



# SECAP

SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ ve  
İKLİM EYLEM PLANI

2022



ANTALYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ





**YARININ DOĞASI  
BUGÜN DEN YARATILIR.**

*K. Atatürk*



## ÖNSÖZ



Küresel sıcaklık artışıyla birlikte; kuraklık, sel, hortum gibi aşırı hava olaylarının sıklığında artış olmakla beraber ortaya çıkan savaşlar, açlık, göç vb. sorunların temelinde iklim değişikliğinin etkileri çarpıcı şekilde görülmektedir. İklim değişikliğinden en fazla etkilenecek coğrafyalardan birinde bulunan ülkemizin önümüzdeki dönemdeki en önemli gündem maddelerinden biri iklim değişikliğinin neden olduğu afetler ve bu alandaki mücadeleler olacaktır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini öngörerek bunların neden olabileceği zararı önlemek veya en aza indirmek için uygun önlemleri almak ve ortaya çıkabilecek fırsatlardan yararlanmak amacıyla iklim değişikliğine uyum konusu önem kazanmaktadır. Tarımın ve turizmin başkenti, yaklaşık 2,5 milyon nüfusa sahip 5. büyük kent olan Antalya'mızın çevre ve doğa dostu bir kent olması için çalışmalarımızı kararlılıkla sürdürüyoruz. Antalya Büyükşehir Belediyesi olarak kısa vadeli, günü kurtaran projeler ile değil gelecek nesillerin haklarını da dikkate

alan planlı, kurallı, tekniğe ve bilime dayalı süreklilik arz eden çevre projelerini kent vizyonu ile ortak akılla yürütmeye devam ediyoruz. Tüm Antalya halkı adına yürüttüğümüz proje ve uygulamalar ile görevde bulunduğumuz sürede yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde almış olduğumuz 14 çevre ödülü çevreye karşı hassasiyetimizin bir kanıtıdır. İklim dostu Antalya için nötr karbon şehir olma hedefi ile yürüttüğümüz çalışmalarımızda önce kendimizden başladık. Hizmet binamızda başlattığımız çalışmalar ile TSE tarafından verilen İklim Dostu Kuruluş Belgesi'ni alan ilk Belediye hatta ilk resmi kurum olduk. Yerel yönetimler ve paydaşlarının küresel ısınmaya karşı birlikte mücadele vermelerine rehberlik eden CoM (Covenant of Mayors) Belediye Başkanları Sözleşmesi'ne üye olan Antalya Büyükşehir Belediyemiz iklim değişikliği ile mücadeleyi benimseyerek Türkiye'de Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Raporu'nu hazırlayan ilk büyükşehir belediyesidir. Büyükşehir belediyesi olarak iklim değişikliğine uyum kapsamında peyzaj, tarım, ulaşım, enerji yönetimi, çevre sağlığı, su yönetimi, deniz kirliliği ve kontrolü, çevre eğitim ve bilinçlendirme gibi birçok alanda örnek uygulamaları kent genelinde yürütmeye ve yaygınlaştırmaya devam etmekteyiz. Uzun ve detaylı çalışmalar neticesinde hazırladığımız SECAP-Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı, Antalya'mızın iklim dostu bir kent olması hedefine kılavuzluk sağlayacaktır. Biz bu konuda kararlı ve emin adımlarla çalışmalarımızı sürdüreceğiz ancak eylem planının tam anlamıyla uygulanabilmesinin halkımızın ve siz değerli paydaşlarımızın destekleriyle mümkün olacağı unutulmamalıdır. Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının hazırlanması konusunda emek veren, katkı sağlayan herkese teşekkürlerimi sunarken planın uygulanma sürecinde göstereceğiniz duyarlılık ve desteğiniz için müteşekkirim.

Sevgi ve saygılarımla.

*M. Böcek*

**Muhittin BÖCEK**  
Antalya Büyükşehir Belediye Başkanı





# ANTALYA'DA HEDEF NÖTR KARBON



Antalya için **çalışıyoruz**



**ANTALYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**



## ÇALIŞMAYA KATKI SUNANLAR

### Antalya Büyükşehir Belediyesi

Av. Cansel TUNCER	Genel Sekreter	
Mustafa GÜRBÜZ	Genel Sekreter Yardımcısı	
Lokman ATASOY	Başkan Danışmanı	
M. İnanç ARGUN	Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanı	
Melike KİREÇCİBAŞI	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürü	
Özden AKKAYA	Enerji Sistemleri Mühendisi	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü
Elif SARI	Makine Mühendisi	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü
Özlem KILIÇARSLAN	Çevre Mühendisi	İklim Değişikliği ve Temiz Enerji Şube Müdürlüğü

### Danışman ve Teknik Uzmanlar: Demir Enerji

Dr. Baha KUBAN	Kıdemli Danışman	Demir Enerji
Esra DEMİR	Yüksek İşletme Mühendisi	Demir Enerji
Caner DEMİR	Yüksek Makine Mühendisi	Demir Enerji
Oya TABANOĞLU	Yüksek Şehir Plancısı	Demir Enerji
Melda KARADEMİR	Yüksek Çevre Mühendisi	Demir Enerji
Gonca AKGÜL	Yüksek Şehir Plancısı	Demir Enerji

### Danışman Firma Bilgileri:

DE SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ VE İNŞAAT SANAYİ TİC. LTD. ŞTİ.

Koşuyolu mahallesi, Halili sokak, No:7, 34718, Kadıköy / İSTANBUL

Telefon: +90 (216) 428 76 69

E-posta: bilgi@demirenerji.com

İnternet adresi: www.demirenerji.com



ABB'nin partneri olduğu, akıllı şehir projesi MATCH UP kapsamında gerçekleştirilen ve iyi uygulamaların yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla; kentlerin dönüşüm iradelerini gösteren, en temel standartlar arasında yer alan SEAP ve SECAP'lar desteklenmektedir.

Antalya Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı hazırlığında görev alan teknik uzmanlar ve danışmanlar yukarıda yer almaktadır. Bu eylem planı Demir Enerji'nin katkılarıyla hazırlanmıştır, tüm hakları saklıdır.

@2022





# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÇALIŞMAYA KATKI SUNANLAR .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
KISALTMALAR.....	xi
YÖNETİCİ ÖZETİ .....	xiii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 RAPORUN YAPISI .....	1
1.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ VE İKLİM EYLEM PLANI (SECAP) ADIMLARI .....	2
1.3 ANTALYA İÇİN GENEL BİLGİLER.....	3
1.3.1 Coğrafi ve İklimsel Özellikleri .....	3
1.3.2 Demografik Yapı ve Sosyoekonomik Özellikler .....	4
1.3.3 Antalya'nın İlçe Künyeleri .....	8
<b>2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ .....</b>	<b>14</b>
2.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARI VE İKLİMSEL AFETLER .....	14
2.1.1 Küresel Bağlamda İklim Değişikliği.....	15
2.1.1.1 İklimsel Afetler .....	15
2.1.1.2 İklim Değişikliği Senaryoları.....	18
2.1.2 Ulusal ve bölgesel bağlamda iklim değişikliği .....	21
2.1.2.1 İklimsel afetler.....	24
2.1.2.2 İklim değişikliği senaryoları .....	27
2.1.3 Kentsel bağlamda iklim değişikliği .....	29
2.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI .....	31
2.2.1 Küresel Politikalar ve Faaliyetler .....	31
2.2.2 Ulusal Politikalar ve Eylemler.....	32
2.2.3 Yerel Politika ve Eylemler.....	36
<b>3. SERA GAZI YÖNETİMİ .....</b>	<b>38</b>
3.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM ADIMLARI .....	38
3.2 SERA GAZI HESAPLAMA METODOLOJİ.....	40
3.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEMLERİNİN BELİRLENMESİ .....	42
3.4 ANTALYA İLİNDE PAYDAŞ KATILIMI .....	43
3.5 SERA GAZI AZALTIMI.....	44
3.5.1 Sera Gazı Salım Envanteri .....	44
3.5.2 Hedef.....	46
3.5.3 Azaltım Eylemleri .....	47
3.5.3.1 Binalar ve Enerji .....	47
3.5.3.2 Ulaşım .....	55
3.5.3.3 Atık ve Atık su.....	65
3.5.3.4 Tarım .....	69
3.6 AZALTIM İZLEME PLANI .....	74
<b>4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM .....</b>	<b>76</b>

4.1	METODOLOJİ .....	76
4.2	UYUM BAĞLAMINDA ANTALYA İÇİN TEMEL BULGULAR .....	76
4.2.1	Yapılı Çevre, Altyapı Sistemleri, Ulaşım ve Atık Yönetimi .....	77
4.2.2	Yeşil Altyapı ve Orman Alanları .....	86
4.2.3	Su Kaynakları ve Yönetimi .....	90
4.2.4	Tarım Alanları .....	94
4.2.5	Kültürel ve Doğal Miras .....	98
4.2.6	Halk Sağlığı ve Afet Yönetimi .....	102
4.3	ANTALYA İÇİN RİSK VE ETKİLENEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ .....	104
4.3.1	Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi Metodolojisi .....	105
4.3.2	Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi Çevrimiçi Çalışmayı .....	108
4.3.3	Antalya için İklimsel Riskler .....	115
4.3.3.1	Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları Riski .....	116
4.3.3.2	Aşırı Yağış, Taşkın ve Sel .....	119
4.3.3.3	Deniz Seviyesi Yükselmesi Riski .....	124
4.3.3.4	Fırtına ve Hortum Riski .....	126
4.3.3.5	Su Kıtlığı ve Kuraklık Riski .....	130
4.3.3.6	Orman Yangını Riski .....	134
4.3.3.7	Bulaşıcı Hastalık Riski .....	139
4.4	UYUM STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ .....	141
4.4.1	İklim Uyum Eylemleri Çalışmayı .....	142
4.4.2	Antalya için Belirlenen Uyum Eylemleri .....	145
4.4.2.1	Ekosistem Hizmetleri, Biyoçeşitlilik ve Yeşil Alanlar .....	146
4.4.2.2	Su Yönetimi .....	150
4.4.2.3	Kent, Altyapı ve Atık Yönetimi .....	153
4.4.2.4	Halk Sağlığı ve Afet Yönetimi .....	156
4.4.2.5	Tarım .....	160
4.4.2.6	Turizm .....	163
4.5	UYUM İZLEME PLANI .....	166
5.	GENEL DEĞERLENDİRME .....	169
6.	KAYNAKLAR .....	171
EK.	.....	172

