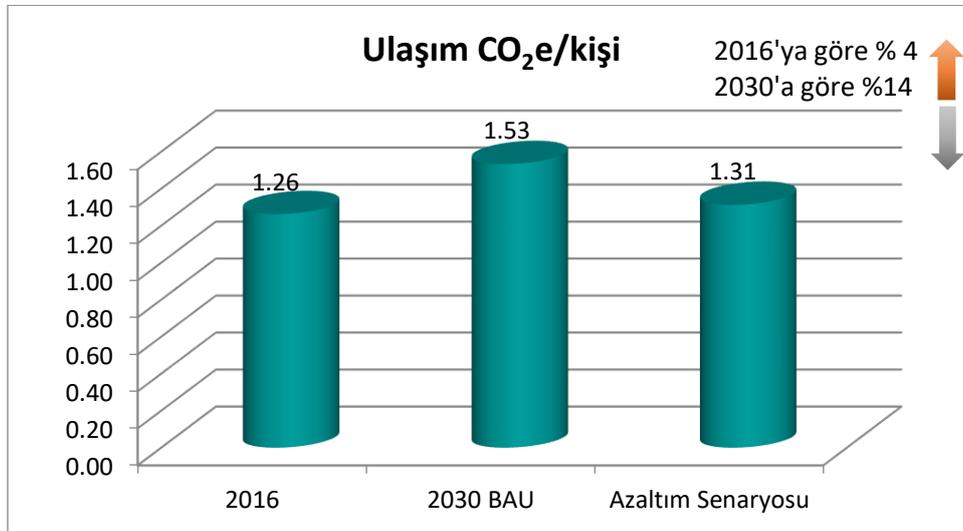
yöntemleri ile gerek mevcut binalarda gerekse yeni yapılacak binalarda enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji uygulamaları konusunda etkili olabilecekleri gösterilmiştir.

En önemli ikinci salım unsuru ulaşım sektörüdür. Aşağıdaki iki şekil Trabzon 'da ulaşımdan kaynaklanan salımları ve azaltım senaryolarını mutlak ve kişi başına değerler açısından göstermektedir. Alınacak çeşitli tedbirlerle ulaşım salımlarının 2030 yılında yaklaşık **213 bin ton CO₂e** azaltılabileceği öngörülmüştür. Azaltım önlemlerine rağmen 2016 yılına göre artış görülmektedir. Türkiye'nin ulaşım politikalarının ve kişi başı araç sahipliğindeki ciddi artışların bunda etkisi büyüktür.



Şekil 8-8: Ulaşımdan Kaynaklanan Emisyonlar 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

Alınacak azaltım önlemleri ile kişi başı salımların 2030 BAU senaryosuna göre %14 azaltılabileceği öngörülmektedir. Bu sektörlerde yapılacak azaltımların Ulaşım Daire Başkanlığı, Trabzon Ulaştırma 11. Bölge Müdürlüğü ve Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü ile birlikte planlanması gerekmektedir.



Şekil 8-9: Ulaşım Kişi Başına Sera Gazı Emisyonları 2018 yılı, 2030 Mevcut Durum ve Azaltım Senaryosu Kıyaslama
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018

Tüm bu önlemlere; yenilenebilir enerji uygulamaları ile sağlanabilecek 79 bin ton CO₂e azaltım ve devletin resmi kurumlarının öngörüler 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 **4,1 milyon ton CO₂e** sera gazı salımlarından yaklaşık **1,5 milyon ton CO₂e** tasarruf edilebileceğini gösterilmektedir.

İklim Eylem Planları, şimdilik yerel yönetimlerin zorunlu oldukları için değil, orta ve uzun vadede, kentin fiziksel planlamasının kentsel enerji ve karbon yoğunluklarına etkisini anlamak ve bu bakış açısı ile planlama pratiklerinin parçası haline getirmek için üstlendikleri çalışmalardır. Özellikle kentin karbon ve enerji ayak izini küçültmeye yönelik stratejiler, yerel yönetimlerin doğrudan kontrolü dışında, ulusal enerji tedarik ve dağıtım, ulusal yapı standartları ve yine yerel yönetimin doğrudan etkilemesi zor olan (sanayi, hizmetler, tüketiciler v.s) çeşitli oyuncuları da içermektedir. Yerel yönetimler, kendi kurumsal önlemleri ve örnek teşkil edici uygulamalar dışında esas olarak teşvik edici, bilinç arttırıcı bir rol oynamaktadırlar. Bununla birlikte, iklim uyum stratejileri, kentlerin özellikle altyapı ve afet risk/hassasiyetleri açısından değerlendirme ve direnç kazandırılmasını içerdiğinden yerel yönetimlere daha kısa vadede müdahale fırsatı da vermektedir. İklim Eylem Planları, belirli vadelere belirli uygulamaların hayata geçirilmelerini tavsiye eder ancak bunların hangi öncelik ve düzeyde gerçekleştirildikleri yerel yönetimlerin inisiyatifindedir. Türkiye'nin idari yapısı gereği, yerel yönetimlerin yatırım ve plan öncelikleri bilindiği gibi merkezi hükümetin onayı ve finansal destekleri ile gerçekleşir. Bununla birlikte, iklim eylem planları kent yönetimlerine, sürdürülebilirlik perpektifinin ve enerji/ karbon yoğunluğu mülhazalarının, kısıdan uzun vadeye kent planlamaya etkisini görebildikleri araçlar sağlar.

9 TRABZON VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

İklim parametreleri doğal nedenlerden dolayı yıldan yıla ve daha uzun dönemler (on yıllar) için değişkenlik barındırır. Son yıllarda ise iklimin doğal değişkenliği ile insan kaynaklı değişim beraber gerçekleşmektedir. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan değişim, özellikle ortalama küresel yüzey sıcaklıklarında, doğal değişkenlikle açıklanamayacak bir artış şeklinde kendisini göstermektedir.

İklim değişikliğine uyum tedbirlerinin temel amacı; iklimsel etkileri, sektörel hassasiyetleri ve kırılgan altyapıları belirleyerek tehlikeleri azaltmaya yönelik risk yönetimi uygulamalarını hayata geçirmek ve bu şekilde kenti iklim değişikliğine daha dayanıklı ve dirençli hale getirmektir. Risk temelli yaklaşımlarda temelde senaryolar belirlenirken sonuçların etkisinin kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Uyum çalışmaları, riskleri yok etmeye değil, olası tehditlerin yıkıcı etkilerinin şiddetini azaltmaya odaklanır.

Aşırı ve yıkıcı iklim olaylarının oluşumu ihtimali bertaraf edilemese de, vereceği zararlar azaltılabilir. Bir başka deyişle, iklim uyum stratejileri, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerinin kentin kırılgan altyapısına vereceği zararın azaltılmasını hedeflemektedir.

Bilimsel birçok çalışma, Türkiye'nin su kaynakları ve sıcaklık artışı bakımından kırılgan bir coğrafyada yer aldığını ortaya koymaktadır. Özellikle kentler, kent ısı adası etkisiyle bu sıcaklık artışlarından daha fazla etkilenecektir.

Uluslararası İklim Müzakerelerine katkıda bulunan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) çeşitli modellemelerle dünyanın olası sıcaklık değişikliklerinden nasıl etkileneceğini 1990 yılından bu yana yayınladığı raporlarla ortaya koymaktadır. 2013 yılında yayımlanan IPCC'nin 5. Değerlendirme

Raporu'nda Türkiye'nin de dahil olduğu Avrupa bölgesi için iklim değişikliği kaynaklı önde gelen riskleri şu 3 başlık altında ele almaktadır:

1. Artan kentleşme, yükselen deniz seviyesi, kıyı erozyonu ve yüksek nehir debileri/akışları nedeniyle nehir havzaları ve kıyılarda sel ve taşkınlardan etkilenen insan sayısında ve ekonomik kayıplarda artış;
2. Artan su kısıtları (özellikle Güney Avrupa'da); artan su talebi (sulama, enerji ve endüstri kullanımı ve evsel kullanım için), artan buharlaşma talebi neticesinde azalan su drenajı ve akışı ile beraber nehirlerden ve yeraltı kaynaklarından çekme sonucu var olan su miktarında önemli azalma; ve
3. Aşırı sıcak hava olaylarından etkilenen insan sayısında ve ekonomik kayıplarda artış; sağlık, refah, işgücü verimliliği, hava kalitesi üzerine etkiler ve Güney Avrupa'da artan orman yangın riski.

Türkiye'nin yedi bölgesi için yapılan etki değerlendirme analizi ve odak grup görüşmeleri sonucunda yapılan değerlendirmeye²⁹ (2015) göre Karadeniz Bölgesi'nin iklim değişikliğinin etkilerini daha çok, aşırı hava olayları ve mevsim trendlerinin değişmesi ile tarım, sıcaklık artışı ile de balıkçılık sektörü üzerinde olacağı tespit edilmiştir. Deniz suyu sıcaklık ortalamalarının artması sonucu denizlerde istilacı türlerin ve deniz ekosisteminde kaymaların gözlemlenmesi beklenmektedir. Diğer etkiler ise düzensiz ve aşırı hava olayları ile ilişkilendirilmektedir. Aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddetinde ki artış ile canlı tür sayısı ve nüfusunda azalma ve temel geçim kaynağı olan fındık ve çay tarımsal ürünlerinde ciddi verim düşüklüğüne yol açması beklenmektedir. Yaşanan verim kaybı nedeniyle tarımsal nüfusun başka sektörlere kayması. Ani hava olaylarının halk sağlığı üzerinde de olumsuz etkileri gözlemlenmektedir.

1 ve 2 Kasım 2016 tarihlerinde bazı Bakanlıkların il müdürlükleri, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler gibi çok çeşitli kurum ve kuruluşlardan gelen temsilcilerle yapılan mülakatlardan elde edilen verilere göre; iklim değişikliği algısı ve Karadeniz Bölgesi'ndeki etkileri katılımcıların iklim değişikliğinin bölgelerinde gözlemledikleri etkileri şu şekilde sıraladılar:

- Aşırı hava olayları, ani ve şiddetli kar yağmur yağışları, özellikle seller ve heyelanın daha şiddetli yaşanmaya başlanması dikkat çekmektedir. Aşırı hava olayları sonucu tarımsal üretimde azalma, bu duruma örnek olarak, 2014 Nisan ayının başında yağın kar sonucu, fındıkların büyük bölümünün yanmış olması katılımcılar tarafından belirtilmiştir.
- Don olaylarının ortaya çıkması sonucu tarımsal üretimin azalması: Geçtiğimiz senelerde çay dondan etkilendi, %30-35 oranında zarar yaşandı.
- Mevsimlerde kaymaların gözükmesi, mevsim trendlerinin değişmesi ve buna bağlı tarımsal üründe azalma: İklimdeki değişime bakıldığında yazları 1-1,5 aylık kuraklık mevsimi görülmeye başlanmıştır. Bölgede yazlar daha ılık, kışlar ise artık daha sıcak geçtiği bilgisi paylaşılmıştır.

Trabzon ilinde farklı iklim koşulları hüküm sürmektedir. Kıyı kesimlerinde ılık ve yağışlı bir iklim tipi egemendir. Buna karşın, bölgenin iç kesimlerine doğru ve yüksek kesimlerde kışlar sürekli ve bol karlı, yazlar serin geçmektedir. Trabzon ili genelinde görülen iklim değişikliği kıyı ile kıyının ardında kalan kesim arasında belirgindir. Bölgeyi iklim yönünden, Doğu Karadeniz sıradağlarının Karadeniz'e bakan kuzey yamaçları ile bu dağların güney yamaçları olarak iki kısımda incelemek gerekmektedir. Denize bakan kuzey yamaçlar, özellikle bu yamaçların sahil bölümü her mevsim yağışlı olup yazlar sıcak, kışlar ise ılıman geçmektedir. Bu kısımda yağış değerleri yükseklikle artmakta, buna karşılık sıcaklık

²⁹ TEMA Vakfı, WWF-Türkiye, İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu, Mart, 2015.

azalmaktadır. Her iki bölgenin iklimsel özelliğini barındırmasına rağmen birbirine yakın kesimlerde bile büyük iklimsel farklılıklar yaşanmaktadır.³⁰

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (şimdi Çevre Şehircilik Bakanlığı) Afet İşleri Genel Müdürlüğü Afet Bilgi İşlem Veritabanı'na göre³¹ 1950-2007 yılları arasında tespit edilen heyelan olayları nedeniyle nakline karar verilen konut sayısı en çok Trabzon'da olup toplamda 4500 konut için nakil kararı verilmiştir.

Trabzon'un iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği sorusuna yanıt Türkiye ve Trabzon'a ilişkin yapılan çalışmalardan çıkarılabilir. Bu konuda göz önüne alınan iki önemli kaynak, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü yürütücülüğünde IPCC modellemelerinin Türkiye çıkarımları ve çeşitli raporlardan temin edilen bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

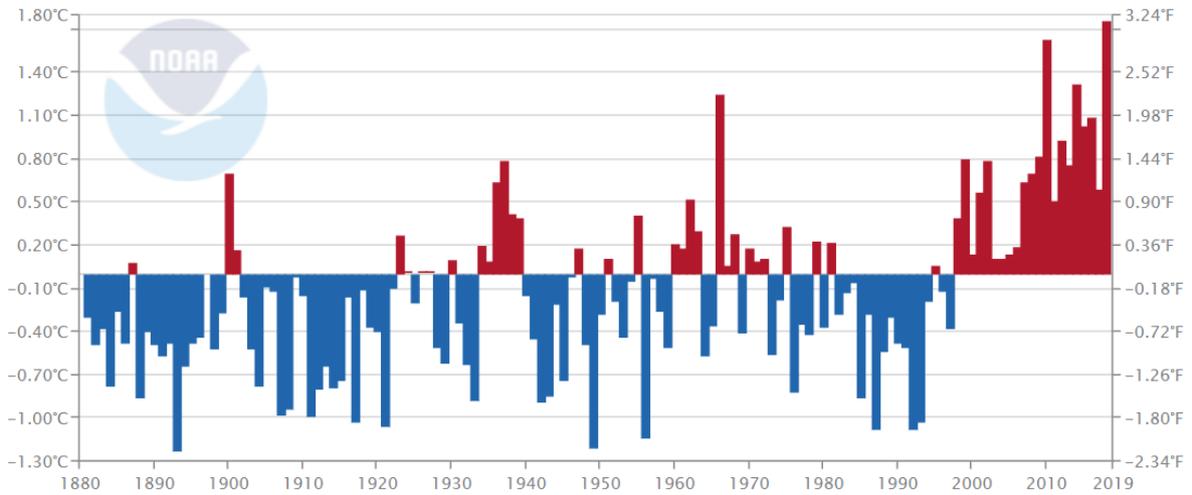
9.1 TRABZON İÇİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARI

9.1.1 Sıcaklıklar

Türkiye'de sıcaklıklar 1990'dan itibaren yükselmeye başlamıştır. Trabzon'da da durum benzerdir. Mevsimsel sıcaklıklarda 1990'lara kadar kayda değer bir trend görülmemektedir. Ancak 1990'dan itibaren özellikle yaz mevsimi diğer mevsimlerden ayrılarak 2°C'nin üzerinde bir ısınmaya maruz kalmıştır. Diğer mevsimlerdeki ısınma ise benzer şekilde 1,5°C civarında gerçekleşmiştir. Doğal değişkenlik yaz mevsimine kıyasla diğer mevsimlerde daha fazladır.

Şekilde Trabzon ilinin 1881 yılından itibaren yıllık ortalama sıcaklık değişimleri gösterilmektedir. Özellikle 2000 sonrası sıcaklıklarda ciddi oranda bir artış yaşandığı söylenebilmektedir. 2018 yılında bir önceki yıla göre 1,18°C'lik bir artış yaşanmıştır.

January–December Temperature Anomalies



Şekil 9-1: Trabzon ili mevsimlere göre ortalama sıcaklık değişimleri³²

Kaynak: National Center for Environmental Information, <https://www.ncdc.noaa.gov/>

³⁰ Doğu Karadeniz Turizm Master Planı, 2014-2018, s.23.

³¹ Baltacı, H. (2010). "Doğu Karadeniz Bölgesi (Rize, Trabzon, Giresun) Heyelan-Yağış İlişkisinin İncelenmesi ve Minimum Eşik Değerlerinin Belirlenmesi", İTÜ, Avrasya Yer Bilimi Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

³² <https://www.ncdc.noaa.gov>

9.1.2 Yağışlar

Bir bölgedeki yağış düzeni, başta atmosferin genel sirkülasyonu olmak üzere, yükselti, arazi örtüsü, rüzgârların esme yönü ve denize yakınlık gibi pek çok faktöre bağlıdır. 1 ve 2 Kasım 2016 tarihlerinde bazı Bakanlıkların il müdürlükleri, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler gibi çok çeşitli kurum ve kuruluşlardan gelen temsilcilerle yapılan mülakatlardan elde edilen verilere göre; aşırı hava olayları, ani ve şiddetli kar yağmur yağışları, özellikle seller ve heyelanın daha şiddetli yaşanmaya başlaması konusu gündeme getirilmiştir. Nisan 2014'te yağan kar sonucu, fındıkların büyük bölümünün yanmış olması örnek olarak belirtilmiştir. Don olaylarının ortaya çıkması da tarımsal üretimin azalmasını neden olmaktadır. Çayın dondan etkilenmesi sonucu, %30-35 oranında ürün miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Çay yılda 4 defa ürün verebilirken; kış sarktığında Nisan'da ürün alınamayacağı vurgusu yapılmıştır. Seller ve heyelanların canlı türü ve sayısını azaltması da söz konusu olmaktadır. Karadeniz'de iklim değişikliği etkilerine bağlı yağış rejimindeki değişikliklerin sel olaylarını ve buna bağlı toprak erozyonunu arttırdığı görülmektedir.³³

Trabzon'da 1927-2018 yılları arası ortalama yağışlı gün sayısı 140 civarındadır. Sellerin arttığı ancak toplam yağış miktarında değişim olmadığı belirtilmiştir. Standart yağış miktarında değil; yağış dağılımında değişiklik olduğu ifade edilmiştir. 1500 mm'nin bir günde yağdığında sel ve can kayıplarına neden olmaktadır. Selleri önlemek için ıslah projelerinin ekosistemi yok ettiği paylaşılan bir diğer görüştür.

9.1.3 Kuraklık

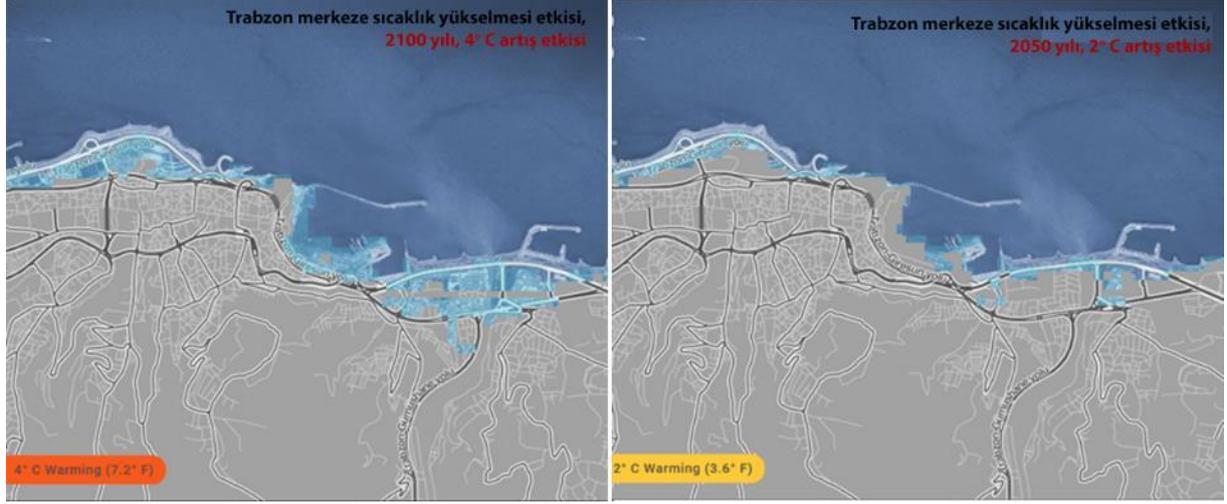
İklimdeki değişime bakıldığında yazları 1-1,5 aylık kuraklık mevsimi görülmeye başlanmıştır. Karadeniz Bölgesi'nde yazlar daha ılık; kışlar ise artık daha sıcak geçmektedir. Trabzon'da iklim değişikliğinin etkilerinde en çok mevsimsel geçişler etkilenmiştir. Karakteristik mevsim geçişleri yerine geç yaz, geç kış yaşandığı belirtilmiştir. Yıl boyu yağış düzenine göre bir aylık süreçte yağış olmaması Karadeniz Bölgesi'nde ciddi bir kuraklık yapacağı belirtilmiştir. Böylece, yüksek yağış ve neme bağlı türler kuruması gündeme gelmektedir.

9.1.4 Deniz Seviyesi

Trabzon'da 1 m'lik deniz seviyesi yükselmesinin kentin sahil kesimini olumsuz etkileyeceği söylenebilir. Deniz seviyesinin bir birim yükselmesinin yatayda yaklaşık 100 katı etki alanı oluşturduğu düşünüldüğünde Trabzon'da sahil kesimlerinin genel olarak iklim değişikliği kaynaklı deniz seviyesine kırılganlığının yüksek olacağı söylenebilir.

Şekilde Trabzon kentinde 2050 yılı için 2 ve 2100 yılı için 4 derecelik sıcaklık artışının merkez ilçenin sahil bandında meydana getireceği değişim görünmektedir-

³³ T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Merkezi Finans ve İhale Birimi, TEMA, WWF, STGM, İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu, Mart 2015, s.1-53.



Şekil 9-2: Trabzon merkeze 2-4°C'lik sıcaklık artışının deniz seviyesinde meydana getireceği değişim
Kaynak: <https://www.climatecentral.org/>

9.2 ÇEŞİTLİ SEKTÖRLER İÇİN KIRILGANLIKLAR VE RİSKLER

Kentler iklim değişikliğine sebep olmakla birlikte iklim değişikliklerinin sonuçlarından da önemli derecede etkilenmektedir. İklim değişikliği ile meydana gelebilecek beklenmedik iklim olayları kentlerde çeşitli altyapı sorunlarını ortaya çıkartacağı gibi can ve mal kayıplarına da sebep olmaktadır. İklim değişikliğinin olası olumsuz etkileri ve bu etkilerin oluşturacağı risklerin tespiti, iklim değişikliğine uyum çalışmalarının ilk adımı olarak değerlendirilebilir. İklim değişikliklerinin Karadeniz Bölgesi ve Trabzon'a olası etkilerine dair senaryolar ve araştırmalara dayanılarak aşağıdaki tabloda yer alan risklerin Trabzon'da gerçekleşme olasılıkları değerlendirilmektedir.

Tablo 9-1: Çeşitli İklim Olaylarından Etkilenme Riski

İklim Olayı	Risk düzeyi	Beklenen değişiklik	Sıklıkta beklenen değişiklik	Zaman aralığı
Aşırı Sıcak	Orta Risk	Artış	Artış	Orta dönem
Aşırı Soğuk	Orta Risk	Azalış	Azalış	Orta dönem
Kuraklık	Orta Risk	Artış	Artış	Orta dönem
Orman Yangını	Orta Risk	Artış	Artış	Uzun dönem
Aşırı Yağış	Yüksek Risk	Artış	Artış	Kısa dönem
Taşkınlar	Yüksek Risk	Artış	Artış	Kısa dönem
Deniz seviyesinde yükselme	Yüksek Risk	Artış	Artış	Orta dönem
Fırtına	Yüksek Risk	Artış	Artış	Kısa dönem
Toprak kayması	Yüksek Risk	Artış	Artış	Kısa dönem

 Düşük Risk	 Orta Risk	 Yüksek Risk
--	---	---

Kentler iklim değişikliğine sebep olmakla birlikte iklim değişikliklerinin sonuçlarından da önemli derecede etkilenmektedir. İklim değişikliği ile meydana gelebilecek beklenmedik iklim olayları kentlerde çeşitli altyapı sorunlarını ortaya çıkartacağı gibi can ve mal kayıplarına da sebep olmaktadır. İklim değişikliğinin olası olumsuz etkilerin ve bu etkilerin oluşturacağı risklerin tespiti, iklim değişikliğine uyum çalışmalarının ilk adımı olarak değerlendirilebilir.

Yukarıda özetlenen iklim değışikliklerinin Karadeniz Bölgesi ve Trabzon'a olası etkilerine dair senaryolar ve araştırmalara dayanılarak aşağıdaki tabloda yer alan risklerin Trabzon'da gerçekleşme olasılıkları değerdendirilmektedir.

Trabzon İli'nin iklim değışikliğinin etkilerinden kaynaklı risk ve kırılganlıkları, İldaki çeşitli kurum ve kuruluşlar ile üniversite ve özel sektör paydaşlarının katılımıyla gerçekleştirilen odak-grup toplantısı ile belirlenmiştir. Bu kapsamda çeşitli meslek gruplarından 28 katılımcı farklı sektörlerin; sel, heyelan ve fırtına gibi doğal afetlerin yanı sıra iklimsel değışikliklere bağlı olarak artan sıcaklık, deniz seviyesindeki yükselme ve deniz suyu sıcaklığındaki değışikliklere bağlı olarak risk düzeylerini değerdendirmiştir. Risk alanlarının ve risk düzeylerinin tespiti, iklim değışikliği ile mücadele alanlarında önceliklerin belirlenmesi ve kent ve kentsel hizmetler için uygun ve etkin uyum stratejilerin belirlenmesi adına önemlidir. Yapılan değerdendirme sonuçlarına göre; konut alanlarının ve ulaşım altyapısının, tarımsal üretim ve ürünlerinin sel ve heyelan afetlerine bağlı olarak zarar görebilirlik/ etkilenebilirlik adına yüksek risk altında olduğu tespit edilmiştir. Deniz suyu sıcaklık değerdelerindeki değışikliğin deniz ekosistemini ve dolayısı ile balık ekosistemini olumsuz etkileme açısından yüksek risk taşıdığı belirtilmiştir. Bu duruma bağlı olarak, il ekonomisinde önemli yeri olan balıkçılık sektörü açısından oluşturacağı risklerde yüksek seviyeli olarak değerdendirilmiştir.

Tablo 9-2: Uyum Çalıştay Trabzon İli Risk ve Kırılganlıklarının Değerlendirilmesi, Ekim 2019
Kaynak: Trabzon İklim Uyum Çalıştay, 2018

	konut	enerji	ulaşım	halk sağlığı	su kaynakları	bioçeşitlilik ve kirlilik	tarım	ekonomi (diğer)
deniz seviyesindeki yükselme	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
aşırı sıcak	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
aşırı soğuk	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
deniz suyu sıcaklığında artış	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
sel felaketleri	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
kuraklık	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
heyelan	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5
fırtına	4.6 - 4.9	4 - 4.5	3.6 - 3.9	3 - 3.5	2.6 - 2.9	2 - 2.5	1.6 - 1.9	1 - 1.5

Su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin (kirlilik – kıtlık) risk düzeyi aşırı sıcak ve kuraklık durumuna bağlı olarak orta yüksek seviyede olarak değerlendirilmiştir. Halk sağlığının sel felaketlerinden etkilenme riski (1.8) yüksek düzeyde değerlendirilirken heyelan ve kuraklık nedeni sağlıklı gıdaya erişememeye bağlı olarak olumsuz etkilenme riski (2.6) orta yüksek seviyede olarak değerlendirilmiştir. Sel felaketi ve deniz suyu sıcaklıklarının değişmesine bağlı olarak deniz ekosisteminin dolayısıyla balıkçılık sektörünün zarar görebilirlik riski ve temel gıda ürünlerinin, tarımsal ürün verimliliğinin düşmesi ve ticari malların zarar görmesi nedeniyle de ekonomik kayıpların yaşanma riski, yüksek seviyede olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 9-3: Trabzon ilinin iklim olaylarına göre risk düzeyi değerlendirilmesi
Kaynak: Trabzon İklim Uyum Çalıştayı, 2018

Şekilde iklim olaylarına göre risk düzeyi gösterilmektedir. Buna göre, en çok sel felaketleri, heyelan ve deniz suyu sıcaklığında artışın yaşanacağı bilgisine ulaşılmaktadır. İklim değişikliği ile mücadele adına gerçekleştirilmesi hedeflenen uyum stratejileri, iklim olaylarından etkilenme riski olan sektörler bazında kırılganlık analizleri göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Aşağıdaki başlıklarda ilgili sektörlerin Trabzon İli kapsamında kırılganlıklarına değinilmiştir.

9.2.1 Binalar

Doğu ve Orta Karadeniz Bölgesi aşırı yağışlara bağlı olarak can ve mal kaybına neden olan sel felaketlerinin çok sık yaşandığı bölgelerdir. Bu nedenle, Türkiye'nin ilk Bölgesel İklim Planı T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Karadeniz Bölgesi için hazırlanmaktadır. Sel ve Heyelan riskine karşı mücadelede öncelikli olarak afet riski altındaki binaların tespiti, dere taramalarının yapılması öncelikli aksiyonlardandır. Dere yatakları ve riskli alanlarda yapılaşmanın engellenmesi, kontrolsüz malzeme alınması ve hafriyat dökülmesini engelleme adına denetimlerin yapılması gerekmektedir. Bölgesel İklim Planının binalar bağlamında öncelikli hedeflerinden bir diğeri de kamu hizmeti veren binaların aşırı iklim olaylarından daha az etkilenecekleri şekilde kent planlarında yer seçimlerinin yapılmasıdır. Bu kapsamda mekansal planların iklim değişikliği parametreleri dikkate alınarak hazırlanması, İklim Uyum ve Sürdürülebilir Enerji Eylem planlarının kent stratejik planları ve mekansal uygulama planlarına entegre edilmesi gerekir.

Yeni yapılacak binalarda enerji verimli, iklim duyarlı ekolojik yerel yapı malzemelerinin kullanılmasına vergi muafiyetleri sağlanması yolu ile teşvik edilmesi söz konusu olabilir. Eski yapılarda sıkça görülen projeye uygunsuzluk, işçilik ve yapım hataları yeni binalarda tekrarlanmamalıdır. Bu kapsamda, yeni binaların yönetmeliklere uygun yapıldığının denetlenmesi önemlidir.

Trabzon'da kamu kurumlarıyla ortak yürütülen "Çömlekçi Kentsel Dönüşümü" projesi kapsamında toplam 458 binanın dönüşümü söz konusudur. Kamulaştırması tamamlanan 1.etabın kentsel tasarım projesi hazırlanmaktadır. Kamu kurumlarıyla yürütülen işlerden bir diğeri ise "Pazarkapı Kentsel

Dönüşümü” projesidir. Kentsel dönüşüm alanında 122 adet bina bulunmakta olup toplam dönüşümü sağlanacak alan 37.000 m²’dir.

İklim değişikliğinin mevcut bina stoğuna olası etkileri; aşırı sıcaklık sonucu soğutma ve dolayısıyla enerji ihtiyacının artması, ısı adası bölgelerinde değer kaybı, sel ve fırtına sebebiyle binaları su basması, çatı ve panjur uçması gibi maddi hasarlar olabilir. Gelecek yıllarda görülmesi beklenen aşırı yağışlar ve buna bağlı sel ve taşkınlar bina stoku üzerinde bir tehdit unsurudur. Ayrıca deniz seviyesinde orta ve uzun vadede beklenen artış kıyı şeridindeki binaları da risk altında bırakmaktadır.

Yeni yapılar için bu riskleri de göz önüne alan farklı mimari anlayışlar geliştirilmeli, dere yataklarından uzaklaşılmalıdır. Yeşil çatı uygulamaları, yağmur suyu hasadı, su tasarruflu armatür, doğal havalandırma, güçlü izolasyon, yapı stoğuna entegre olmuş yenilenebilir enerji üretimi, enerji verimliliği uygulamaları, alınabilecek başlıca önlemler arasında yer almaktadır. Yönetmeliklerin uygulandığına dair denetimler arttırılmalıdır.

9.2.2 Ulaşım

Ulaşım sektörü, yoğun sera gazı salımı nedeniyle hem iklim değişikliğinin başlıca sebeplerinden biri, hem de en çok etkilenen sektörlerin başında gelmektedir. Ulaşım ile ilgili altyapı en çok, şiddetli yağışlar, fırtınalar, sıcak hava dalgaları, yaz sıcaklık artışı, sel ve deniz seviyesindeki değişimlerden etkilenecektir. Yol, köprü ve tüneller, kaldırım ve raylı sistemler, deniz taşımacılığı ve havaalanları risk altındadır ve bu altyapıların iklim değişikliklerine karşı dirençli hale getirilmesi gerekmektedir.

Ulaşım konusunda Türkiye’nin İklim Değişikliği Stratejisi’ne göre orta vadede “Yük ve yolcu taşımacılığında demiryolu, denizyolu ve hava yolunun payının ve kapasite kullanım oranının artırılması için planların geliştirilmesi” hedeflenmektedir. Şehirlerde bisiklet gibi çevre dostu ulaşım araçlarının kullanımının yaygınlaştırılmasına ve yaya ulaşımına imkân veren düzenlemeler özendirilmesi de bir başka hedeftir. Stratejilerde yol ağının geometrik ve fiziki standartlarının daha az yakıt sarfiyatı sağlamak amacıyla yükseltilmesine yönelik Ar-Ge çalışmaları ile akıllı ulaşım sistemi uygulamalarının geliştirilmesi dikkat çekmektedir.³⁴

“Trabzon İklim Değişikliği ile Mücadele Ediyor” Projesi kapsamında 2017 yılı Eylül ayı itibariyle yürütülmeye başlanan Trabzon İklim Değişikliği ile Mücadele Ediyor projesiyle birlikte; KTÜ C Kapısı yanında bir durak, Ayasofya Müze Altında bir durak, Trabzon Üniversitesi’nde bir durak, Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde bir durak ve Pelitli Mahallesi’nde bir durak olmak üzere toplam 5 adet ‘Akıllı ve Çevre Dostu Otobüs Durakları’ kuruldu (Şekil 7-4).

³⁴ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi, 2010-2023 s.21.



Şekil 9-4: Trabzon ili akıllı ve çevre dostu otobüs durakları
Kaynak: Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Faaliyet Raporu, 2018, s. 227.

Ulaşım sektöründe kamu ve kuruluşlarında çalışmakta olan 500 şoför ve operatöre yakıt tasarrufu ve egzoz emisyonu trafikçe çevre dostu uygulamaları konularında, tarım alanında faaliyet gösteren ve en az %50'si kadınlardan oluşan 600 kişiye organik tarım ve iyi tarım uygulamaları konularında eğitimler verilmeye devam etmektedir.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2018 yılına ait Faaliyet Raporu'nda Ulaşım Dairesi Başkanlığı'nın Stratejik Amaç 7'ye göre "Sürdürülebilir Sağlıklı Bir Çevre Oluşturmak, Kurumsal Yapının İyileştirmesi" ifadesine yönelik Stratejik Hedef 7.2'de "Çevreye Duyarlı, Ekonomik, Hızlı, Güvenli ve Konforlu Ulaşım Hizmeti Sunmak" maddesi yer almaktadır. Bu hedef doğrultusunda çevreye duyarlı otobüs alımı, raylı sistemlerin kentin ulaşım sistemine entegrasyonu planlanmaktadır.