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: 2030 yılı sektörel azaltım hedefleri.....	xv
Tablo 2: Antalya ili 1930-2020 yılları arası meteorolojik istatistikler .....	3
Tablo 3: Antalya ili 2016-2020 yılları arası nüfusu.....	5
Tablo 4: Antalya ilçelerinin gelişmişlik endeksi sıralaması .....	9
Tablo 5: CDP'ye göre iklimsel afetler.....	14
Tablo 6: CDP'ye göre iklimsel afetlerden etkilenebilecek varlıklar ve hizmetler .....	15
Tablo 7: 2021 yılı bölgelerin normal ve geçen yıl yağışlarıyla mukayesesi .....	27
Tablo 8: Antalya iklimi uzun süreli (1930-2019) değerleri.....	29
Tablo 9: Antalya iklim değişikliği azaltım eylemleriyle ilgili stratejik amaç ve hedefler .....	36
Tablo 10: Eylem önceliklendirmede kullanılan kriterlerin değerlendirme kapsamı .....	43
Tablo 11: Antalya sera gazı salım miktarları, 2019 (sanayi dahil).....	44
Tablo 12: Antalya sera gazı salım miktarı, 2019 (sanayi hariç).....	45
Tablo 13: Antalya 2030 yılı sektörel azaltım hedefleri .....	47
Tablo 14: Antalya ilinde toplanan atık kompozisyonu, 2019.....	65
Tablo 15: Antalya ili hayvancılık istatistikleri, TÜİK .....	70
Tablo 16: İzleme sürecinde takip edilmesi gereken bazı veri setleri .....	74
Tablo 17: İklim değişikliğinin altyapıya etkisi .....	78
Tablo 18: İklimsel olayların atık yönetimine etkisi .....	80
Tablo 19: Antalya'da riskli alanların göstergeleri .....	82
Tablo 20: Antalya'da riskli yapıların ilçelere göre dağılımı .....	82
Tablo 21: Antalya orman varlığı durumu (ha) .....	88
Tablo 22: Antalya'da arazi kullanım sınıflandırması .....	89
Tablo 23: Antalya'nın ulusal biyolojik çeşitlilik envanteri.....	89
Tablo 24: Antalya yer üstü su potansiyeli 2019.....	92
Tablo 25: Antalya'nın akarsuları .....	92
Tablo 26: Antalya'nın arazi büyüklükleri ve Türkiye'deki payı (2019).....	96
Tablo 27: Antalya'da üretim alanlarının büyüklükleri .....	96
Tablo 28: Antalya örtü alt tarım alanları .....	96
Tablo 29: Antalya'da üretimde değişim oranları .....	97
Tablo 30: Yaş sebze ve meyve ihracatı .....	98
Tablo 31: Öne çıkan tarım ürünleri (2019) .....	98
Tablo 32: Yıllara göre Antalya'yı ziyaret eden yabancı turist sayısı.....	101
Tablo 33: Antalya ili sit alanlarının türlerine göre dağılımları .....	101
Tablo 34: Antalya'nın ilçelere göre kırılman nüfus dağılımı.....	103
Tablo 35: Başkanlar Sözleşmesi sistemine aktarılması gereken bilgilerin tablosu .....	108
Tablo 36: Çalıştay planı.....	109
Tablo 37: Risklerin etki seviyesinin belirlenmesi için gerçekleştirilen anket sonuçları .....	110
Tablo 38: Antalya için mevcut durumdaki ve gelecek tahminlerindeki risk etki seviyeleri.....	112
Tablo 39: Antalya'da meydana gelen afetler, 2003-2020 .....	115

Tablo 40: Afetten etkilenen/etkilenmesi muhtemel konut/işyeri sayıları, 2003-2020 .....	116
Tablo 41: 1980 – 2019 arasındaki sıcaklık ortalaması değişimleri.....	118
Tablo 42: Sıcak hava dalgası bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu .....	118
Tablo 43: Soğuk hava dalgası bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu.....	119
Tablo 44: 1975-2020 arasında meydana gelen taşkın afetlerinin ilçelere göre sayısı.....	121
Tablo 45: 1975-2020 arasında oluşan sel afetinin ilçe bazında dağılımı .....	122
Tablo 46: Antalya'nın aşırı yağış, sel ve taşkın olayları bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu.....	124
Tablo 47: Deniz seviyesinin yükselmesi bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu .....	126
Tablo 48: 2000-2020 arasında meydana gelen hortum afetinin ilçelere göre meydana gelme sayısı.....	128
Tablo 49: Antalya'da 1975-2020 arasında meydana gelen fırtına olaylarının ilçelere göre meydana gelme sayısı .....	129
Tablo 50: Aşırı hava olayları bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu.....	130
Tablo 51: Alt Havzalara göre nüfus değişimi .....	132
Tablo 52: Havzanın yeraltı su potansiyeli (gelecek durum).....	132
Tablo 53: Kuraklık bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu .....	134
Tablo 54: Antalya ilçeleri orman yangını istatistikleri (1997-2020).....	137
Tablo 55: 2013 ve 2018 yılı yangınlarının nedenlerine göre dağılımı .....	138
Tablo 56: Orman yangınları bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu .....	139
Tablo 57: Bulaşıcı hastalıklar bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu .....	141
Tablo 58: Suların kirlenmesi bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu .....	141
Tablo 59: Çalıştay planı.....	142
Tablo 60: Antalya iklim uyum eylemleri ve önceliklendirme puanları .....	143
Tablo 61: Uyum göstergeleri .....	166

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Antalya ili sektörel sera gazı envanteri .....	xiv
Şekil 2: Antalya ili 2030 yılı sera gazı azaltım senaryosu .....	xv
Şekil 3: SECAP süreci adımları.....	2
Şekil 4: Antalya ilçelerinin haritası.....	4
Şekil 5: Antalya'nın 2007-2020 yılları arasındaki nüfus değişimi.....	6
Şekil 6: Antalya'nın yaş grubuna göre nüfus dağılımı.....	6
Şekil 7: Antalya ilçelerinin yoğunluk haritası .....	7
Şekil 8: Antalya ilçelerinin eğitim durumu haritası.....	7
Şekil 9: Antalya'nın iktisadi faaliyet oranları (2019) .....	8
Şekil 10: 2019'da yaşanan afetler .....	16
Şekil 11: 1960 – 2019 arasında yaşanan afetlerin sayısı.....	17
Şekil 12: 1960-2019 arasındaki iklim ve hava olayları kaynaklı yıllık afet sayıları .....	17
Şekil 13: Cambridge dünya risk atlası örnekleri: dünyayı tehdit eden afetler haritası.....	18
Şekil 14: IPCC 6.Değerlendirme Raporu'nda yer alan iklimsel tepkiler şeması .....	19
Şekil 15: Küresel ölçekte sıcaklık artışını gösteren harita modelleri .....	20
Şekil 16: Küresel ölçekte sıcaklık artışına göre oluşturulan yağış modelleri .....	21
Şekil 17: Türkiye'nin 1981-2021 yılları arasındaki yıllık ortalama sıcaklık verilerinin dağılımı .....	22
Şekil 18: Türkiye'nin 1971-2021 yılları arasındaki yıllık ortalama sıcaklık anomalisi.....	22
Şekil 19: Türkiye genelinde 1980-2021 yılları arasındaki 12 aylık alansal yağış değerleri.....	22
Şekil 20: Türkiye'nin AB ülkeleri arasındaki (kaynaklarını riske eden) su kullanımı göstergesi, 2017 .....	23
Şekil 21: Türkiye'nin yıllar içindeki su kullanımı değişiminin göstergesi, 2017 .....	24
Şekil 22: Türkiye'de 1940-2020 periyodunda gözlenen meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afetlerin yıllık dağılımları .....	24
Şekil 23: Türkiye'de 2021 yılı meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afetlerin oluşum yüzdeleri .....	25
Şekil 24: Türkiye'de 2010- 2021 yılları arasındaki meteorolojik afetlerin illere göre dağılımı .....	25
Şekil 25: Türkiye'de 2020 yılı standart yağış indeksine göre kuraklık haritası.....	26
Şekil 26: Türkiye geneli 1981-2021 yılları arasındaki yağış dağılımı .....	26
Şekil 27: RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları.....	28
Şekil 28: RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları .....	28
Şekil 29: Antalya iline ait aylık ortalama sıcaklık değerleri (1930-2019).....	30
Şekil 30: Antalya'nın 1930-2019 arasındaki güneşlenme süresinin aylara göre değişimi .....	30
Şekil 31: Antalya'nın 1930-2019 arasındaki ortalama yağış süresinin aylara göre değişimi .....	30
Şekil 32: Uluslararası iklim değişikliği müzakereleri özeti .....	31
Şekil 33: Türkiye'nin Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı (INDC) hedefi .....	34
Şekil 34: İklim değişikliği azaltım adımları .....	38
Şekil 35: Çoklu-Kriter Değerlendirme Analizi'nde kullanılan kriterlerin kategorileri.....	39
Şekil 36: Çevrim içi araçlar ile interaktif sera gazı azaltım çalıştay ulaşım çalışma grubu ekran görüntüsü ..	39
Şekil 37: Çoklu-Kriter Değerlendirme analizinde kullanılan kriterler .....	42
Şekil 38: Antalya 2030 yılı sera gazı azaltım senaryosu .....	46

Şekil 39: Konut ve ticari binaların ısınma ve elektrik tüketimlerinden kaynaklı sera gazı salımları kırılımı ....	48
Şekil 40: Konutlarda yakıt türüne göre sera gazı salımları kırılımı.....	48
Şekil 41: Avrupa güneş radyasyonu haritası .....	49
Şekil 42: Antalya güneş ışınımı haritası.....	50
Şekil 43: Antalya sera gazı envanter kırılımı, 2019, % .....	56
Şekil 44: Ulaşım da sera gazı envanteri dağılımı, 2019.....	56
Şekil 45: Antalya ili katı atık bertarafı ve atık su arıtma kaynaklı sera gazı salımları, 2019.....	66
Şekil 46: Antalya ili tarım ve hayvancılık sera gazı salımları, 2019 .....	70
Şekil 47: Corine verilerine göre Antalya'nın 1990'daki görüntüsü .....	81
Şekil 48: Corine verilerine göre Antalya'nın 2018'deki görüntüsü .....	81
Şekil 49: Antalya fiber optik kablo güzergahı haritası .....	83
Şekil 50: Ulaşım ağı kademelenmesi, Antalya Ulaşım Ana Planı, 2016 .....	84
Şekil 51: Antalya Kent Merkezi bisiklet yolları.....	85
Şekil 52: Antalya tramvay hattı ve durakları haritası.....	85
Şekil 53: 1987-2010 yılları arası arazi örtüsü değişimi.....	88
Şekil 54: Antalya'nın orman varlığı haritası .....	88
Şekil 55: Antalya'nın havza sınırları .....	91
Şekil 56: Antalya'nın arazi varlığı .....	95
Şekil 57: Antalya'da örtü altı tarımsal üretim oranları (%).....	97
Şekil 58: Afet riski yönetimi ile iklim değişikliğine uyum ilişkisinin temel kavramlarla gösterimi .....	103
Şekil 59: İklim riskinin sosyoekonomik süreci.....	105
Şekil 60: Dirençlilik seviyeleri .....	106
Şekil 61: İklim dirençliliği çerçevesi .....	107
Şekil 62: İklim değişikliği risk ve etkilenebilirlik değerlendirme seviyeleri .....	108
Şekil 63: Antalya için belirlenen iklimsel tehlikeler .....	109
Şekil 64: Risklerin etki seviyeleri.....	110
Şekil 65: İklimsel tehlikelerden etkilenecek, kırılgan grupların önceliklendirilmesinin anket sonucu .....	112
Şekil 66: Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinde belirlenen sektörler.....	112
Şekil 67: Risklerin sektörlere etkisinin Mural kullanılarak belirlenmesiyle elde edilen sonuç .....	113
Şekil 68: Antalya'da iklimsel olayların sektörlere etkisi.....	114
Şekil 69: İklimsel tehlikelerin risk seviyelerine göre etkili olduğu Antalya ilçeleri .....	114
Şekil 70: Antalya yıllık ortalama sıcaklıkları (1990-2015) .....	117
Şekil 71: Antalya'nın yıllık ortalama don dağılımı.....	118
Şekil 72: 2018 senesinde Antalya- Elmalı (Salur kırsalında) meydana gelen sel ve taşkın olayı.....	121
Şekil 73: Antalya'da 1974-2020 arasında meydana gelen taşkın afetlerinin ilçelere göre dağılımı .....	121
Şekil 74: 1975-2020 arasında meydana gelen sel afetinin ilçelere göre dağılımı.....	122
Şekil 75: Antalya için taşkın risk haritaları .....	123
Şekil 76: Küresel düzeyde deniz seviyesi yükselme grafiği .....	124
Şekil 77: Deniz seviyesinin 1 m yükselmesi durumunda sular altında kalacak alanlar .....	125
Şekil 78: Avrupa Şiddetli Fırtınalar Laboratuvarı 2019 verileri .....	126
Şekil 79: Türkiye'de 2010-2021 arasındaki fırtına afetlerinin illere göre dağılımı.....	127
Şekil 80: Nisan 2012 – Nisan 2022 arasında Türkiye'de gerçekleşen fırtına ve hortumlar .....	127