9.2.3 Enerji

Elektrik ve doğalgaz şebekelerinin sel, taşkın ve fırtına gibi iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı dayanıklı hale getirilmesi önemli bir husustur. Şiddetli yağış, sel, taşkın ve fırtınalar enerji altyapısı için yüksek risk oluşturmaktadır. İlgili enerji dağıtım şirketlerinin bu konuda işbirliğine dayalı koordineli çalışmalar yapmaya başlaması gerekmektedir. Bunun yanında "Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nda vurgulandığı gibi, konut ve işyerlerinin enerji depolama sistemlerini de içeren fotovoltaik uygulamaların, merkezi ısıtma sistemleri ile toprak kaynaklı ısı pompası, alternatif yakıtlı sistemler geliştirilmesi ve artacak enerji tüketiminin azaltılması için enerji verimli uygulamaların yaygınlaştırılması önemlidir.

Enerji konusunda Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisi'ne göre kısa vadede "hidrolik ve rüzgar başta olmak üzere temiz üretim teknolojileri ve en iyi teknikler kullanılarak üst düzeyde faydalanılması" hedefi yer almaktadır. Mevcut binalarda "Enerji Kimlik Belgesi" uygulaması için altyapının da hazırlanacağı ifade edilmektedir (Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi, 2010-2023 s.20).

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2018 Yılı Faaliyet Raporu'nda Amaç 12'de "Sosyal, Kültürel, Ticari Ve Sportif Donatı Alanlarını Yaygınlaştırmak" ifadesi yer almaktadır. Hedef 12.3'te ise "Enerji faaliyetleri" ile ilgili çalışmaların yapılması planlanmaktadır. Bu hedefe yönelik Trabzon'da binalarda ve kentsel hizmetlerde güneş enerjisi kullanımını yaygınlaştırıcı çalışmalar, Trabzon Büyükşehir Belediyesi Rüzgar

Enerji Santrali ve Belediyeye ait binaların kimlik belgelerini düzenlemelerin yapılması planlanmaktadır. Bu faaliyetlerden Rüzgar Enerji Santrali hariç diğer çalışmalar devam etmektedir.³⁵

9.2.4 Atık

Atık konusunda Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisi'ne göre uzun vadede atık yönetiminde kaynağında azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve kazanımı sıralaması daha etkin uygulanması hedeflenmektedir (Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi, 2010-2023 s.25).

Trabzon Büyükşehir Belediyesi, diğer belediyeler gibi evsel atıklarını toplayarak ilgili atık aktarma istasyonlarına taşımaktadır. Şiddetli yağışlar, sel ve taşkınlar atık toplama işlerinin düzenli yürütülebilmesi için orta derecede risk teşkil etmektedir. Atık toplama merkezinde bulunan atıkların sel ve taşkın felaketlerinde sızıntıların yüzey ve yeraltı sularına karışması riski de mevcuttur.

Trabzon İli genelinde kağıt, plastik, metal, cam, organik madde, kül gibi evsel atıklar vardır. İlde belediye tarafından en fazla toplanan atık organik maddelerdir (Doğu Karadeniz Turizm Master Planı, 2014-2018, s.210).

9.2.5 Kamu Hizmetleri ve Halk Sağlığı

Kamu hizmetleri sektöründen bahsedildiğinde ilk akla gelen, kentin önemli altyapılarıdır. Bunların başında su dağıtımı, atıksu kanalları, yağmursuyu kanalları, doğalgaz dağıtım hattı, telekomünikasyon altyapısı bulunmaktadır. Özellikle yağış rejimindeki değişim, şiddetli yağış, sel ve taşkınlar, fırtına ve deniz seviyesindeki değişim, tüm bu altyapılar, özellikle denize daha yakın olanlar için risk oluşturmaktadır.

Sıcak hava dalgası, sel ve taşkın, fırtına gibi aşırı hava olaylarından kaynaklanan sağlık problemleri, yaralanmalarda artış, sağlık sektörünün yetersiz kalmasına yol açacak boyutlara ulaşabilir. Yine aynı hava olaylarından hastane altyapılarının da etkilenmesi, durumu bir kat daha güçleştirecektir. Kuraklık ve gıda güvencesinde meydana gelebilecek acil durumlarda, sağlık koşullarına uygun, yeterli gıdaya ulaşım önem arz edecektir. Bu tür durumlara hazırlıklı olabilmek için ayrı ayrı **Eylem Planları** geliştirilmesi gerekmektedir. Eylem Planları dahilinde hava kalitesinde yaşanan değişiklikler ve sıcak hava dalgası riski gibi konularda Erken Uyarı Sistemlerinin geliştirilmesi, etkilenebilirliği azaltacağı için iklim değişikliği ile mücadelede kent yönetimlerine acil durum yönetimlerinde operasyonel kolaylıklar sağlamanın yanında etkilenebilirliği de azaltacağı için önem teşkil etmektedir.

9.2.6 Su Kaynakları

Genel olarak Doğu Karadeniz Bölgesi, özel olarak da Trabzon İli ve çevresi su kaynakları bakımından oldukça zengindir. Trabzon ilinde debiler çok yüksek olmamakla birlikte, çok sayıda kaynak ve yaz-kış kurumayan akarsular vardır. Çok sayıdaki kaynaklar ve her mevsim görülen yağışlar bu dereleri beslemektedir. Trabzon ilinde enerji üretimi amacı ile kullanılacak su kaynaklarından başlıcaları; Değirmendere, Manahoz Deresi, Karadere, Solaklı Deresi ve Baltacı Deresi'dir. Yerüstü suyunu oluşturan akarsuların toplam yüzey alanı 1097 ha'dır.

Akarsuların yıl içindeki rejimleri çok değişkendir. Akarsu kol uzunluğunun kısalığı, akış eğiminin fazlalığı ve yağışın yoğunluğu, akarsuların feyzan akımlarına kolayca ulaşmasını sağlamaktadır.

Suyun sürüklenme gücünün fazlalığı, doğal bitki dokusunun tahribiyle birleşince erozyon artmakta ve özellikle akarsuların denize yakınlaştığı yerlerde birikerek derenin su taşıma kapasitesini azaltmaktadır.

³⁵ Trabzon Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2018, s.326.

Bu durum yerleşimin yoğun olduğu sahil kesimlerde sürekli sel oluşumuna neden olmaktadır (Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2017, s.18).

Trabzon'da "Atasu HES Projesi" tamamlanmış olup yıllık 120 milyon kwh enerji üretimi hedeflenmektedir.

Yaşanan ani iklim değişimleri tarımsal üretimde verim ve kalite düşmelerine sebep olmaktadır. Ortalama sıcaklık artışı, yaz sıcaklık artışı, sıcak hava dalgaları, yağış değişimi, sel, taşkın, nem, kentin su kaynakları açısından önemli risk faktörleridir ve iklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanların başında su kaynakları gelmektedir. Bu yüzden, su yönetimi bağlamında strateji üretme ve aksiyon alma konusunda öncelikli alanların başında gelmektedir.

İklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak su kaynaklarında ki değişiklikler (azalma, su sıcaklığındaki artış vb.) iklimi ve toprağı etkileyecektir. Mevcut su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması adına su kaynakları envanterinin hazırlanması, içme ve kullanma suyu planlamalarının yanında, havza ölçeğindeki koruma planlarından, nazım imar uygulama planları ile kentsel tasarım ölçeğindeki uygulamalarda su kaynaklarını koruma ve yeşil altyapıyı zenginleştirme hedeflenmelidir. Kent içinde kentsel ısı adası etkisinin yüksek olarak tespit edildiği bölgelerde doğa-esaslı çözümlerin uygulanmasıyla arttırılan su ve yeşil altyapı varlığı ile ısı adası etkisi azaltılmaya çalışılmalıdır.

9.2.7 Turizm

Doğu Karadeniz Bölgesinde önemli bir merkez konumunda olan Trabzon; tarihi, kültürel ve turistik yönden zengin bir yapıya sahiptir. Son yıllarda gelişen Yayla Turizmi (Doğa turizmi) Trabzon turizmine yeni bir boyut kazandırmıştır. Kente özgü turizm çeşidi olan 7 yayla; (Akçaabat-Karadağ, Tonya-Armutlu-Erikbeli, Maçka-Şolma, Araklı-Pazarcık, Araklı-Yeşilyurt-Yılantaş, Araklı Turizm Merkezi ve Sisdağı Turizm Merkezi), Bakanlar Kurulu kararı ile "Turizm Merkezi" ilan edilmiştir. Ayrıca yayla ve göl kullanımını birlikte sunan Çaykara-Uzungöl, "Özel Çevre Koruma Alanı" olarak ilan edilmiştir (Trabzon İli İktisadi Rapor, 2017, s. 44).

Trabzon, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde turizm faaliyetlerinin en yoğun olduğu ildir. Sahil yolunu kullanan turistlerin tümü Trabzon'dan geçtiği gibi, bölgedeki iki havaalanından birine sahip olması nedeniyle uçakla bölgeye giriş çıkış yapan turların tümü de (%33 oranındadır) Trabzon'a uğramaktadır. Sümela Manastırı bölgeye gelen turların en yüksek oranda (%98) uğradığı bölgedir (Doğu Karadeniz Turizm Master Planı, 2014-2018, s. 623).

İklim değişikliği nedeniyle sıcaklık artışları, kentsel ısı adası oluşumu ve etkisinin artışı hem ilçe vatandaşları hem de ziyaretçiler açısından olumsuzluk oluşturmaktadır. Aynı zamanda deniz seviyesinin yükselmesi sahil alanlarına gelen ziyaretçileri etkileyecektir.

Şiddetli yağış, fırtına ve seller hem ulaşım altyapısını olumsuz etkileyerek bu alanlara erişilebilirliğin zorlaşmasına hem de her çeşit etkinliğin iptali ile sonuçlanabilir. Ayrıca fiziki zarar nedeniyle maddi kayıp ve sigorta maliyetlerindeki artış da sektörü olumsuz etkileyecek konular arasında yer almaktadır.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi 2018 yılı Faaliyet Raporu'nda Etüd ve Projeler Dairesi Başkanlığı'nın 11 no'lu Stratejik Amacında "Tarihi mirasın korunması, ihya edilmesi ve turizmin geliştirilmesi" belirtilmiştir. Hedef 11.2'de ise "Yayla turizm alanları oluşturmak" ifadesi yer almaktadır.³⁶

³⁶ Trabzon Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2018, s.303.

Sürdürülebilir turizm ekoturizmi de içine alan ve tüm turizm tür ve faaliyetleri için uzun dönem yaşam ve süreklilik sağlanması amacıyla Trabzon için planlanmaktadır. Sürdürülebilir turizm, tabii ve kültürel kaynakların hem gelecek kuşakları düşünerek kullanılması hem de turizm sermayesinin, mevcut ziyaretçilerin ve yöre halkının maksatlarının maksimum düzeyde karşılanması şeklinde ifade edilmektedir. Sürdürülebilir turizm bir turizm çeşidi değil, daha çok turizmin tüm türleri için geçerli olması öngörülen temel bir koruma yaklaşımıdır. Sürdürülebilir turizmin başlıca ilkeleri şu şekilde özetleyebiliriz;

- Kaynakların sürdürülebilir kullanımı,
- Aşırı kullanım ve atıkların azaltılması,
- Çeşitliliğin muhafaza edilmesi,
- Yerel toplumu planlamaya dahil etme ve yerel ekonominin desteklenmesi,
- Turizm endüstrisi ve kamu arasında karşılıklı koordinasyon sağlanması,
- Personel eğitimi ve turistlerin bilgilendirilmesidir.³⁷

9.2.8 Diğer (Sanayi, Ormancılık ve Biyoçeşitlilik)

Sanayi konusunda Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisi'ne göre orta vadede "sanayide ısı geri kazanımı seçenekleri, motorlarda hız kontrolü ve endüstriyel kojenerasyon sistemleri özendirilmesi" hedeflenmektedir. Sanayide kullanılan kaynakların, temiz üretime yönelik kaynaklar ile ikame edilmesi ve alternatif malzemelerin kullanılmasının özendirilmesi de bir başka stratejik hedefdir. Ulaşımında olduğu gibi sanayide de Ar-Ge faaliyetleri ve teknoloji transferine önem verilmesi dikkat çekmektedir (Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi, 2010-2023, s. 24).

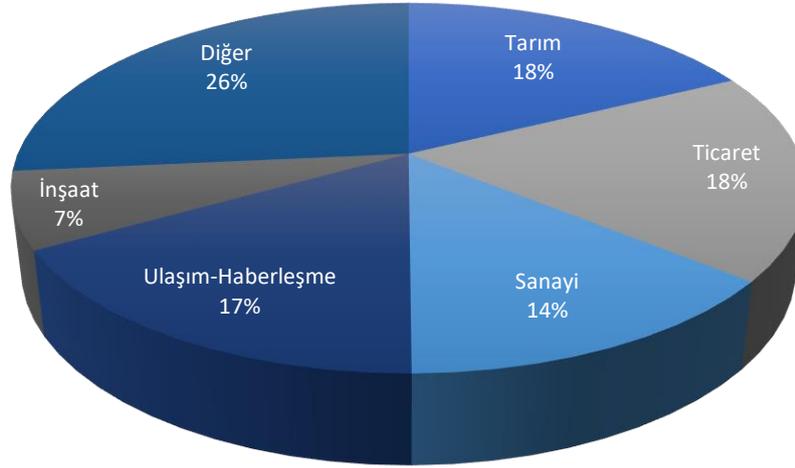
İmalat sanayindeki faaliyet kolları gıda sanayi, tekstil, kimya sanayi, plastik ürünler ve ağaç işleridir. Daha çok küçük ve orta ölçekli kuruluşlar faaliyet göstermektedir. En büyük sanayi kuruluşu Trabzon Çimento Fabrikası'dır. Sürmene ve Çamburnu beldelerinde tekne ve gemi yapımına yönelik kuruluşlar faaliyet göstermektedir (Doğu Karadeniz turizm Master Planı, 2014-2018, s.184). Trabzon ili enerji hammaddeleri yönünden fakirdir. Kömür, doğalgaz, petrol rezervi ve jeotermal saha bulunmamaktadır.

Arazi kullanımı, tarım ve ormancılık konusunda Türkiye'nin İklim Değişikliği Stratejisi'ne göre kısa vadede organik tarım ve kuraklığa dayanıklı bitki türleri ile sertifikalı tohum üretimi desteklenmesi ve yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Tarla içi modern basınçlı sulama sistemlerinin (damlama/yağmurlama sulama sistemleri) kurulması teşvikine de dikkat çekilmektedir. Ayrıca, kırsal kalkınmayı desteklemek ve emisyonları azaltmaya yönelik olarak kömür yerine sıkıştırılmış odun (pelet veya briket şeklinde) kullanımı yaygınlaştırılması da bir diğer stratejik hedefler arasındadır. Orta vadede ise, tarımsal kuraklık tahminine dayalı kriz yönetimi uygulanması söz konusudur (Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi, 2010-2023, s.28).

Tarihi ve doğa güzellikleri ile dört mevsim gezip görülebilecek turizm şehri olan Trabzon İli orman varlığı, Türkiye orman varlığının %0,9'unu teşkil etmektedir (Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2017, s.1). Trabzon "Orman Tarımın Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi" kapsamında 2010-2014 yılları arasında 971 kişiye organik tarım konusunda eğitim verilmiştir.

³⁷ Trabzon İli Tabiat Turizmi Master Planı, 2016-2019, s.3.

Trabzon İli Ekonomisinde Sektörlerin Payları, %



Şekil 9-5: Trabzon ili ekonomisinde sektörlerin payı
Kaynak: Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, Ekonomik Rapor, 2017.

İlde tarım sektörü en önemli istihdam kaynağı olup, daha sonra hizmetler ve sanayi sektörü gelmektedir. İlin ekonomisi büyük bir orana tarım ve diğer tarımsal faaliyetlere bağlıdır. Sanayi sektörü ekonomik sektörler içinde küçük bir paya sahiptir. Tarım sektöründeki istihdam payı zamanla azalma göstermiştir. Bunun yanında hizmetler ve sanayi sektöründen sağlanan istihdam zaman içinde artmıştır. İstihdam edilenlerin sektörel dağılımı incelendiğinde tarım %44,7 sanayi %17,5, hizmet %37,8 bir paya sahiptir.³⁸

Tarımsal üretim, kent ekonomisi ve istihdamı açısından Trabzon için önemli sektörlerin başında gelmektedir. Biyoçeşitlilik ve gıda güvenliği açısından kuraklıkla mücadele planlarının hazırlanması gerekmektedir. Kuraklık indekslerinin oluşturulması ve bu indekslere bağlı olarak alınacak önlemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Toprak etütlerinin tamamlanması ve toprak neminin de ölçüldüğü rasat istasyonlarının devreye sokulması, düzenli veri toplama ile izleme ve acil önlemlerin alınmasını sağlayacaktır. Değişen iklim ve toprak yapısına uygun bitki türleri ve tarımsal ürünlerin araştırılması ve tarımsal verim adına üniversite- kamu- özel teşebbüsleri ile AR-GE çalışmalarının gerçekleştirilmesi, ürünlerin gıda güvenliği gözetilen üretim süreçlerinden geçtiğinin denetlenmesi gerekmektedir.

Trabzon'da kamuya ait 15, özel sektöre ait 642, organize sanayi sitelerinde 112, küçük sanayi sitelerinde bin 820 olmak üzere toplam 2 bin 589 sanayi kuruluşu bulunmaktadır. Bu kuruluşlarda toplam 22 bin 465 kişi istihdam edilmektedir. İlimizde sanayi sektörü, gıda, dokuma, orman ürünleri, kâğıt ürünleri, kimya, petrol, taş ve toprak ile metal sanayi öne çıkmaktadır.³⁹ Genel olarak kırılganlığı azaltmak, doğru planlama ve yönetim süreçlerinin işletilmesi ile mümkün olacaktır.

³⁸ Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, Ekonomik Rapor, 2017, s.29.

³⁹ Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, 2017 Yılı Ekonomik Rapor, s.7.

Ormanların iklimi düzenleme, sel ve erozyonu önleme gibi ekosistem hizmetleri, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltırken; iklim değişikliği sürecinde tarımsal üretimde azalma olması durumunda ise orman ürünleri ile bölge için ekonomik kaynağa dönüştürülebilir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, orman ekosistemlerinin işleyişini değiştirerek ekosistem hizmetlerine zarar verir. Orman ekosistem hizmetleri de iklim değişikliği hızını ve etkilerini değiştirebilir. İklim modelleri de gözetilerek alınabilecek önlemler olarak dayanıklı ormanlar kurulması, ormanaltı floranın yayılımına destek olunması, ekosistemin direncini arttırmak için çeşitliliğin yüksek tutulması, gelecek meşçere adacıklarının hazırlanması, üretimin mümkün olduğunca küçük alanlarda yapılması, doğal yaşlı ormanların korunması, iklim sığınaklarının ve mikroklimaların korunması, gen kaynaklarının korunması, izleme sistemi kurulması, karar destek sistemlerinin geliştirilmesi genel uyum tedbirleri⁴⁰ arasında gösterilebilir. Uyum tedbirlerinin etkin olabilmesi için Orman Yönetim Sistemi'nin uyum tedbirlerini hayata geçirecek şekilde düzenlenmiş olması gerekmektedir.

Tablo 9-3: Sektörlerin iklim olaylarından etkilenebilirliği

İklim Olayları	Etkilenen Sektörler								
	Atık	Enerji	Halk Sağlığı	Konutlar	Ormancılık ve Biyoçeşitlilik	Su Kaynakları	Tarım	Turizm	Ulaşım
Aşırı yağış	√	√	√	√		√	√	√	√
Aşırı Sıcak		√	√	√		√	√	√	√
Aşırı Soğuk			√	√			√		
Deniz seviyesinden yükselme				√	√	√	√	√	√
Fırtına		√	√	√				√	√
Orman Yangını			√	√	√		√	√	
Taşkınlar	√	√	√	√		√	√	√	√
Toprak Kayması			√	√					

10 TRABZON İLİ İKLİM UYUM PLANI

3 Nisan 2017 tarihinde onaylanan Çevre Düzeni Planı'na bakıldığında planlama yaklaşımı genel itibariyle dört ana başlık etrafında oluşturulmuştur. Bunlar bölgesel yaklaşım, sürdürülebilirlik, yerel ekonomik kalkınma ve katılımcı planlama anlayışıdır. Bu genel çerçeve ışığında plan hedef yılı olarak yine 2026 yılı belirlenmiş ve kentsel, kırsal yerleşmelere ve yerleşik alan dışı alanlara dair planlama kararları oluşturulmuştur.⁴¹

İklim değişikliğinin etkilerinin teknik açıdan değerlendirilmesinin ötesinde uygulanabilir uyum stratejilerini belirlemeye yönelik olarak; spesifik araştırma ihtiyaçlarının ve bariyerlerin belirlenmesi için mevcut durumun (yasal/yönetimsel, teknik, ekonomik, çevresel, sosyal sermaye vb.) tespiti ve uyum kapasitesinin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirmeler ışığında risk ve kırılganlıkların belirlenmesi ve yerele özgü uyum tedbirlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğinin oluşturduğu ve oluşturacağı ön görülen risklere karşı etkin bir mücadele yöntemi geliştirmek için;

- Birbirinin tamamlayıcısı olan azaltım ve uyum stratejilerine ihtiyaç vardır.
- Uyum stratejilerinin daha geniş politikalara yayılması için dayanıklılık ve sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi gerekmektedir.

⁴⁰ Doğa Koruma Merkezi (DKM), İklim Değişikliği veOrmancılık: Modellerden Uygulamaya, Ankara, 2010.

⁴¹ T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, 2018, s.128.

- Uyum kapasitesinin değerlendirilmesi, strateji oluşturma ve uygulama süreçlerinin katılımcı süreçler ve işbirlikleri kurularak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- İklim değişikliği riskinin kapsamlı bir risk yönetimi çerçevesinde diğer önemli risk kaynakları ile entegrasyonu önemlidir.⁴²

Trabzon İklim Değişikliğine Uyum Eylem Planı (Climate Adaptation Action Plan), kentin iklim değişikliği senaryoları karşısında olası risklerini ve etkilenebilirliğini, iklim değişikliğinin etkilerine karşı hazırlık durumunu değerlendiren kurumsal bir özdeğerlendirmeyi ve iklim değişikliğine uyum stratejisi ve eylem planını ortaya koymayı hedeflemektedir. Stratejiler temelde beş ana eksen üzerinde geliştirilmiştir.

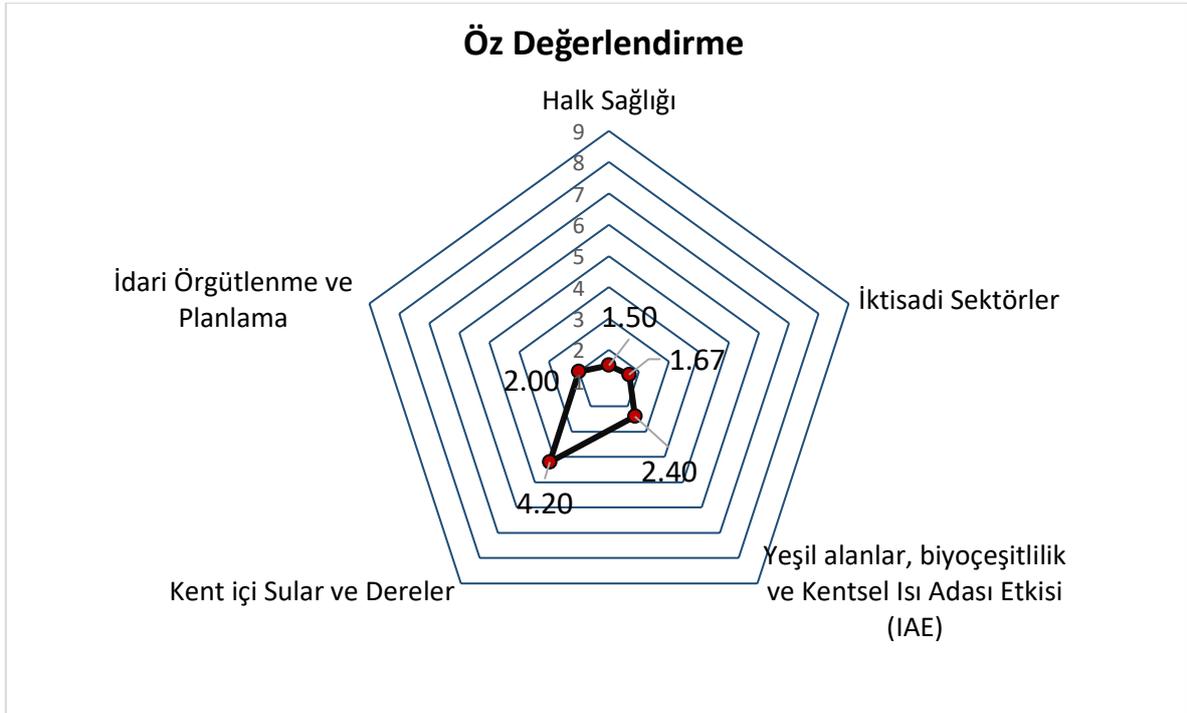
- Kentsel ısı adası etkileri ve Yeşil Alanlar
- Tarım ve Biyoçeşitlilik
- Su Alanları
- Halk Sağlığı
- İdari Örgütlenme ve Planlama

Ortaya çıkacak İklim Değişikliğine Uyum Eylem Planı, kentli paydaşlar ve ilgili uzmanların ortaklaşa oluşturacakları ve dirençli, yaşanabilir bir Trabzon'a dair gelecek öngörülerini ve yol haritasını içermektedir.

10.1 ÖZ DEĞERLENDİRME

24 Ekim 2019 tarihinde yerel paydaşların katılımı ile gerçekleştirilen Trabzon İklim Uyum Çalıştayı'nın 1. kısmında, Trabzon 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 hazırlıklıdan oldukça hazırlıklıya, kentin iklim uyum ile ilgili mevcut durumuna ilişkin not vermişlerdir. Başlangıç, Gelişme ve İleri Evreler olarak adlandırılan konular için en düşük puan 1, en yüksek puan 9'dur. Aşağıdaki diyagram, genel itibarıyla her başlık için yapılan değerlendirmeyi yansıtmaktadır. Radar diyagramı oluşturmaya yardımcı sorular, temalar özelinde raporun ekinde (Ek 1) yer almaktadır.

⁴² Tubiello, F., Schmidhuber, J., Howden, M., Neofotis, P. G., Park, S., Fernandes, E., & Thapa, D. (2008). Climate change response strategies for agriculture: challenges and opportunities for the 21st century. *Agriculture and rural development discussion paper*, 42.



Şekil 10-1: Uzman Çalıştayı öz değerlendirme anketi sonuçları

Radar diyagramında görüldüğü gibi, “Halk Sağlığı” ve “İktisadi Sektörler” tematik alanlarında kentin “Başlangıç Evresinin” başında olduğu; “İdari Örgütlenme ve Planlama” ve “Yeşil alanlar, biyoçeşitlilik ve kentsel ısı adası etkisi” başlıklarında ise “Başlangıç Evresi”nin sonunda olduğu; son olarak da “Kent İçi Sular ve Dereler” tematik alanında “Gelişme Evresi”nin başında olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Genel olarak bakıldığında, Trabzon’un “direnci” bir kent olma yolcuğunda ilk evreleri geçmiş olduğu, artık faaliyet planlama ve hayata geçirme evresine geçmeye hazır olduğu sonucu çıkarılabilir. 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.

10.2 TRABZON İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM PLANI, PAYDAŞ GÖRÜŞLERİ VE ÖNERİLERİ

10.2.1 Kentsel Isı Adası Etkisi ve Yeşil Alanlar

Kentsel Isı Adası Etkisi

Kentsel ısı adası etkisi yeşil alan miktarının azalmasıyla birlikte, beton kaplı yüzeylerin artması gibi durumlarda ortaya çıkan bölgesel ve yerel ölçekteki iklim değişimi olarak nitelendirilmektedir. Trabzon’un yapısal gelişimine baktığımızda kentin son yıllarda yaşanan nüfus artışı, plansız şehirleşme ve topografik yapıdan kaynaklı hava akımlarının ve rüzgar döngüsünü kısıtlaması, sanayileşme, motorlu taşıtların çoğunlukla şehir merkezinde yoğunlaşması, yeterli hava koridorlarının olmaması, yeşil alanların azlığı ve durgun havalarda oluşan inverziyon olayı hava kirliliğinin artmasına sebep olmaktadır.⁴³

Kent ısı adaları ve bu oluşumu tetikleyen parametrelerin araştırılması konusunda çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara göre ısı adalarının oluşumunda 1) nüfus büyüklüğünün (kent büyüklüğü)

⁴³ T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2018, s.23.

ve artış hızının, 2) kent morfolojisinin, 3) kentsel yoğunluğunun, 4) bitki örtüsünün, 5) kentsel yüzey tepkisinin, 6) rüzgâr yönünün ve hızının, 7) tüketim alışkanlıkları ve yaşam biçiminin en önemli faktörler olduğu görülmektedir⁴⁴.

Arazi kullanımı ve termal çevresel özellikler arasındaki ilişkilerin incelendiği akademik çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre, yüksek sıcaklıkların meydana geldiği bölgelerin yoğun konut alanları, ticari alanlar ve trafiğin yoğun olduğu alanlardan oluştuğu; düşük sıcaklıklı bölgelerin ise yeşil alan, düşük yoğunluklu konut alanı ve boş alanlardan oluştuğu ortaya çıkmıştır. Bu bölgelerde, yüzey örtüsünün değişmesi, betonlaşmanın artması ve egzoz gazlarının yüksek olması, sıcaklık arttırıcı faktörler olarak ortaya çıkmıştır.

Kentler, çevrelerindeki kırsal kesime göre daha sıcaktır. Bu olguya “Kentsel Isı Adası” (KIA) denir. Bu durum kentlerde kullanılan yüzey ve yapı malzemelerinin yansıtıcılığının bitki örtüsünün olduğu doğal yüzeylere göre daha az olmasından kaynaklanır. Bu durumda projeksiyonlar kapsamında elde edilen sıcaklık artışlarının üzerine KIA kaynaklı sıcaklık artışlarını da eklemek gerekir.

Isı adalarının oluşumunda önemli kentsel özellikler ve bu özelliklerin yeryüzü enerji dengesi üzerindeki etkileri	
Bitki örtüsü yetersizliği	Buharlaştırma ve terleme azalır
Geçirimsiz yüzeylerin yaygın kullanımı	Buharlaştırma azalır
Kentsel malzemelerde artan ısı yayılımı	Isı depolaması artar
Kentsel malzemelerin güneş yansıtıcılığının düşmesi	Isı depolaması artar
Isı dağılımını engelleyen kentsel geometriler	Isı depolaması artar
Rüzgâr hızını kesen kentsel geometriler	Dolaşım azalır
Hava kirliliği seviyesinin artışı	Net radyasyon artar
Enerji kullanımının artışı	Antropojenik etkiler artar

Ağaçların gölgelendirme, rüzgâr kesme, terleme-buharlaştırma özellikleri, binalarda yazın soğutmada kullanılan enerji miktarını azaltmakta, soğutucu donanım ve enerji tesislerinin tüketim maliyetlerinde %1 kadar azalma sağlamaktadır. Enerji tasarrufunun yanı sıra, kent ağaçları ve açık renkli yüzeyler atmosferdeki CO₂ artışını yavaşlatmada da etkili olmaktadır. Kentlerin soğutulmasında kullanılan doğal kaynak olarak bitki örtüsü, dolaylı yoldan soğutma için gerekli enerji miktarını düşürmekte, yine buna bağlı olarak elektrik üretimi için gerekli fosil yakıtların kullanımını da azaltmaktadır.

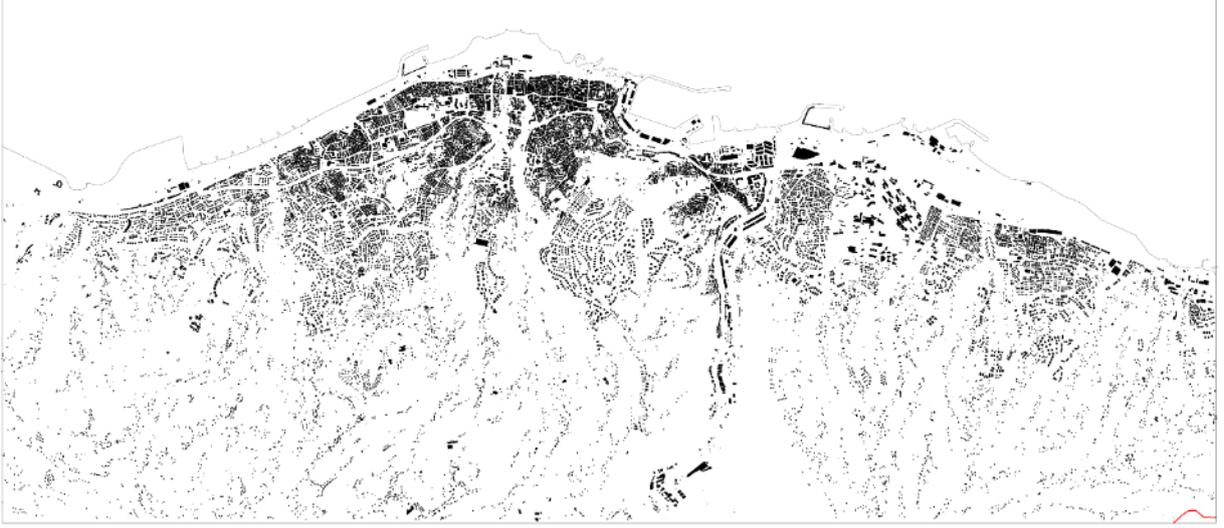
Trabzon’un Mekansal Gelişimi

Trabzon 20. yüzyılın başlarından itibaren bir merkez konumunda gelişim göstermiştir. Trabzon içindeki konumu ve kıyı kenti olması sebebiyle merkez vasfını günümüze kadar korumuştur.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kent merkezinin kıyı kesiminde yoğun yapılaşmaktadır. Sahil kesiminden iç kısımlara doğru ilerledikçe yapılaşma yoğunluğunun azaldığı görülmektedir.

⁴⁴ Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon’da Kentsel İklim Üzerine Antropojenik Etkiler: Kent Isı Adalarının İncelenmesi. Çağdaş Kuşçu, Şehir Planlama, Doktora Tezi, İstanbul.