Şekil 81: 2000-2020 arasında meydana gelen hortum afetinin ilçelere göre dağılımı .....	128
Şekil 82: 2021 yılında yaşanan fırtınanın yol açtığı görüntüler.....	129
Şekil 83: Antalya’da 1975-2020 arasında meydana gelen fırtına olaylarının ilçelere göre dağılımı.....	129
Şekil 84: 2000 yılında Avrupa nehir havzaları ve 2030 yılında bir tahmin senaryosu .....	131
Şekil 85: Avrupa kıtasındaki, 1960-2015 arasında gerçekleşen yağış trendleri.....	131
Şekil 86: Mart 2022 Türkiye kuraklık haritası .....	133
Şekil 87: Nisan 2021-Mart 2022 Türkiye kuraklık haritası .....	133
Şekil 88 : Antalya 2013 – 2022 kuraklık riski karşılaştırması .....	133
Şekil 89: Mevcut durumda ve iklim değişikliği senaryoları altında iklimsel kaynaklı orman yangını tehlikesi .....	134
Şekil 90: 2021 yılında gerçekleşen orman yangınları.....	135
Şekil 91: Yanan bölgelerin haritada gösterimi .....	136
Şekil 92: Antalya Manavgat yangınında yanan köylerden görseller .....	136
Şekil 93: Antalya’daki orman yangınlarının mevsimsel dağılımı.....	137
Şekil 94: Kuadrat analizi ile belirlenen Antalya ili yangın riskli alanları .....	138
Şekil 95: Antalya ili orman yangınlarının sıcaklık, nem ve rüzgâr hızına göre değerlendirilmeleri .....	138
Şekil 96: 2001 ile 2011 yılları arasında tespit edilen sıtma vakalarının aylara göre dağılımı.....	140
Şekil 97: Antalya için sıtma riski haritası.....	140
Şekil 98: İklim uyum eylem alanları .....	142
Şekil 99: Eylem önceliklendirme şeması.....	143
Şekil 100: Antalya iklim değişikliği azaltım ve uyum şeması.....	170

## KISALTMALAR

---

<u>Kısaltma:</u>	<u>Açıklama</u>
<b>AB:</b>	Avrupa Birliği
<b>ABB:</b>	Antalya Büyükşehir Belediyesi
<b>ABD:</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>AFAD:</b>	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
<b>AKTOB:</b>	Akdeniz Turistik Otelciler ve İletmeciler Birliği
<b>ANSİAD:</b>	Antalya Sanayici ve İ İnsanları Derneği
<b>ARGE:</b>	Araştırma ve Geliştirme
<b>ASAT:</b>	Antalya Su ve Atıksu İdaresi
<b>ASBA:</b>	Antalya Serbest Bölge Kurucu ve İletici A..
<b>A..:</b>	Anonim irketi
<b>BAKA:</b>	Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı
<b>BAU:</b>	Mevcut Durumun Değimeden Devamı
<b>BİT:</b>	Bilgi İletifim Teknolojileri
<b>BM:</b>	Birleşmiş Milletler
<b>CBS:</b>	Coğrafi Bilgi Programları
<b>CH<sub>4</sub>:</b>	Metan
<b>Cm:</b>	Santimetre
<b>CO<sub>2</sub>:</b>	Karbondioksit
<b>CO<sub>2</sub>e:</b>	Karbondioksit eşdeğer
<b>CDP:</b>	Karbon Saydamlık Projesi
<b>CoM:</b>	Belediye Başkanları Sözleşmesi
<b>COP:</b>	Taraflar Konferansı
<b>ÇEVKO:</b>	evre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
<b>DP:</b>	evre Düzeni Planı
<b>da:</b>	Dekar
<b>dk:</b>	Dakika
<b>DSİ:</b>	Devlet Su İleri
<b>GES:</b>	Güneş Enerji Sistemleri
<b>GHG:</b>	Sera Gazı
<b>GSYİH:</b>	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
<b>GW:</b>	Gigavat
<b>ha:</b>	Hektar
<b>hm<sup>3</sup>:</b>	Hektometre kp
<b>ICT:</b>	Bilgisayar tabanlı
<b>IFRC :</b>	Uluslararası Kızıllaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu
<b>INDC:</b>	Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı
<b>IPCC :</b>	Hkmetler Arası İklım Değerikliği Sözleşmesi
<b>İDKK:</b>	İklım Değerikliği Koordinasyon Kurulu

<b><u>Kısaltma:</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
<b>İRAP:</b>	İl Afet Riski Azaltma Planı
<b>km:</b>	Kilometre
<b>km<sup>2</sup>:</b>	Kilometrekare
<b>KSS</b>	Küçük Sanayi Sitesi
<b>kWh:</b>	Kilovat Saat
<b>MGM:</b>	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
<b>m<sup>2</sup>:</b>	Metrekare
<b>m:</b>	Metre
<b>mm:</b>	Milimetre
<b>Mt:</b>	Milyon Ton
<b>mton:</b>	Milyon Ton
<b>MW:</b>	Megavat
<b>MWh:</b>	Megavat Saat
<b>N<sub>2</sub>O:</b>	Nitröz oksit
<b>OECD:</b>	İktisadi İş Birliği ve Gelişme Teşkilatı
<b>OSB:</b>	Organize Sanayi Bölgesi
<b>Ort.:</b>	Ortalama
<b>Örn.:</b>	Örnek
<b>sa:</b>	Saat
<b>SEGE:</b>	Sosyoekonomik Gelişmişlik
<b>SEAP:</b>	Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı
<b>SECAP:</b>	Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı
<b>SEİEP:</b>	Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (Türkçe)
<b>SES:</b>	Sosyoekonomik Statü
<b>SCADA</b>	Sahaları Kontrol Eden ve İzleyen Merkezi Sistem
<b>STK:</b>	Sivil Toplum Kuruluşu
<b>TAMP:</b>	Türkiye Afet Müdahale Planı
<b>tCO<sub>2</sub>e:</b>	Ton Karbondioksit Eşdeğeri
<b>TL:</b>	Türk Lirası
<b>TSE:</b>	Türk Standartları Enstitüsü
<b>TÜİK:</b>	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>TÜRÇEV:</b>	Türkiye Çevre Eğitim Vakfı
<b>UEVEP:</b>	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
<b>UNESCO:</b>	Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü
<b>UNFCCC :</b>	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
<b>WWF:</b>	Dünya Doğayı Koruma Vakfı
<b>WEI:</b>	Su Kullanım İndeksi
<b>°C:</b>	Derece Santigrat

## YÖNETİCİ ÖZETİ

Sanayi Devrimi ile birlikte başlayan fosil yakıt kullanımının günümüze kadar katlanarak artması bu yakıtlardan kaynaklı salınan zararlı gazların da aynı oranda artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliğinin etkileri 1990'lı yıllardan beri dünyada olumsuz sonuçlar meydana getirmektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporu'na göre (2013), küresel iklimdeki ısınma kesindir. Bununla beraber 1950'li yıllardan beri iklimde gözlenen değişikliklerin çoğu son bin yıllık döneme kadar daha önce hiç görülmemiş düzeydedir. Geçtiğimiz 30 yılın her 10 yılı, yeryüzünde 1850'den beri kaydedilen küresel yüzey sıcaklıklarının tüm on yıllık dönemlerinden daha sıcak olmuştur. Okyanuslar ve orman alanlarında sanayi devrimi ile birlikte özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit salımları, okyanusların ve orman alanlarının soğurabileceğinden çok daha hızlı biçimde artmaktadır. Toplumların var olan alışkanlıklarını sürdürmesinin ciddi iklim değişikliği sonuçları doğuracağı, bunun da büyük çevresel yıkımlar ve muhtemel kitlesel ölümlere, aynı zamanda bunlarla bağlantılı insani felaketlere yol açacağı öngörülmektedir.

İklim değişikliğine neden olan zararlı gazların varlığı ve atmosferdeki oranlarının giderek artması, bu konuda küresel düzeyde karar alma gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. İklim değişikliğine karşı iş birliğinin genel çerçevesi ilk olarak 1992 tarihli Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) ile atılmıştır. Bu tarihten bu yana uluslararası yoğun çalışmaların yürütüldüğü iklim değişikliği konusunda 2015 yılında kabul edilen ve 2016 Kasım ayında yürürlüğe giren Paris Anlaşması bir dönüm noktası niteliğindedir. Günümüzde kentlerde gerçekleştirilen üretim ve tüketim faaliyetlerinin iklim değişikliği ölçeğinde değerlendirilmesi ve enerji tasarrufuna yönelik akılcı planlama ve strateji belirleme süreçlerine etkin bir biçimde dahil edilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. 2016 yılından bu yana anlaşma 200'e yakın ülke tarafından imzalanıp onaylanmıştır. Türkiye 7 Ekim 2021 tarihinde Paris Anlaşması'nı onaylamıştır.

### Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) Süreci

Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı süreci, bugüne kadar 11 binden fazla yerel yönetimin taraf olduğu aynı zamanda Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin 2013 yılından beri üye olduğu Belediye Başkanları Sözleşmesi (Covenant of Mayors- CoM) metodolojisiyle uyumlu bir şekilde hazırlanmıştır. Özellikle iklim değişikliği ile ilgili genel içeriklerde raporu hazırlayan ekibin daha evvel yazdığı iklim eylem planlarından doğrudan alıntılar yapılmıştır. Başkanlar Sözleşmesi'nin SECAP raporlama şablonuna ve beraberindeki yöntem raporuna uygun şekilde yürütülen süreçte aşağıdaki temel adımlar izlenmiştir:

- Sera gazı salım envanterinin hazırlanması ile mevcut durum değerlendirmesinin yapılması
- Sera gazı salımlarını 2019 temel yılına göre 2030 yılında en az %40 azaltım
- Sera gazı salımlarını azaltmak için sürdürülebilir enerjiye yönelik eylemlerin oluşturulması
- Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinin yapılması
- Risk ve etkilenebilirliklere göre uyum eylemlerinin belirlenmesi

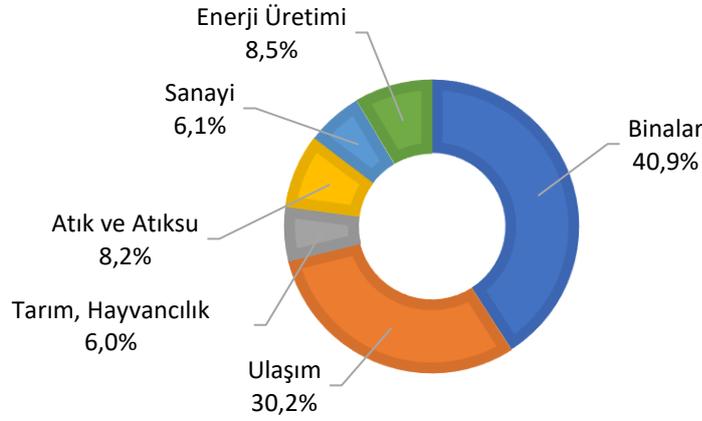
### Sera Gazı Azaltımı

Antalya Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı'nın azaltım bölümü, kentsel paydaşların katılımıyla belirlenen farklı sektörlerde enerji tüketiminden kaynaklanan salımların azaltılması için bir yol haritası

oluşturmaktadır. Bu yol haritası çalışmasını oluştururken Antalya ilinin 2019 Yılı mevcut durum sera gazı salım envanteri hesaplanmasıyla başlanmıştır. Envanter, Uluslararası Yerel Girişimleri Konseyi (ICLEI) tarafından IPCC yönergelerine dayanarak oluşturulmuş ve her yerel yönetim için geçerli olan, Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyonları Analiz Protokolü'nün (IEAP) genel ilkeleri ve felsefesi çerçevesinde hazırlanmıştır.