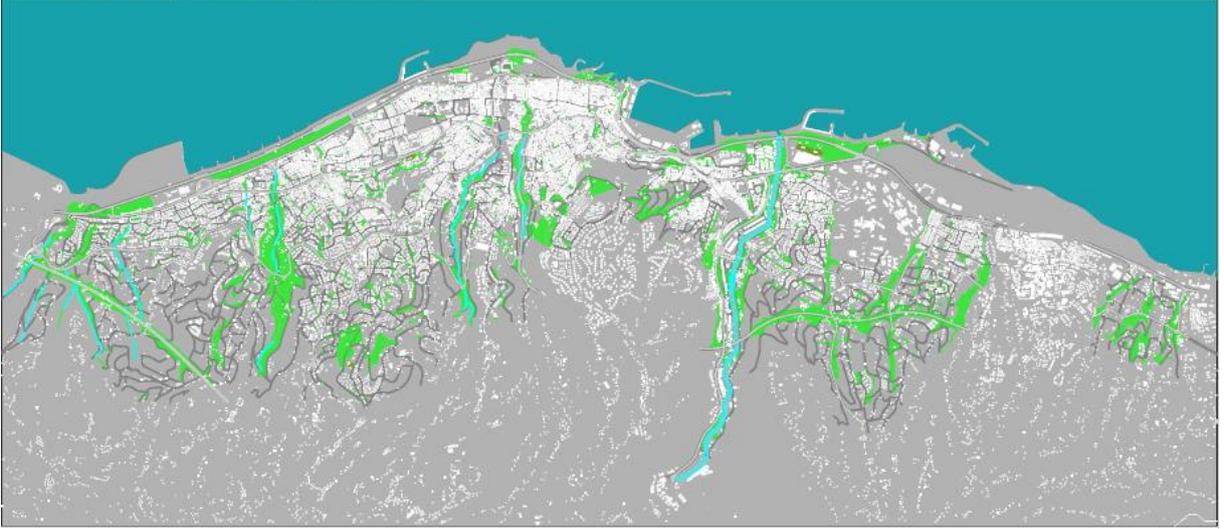
Trabzon Merkez Dolu-Boş Analizi



Şekil 10-2 Trabzon doluluk-boşluk haritası
(Belediye'den alınan harita ve bilgiler doğrultusunda araştırma kapsamında üretilmiştir)

Aşağıdaki şekilde kent merkezinde yeşil alan varlığı görülmektedir. Trabzon'un mekânsal gelişiminde yeşil alan miktarının korunması ve artırılmasına yönelik faaliyetlerin yapılması önemlidir. Yoğun yapılaşmanın olduğu bölgelerde kentsel ısı adası etkisinin daha çok hissedilmesi kaçınılmazdır.

Trabzon Merkez Yeşil Alan Bina İlişkileri Analizi



Şekil 10-3: Trabzon'da yoğunluk ve yeşil alan ilişkisi (araştırma kapsamında oluşturulmuştur)

İklim değişikliği etkilerinin azaltılmasında ve dirençli kent oluşturulmasında en önemli etmenlerden biri doğru arazi kullanımı kararları vererek kentin mekânsal gelişiminin yeşil koridor ve alanlarla beslenerek gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Bu kapsamda Trabzon ilinin arazi kullanım kararlarının gözden geçirilip, yeşil odaklı ve daha az yoğun yapı bir yapılaşma modeli izlemesi gerektiği ifade edilebilir.

Trabzon'da Isı Adaları Oluşumu

Yüksek yapı yoğunluklarında, bölgenin havalandırma şartları zayıfladığından bölgede güçlü ısı adası etkisiyle karşılaşıldığı, bu durumun sıcak ve nemli bölgelerde, yaşayanlar üzerinde termal stresin artmasına neden olduğu, bu nedenle de klima kullanımının arttığı ve kısır bir döngünün oluştuğu üzerinde durulmaktadır.

Kentsel ağaçlandırma çalışmalarında su tutan bitkilerin tercih edilmesi önemlidir. Bu tür bitkilerin terlemesi ya da toprakta oluşan buharlaşma, havayı soğutmada önemli bir unsurdur ve 1°C-5°C fark oluşturabilmektedir. Ağaç üzerinden hareket eden hava akımı, serinlemiş havayı ağaçsız bölgelere taşıyarak, çevrenin serinlemesine etkiye bulunmaktadır (Şimşek ve Şengezer, 2012, s.119).

Aşağıdaki tablo Kentsel Isı Adası ile ilgili ilişkilendirilebilecek çeşitli göstergeler ile ilgili beklenen değişimleri göstermektedir. Söz konusu tablo Trabzon İli'nin etkilenebilirlik analizinin bir parçası olarak kullanılacaktır.

Tablo 10-1: Kentsel Isı Adası Etkisi Uyum Göstergeleri

Kaynak: Covenant of Mayors for Climate Energy, Sustainable Energy and Climate Action Plan Template, 2017.

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

*Artış, azalış, değişim yok, bilinmiyor

**Şimdi, kısa, orta, uzun dönem, bilinmiyor

Trabzon'da orta ve uzun vadede ortalama yağışlarda azalma beklense de aşırı yağış sıklığında son yıllarda da gözlemlendiği üzere artış halihazırda yaşanmaktadır. Bu duruma hazır olmayan kentlerimizde görüldüğü üzere, ulaşım, enerji, su, atık ve bilişim altyapısında çeşitli aksaklıklar görülmekte ve bu aksaklıklarda artış görülmesi beklenmektedir.

Kentsel Isı Adası Etkisi için Çözüm Önerileri

Trabzon İli de denize kıyısı olması itibarıyla çoğu ilden şanslı olsa da iç bölgelerde kentsel ısı adası etkisini yoğun hisseden illerimiz arasındadır.

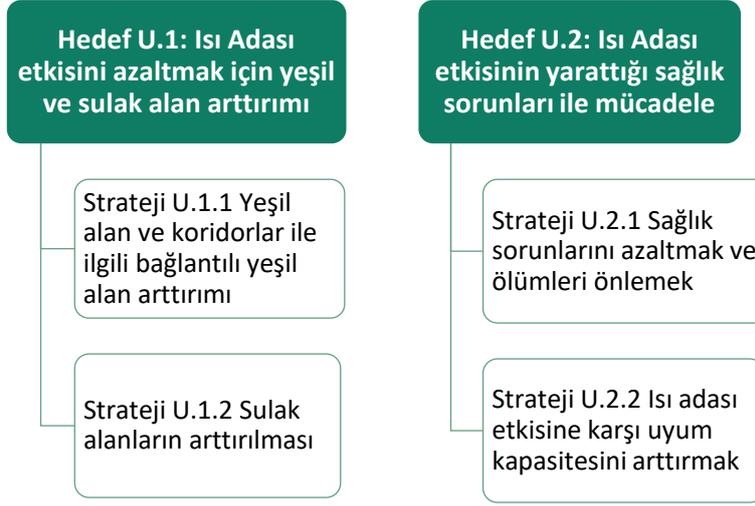
Kentsel politikalar, arazi kullanım kararları ve faaliyetleri kent ikliminin şekillenmesinde etkili olan müdahale alanlarıdır. Kentleşmeye bağlı olarak etkisi değişiklik gösteren Kentsel Isı Adası, Trabzon İklim Değişikliği Uyum Planı kapsamında gerçekleştirilen Uzmanlar Çalıştayı'nda ele alınan konulardan biridir. Isı adası çalışma grubu, çalıştay kapsamında ilk olarak Trabzon'da kentsel ısı adası etkisi (1) araştırma ve iklim değişikliği stratejilerine entegrasyon, (2) olumsuz sonuçları için alınan tedbirler ve (3) planlama çalışmalarına dâhil olması kapsamında gerçekleştirilen eylemler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda ısı adası etkisi bağlamında kentin ilgili eylem alanlarında iklim değişikliğine hazırlık durumunun bir değerlendirmesi yapılmıştır. Öz değerlendirme sonucuna göre Trabzon'un iklim değişikliğine uyum bağlamında kentsel ısı adası etkisi için "az hazırlıklı" olduğu görülmektedir.

Bir sonraki aşamada kentsel ısı adası etkisinin oluşumunda belirleyici olan faktörler tartışılmış Trabzon bağlamında ısı adası etkisi yoğun olarak hissedilen alanlar üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır. Rüzgar hızı ısı adası oluşumunda etkili olan bir diğer değişkendir.

Yeşil alanlar, buharlaşma ve evatranspirasyon ile doğal soğutma yapmaları nedeniyle ısı adası etkisini azaltma ve önleme stratejilerinde önemli yere sahiptir. Bu yüzden uyum stratejileri kapsamında yeşil sistemler ve kent içi sular ısı adası etkisini azaltmaya yönelik hedefleri de içerecek bir yaklaşım ile planlanmalıdır. Yeraltı otopark çözümü söz konusu olan parsellerde yüzeyde bırakılan yumuşak zeminlerin düşeyde olan devamlılığının sağlanmasına yönelik karar ve kontrol mekanizmalarının geliştirilmesi söz konusu alanda serinletici etki yaratan ağaçların varlığını sürdürmesi ile ısı adası etkisinin azaltımı için gereklidir. Yeşil çatı uygulamalarının ise ısı adası etkisini azaltımında katkıda bulunabilmesi yapı yüksekliklerinin fazla olmadığı binalarda gerçekleştirilmesi ile mümkündür. Kentsel faaliyetler, yaşam biçimleri ve tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak şiddetlenen atmosferik hava kirliliği, bulut kütlesi, cinsi ve rüzgar hızı ise ikinci katmanda ısı adası oluşumuna neden olan faktörlerdendir.

Kent iklimi yaşam kalitesine doğrudan etki etmektedir. İklim değişikliğinin sıcaklık artışlarına olan etkisinin olumsuz sonuçlarından biri de kentsel ısı adası etkilerini arttırmasıdır. Çalıştay alt çalışma grubunda bir sonraki aşamada iklim değişikliği uyum stratejilerinin öncelikli eylem alanlarını belirleyebilmek adına kentsel ısı adasının kent iklimine olan olumsuz etkileri; yaz aylarında hissedilen sıcak hava etkilerinin ağırlaşmasına bağlı yaşanan sağlık sorunları ve ölümler, soğutma ihtiyacı için olan enerjiye artan talep ve enerji tüketimine bağlı olarak artan hava kirliliği ve enerji maliyeti olmak üzere birbirini tetikleyen üç farklı alanda tartışılmıştır. Her bir alanda uyum stratejisi üretme açısından Trabzon'un sahip olduğu mevcut potansiyeller ve riskler değerlendirilmiştir.

2003 yılında Avrupa kıtasında yaklaşık 70.000 kişinin hava sıcaklığındaki ani yükselişlere neden olan sıcak hava dalgası olaylarından kaynaklı ölümünden sonra, kentsel ısı adası etkisi ve sıcak hava dalgalarına karşı kentleri ve yönetimleri bu olaylara karşı dirençli hale getirme ve etkileri azaltma adına Avrupa ve Amerika kıtasında pek çok kent için "Kentsel Isı Adası Azaltım Stratejileri" kataloğu hazırlanmıştır. Bu amaçla Trabzon'a yönelik "Trabzon'da Kentsel Isı Adası Azaltımı Amaç ve Eylemleri aşağıda belirtilmiştir.



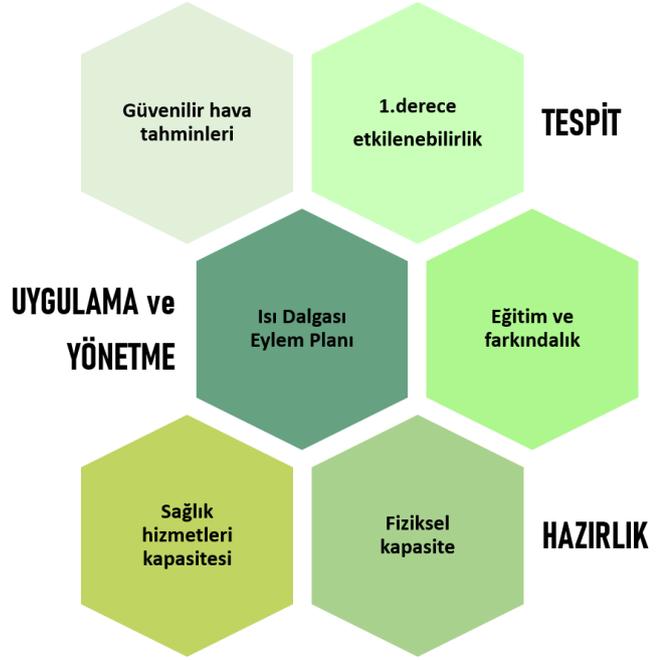
Şekil 10-4: Kentsel ısı adası ile ilgili amaç ve eylemler planı özet

Amaç 1: Isı Adası etkisini azaltmaya yönelik yeşil alan artırımı

Kentsel ısı adası etkisini azaltma ve önlemeye yönelik iklim değişikliği uyum stratejisi üretmede odaklanılan bir diğer alan yeşil sistemler ve bitkilendirme çalışmalarıdır. Bu nedenle makro ölçekte yeşil sistem planlaması yapılırken, yeşil alanların doğal soğutucu olmalarının bilinciyle kentsel ısı adası etkisinin yoğun olarak tespit edildiği alanlar göz önünde bulundurulmalıdır. Mikro ölçekte ise plan kararları, kentsel dönüşüm ve yeşil çatı uygulamaları kullanılarak ısı adası etkisinin azaltımını sağlamaya çalışılmalıdır.

Hedef U.1	Isı adası etkisini azaltmaya yönelik yeşil alan artırımı	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi (TBB), İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Devlet Su İşleri (DSİ), Trabzon İçmesuyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (TİSKİ), Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Ticaret ve Sanayi Odası	
Zaman Planı	Uzun Dönem (7-10 yıl)	
	Strateji U.1.1	Yeşil alan miktarının artırılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Yeşil çatı uygulamaları yapılması. İlçe genelinde ağaçlandırma yapılırken mevcut yaşlı ve büyük ağaçların korunmasına önem verilmesi (büyük yapraklı ve gölgelendirme alanı büyük oldukları için zeminin serin kalmasını sağlar). Dere yataklarının çevrelerinin ağaçlandırılarak serin hava koridoru etkisinin artırılması. Sahil kesimindeki toplu taşıma duraklarından kent merkezine yeşil yürüme koridorları oluşturulması. Zemin kaplamalarında açık renkli yapı malzemeleri kullanarak güneş enerjisini emme oranı ile zemin ısısında azaltımın sağlanması.
	Strateji U.1.2	Sulak alanların artırılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Sokaklarda yağmur sularının toprak tarafından emilmesini sağlamak için arnavut kaldırım vb. tarzda geçirimsizliği yüksek yapı malzemelerinin tercih edilmesi. Yapay sulak alanlar oluşturulması.

Isı adasının en somut etkisinin insan sağlığı üzerinde görülmesi nedeniyle bu konuda uyum ile ilgili önlemlerin halk sağlığını da kapsayacağı aşıkardır. Bu konuda ilk etapta yapılması gereken “Eylem Planları” oluşturulmasıdır. Isı adası eylem planı kentsel ısı adası etkilerini ve bu konudaki etkilenebilirliği azaltmaya, direnci arttırmaya yönelik uygulamaya konulması gereken eylemlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Her bir bileşen eylem planının etkin bir biçimde uygulanabilmesi adına strateji üretilmesi gereken alanları işaret etmektedir.



Isı Dalgası Eylem Planı bileşenleri şeması

Isı adası eylem planı kentsel ısı adası etkilerini ve bu konudaki etkilenebilirliği azaltmaya, direnci arttırmaya yönelik uygulamaya konulması gereken eylemlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Her bir bileşen eylem planının etkin bir biçimde uygulanabilmesi adına strateji üretilmesi gereken alanları işaret etmektedir.

Trabzon’da 2018 yılı Belediye Faaliyet Raporu’na göre Etüd ve Projeler Dairesi Başkanlığı Stratejik Amaç 8’de “Bütüncül Planlama Anlayışını ve Uygulamalarını Yaygınlaştırmak” maddesi yer almaktadır. Hedef 8.1’de “Kentsel dönüşüm yapmak” ifadesine yönelik Büyükşehir Belediye sınırları içerisinde 400.000 m² kentsel dönüşüm yapılması, Akçaabat-Akçakale kentsel dönüşüm ve tasarım projesi, Dernekpazarı kentsel dönüşüm projesi ve Araklı kentsel dönüşüm projesinin hazırlanması planlanmıştır. Ancak bu dört projenin de talep olmaması nedeniyle gerçekleştirilemediği belirtilmiştir.

Hedef U.2	Kentsel ısı adası etkisinden kaynaklı sağlık sorunlarını azaltmak	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, İl Millî Eğitim Müdürlüğü	
Zaman Planı	Orta ve uzun dönem (4-10 yıl)	
	Strateji U.2.1	Güvenilir hava tahminleri oluşturmak
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Hava durumu tahminlerinin güvenilir olması adına hava durumu verisi toplama, ölçüm ve tahmin çalışmalarında kullanılan yöntem ve teknolojileri geliştirmek veya yapan kurumlarla işbirliği yapılması. Şehir yönetimleri ve vatandaşlarının olası bir ısı dalgası durumuna karşı önceden uyarılması.
	Strateji U.2.1	1. derece etkilenebilirlik haritalarının hazırlanması ve ısı dalgasına karşı hazırlıklı olma
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Olası bir ısı dalgası olayında 1. derecede etkilenebilecek nüfusun niteliksel, niceliksel özelliklerine göre ve lokasyon olarak tespit edilmesi.

		<ul style="list-style-type: none"> • Nitelik: Yaş, solunum ve kalp hastalıkları, hamilelik gibi özel durumları da kapsayan tespit, olası semptomlar ve riskler ile ilgili bilinçlendirme ve müdahale türlerinde hazırlıklı olmak. • Nicelik: Olay anında sunulacak hizmetin büyüklüğünün, miktarının tespit edilmesi • Lokasyon: İlk etapta müdahale edilecek alanların belirlenmesi ve eylem planı kapsamında organize edilecek faaliyetlerin nerelerde yoğunlaşacağına tespit edilmesi. • Isı dalgası olayı sırasında sağlık sorunu şiddetlenecek ve ölüm riski taşıyanların semptomlar ve riskler konusunda bilgilendirilmesi, uyarılması. • Olası ısı dalgası olayından önce ihtiyaç duyanların sağlık durumları kontrol altında olacak şekilde soğuk merkezlere nakliyesi hizmetlerinin organizasyonu ve planlaması. • Bu konudaki stratejileri etkin bir şekilde gerçekleştirmek ve yönetmek adına yenilikçi yöntemlerin uygulamaya dahil edilmesi (aplikasyon oluşturma, çağrı merkezi kurma vb.).
	Strateji U.2.3	Eğitim ve farkındalık çalışmaları yürütmek
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Eylem planı alanı içindeki tüm nüfusun ısı hava dalgasının halk sağlığı açısından olumsuz etkileri, semptomlar ve riskler açısından bilgilendirilmesi, eğitilmesi. • Olası bir ısı dalgası olayında yönetimin uygulamaya koyacağı eylem planının faaliyetleri ile ilgili bilgilendirme, bilinç oluşturma eylemlerinin gerçekleştirilmesi.
	Strateji U.2.4	Fiziksel altyapının hazır hale getirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Isı adası etkisi ve ısı dalgası nedeniyle hissedilen sıcaklıklarda artış yaşandığı zamanlarda, halka ve özellikle 1. dereceden etkilenme potansiyeli olan nüfusu kaldıracak kadar belirli kamusal alanlarda “soğuk merkezler” (cooling centers) oluşturulması. (soğutma sistemi olan kamusal alanlar; kütüphane, hizmet binaları, spor salonları, avmler vb.) • Isı dalgası olaylarında, mevcut hastane ve sağlık merkezlerinin kapasitesinden daha fazla etkilenen olması durumunda, sağlık hizmeti vermek amacıyla oluşturulacak alanların önceden tespit edilmesi. Müdahale için geç kalınmış olunmaması adına, bu alanlarda hangi tip sağlık hizmetinin verileceği konusunda halkın bilinçlendirilmesi.
	Strateji U.2.5	Sağlık hizmetleri kapasitesinin artırılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Isı dalgası olayı yaşanacağı tahmin edilen zaman aralığında, etkinin daha yoğun hissedileceği yerlere diğer merkezlerde (diğer il/il hastanelerinden) sağlık görevlisi temini için gerekli düzenlemelerin yapılması. • İlk yardım eğitimi almış gönüllü sivil toplum kuruluşu ve/veya vatandaşların önceden belirlenen müdahale alanlarında sağlık görevlilerine yardım için hazır bulunması için gerekli düzenleme, eğitim ve çalışmaların yapılması.

Yeşil Alanlar

Kentsel yeşil alanlar, estetik ve rekreatif faaliyetler dışında toplum sağlığı ve çevre kalitesi açısından oldukça önemlidir. Yeşil altyapı sistemiyle oluşturulmuş doğal alanlar kentsel çevreye ve kentlilere büyük fayda sağlamaktadır. Yeşil alanların ve yeşil altyapı sistemlerinin iklim değişikliği etkilerine karşı kenti dirençli tuttuğu görülmektedir. Aşırı hava olaylarının önlenmesi, suyu ve havayı arındırması, toplum sağlığını iyileştirmesi, gürültü azaltımını sağlaması gibi faydaları yeşil sistemlerin kentsel dinamik içinde ne denli önemli bir noktada olduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilir bir planlama için arazi kullanımında gerekli olan yeşil sistemlerle beslenmiş iyi kentsel tasarım

uygulamaları, kent dokusunun çevreye olan etkisini de minimize ederek yaşam koşullarının iyileştirilmesine vesile olacaktır.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Etüd ve Projeler Dairesi Başkanlığı'nın belirlediği Amaç 7'de "Sürdürülebilir sağlıklı bir çevre oluşturmak" maddesi yer almaktadır. Hedef 7.1'e göre ise "Kenti, tarihi ve doğal çevresi ile uyumlu; örnek peyzaj düzenlemeleriyle yaşam kalitesi yüksek bir şehir haline getirmek" istenmektedir. Bu hedefe yönelik çok amaçlı parklar ve rekreasyon alanları, 100.yıl Parkı yeniden canlandırma işi, ilçelerde meydan düzenlemeleri, sokak iyileştirme ve sağlıklılaştırma çalışmaları, sahil rekreasyon projesi, meydan 3.kısım düzenleme inşaatı, Gülcemal Sahil Projesi planlanmıştır. Bu planlardan sokak iyileştirme ve sağlıklılaştırma çalışmaları, sahil rekreasyon ve meydan 3.kısım düzenleme projeleri tamamlanmıştır.

Yüzölçümü 522.377 hektar olan Trabzon ili orman varlığı bakımından değerlendirildiğinde 180.000 hektar orman alanının %30'u normal %8 i bozuk ormanlık alan ve %62'si ormansız alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Trabzon ilinde toplam çayır ve mer'a arazisi 122.095 ha.'dır. Bu alanın ilimiz arazisindeki yüzdesi %26 dir. (Çevre Durum Raporu, 2016). Aşağıdaki tabloda Trabzon iline ait tabiat parkı ilan edilme yılı ve alan büyüklüğü paylaşılmaktadır.

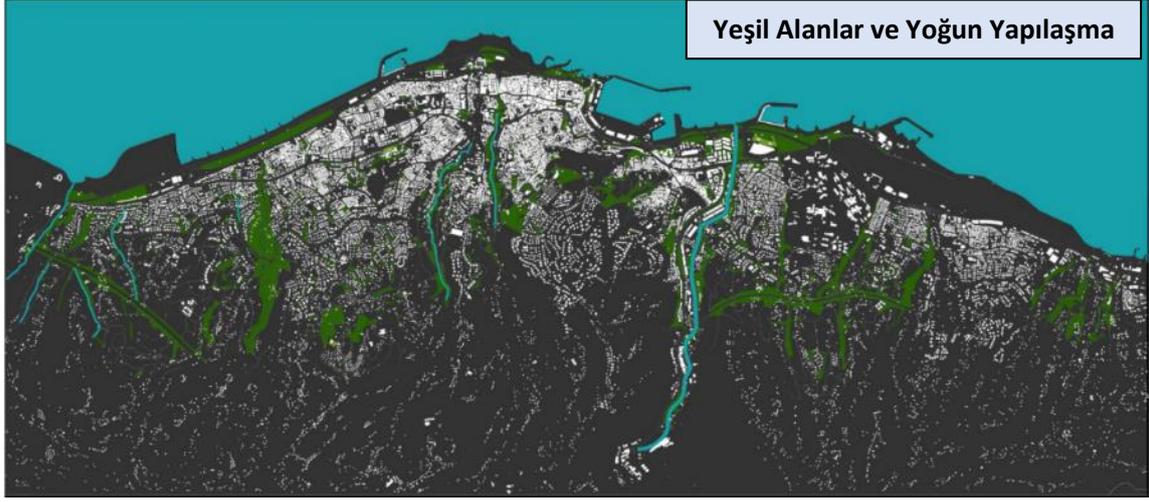
Tablo 10-2: Trabzon ili Tabiat Parkları
Kaynak: Trabzon ÇDP, 2018.

Tabiat Parkı	İlan Yılı	Alan büyüklüğü (ha)
Uzungöl Tabiat Parkı	1989	1.625
Sera Gölü Tabiat Parkı	2010	21,9
Kayabaşı Tabiat Parkı	1994	120
Çal-Camili Tabiat Parkı	2003	8,85
Çamburnu Tabiat Parkı	1967	5,1
Görnek Tabiat Parkı	2010	5,1
Beşikdağı Tabiat Parkı	2016	20,9

Tablo 10-3: Trabzon Büyükşehir Belediyesi kontrolündeki park sayıları
Kaynak: Trabzon ÇDP, 2018, s.117.

İlçe Adı	Park Sayısı
Akçaaabat	2
Çaykara	2
Düzköy	1
Maçka	1
Sürmene	2
Tonya	1
Toplam	9

Kentlerde yeşil alanların niteliği kadar niceliği de önemlidir. Vatandaşın yeşil alanlara kısa sürede veya mesafelerde ulaşımı yaşam kalitesinin artmasında önemli bir etkidir. Yeşil alanların azlığının yanında erişilebilirliği de önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Yukarıdaki tabloda kentteki parklar aşağıdaki gibi harita üzerinde gösterildiğinde nüfusun büyük bölümünün parklara erişilebilirliği kısmi de olsa mümkündür.



Şekil 10-5: Trabzon İli Yeşil Alanları (Belediye'den alınan haritalardan yararlanılmıştır)

Aşağıdaki tablo, yeşil alanlar ile ilişkilendirilebilecek çeşitli değişkenlerde beklenen değişimleri göstermektedir. Söz konusu tablo Trabzon İli'nin etkilenebilirlik analizinin bir parçası olarak kullanılacaktır.

Tablo 10-4: Yeşil Alanlar ile İlgili Uyum Göstergeleri

Kaynak: Covenant of Mayors for Climate Energy, Sustainable Energy and Climate Action Plan Template, 2017.

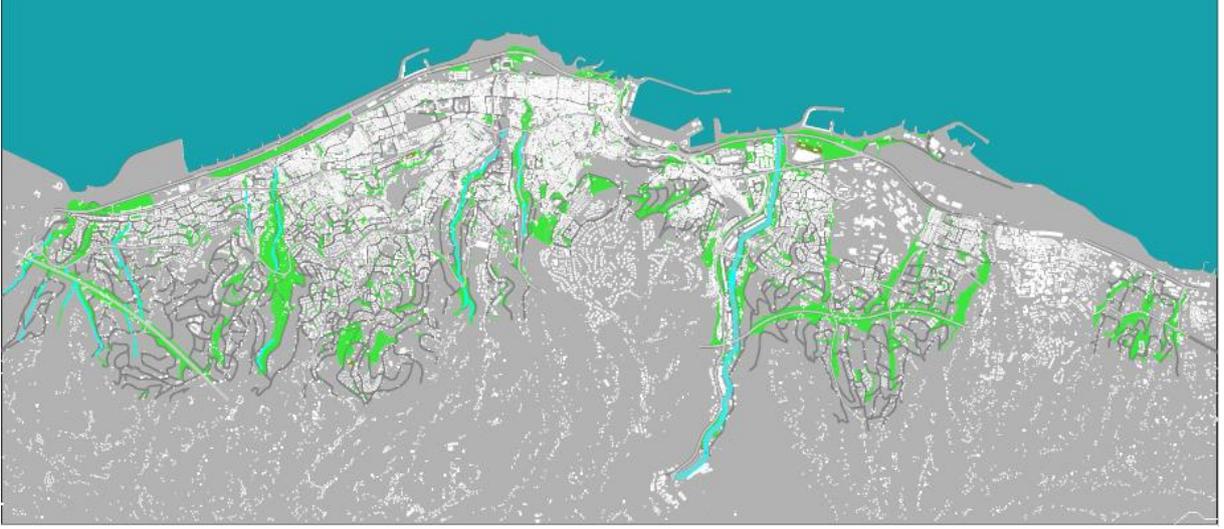
Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim	Beklenen Değişim*	Zaman Planı**
Koruma altındaki (ekolojik/kültürel olarak hassas) bölgeler ve ormanla kaplı alan	%	Bilinmiyor	
Toprak erozyonu, toprak kalitesi sorunu yaşanan arazi	%	Artış	Orta dönem
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan habitat kaybı	%	Artış	Orta dönem
Orman bileşimindeki yüzde değişim (ağaç türleri arasındaki geçişler/kayıplar)	%	Bilinmiyor	
Tarım ilaçları ve patojenler nedeniyle yok olan ormanlık alan	%	Bilinmiyor	
Birbiriyle bağlantılı yeşil & mavi yüzey alanlarında değişim	%	Artış	Orta dönem
Birleşik yeşil mavi alanlardaki değişim	%	Artış	Orta dönem
Sızdırmaz/geçirimsiz yüzeyler ve toprak nemliliği yüzdece değişimi	%	Artış	Kısa dönem
Taban kayması sonucu belirlenmiş kıyı şeridi değişimi	%	Bilinmiyor	
Korunan türler ve kurtarılan habitatın değişimi	%	Bilinmiyor	N/A
Kıyı şeridi/dere/nehir/sahil alanlar oranı	%	Değişiklik beklenmiyor	
Yerli türlerde azalış	%	Artış	Orta dönem

*Artış, azalış, değişim yok, bilinmiyor

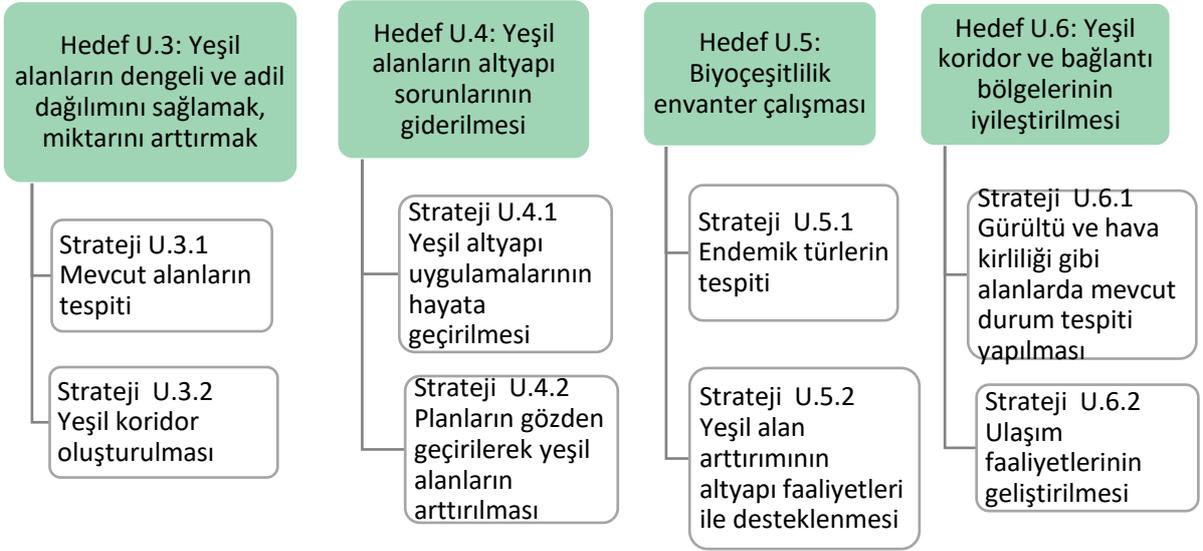
**Şimdi, kısa, orta, uzun dönem, bilinmiyor

Trabzon ilinde önemli bir orman (doğal) varlığı söz konusudur. Yapılaşma yoğunluğu arttığında habitat ve toprak kaybı kaçınılmaz olacağı söylenebilmektedir. Trabzon Büyükşehir Belediyesi bu plan ile birlikte kentte mavi ile yeşil alanların bağlantısının artırılması için çeşitli uyum stratejilerine ulaşabilecektir.

Yeşil alanlar kent metabolizmasının nefes almasını sağlayan, kirlilik temizleyici, ortalama yüzey ısılarını düşüren özelliklerde bölgeler olmalarının yanı sıra, boş zamanların değerlendirilmesine yönelik eşitlik ilkesini temel alan ve kamu eliyle sağlanan bir hizmettir. Bu hizmetten faydalanarak yeşil alan kullanımı alışkanlığını edinmek ve bu alışkanlığın gündelik yaşantının bir parçası haline getirmek, sağlıklı bir



Şekil 10-7: Yoğunluk ve yeşil alan ilişkisi
(Belediye'den alınan bilgi ve haritalar kullanılarak araştırma kapsamında üretilmiştir)



Şekil 10-8:Yeşil alan arttırımı ve yeşil koridorlar ile ilgili amaç ve eylem planı özet

Trabzon Stratejik Plan 2020-2024'de kentsel gelişimin sürdürülmesi odak alanında Stratejik Amaç 3 olarak "Planlanan Yeşil Alanlara Nitelik Kazandırılması ve Aktif Yeşil Alanları İyileştirmek" ifadesi yer almaktadır. Hedef olarak da yeni yeşil alanlar oluşturmak ve yeşil alanların iyileştirilmesi" görüşü benimsenmiştir. Trabzon'daki yeşil alanların altyapı sorunlarıyla mücadele için, yeşil altyapı çözümlerinin göz önüne alınması gerekmektedir.

Trabzon'da kıyı bandında bisiklet ile ulaşımın sağlanması için çalışmalar yapılmaktadır. Trabzon'da "Ganita-Beşirli Arası Sahil Düzenleme Projesi" devam etmektedir. Proje kapsamında yürüyüş yolları, bisiklet yolları, rekreasyon alanları, ekolojik köprüler yapılması planlanmaktadır.

Hedef U.3	İlde bulunan yeşil alanların dengeli ve adil bir şekilde artırılmasını sağlayarak tüm vatandaşların erişebilirliğinin sağlanması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı, Üniversiteler	
Zaman Planı	Kısa ve Orta Dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.3.1	Mevcut yeşil alanların tespiti ve ihtiyaçların belirlenmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Bilimsel çalışmalarla tespit edilen mevcut yeşil alanların nüfus ile ilişkisinin kurulması, ulusal ve uluslararası standartlarla kıyaslanarak yeni ihtiyaçların belirlenmesi Yeşil alanların adil ve ekolojik tasarım ilkelerine göre tasarlanması Yeni yeşil alanların kamulaştırma veya yeni üretilecek mekanizmalarla elde edilebilmesinin sağlanması. Konu özelinde imar hakkı transferi gibi çözümlerin incelenip, uygulanabilirliği için çalışmalar yapılması Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde yeşil alanlar için yeni sınıflamalar ve standartlar konularak yönetmelik revizyonunun sağlanması
	Strateji U.3.2	İklim değişikliği ile mücadele için yeşil koridorun oluşturulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğine uyum amacıyla oluşturulacak yeşil koridorun kıyı alanlarındaki yeşil alanlar ile kent içindeki yeşil alanları bağlayacak şekilde planlanması Yeşil koridor oluşturmak amacıyla ağaç dikimleri yapılması Mahallelerde yeşil ringlerin kurularak erişilebilirliğin artırılmasının sağlanması (bisiklet yolu, pasif ve aktif yeşil alan kaynaşması)
Hedef U.4	Yeşil alanların altyapı sorunlarının giderilerek mevcut durumun iyileştirilmesi	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı	
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.4.1	Yeşil altyapı uygulamalarının hayata geçirilmesi (su yönetimi ile ilişkili)
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Kent içinde alanlara parkletlerin yapılmasının sağlanması Su geçirgenliği yüksek malzeme kullanımının zorunlu olmasının sağlanması
	Strateji U.4.2	Mevcut planların gözden geçirilerek, yönetmeliklerle yeşil alan miktarının artırılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Kuru dere yataklarının yeşil koridora dönüştürülmesinin sağlanması (su yönetimi ve halk sağlığı ile ilişkili) Yapılan projeksiyonlarca deniz suyunun 1 metre yükseleceği ön görüldüğü için, kıyı bandının tamamen yeşile bırakılması ve bırakılan alandan itibaren 100 metrelik alanın da bu banda dahil edilmesinin sağlanması. (Konu aynı zamanda Kentin Afet Yönetimi çalışmaları kapsamında değerlendirilmelidir.)
Hedef U.5	Trabzon özelinde biyoçeşitlilik envanter çalışmaları ile biyoçeşitliliği arttırmaya yönelik faaliyetler planlanması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, DOKA, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Üniversiteler, ilgili Sivil Toplum Kuruluşları (TEMA vb.)	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.5.1	Endemik türlerin tespitinin yapılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Biyolojik çeşitlilik envanterinin yapılmasının sağlanması

		<ul style="list-style-type: none"> • Trabzon’da beklenen yağışlarda azalma riskine önlem olarak yeşil alanlarda su ihtiyacı daha az olan ağaç dikiminin ve bitkilendirmenin yapılmasının sağlanması • Meyve bahçelerinin kurulmasının ile biyoçeşitliliğin artırılması • Yağmur bahçeleri ile biyoçeşitliliğin artırılması (sucul bitkilerin bu alanlarda yetiştirilmesi) • İklim uyumuna yönelik özel durumlara karşı (örn: iklim değişimi etkisiyle hava sıcaklığının 2°C artması durumunda hangi bitkiler yetiştirilmeli) vejetasyon planının yapılmasının sağlanması
	Strateji U.5.2	Yeşil alanların azalmasına karşı önlem alınarak, artırıcı faaliyetlerin yeşil altyapı uygulamalarıyla desteklenmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Kentsel dönüşüm aktiviteleri sırasında parseldeki mevcut yeşil varlıkların (ağaç vb.) korunmasına ve zorunlu hallerde taşınmasına yönelik mevzuatın oluşturulmasının sağlanması • Sızdırma çukurlarının yapılmasının sağlanması (su yönetimi) • Kentsel drenaj çözümlerinin hayata geçirilmesinin sağlanması (su yönetimi)
Hedef U.6	Yeşil koridor ve bağlantı bölgelerinin yönetimini iyileştirilerek, ekosistem hizmetlerinin artırılması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı, T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	
Zaman Planı	Kısa, orta ve uzun dönem (1-10 yıl)	
	Strateji U.6.1	Gürültü ve hava kirliliği gibi alanlarda mevcut durum tespiti ile önleyici faaliyetler
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Gürültü kirliliğinin önlenmesi için gürültü perdesinin yapılmasının sağlanması • Kentsel yapıların yeşil bitkilerle kaplanması
	Strateji U.6.2	Ulaşım faaliyetlerinin geliştirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Kent içi yeşil yolların, bisiklet park alanları ve gezi rotaların planlanması • Yeşil alanların erişilebilirliğinin sağlanabilmesi için öncelikle raylı sistemler ile entegrasyonunun sağlanması • Bisiklet yollarının artırılması ve halkın bisiklet kullanımına özendirilmesi (halk sağlığı) • Kıyı bandındaki mevcut bisiklet yolunun sürekliliğinin sağlanması için ilçeler arası bağlantı kurulması (halk sağlığı) • Hafif raylı toplu taşıma sisteminin hayata geçirilmesi ve raylı sistemin doğal yeşil sistem üzerinde kurulmasının sağlanması (yeşil kesit) • Yatay ve dikey ulaşım akslarının yeşillendirilmesinin sağlanması • Yürümeye ve toplu taşımaya teşvik için mümkün olan alanlarda araç yollarının daraltılmasının sağlanması, kalan alanların yeşillendirilmesi

Trabzon kentinin acil olarak yeşil alan miktarının artırılması gerektiğine işaret edilmektedir. Mevcut su kanallarında yapılan ıslah çalışmalarının, bilimsel standartlara göre yapılarak yeşille ilişkisinin kurulması diğer önemli mevzu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yoğun yapılaşmanın sonucu oluşan karbon salımı etkisini ortadan kaldırmak için gerekli yeşil koridor ile su ilişkisi, Trabzon ölçeğinde söz edilmesi gereken bir konu halini almaktadır. Ulaşım problemlerinin ve altyapı sorunlarının ortadan kaldırılması için kurumlar arası işbirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bunun yanı sıra kurumsal çalışanların ve halkın bilinçlendirilip, yeşil alanların sürdürülebilir değişiminde “aktif ve bilgilenmiş vatandaş” eylemlerin hayata geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

10.2.2 Su Yönetimi

Yağış ve su yönetimi iklim değışikliği ile mücadelede ele alınması gereken en önemli konulardandır. Trabzon Büyükşehir Belediyesi bir il belediyesi olduğu için su faaliyetleriyle ilgili asıl yürütücü ve denetleyici mekanizma olarak konuya dahildir. *Yeşil altyapı*: kamu düzenlemesi ya da özel, tarımsal düzen ya da çevre düzenlemesi yapılmış doğal bitki örtüsüyle, ekolojik, çevresel, sosyal ve ekonomik hizmetler sunan çok amaçlı bir kaynak olan bir alan ağıdır. Yeşil altyapı bağlanırken bu hizmetler daha da geliştirilir. Ekolojik bağlanabilirlik doğal ortamın kalitesini ve organizmaları hareket ve yaymaya izin verir, ayrıca ekolojik süreçleri ve onları karakterize eden akışları (su, malzeme, genler vb.) devam ettiren kısmen dönüştürülmüş alanları ifade etmektedir (Tabanoğlu, 2018). Bu kapsamda yeşil altyapı uygulamaları su yönetimiyle birlikte düşünülmesi gereken bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Taşkın olayı hem dünyada hem de ülkemizde sıklıkla yaşanan olaylar arasında yer almasının yanı sıra, taşkın afeti sonucunda çok ciddi can ve mal kayıpları yaşanmaktadır. Uluslararası bir veri tabanında, dünyada son 100 yılda meydana gelen taşkın sayısı 2500'den fazla olup, bu taşkınlar sonucu 3 milyonu aşan insanın hayatını kaybettiği bilgisi paylaşılmıştır. Türkiye'de son 40 yılda yaşanan taşkın olayları sonucunda ise yüzlerce kişi yaşamını yitirmiştir. Geçmiş yıllarda yaşanan taşkın olayları olarak 1995 yılı İzmir, 1996 yılı Trabzon-Beşköy, 1998 yılı Bartın, 2004 yılı Erzurum, 2006 yılı Batman, 2009 yılı İstanbul, 2012 yılı Samsun ve 2016 yılı Mersin taşkınları en çok zarara yol açan taşkınlar arasında yer almaktadır (Ertürk ve Kaya, 2019, s.337).

Su alanları yönetiminde kentsel alanlar ele alınırken buldukları bölge ve havza önemli konumdur. Aşırı yağış alan ve taşkın olaylarının sıklıkla yaşandığı bir bölge olan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde taşkın olaylarının verdiği zararı minimize etmek için çeşitli taşkın kontrolü çalışmalarını yapılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Trabzon ili Vakfıkebir ilçesinde yer alan Kirazlı Deresi taşkın riski taşıyan dereler arasındadır. Bu çalışmalar arasında taşkın kontrolü tesislerinin inşa edilmesi gibi yapısal tedbirler ile taşkın tehlike haritalarının hazırlanması ve erken uyarı sistemlerinin kurulması gibi önleyici tedbirler yer almaktadır. Taşkın kontrol tesislerinin taşkın yaratabileceği zararları azaltacak şekilde yapılması önemli olup, yapılan tesislerin yöre halkının rutin yaşamını zorlaştırmaması da önemlidir. Bu nedenle taşkın kontrolü tesislerinin yöre halkının dere yatağı ile irtibatını koparmayarak estetik bir şekilde inşa edilmesi uygun çözümlerdendir.

Trabzon Çevre Düzeni Planı'nda planlama Bölgesinin ulusal ve uluslararası önemini arttıracak, çevre korumayı öncelik olarak seçmiş, bölgesel dengesizlikleri gidermeye yönelik, bilgi toplumunun gereklerine uygun ve toplumsal meşruiyeti olan bir iktisadi kalkınma modeli çerçevesinde yerel kaynakların optimum ve sürdürülebilir gelişimini veya kullanımını sağlayacak, geleceğe yönelik arazi kullanım kararlarını uygulama politikaları ile birlikte geliştirmek amaçlanmaktadır.⁴⁵

Trabzon ilinin akarsuları doğudan batıya doğru; İyidere, Baltacı Deresi, Solaklı Deresi, İvyon, Kemerli, Sargana, Kestil ve Civa Dereleri, Sürmene (Manahoz) Deresi, Koha Deresi, Karadere, Yanbolu Deresi, Bodemiş, Falkoz, Arsin, Varvara, Kalafa ve Şana Dereleri, Değirmendere, Kuzgun (Tabakhane) ve Zağnos Dereleri (kentin içinde üstü kapalı kanallardan geçerler ve evsel atıkları da taşırlar), Kisarna ve Hacibeşir Dereleri, Yıldızlı Deresi, Söğütlü Deresi, Üstürkiya, Haldanoz, İspandan, Akçakale, Vartan, İskefiye, Glida ve Kirazlık Dereleri, FOL Deresi, Çamlık, Kurbağalı Dere ve Akhisar Deresi.⁴⁶

⁴⁵ Ordu-Trabzon-Rize-Giresun-Gümüşhane-Artvin Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan Açıklama Raporu, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, s.5.

⁴⁶ Trabzon İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu, 2018, s.18.

Trabzon'un 2018 Faaliyet Raporu'na göre Stratejik Amaç 9'da "Altyapının ve Ulaşım Ağının İyileştirilmesi" maddesinin altında dere ıslahı çalışmalarının yanı sıra yağmur suyu drenaj çalışmaları stratejisi benimsenmiştir.⁴⁷

Trabzon özelinde iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi ile ilgili bir çalışma bulunmamakla birlikte, "Trabzon için İklim Değişikliği Senaryoları" bu konuda bir fikir vermektedir. Bu çalışmaya göre Trabzon ili için öngörüler şöyledir:

- Yağış değişimiyle ortaya çıkan akarsu akış hızı ve yeraltı sularının dolun sürelerindeki değişimler.
- Su sıcaklıklarında yaşanan artış ile birlikte su içerisinde yaşayan organizmalardaki değişimlerin su kalitesine etkisi
- Sel sıklığı ve sel miktarının artması

Su ekolojik yaşam, içme-kullanma, tarım, enerji ve sanayi için gerekli, sosyal ve ekonomik gelişme için vazgeçilmez bir değerdir. Bu noktada, su politikası ve su yönetimi, gerek küresel ölçekte gerekse ulusal ölçekte büyük önem taşımaktadır.⁴⁸ Dünyadaki nüfus artıca kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı da düşmektedir. Ayrıca temiz ve içilebilir su kaynakları her geçen gün kirletilip kullanılamaz hale getirilmektedir. Var olan su kaynaklarının kirletilmesi, gelecekte su kıtlığının yaşanmasına neden olacaktır. İnsanların günlük kullandığı su kaynağının çoğunu nehirler ve göller oluşturduğundan, bu su kaynaklarının kirletilmesi su kıtlığının ortaya çıkmasına neden olacaktır. Zaten kıt olan bu kaynakların korunarak su ihtiyaçlarının bu kaynaklardan sağlanması amaçlanmalıdır.

Aşağıda, Trabzon İçmesuyu ve Kanalizasyon İdaresi (TİSKİ) Faaliyet Raporları'na göre Trabzon Arıtma Tesisleri'nden kente verilen ve kişi başı ortalama su tüketim miktarları görülmektedir. Raporla göre yıllık su tüketim miktarları bir önceki yıla göre artış yaşandığı görülmektedir.

Tablo 10-5: Trabzon Arıtma Tesislerinden Kente Verilen ve Kişi başı Ortalama Su Tüketim Miktarları
Kaynak: Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Faaliyet Raporu, 2014-2018.

m ³ /yıl	2014	2015	2016	2017	2018
Kente Verilen Su Miktarları	50.035.745	59.752.310	65.747.335	66.090.310	75.563.790
Nüfus	766.782	768.417	779.379	786.326	807.903
m³/yıl/kişi	65,25	77,76	84,36	84,05	93,53

Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 10.000 m³'ten fazla olan ülkeler su zengini, 1.000 m³'ten az olan ülkeler ise su fakiri olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.500 m³ civarında olup, ülkemiz su kısıtı bulunan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre nüfusun 2030 yılında 100 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Bu durumda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarımız 1.120 m³ civarında olacaktır⁴⁹.

- Kentin içme ve kullanma suyu kaynaklarının kirletilmesinin önüne geçilmeli ve mevcut arıtma tesisleri ileri arıtma teknikleri ile geliştirilmelidir.

⁴⁷ Trabzon Büyükşehir Belediyesi faaliyet Raporu, 2018, s.161.

⁴⁸ Trabzon Su ve Kanalizasyon İdaresi (TİSKİ) Genel Müdürlüğü, 2015-2019 Dönemi Stratejik Planı, s.9.

⁴⁹TMMOB İl Çevre Durum Raporu, 2016, s. 22.

- Endüstri, kontrolsüz ve aşırı kentleşme her geçen gün suların kirlenmesindeki etkisini arttırmaktadır, yaşanabilir şehir ve bölge planları yapılmalı, insan ve endüstri kaynaklı atıklar kontrol altına alınmalıdır.

Trabzon ilinin başlıca gölleri; Uzungöl, Sera Gölü ve Çakırgöl'dür. Diğer küçük göllerle birlikte bu göllerin toplam yüzeyleri 63 ha'dır. Trabzon ilinde sulama amaçlı gölet yoktur.



Şekil 10-9: Trabzon Uzungöl ve Sera Gölü

Aşağıdaki tablo Trabzon Su Yönetimi ile ilgili ilişkilendirilebilecek çeşitli değişkenler ile ilgili beklenen değişimleri göstermektedir. Söz konusu tablo Trabzon İli'nin etkilenebilirlik analizinin bir parçası olarak kullanılacaktır.

Tablo 10-6: Su Yönetimi ile İlgili Uyum Göstergeleri

Kaynak: Covenant of Mayors for Climate Energy, Sustainable Energy and Climate Action Plan Template, 2017.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim	Beklenen Değişim*	Zaman Planı**
Aşırı hava olaylarından etkilenen kıyı şeridi/nehir	%	Artış	Orta dönem
Yüksek rakımda bulunan bölgeler	%	Azalış	Uzun dönem
Güncel kişi başı su tüketimi ve 2020/2030/2050 yılları için projeksiyonlar	m ³	Artış	Şimdi
Kuyu veya herhangi başka bir kaynaktan çıkarılan su miktarı değişimi	%	Bilinmiyor	
Su kaybındaki değişim (ör. su dağıtım sistemlerindeki sızma)	%	Artış	Orta dönem
Tekrar kullanım amaçlı yağmur suyu birikimindeki değişim	%	Artış	Kısa dönem
Toprak sızıntısına bağlı olarak yağmur akımının taşması	%	Artış	Kısa dönem
Toplanan/geri dönüştürülen/depolanan/yakılan katı atık değişimi	%	Artış	Kısa dönem

*Artış, azalış, değişim yok, bilinmiyor; **Şimdi, kısa, orta, uzun dönem, bilinmiyor

Aşırı hava olaylarının şiddeti artacağı projeksiyonlarına dayanarak etkilenecek kıyı şeridi ve dere alanlarında da artış beklenmektedir. Uzun dönemde deniz seviyesinde beklenen artış yükseltide azalmaya neden olacaktır. Aşırı hava olaylarının altyapıdaki olumsuz etkilerinin su kaybı üzerinde olumsuz etkisi olacaktır.

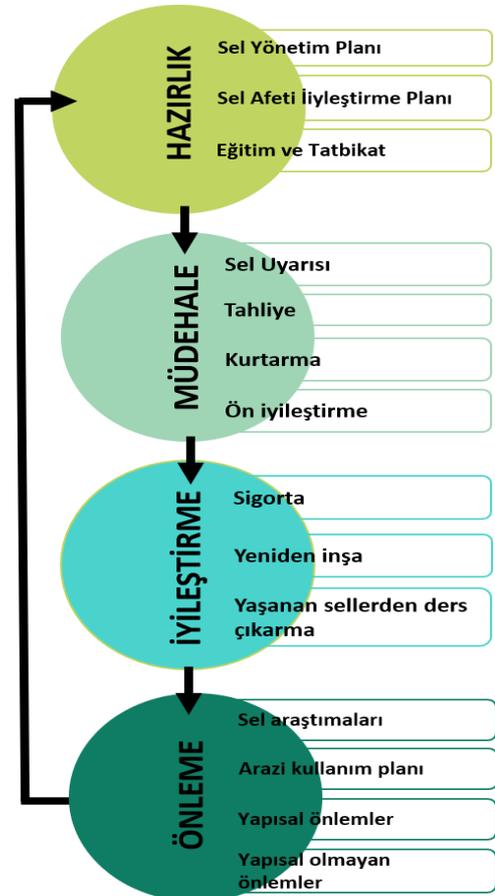
Doğu Karadeniz illeri, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile mücadelede, en çok değişen yağış rejimleri ve buna bağlı olarak artan sel felaketlerine yönelik kararlara öncelik vermektedir. Kentsel altyapı, erişilebilirlik ve kentsel hizmetlere erişilebilirliğin yanı sıra can ve mal kayıpları ile sonuçlanan sel felaketleri, yerel yönetimlerin ve afet ile mücadele de görev ve sorumluluğu olan tüm kurum ve kuruluşların odağındadır. 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.

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). 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.

İnsan faaliyetlerinin dışında, son yıllarda yaşanan sel afetlerindeki artışın bir diğer sebebi de iklim değişikliğidir. İklim değişikliğinden dolayı kısa sürelerde birim alana düşen yağış miktarındaki artış ani taşkınların yaşanmasına neden olmaktadır. Taşkın olayı, hem ulusal hem de yerel ölçekte gelişmeyi ve kalkınmayı etkileyen önemli bir faktör olduğu için taşkın olayının yaratacağı zararları minimize etmeyi amaçlayan taşkın yönetiminin önemi her geçen gün artmaktadır.

Taşkın yönetimi, taşkını kontrol edebilmek, taşkının etkilerinin neler olacağını tespit edebilmek ve taşkının etkilerini ve zararlarını minimize etmek amacıyla yapılan tüm çalışmalardır. Taşkın yönetimi çalışmaları kapsamında taşkının muhtemel etkilerini göstermeye yönelik taşkın tehlike haritaları hazırlanmaktadır. Sel ve taşkınlar; yağış şekli, yoğunluğu, drenaj ağı ve geometrisi, toprak özellikleri, bitki örtüsü gibi doğal birçok faktör ile şehirleşme, sanayileşme, ulaşım gibi beşeri kaynaklı faktörlerin etkisiyle oluşabilmekte ve yeterince önlem alınmadığı takdirde de afete dönüşebilmektedir (Ertürk ve Kaya, 2019, s.338).

Kayıp ve zararları en aza indirmek amacıyla modern afet yönetimi sistemleri “risk” ve “kriz” yönetimini sağlamak amacıyla birtakım hedefleri ve önerileri bünyesinde bulundurmaktadır. Afetleri anlamak ve onları bir risk olarak değerlendirmek üzere afet öncesi korumaya yönelik olarak yapılan çalışmalar risk yönetimini oluştururken; afetlerin etkilerinin değerlendirildiği, müdahale ve iyileştirme gibi (ekonomik, çevresel, sosyal) yeniden yapılandırmaya yönelik çalışmalar ise kriz yönetimini oluşturmaktadır. Bölge ve il sıklıkla yaşanan sel felaketleri ile karşılaşmaktadır. Sel felaketlerine karşı, taşınmazları ve can güvenliğini koruyacak, sel sularını yönetecek ve bireysel ve organizasyonel bağlamda hazırlıklı olmayı sağlayacak bir dizi müdahale ve önleme çabalarını içeren Sel Afet Yönetimi Planının öncelikli olarak hazırlanması gerekmektedir.



Şekil 10-10: Sel Afet Yönetimi aşamaları
Kaynak: Kent Selleri Yönetim ve Kontrol Rehberi, 2019.

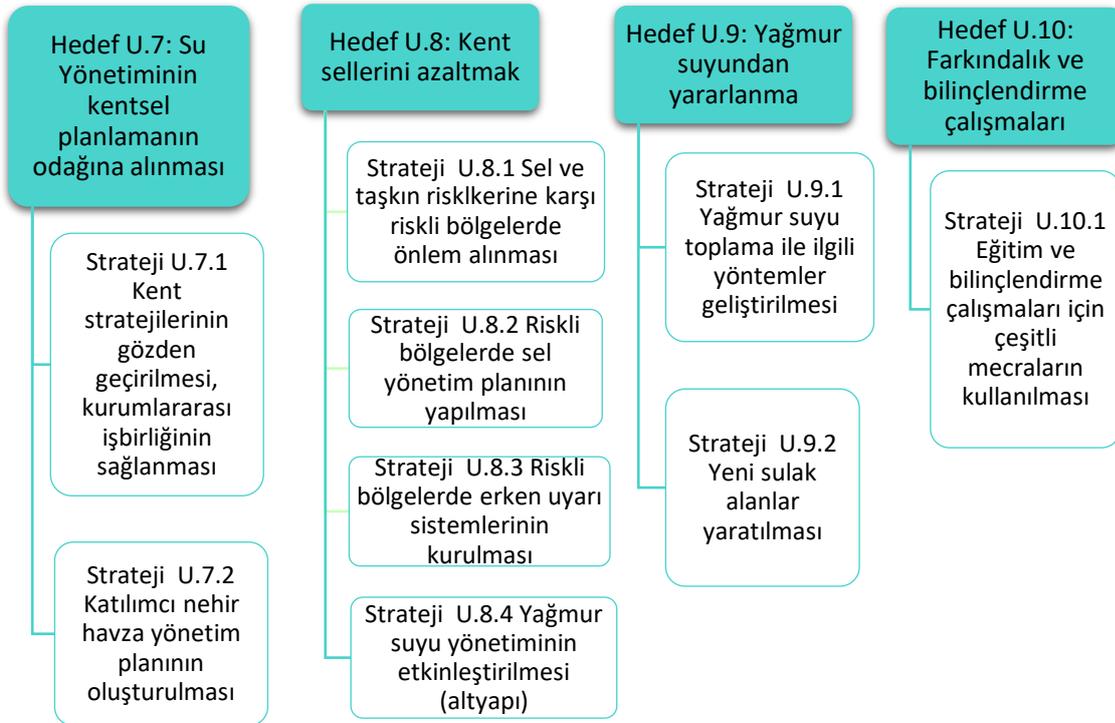
Mücadele kapsamında geliştirilecek risk ve kriz yönetimlerinin yukarıdaki şekilde işaret edildiği gibi hazırlık, müdahale, iyileştirme ve önleme aşamalarında çeşitli konularda çalışma ve öneri/çözüm yolu üretmesi gerekmektedir. Sel felaketlerinin; kentsel ve kırsal yerleşmeler, halk sağlığı, can ve mal güvenliği, ekosistem hizmetleri gibi pek çok alanda olumsuz etkisini görmek mümkündür. Bu yüzden diğer tüm afetlerde olduğu gibi etkin bir afet yönetimi için risk iletişimi, aktörler arasında işbirliği ve koordinasyon büyük önem taşımaktadır. Tüm çalışmaların hazırlanması, uygulanması, güncellenmesi ve paylaşılması (bilgilendirme) ile yaygınlaştırılmasına (farkındalık, risk algısı bilinci oluşturma için) dair yürütülecek işlerin koordinasyonundan sorumlu görev ve sorumlulukları tanımlı yönetim komitesine ihtiyaç vardır.

Kent Selleri Yönetim ve Kontrol Rehberi'nde⁵⁰, etkin bir Sel Afet Yönetimini sağlamak adına; yapılacak çalışmalara altlık oluşturma, etkin, ölçülebilir hedefler benimseme, gerek duyulan veri ve bilgi altyapısını oluşturma, güncelleme, ileri teknolojiden faydalanma (modelleme, izleme araçları, erken uyarı sistemleri vb.), katılımı sağlama ve bulguların paylaşılması ve ihtiyaçların tespiti için yerel yönetimlerin dikkat etmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Tabloya göre yapılacak çalışmalarda havzanın özellikleri incelenerek taşkın sorunları için tarihsel ve sosyo-ekonomik yapının analiz edilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Ulusal ve bölgesel politikalara uygunluk önemlidir. Ulaşılabilir hedefler kurarak çalışma konusundaki eksikliklerin tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra kısa, orta ve uzun vadeli sel riskini önleyici tedbirlerin araştırılarak ilgili kilit paydaşlarla konu paylaşılmalıdır.

Arka plan	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılacak çalışma ve projelerde bulunulan havzanın özellikleri incelenmeli, taşkın sorunlarına tarihsel bir perspektifle bakılmalı ve yere özgü sosyo-ekonomik yapının analiz edilmesi. • Çalışma/proje alanı tanımlanmış sınırları olan bir harita(ları) içermelidir. Çalışma alanı ile ilgili geliştirilen planlar ve politikaların, ulusal ve bölgesel politikalara uygun olması gerekmektedir.
Hedefler	<ul style="list-style-type: none"> • Net ve ulaşılabilir hedefler koymak.
Veri ve bilgi toplama	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut bilgilerin gözden geçirilmesini, analiz edilmesini ve bu konudaki boşlukların tespit edilmesi. • Çalışma öncesi yapılması gereken araştırma ve incelemeler varsa yapılması. • Ulusal taşkın yönetimi stratejisinin temel değerlendirmelerini içermesi.
Hidroloji ve modelleme	<ul style="list-style-type: none"> • Sel modellemesine ihtiyaç var ise uygun modelleme metodolojileri takip edilmesi ve net sonuçlar alınıp alınmadığının kontrol edilmesi. • Taşkın haritalarının güncellenmesi hedefleniyor ise modelleme ilgili kılavuzların gerekliliklerini yerine getirmesi. • Hidroloji ve modellemenin bir parçası olarak uygun iklim değişikliği düzeltmelerinin yapılması.
Sürdürülebilirlik	<ul style="list-style-type: none"> • Uluslararası ve ulusal temel değerlendirme rehberlerini takip etmek. • Sel yönetimi kapsamında önerilen önlem/tedbir seçeneklerinin değerlendirilmesinde ilgili kılavuz, yasa, yönetmelik, şartname ve/veya standartlara uyulması. • Halk sağlığı, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan etkilerin değerlendirilmesine olanak sağlayacak ölçme, izleme ve denetim sistemlerinin varlığı. • Bazı işlemlerin neden ileriye götürülemediğinin/yapılamadığının gerekçesinin sunulması. • Önlemlerin değerlendirilmesi ve önceliklendirmesinin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik kriterleri göz önüne alınarak yapılması. • Seçeneklerin değerlendirilmesi sel riskini uzun vadede yönetmek için uyarlanabilir bir yaklaşıma sahip olmalı. • Sel riskini yönetmek için yapısal ve yapısal olmayan önlemlerden oluşan açık bir öneri seti oluşturmak.

⁵⁰ Kadioğlu M. (2019) Kent Selleri Yönetim ve Kontrol Rehberi, MBB Kültür Yayınları.

	<ul style="list-style-type: none"> Sel riskini yönetmek için kısa ile orta vadeli ve uzun vadeli seçeneklerin araştırılması.
Katılım ve dayanışma	<ul style="list-style-type: none"> İlgili aşamalarda kilit paydaşlara danışma, düzenli bilgilendirme mekanizmalarının kurulması. İlgili aşamalarda yerel halka danışma ve bilgilendirme yapılması.
Yönetim	<ul style="list-style-type: none"> Yerel yönetimin politikalarına uygun olarak hazırlanması gereken Sel Afet Risk ve Kriz Yönetimi için gereksinimlerin belirlenmiş olması.
Çıktılar/ Bulgular	<ul style="list-style-type: none"> Bulguların, çıktıların sunulması, yerel yönetimin ihtiyaçlarını ve sistemleri için uygun formatta hazırlanması.
Veri	<ul style="list-style-type: none"> Kullanılan/üretilen bir listenin oluşturulması ve nasıl elde edildiklerinin açıklanması. İhtiyaç duyulan her türlü ek bilgi ve verinin bir listesinin oluşturulması, elde edilemeyen verilerin belirtilmesi.



Şekil 10-11: Su Yönetimi ile ilgili Eylem Planı Özeti

Çalıştayda edinilen bilgiler doğrultusunda mevcut planlama, proje/yatırım ve kentleşme pratikleri göz önüne alınarak, bölge, kent ve yerel ölçeklerde su örüntüsü (özellikle nehir/ dere kenarı koridorları) odaklı düzenlenmesinde;

- Dere alanı/yatağı etrafındaki sanayi / ticari bölgelerin yeri değiştirilmeli ve turizm alanları ile bağlantıları oluşturulmalı ve mevcut bağlantılar artırılması.
- İmar planları dere alanları göz önüne alınarak düzenlenmeli ve yeni yapılaşma bu alanlardan uzaklaştırılması,
- Özellikle yüksek bölgelerde yer alan kırsal ağırlıklı kesimlerde derelere bağlanan kanalizasyonlar şebeke ve arıtma tesisi inşası önceliklendirilerek dere hattı dışına yönlendirilmesi,
- HES ve içme suyu kaynaklarının gözetleştirilmesi konuları başta olmak üzere, kentin su alanları konusunda kurumlararası iletişim güçlendirilerek havza yönetim planları hazırlanması ve uygulanması konusunda ciddi ve kararlı adımlar atılması,

- Uçarsu Şelalesi gölet projesi örneğinde olduğu gibi su alanlarının turizm olanakları göz önünde bulundurularak koruma davranışı geliştirilmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Sürdürülebilir kentsel drenaj sistemi oluşturmada ve yağmur suyu yönetiminde;

- Yağmur suyu ve kanalizasyonun ayrılması için ayırık sistem uygulamasına geçiş yapılmalıdır. Mevcut projeler için farklı finansal modeller araştırılması
- Biyolojik atıksu arıtma tesisi inşası için projeler geliştirilmeli ve hayata geçirilmesi (Çöp sızıntı suyu, peynir altı suyu gibi yoğun kimyasal içeren suların arıtılması ve aşırı yağışlarda fiziksel arıtmada teknik sorunlar yaşanması gibi konular bu önleme öncelik kazandırmaktadır).
- İçme suyu kayıp kaçak sorunu kapsamında %50 civarında olan oranın yönetmelik de uyarınca 2023 yılına kadar %30'a indirilmesi, hatların yenilenmesi ve eksik yöreler için tamamlanması ile sürdürülebilir bir sistem haline getirilmesi hedeflenmektedir.

Kent içinde ve periferisinde sulak alanlar gibi koruma alanlarının, yüzey ve yeraltı sularının korunması ve yönetilmesinde yenilikçi uygulamalar olarak;

- DSİ tarafından lokasyonları belirlenmiş olan yer altı suyu kaynaklarının mevcutta bu konuda sorun yaşamayan kentte bu konumunu devam ettirebilmesi için betonlaşma sebebiyle akifer alanlarının yok olmaktan korunması gerektiği
- Su yönetimi ve havza yönetimi eylem planları bu başlıkta yer alan konular göz önüne alınarak düzenlenmelidir. TİSKİ'nin hazırlamış olduğu su eylem stratejik planı ve DSİ'nin taşkın risk haritalarını içeren risk planları bu çalışmalar için iyi örnekler teşkil ettiği çalıştayda belirtilmiştir.

İklim değişikliği etkilerine karşı (dayanıklı ve esnek ve dünya ölçeğinde yeni tartışılan "sünger kent" benzeri) kent hedefine ulaşma yolunda, su odaklı yeşil altyapı çalışmaları kapsamında;

- Küçük göletler ile hızlı akış olan akarsularda akışı yavaşlatmak ve sel taşkın riskini azaltmak amaçlı rekreasyon alanları oluşturulması
- Çömlekçi- TOKİ kentsel dönüşüm alanında ve kent merkezinde belirlenecek çeşitli alanlarda yeşil altyapı önlemlerinin alınması (Geçirgen yüzey, yağmur bahçesi, kesik kaldırım, yağmur suyu hendeği, sızdırma çukuru vb.)
- Millet bahçesi olarak değerlendirilecek olan eski stadyum alanlarında da yukarıda belirtilen önlemler göz önüne alınarak planlama geliştirilmesi
- Of-Solaklı, Şalpazarı, Karadere gibi alanlarda tamamlanmış olan yeşil dere ıslahı projeleri yaygınlaştırılması masada konuşulan konulardır. Bu görüşler doğrultusunda aşağıdaki tablo oluşturularak uyum eylemleri belirlenmiştir.

Hedef U.7	Su yönetiminin kentsel planlamanın odağına alınması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Üniversiteler, Devlet Su İşleri, TİSKİ	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.7.1	Kent stratejilerinin gözden geçirilerek diğer kurumlarla işbirliği yapılması (İdari örgütlenme)
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • İslah edilen dere kenarlarında yeşil koridor oluşturulması, doğal malzemeler kullanılarak yapılan bisiklet ve yaya yollarının eklenmesi ile suyun emiliminin artırılması.