#### a) Temel Bulgular

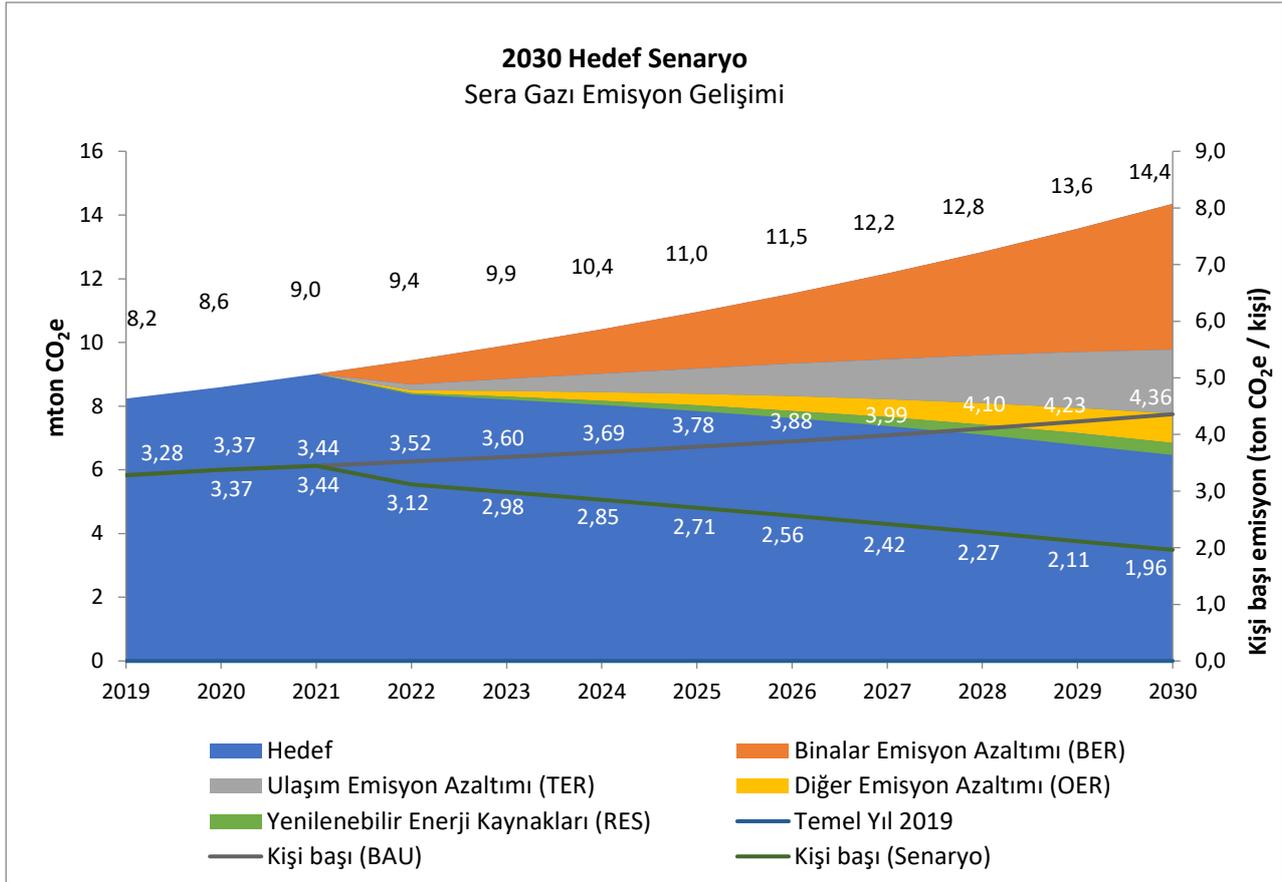
Antalya ilinin 2019 yılı sanayi dahil emisyonları incelendiğinde ildeki toplam enerji tüketimi 28.623.531 MWh ve sera gazı salımı 10.683.551 tCO<sub>2</sub>e olmaktadır. Toplam envanter içerisinde binaların (sanayi dahil) yakıt ve elektrik tüketimlerinden kaynaklı salımlar %47,1 (%40,9 binalar ve %6,1 sanayi) ulaşım kaynaklı salımlar %30,2, tarım ve hayvancılık kaynaklı salımlar yaklaşık %6, enerji üretimi kaynaklı salımlar da %8,5 ve katı atık ve atık su prosesleri kaynaklı salımlar %8,2'lik bir paya sahip olmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Antalya ili sektörel sera gazı envanteri

Sektörlerde ortaya konulan azaltım önlemleri ile Antalya'nın 2030'a kadar kişi başı salımlarında 2019 yılına göre 2030'da %40'lık bir azaltım sağlanabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Antalya'nın Mevcut Durumun Değişmeden Devamı (BAU) senaryosu ile farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörüler değerlendirilerek ortaya konulmuş ve 2030 salımları bu senaryoya göre 7.886.537 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır. 2030 yılına gelindiğinde binalar sektöründe 4.576.943 tCO<sub>2</sub>e, ulaşım sektöründe 2.009.046 tCO<sub>2</sub>e, atık ve atık su eylemlerini kapsayan diğer sektörlerde 923.349 tCO<sub>2</sub>e ve yenilenebilir enerji ile 377.208 tCO<sub>2</sub>e azaltım hedeflenmektedir.

Türkiye kentlerinin büyüme hızları göz önüne alındığında mutlak salım azaltımlarından söz etmek en azından şimdilik mümkün görünmemektedir. Bu nedenle Başkanlar Sözleşmesi'nin de elverdiği ölçüde kişi başı salım hedefleri belirleme kararı alınmıştır. BAU senaryosuna göre kişi başı salımların mevcut stratejilerle 2019'dan 2030'a 3,28 ton CO<sub>2</sub>e'den 4,36 ton CO<sub>2</sub>e değerine çıkması beklenmektedir. Hazırlanan Antalya Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nda belirtilen azaltım eylemleri ile Antalya ilinin 2030 yılına kadar kişi başı salımlarında 2019 temel yılına göre 2030'da yaklaşık %40,12'lik bir azaltım sağlanabileceği öngörülmektedir. Bu sonuca göre 2030 yılında kişi başı salımlar 1,96 ton CO<sub>2</sub>e/kişi seviyesine düşmesi hedeflenmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Antalya ili 2030 yılı sera gazı azaltım senaryosu

### a) Eylemler

Azaltım eylemleri enerji tüketimi ve sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik olarak binalar, enerji, ulaşım ve diğer sektörler için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Tüm eylemler; mevcut durum/amaç, mevcut planlarla ilişki, öncelik düzeyi, eylemler adımları, eylem türü, tasarruf miktarı, sorumlu, paydaşlar, belediyenin katkısı, zamanlama ve riskler gibi başlıklar altında incelenmiştir. Bu eylemlerin sonucunda, sektörel bazda aşağıdaki tabloda görülen miktarlarda enerji tüketimi ve sera gazı salım azaltımı hedeflenmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: 2030 yılı sektörel azaltım hedefleri

	MWh Azaltım 2030	Ton CO <sub>2</sub> e azaltım 2030
Binalar Emisyon Azaltımı	10.372.980	4.576.934
Yenilenebilir Enerji Emisyon Azaltımı	744.000	377.208
Ulaşım Emisyon Azaltımı	8.849.734	2.009.046
Atık-Atıksu ve Diğer Emisyon Azaltımı	224.157	923.349
<b>Toplam Azaltım</b>	<b>20.190.870</b>	<b>7.886.537</b>



# ANTALYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ



## DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

Antalya ilinin sera gazı envanterinde temel yıl olan 2019'da toplam nüfus 2.511.700 kişidir. 2020 yılında ise toplam nüfus 2.548.308 kişiye ulaşmış olup, bir senede %1,5 oranında artış yaşandığı söylenebilmektedir.



## COĞRAFİK ÖZELLİKLER

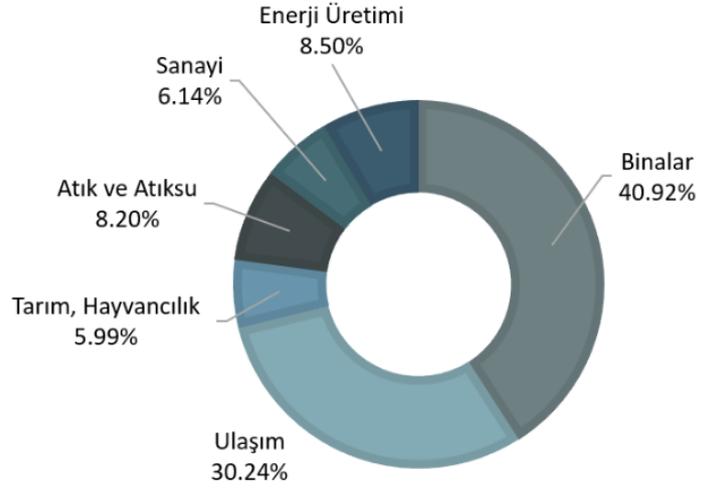
Antalya ili, Türkiye'nin güneyinde, merkezi Akdeniz kıyısında olan bir turizm merkezidir. Antalya ilinin yüz ölçümü 20.177 km<sup>2</sup> olup, Türkiye'nin yüz ölçümünün %2,6'sıdır. Antalya kıyılarının uzunluğu toplam 630 km'dir. İlin toplam 19 ilçesi bulunmaktadır.



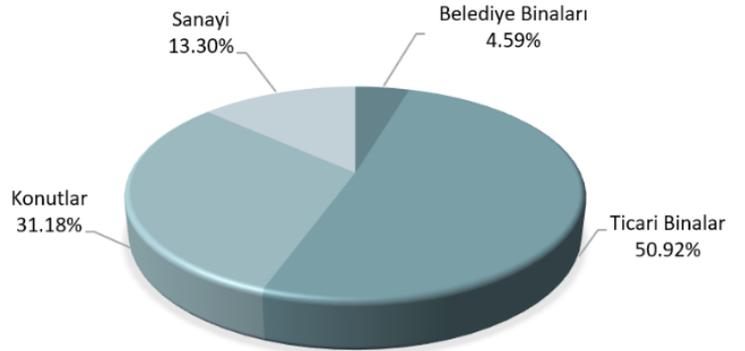
## İKLİMSEL ÖZELLİKLER

Akdeniz iklimi görülen Antalya'da, kışlar ılıman ve yağışlı, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. İlin 1930-2020 periyodunda kaydedilen yıllık en yüksek sıcaklık 45 derece olup; yıllık ortalama yağış miktarı 1061,7 mm'dir.

## SERA GAZI ENVANTERİ, 2019



## BİNALARDAKİ SERA GAZI SALIMI, 2019



Antalya ili 2019 yılı sera gazı salımları 8.232.919 tCO<sub>2</sub>e, enerji tüketimi 21.493.229 MWh ve kişi başı salımı 3,28 tCO<sub>2</sub>e/kişi'dir. 2030 yılı sonunda Antalya emisyonlarında %40 azaltım hedeflemektedir.



KİŞİ BAŞI SALIMLAR

2030 **1,96** tCO<sub>2</sub>/kişi



TOPLAM SALIM AZALTIMI

**7.886.537** tCO<sub>2</sub>e



TOPLAM ENERJİ AZALTIMI

**20.190.870** MWh

## Uyum

Antalya'nın iklim değişikliği bağlamında karşı karşıya kaldığı riskler ile iklimsel olayların etkileri ve uyum eylemleri bilimsel değerlendirme yöntemleri kullanılarak ve uzman görüşleri alınarak katılımcı bir süreç sonucunda ortaya konmaktadır. Bu doğrultuda kentin iklimsel anlamdaki temel bulguları araştırılmış ve katılımcı bir süreç gözetilerek risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi tamamlanmıştır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden uzman kişilerin ve proje ekibinin katılım gösterdiği iki farklı çalıştay düzenlenerek uyum eylemlerinin belirlenmesi sağlanmıştır. Bu çalıştaylardan ilkinde sıcak ve soğuk hava dalgaları, aşırı yağış, taşkın ve sel, deniz seviyesinin yükselmesi, fırtına ve hortum, su kıtlığı ve kuraklık, orman yangını ve bulaşıcı hastalıkların Antalya'ya olan etkisi tartışılmıştır. Coğrafi yapısı ve bulunduğu konum itibari ile Antalya'nın özellikle fırtına ve hortum riskinin oldukça yüksek olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra ani yağışların ve altyapı yetersizliğinin de yol açtığı sel ve taşkın riski de dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Su kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması gerektiği ile birlikte yüksek sıcaklıklarda orman yangını riskinin artıyor olması diğer dikkat edilmesi gereken konulardır. Bu nedenle iklim tehlikelerine karşı hazırlıklı olmayı hedefleyen uyum eylemlerinin, hem afetlere yönelik acil durum eylem planları ile hem de diğer planlarla entegre bir şekilde ele alınması gerektiği önemle vurgulanmaktadır.

Antalya'nın risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesine göre belirlenen uyum eylemleri, uygulama açısından da değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Uyum eylemleri kapsamında kentin iklim değişikliği risklerinin azaltılması için altyapı sistemlerinin uyumlandırılması, aktif yeşil alanların artırılması, kırılğan nüfus yoğunluğu olan mahallelere daha fazla özen gösterilerek uyum çalışmalarının artırılması, su yönetiminin sağlanması gibi temel konulara vurgu yapılmıştır. Turizm ve tarım alanlarında Türkiye'nin öncü kentlerinden biri olan Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadele etmesinin yalnızca kentsel ölçekte değil, ulusal ölçekte fayda sağlayacağı açıktır. Dolayısıyla merkezi yönetimin, üniversitelerin, ticari kurumların, eğitim kurumlarının ve sivil toplum örgütlerinin iklim değişikliği uyum konusunda da birlikte çalışması gerektiği, iklimle mücadelede en önemli gerekliliklerden olduğu ifade edilmiştir.

# 1. GİRİŞ

---

21. yüzyılın başlarında yoğun olarak fosil yakıtların kullanımı kaynaklı karbondioksit ve eşdeğeri sera gazları nedeniyle küresel ısınmanın gerçekleştiği iklim bilimciler tarafından artık kesin olarak söylenmektedir. Toplumların mevcut tüketim alışkanlıklarını sürdürmenin önemli ölçüde iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının artmasına neden olacağı, bu durumun da büyük çevresel yıkımlar, kitlesel ölümler ve diğer beşerî felaketler ile sonuçlanacağı öngörülmektedir. Günümüzde karşılaştığımız aşırı doğa olaylarındaki artışla da bu sonuçlar gözlemlenebilmektedir. Sanayi devriminden günümüze, özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit salımlarının, okyanusların ve orman alanlarının soğurabileceğinden çok daha hızlı biçimde arttığı kanıtlanmıştır. İklim bilimi tarafından açıkça ortaya konan bu tehlikeli durum dünyayı bu konuya daha çok yöneltmiş olup kentleri harekete geçirmiştir.

Yerel yönetimler, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu soruna giderek daha fazla müdahil olmaya başlamışlardır. Hükümetlerin karar alma sürecinden farklı olarak yerel yönetimlerin bölgesel sorunlara çözüm konusunda hakimiyeti ve süreç yönetiminde yerel olmanın sağladığı avantajları değerlendirebilmesi iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında yerel yönetimlerin konumunu vazgeçilmez hale getirmiş, 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.

Antalya Büyükşehir Belediyesi, Avrupa Komisyonu tarafından kentlerden kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltmak için kentsel azaltım planlarını teşvik etmek, desteklemek ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek amacıyla tesis edilen Belediye Başkanları Sözleşmesi’ni (Belediye Başkanları Sözleşmesi - Covenant of Mayors, CoM) 2013 senesinde imzalamıştır. 2020 yılı hedeflerini kapsayan bu süreç Avrupa Birliği ve Başkanlar Sözleşmesi’nin açılımları ile 2030 ve hatta 2050 yılları hedeflerine güncellenmiştir. Antalya Büyükşehir Belediyesi bu yönde 2030 yılı için %40 azaltım hedefi beyan etmiştir. 2050 yılı için de nötr Antalya hedefi bulunmaktadır.

İklim değişikliği etkilerinin azaltılmasının yanı sıra kaçınılmaz olan iklimsel tehlikelerin etkilerinin ve risklerin en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması için, kentin iklime uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda bu çalışma Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin iklim uyumla ilgili hazırladığı ilk çalışma olacaktır. Bir rehber niteliğinde ele alınması gereken iklim uyum bölümünün, bilimsel verilerle ve çalışmalarla geliştirilerek detaylandırılması ve kentin tüm planlarına entegre edilmesi gerekmektedir.

## 1.1 RAPORUN YAPISI

Antalya Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı temel olarak beş bölümden oluşmaktadır.

**Bölüm 1 “Giriş”:** Bu kısımda SECAP sürecine genel bir bakış sunulurken; sürdürülebilir enerji ve iklim değişikliğinin kente uyumlaştırılması konusundaki ulusal ve yerel planların hedef ve strateji alanlarına da ışık tutmaktadır. Bu kapsamda Antalya için hazırlanan SECAP ile ilişki kurulmaktadır.

**Bölüm 2 “İklim Değişikliği”:** Bu bölümde iklim değişikliği senaryoları, iklimsel afetlerin yanı sıra küresel, ulusal ve yerel ölçekteki iklim değişikliği politikaları irdelenmektedir. İklim değişikliği senaryoları ve iklimsel afetler

küresel, ulusal ve kentsel bağlamda detaylı olarak incelenmektedir. Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda sera gazı azaltımı sağlanması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması kapsamında belirlenen doğrudan ve dolaylı hedefler incelenerek bu bölümün sonunda özet tablo olarak sunulmaktadır.

**Bölüm 3 “Sera Yönetimi”:** Envanter bulgularının sektörel kırılımları ile verildiği bölümde 2030 azaltım hedefi ve projeksiyonuna dair bilgilendirmeler yer almaktadır. Azaltım faaliyetleri sektörel bazlı verilirken sektörün mevcut durumu ile ulusal ve kent stratejilerindeki yer konularındaki bulgulara da değinilmektedir. Ek olarak, SECAP hazırlık sürecinde tespit edilen ihtiyaçların ileri süreçlerde giderilebilmesi adına, azaltım yol haritası eylemlerle detaylandırılarak izleme kısmı da aktarılmıştır.

**Bölüm 4 “İklim Değişikliğine Uyum”:** Bu bölümde iklim değişikliğine uyum konusunda Antalya'nın mevcut durumu, iklimsel olaylar karşısındaki risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi ve bu bağlamdaki uyum stratejilerinin ve eylemlerin belirlenmesi ile uyum izleme kısmı bu bölümde değerlendirilmiştir.

**Bölüm 5 “Genel Değerlendirme”:** Bu bölümde Antalya Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı kapsamında elde edilen sonuçlar azaltım ve uyum olarak iki alt başlık halinde değerlendirilmiştir.

## 1.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ VE İKLİM EYLEM PLANI (SECAP) ADIMLARI

SECAP hazırlığında temelde altı adım izlenmektedir. Sera gazı envanterinin oluşturulması ile başlayan süreç, azaltım ve uyum konuları ile ilgili eylem detayları sonrası izleme ve raporlama adımı ile tamamlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında Başkanlar Sözleşmesi tarafından benimsenen yöntem ve standartlardan yararlanılmaktadır. Aşağıdaki şekilde Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı hazırlık sürecinde izlenen adımlar gösterilmektedir.



Şekil 3: SECAP süreci adımları<sup>1</sup>

- Sera Gazı Envanterinin Hazırlanması:** Antalya'ya ait sera gazı kaynakları tüketim verilerinin toplanması ve kente ait en çok sera gazı salım kaynaklarının belirlenmesi
- Sera Gazı Azaltım Eylemlerinin Oluşturulması:** Antalya için hazırlanan Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı'nda yer alan sera gazı azaltım kısmında binalar ve enerji, ulaşım, atık ve atık su yönetimi ile tarım konularında eylemlerin oluşturulması
- Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi:** Antalya için sıcak ve soğuk hava dalgası, aşırı yağış, taşkın ve sel, deniz seviyesinin yükselmesi, fırtına ve hortum, su kıtlığı ve kuraklık, orman yangını ve bulaşıcı hastalıklar konusunda risklerin ve etkilerin değerlendirilmesi

<sup>1</sup> SEİEP kısaltması SECAP kısaltmasının Türkçe halidir.

- d) **Eylemlerin Oluşturulması ve Uygulanması:** Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesine göre iklim uyum eylemlerinin belirlenmesi ve öncelik sırasına göre hayata geçirilmesi
- e) **İzleme ve Raporlama:** Belirlenen temel yıla göre sera gazı kaynak ve enerji tüketim değişimlerinin ve uyum eylemlerinin sonuçlarının izlenmesi ve raporlanması

### 1.3 ANTALYA İÇİN GENEL BİLGİLER

Bu bölümde Antalya'nın coğrafi ve iklimsel yapısının yanı sıra sosyoekonomik yapısı, ilçelerinin özellikleri incelenecektir. Antalya'nın bütünü ve ilçelerinin temel özelliklerinin anlaşılması, iklim değişikliği azaltım ve uyum bağlamında oldukça önemlidir.

#### 1.3.1 Coğrafi ve İklimsel Özellikleri

Antalya şehri Türkiye'nin güneybatısında ve Akdeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Kentin doğusunda Mersin, Karaman ve Konya, kuzeyinde Isparta ve Burdur, batısında ise Muğla illeri bulunmaktadır. Antalya 20.177 km<sup>2</sup> yüz ölçümü ile Türkiye'nin beşinci büyük ili olduğu bilgisine ulaşılmaktadır.

Antalya'nın makroform yapısını genel olarak doğal sınırlayıcılar ve zaman içinde kentsel elemanlar belirlemiştir. Yıldız şeklinde gelişen kentin %77,8'i dağlık yapıda, %10,2'si ova yapısında ve %12'si de engebeli yapıdadır. İl alanının dörtte üçünü kaplayan Torosların birçok tepesi 2500-3000 metreyi aşmaktadır. Batıdaki Teke yöresinde geniş platolar ve havzalar yer almaktadır. İlin topografik yönden gösterdiği değişkenlik gerek iklim gerek tarımsal gerekse demografi ve yerleşme yönünden farklı özellikler oluşturmaktadır. Yerleşim yerleri dışında kalan ilin topraklarının büyük bir bölümü tahıl tarlaları ile kaplı platolardan meydana gelmektedir. Kenti sınırlayan doğal eşikler olarak güneyde Akdeniz, kuzeyde ormanlar, kuzeybatı ve kuzeydoğuda ise tarımsal alanlar mevcuttur. Bununla birlikte kentin batı sınırında liman ve serbest bölge, kuzeyinde Organize Sanayi Bölgesi (OSB), kuzeydoğusunda havalimanı ve kırsal nitelikli konut alanları bulunmaktadır. Antalya topografik yapısından ötürü organik olarak gelişim göstermiştir ancak son yıllardaki nüfus artış hızıyla birlikte meydana gelen kentleşme baskısı, coğrafi eşiklere göre kentsel saçaklanmalar şeklinde oluşmaktadır. Kent için ilk imar çalışmaları 1950'lerde başlamıştır. Merkezde bulunan Kaleiçi, Balbey, Haşim İşçan bölgeleri kentin en eski yerleşim alanlarıdır. Günümüzde de bu bölgeler merkezi konumda olup ticaret, konut ve turizm fonksiyonları birlikte yer almaktadır. Kentin kıyı kesimlerinde ise kültürel tesisler, turizm tesis alanları, rekreatif alanlar, ikincil konut alanları ve konut alanları yer almaktadır<sup>2</sup>.

Tablo 2: Antalya ili 1930-2020 yılları arası meteorolojik istatistikler<sup>3</sup>

Aylar	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Yıl
Ort. sıcaklık (°C)	10,0	10,7	12,9	16,4	20,6	25,3	28,5	28,4	25,2	20,5	15,5	11,6	18,8
Ort. en yüksek sıcaklık (°C)	14,9	15,6	18,0	21,4	25,6	30,7	34,1	34,1	31,2	26,6	21,3	16,7	24,2
Ort. en düşük sıcaklık (°C)	6,0	6,4	8,1	11,2	15,2	19,6	22,7	22,7	19,4	15,3	10,8	7,6	13,8
Ort. güneşlenme süresi (saat)	5,1	5,8	6,7	8,0	9,8	11,4	11,8	11,3	9,8	7,9	6,3	4,9	8,2
Ort. yağışlı gün sayısı	13,2	11,4	10,0	8,1	7,1	3,5	1,0	0,9	2,5	6,5	8,4	12,8	85,4
Aylık toplam yağış miktarı ort. (mm)	232,6	153,5	94,5	49,9	32,1	10,8	4,5	4,6	16,8	68,7	131,6	262,1	1061,7
En yüksek sıcaklık (°C)	23,9	26,7	28,6	36,4	41,7	44,8	45,0	44,6	42,5	38,7	33,0	25,4	45,0
En düşük sıcaklık	-4,3	-4,6	-1,6	1,4	6,7	11,1	14,8	13,6	10,3	4,9	0,0	-1,9	-4,6

<sup>2</sup> Antalya UAP 2040, 2016.