		<ul style="list-style-type: none"> Daha önce derelerin 10 metre olan koruma bandının TİSKİ tarafından kaldırılması konusunun yeniden gündeme getirilip tekrar koruma bandı kararı alınmasının önerilmesi. İmar Planlarında su alanlarının işlenmesi ve yapılaşmaya izin verilmemesi.
	Strateji U.7.2	Katılımcı nehir ve havza yönetim planının oluşturulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Havza yönetiminde kurulların oluşturulması Yerel halk ve kamu kurumları arasındaki diyalogu güçlendirerek nehir ve havza yönetim planlarına halkın katılımını sağlamak Yerel halkın su koruma konusundaki farkındalığını arttırmak
Hedef U.8	Ani iklim olayları sonucu yaşanan sel ve taşkın riskinin azaltılması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü, Devlet Su İşleri (DSİ), Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi (TİSKİ), AFAD, Sivil Arama Kurtarma Birlikleri, Üniversiteler, Araştırma Enstitüleri	
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.8.1	Sel ve taşkın risklerine karşı riskli bölgelerde önlem alınması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Riskli bölgelerin belirlenmesi Kaçak yapılaşmaların engellenmesi Dere üzerindeki yağmur suyu yükünü azaltmak için alternatif yağmur suyu toplayıcı hattı güzergahlarının oluşturulması Sert zeminlerde (kaldırım, anayol, vb.) geçirimli malzemelerin tercih edilmesi
	Strateji U.8.2	Riskli bölgelerde sel yönetim planının yapılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Sel Afeti İyileştirme Planı'nın yapılması Eğitim verilmesi Tatbikatın yapılması
	Strateji U.8.3	Riskli Bölgelerde erken uyarı sistemlerinin kurulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Sel uyarı sistemlerinin kurularak geliştirilmesi Riskli bölgelerde tahliye sistematığının oluşturulması Kurtarma çalışmalarının pratiğinin yapılması
	Strateji U.8.4	Yağmur suyu yönetiminin etkin bir şekilde yapılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Yeşil çatı uygulamalarıyla yağmur suyu tutumunun desteklenmesi (ısı adası etkisi) Yağmur suyunun etkin yönetimi amacıyla yeraltı depolarının kullanılması (geçirimli ve geçirimsiz) Yağmur suyu bekletme havuzlarının oluşturulması, biriken suların cadde yıkama, bitki sulama gibi alanlarda kullanılması
Hedef U.9	Su tasarrufu amacıyla yağmur suyundan yararlanma	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Tarım ve Orman Müdürlüğü, Üretici Birlikleri (tarımsal ürün), Üniversiteler	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.9.1	Yağmur suyunu toplayarak su tasarrufuna katkıda bulunmak
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Sokak yenileme ve düzenleme projelerinde ana arterler hariç, ara arterlere geçirimli malzemelerin kullanılmasının zorunlu hale getirilmesinin sağlanması Site ve binalarda yağmur suyunun öz ihtiyaçlar için kullanımına yönelik çalışmalar yapılması (bahçe sulama, gri su olarak kullanım gibi) Yağmur suyu hasadının artırılması için kent içi suyu bekletme haznelerinin oluşturulması.

		<ul style="list-style-type: none"> Kent içinde ve çevresinde sulak alanlar gibi koruma alanlarının, yüzey ve yeraltı sularının korunması ve yönetilmesi Doğal kent içi kaplamaların uygulanması (taş, toprak), yeraltı sularının beslenmesini engelleyici taban kaplamalarından kaçınılması
	Strateji U.9.2	Yeni sulak alanlar oluşturulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Atıl durumdaki alanlarda yapay sulak alan oluşturulması İnşaat kazılarında yeraltı su seviyesini korumak amacıyla tedbirlerin alınması Yağmur suyu toplama havuzu yaratılmasının sağlanması Sızdırma çukurlarının yapılmasının sağlanması Kentsel drenaj çözümlerinin hayata geçirilmesinin sağlanması
Hedef U.10	Farkındalık ve Bilinçlendirme Çalışmaları	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Trabzon Valiliği, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Üniversiteler	
Zaman Planı	Kısa Dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.10.1	Eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin artırılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Yeni yapılacak binalarda gri su arıtma sistemleri altyapısının oluşturulmasının zorunlu hale getirilmesi Su tüketimindeki aşırıktan kaçınmak amacıyla, verimli kullanım için bilinçlendirme çalışmalarının yapılması (etkinlik, reklam, okul eğitimleri, vb.)

Eğitim ve bilinçlendirme: Konu ile ilgili sosyal medyadan paylaşılacak ufak bilgilendirme videoları veya görselleri hazırlanması ve broşür çalışmalarının yapılması için 2030 yılına kadar 100.000 TL harcama öngörülmüştür.

10.2.3 Tarım ve Biyoçeşitlilik

İlin 466.400 hektarlık toplam arazisinin, ancak 99.052 ha (%22) kadarı tarıma elverişlidir. Geriye kalan kısmın 200.536 hektarı (%44) orman, 122.110 hektarı (%26) çayır-mera, ve 44.702 hektarı (% 8) ürün getirmeyen arazidir. Bölgenin önemli geçim kaynağı çay ve fındıktır. Tarım arazisinin %81'inde fındık ve çay üretimi yapılmaktadır. Fındıkta normal ürün döneminde gerçekleştirilen yıllık ürün miktarı 50 bin ton civarındadır. Bu miktar Türkiye fındık üretiminin %9'unu teşkil etmektedir. 2017 yılında gerçekleşen fındık üretimi 41.576 tondur. Çay ise ilin ağırlıklı olarak Hayrat, Sürmene, Of ve Araklı ilçelerinde üretilmekte olup, üretilen ortalama yıllık yaş çay miktarı 1.000 - 1.750 kg/da kadardır. 2017 yılı gerçekleşen çay üretimi 217.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Tarla bitkileri ekimine %15, sebze üretimine %3, tütün ve diğer ürünlerin üretimine ise %1'lik tarım arazisi ayrılmaktadır. Bir çiftçi ailesine düşen ortalama tarım arazisi 12 dekadır. İlin tarımsal üretim değerinin Türkiye içindeki payı %1,21'dir (Trabzon İli Ekonomik Raporu, 2017, s. 40).

Tarım sektörü Trabzon İli ekonomisine büyük gelir sağlamaktadır. İlin topografik yapısından dolayı tarımsal üretimde tarım araç ve gereçlerinden çok emek yoğun bir iş gücü kullanılmaktadır. Trabzon'da tarımsal üretimi en fazla yapılan ürünler çay ve fındıktır. Fındık ihracatı yapıldığından dolayı ekonomik getirisi fazladır. İlde üretiminden büyük ekonomik gelir sağlanan ikinci önemli tarımsal ürün çaydır. Çay üretimi en çok Araklı, Dernekpazarı, Hayrat, Of, Sürmene ve Vakfıkebir ilçelerinde yapılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde çay üretim alanlarının %20,6'sı Trabzon'da yer almaktadır. Trabzon İli Türkiye'de çaylık alanların kapladığı alan bakımında Rize'den sonra 2. Sırada yer almaktadır. İlde diğer tarım ürünleri hububat, mısır, fasulye, tütün ve patatestir (Doğu Karadeniz turizm Master Planı, 2014-2018, s.184).

Biyolojik yaşam çemberinin temel üyelerinden biri olan çayır ve meralar, fauna için yaşam alanı ve yem kaynağı olmalarının yanında toprak verimliliğini arttırma ve koruması ile su kaynaklarının oluşumu, gelişimi ve kalitesini etkiler, sera etkisini ve yeryüzü ısınmasını azaltmada da etkindir. Giderek verimsizleşen, istilacı bitki türleriyle kaplı meraların kontrol altına alınması, ıslahı ve bilinçli bir biçimde kullanılması, tesviye eğrili karıklar, su yayma sistemleri gibi fiziksel ıslah yöntemlerinin yanında dinlendirilerek, münavebeli otlatma, aşılama, gübreleme, yeniden ekim gibi kültürel yöntemlere ağırlık verilerek korunmalı ve ot verimi ve kalitesi geliştirmelidir. Bu sayede hayvansal üretimde en önemli girdiyi oluşturan kaliteli kaba yem açığı çayır ve mera alanlarından karşılanmalıdır.

Yüzölçümü 522.377 hektar olan Trabzon ili orman varlığı bakımından değerlendirildiğinde 197.856 hektar orman alanının %30'u normal %8 i bozuk ormanlık alan ve %62'si ormansız alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Asli Ağaç Türleri başta Doğu Ladini, Sarıçam ve Doğu kayını olmak üzere Gökmar, Kızılağaç, Karaağaç, Gürgen den oluşmaktadır.

Tablo 10-7: Tarım ve Biyoçeşitlilik ile İlgili Uyum Göstergeleri

Kaynak: Covenant of Mayors for Climate Energy, Sustainable Energy and Climate Action Plan Template, 2017.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim	Beklenen Değişim*	Zaman Planı**
Toprak erozyonu / toprak kalitesi bozulmasından etkilenen alanlar	%	Artış	Kısa Dönem
Aşırı hava olaylarından kaynaklanan habitat kayıpları	%	Artış	Kısa Dönem
Yerli tür sayısındaki değişim (biyoçeşitlilik)	%	Azalış	Orta Dönem
Aşırı hava şartlarından / olaylarından dolayı meydana gelen hastalıklardan etkilenen yerli (flora/fauna) türler	%	Artış	Orta Dönem
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı kaybolan tarım arazisi kaybı oranı (kuraklık/su kıtlığı, erozyon)	%	Artış	Orta Dönem
Aşırı hava koşullarından kaynaklanan hayvan kaybı	%	Artış	Orta Dönem
Ürün verimindeki değişim / yıllık otlak verimliliğinin değişimi	%	Azalış	Uzun dönem
Zararlılardan / patojenlerden kaynaklanan hayvan kayıpları	%	Artış	Orta Dönem
Zararlılardan / patojenlerden kaynaklanan kereste kayıpları	%	Artış	Orta Dönem
Orman kompozisyonundaki değişim	%	Azalış	Uzun Dönem
Tarımsal sulamadaki su tüketimindeki değişim	%	Azalış	Orta Dönem

*Artış, azalış, değişim yok, bilinmiyor

**Şimdi, kısa, orta, uzun dönem, bilinmiyor

Trabzon İli'nde 104.011 hektar tarım arazisi bulunmaktadır. Bu alanın %62' si fındık alanı, %20'si tarla alanı, %15'i çay alanı, %2,7' si sebze alanı geri kalan %0,3' lük kısmı da toplu meyve bahçelerinden oluşmaktadır. İlimiz tarım alanları, az bir miktar olan sebze bahçesi alanları hariç genellikle kuru tarım alanlarından oluşmaktadır. İlin tarım alanlarının tümünde ticari gübre kullanılmaktadır.⁵¹

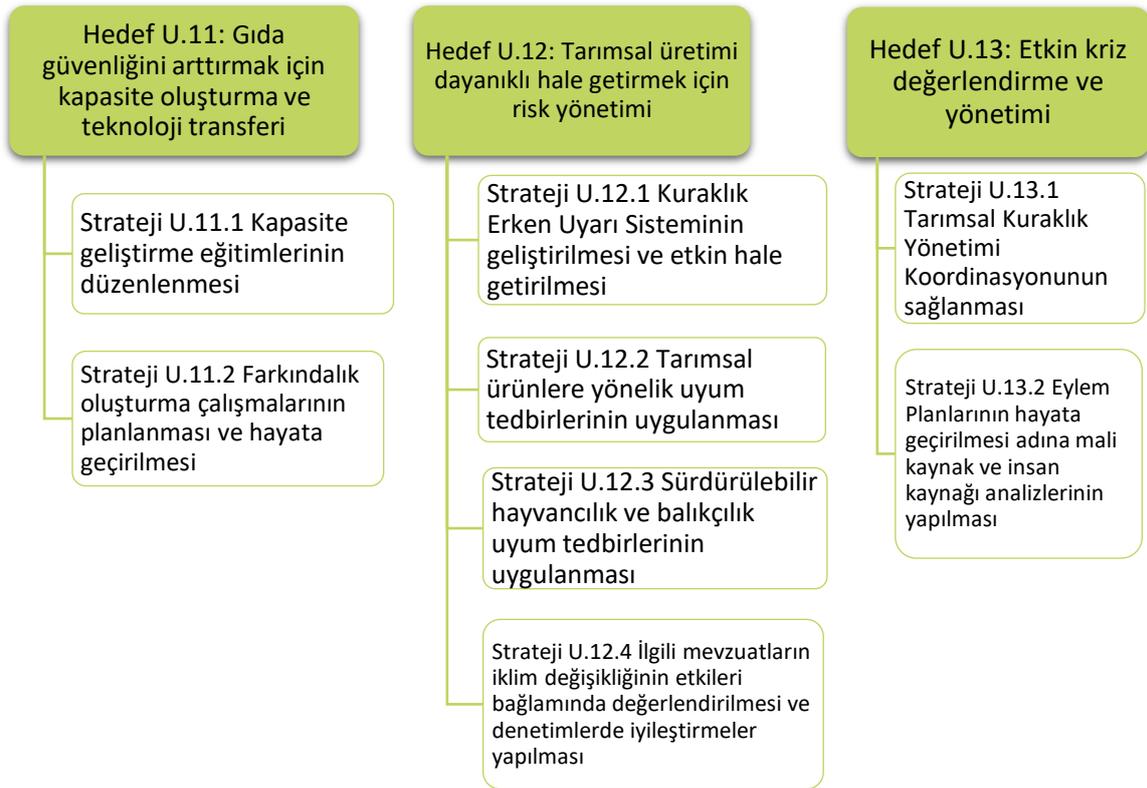
Tarım arazisinin %73'ünde bölgenin önemli geçim kaynağı fındık ve çay üretilmektedir. Hububat, mısır ve fasulye üretimine %15,6, tütün ve patates üretimine %7 ve sebze-yem bitkileri üretimine ise %2,8'lik tarım arazisi ayrılmaktadır. Kentte üretilen fındık Türkiye fındık üretiminin %10'unu teşkil etmektedir (Trabzon Çevre Durum Raporu, 2018, s.2).

Tarım sektörü ve kırsal alanlar, iklim değişikliğinin etkilerine en savunmasız alanlar olarak ifade edilmektedir. İklim değişikliğinin tarımsal aktiviteleri nasıl etkileyeceği konusundaki temel bulgular; yüksek sıcaklıklar, yüksek CO₂ konsantrasyonu, yağış rejimindeki değişiklikler, istilacı otlar, zararlı

⁵¹ Trabzon İli Çevre Durum Raporu, 2017, s.31.

böcekler ve hastalık baskısı ve organik karbon havuzlarının kırılganlığının artması⁵², toprak neminde değişiklikler, benzeri görülmemiş kuraklıklar⁵³ sonucunda tarım, ormancılık ve hayvancılık sistemlerinin etkileneceği yönündedir. Bu olumsuz etkiler; yaygın yoksulluk, yağmurla beslenen tarıma bağımlılık, adaletsiz arazi dağıtımı, sermaye ve teknolojiye sınırlı erişim, yetersiz kamu altyapısı (yol vb.), uzun vadeli hava durumu tahminlerinin olmaması ve yetersiz araştırma gibi etkenler nedeniyle daha da büyük oranlarda hissedilmektedir.

Organik karbon havuzlarının iklim değişikliğine karşı kırılganlığı, arazi sürdürülebilirliği ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletme ve azaltım stratejileri açısından önemlidir. Bitki türlerinin yüksek CO₂'ye verdiği tepkilere ek olarak, karbon stoklarında gelecekteki değişiklikler kritik olarak ağaçlandırma / yeniden ağaçlandırma gibi arazi kullanım faaliyetlerine ve Azot (N) gübrelemesi, sulama ve toprak işleme gibi yönetim uygulamalarına bağlı olacaktır (Tubiello ve diğerleri, 2008).



Şekil 10-12: Su Yönetimi ile ilgili Eylem Planı Özet

Hedef U.11	İklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerindeki etkisini en aza indirmek için kapasite ve farkındalık artırma.
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Üniversiteler, Üretici Birlikleri

⁵² Tubiello, F., Schmidhuber, J., Howden, M., Neofotis, P. G., Park, S., Fernandes, E., & Thapa, D. (2008). Climate change response strategies for agriculture: challenges and opportunities for the 21st century. *Agriculture and rural development discussion paper*, 42.

⁵³ Ozor, N. And Nnaji, C.E. 2011. The role of extension in agricultural adaptation to climate change in Enugu State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension and Rura Development* 3 (3): 42 – 50.

	(tarımsal ürünler), Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı	
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.11.1	Kapasite geliştirme eğitimlerinin düzenlenmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Kuraklık Erken Uyarı Sisteminin oluşturulması, gerekli verileri üreten, sağlayan birimler ve kurumlar arasında işbirliği ve koordinasyonu sağlanmasına yönelik çalışma modelinin, organizasyon şemasının oluşturulması (Tarımsal kuraklık yönetimi koordinasyon kurulu). Kuraklık Erken Uyarı Sistemine yönelik ölçme ve izleme yöntemleri hususunda teorik ve teknik eğitimlerin ilgili birim birim ve saha çalışanlarına verilerek teknik kapasitenin artırılması. Erken Uyarı Sisteminin amacı, işleyişi ve bulgularının nasıl kullanılabilceği konusunda sektör paydaşlarını, yerel halkı bilgilendirici, eğitici faaliyetlerin düzenlenmesi.
	Strateji U.11.2	Farkındalık oluşturma çalışmalarının hayata geçirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğinin tarımsal üretime ve gıda güvenliğine olan etkisi konusunda kamuoyunun ve tarım sektörü paydaşlarının mevcut farkındalık düzeyinin ölçülmesi Bulgulara dayalı olarak hedef kitlelere yönelik iletişim stratejisi geliştirmek. Eğitici ve öğretici faaliyetleri belirlenen strateji kapsamında operasyonel hale getirmek ve uygulamak. Sivil toplum kuruluşları ile işbirlikleri geliştirerek faaliyetlerin etkinliğini (etki ve kaynak yönetimi açısından) arttırmak.
Hedef U.12	Tarımsal üretimi iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklı hale getirmek için risk yönetimini etkin hale getirmek	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Üniversiteler, Üretici Birlikleri (tarımsal ürünler), DSİ, TİSKİ, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, DOKA	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.12.1	Kuraklık Erken Uyarı Sistemlerinin geliştirilmesi ve etkin hale getirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Arazi kullanım ile ilgili veri tabanının oluşturulması, yoksa arazi kullanım planlarının hazırlanması. İzleme ve değerlendirme çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Sistemlerinin kullanılması. Kuraklık indikatörleri ve eşik değerlerinin belirlenmesi ve izlenmesi. Oluşturulacak veri-tabanına dayalı olarak kurak dönem havza yönetim ve eylem planlarının hazırlanması. Kontrollü şartlarda çalışılarak, yerel veriler kullanılarak kuraklık için simülasyon çalışmaları ve modellemelerin yapılması. Toplanan verilerin güvenilirliğinin test edilmesi, paylaşılacak üzere anlamlı hale getirilmesi ve dönemsel olarak bulguların raporlanması. Güvenilir bilgi ve bulguların müdahaleden sorumlu birim, kurum ve sektör paydaşları tarafından eş-zamanlı erişilebilir (eş zamanlı/zamanında) olması için inovatif platformların oluşturulması.
	Strateji U.12.2	Tarımsal ürünlere yönelik uyum tedbirlerinin uygulanması
	Eylemler	<p>Toprak</p> <ul style="list-style-type: none"> Tarım topraklarının su ve rüzgar erozyonu ile kaybını önlemeye yönelik AR-GE çalışmalarının yapılması Topraktaki nemi korumak için malç uygulaması Toprağın su tutma kapasitesinin artırılması için toprak işleme tekniklerinin uygulanması ve organik gübre kullanımının artırılması <p>Ürün</p> <ul style="list-style-type: none"> Bölgelere göre (alternatif) ürün deseninin belirlenmesi

		<ul style="list-style-type: none"> • Kuraklığa dayanıklı yeni tohum çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması • Kuraklığa dayanıklı toleranslı çeşitlerin yaygınlaştırılması <p>Sulama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su hasadı teknik ve teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması • Kısıtlı su kaynağı koşullarında optimum bitki deseni çalışmalarının hazırlanması • Yer altı ve yer üstü su kaynaklarının verimli kullanılması amacıyla su kullanımı için optimizasyon çalışmalarının yapılması • Havza yağış sularının toprağa ve yeraltına verilmesi için havza erozyon kontrol çalışmaları ile yamaç arazilere ve derelere kuru taş seki yapımının yaygınlaştırılması • Tarımsal sulamada kullanılan suyun kalitesinin izlenmesi • Tarla içerisindeki su kayıplarını en aza indirmek için damla sulama sistemlerinin kurulmasına teşvik sağlamak <p>Orman</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potansiyel ağaçlandırma alanlarının tespit edilmesi, ağaçlandırma ve toprak muhafaza çalışmalarının yapılması • Orman yangınlarında alınan tedbirlerin gözden geçirilmesi, risk düzeyine göre gerekli iyileştirmelerin yapılması
	Strateji U.12.3	Sürdürülebilir hayvancılık ve balıkçılık uyum tedbirlerinin uygulanması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Hayvan yetiştiriciliği ve üretimi stratejilerinin geliştirilmesi • Mera, yaylak ve kışlaklarda otlatma planlarının iklim değişikliğinin etkileri göz önüne alınarak yeniden planlanması. • Hayvan yem ihtiyacı temin edilecek yerlerin belirlenmesi ve temini • Hayvan hastalıklarına karşı gerekli tedbirlerin alınması
	Strateji U.12.4	İlgili mevzuatların iklim değişikliğinin etkileri bağlamında değerlendirilmesi ve denetimlerde iyileştirmeler yapılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Su ve toprak kirliliğine yönelik mevzuatın etkin şekilde uygulanması • 2872 sayılı Çevre Kanunu ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunundaki kirlilik değerleri ile getirdiği zorunlulukların yerine getirilmesinin izlenmesi
Hedef U.13	Etkin kriz değerlendirme ve yönetiminin gerçekleştirilmesi	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Üniversiteler, Üretici Birlikleri (tarımsal ürünler), Devlet Su İşleri, TİSKİ, Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, DOKA,	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.13.1	Tarımsal Kuraklık Yönetimi koordinasyonunun sağlanması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Kuraklık ile mücadele kapsamında yapılacak işler ve uygulamalarda rol alacak kurum, kuruluş, meslek ve üretici birlikleri, enstitüler ve araştırma merkezleri, sivil toplum kuruluşları, kalkınma ajansları vb. gibi paydaş analizlerinin yapılması • Veri toplama, izleme, Kuraklık Eylem Planı hazırlığı ve plan aksiyonlarının uygulanmasında rol alacak paydaşların görev ve sorumlulukların tanımlanması • Koordinasyonu kolaylaştıracak kurumlar arasında eşgüdüm içinde çalışmaya olanak sağlayan entegre sistemlerin kullanılması
	Strateji U.13.2	Eylem Planlarının hayata geçirilmesi adına mali kaynak ve insan kaynağı analizlerinin yapılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Kuraklığın ekonomik etkilerinin analizinin yapılması

solunum sistemi rahatsızlığı varsa etkenlerin limit değerli dolayısıyla daha düşük olmakta veya diğer bir değişle sağlık problemleri sağlıklı bir bireye göre daha erken yaşta ortaya çıkabilmektedir. Başlıca sağlık etkileri astım, allerji, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve kanser. Hava kirliliğinden en çok etkilenenler ise 5 yaş altı çocuklar, kronik hastalar ve yaşlılardır. Bu durumlara düşük sosyal statü (evsizler gibi), sağlık kuruluşuna ulaşamama (ör. afet durumları), sigara/alkol alışkanlığı, beslenme bozuklukları gibi etmenler de eklenmesi ile sağlık yönündeki olumsuz etkiler daha şiddetli olmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) Mayıs 2018 yılında yayınlamış olduğu bir araştırma; dünyada 10 kişiden 9'unun kirli hava soluduğu ve yılda ortalama 7 milyon kişinin partiküllerin yol açtığı sağlık sorunları nedeniyle hayatlarını kaybettiklerini tahmin etmektedir⁵⁶.

Aşağıdaki tablo halk sağlığı ile ilgili ilişkilendirilebilecek çeşitli değişkenlerle ilgili beklenen değişimleri göstermektedir. Söz konusu tablo Trabzon İli'nin etkilenebilirlik analizinin bir parçası olarak kullanılacaktır.

Tablo 10-8: Halk Sağlığı ile İlgili Uyum Göstergeleri

Kaynak: Covenant of Mayors for Climate Energy, Sustainable Energy and Climate Action Plan Template, 2017.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim	Beklenen Değişim*	Zaman Planı**
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaralanan/tahliye edilen/taşınan kişi sayısı (sıcak/soğuk hava dalgaları)	Sayı/yıl	Artış	Kısa dönem
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan ölüm sayısı (sıcak/soğuk hava dalgaları)	Sayı/yıl	Artış	Orta dönem
Su kalitesi için tehlike/sorun yaşanan durum sayısı	Sayı/yıl	Artış	Kısa dönem
Hava kalitesi için tehlike/sorun yaşanan durum sayısı	Sayı/yıl	Artış	Şimdi
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı kaybolan tarım arazisi değişimi (kuraklık/su kıtlığı, erozyon)	%	N/A	N/A
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı meydana gelen hastalıklardan etkilenen yerli hayvan ve bitki	%	N/A	N/A
Yıllık hasat yüzdesi ve otlak alan değişimi	%	N/A	N/A
Adaptasyona bağlı olarak hasat miktarındaki yüzdece değişim	%	N/A	N/A
Tarımsal sulamadaki su tüketimindeki değişim	%	N/A	N/A

Başkanlar Sözleşmesi halk sağlığı alanında gıda güvencesini önemli bir başlık olarak gördüğünden bu yöndeki göstergeleri oldukça fazladır. Kısa dönemde ölümler olmasa da sıcaklıkların daha da artacağı orta dönemde bu tür vakaların görülme sıklığında artış beklenmektedir.

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde yarattığı etkileri doğrudan ve dolaylı olmak iki ana başlıkta değerlendirilebiliriz. 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, solunduğunda veya yutulduğunda vücudun tepkisi sonucunda astıma sebebiyet verebilmektedir. Çalıştay kapsamında bu bilgiler temel alınarak Trabzon için çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır, ancak en temel çıktı ise

⁵⁶ <http://www.who.int/airpollution/en/>

tüm bu olasılıklar çerçevesinde bilimsel çalışmaların yapılması gerekliliğidir. İklim değişikliği sonucunda Trabzon özelinde ne tip halk sağlığı sorunlarına yol açabileceği ayrı ayrı çalışılmalıdır (hangi enfeksiyon, solunum hastalıkları görülebilir, alerjen ve vektörlerin kentteki gelişimi ne yönde olacaktır gibi)

İklim değişikliği ve iklim değişikliğine bağlı çevre sorunlarının en çok kentin hassas gruplarını (yaşlılar, çocuklar, hamileler, kronik hastalığı olanlar, yoksullar, vb.) etkilemesi beklenmektedir. Trabzon il nüfusunun %1.2'ye yakını 65 yaş ve üzeri, %7 civarı ise 4 yaş ve altı bireylerden oluşmaktadır. 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.

Ani İklim Olaylarına Bağlı Etkiler:

Sıcak çarpmaları: Sıcak dalgalarının özellikle dezavantajlı gruplar üzerinde etkileri yoğun hissedilmektedir. Özellikle yaşlılar, gebeler, küçük çocuklar, kronik hastalıkları olanlar ve engelli bireyler.

Kent içinde yüksek binalar nedeniyle hava akımı da engellendiğinden gerek sıcaklıklar gerek hava kirlilikleri daha fazla hissedilmektedir.

Kardiyovasküler etkileri: Sağlıklı bireylerde, sıcak ya da soğuk ekstrem sıcaklık değerlerinde kalp atış hızı, vücuttan cilde doğru kan akışını hızlandırmak için artar. Bu da kardiyovasküler stresi (baskıyı) artırır ve kişinin sağlık durumu, yaş vb. şartlarına göre değişmekle birlikte ölümlerle sonuçlanabilir. Bu durum özellikle hava kirlenmelerinin varlığı ve UV ışınlarının artışıyla birlikte daha ciddi bir hal almaktadır.

Bunun dışında kan damarlarında işlev bozukluğu, sistemik iltihap oluşumu, kan pıhtılaşması ve benzeri fonksiyonlarda bozulma da yine stratosferik ozon konsantrasyonundaki azalma ve sıcaklık artışı ile ilgili olarak ortaya çıkan zararlardandır. İklimin diğer bir kardiyovasküler etkisi de bazı vektörlerle ya da hayvanlarla taşınan (VBZD - Vectorborne And Zoonotic Disease) hastalıklardır. Bazı tahminlere göre felçlerin %10'u, iklime duyarlı VBZD'ler nedeni ile oluşmaktadır. Bu konudaki araştırmalar henüz yeterli boyutta değildir⁵⁷.

Solunum sistemi etkileri: Hava sıcaklıklarının artması ve yağışlardaki düzensizlik nemin artmasına dolayısıyla tüberküloz gibi hastalıkların görülmesine neden olacaktır.

Enfeksiyon hastalıkları: Ani sellerde kemirgen sayısında önemli artış görülebiliyor, altyapı eksiklikleri nedeniyle olumsuz etkiler ile karşılaşmak mümkün (bu durum inşaatların yoğun olduğu bölgelerde de sık görülebiliyor) Trabzon bu nedenle bir miktar daha fazla hissedebilir.

İklim değişikliği nedeniyle sıcaklıklarda ve/veya mevsimlerdeki değişiklikler aynı zamanda vektör, kene gibi canlılarda artışa neden oluyor. Kuş göçlerindeki gecikmeler nedeniyle kimi alanlarda sivrisineklerde de artış görülmektedir.

⁵⁷ "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri", Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Nisan 2012

Gıdalardan kaynaklanan hastalıklar: Bu alanda yeterli çalışma yapılmamış olmakla birlikte havaların ısındığı dönemlerde gıda zehirlenmelerinde bir artış olduğu görülmektedir. Numune alma konusunda Trabzon Büyükşehir Belediyesi yetkili olmayıp; Tarım ve Orman Bakanlığı'na yönlendirme yapılmaktadır. Yumurta, tavuk ve etlerden kaynaklanan zehirlenmelere dikkat edilmelidir.

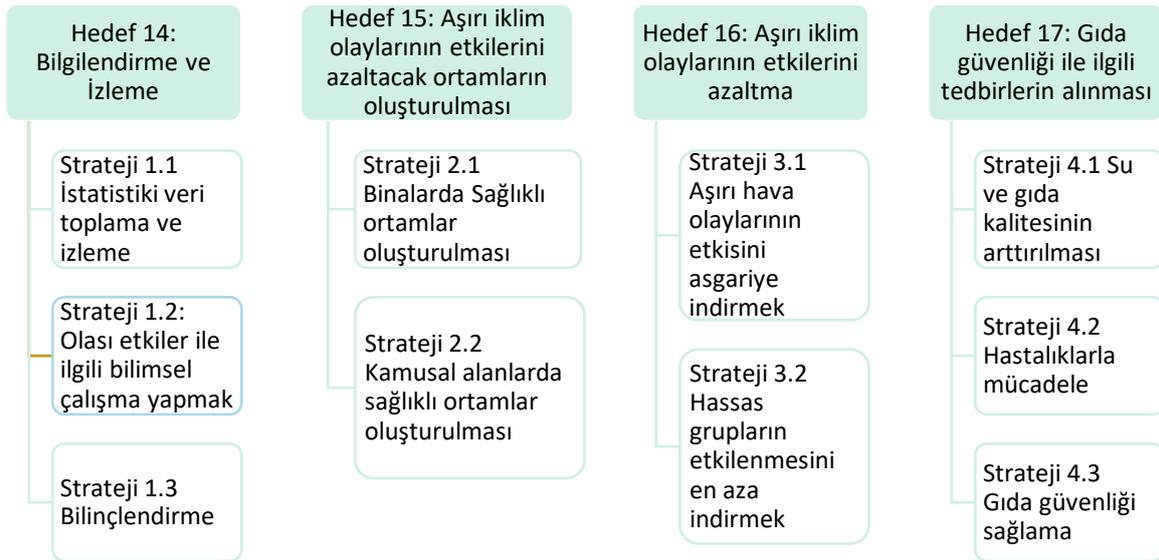
Kuraklık, hijyen sorunları ile artabilecek hastalıklar arasında ise hepatit A, kolera, tifo, kanlı ishal ve şark çıbanı sayılabilir.

Uzun Vadeli Etkiler:

İklim değişikliğinin halk sağlığı üzerinde yaratacağı öngörülen uzun vadeli etkiler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Var olan hastalıkların şiddetinin artması
- Enfeksiyon hastalıkları: Kemirgen, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi vb.
- Güneşin ultraviyole etkilerine bağlı göz ve cilt problemleri: katarakt, cilt kanseri
- Hava kirliliğine bağlı kanser ve solunum sistemi hastalıkları
- Psikolojik etkileri (travma vb.)
- Alerji vakalarında artış veya daha şiddetli hissetme

İklim değişikliğinin halk sağlığına olası etkileri ile ilgili Trabzon özelinde herhangi bir çalışma veya istatistik bilgi bulunmamaktadır. İklim değişikliğinin halk sağlığına etkisini araştırarak 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.



Şekil 10-13: Halk Sağlığı ile ilgili Eylem Planı Özeti

Hedef U.14	İklim Değişikliğinin sağlık üzerine etkileri konusunda bilgilendirme ve izleme faaliyetlerinin yürütülmesi
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, T.C Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Sağlık Meslek Odaları, Üniversiteler, Sağlık Meslek Yüksek Okulları
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)

	Strateji U.14.1	İstatistiki veri toplama ve izlemesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> 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.
	Strateji U.14.2	İklim değişikliği olası halk sağlığı etkileri ile ilgili bilimsel çalışmalar yapmak
	Eylemler	Trabzon ili ve hatta ilçeler özelinde; <ul style="list-style-type: none"> Olası solunum yolu hastalıklarının ne yönde gelişeceği Olası enfeksiyon hastalıklarının ne yönde gelişeceği Vektörlerde ne yönde değişiklik olacağı
	Strateji U.14.3	Kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğine bağlı olabilecek hastalıklar ile ilgili düzenli olarak bilgilendirme ve söz konusu 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 metot 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.
Hedef U.15	İklim Değişikliğinin etkilerini azaltacak ortamların oluşturulması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, AFAD	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.15.1	Binalarda Sağlıklı Ortamlar Oluşturulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> 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 planlanmasında vektör üremesi ve hava akımları gözetilmesi
	Strateji U.15.2	Kamusal alanlarda sağlıklı ortam oluşturulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> 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

		<p>kentte görüldüğü gibi, 2025-2030 yıllarından sonra kent merkezine dizel ve benzinli araç alımının kısıtlanması.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toplu taşımada elektrikli araçların kullanılması (Büyükşehir ile koordineli).
Hedef U.16	Aşırı hava olaylarının insan sağlığına olası etkisinin azaltılması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Trabzon Valiliği, T.C Sağlık Bakanlığı, AFAD, Sivil Arama-Kurtarma Birlikleri, İl Sağlık Müdürlüğü, Sağlık Meslek Odaları, Üniversiteler, Sağlık Meslek Yüksek Okulları	
Zaman Planı	Orta dönem (4-6 yıl)	
	Strateji U.16.1	Aşırı hava olaylarından asgari etkilenmenin sağlanması
		<ul style="list-style-type: none"> • Aşırı hava olaylarına sağlık kuruluşlarının, koordinasyon birimlerinin, eğitimli ekiplerin hazırlıklı olması. • Aşırı hava olaylarında sağlık kuruluşlarına başvuranların bilgilerinin kayıt altına alınarak, sistematik bir şekilde toplanması dolayısıyla ileride alınabilecek tedbirlere hazırlık yapılması. • Ani iklim olayları için somut eylem planları oluşturulması. • Halkı bilgilendirme ile ilgili planlar • Kademe kademe ani iklim olaylarını saptama (halkın farkındalığının artırılması bölümünde açıklandığı gibi) • Haşere ve hastalık taşıyıcılarına karşı önlem • Biyosidal ürünlerin doğru kullanımı • Erken uyarı sistemleri geliştirilmesi • Hava sıcaklıkları ile ilgili mevsim normallerinin ne kadar üzerinde bir sıcaklık sonrası uyarı verilmesi • Beklenen ani yağış yoğunluğu hangi noktadan sonra uyarı verilecek düzeydedir gibi kararların alınması ancak uzman bir heyet ile yapılması • Hava kirliliği hangi düzeylere geldiğinde uyarı verilmesi
	Strateji U.16.2	Hassas grupların iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlık Bakanlığı, Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Trabzon il örgütlenmelerinin, yerel yönetim birimleri ile mutlak işbirliği çerçevesinde, kentin kırılğan kesimlerinin adrese bağlı sistemler dahil olmak üzere saptanması. • Acil ve acil olmayan müdahalelere hazırlık planlamalarının yapılması ve kurumlararası işbirliği konusundaki protokollerin hayata geçirilmesi.
Hedef U.17	Kuraklık, Beslenme ve Gıda Güvenliği ile ilgili tedbirlerin alınması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Trabzon Valiliği, T.C Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü	
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.17.1	Su ve Gıda Kalitesinin Sağlanması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Özellikle kuraklık dönemlerinde hijyen konusunda bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları yapılması • Eğitim ve farkındalık ile yeme-içme mekanlarının hijyen kurallarına daha fazla dikkat etmesini sağlama.
	Strateji U.17.2	Su ve Gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • 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 kirliliğinin belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması

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, Tarım ve Orman Bakanlığı 12. Bölge Müdürlüğü Trabzon Şube Müdürlüğü, Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi (TİSKİ), Devlet Su İşleri (DSİ) 22. Bölge Müdürlüğü, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler, meslek odaları, il 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 platformda 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 çeşitli indikatörleri takip etmeleri hem uygulanan uyum stratejilerinin etkinliğini görmede hem de vatandaşın hayat kalitesinin ne yönde değiştiğini görmede yol gösterici olacaktır.

10.2.5 İdari Örgütlenme (Azaltım ve Uyum Birlikte Değerlendirilmeli)

İklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum stratejileri geliştirilirken yerel yönetim ve yerel girişim faaliyetlerinin rolü oldukça önemlidir. İklim değişikliği ile mücadele tek bir yönle ele alınamayacağı için yerel yönetimlerin konuyla ilgili çalışmalar yaparak kentliye sunduğu hizmetleri artırması, bilinçlendirme faaliyetlerini artırarak ısınma, konut tercihi ve ulaşım tercihi gibi mevzularda karbon emisyonu az olan seçeneklere yönlendirmesi gerekmektedir. Bununla birlikte üst kademelerle bağlantıyı sağlayarak yerel hizmet faaliyetlerinin artırılmasını gerçekleştirebilmelidir.

Kentler iklim değişikliğine neden olmakla birlikte, iklim değişikliği ile mücadelede etken rol oynayacak devingen yapılar olarak düşünülmelidir. Bu nedenle kentlerdeki idari yapılar, kent yönetiminden ve gelecek planlarından sorumlu olarak görülmelidir. Gerek arazi kullanım kararlarında gerekse iklimle mücadele sürecinde katılımcı yaklaşım modeli ve idari kurumlar arası iş birliğinin sağlanarak stratejiler geliştirilmesi, iklime karşı dirençli kent modelinde zorunluluk halindedir.

Aşağıdaki tablo idari örgütlenme ile ilgili ilişkilendirilebilecek çeşitli değişkenler ile ilgili beklenen değişimleri göstermektedir. Söz konusu tablo Trabzon İli'nin etkilenebilirlik analizinin bir parçası olarak kullanılacaktır.

Tablo 10-9: İdari Örgütlenme ile İlgili Uyum Göstergeleri

Kaynak: Covenant of Mayors for Climate Energy, Sustainable Energy and Climate Action Plan Template, 2017.

Etkilenebilirlik İndikatörleri	Birim	Beklenen Değişim*	Zaman Planı**
Mevcut nüfus ve 2020/2030/2050 projeksiyonları	Kişi sayısı	Artış	Kısa dönem
Nüfus yoğunluğu (önceki bir yılda ulusal/bölgesel ortalama ile karşılaştırılarak)	km ² başına insan sayısı	Artış	Kısa dönem
Hassas nüfus gruplarının % payları (65 yaş üstü ve 25 yaş altı, yalnız yaşayan kişiler, düşük gelirli ya da işsiz kişiler)	%	N/A	N/A
Sel, kuraklık, sıcak hava dalgası, orman/arazi yangını riski olan bölgelerde yaşayan nüfusun yüzdesi	%	Artış	Şimdi
Acil durumda ambulans/itfaiye ulaşımı mümkün olmayan bölge yüzdesi	%	Artış	Orta dönem

Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı meydana gelen hastalıklardan etkilenen yerli hayvan ve bitki	%	N/A	N/A
Hizmet kesintisi yaşanan gün sayısı (enerji, su temini, sağlık, sivil savunma, acil servis, atık)	Sayı	Artış	Orta dönem
Hizmet kesintisi yaşanan saat sayısı (enerji, su temini, sağlık, sivil savunma, toplu taşıma, acil servis, atık)	Saat	Artış	Orta dönem
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan olaylarda polis/ambulans/itfaiye olaya müdahale süresi	Dakika	Azalış	Orta dönem
Turist akışındaki yüzde değişim	%	Azalış	Uzun dönem
Turizm aktivitelerindeki yüzde değişim	%	Azalış	Uzun dönem
Kent ve diğer paydaşlar tarafından adaptasyon çalışmaları / araştırmaları için ayrılan bütçe	€	Artış	Kısa dönem
Eğitim, sağlık acil durum sistemleri için yapılan yatırımın değeri	€	Artış	Orta dönem
Sel, kuraklık, sıcak hava dalgası, orman/arazi yangını riski olan bölgelerdeki karayolu/demiryolu uzunluğu (Planlama/harita üzerinden)	Km	Artış	Kısa dönem
Aşırı hava şartlarından/olaylarından dolayı yaşanan € bazında doğrudan ekonomik kayıplar (ticari/tarımsal/sanayi ve turizm sektörleri)	€	Artış	Kısa dönem
€ bazında yıllık telafi edilen miktar (sigorta vb.)	€	Artış	Kısa dönem
Vatandaş ve yerel paydaşlar odaklı yapılan farkındalık artırıcı çalışmaların/etkinliklerin sayısı	Sayı	Artış	Kısa dönem
Ekibe yönelik yapılan eğitim sayısı	Sayı	Artış	Kısa dönem
Adaptasyon işlemleri için karar alma aşamasında dahil olan doğrudan yararlanıcıların sayısı	Sayı	Artış	Kısa dönem

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

Çözümüne 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 geliştirmesinin finansal yönden desteklenmesi önemlidir. Bu grupta son alt başlık olarak eğitimle ilgili öneriler öne çıkmaktadır. Eğitimin fikir geliştirmeye hizmet edecek yönde çeşitli ölçeklerde ve büyüklüklerde yarışmalarla toplum geneline yayılması önerilmektedir. Ayrıca, örgütlenme alt başlığında yerel düzeyde katkının geliştirilebilmesi ve sürekli akışın kurulabilmesi için “Çevre Farkındalık Ofisleri” gibi birimlerin belediye organizasyonu içinde olması gerekmektedir. Kentsel İklim Uyum Stratejilerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Ekonomik Faydalar	Çevre/Ekolojik Faydalar	Sosyal Faydalar
<ul style="list-style-type: none"> •Enerji ve su verimliliği sağlanması •Zaman verimliliği sağlanması (ulaşımdan) •İsabetli yatırımlar •İş verimliliğinin artması •Yerel ürünler/işgücünde artış •Sigorta masraflarının azalması •Doğal afetlere bağlı ekonomik kayıpların azalması 	<ul style="list-style-type: none"> •Sağlık/spor faaliyetlerinin artması •Kamusal açık alan artışı •Biyolojik çeşitliliğin korunması •Atık azaltımı •Ham su/toprak kirliliğinin önlenmesi •Doğal kaynakların korunması •Erişilebilir yeşil alanların artması 	<ul style="list-style-type: none"> •İletişimin artması •Toplumsal uyumun gelişmesi •Motivasyonda artış •Refah seviyesinin yükselmesi •Sağlık sorunlarının azalması

Şekil 10-14: İklim Uyum Stratejisi ile elde edilebilecek olası faydaların listelenmesi

Bu çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin arttırılması için Trabzon İlinde 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 yararlanılmalı
- Yeşil Altyapı Stratejisi hazırlanmalıdır.

İklim değişikliğine uyum stratejilerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydalarının arttırılması ve diğer tematik strateji ve alanlarla eşleştirilmesi için yapılması gerekenler aşağıdaki tabloda edilmiştir. İklim uyum stratejilerine geçişte kullanılacak idari araç ve mekanizmalar fiziki araçlardan, kurumsal işbirliğine, yasal ve idari düzenleme gerekliliğinden eğitim/farkındalık çalışmalarına kadar gruplanabilecek çeşitli yelpazelerde 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: İstişare Kurulları, Strateji Yönetim Merkezi) gerekliliğine dikkat çekilmelidir. Mekansal planlama ve tasarım sürecine iklim değişikliğine uyum yönünde katkıların neler olabileceği konusunda örneklenen yeşil altyapı planı, rehberi, el kitabı, biyoçeşitlilik planı, yeşil altyapı uygulama eylem planı gibi operasyonel harekete izin verecek mekanizmaların bilinirliği ve yapılabirliği analiz edilmelidir. Yapı ve donatı ölçeğinde tekil çözümlere yönelik bazı öneriler fiziki araçlar alt başlığında belirtilmiştir.

Hedef 18	İklim değişikliği uyum stratejilerinin uygulamaya geçişi süreci için gereken araç ve mekanizmaların oluşturulması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı, ilgili Meslek odaları (planlama, mimarlar, inşaat müh. vb.), Üniversiteler	
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.18.1	Fiziki araçların geliştirilmesi

	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Kamusal açık alanlarda, rekreasyon alanlarında kent mobilyaları seçiminde yerel malzeme kullanımı ve oluşturduğu ekolojik ayak izine dikkat edilmesi, 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 • Belediye ve kurum binalarında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve yeşil bina sistemlerinin çoğaltılması. Özel mülklerin bu konuda teşvik edilmesi • Yağmur sularının depolanıp verimli kullanılması
	Strateji U.18.2	Kurumsal işbirliği sağlanarak il çapında örgütlenme oluşturulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • Envanter ve Trabzon SEİUEP çalışmalarının belirli periyotlarla güncellenmesi; • Belediye içinde uygulamaya geçilen ve örnek teşkil edebilecek projelerin geliştirilmesini organize etmek (belediye binalarında enerji etütleri, yenilenebilir enerji fizibiliteleri hazırlanması, uygulanması, enerji verimliliği önlemleri alınması, ulaşımında yukarıda da bahsedilen önlemlerin alınması, vb) • 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 • STK'lar ile etkili bir istişare kurulu oluşturulması, entegrasyon sağlanarak Belediye'nin kolaylaştırıcı konumunda yer aldığı rehber çalışmaları hazırlanması • İklim uyum stratejisinin sonuçlarının operasyonel programlara girebilmesi ve kurumsal eylem planlarına eklenebilmesi için gerekli koordinasyon kararlarının alınması • TİSKİ, Trabzon Büyükşehir Belediyesi, DSİ, il belediyeleri gibi kurumların iklim değişikliği ve su yönetimi üzerine bir birim oluşturularak stratejik planların, ortak projelerin birlikte oluşturulması. Bu birlikte çalışma kültürünün oluşturulabilmesi için yönetici ve karar vericilerin bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesinin yapılarak bu konu ile ilgili gerekli görevlendirmelerin ve uygulamada sürdürülebilir çalışmanın yapılması • İlgili kurumlar ve kent adına iklim uyum planının yönetim organizasyonunun kurulması • İklim uyum stratejisinin Afet ve Acil Durum Planları ile entegrasyonu kurulması • Kurumlar arası toplantıların düzenli periyotlarda yapılması, süren çalışmaların hangi yönde ilerlediği ve yeni çalışmaların olup olmadığının takibinin yapılması • World Cafe benzeri “yeşil” çalışmayı düzenlenerek ve halktan yeşil alan yaratma fikirleri (başta arka bahçe ve avlular) alınması
	Strateji U.18.3	Yasal – İdari uygulamaların geliştirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> • 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

		<ul style="list-style-type: none"> İklim uyumuna yönelik teşvik araçları/ cezai yaptırımlar (ör sanayi bölgelerinin denetimi) bakımından kurallar belirlenerek mevzuat altyapısı/uygunluğu oluşturulması
	Strateji U.18.4	Eğitim ve farkındalık çalışmalarının yürütülmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Farkındalık çalışmalarının sayısı ve veriminin artırılması. İklim değişikliği konusunda farkındalık yaratmak amacıyla billboard, afiş ve broşürler hazırlanması Kurumların iklim değişikliğine uyum konusunda geliştirmiş olduğu stratejileri yerel basın yayın organları, 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 (test etmek, izlemek, revize etmek) sonuçların 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
Hedef 19	İklim Uyum Gösterge Paneli (Geren Dashboard) oluşturulması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, DOKA, Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü, DSİ, TİSKİ, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü	
Zaman Planı	Kısa ve orta dönem (1-6 yıl)	
	Strateji U.19.1	İzleme yönetem ve araçlarının geliştirilmesi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> İklim uyum gösterge paneli yani veri toplama ve izlemeye, vatandaşlar, karar vericiler ve araştırmacılarla paylaşılan ayrı ayrı ara yüzlerin olduğu sistem ile etkin bir izlemenin gerçekleştirilmesi. Etki ölçümünü mümkün kılmak için iyi örnek uygulamaları yapılması (ısı adası etkisi, enerji verimliliği vb. alanlarda) pilot uygulamaların hayata geçirilmesi. (Bu çalışmalara, kamu kurumlarında atık yönetimi için fayda analizi gibi uygulaması ve izlemesi kolay bir alanla başlanabilir) Başta hava kalitesi ve su kalitesi olmak üzere ölçüm ve izleme yapılan alanlarda, sonuçların takip edilebileceği arayüz eksikliğinin giderilmesi. (Bu konuda; Dublin, Londra, Amsterdam gibi iyi uygulama örnekleri takip edilmelidir)
	Strateji U.19.2	Toplanan verilerin değerlendirilmesi ve yönetimi
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Kritik verilerin gerçek zamanlı toplanması, modellenmesi ve raporlanması, Ekosistem servislerinin haritalandırılması ve değerlendirilmesi, Verilerin planlama ve yönetim çalışmalarına altlık oluşturması için yapılması gereken çalışmaların saptanması. Kullanıcı ve yönetici panellerinin içerebileceği bilgilerin derlenmesi
Hedef 20	İklim değişikliğine uyum stratejilerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydalarının artırılması	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, DOKA	
Zaman Planı	Orta dönem (4-6 yıl)	

	Strateji U.20.1	Entegre stratejilerin hazırlanması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> İklim Uyum Stratejisi ile uyumlu çalışabilecek, entegre stratejiler hazırlanması. Dernekler ve STK'lar ile gri su/ yağmur suyu, güneş paneli uygulamaları vb. yeşil altyapı uygulamaları üzerine, yani kısacası "Green Jobs/Yeşil İşler" olarak tabir edilen alanlarda potansiyeli geliştirme çalışmaları yapılması
Hedef 21	İklim değişikliğine uyum stratejilerinin kurum içi ve kurumlararası sürdürülebilir yönetimi	
Paydaşlar	Trabzon Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü, DSİ, TİSKİ, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, İl Millî Eğitim Müdürlüğü ve diğer ilgili resmi kurum ve kuruluşlar ile sivil toplum kuruluşları	
Zaman Planı	Kısa dönem (1-3 yıl)	
	Strateji U.21.1	Etkin yönetim için koordinasyon kurulunun kurulması
	Eylemler	<ul style="list-style-type: none"> Stratejilerin uygulanabilmesi adına, uygulama yöntemlerinin ivedilikle ortaya koyulması. "İklim değişikliği ile mücadele koordinasyon kurulu" yapısı belirlenerek kurulması. Bu kurulların çalışmalarında afet ve yerel kaynak kullanımı (yeşil satın alma prosedürü) konularına öncelik verilmesi. Bu çalışmalarda satın alma aşamalarının şartname ile "yeşil" olmasının sağlanması. Hazırlanan stratejilerin kurum/kişilerin inisiyatifine kalmaması, dönemden döneme değişmemesi için farklı bir uygulayıcı yapı geliştirilmesi Büyükşehir ve ilçe belediye birimlerine iklim değişikliği ve yeşil stratejiler üzerine eğitimler verilerek farkındalıklarının artırılması.

10.3 İKLİM UYUM PLANI SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı, iki önemli işlevi yerine getirmektedir; birinci olarak, Trabzon'un enerji ve sera gazı yoğunluklarını kapsamlı bir şekilde kayıt altına alarak iklim değişikliğine yol açan kent kaynaklı sera gazlarının 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 Planı) yapı taşlarını döşemektedir. Kent paydaşları ile ortaklaşa olarak gerçekleştirilen çalışmalarla yerel yönetimin, sürdürülebilir ve dirençli Trabzon vizyonunun, katılımcı pratiklerle hayata geçirilmesi yolunda önemli bir adım atılmış olmaktadır. Planın sera gazı azaltım bölümü ayrı bir rapor olarak değerlendirilmiştir.

Rapor kapsamında yer alan İklim Uyum Planı, eldeki tarihsel verilerden ve gerçekleştirilmiş çalışmalardan yola çıkarak, Trabzon ve Trabzon 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 bir araya getirmektedir. Yapılan çalışmalarda halihazırda Trabzon İklim Değişikliği Eylem Planı için yapılan çalışmalardan önemli ölçüde faydalanılmıştır.

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, Trabzon Uyum Planının temel varsayımıdır. Katılımcı süreçlerle ortaya konulan tematik önerilerde, ana çizgileri ile tartışılan kentsel yeşil ağ/altyapı ve doğa-esaslı çözümler, belirtilen çok ölçekli yaklaşımın hayata geçirilmesinde anahtar kavramlar olarak saptanmışlardır.

Trabzon uyum stratejisi hissedilen iklim değişikliği etkilerini hafifletmeyi ve kentsel yaşam kalitesini arttırmayı amaçlamaktadır. Yüksek ve ani değişen sıcaklıkların yönetimi, su kaynakları yönetimi, sel ve toprak erozyonunun azaltılması, kıyı taşkınlarının azaltılması gibi konular üzerinde durulmaktadır. Kentlerde iklim değişikliği ile mücadelede uzun zamanlı ve ani etkilere karşı sürdürülebilir ve dayanıklı bir kent yapısı oluşturmak önemlidir.

Çalışma boyunca elde edilen tüm bulgular, Trabzon kentinin kentsel ısı adası etkisini azaltmak, hava kalitesini iyileştirmek gibi pek çok motivasyon ile yeşil alan miktarının artırılması gerektiğine işaret etmektedir. Mevcut su kanallarında yapılan ıslah çalışmalarının, bilimsel standartlara göre yapılarak yeşille ilişkisinin kurulması diğer önemli mevzu olarak karşımıza çıkmaktadır. Trabzon için yukarıdaki şekilde önerildiği üzere bir kentsel yeşil kuşak oluşturma, ısı adası etkisinin en çok hissedildiği alanlarda yeşil yerleşim uygulamaları oluşturma, yaya-bisiklet-toplu taşıma öncelikli gelişme biçimlerini benimseme iklim uyumu için önerilen stratejinin temelini oluşturmaktadır.

İklimin kentsel müşterek olarak yerelde sahiplenilmesi sayesinde, Trabzon'un doğal yapı bileşenlerinin kent kimliğini belirleyen öğeler olarak tanımlanması ve korunması son derece önemlidir. İklim değişikliği ile ilgili uluslararası kent örgütlenmelerine üye olmayı düşünen (Başkanlar Sözleşmesi gibi) imzacısı olan Trabzon Büyükşehir Belediyesi için bu çalışma kapsamında yapılan özdeğerlendirme sonucunda kentin "İdari Örgütlenme ve Planlama" kapasitesinin başlangıç aşamasını geçerek gelişme evresinde olması Trabzon'un bu konuda oldukça ilerleme kaydettiğini göstermektedir.

Kentlerin sürdürülebilirliği ve dayanıklılığını arttırmakta doğaldan insan eliyle oluşturulmuş yapılara farklı ekosistemlerin işleyişinin iyi anlaşılması, tasarım kararlarına yansımaları gereklidir. Bu nedenle, kentsel tasarım uygulamalarında kentte yaşayanlar için doğal ve kültürel yaşam formunu gözeterek "su duyarlı kentsel tasarım", "yeşil altyapı stratejileri", "doğa esaslı çözümler" gibi tasarım yaklaşım ve araçlarının planlama entegrasyonu önem taşımaktadır. Trabzon İklim Uyum Stratejisi bu kapsamda tasarım ilkelerinin oluşturulmasında ve uygulamaların yönlendirilmesinde anahtar bir doküman olacaktır.

Fizibilite Desteği kapsamında hazırlanmış olan bu rapor sonucunda uygulanabilir çıkmayan önlemlerin, stratejilerin gerçekleştirilmeyeceği anlamını çıkartmak oldukça yanlış olacaktır. İklim değişikliğinin etkilerini sınırlamak adına birçok ülke ve kentin 2050 yılında sera gazı emisyonlarını sıfırlamaya doğru gittiği bir dünyada Türkiye'nin ve şehirlerinin çözümün bir parçası olmaktan uzaklaşması düşünülemez. İklim değişikliği etkilerini azaltmaya yönelik çalışmalarda öncelikler, zaman içinde teknolojideki gelişmelere, önlemlerin yatırım maliyetlerinin değişeceği yöne göre revize edilebilir. Ancak özellikle iklim değişikliğine uyumla ilgili alınması gerekli önlemlerin alınmaması insan sağlığı, kentsel altyapıların önemli ölçüde zarar görmesi, iklim değişikliğine bağlı afetlerde zaman zaman can kaybı yaşanması gibi çok

daha vahim sonuçlara neden olacaktır. Özellikle iklim uyum bölümünde belirtilen, önceliklendirilen stratejilerin gerçekleştirilmemesinin olası maliyeti alınacak tedbirlerin maliyetinin yanında oldukça küçük kalmaktadır.

11 ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM VE İNSAN KAYNAKLARI

Genel itibarıyla, herhangi bir yerleşimin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine direnci, yerleşimin tarihsel gelişimine, mevcut fiziksel ve toplumsal örgütlenmesinin yeterlilik düzeyine bağlı olmakla birlikte, belirli koşullarda hazırlık düzeyini acil olarak yükseltmek, bugün artık afet planlarına benzer bir yaklaşımı, iklim uyum ve kentin direncine yönelik planlamaya hızla dahil etmeyi gerektirmektedir. Bu konuda geliştirilecek yaklaşımın, mümkün olduğunca çağdaş kent pratikleri ve planlama ilkeleri gözetilerek, uluslararası en iyi pratikleri göz önüne alan bir zeminde yürütülmesi ve Trabzon halkının bu konudaki bilgi ve duyarlılıklarını da azami ölçüde hesaba katacak şekilde inşa edilmesi gerekecektir.

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

Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı gibi bir stratejik planı hazırlamak, çeşitli yerel yönetim birimleri arasında işbirliği ve koordinasyon gerektirir. Yerel yönetimlerde bu birimlerin en önemlileri aşağıda listelenmiştir.

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

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 bağlamda Trabzon Büyükşehir Belediyesi tarafından önerilen örnek bir yapılanma modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir. Bu tarz bir organizasyonda ekip çalışanlarının gündelik işleri arasında çalışma gruplarını ihmal etmemelerini sağlayacak bir görevlendirme yapılması ve çalışma grupları içinde yapılacak faaliyetlerin ekibin resmi görev tanımları içinde yer alması sağlanmalıdır.

TRABZON'UN SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM ve İKLİM UYUM PLANI
ÖRGÜTLENME ŞEMASI



Şekil 11-1: İklim Değişikliği ile ilgili örnek örgütlenme modeli

12 TOPLAM YATIRIM TUTARI VE YILLARA GÖRE DAĞILIMI

Finansal analize konu olan kalemlerin maliyeti toplamda 650-700 milyon TL'nin üzerinde tutmaktadır. Mevcut plan 2030 yılına kadar enerji tasarrufu öngördüğünden yatırımların bir seneye toplanmayacağı 2020 yılından itibaren 2030 yılına kadar geçen süreye yayılacağı öngörülmüştür.

10 yıla yayılan bir yatırım dönemi her uygulama için ayrı ayrı planlanmalıdır. Ancak Bölüm 13'de yapılan analizlerde ele alınan 3 azaltım tedbiri dikkate alındığında bugünkü fiyatlarla yapılan analizler 2030 yılına kadar her yıl 59 milyon – 66 milyon arasında değişen bir yatırım gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu miktarın kamuyu ilgilendiren kısmı ancak kendi binaları ve varlıkları üzerinde yapacakları yatırımlar ile sınırlıdır. Çevre üzerindeki baskının bu kadar artması, giderek artan enerji fiyatları ulusal yönetimlere olduğu gibi yerel yönetimlere de bazı sorumluluklar yüklemeye başlamıştır. En başta vatandaşın yaşam koşullarını iyileştirmek, ülke kaynaklarını korumak adına bina sahiplerini (konut, ticari), sanayiye bilinçlendirmek, enerji ile ilgili tasarrufların çevresel ve ekonomik faydaları ile ilgili olarak kamuoyunu bilinçlendirmek giderek artan oranda önemli hale gelmiştir. .

Trabzon'un Sürdürülebilir Enerji ve İklim Uyum Planı'nı içeriğinde birçok detaylı fizibilite ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bunların herbiri ayrı bir çalışma grubu oluşturmayı gerektirmektedir. Bunların bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- Belediye ve diğer kamu binalarının enerji açısından mevcut durum analizlerinin yapılarak enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji uygulamaları ile ne kadar enerji tasarrufu sağlayacağı belirlenmesi
- Hayvansal atıkların değerlendirilmesi için uygun yer seçimi ve fizibilite analizi
- Ulaşım ile ilgili alınacak tedbirlerin fayda maliyet analizlerinin yapılması. Bu analizler yapılırken insan sağlığı, hastalıkların neden olduğu işgücü kaybı gibi dışsal etkilerin de analizlere dahil edilmesi gerekmektedir.
- Ortalama ticari binalarda alınabilecek önlemlerin finansal analizi yapılarak ticari bina sahipleri ve/veya kullanıcılarına yönelik oluşturulması

Stratejik planda yer alan faaliyetlerin ekonomik faydasını belirlemek birçok açıdan oldukça güçtür. Yapılacak altyapı yatırımlarının maliyetini belirlemek için detaylı güzergah, teknoloji analizleri gereklidir. Ayrıca yapılan çalışmaların dışsal etkilerini (insan sağlığı, işgücü kayıplarını önlemek gibi) belirlemek de yine ayrı çalışmaların konusudur. Bu nedenle finansman analizi kısıtlı tutulmuştur.

Tablo 12-1: Azaltım stratejisinin uygulanması durumunda Belediye'ye maliyeti

Hedef	Maliyet (TL)	Varsayımların olduğu açıklama sütunu
Strateji E4.1	10,8 Milyon TL ısı yalıtım uygulaması ve 3,375 Milyon TL aydınlatma. Toplam 14 Milyon 175 Bin TL	Faaliyet raporuna göre belediyeye ait 150 resmi bina olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Binaların yakıt ve elektrik tüketimlerinden yola çıkılarak kamu binalarındaki m ² başına ortalama tüketimden bu binaların yüzey alanları ve yalıtım uygulanacak cephe büyüklükleri hesaplanmıştır. Buradan hareketle değişecek armatür sayısı ve yalıtım uygulanacak alan üzerinden maliyet hesabı tamamlanmıştır.
Strateji E.5.1	90.174.000 TL	60116 adet sokak aydınlatma (Enerji tüketimi ve günlük çalışma saati üzerinden hesaplanmıştır.)
Strateji E.5.2	14.427.840 TL	12025 adet sokak aydınlatmasına FV entegrasyonu yapılacaktır. FV entegre sokak aydınlatma ünitlerinin ortalama adet fiyatı 1.200 TL'dir.
Strateji E.7.1	1.600.000.000 TL (rakam sadece hafif raylı sistem maliyetidir. Güzergaha göre değişebilir)	<ul style="list-style-type: none">• Toplu taşımaya katılımın artırılması için mevcut otobüslere ilaveten çevreye duyarlı ve konforlu otobüs sayısını artırılması• Lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarında hat optimizasyonu yapılması, eksik bölgelere hat güzergahları eklenmesi• Hafif raylı sistemlerin ulaşım ağına entegrasyonu, 2030 yılı için 30 km hafif raylı sistem ağı oluşturulması, besleme hatları entegre edilmesi

		<ul style="list-style-type: none"> Toplu taşıma aktarma istasyonlarının artırılması ve altyapısının geliştirilmesi gibi önlemlerin kentin %60'ında uygulanarak toplam %10 enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Strateji E.7.2	<p>Belediye bünyesindeki 151 otobüsten 75 adedi 2030 yılına kadar elektrikli araçlarla değiştirilecektir.</p> <p>146.250.000 TL (Yatırım bedeli hesaplanırken dizel bir otobüs ile aradaki fiyat farkı dikkate alınmıştır)</p>	<p>Belediye otobüsü dizel araç 175 bin € CNGli araç 257 bin € Elektrikli araç 300 bin €</p> <ul style="list-style-type: none"> Araç yaşı fazla olan araçların yeni ve yakıt tüketimi düşük araçlarla değiştirilmesi konusu ile ilgili tavsiyelerde bulunulması Minibüs ve dolmuşların da aynı şekilde yakıt tüketimi düşük etkin enerji verimli araçlarla değiştirilmesi Yenileme işlemleri sırasında araçların bir kısmının CNG araçlarla değiştirilmesi Kademeli olarak araçların elektrikli ve biyoyakıt tüketen araçlarla değiştirilmesi Tüm bu faaliyetlerin araçların en az %50'sini kapsayacak şekilde genişletilmesi ve şoförler ile işbirliği sağlanarak yaygınlaştırılması Çevreye Duyarlı ve Konforlu Otobüs Sayısını Artırmak
Strateji E.8.1	500.000 TL	1 km bisiklet yolu 100.000 TL olarak öngörülmüştür. 2030 yılına kadar İklim Adaptasyon Planı ve Enerji Eylem planlarında öngörülen bisiklet yollarının yaklaşık 5 km olacağı varsayılarak toplam maliyetin 500.000 TL olacağı varsayılmıştır.
Strateji E.8.2	200.000 TL	Trabzon kent merkezinin %40'ı yayalaştırılmıştır. Kalan %60'ında ise 2030 yılına kadar 2 km uzunluğunda yayalaştırılması öngörülmektedir. Maliyet bisiklet yoluyla benzer şekilde 200.000 TL civarında olacaktır.
Strateji E.9.1	32.600 TL	Türkiye genelinde ekonomik sürüş teknikleri eğitim maliyeti yaklaşık 200 TL/kişi'dir. Belediyeye ait otobüs minibüs ve binek araç şoförleri toplam 163 kişi üzerinden toplam 32.600 TL bütçe öngörülmüştür.
Strateji E.10.1	400.000 TL	Her kavşak için 300-400 bin TL (eylem planına göre) (ODTÜ bünyesindeki bir firmanın yaptığı AR-GE projesi olan sistemin bir kavşağa kurulma maliyeti 40 bin TL. 10 kavşağın maliyeti 400 bin TL -)
Strateji E.12.1	4.700.000 TL	Kurulacak 1 MW FV için yaklaşık 4,7 milyon TL maliyet öngörülmektedir.
Strateji E.12.2	500.000.000 TL	2030 yılına kadar ortalama kurulu sistem fiyatlarının Watt-peak başına 1 Euro altına düşeceğinden tahminle ortalama olarak bu rakam alınmıştır. Toplam yatırım maliyeti yaklaşık 500 milyon TL olacaktır. Mevcut durumda geri ödeme süresi 8 yılın biraz üzerindedir.
Strateji E.13.2	850.000 TL	3 kişilik bir ekibin bu konu ile ilgili görevlendirilmesi halinde Belediye bütçesinden yıllık 150.000 TL personel maliyeti, öngörüldüğü üzere çeşitli konularda broşür bastırılması durumunda yaklaşık 50.000 TL yıllık maliyet ve gerekirse çeşitli organizasyonlarda, festivallerde stand kurmak için yıllık 50.000 TL olmak üzere toplam 250.000 TL (2018 fiyatları ile) bir maliyet öngörülmüştür. Planlama 5 yıl için yapılmıştır.
Strateji E.14.1	385.000 TL	Hesaplanan ilk yatırım maliyeti tek havuz için 385.000 TL dir. ⁵⁸
Toplam maliyet	2.372.094.440 TL	

Yukarıda belirtilen yatırım tutarları varsayımlar üzerine hesaplanmıştır. Projelendirilmeden önce detaylı tetkikler yapıp çalışılması gerekmektedir. Verilerin bir kısmı belediyeden alınmış, bir kısmı Türkiye ortalamalarından yola çıkarak hesaplanmıştır.

⁵⁸ Özdemir, 2016, "İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisinde Sürdürülebilir İşletme İçin Revizyon ve Enerji Verimliliği: Malatya Örneği", Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, s.9-20, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/267673>

13 PROJENİN FİNANSMANI

İşbu raporda birçok enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji ile ilgili tasarruf tedbirlerinden bahsedilmiş ve Trabzon kenti için planlanmıştır. Ancak bu yatırımların büyük bir kısmı için yatırım bedeli tahmini veya tek bir kullanıcının tasarruf edeceği miktarı belirlemek oldukça güçtür. Özellikle de ulaşım, sanayi ve ticari binaları ilgilendiren yatırımlar. Bu nedenle aşağıdaki bölümde 3 konu ile ilgili finansal analizler tek bir konut ve sonrasında da kente yaygınlaştırılması ile 2030 yılına kadarki dönemde elde edilecek tasarruf miktarları analiz edilmiştir.