<sup>3</sup> <https://www.mqm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA>, Erişim tarihi: Mayıs 2022.

Antalya ili kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak olan Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Kentin iklimini etkileyen diğer faktör ise kentin topografik yapısıdır. Dağların denize paralel olması ve kentin Toros dağlarının güney bölgelerindeki yükselti farkları, yağış ve sıcaklık değerlerini etkilemektedir. İklim değişikliğinin yanı sıra kentte görülen ani ve yoğun yağışların sebebi bu topografik yapıdan kaynaklanmaktadır<sup>4</sup>. Antalya'nın iklimi "Mutedil Deniz ve Sıcak Deniz İklim Sınıfı"na girmektedir. Yazı ortalama sıcaklık 28 ile 36 derece arasındadır. Öğle saatlerinde sıcaklığın 40 dereceyi aştığı görülmektedir. Kıyı kısımlarda kar çok ender görülmektedir (Tablo 2).

Antalya'nın bulunduğu bölgeye gelen sıcak hava dalgaları ısınma, alçalma, yükselme gibi değişikliklere uğrayarak yazları sıcak ve kurak olan bölgede anomalilere sebep olmaktadır. Bu da kuraklığın şiddetinin ve süresinin artmasına ve yağışların azalmasına sebebiyet vermektedir. Bu sebeple su miktarındaki azalmalar ortaya çıkarak ciddi problemlerin de oluşmasına neden olacaktır. Antalya ve çevresinde iklim değişikliğinin beklenen olası etkilerinden diğeri ise ekosistemlerin zarar görmesidir. Artan kuraklığın bölgede bulunan endemik türleri ciddi bir şekilde tehdit edeceği öngörülmektedir. Bunun yanı sıra bölge ve çevresindeki tarım alanları da zarar görerek bölgenin kalkınmasında rol alan ekolojik, ekonomik ve sosyal politikaların da etkilenebilmesi olasıdır.

### 1.3.2 Demografik Yapı ve Sosyoekonomik Özellikler

Antalya'nın 2021 TÜİK verilerine göre nüfusu 2.619,832 kişi, nüfus yoğunluğu ise 126 kişi /km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Antalya'nın Muratpaşa, Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı, Kemer, Serik, Akseki, Alanya, Demre, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş, İbradı, Kaş, Korkuteli, Kumluca, Manavgat olmak üzere 19 tane ilçesi bulunmaktadır. Bu ilçelerden Muratpaşa, Konyaaltı, Kepez, Aksu, Döşemealtı merkez ilçe olarak yer almaktadır (Şekil 4). İlçelerin 2016-2020 arasındaki nüfus bilgileri ise Tablo 3'te gösterilmektedir. Tabloya göre Antalya ilinde 2016 yılına kıyasla 2020 yılında en büyük artışın yaşandığı ilçeler sırasıyla %18,6 ile Döşemealtı, %15,1 ile Konyaaltı, %13,1 ile Alanya, %13 ile Kepez ve %10 ile İbradı olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 4: Antalya ilçelerinin haritası<sup>1</sup>

<sup>4</sup> Atalay İ., Mortan K., Türkiye Coğrafyası, 2003.

Tablo 3: Antalya ili 2016-2020 yılları arası nüfusu<sup>5</sup>

İlçe Adı	2016	2017	2018	2019	2020
Akseki	10.729	10.471	13.084	11.484	10.957
Aksu	69.629	69.967	71.643	73.220	74.570
Alanya	294.558	299.464	312.319	327.503	333.104
Demre	25.959	25.928	25.893	26.362	26.896
Döşemealtı	58.451	59.948	63.186	65.794	69.300
Elmalı	38.623	38.651	39.254	38.972	39.365
Finike	47.498	48.948	48.131	48.534	49.307
Gazipaşa	49.207	49.555	50.003	50.555	51.555
Gündoğmuş	7.309	7.593	8.726	7.737	7.492
İbradi	2.678	2.646	3.618	3.032	2.947
Kaş	56.720	57.123	58.600	59.716	60.839
Kemer	41.925	42.568	43.226	46.143	45.082
Kepez	508.123	519.966	531.619	556.033	574.183
Konyaaltı	164.332	172.920	182.112	190.043	189.078
Korkuteli	53.347	53.610	55.712	55.352	55.588
Kumluca	67.605	67.942	68.610	70.423	71.931
Manavgat	224.664	226.394	230.597	241.011	242.490
Muratpaşa	486.408	488.670	495.688	510.368	513.035
Serik	120.790	122.032	124.335	129.418	130.589
TOPLAM	2.328.555	2.364.396	2.426.356	2.511.700	2.548.308

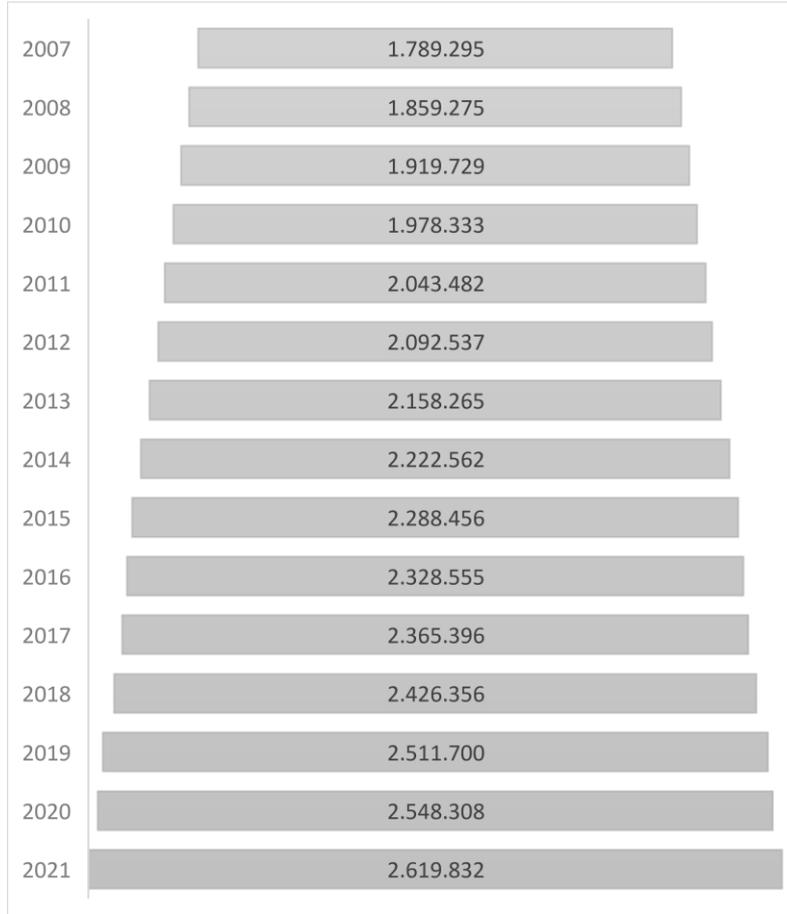
Kalkınma Bakanlığı tarafından yayınlanan “İllerin ve Bölgelerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE) 2017 Araştırması’na göre Antalya’nın içinde bulunduğu TR61 Bölgesi (Antalya, Burdur, Isparta), 26 düzey 2 bölge arasında dördüncü sıradadır. İllere göre yapılan sıralamada ise Antalya 5.sırada bulunmaktadır.<sup>6</sup>

Antalya’nın nüfusu 1990’lı yıllardan sonra hızla artmaya başlamıştır. 1927 senesinde 206.270 kişi olan nüfus, 1990 yılında 1.132.211 iken, 2000 senesinde 1.719.751 kişiye çıkmıştır. Türkiye’nin nüfusu artış hızından daha hızlı bir artış olan bu durum günümüze kadar devam etmiştir<sup>7</sup>. Özellikle merkez ilçelerdeki ile Alanya, Gazipaşa, Manavgat ve Serik ilçelerindeki nüfus artış hızı daha fazla olmuştur. Diğer bir yandan Ulaşım Ana Planı Raporu’na göre (2016), şehrin kırsal nüfusu 1980’li yıllardan sonra hızla azalmaya başlayarak, 2013 senesinde nüfusun tamamı kentsel alana kaymıştır. Bu durum kırsal alanların hızla azalmasına yol açmakla birlikte kentin makroformunu da etkilemiştir. Kentin 2007 ve 2021 seneleri arasındaki nüfus değişimi Şekil 5’teki grafikte gösterilmektedir. Bunun yanı sıra Antalya genç bir nüfusa sahiptir. 2020 nüfusuna göre kentin %50,3’ü erkek, %49,7’si kadındır. AFAD’ın İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP) raporunda (2021) yer alan, 2018 yılına dayanan TÜİK verilerine göre kentin 2025 yılındaki nüfus projeksiyonu 2.773.397 olarak hesaplanmıştır.

<sup>5</sup> TÜİK, 2021.

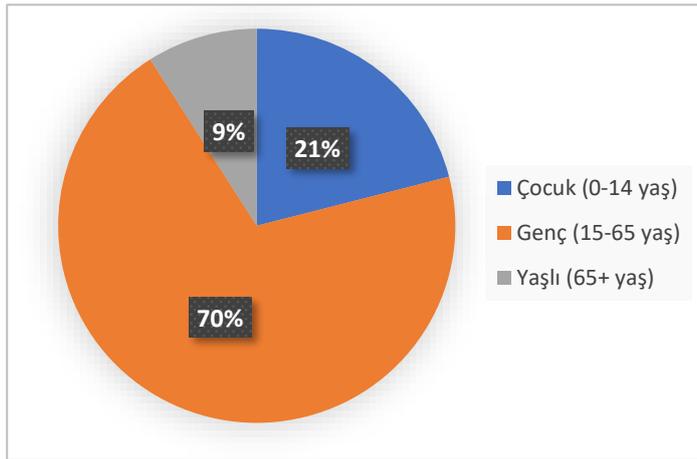
<sup>6</sup> İllerin ve Bölgelerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017.

<sup>7</sup> Promise Dijital Matbaacılık, Bölgesel Kalkınma Dinamikleri: Antalya Modeli ve 2023 Senaryoları Projesi, 2015.



Şekil 5: Antalya'nın 2007-2020 yılları arasındaki nüfus değişimi

2020 TÜİK verilerine göre Antalya'nın nüfusunun %70'ini 15-64 yaş arası kesim, %21'ini 0-14 yaş arasındaki kesim, %9'unu ise 65+ yaş grubu oluşturmaktadır (Şekil 6).

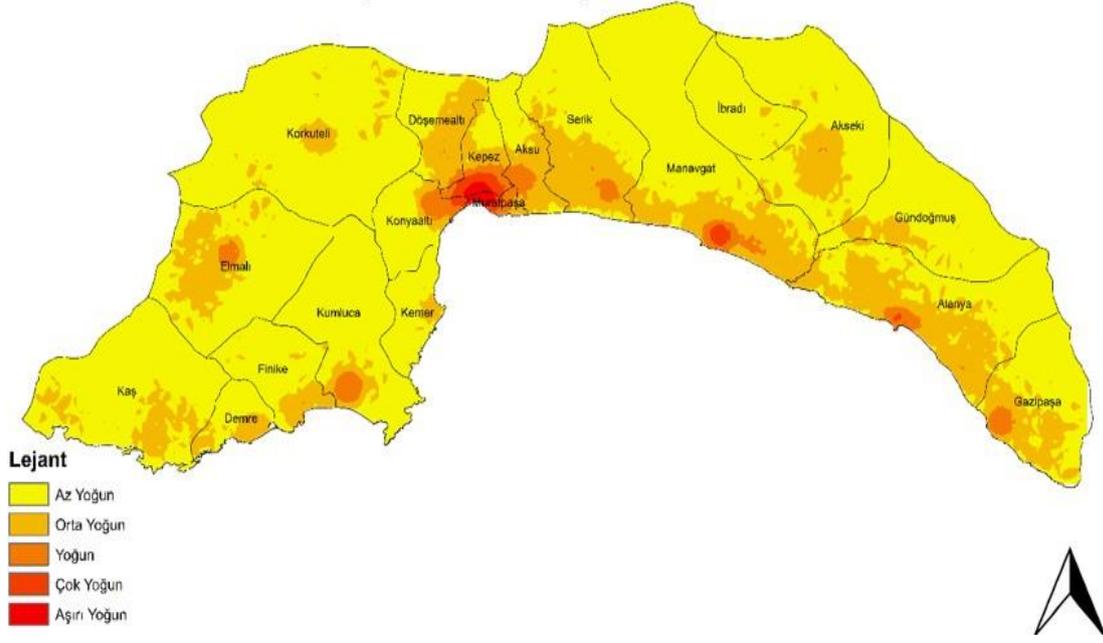


Şekil 6: Antalya'nın yaş grubuna göre nüfus dağılımı

Antalya'nın 2020 yılı nüfus verilerine göre oluşturulan nüfus yoğunluğu haritası Şekil 7'de, eğitim durumu haritası ise Şekil 8'de gösterilmektedir<sup>8</sup>. Özellikle merkez ilçelerin nüfus yoğunluğunun daha fazla olduğu görülmektedir. Kepez ve Muratpaşa ilçelerinin nüfus yoğunluğunun aşırı yoğun, kıyı ilçelerinin çok yoğun ve yoğun statüsünde olduğu görülmektedir. Bununla beraber denizden uzaklaştıkça ve iç kesimlere gidildikçe kentteki nüfus yoğunluğu azalmaktadır. İklim değişikliği etkileri tüm Antalya'da etkilerini gösterecek olsa da kentleşme baskısı ve nüfus yoğunluğu

fazla olan, nüfusa göre altyapı sistemlerinin ve aktif yeşil alanların yetersiz olduğu ve eğitim seviyesi düşük alanlar iklim değişikliğinden daha çok etkilenecektir.

<sup>8</sup> AFAD, İRAP, 2021.

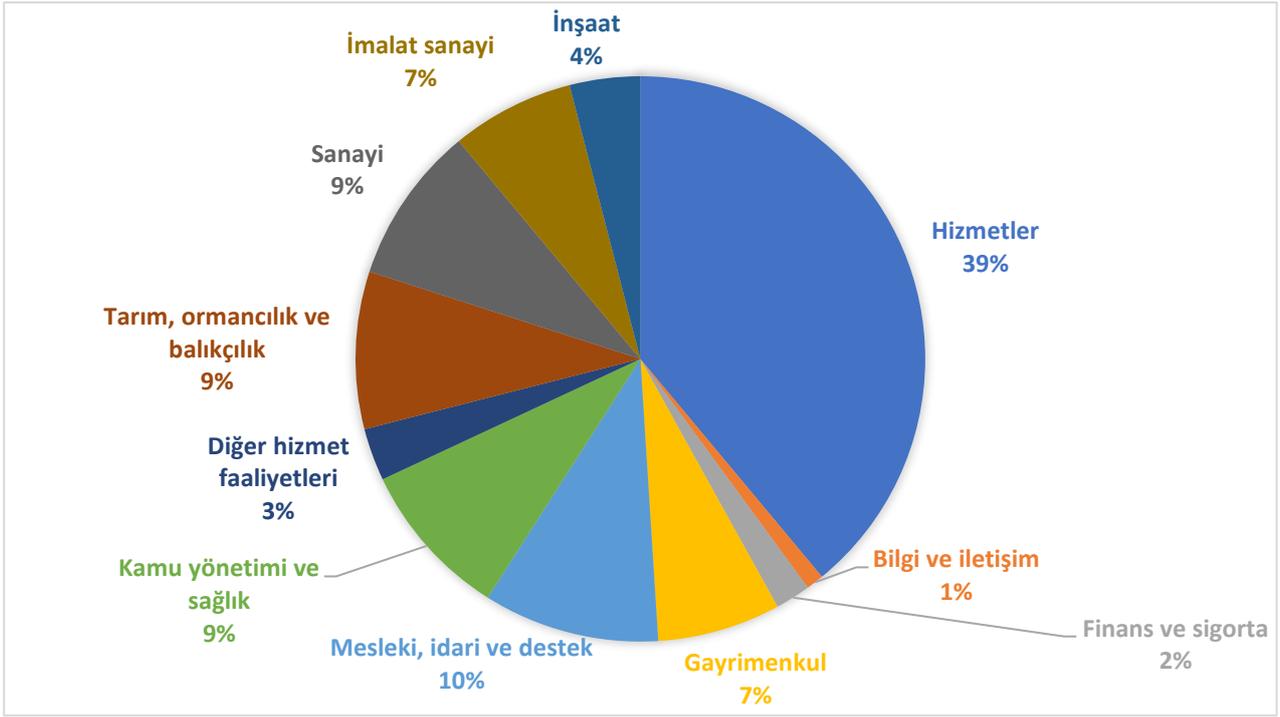


Şekil 7: Antalya ilçelerinin yoğunluk haritası



Şekil 8: Antalya ilçelerinin eğitim durumu haritası

Antalya'nın ekonomik yapısı tarım, turizm ve ticaret sektörlerine dayanmaktadır. AFAD'ın İRAP raporunda (2021) yer alan bilgilere göre, kentin iktisadi faaliyet oranlarını gösteren şema Şekil 9'da gösterilmektedir. Bu şemaya göre mesleki, idari ve destek, tarım, ormancılık, balıkçılık, kamu yönetimi ve sağlık, gayrimenkul, sanayi tesisleri en büyük orana sahip sektörlerdir.



Şekil 9: Antalya'nın iktisadi faaliyet oranları (2019)<sup>9</sup>

TR61 Düzey 2 Bölge Planı (2013)'nda Türkiye'de konaklama tesisi sayısı, yatak kapasitesi ve gelen yabancı turist sayısı dikkate alındığında TR61 Bölgesi'ni tüm dünyada tanınır hale getiren illerde ilk sırada Antalya yer almaktadır. Antalya, yıllık 10 milyondan fazla yabancı turist sayısı ile dünyada en çok ziyaret edilen kentler sıralamasında Paris ve Londra'dan sonra 3.sırada yer almaktadır. Türkiye'ye giriş yapan yabancı ziyaretçilerin yaklaşık üçte birine ev sahipliğini Antalya yapmaktadır. Bunların yanı sıra Antalya'nın iç kesimleri ile Isparta ve Burdur'un yerleşim yerlerine yakın doğal alanlarında uygulanabilir bir alternatif turizm türü olarak ekoturizmden bahsetmek mümkün olmaktadır. Türkiye Turizm Stratejisi 2023 Eylem Planı'nda Antalya ili, ekoturizm ve kültür turizmi gelişim bölgesi olarak ilan edilmiş olup bu alanlarda alternatif turizm türlerinin nitelikli bir şekilde geliştirilmesi hedeflenmiştir. Ekoturizm, Batı Akdeniz Bölgesi'nin kıyılarında yoğunlaşmış turizm faaliyetlerinin bölge içlerine doğru yayılması için kullanılacak en önemli araçlardan biri olarak ön plana çıkmaktadır.

### 1.3.3 Antalya'nın İlçe Künyeleri

Bu bölümde Antalya ilçelerinin sosyoekonomik durumlarına göre mevcut durumları aktarılacaktır. Yoğunluk, nüfus, kırılma nüfusun yoğunluğu, sosyoekonomik gelişmişlik, kentteki bölgelerin iklim değişikliğinden etkilenme seviyesini de belirleyecek unsurlardır. Bu nedenle kentin bütünüyle birlikte ilçelerinin de sosyoekonomik yapısına değinilmesi gerekmektedir. 2022 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yayınlanan Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE)'na göre Antalya'nın 19 ilçesinden 3'ü 1.kademe (2017 yılı sıralamasında 5 ilçe 1. Kademe idi), 7'si 2.kademe, 6'sı 3.kademe, 2'si 4.kademe ve 1'i 5.kademede yer almaktadır. İlçelerin %53'ünün gelişmişlik düzeyi 1. ve 2.kademedir. Kent merkezi ile turizm açısından cazibe merkezi olan ilçelerin ise yüksek endeks değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Ülkemizin önemli turizm merkezleri olarak işaret edilen Antalya-Manavgat, Antalya-Alanya, Antalya-Kemer gibi yerleşmeler bu

<sup>9</sup> AFAD, İRAP, 2021 raporundan alınmıştır. Rapora göre bilgiler TÜİK verilerine dayanmaktadır

kademe içerisinde. Kepez, Muratpaşa, Alanya ve Manavgat ilçeleri ise nüfusun yoğunlaştığı ilçelerdir. Tablo 4'te Antalya ilçelerinin belirli kıstaslara göre hazırlanan gelişmişlik endeksi sıralaması yer almaktadır.

Tablo 4: Antalya ilçelerinin gelişmişlik endeksi sıralaması <sup>10</sup>

Sıra	İlçe adı	Puan	Sıra	İlçe adı	Puan	Sıra	İlçe adı	Puan
1	Muratpaşa	3,173	8	Serik	0,852	14	Gazipaşa	-0,152
2	Konyaaltı	2,465	9	Kumluca	0,515	15	Korkuteli	-0,081
3	Alanya	1,676	10	Aksu	0,476	16	Elmalı	-0,150
4	Manavgat	1,538	11	Finike	0,315	17	Akseki	-0,182
5	Kemer	1,501	12	Kaş	0,203	18	İbradı	-0,264
6	Kepez	1,392	13	Demre	-0,180	19	Gündoğmuş	-0,815
7	Döşemealtı	1,216						

### Merkez İlçeler:

Antalya kent merkezinde 3 adet Küçük Sanayi Sitesi (KSS) bulunmaktadır. Bu sanayi sitelerinden 1000 üzerinde işyeri olan Akdeniz KSS kent merkezinin kuzey batısında, Antalya KSS (Eski Sanayi Sitesi) ise Muratpaşa ilçesinde hizmet vermektedir. Antalya OSB ise kentin kuzeyinde D-350 Karayolu üzerinde bulunmaktadır. Genelde kent merkezinde bulunan yoğun konut alanlarından çepere gidildikçe sera alanları artmakta ve konut alanları dağınık bir yapı göstermektedir. Aksu ilçesinin çeperinde doğudan başlayarak kuzeye, Döşemealtı ilçesinde batıdan kuzeye ve Kepez ilçesinin kuzeyinde sera alanları görülmektedir. Muratpaşa ilçesi 2020 yılı nüfusu 513.035'tir, hâkim sektörü turizm ve ticarettir. Kepez ilçesinin 2020 yılı nüfusu 574.173'dür, hâkim sektörü ticarettir. Konyaaltı ilçesi 2020 yılı nüfusu 189.078'dir, hâkim sektörü turizm ve ticarettir. Döşemealtı ilçesinin 2020 yılı nüfusu 69.300'dür, hâkim sektörü tarım ve hayvancılıktır. Aksu ilçesinin 2020 yılı nüfusu 74.570'dir, hâkim sektörü turizm ve tarımdır.

İlçe:	Akseki		
Nüfus (2020):	10.957	Hâkim Sektör: Tarım	SEGE: 3.Kademe
Arazi Kullanım:	Yüzölçümünün %62,84'ünü orman ve fundalık alanları, %22'sini tarım dışı alanlar, %8,45'ini çayır-mera alanları, %5,47'sini tarım alanları, %0,24'ünü su yüzeyi ve %1'ini kentsel yerleşik alanlar kaplamaktadır.		
İlçenin coğrafi açıdan dağlık bir alana sahip olması, ekonomisinin gelişimini etkilemiştir. İlçede bir adet küçük sanayi sitesi bulunmaktadır. İlçenin dağlık ve yüksek alanları ormanlarla kaplı durumdadır. Bu durumdan dolayı ilçede ormancılık sektörü de gelişmiş durumdadır.			
Akseki'de av turizmi, doğa turizmi, yayla turizmi, kültür turizmi, mağara turizmi, dağcılık ve kış turizmi alanında faaliyetler yaygın olarak yapılmaktadır. İlçede tarım, ticaret ve el sanatları gelişmiştir. Yerleşim yapısı, merkezde genellikle düşük yoğunluklu, ayırık nizam konut alanlarından oluşmaktadır.			