Mevcut binaların enerji verimliliğini artırma yönündeki girişimlerin önündeki finansal engellerin aşılmasına yardımcı olabilecek dünyada uygulanan bazı politikalar aşağıda özetlenmiştir.

Enerji Verimliliği

Enerji verimliliği projelerinde Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketleri İngilizcede bilinen adıyla Energy Service Company (ESCO)'lar finansmanda etkin rol oynamaktadır. EVD şirketleri: nihai tüketim sektörlerinde enerji verimliliğini artırmak amaçlı projeleri geliştiren, uygulayan, finansmanını sağlayan ve 7-10 yıllık periyotlar arasında sektörler için bakım-onarım masraflarını üstlenen şirketler olarak tanımlanabilir. EVD Şirketlerinin Enerji Verimliliği Kanunda belirtilen görevleri ise;

- Eğitim, sertifikalandırma, endüstriyel işletmeler, bina sahipleri veya yönetimleri ile aralarında yapılan hizmet anlaşmaları çerçevesinde, etüt ve danışmanlık faaliyetleri yürütmek.
- Enerji verimliliği etüt çalışması ile belirledikleri önlemlerin uygulanmasına yönelik projeyi hazırlamak.
- Uygulama anlaşması kapsamındaki tadilatları proje doğrultusunda gerçekleştirmek ve enerji tasarruf miktarını garanti etmek.
- Yetki aldıkları kuruma her yıl faaliyet raporu sunmaktır

Bu noktada en önemli husus tasarrufun Enerji Verimliliği Danışmanlık şirketi tarafından garanti edilmesidir. EVD'ler enerji verimliliği projelerini genellikle dört aşamada gerçekleştirmektedir. Projenin ilk aşaması, enerji verimliliği etüdüdür. İkinci aşama ise planlamadır. Bu aşamada etüde uygun olarak uygulama projesi ve termin planlanmaktadır. Üçüncü aşama ise uygulamadır. Son aşama olan izleme bölümünde ise Planlama aşamasında belirlenen zaman cetveline göre garanti edilen tasarrufun gerçekleşmesi, değerlendirilmesi ve doğrulanması yapılmaktadır⁵⁹.

Denetim Önlemleri

Bu önlemler, bu tür faaliyetleri gerçekleştirecek olan aktörlerin faaliyet ve performanslarının, belirli standartlar kapsamında denetlenmesini sağlayacak hükümet tarafından oluşturulmuş düzenlemelerdir. Enerji verimliliği piyasasının gelişmesi için finansal engellerin aşılmasını dolaylı yoldan sağlayabilirler. Hatta, enerji verimliliği sağlayan unsurların seçimini zorunlu tutabilir. Bu önlemler aşağıdaki hususları içerebilirler:

- Bina standartları ve kuralları
- Cihaz ve ekipman standartları
- Enerji performans sertifikası zorunluluğu
- Diğer yapı sektörü düzenlemeleri

Finansal ve Teşvik Temelli Önlemler

⁵⁹ Erin E; Türkiye Kalkınma Bankası, "Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projelerinin Finansmanı"

Piyasanın enerji verimliliği konusunda tatminkar ve yeterli düzeyde yatırım yapılamadığı durumlarda hükümetin uygulamaya koyduğu ve destek ve subvansiyonlardan oluşan ekonomik paketleri kapsayan uygulamalardır. Mali kesintiler ve krediler bu kategoriye dahildirler ve genellikle girişimcileri enerji verimliliği konusunda daha fazla yatırım yapmaya teşvik etmek amacıyla kullanılmaktadırlar. Bu kategorideki önlemlere aşağıdaki örnekler verilebilir:

- Gelir vergisi veya diğer vergilerde iade veya indirim; tadilat yatırımı ve ekipman fiyatlandırmalarında KDV indirimi
- Teşvik ve subvansiyonlar
- Bina kabuğu iyileştirme programları

Gönüllü Anlaşmalar ve İşbirlikleri

Bu kategori, kamu-özel ortaklığı, özel sektör anlaşmaları ve imtiyazlı borçlandırma hususlarını kapsamaktadır. imtiyazlı borçlandırma, genellikle tüketicileri belirli bir programa (Enerji Verimliliği Programı) katılmalarını teşvik etmek amacıyla uygulanmaktadır; Bu tür uygulamalar, daha çok kamu-özel ortaklığını sağlamak amacıyla hükümetlerin bankalara mali teşvikler sağlamaları, böylece bunun tüketicilere özel faizli kredi olanağı olarak yansması şeklinde yürütülmektedir.

Bilgilendirici ve Geliştirici Önlemler

Bu tür önlemler, yasal düzenlemelerden ve benzer müdahalelerden bağımsız olanlardır. Genellikle, farkındalık ve talep yaratmak yoluyla finansal engellerin üzerine gidilmesini sağlamaya çalışır. Buradaki amaç; talebin enerji verimliliği yüksek ürünlere yönlendirmek ve talebe karşılık verilen hizmetlerin enerji verimliliğini dikkate almasını sağlamaktır. Bu tür önlemlere şu örnekler verilebilir:

- Denetim ve bilgilendirme programları
- Gönüllü enerji sınıflandırması yapılması
- Ar-Ge faaliyetleri

Krediler

Çeşitli uluslararası fonlar tarafından Türkiye'ye getirilen fonlar ulusal bankalar aracılığı ile kullanılmaktadır. Bunların başında gelenler aşağıda listelenmiştir.

Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (TurSEFF) kamu ve özel sektör tarafından uygulanacak Sürdürülebilir Enerji ve Kaynak Verimliliği yatırımları için finansman sağlamak üzere oluşturulmuş bir programdır. Proje Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) tarafından geliştirilmiştir ve 2010 yılından bu yana Avrupa Birliği (AB) tarafından desteklenmektedir. TurSEFF bugüne kadar 1000'den fazla projeye 600 milyon EUR değerinde finansman sağladı ve 500 MW yenilenebilir enerji gücü kurulmasını destekledi. Üretilen temiz enerji ile her yıl 800 bin konutun tüketimi karşılanıyor ve 900 bin otomobilin yol açtığı hava kirliliğine eş değer CO2 salımının önüne geçiliyor. Anlaşmalı Finansal Kurumlar aracılığıyla finansman arayan firmalara, geniş bir yelpazede çevreci yatırım fırsatları belirleyip (enerji verimliliği, yenilenebilir enerji projelerini uygulamaları için yardımcı olunmaktadır. Başlıca yararlanıcılar; KOBİler, sadece özel sektörde olan KOBİ kriterlerine uygun belediye hizmeti sağlayan firmalar, ESCO'lar ve ESCO müşterileri, kamu kurumları veya kamuya ait belediye hizmeti sağlayan firmalar (KOBİ kriterine gereksinim yoktur)

TuREEFF (Turkish Residential Energy Efficiency Financing Facility): Türkiye Konutlarda Enerji Verimliliği Finansman Programı'dır. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) tarafından geliştirilip "Temiz Teknoloji Fonu" CTF (Clean Technology Fund) ve Avrupa Birliği (AB) tarafından desteklenen ve konutlarda enerji verimliliği projelerinin gerçekleştirilmesine finansal destek sağlayan bir çerçeve operasyonudur. EBRD ve CTF'nin sağladığı ve anlaşmalı bankalarca dağıtılacak toplam 270 Milyon

Dolar, Enerji Verimliliği kredileri konusunda bir değişimi teşvik eden, geniş kapsamlı ve Teknik Danışmanlık Desteğiyle bütünleşik bir programdır. Enerji Verimliliği yatırım projelerinin belirlenip geliştirilmesi ve TuREEFF'e başarılı proje başvurularının yapılmasında yerel ve uluslar arası uzmanlardan oluşan TuREEFF ekibi kredi kullanmak isteyenlere teknik destek sağlayacaktır. Bu teknik destek kredi kullanıcılarına ücretsiz olarak verilecek ve Avrupa Birliği ile Temiz Teknoloji Fonu tarafından karşılanmaktadır.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi stratejileri hayata geçirirken başta hibe programları olmak üzere tüm finansal araçlardan faydalanmak istemektedir. Bu çalışmalar bölüm 11'de tavsiye edilen organizasyon yapısı veya Trabzon Büyükşehir Belediyesi kurumsal yapısına daha uygun bir yapının, insan kaynağının hayata geçirilmesi ile doğrudan ilgilidir. Yapılacak olan daha detaylı fizibilite çalışmaları, sektörel analizler, kredi/hibe başvurularının yazılması insan kaynağına ve kurum yapılanmasına bağlı olacaktır.

14 PROJENİN ANALİZİ

İşbu raporda birçok enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji ile ilgili tasarruf tedbirlerinden bahsedilmiş ve Trabzon kenti için planlanmıştır. Ancak bu yatırımların büyük bir kısmı için yatırım bedeli tahmini veya tek bir kullanıcının tasarruf edeceği miktarı belirlemek oldukça güçtür. Özellikle de ulaşım, sanayi ve ticari binaları ilgilendiren yatırımlar. Bu nedenle aşağıdaki bölümde 3 konu ile ilgili finansal analizler tek bir konut ve sonrasında da kente yaygınlaştırılması ile 2030 yılına kadarki dönemde elde edilecek tasarruf miktarları analiz edilmiştir.

14.1 MEVCUT KONUTLARDA YALITIM İLE İLGİLİ YATIRIMLAR

Varsayımlar

Azaltım stratejisinin temel aldığı mevcut konutlarda yalıtım ile elde edilebilecek tasarruf elektrikte %15, ısınma (doğalgaz) ile ilgili tüketimlerde ise %30 azaltım hedeflenmektedir. Yapılan projeksiyonlarda doğalgaz artışının nüfus artış hızından fazla olacağı varsayılmıştır (yıllık %3). Trabzon ilinde doğalgaz ile ilgili altyapı yatırımları devam etmektedir. Buna mukabil doğalgaz penetrasyonunun artacağı öngörüsüyle her yıl 8-10 bin ton kömür tüketiminin doğalgaz'a döneceği varsayılmıştır (yaklaşık 1000 – 1500 konut). Elimizde 2018 itibarıyla doğalgaz abone sayısı bulunmakla beraber (75.125 abone) kömür kullanan konut sayısı net olarak bilinmemektedir.

Azaltım tedbirleri ilgili bölümlerinde belirtildiği gibi ortalama 100 m² dairelerin duvar alanı 50 m² üzerinden hesap yapılmıştır. 4 cm civarı ısı yalıtımının 70 TL/m² civarındadır. Toplam maliyet 3.500 TL civarında olacaktır. 12 yıllık dönemde bakım gideri öngörülmemiştir. Doğalgaz fiyatı 0,1547 TL/kWh, elektrik fiyatı ise 0,6589 TL/kWh olarak alınmıştır (2019 fiyatları – KDV Hariç). Enerji fiyatları yıllık %10 arttırılmıştır. İskonto oranı aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere % 8 varsayılmıştır.

Aşağıdaki taloda görüldüğü üzere yalıtım yatırımı 6 yıl 3 ay içinde kendini geri ödemektedir. 12 yıllık dönemde net bugünkü getirinin 3,557 TL olarak gerçekleşeceği, yatırımın iç verim oranının ise %21 olacağı analiz edilmiştir.

Olumlu finansal analizlere rağmen vatandaş gözünden bakıldığında ilk yatırım maliyetinin yüksekliği ve enerji tasarrufu ve dolayısıyla finansal getiri hesaplarına güvensizlik duyulmaktadır. Bilinçlendirme kampanyaları ile, çevre ve finansal konularındaki olumlu katkıların vatandaşa çok iyi anlatılması gerekliliğinin yanısıra vatandaşların ulaşabileceği finansal mekanizmaların ve çeşitli teşvik yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Başta yerel yönetimler olmak üzere, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, finansa kuruluşları ve çeşitli STK'ların ortak çalışma yürütmeleri gerekliliği açıktır.

Azaltım projeksiyonunda toplam enerji tüketiminden yola çıkmıştır ancak ortalama enerji tüketimlerinden yola çıkıldığında 12 yıllık dönemde toplam 27 binin üzerinde konutun yalıtım yapacağı varsayılmaktadır. Yukarıda tek bir konut için yapılmış olan analizi tüm şehre uyarladığımızda 12 yılda yaratılan net nakit tasarrufu aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Projeksiyonlarda ve azaltım senaryolarında toplam enerji tüketiminden yola çıkmıştır. Bir konutun ortalama enerji tüketiminden yola çıkarak yaklaşık 27 bin civarı konutta yalıtım yapılarak istenilen azaltım seviyesine ulaşabileceği hesaplanarak konut sayısı belirlenmiştir.

Tablo 14-1: Bir konutun yalıtımı ile ilgili finansal analiz
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Nakit Akım Tablosu -	Elektrik tasarrufu	Doğalgaz tasarrufu	Tasarruf Toplamı	Sabit Yatırım	Giderler Toplamı	Nakit Çıktıları Toplamı	Nakit Akışı	İndirgenmiş Nakit Akış	Kümüle İndirgenmiş NA
Yatırım yılı	0	0	0	-3500	0	-3500	-3500	-3500	
1. yıl	247	326	573	0	0	0	573	531	-2,969
2. yıl	271	359	630	0	0	0	630	540	-2,429
3. yıl	299	395	693	0	0	0	693	550	-1,879
4. yıl	328	434	763	0	0	0	763	561	-1,318
5. yıl	361	478	839	0	0	0	839	571	-747
6. yıl	397	526	923	0	0	0	923	582	-165
7. yıl	437	578	1,015	0	0	0	1,015	592	427
8. yıl	481	636	1,117	0	0	0	1,117	603	1,030
9. yıl	529	700	1,228	0	0	0	1,228	614	1,645
10. yıl	582	769	1,351	0	0	0	1,351	626	2,271
11. yıl	640	846	1,486	0	0	0	1,486	637	2,908
12. yıl	704	931	1,635	0	0	0	1,635	649	3,557
İskonto Oranı	8.00%								
NBD (12 yıllık)	3,557								
İVO	21.32%								
Geri Ödeme Süresi	6 yıl 3 ay								

Analizde yatırım yapılan yıldan sonraki yıl tasarruf etmeye başlandığı varsayılmıştır. 12. Yılda yapılacak yatırımların tasarruf miktarları 2030 yılı sonrasına kaldığından bu yıl hiç yatırım öngörülmemiştir. Yapılan analizde görüldüğü üzere yapılan yatırımların 12 yıllık net bugünkü değeri 24 milyon TL'nin üzerindedir. Bu analizin amacı yapılan yatırımların sürekliliği sağlandığı takdirde kentin bütününde gerek nakit akışında gerek yaratılan istihdam ve küçük-orta ölçekli şirketlerin artması ile istihdam ve sosyo ekonomik düzeyde yapacağı olumlu katkıdır.

Ticari bina büyüklükleri, kullanım amaçları çok farklılık göstermektedir. Sadece yalıtım ve aydınlatma değil, mekanik havalandırma gibi başka teknik konuların da değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle herhangi ticari bir bina ile ilgili finansal analiz yapılmamıştır. Ancak enerji giderlerinin konutlardan daha büyük olduğu düşünüldüğünde konutlar ile ilgili yapılan analizlerden daha pozitif sonuçlar elde edebilecekleri kanısına varılabilir.

Tablo 14-2: Tüm kentte yalıtım uygulamaları ile ilgili finansal analiz
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Nakit Akım Tablosu -	Elektrik tasarrufu	Doğalgaz tasarrufu	Tasarruf Toplamı	Sabit Yatırım	Giderler Toplamı	Nakit Çıktıları Toplamı	Nakit Akışı	İndirgenmiş Nakit Akış	Kümüle İndirgenmiş NA
Yatırım yılı	0	0	0	-6,482,489	0	-6,482,489	-6,482,489	-6,482,489	
1. yıl	423,089	559,630	982,719	-7,480,966	0	-7,480,966	-6,498,247	-6,016,895	-12,499,384
2. yıl	962,695	1,273,381	2,236,077	-8,303,363	0	-8,303,363	-6,067,286	-5,617,858	-18,117,242
3. yıl	1,621,153	2,144,340	3,765,493	-9,617,517	0	-9,617,517	-5,852,024	-5,418,541	-23,535,783
4. yıl	2,446,491	3,236,036	5,682,527	-10,940,942	0	-10,940,942	-5,258,416	-4,868,903	-28,404,687
5. yıl	3,459,598	4,576,098	8,035,697	-12,424,391	0	-12,424,391	-4,388,695	-4,063,606	-32,468,293
6. yıl	4,694,369	6,209,361	10,903,730	-14,085,727	0	-14,085,727	-3,181,996	-2,946,293	-35,414,586
7. yıl	6,190,126	8,187,836	14,377,962	-15,944,693	0	-15,944,693	-1,566,731	-1,450,677	-36,865,262
8. yıl	7,992,421	10,571,777	18,564,198	-18,023,103	0	-18,023,103	541,095	501,014	-36,364,248
9. yıl	10,153,957	13,430,895	23,584,852	-20,345,048	0	-20,345,048	3,239,804	2,999,818	-33,364,430
10. yıl	12,735,630	16,845,740	29,581,370	-22,937,125	0	-22,937,125	6,644,245	6,152,079	-27,212,351
11. yıl	15,807,725	20,909,277	36,717,002	-25,828,681	0	-25,828,681	10,888,321	10,081,778	-17,130,572
12. yıl	19,451,265	25,728,679	45,179,943	0	0	0	45,179,943	41,833,281	24,702,709
İskonto Oranı	8.00%								
NBD (12 yıllık)	24,702,709								

İnsan Kaynağı İhtiyacı

Daha önce belirtildiği gibi 12 yıllık süreçte yıllık 1.700 – 2900 arası konutun (giderek artan miktarda) yalıtım yaptıracığı varsayılmıştır. Binalarda çalışacak işçilerin yanısıra üretici şirketlerin bayilik anlaşmaları ile yeni şirketler kurulması gündeme gelmektedir. 5 kişilik bir ekibin yılda 12 bina (ortalama 8 konut) yalıtıldığı varsayıldığında sürekli olarak 90-100 kişinin istihdam edilebileceği söylenebilir. Her yıl izolasyonu yapılan bina sayısı arttığından ileri yıllarda bu rakam artacaktır. Kentte sadece 2000 öncesi yapılan konut amaçlı bina adedi 85 binin üzerinde olduğu düşünüldüğünde uzun vadede kentin sosyo ekonomik durumuna önemli bir katkı sağlanacağı söylenebilir.

Finansman Kaynağı

Yatırımlar doğrudan bina/konut sahiplerini ilgilendirmektedir. Vatandaş kendisi finanse edebileceği gibi, enerji verimliliği ile ilgili sunulan daha uygun faiz oranlı kredi imkanlarından da yararlanabilmelidir. Ülkemizde henüz çok gelişmemiş olsa da dünyada uygulanan finansal modellerle ilgili kısa bir bilgi Bölüm 6.4 'de yer almaktadır.

14.2 KONUTLARDA AYDINLATMA KONUSUNDA VERİMLİLİK YATIRIMLARI

Varsayımlar

Azaltım stratejisinin temel aldığı mevcut konutlarda aydınlatmaların enerji verimli LED'lerle değişimi ile elde edilebilecek elektrik tüketimlerinde tasarruf miktarının %10'a tekabül edeceği varsayılmıştır. Akkor lamba veya enerji verimli aydınlatmaya göre LED aydınlatmalar %80' e yakın enerji tasarrufu sağlamaktadır. Ancak konutlarda elektrik tüketiminin tamamının aydınlatmadan kaynaklanmamaktadır. Elektrikli ev aletleri özellikle buzdolabı (25-35 arası pay) elektrik tüketiminin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışmayı yaparken ortalama bir konutta elektrik tüketiminin %12,5'unun aydınlatmadan kaynaklandığı ve bunda % 80 azaltım sağlanacağı hedeflenmektedir.

Piyasada LED aydınlatma ürünlerinin yaygınlaşmış olduğu gözönüne alındığında aydınlatmalarını yenileyen her konutun öncelikle çok kullandıkları aydınlatmalardan başlamak üzere zamanla tüm aydınlatmalarını LED ile değiştirecekleri varsayılmıştır.

LED Aydınlatmaların ömrü konvansiyonel olanlara göre oldukça uzundur. Literatürde 100.000 saate ulaşan ürünlerin görülmeye başladığı bilgisi bulunsa da ortalama 40.000 – 50.000 saat kullanılabilirler. Analizi yaparken biraz daha güvenli tarafta kalabilmek için 20.000 saat dayanacağı varsayılmıştır. Günlük ortalama 6 saatten hesap yapıldığında 9 yılda bir yenilenmeleri gerektiği varsayılmıştır. Elektrik fiyatı ise 0,6589 TL/kWh olarak alınmıştır (2019 fiyatları – KDV Hariç). Enerji fiyatları yıllık %10 arttırılmıştır. İskonto oranı aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere % 8 varsayılmıştır.

Aşağıda görüldüğü üzere aydınlatma yatırımı 1 yıl 3 ay içinde kendini geri ödemektedir. 12 yıllık dönemde net bugünkü getirinin 1,419 TL olarak gerçekleşeceği, yatırımın iç verim oranının ise %73 olacağı analiz edilmiştir.

Olumlu finansal analizlere rağmen vatandaş gözünden bakıldığında ilk yatırım maliyetinin yüksekliği ve enerji tasarrufu ve dolayısıyla finansal getiri hesaplarına duyulan güvensizlik nedeniyle LED aydınlatmalar tercih edilmeyebilir. Bilinçlendirme kampanyaları ile, çevre ve finansal konularındaki olumlu katkıların vatandaşa çok iyi anlatılması gerekliliğinin yanısıra vatandaşların ulaşabileceği finansal mekanizmaların ve çeşitli teşvik yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Başta yerel yönetimler olmak üzere, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, üretici firmalar, finans kuruluşları ve çeşitli STK'ların ortak çalışma yürütmeleri gerekliliği açıktır.

Tablo 14-3: Konutlarda aydınlatma yatırımları ile ilgili finansal analiz
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Nakit Akım Tablosu -	Elektrik tasarrufu	Sabit Yatırım	Nakit Çıktıları Toplamı	Nakit Akışı	İndirgenmiş Nakit Akış	Kümüle İndirgenmiş NA
Yatırım yılı		-240	-240	-240	-240	-240
1. yıl	154	0	0	154	143	-97
2. yıl	170	0	0	170	145	48
3. yıl	187	0	0	187	148	196
4. yıl	205	0	0	205	151	347
5. yıl	226	0	0	226	154	501
6. yıl	248	0	0	248	156	657
7. yıl	273	0	0	273	159	817
8. yıl	300	0	0	300	162	979
9. yıl	331	-480	-480	-149	-75	904
10. yıl	364	0	0	364	168	1,073
11.yıl	400	0	0	400	172	1,244
12.yıl	440	0	0	440	175	1,419
İskonto Oranı		8.00%				
NBD (12 yıllık)		1,419				
İVO		73.06%				
Geri Ödeme Süresi		1 yıl 8 ay				

Azaltım projeksiyonunda toplam enerji tüketiminden yola çıkmıştır ancak ortalama enerji tüketimlerinden yola çıkıldığında 12 yıllık dönemde toplam 230 bin civarı konutun aydınlatmalarını değiştireceği varsayılmaktadır (mevcut hanehalkı sayısı 253 bin varsayılmıştır nüfus/ortalama hane halkı sayısı (TÜİK verisi). Yukarıda tek bir konut için yapılmış olan analizi tüm şehre uyarladığımızda 12 yılda yaratılan net nakit tasarrufu aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Analizde yatırım yapılan yıldan sonraki yıl tasarruf etmeye başlandığı varsayılmıştır. 12. yılda yapılacak yatırımların tasarruf miktarları 2030 yılı sonrasına kaldığından bu yıl hiç yatırım öngörülmemiştir. Ayrıca başlangıçta yatırım yapılan aydınlatmaların 9. yılda, 3. Yılda yatırım yapılan aydınlatmaların 12. yılda yenilenecek yatırımların devamı planlanmıştır. Yapılan analizde görüldüğü üzere yapılan yatırımların 12 yıllık net bugünkü değeri 170 milyon TL'nin üzerindedir. Bu analizin amacı yapılan yatırımların sürekliliği sağlandığı takdirde kentin bütününde gerek nakit akışında gerek yaratılan istihdam ve küçük-orta ölçekli şirketlerin artması ile istihdam ve sosyo ekonomik düzeyde yapacağı olumlu katkıdır.

Tablo 14-4: Tüm kentte konutlarda aydınlatma yatırımları ile ilgili finansal analiz
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Nakit Akım Tablosu -	Elektrik tasarrufu	Sabit Yatırım	Yeniden Yatırım	Nakit Çıkışları Toplamı	Nakit Akışı	İndirgenmiş Nakit Akış	Kümüle İndirgenmiş NA
Yatırım yılı		-3,944,950		-3,944,950	-3,944,950	-3,944,950	
1. yıl	2,534,497	-4,379,969	0	-4,379,969	-1,845,472	-1,708,771	-5,653,720
2. yıl	5,654,040	-4,861,562	0	-4,861,562	792,478	679,423	-4,974,298
3. yıl	9,459,586	-5,394,587	0	-5,394,587	4,064,998	3,226,927	-1,747,371
4. yıl	14,067,519	-5,984,404	0	-5,984,404	8,083,115	5,941,331	4,193,960
5. yıl	19,611,856	-6,636,912	0	-6,636,912	12,974,944	8,830,529	13,024,489
6. yıl	26,246,744	-7,358,613	0	-7,358,613	18,888,130	11,902,726	24,927,215
7. yıl	34,149,303	-8,156,668	0	-8,156,668	25,992,635	15,166,453	40,093,668
8. yıl	43,522,852	-9,038,958	0	-9,038,958	34,483,894	18,630,575	58,724,243
9. yıl	54,600,569	-10,014,164	-3,944,950	-13,959,114	40,641,455	20,330,846	79,055,089
10. yıl	67,649,641	-11,091,838	-4,055,527	-15,147,365	52,502,276	24,318,712	103,373,801
11. yıl	82,975,972	-12,282,491	-4,168,005	-16,450,496	66,525,476	28,531,636	131,905,437
12. yıl	100,929,519	0	-4,282,397	-4,282,397	96,647,122	38,379,902	170,285,339
İskonto Oranı	8.00%						
NBD (12 yıllık)	170,285,339						

Ticari bina büyüklükleri, kullanım amaçları çok farklılık göstermektedir. Aydınlatma sistemleri ile ilgili tahmin yapılması çalışan kişi sayısı, alan büyüklüğü, mimari tasarım gibi birçok faktöre bağlı olduğundan ticari bir bina ile ilgili finansal analiz yapılmamıştır. Ancak enerji giderlerinin konutlardan daha büyük olduğu düşünüldüğünde konutlar ile ilgili yapılan analizlerden daha pozitif sonuçlar elde edebilecekleri kanısına varılabilir.

İnsan Kaynağı İhtiyacı

Daha önce belirtildiği gibi 12 yıllık süreçte yıllık 16.000 – 27.000 arası konutun (giderek artan miktarda) aydınlatma değişikliği yapacağı varsayılmıştır. Çeşitli toptancı ve perakende noktalarında daha fazla istihdam sağlanacağından bahsedilebilir.

Finansman Kaynağı

Yatırımlar doğrudan bina/konut sahiplerini ilgilendirmektedir. Vatandaş kendisi finanse edebileceği gibi, enerji verimliliği ile ilgili sunulan daha uygun faiz oranlı kredi imkanlarından da yararlanabilmelidir. Ülkemizde henüz çok gelişmemiş olsa da dünyada uygulanan finansal modellerle ilgili kısa bir bilgi Bölüm 6.4 'de yer almaktadır.

14.3 KENTTE GÜNEŞ ENERJİSİ YATIRIMLARI

Varsayımlar

Daha önce “8.3 Yerel Kaynaklarla Enerji Üretimi” bölümde belirtildiği üzere, Trabzon’un yenilenebilir enerji potansiyeli günümüzde güneş enerjisini en yoğun kullanan ülkelerin başında gelen Almanya şehirlerinden daha az değildir. Azaltım stratejisinin temel aldığı yerelde enerji üretimi konusunun ülkemizde gelişmesi birçok parametreye bağlıdır. Türkiye’de her yıl güneş enerjisini arttırmaya yönelik kararlar alınmakta, bürokrasi ve destekler artmaktadır. Düşen fiyatlar ve artan fotovoltaik panel ve diğer malzemelerinin üretimi pazarın daha da gelişmesine imkan tanıyacaktır.

12 Mayıs 2019 tarihinde EPDK tarafından Resmi Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği ile lisanssız elektrik üretim tesisleriyle ilgili olarak özellikle güneş enerjisi sektörünün merakla beklediği “Aylık Mahsuplaşma” düzenlemesi hayata geçirildi. Düzenleme ile işletmeler ya da vatandaşlar lisans alma ya da şirket kurma zorunluluğu olmadan daha fazla elektrik üretebilecek. Mesken aboneleri için 10kW, tüm işletmeler ve kamu kurumlarında 5 MW’ye kadar kurulacak enerjinin öz tüketim fazlasının satılabilmesi imkanı getirildi⁶⁰.

Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği ile güneş enerjisine dayalı üretim tesislerinin **sadece çatı ve cephe uygulaması olarak gerçekleştirilebileceği** belirlendi. Çağrı mektubu düzenlenen, bağlantı anlaşması imzalanan ya da geçici kabulü tamamlanarak işletmeye alınan çatı ve cephe uygulamalı elektrik üretim tesislerine ilişkin olarak, Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren **60 (altmış) gün içerisinde** ilgililerce başvuruda bulunulması halinde, başvuruyu izleyen aydan itibaren belirlenen “**Aylık Mahsuplaşma**” hükümleri ile işlem yapılacaktır.

Lisanssız elektrik üretim tesisleriyle ilgili olarak özellikle güneş enerjisi sektörünün merakla beklediği aylık mahsuplaşma düzenlemesi ile artık gerçek veya tüzel kişiler, lisans alma veya şirket kurma yükümlülüğü olmaksızın elektrik enerjisi üretebilecek, ihtiyaç fazlası üretimlerini şebekeye verebilecek ve şebekeye verilen elektrik enerjisi Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında değerlendirilecek. Yönetmeliğin aylık mahsuplaşma düzenlemesi ile güneş enerjisine dayalı üretim tesislerinin sadece çatı ve cephe uygulaması olarak gerçekleştirilebileceği kuralı getirildi. Yönetmelik ile çatı ve cephe tipi güneş enerjisi santrallerinin önü açılırken lisanslı üretim dışındaki arazi tipi güneş enerjisi santrallerinin artık lisanssız üretim için kullanılmayacağı belirlenmiş oldu.

Trabzon ili sera gazı envanteri için yapılan çalışmalarda bir konutun yıllık ortalama elektrik tüketiminin 2.348 kWh olduğu tespit edilmiştir. Bu miktar gözönüne alınarak yapılan hesaplarda bir konutun aylık tüketimini büyük ölçüde karşılayabilmesi için 2 kW kapasitede bir sistemin yeterli olacağı

⁶⁰ Günder haberi, 13 Mayıs 2019, <https://www.solar.ist/gunder-mahsuplasma-yonetmeli-ile-turkiyede-gunes-catilardan-yukselecek/>

öngörülmüştür. Yıllık üretim yaklaşık 2.400 kWh olacaktır. 2030 yılı sonunda toplam 126.000 MWh üretim kapasitesine ulaşılabilmesi için yaklaşık 105 MW yatırım yapılması gerekecektir.

2 kW sistem maliyeti anahtar teslim tabir edilen projelendirme yöntemiyle yaklaşık 10.000 TL'ye malolmaktadır⁶¹. Trabzon ili güneşlenme saatleri dikkate alındığında (yıllık yaklaşık 1.600 saat) sistemin yıllık ortalama 2.400 kWh enerji üretimi yapması beklenebilir. Ancak güneş enerjisi sistemleri her yıl yaklaşık % 2 verim kaybı yaşadığından hesaplamalarda ilk yıl yatırımı yapılan sistemin her yıl bir önceki yıla göre %2 verim kaybı yaşayacağı öngörülmüştür.

Diğer bir varsayım ise, ilk yatırım maliyetinin % 1'i kadar yıllık bakım gideridir. Tüm giderler % 8 arttırılmış, enerji giderleri daha hızlı yükseldiğinden % 10 fiyat artışı öngörülmüştür.

Aşağıda görüldüğü üzere bir konut için 7 yıl 2 ay içinde kendini geri ödemektedir. 12 yıllık dönemde net bugünkü getirinin 6.140 TL olarak gerçekleşeceği, yatırımın iç verim oranının ise %17 olacağı analiz edilmiştir.

Tablo 14-5: Konutlarda Güneş Enerjisi yatırımları ile ilgili finansal analiz
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Nakit Akım Tablosu -	Elektrik tasarrufu	Tasarruf Toplamı	Sabit Yatırım	Giderler Toplamı	Nakit Çıktıları Toplamı	Nakit Akışı	İndirgenmiş Nakit Akış	Kümüle İndirgenmiş NA
Yatırım yılı	0	0	-10000	0	-10000	-10000	-10000	
1. yıl	1,581	1,581	0	-100	-100	1,481	1,372	-8,628
2. yıl	1,705	1,705	0	-110	-110	1,595	1,367	-7,261
3. yıl	1,838	1,838	0	-121	-121	1,717	1,363	-5,898
4. yıl	1,981	1,981	0	-133	-133	1,848	1,358	-4,540
5. yıl	2,136	2,136	0	-146	-146	1,989	1,354	-3,186
6. yıl	2,302	2,302	0	-161	-161	2,141	1,349	-1,837
7. yıl	2,482	2,482	0	-177	-177	2,305	1,345	-492
8. yıl	2,675	2,675	0	-195	-195	2,481	1,340	848
9. yıl	2,884	2,884	0	-214	-214	2,670	1,336	2,184
10. yıl	3,109	3,109	0	-236	-236	2,873	1,331	3,515
11.yıl	3,352	3,352	0	-285	-285	3,066	1,315	4,830
12.yıl	3,613	3,613	0	-314	-314	3,299	1,310	6,140
İskonto Oranı		8.00%						
NBD (12 yıllık)		6,140						
İVO		17.00%						
Geri Ödeme Süresi		7 yıl 5 ay						

Olumlu finansal analizlere rağmen vatandaş gözünden bakıldığında ilk yatırım maliyetinin yüksekliği ve enerji tasarrufu ve dolayısıyla finansal getiri hesaplarına duyulan güvensizlik, aynı zamanda bürokrasinin karmaşıklığı nedeniyle PV yatırımları pek tercih edilmemektedir. Bilinçlendirme kampanyaları ile, çevre ve finansal konulardaki olumlu katkıların vatandaşa çok iyi anlatılması gerekliliğinin yanısıra vatandaşların ulaşabileceği finansal mekanizmaların ve çeşitli teşvik yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Başta yerel yönetimler olmak üzere, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, üretici firmalar, finans kuruluşları ve çeşitli STK'ların ortak çalışma yürütmeleri gerekmektedir.

Azaltım projeksiyonunda toplam enerji üretiminden yola çıkılarak hesaplama yapılmıştır. Ortalama enerji üretiminden yola çıkılarak 2021 yılından başlamak üzere yıllık olarak 5.275 konutun toplamda ise 52.500 konutun 2030 yılı itibarıyla PV yatırımı yapacağı anlamına gelmektedir. 2030 yılında toplam konut miktarının % 15'i civarında ayrı birimde (konut) güneş enerjisi kullanılacağı anlamına

⁶¹ <https://www.ekonomiksolar.com/10-kw-on-grid-%C3%A7at%C4%B1-%C3%BCst%C3%BC-elektrik-%C3%BCretimi.html>

gelmektedir. Tek bir konut için yapılmış olan analizi tüm şehre uyarladığımızda 12 yılda yaratılan net nakit tasarrufu aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Analizde yatırım yapılan yıldan sonraki yıl tasarruf etmeye başlandığı varsayılmıştır. Yatırımlara 2020 yılında başlanmış bu yıl yapılan yatırımın etkisinin 2021 yılında görüleceği varsayılmıştır. 12. yılda yapılacak yatırımların tasarruf miktarları 2030 yılı sonrasına kaldığından bu yıl hiç yatırım öngörülmemiştir. Verim düşüşü ve yıllık bakım giderleri tek bir konutta olduğu gibi planlanmıştır. Diğer bir varsayım ise PV fiyatlarındaki \$ ve € bazında yaşanan düşüşler gözönüne alınarak yapılmıştır. Diğer analizlerde maliyetlerin % 8 artacağı öngörüldüğü halde PV için bu tahmin % 2 artış olarak değiştirilmiştir.

Analizde görüldüğü üzere yapılan yatırımların 12 yıllık net bugünkü değeri 116 milyon TL'nin üzerindedir. Bu analizin amacı yapılan yatırımların sürekliliği sağlandığı takdirde kentin bütününde gerek nakit akışında gerek yaratılan istihdam ve küçük-orta ölçekli şirketlerin artması ile istihdam ve sosyo ekonomik düzeyde yapacağı olumlu katkıdır.

Tablo 14-6: Tüm kentte Konutlarda Güneş Enerjisi yatırımları ile ilgili finansal analiz
Kaynak: Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018.

Nakit Akım Tablosu -	Elektrik tasarrufu	Sabit Yatırım	Giderler Toplamı	Nakit Çıktıları Toplamı	Nakit Akışı	İndirgenmiş Nakit Akışı	Kümüle İndirgenmiş NA
Yatırım yılı	0	0	0	0	0	0	0
1. yıl	0	0	0	0	0	0	0
2. yıl	0	-52,020,000	0	-52,020,000	-52,020,000	-44,598,765	-44,598,765
3. yıl	9,567,780	-55,978,722	-550,000	-56,528,722	-46,960,942	-37,279,110	-81,877,875
4. yıl	21,417,475	-57,098,296	-638,275	-57,736,571	-36,319,096	-26,695,620	-108,573,496
5. yıl	35,795,490	-58,240,262	-702,103	-58,942,365	-23,146,875	-15,753,374	-124,326,870
6. yıl	53,040,087	-59,405,068	-772,313	-60,177,380	-7,137,293	-4,497,705	-128,824,575
7. yıl	73,122,733	-60,593,169	-849,544	-61,442,713	11,680,020	6,815,179	-122,009,395
8. yıl	96,691,506	-61,805,032	-934,498	-62,739,531	33,951,975	18,343,196	-103,666,200
9. yıl	124,242,807	-63,041,133	-1,027,948	-64,069,081	60,173,726	30,101,844	-73,564,355
10. yıl	156,337,453	-64,301,956	-1,130,743	-65,432,699	90,904,754	42,106,490	-31,457,865
11.yıl	193,608,600	-65,898,838	-1,243,817	-67,142,656	126,465,945	54,239,076	22,781,211
12.yıl	236,883,404	0	-1,374,684	-1,374,684	235,508,721	93,523,753	116,304,964
İskonto Oranı		8.00%					
NBD (12 yıllık)		116,304,964					

İnsan Kaynağı İhtiyacı

Daha önce belirtildiği gibi 10 yıllık süreçte her yıl 5.275 konut için güneş enerjisi sistemi kurulacağı öngörülmüştür. 2018 yılında yapılan bir çalışmada belirtilen medyan değerler dikkate alınarak kaba bir istihdam tahmini yapılabilir. Güneşten enerji eldesi sektöründe her 1 MW kurulum için istihdam potansiyeli aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 14-7: Güneşten enerji eldesi sektöründe her 1 MW kurulum için istihdam potansiyeli
Kaynak: Ağpak F, Özçipek Ö., "Bir istihdam politikası aracı olarak yenilenebilir enerji", Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Nisan 2018.

PV Sektörü / MW	İnşa kurulum	Üretim	İşletme Bakım
Min	6	6,4	0,1
Medyan	18,8	11,2	0,3
Maksimum	34,8	33	1,65

Çalışmada kullandığımız varsayımlar 2030 yılı sonuna kadar 105 MW kurulum kapasitesine ulaşılması yönündedir. Yıllık ortalama 10 MW (2021 yılından başlamak üzere) kurulum yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yukarıdaki tabloda görülen medyan değerleri kullandığımızda kentte sürekli olarak 188 kişinin kurulum işi için istihdam edilebileceğinden bahsedilebilir. Trabzon iline konu ile ilgili herhangi bir fabrika kurulması planlanmadığı için üretim ile ilgili istihdam verileri ise dikkate alınmamıştır.

Finansman Kaynağı

Yatırımlar doğrudan bina/konut sahiplerini ilgilendirmektedir. Vatandaş kendisi finanse edebileceği gibi, yenilenebilir enerji ile ilgili sunulan daha uygun faiz oranlı kredi imkanlarından da yararlanabilmelidir. Ülkemizde henüz çok gelişmemiş olsa da dünyada uygulanan finansal modellerle ilgili kısa bir bilgi Bölüm 6.4 'de yer almaktadır.

15 KAYNAKLAR

Baltacı, H. (2010). "Doğu Karadeniz Bölgesi (Rize, Trabzon, Giresun) Heyelan-Yağış İlişkisinin İncelenmesi ve Minimum Eşik Değerlerinin Belirlenmesi", İTÜ, Avrasya Yer Bilimi Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Çakmak R., Altaş İ.H. "Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Güneş Enerjisi Potansiyeli: Trabzon İli Örneği", 2016.

Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Arabacı, H. ve Coşkun, M. (2017). "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", Turkish Journal of Water Science & Management, s.22-43.

Doğa Koruma Merkezi (DKM), İklim Değişikliği ve Ormanlık: Modllerden Uygulamaya, Ankara, 2010.

Doğu Karadeniz Turizm Master Planı, 2014-2018, s.23.

Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı, [http://www.doka.org.tr/TR/Bolgemiz/Trabzon, 3 Temmuz 2018](http://www.doka.org.tr/TR/Bolgemiz/Trabzon,3Temmuz2018)

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), <http://www.who.int/airpollution/en/>

DSİ, (2012). "Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı", s.19, 21, 53.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, www.enerji.gov.tr

Enerji Verimliliği Kanunu, No.5627, 2007.

Ertürk, E. ve Kaya, N. (2019). "Taşkın Tehlike Alanlarının Oluşturulması: Trabzon İli Vakfıkebir İlçesi Kirazlı Deresi Örneği", Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 31 (2), s.337-344.

Greenhouse Gas Protocol web sayfası; <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

Hava Kirliliği ve Sağlığa Etkileri; <http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/bilgi-dokumanlar/halk-sagligina-yonelik/992-hava-kirliligi-ve-sa-49fi-ve-sa-49fi-4B1k-etkileri.htm>

Hava Kirliliği etkileri ile ilgili bilgiler <http://www.who.int/airpollution/en/>

IEA Ülkeleri Enerji Politikaları: Türkiye, 2009.

"İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri", Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Nisan 2012.

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

IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Jim Penman et.al., 2007.

"İnsan doğa ilişkisinde egemenlik mi, bütünleşme mi? Trabzon'daki Kentsel Gelişme ve Yeşil Alan Çelişkisi", Çağdaş Kuşçu Şimşek

Low Carbon Development Strategies: A Primer on Framing Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) in Developing Countries, UNEP, 2011.

McKinsey Global Institute, Cityscope 1.0, 2010.

Kadioğlu M. (2019) Kent Selleri Yönetim ve Kontrol Rehberi, MBB Kültür Yayınları, s.166.

Nişancı, R., Yıldırım, Y. ve Özçelik, A.E. "Rüzgar Enerjisi Üretim Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi: Trabzon İli Örneği", III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 2010, s.219.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri", Nisan 2012.

Ozor, N. And Nnaji, C.E. 2011. "The role of extension in agricultural adaptation to climate change in Enugu State, Nigeria", *Journal of Agricultural Extension and Rura Development*, 3 (3): 42 – 50.

Tabanoğlu, O. "Antalya için İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri Önerisi", 2018.

Pathways to a Low-Carbon Economy v.2 of Global GHG Abatement Cost Curve, McKinsey&Co., 2009.

Paving the way for low-carbon development strategies, Xander van Tilburg et.al., Energy Research Center of the Netherlands.

R. Nişancı, V. Yıldırım, A.E. Özçelik, III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Kocaeli, "Rüzgar Enerjisi Üretim Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi: Trabzon İli Örneği", 2010.

TEMA Vakfı, WWF-Türkiye, İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu, Mart, 2015.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi, Faaliyet Raporu, 2018, s. 161, 227, 303, 326.

Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Faaliyet Raporu, 2014-2018.

Trabzon Su ve Kanalizasyon İdaresi (SASKİ) Genel Müdürlüğü, 2015-2019 Dönemi Stratejik Planı, s.9.

Trabzon İli Tabiat Turizmi Master Planı, 2016-2019, s.3.

Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, 2017 Yılı Ekonomik Rapor, s.7, 29.

Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, 2016 Yılı Ekonomik Rapor

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, Ordu-Trabzon-Rize-Giresun-Gümüşhane-Artvin Planalam Bölgesi, 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2017, s. 5, 48.

T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi: Türkiye Çözümüne Ortak Oluyor", 2009.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi, 2010-2023.

T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Merkezi Finans ve İhale Birimi, TEMA, WWF, STGM, İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu, Mart 2015, s.1-53.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, 2016 Yılı Faaliyet Raporu, Ocak 2017, Trabzon.

T.C. Sağlık Bakanlığı, <http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/bilgi-dokumanlar/halk-sagligina-yonelik/992-hava-kirlili%C4%9Fi-ve-sa%C4%9Fl%C4%B1k-etkileri.html>

T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, 2018, s.23, 128.

T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu, 2018, s.18.

T.C. Trabzon Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Trabzon İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, Trabzon, 2017
T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2010-2014 Stratejik Planı.
T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Trabzon İli Tabiat Turizmi Master Planı, 2016-2019.
T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planı, 2019-2023, Temmuz 2019
The Greenhouse Gas Protocol Corporate Reporting Standard Revised Edition, WBCSD-WRI.
TMMOB İl Çevre Durum Raporu, 2016
Trabzon Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı 2020 – 2024
Trabzon Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu 2018
Trabzon İli 2016 yılı Sera Gazı Envanteri, 2018
Tubiello, F., Schmidhuber, J., Howden, M., Neofotis, P. G., Park, S., Fernandes, E., & Thapa, D. (2008). Climate change response strategies for agriculture: challenges and opportunities for the 21st century. Agriculture and rural development discussion paper
TÜİK, www.tuik.gov.tr
Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı'nın Geliştirilmesi Projesi Binalar Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Tülin Keskin, Ağustos 2010.
"Türkiye'de 2017 Yılında Kaydedilen Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Kısa Değerlendirmesi", Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2018/2017AfetDeğerlendirme.pdf
Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, Ocak 2018.
Ulaştırma Sektörü, Mevcut Durum Değerlendirme Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010.
Urban World: Mapping the economic power of cities, McKinsey Global Institute, 2011.
U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, https://www.ncdc.noaa.gov
World Urbanization Prospects The 2011 Revision, United Nations Economic & Social Affairs, 2012.

EK 1: RADAR DİYAGRAM SORULARI

1. Yeşil alanlar, Biyoçeşitlilik ve Kentsel Isı Adası Etkisi (IAE)										
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme, örnek vs.)
1. Trabzon'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.	Trabzon 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.			Trabzon "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. Trabzon'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 ("Trabzon Yeşil Kentleşme Stratejileri") yürütülmüş, kentsel planlamanın parçası olmuştur.	Söz konusu "Trabzon Yeşil Kentleşme Stratejileri"nin ısı adası, kentsel kirlilik, ulaşımın sürdürülebilirliği ve biyoçeşitlilik gibi çalışmalarla doğrudan ilişkisi bilimsel çalışmalarla ortaya konulmamıştır.			" Trabzon 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.			"Trabzon 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 ilgili kurumların paylaşımı ve işbirliğiyle hayata geçirilen "Strateji" kentin tüm paydaşlarıyla ortaklaştığı gelecek vizyonudur.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme, örnek vs.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3. Trabzon'da orta-uzun vadeli iklim değişikliği projeksiyonları ve kentin gelişimi göz önüne alınarak, gelecek ısı dalgalarının etkisi bakımından öne çıkan odak bölgeleri, gerek CBS gerekse yer ölçümleri ile saptanmıştır.	İsı 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.			Kentın 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	
4. Trabzon'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	
4. Trabzon'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	

2. İklim değişikliği ve iktisadi sektörler

EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme, örnek vs.)
1. Trabzon'da başta tarım ve ormancılık olmak üzere, tüm iktisadi alanların, uzun vadeli iklim değişikliğinden nasıl etkilenecekleri; katma değer ve istihdam, olası ikame potansiyelleri ve kayıplar gibi başlıklarda kentin idari, bilimsel, ekonomik ve tüm paydaşlarının katılımcı katkısı ile ayrıntılı olarak çalışılmış, alt-sektörlerle ilgili hassasiyet ve seçenek analizleri yapılmış ve uzun vadeli planlar ortaya konulmuştur.	Trabzon için; kentin ekonomisinin ana eksenleri, yarattıkları katma değer, istihdam potansiyelleri ortaya konulmuş olmakla birlikte, iktisadi faaliyetlerin iklim değişikliği ile ilişkileri irdelenmemiştir. Trabzon ve Türkiye'deki iklim değişikliği senaryolarının kenti hangi açılardan etkileyeceği bilimsel olarak ortaya konulmamış, bu senaryolara dayalı analizler de yapılmamıştır.			Trabzon'da en sık rastlanan doğal afetler taşkın, sel ve toprak kaymaları olduğu için, kentin bu afetler karşısındaki direncini artırmaya yönelik bazı planlar yapılmıştır. Ancak bu planların doğrudan iklim değişikliğinin orta ve uzun vadeli etkileri gözönüne alınarak yapılmadığı belirtilmelidir. Ayrıca iklim uyum kapsamında entegre, sektörler-arası ve tüm kritik alanları kapsayan düşünce tarzı mevcut değildir.			Trabzon'un iklim değişikliğine uyum kapsamında uzun vadeli bir iktisadi sektörler stratejisi kentin tüm paydaşlarının katılımıyla ortaya konulmuştur. Bu stratejisi kent ekonomisinin başat sektörlerinin iklim değişikliği karşısındaki hassasiyet analizlerini ve olası çıkış planlarını da içermektedir. İktisadi sektörlerle ilgili uzun vadeli planlar uzun vadeli sürdürülebilir mekansal gelişme ile uyumludur ve kentin "Yeşil Altyapı Stratejisi" ile de paralel geliştirilmiştir.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

3. Kent içi sular ve dereler

EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme, örnek vs.)
1. Trabzon'da orta-uzun vadeli yağış rejimi değişiklik 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.			TİSKİ, DSİ 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. Trabzon'da iklim değişikliğinin su örüntüsü üzerindeki olumsuz etkilerine karşı, dayanıklı ve esnek bir Trabzon yaratma konusunda su odaklı yeşil altyapı çalışmaları tamamlanmış, stratejik planlar ortaya konulmuştur.	Trabzon'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.			Trabzon'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.			Trabzon'da 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	

4. Halk Sağlığı										
EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (verse puana dair değerlendirme, örnek vs.)
1. Trabzon'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 Trabzon'un doğrudan nasıl etkileneceği, hangi yaş gruplarının, toplumsal katmanların, ne tür sağlık esaslı tehditlerle karşı karşıya oldukları Trabzon 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 ortada 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 çalışmalarını yapılmaktadır.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2. İklim değişikliğinin Trabzon'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 Trabzon olmak üzere, kent paydaşları ve özellikle halk sağlığı bağlamında ilgili tüm kurumlar arasında eşgüdümüne dayalı iş bölümü 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	

5. İdari Örgütlenme ve Planlama

EYLEM	BAŞLANGIÇ EVRESİ			GELİŞME EVRESİ			İLERİ EVRE			GÖZLEMLER (varsa puana dair değerlendirme, örnek vs.)
1. Trabzon "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.			Trabzon "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.			Trabzon "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. Trabzon'un "Yeşil Kentleşme Stratejisi"nin çevresel, ekonomik ve toplumsal faydaları bilimsel çalışmalar ile saptanmış, kurum-ici 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.			Trabzon "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.			Trabzon'un "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	

EK 2: RİSK VE KIRILGANLIK DEĞERLENDİRME FÖYÜ

Lütfen Kurumunuzu ve departmandaki görevinizi (personel, yönetici, idare vb.) belirtiniz.

Kurum	
Görev / meslek	

Tablo 1: Lejant- Değerlendirme ölçütleri (1- 5)

	1	2	3	4	5
Risk düzeyi:	yüksek	orta yüksek	orta	düşük	en az
Şiddet (ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel etki):	yüksek	orta yüksek	orta	düşük	en az
Sıklık:	Yılda birkaç kez	Yılda bir	Her on yılda birkaç kez	Her on yılda en az bir kere	20 yılda bir

Tablo 2: Risk ve Kırılabilirlik Değerlendirme Föyü

	Beklenen değişiklik (artış/azalış/ayını)	Yarattığı etkiler	Risk düzeyi (1 - 5)	Şiddet (1 - 5)	Sıklık (1- 5)
Deniz seviyesi yükselmesi ve fırtına dalgaları		konutlara ve mülkiyete zarar			
		yerinden edilen hanehalkı			
		lagün ve/veya deniz kirliliği			
		Ekonomik kayıp - göç			
Aşırı sıcak		Halk sağlığının olumsuz etkilenmesi			
		Su kıtlığı - içme ve kullanma suyu sıkıntısı			
		Tarımsal ürün verimliliğine olumsuz etki			
Aşırı soğuk		Enerji sıkıntısı – ısınma için artan enerji talebi			
		Halk sağlığının olumsuz etkilenmesi – sağlık harcamalarının artması			
		Tarımsal ürün verimliliğine olumsuz etki			
Deniz suyu sıcaklığı		istilacı türlerin görülmesi			
		balık ekosistemlerinin olumsuz etkilenmesi			
		Ekonomik kayıp (balıkçılık)			
Sel felaketleri		konut ve mülkiyete zarar			
		halk sağlığının olumsuz etkilenmesi			
		tarım arazilerine zarar - temel gıda sıkıntısı			
		su kaynaklarında ve lagünlerde kirlilik			
		yerinden edilen hanehalkı			
		ulaşım altyapısına zarar			
		enerji altyapısına zarar			
		geçim kaynaklarının zarar görmesi (tarım / hayvancılık vb.)			

	Beklenen değişiklik (artış/azalış/aynı)	Yarattığı etkiler	Risk düzeyi (1 - 5)	Şiddet (1 - 5)	Sıklık (1- 5)
Kuraklık		su kıtlığı			
		tarımsal ürünlerde verim düşüklüğü			
		istilacı bitki türlerinin yayılması			
		biyoçeşitlilik kaybı			
		sağlıklı/temiz gıdaya erişimde zorluklar ı (gıda güvenliği)			
Heyelan		ulaşım altyapısına zarar			
		enerji altyapısına zarar			
		konutlara ve mülkiyete zarar			
		halk sağlığının olumsuz etkilenmesi			
		yerinden edilen hanehalkı			
		biyoçeşitlilik kaybı			
Fırtına yoğunluğu		konut ve mülkiyete zarar			
		altyapıya zarar			
		temel gıda ürünlerine zarar			
		ticari mallara zarar			
		Ekonomik kayıp - göç			
		yerinden edilen hanehalkı			
		su kaynaklarında ve denizlerde kirlilik			
		su ve gıda kıtlığı			

EK 3: TRABZON İLİ 2030 YILINA KADAR ENERJİ TÜKETİMİ VE CO_{2E} PROJEKSİYONU

2016 yılında hazırlanan kent sera gazı envanteri üzerine oluşturulan sera gazı projeksiyonu aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Kent büyüme planları ile bağlantı kurularak hesaplanmıştır. 2018 verileri bu çalışmanın yapıldığı dönemde açıklanmış olduğundan gerçek veriler kullanılmıştır. Azaltım senaryosu bu çalışmada yer alan ve numerik değer verilen tüm stratejileri içermektedir.

	BAU Senaryo	Azaltım Senaryosu	BAU Senaryo	Azaltım senaryosu
	Enerji Tüketimi		Sera Gazı Salımı	
	MWh		ton CO ₂	
2018	8,574,645	8,352,257	3,240,569	3,205,762
2019	8,766,551	8,240,372	3,306,507	3,168,805
2020	8,963,507	8,165,352	3,374,033	3,131,070
2021	9,165,656	7,994,714	3,443,188	3,073,911
2022	9,373,139	7,876,837	3,514,015	3,028,394
2023	9,586,108	7,746,631	3,586,557	2,977,029
2024	9,804,713	7,603,933	3,660,859	2,930,115
2025	10,029,114	7,448,585	3,736,968	2,881,162
2026	10,259,471	7,280,429	3,814,932	2,831,241
2027	10,181,972	6,858,962	3,831,273	2,780,307
2028	10,424,747	6,685,285	3,913,093	2,728,317
2029	10,673,993	6,725,689	3,996,918	2,676,498
2030	10,929,890	6,576,010	4,082,802	2,623,596
Toplam	109,392,310	80,962,427	40,954,638	31,661,640

EK 4: TRABZON ENERJİ EYLEM PLANI ÖZET

Hedef E.1	Mevcut konutlarda enerji etkin yenilemeler	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.1.1	Mevcut Konutlarda ısı yalıtımı ve enerji dönüşümü	-362,723	Konut başına 3.500, toplamda 630 Milyon TL
Strateji E.1.2	Mevcut konutlarda yenilenebilir enerji uygulamaları	-	Hedef E.12 altında değerlendirilmiştir.
Strateji E.1.3	Mevcut Konutlarda enerji etkin aydınlatma sistemlerinin kullanılması (tasarruflu-LED aydınlatma)	-37,019	Konut başına 240, toplamda 58,35 Milyon TL
Hedef E.2	Kentsel dönüşüm ve yerinde dönüşüm alanlarının enerji etkin planlanması	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E2.1	Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm	-10,110	Konut başına 20.000, toplamda 80 milyon TL
Hedef E.3	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler (kamu, ticari);	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.3.1	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı)	-152,328	Öngörülebilir bulunmamıştır
Strateji E.3.2	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin aydınlatma	-66,632	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.4	Belediye binalarında enerji etkin uygulamalar	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E4.1	Mevcut Belediye binalarında enerji etkin yenilemeler (ısı yalıtımı ve aydınlatma)	-3,752	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.5	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemleri	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.5.1	Enerji etkin sokak aydınlatma sistemi	-40,673	Birim maliyet 1.500 TL'dir.
Strateji E.5.2	Sokak aydınlatma sistemlerine FV entegrasyonu	-2,603	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.6	Sanayide enerji verimliliği uygulamaları	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.6.1	Sanayide %25 enerji verimliliği	-44,087	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.7	Düşük karbon emisyonlu ulaşım ağının geliştirilmesi	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.7.1	Toplu taşıma kullanım oranının artırılması	-68,367	1 Milyar 600 bin TL
Strateji E.7.2	Toplu taşıma araçlarının enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi	-13,864	Araç başına 250-300 bin €
Strateji E.7.3	Tren ve otoyol bağlantılarının artırılması	-34,184	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.8	Yeşil ulaşım altyapısının oluşturulması	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.8.1	Bisiklet kullanımının ulaşımdaki payının %2 artışının sağlanması	-13,673	500.000 TL
Strateji E.8.2	Yayaların ulaşımdaki payının %2 artışının sağlanması	-13,673	200.000 TL

Hedef E.9	Ulaşım teknikleri eğitimlerinin gerçekleştirilmesi	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.9.1	Ekonomik sürüş teknikleri eğitimi (özellikle taksi, toplu taşıma, atık toplama araçlarını kullanan sürücüler)	-	200 TL/kişi
Hedef E.10	Trafik optimizasyonu ve teknolojik gelişmelerden faydalanılarak azaltım sağlanması	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.10.1	Trafik akışı ve sinyalizasyon sisteminin optimizasyonu	-56,973	300 - 400 bin TL
Strateji E.10.2	Araç geçişinden enerji eldesi sağlanan yol için pilot yol inşası	-	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.11	Kent ulaşımında elektrikli ve hibrit araç kullanımının artırılması	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.11.1	Belediye araç filosunun elektrikli veya hibrit araçlarla yenilenmesi ve kent genelindeki elektrikli araç sayısının artırılması	-11,870	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.12	Yenilenebilir Enerji Uygulamaları	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.12.1	Belediye ve iştirak binalarında yenilenebilir enerji uygulamaları	-532	4,7 milyon TL
Strateji E.12.2	Bina çatılarında FV uygulamaları	-63,833	500 Milyon TL
Strateji E.12.3	Hayvansal atıkların değerlendirilmesi uygulaması	-18,639	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.13	Enerji verimliliği kampanyaları	2030 yılı azaltım	Maliyet
Strateji E.13.1	Bilinçlendirme kampanyaları ile konutlarda tasarruf	-40,137	Bu iki strateji için toplam 250.000 TL
Strateji E.13.2	Bilinçlendirme kampanyaları ile ticari kurumlarda tasarruf	-19,314	
Strateji E.13.3	Talep tarafı yönetimi	-	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.14	Atıksu tesislerinde sera gazı azaltım uygulamaları		
Strateji E.14.1	Tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarının iyileştirilmesi	-24,710	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.15	Kimyasal gübre kullanımının azaltılması uygulaması		
Strateji E.15.1	Kimyasal gübre yerine organik gübre kullanımının sağlanması	-35,745	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.16	Katı Atık LFG (Çöp Gazı) tesisi		
Strateji E.16.1	Katı atıktan enerji eldesi sağlayabilecek tesislerin kurulması	-11,817	Öngörülebilir bulunmamıştır
Hedef E.17	Tarımsal faaliyetlerde enerji tüketiminden kaynaklı emisyonların azaltımı		
Strateji E.17.1	Tarım alanlarında tüketim amaçlı FV sistemlerin kurulumu	-3,293	Öngörülebilir bulunmamıştır

EK 5: TRABZON UYUM PLANI ÖZET

Hedef/Strateji		Zaman Planı*
Hedef U.1	Isı adası etkisini azaltmaya yönelik yeşil alan arttırımı	
Strateji U.1.1	Yeşil alan miktarının arttırılması	Uzun Dönem
Strateji U.1.2	Sulak alanların arttırılması	Uzun Dönem
Hedef U.2	Kentsel ısı adası etkisinden kaynaklı sağlık sorunlarının azaltılması	
Strateji U.2.1	Güvenilir hava tahminleri oluşturmak	Orta Dönem
Strateji U.2.2	1. derece etkilenebilirlik haritalarının hazırlanması ve ısı dalgasına karşı hazırlıklı olma	Orta Dönem
Strateji U.2.3	Eğitim ve farkındalık çalışmaları yürütmek	Orta Dönem
Strateji U.2.4	Fiziksel altyapının hazır hale getirilmesi	Uzun Dönem
Strateji U.2.5	Sağlık hizmetleri kapasitesinin arttırılması	Orta Dönem
Hedef U.3	İlde bulunan yeşil alanların dengeli ve adil bir şekilde arttırılmasını sağlayarak tüm vatandaşların erişebilirliğinin sağlanması	
Strateji U.3.1	Mevcut yeşil alanların tespiti ve ihtiyaçların belirlenmesi	Kısa Dönem
Strateji U.3.2	İklim değişikliği ile mücadele için yeşil koridorun oluşturulması	Orta Dönem
Hedef U.4	Yeşil alanların altyapı sorunlarının giderilerek mevcut durumun iyileştirilmesi	
Strateji U.4.1	Yeşil altyapı uygulamalarının hayata geçirilmesi (su yönetimi ile ilişkili)	Kısa Dönem
Strateji U.4.2	Mevcut planların gözden geçirilerek, yönetmeliklerle yeşil alan miktarının arttırılması	Kısa Dönem
Hedef U.5	Trabzon özelinde biyoçeşitlilik envanter çalışmaları ile biyoçeşitliliği arttırmaya yönelik faaliyetler planlanması	
Strateji U.5.1	Endemik türlerin tespitinin yapılması	Kısa Dönem
Strateji U.5.2	Yeşil alanların azalmasına karşı önlem alınarak, artırıcı faaliyetlerin yeşil altyapı uygulamalarıyla desteklenmesi	Orta Dönem
Hedef U.6	Yeşil koridor ve bağlantı bölgelerinin yönetimini iyileştirilerek, ekosistem hizmetlerinin artırılması	
Strateji U.6.1	Gürültü ve hava kirliliği gibi alanlarda mevcut durum tespiti ile önleyici faaliyetler	Kısa Dönem
Strateji U.6.2	Ulaşım faaliyetlerinin geliştirilmesi	Uzun Dönem
Hedef U.7	Su yönetiminin kentsel planlamanın odağına alınması	
Strateji U.7.1	Kent stratejilerinin gözden geçirilerek diğer kurumlarla işbirliği yapılması (İdari örgütlenme)	Kısa Dönem
Strateji U.7.2	Katılımcı nehir ve havza yönetim planının oluşturulması	Orta Dönem
Hedef U.8	Ani iklim olayları sonucu yaşanan sel ve taşkın riskinin azaltılması	
Strateji U.8.1	Sel ve taşkın risklerine karşı riskli bölgelerde önlem alınması	Kısa Dönem
Strateji U.8.2	Riskli bölgelerde sel yönetim planının yapılması	Kısa Dönem
Strateji U.8.3	Riskli Bölgelerde erken uyarı sistemlerinin kurulması	Kısa Dönem
Strateji U.8.4	Yağmur suyu yönetiminin etkin bir şekilde yapılması	Kısa Dönem
Hedef U.9	Su tasarrufu amacıyla yağmur suyundan yararlanılması	
Strateji U.9.1	Yağmur suyunu toplayarak su tasarrufuna katkıda bulunmak	Kısa Dönem

Strateji U.9.2	Yeni sulak alanlar oluşturulması	Orta Dönem
Hedef U.10	Farkındalık ve bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi	
Strateji U.10.1	Eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin artırılması	Kısa Dönem
Hedef U.11	İklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerindeki etkisini en aza indirmek için kapasite ve farkındalık artırma.	
Strateji U.11.1	Kapasite geliştirme eğitimlerinin düzenlenmesi	Kısa Dönem
Strateji U.11.2	Farkındalık oluşturma çalışmalarının hayata geçirilmesi	Kısa Dönem
Hedef U.12	Farkındalık ve bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi	
Strateji U.12.1	Kuraklık Erken Uyarı Sistemlerinin geliştirilmesi ve etkin hale getirilmesi	Orta Dönem
Strateji U.12.2	Tarımsal ürünlere yönelik uyum tedbirlerinin uygulanması	Kısa Dönem
Strateji U.12.3	Sürdürülebilir hayvancılık ve balıkçılık uyum tedbirlerinin uygulanması	Kısa Dönem
Strateji U.12.4	İlgili mevzuatların iklim değişikliğinin etkileri bağlamında değerlendirilmesi ve denetimlerde iyileştirmeler yapılması	Kısa Dönem
Hedef U.13	Etkin kriz değerlendirme ve yönetiminin gerçekleştirilmesi	
Strateji U.13.1	Tarımsal Kuraklık Yönetimi koordinasyonunun sağlanması	Kısa Dönem
Strateji U.13.2	Eylem Planlarının hayata geçirilmesi adına mali kaynak ve insan kaynağı analizlerinin yapılması	Orta Dönem
Hedef U.14	İklim Değişikliğinin sağlık üzerine etkileri konusunda bilgilendirme ve izleme faaliyetlerinin yürütülmesi	
Strateji U.14.1	İstatistiki veri toplama ve izlemesi	Kısa Dönem
Strateji U.14.2	Kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi	Kısa Dönem
Hedef U.15	İklim Değişikliğinin etkilerini azaltacak ortamların oluşturulması	
Strateji U.15.1	Binalarda Sağlıklı Ortamlar Oluşturulması	Kısa Dönem
Strateji U.15.2	Kamusal alanlarda sağlıklı ortam oluşturulması	Orta Dönem
Hedef U.16	Aşırı hava olaylarının insan sağlığına olası etkisinin azaltılması	
Strateji U.16.1	Aşırı hava olaylarından asgari etkilenmenin sağlanması	Kısa Dönem
Strateji U.16.2	Hassas grupların iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması	Orta Dönem
Hedef U.17	Kuraklık, Beslenme ve Gıda Güvenliği ile ilgili tedbirlerin alınması	
Strateji U.17.1	Su ve Gıda Kalitesinin Sağlanması	Kısa Dönem
Strateji U.17.2	Su ve Gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele	Kısa Dönem
Hedef U.18	İklim değişikliği uyum stratejilerinin uygulamaya geçişi süreci için gereken araç ve mekanizmaların oluşturulması	
Strateji U.18.1	Fiziki araçların geliştirilmesi	Kısa Dönem
Strateji U.18.2	Kurumsal işbirliği sağlanarak il çapında örgütlenme oluşturulması	Kısa Dönem
Strateji U.18.3	Yasal – İdari uygulamaların geliştirilmesi	Kısa Dönem
Strateji U.18.4	Eğitim ve farkındalık çalışmalarının yürütülmesi	Kısa Dönem
Hedef U.19	İklim Uyum Gösterge Paneli (Geren Dashboard) oluşturulması	
Strateji U.19.1	İzleme yönetem ve araçlarının geliştirilmesi	Kısa Dönem
Strateji U.19.2	Toplanan verilerin değerlendirilmesi ve yönetimi	Orta Dönem
Hedef U.20	İklim değişikliğine uyum stratejilerinin çevresel, sosyal ve ekonomik faydalarının artırılması	

Strateji U.20.1	Entegre stratejilerin hazırlanması	Orta ve Uzun Dönem
Hedef U.21	İklim değişikliğine uyum stratejilerinin kurum içi ve kurumlararası sürdürülebilir yönetimi	
Strateji U.21.1	Etkin yönetim için koordinasyon kurulunun kurulması	Kısa Dönem
* Kısa Dönem: 1-3 yıl ; Orta Dönem: 4-6 yıl; Uzun Dönem: 7-10 yıl		

Trabzon Büyükşehir Belediyesi



TRABZON
BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