<sup>10</sup> Gayrimenkul ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği, Antalya İli Yatırım Alanları Vizyon Raporu, 2017.

İlçe:	Alanya				
Nüfus (2020):	333.104	Hâkim Sektör:	Tarım, Turizm ve Hizmetler	SEGE:	1.Kademe
Arazi Kullanım:	Yüz ölçümü 1577 ha olan Alanya ilçesinin; %16,45'ini tarım alanları, %6,26'sını çayır ve mera alanları, %65,48'ini fundalık ve orman alanları, %0,10'unu su yüzeyi ve %11,70'ini tarım dışı alanlar ile yerleşik alanlar oluşturmaktadır.				
İlçede tarım sektörü birinci sektör olsa da ilçe turizm açısından da oldukça gelişmiştir. İlçedeki turizm faaliyetleriyle birlikte ortaya çıkan kentleşme baskısı yapılaşmayı da etkilemiştir. Alanya'nın özellikle kıyı kesimlerinde yoğun olarak turizm tesisleri yer almaktadır. Bu alanlarda oteller, rekreasyon alanları ve ikincil konut alanları bulunmaktadır. İlçede toplam 235 adet turizm ve konaklama tesisi bulunmaktadır. İlçede turizm dolayısıyla hizmet sektörü de gelişim göstermiştir. Ayrıca Alanya'da 3 adet KSS bulunmaktadır.					

İlçe:	Demre				
Nüfus (2020):	26.896	Hâkim Sektör:	Tarım	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçe arazisinin %11,30'unu tarım alanları, %0,10'unu çayır-mera alanları, %67,50'sini orman alanı, %0,63'ünü su yüzeyi ve %20,46'sını tarım dışı araziler ile kentsel yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
İlçede temel sektör tarım sektörüdür. İlçede özellikle yüksek ve dağlık kesimlerde hayvancılık yapılmaktadır. İlçenin denize kıyısının olması balıkçılık sektörünü de geliştirmiştir. İlçede tarımdan sonra ikinci sektör hizmetler sektörüdür. Turizme bağlı olarak gelişen hizmetler sektörü, Antalya'nın diğer ilçelerinde olduğu gibi çok fazla gelişmemiştir. Bu durumun temel nedeni, ilçede bulunan tarım alanlarının korunması amacıyla, plan kararları ile tarım topraklarının amaç dışı kullanılmasının önlenmesidir. Ayrıca ilçenin iç kesimlerine gidildikçe yoğun sera alanlarına rastlanması da diğer bir konudur.					

İlçe:	Elmalı				
Nüfus (2020):	39.365	Hâkim Sektör:	Tarım ve Hayvancılık	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %36'sını tarım alanları, %14'ünü çayır-mera alanları, %31'ini orman ve fundalık alanlar ve %19'unu tarım dışı alanlar ile konut alanları oluşturmaktadır. Tarım alanlarının %33'ü ise sulanmaktadır.				
İlçede temel sektör tarımdır. İlçede tarım sektörünün kolu olan hayvancılık sektörü de gelişmiş durumdadır. Elmalı ilçesinde Antalya ilinde bulunan diğer bölgelerin tersine açık ürün yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlçede özellikle tahıl, hububat ve meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlçede üretilen tarımsal ürünlere bağlı olarak tarımsal sanayi de gelişmiş durumdadır. İlçede 2 adet KSS bulunmaktadır.					

İlçe:	Finike				
Nüfus (2020):	49.307	Hâkim Sektör:	Tarım	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	Alüvyonla kaplı olan Finike ovası, bu özelliğinden dolayı her türlü tarımsal bitkinin kolaylıkla yetişebildiği verimli topraklarla kaplıdır. İlçe toplam yüz ölçümünün %10'unu tarım alanları,				

%0,2'sini çayır-mera alanları, %77'sini orman-fundalık alanlar ve %22,08'ini tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.

İlçede bulunan akarsuların kolları ile oluşan Finike Ovası verimli tarım alanlarına sahiptir, bu sayede temel sektör tarımdır. Finike Ovası'nda narenciye ile birlikte tropik-subtropik meyveler yetiştirilmektedir. İlçede yetiştirilen narenciye, ülke üretiminin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. İlçede meyveciliğin gelişmesi ve uluslararası ihracatının yapılması, yeni sektörlerin gelişmesine de vesile olmuştur. Ayrıca ilçe ekonomisinde seracılığın da önemli bir payı vardır.

İlçe:	Gazipaşa				
Nüfus (2020):	51.555	Hâkim Sektör:	Tarım	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin kıyı şeridi uzunluğu yaklaşık olarak 50 km'dir. İlçe merkezi ile deniz kıyısı arasında alçak tepeler bulunmaktadır. İlçenin toplam yüz ölçümünün %17,91'ini tarım alanları, %12,37'sini çayır-mera alanları, %66,55'ini orman-fundalık alanlar ve %3,2'sini tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				

İlçede tarım sektörü öncü durumdadır. Bunun yanı sıra ilçede örtü altı sebze üretimi de yapılmaktadır. Gazipaşa'nın merkezinde de tarımsal üretim yapılmaktadır. Bunun nedeni tarımsal alanların tarım dışı amaç için kullanılmasının önüne geçilmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. İlçede tarımsal üretimin yanında hayvancılık da önemli bir potansiyele sahiptir. Ayrıca ilçenin Akdeniz'e kıyısının olması, ilçede balıkçılık sektörünün de gelişmesini sağlamıştır. Gazipaşa ilçesi kıyı kenti olmasına rağmen yerleşim alanı coğrafi nedenlerden ötürü iç kesimde yer almaktadır. Kentin çeperindeki tarım alanlarında kırsal nitelikli konutlar bulunmaktadır.

İlçe:	Gündoğmuş				
Nüfus (2020):	7.492	Hâkim Sektör:	Tarım, Hayvancılık ve Avcılık	SEGE:	4.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %7,81'ini tarım alanları, %4,76'sını çayır-mera alanları, %36,63'ünü orman-fundalık alanlar ve %51,79'unu tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				

Gündoğmuş ilçesinin sektörel dağılımına bakıldığında, temel sektörün tarım olduğu görülmektedir. İlçenin dağlık bir alana sahip olması ve tarım alanlarındaki eğimin fazla olması; ilçede hayvancılığın ve meyve yetiştiriciliğinin de gelişmesine sebebiyet vermiştir. Ayrıca ilçenin dağlık alanlarının ormanlarla kaplı olması, Gündoğmuş'ta ormancılık sektörünün de gelişmesini sağlamıştır.

İlçe:	İbradı				
Nüfus (2020):	2.947	Hâkim Sektör:	Avcılık	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	Rakımı yaklaşık 1100 metre olan ilçe coğrafi özellikleriyle yayla niteliği taşımaktadır. Ormanları çam, ardıç ve sedir ağaçları ile kaplıdır. İlçenin toplam yüzölçümünün %1,09'unu tarım alanları, %1,38'ini çayır-mera alanları, %37,08'ini orman-fundalık alanlar ve %60,44'ünü tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				

İbradı ilçesinde bulunan köylerin hepsi orman köyü statüsündedir. İlçede genel olarak arıcılıkla uğraşmaktadır. İbradı tarihi dokusu ile öne çıkmaktadır. İlçenin sahip olduğu doğal ve kültürel değerler; İbradı konakları ve mezarlıkları, anıtsal kestane ağacı, Çukurviran Mezar Anıtı, Eryaman, Kargı ve Tolga Hanı ile Altınbeşik- Dündensuyu Mağarası'dır.

İlçe:	Kaş				
Nüfus (2020):	6"0.839	Hâkim Sektör:	Turizm	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %12,07'sini tarım alanları, %1,04'ünü çayır-mera alanları, %61,47'sini orman-fundalık alanlar ve %25,41'ini ise tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
İlçe ekonomisinde başlıca geçim kaynağı turizm sektörüdür. Bunun yanı sıra ilçede tarım sektörü de önemlidir. Özellikle yüksek kesimlerde hayvancılık yapılmaktadır. Ayrıca ilçenin Akdeniz'e komşu olması balıkçılığın da gelişmesini sağlamıştır. Orman alanlarının geniş yer kaplaması, ilçede ormancılık sektörünün gelişmesini de sağlamıştır. İlçenin denize kıyısının olması ve ilçede yat limanı bulunması turizm sektörünün, dolayısıyla hizmetler sektörünün de gelişmesini sağlamıştır. Turizm nedeniyle Kaş'ta inşaat sektörü de gelişmiş vaziyettedir. Özellikle kıyı kesimlerinde yoğun yapılaşma görülmektedir. Coğrafi yapısının etkisiyle Kaş'ta çeşitli doğa sporları turizmi yapılmaktadır.					

İlçe:	Kemer				
Nüfus (2020):	45.082	Hâkim Sektör:	Turizm	SEGE:	1.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçe toplam yüzölçümünün %6,34'ünü tarım alanları, %77,75'ini orman-fundalık alanlar ve %15,90'ını ise tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
Kemer, kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgesi içinde kalmaktadır. Ekonomisi turizme dayalı olan ilçede ağırlıklı olarak konaklama tesisleri, ikincil konut alanları ve rekreasyon alanları bulunmaktadır.					

İlçe:	Korkuteli				
Nüfus (2020):	55.588	Hâkim Sektör:	Tarım	SEGE:	3.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %40,08'ini tarım alanları, %2,29'unu çayır-mera alanları, %35,82'sini orman-fundalık alanlar ve %21,80'nini ise tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
İlçede temel sektör tarım sektörüdür. İlçede tarım sektörünün gelişmesinde Korkuteli ovasının rolü büyüktür. Antalya ilinde en fazla tarım alanı Korkuteli ilçesinde bulunmaktadır. İlçede genel olarak hububat ve meyve yetiştiriciliği yaygındır. Son yıllarda yaylada kesme çiçek yetiştiriciliği de yaygınlaşmaya başlamıştır. Ayrıca mantar ve kompost üretiminde Korkuteli ilçesi Türkiye pazarında merkezi bir konuma gelmiştir. Kültür mantarı üretiminde kullanılan kompostun, ülke genelinde kullanılan miktarının %50'si Antalya ilinden karşılanmaktadır.					

İlçe:	Kumluca				
Nüfus (2020):	71.931	Hâkim Sektör:	Tarım ve Balıkçılık	SEGE:	2.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %12,07'sini tarım alanları, %1,04'ünü çayır-mera alanları, %61,47'sini orman-fundalık alanlar ve %25,41'ini ise tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
Kumluca ilçesinin temel sektörü tarım sektörüdür. İlçede bulunan tarım alanlarının %70'ini sulu tarım alanları oluşturmaktadır. İlçede bulunan tarım alanlarında narenciye bahçeleri ve seralar; yayla kesiminde ise elma bahçeleri ve zeytinlikler bulunmaktadır. Bununla beraber yayla kesimine yer yer kamelya tipi bağcılık yapılmaktadır. İlçede tarım sektörünün gelişmesinde narenciye bahçeleri ile sera alanları etkilidir. Antalya ilinde en fazla örtü altı ürün yetiştiriciliği Kumluca ilçesinde yapılmaktadır. İlçede tarım sektörünün bir parçası olan hayvancılık da gelişmiş durumdadır. Akdeniz'e komşu olan ilçede balıkçılık da gelişmiştir.					

İlçe:	Manavgat				
Nüfus (2020):	242.490	Hâkim Sektör:	Tarım ve Turizm	SEGE:	1.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %18,92'sini tarım alanları, %4,78'ini çayır-mera alanları, %66,90'ını orman-fundalık alanlar ve %32,45'ini- tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
Manavgat ilçesi Antalya ilinin en çok çalışana sahip ilçesi konumundadır. İlçede hâkim sektör tarım sektörüdür. Ancak ilçenin denize kıyısının olmasına bağlı olarak turizm sektörü ve buna bağlı olarak hizmetler sektörü de gelişmiş durumdadır ve ilçede tarım sektörünün takip eden ikinci sektör konumundadır. İlçenin kıyı kesiminde ise coğrafi yapıya bağlı olarak balıkçılık yapılmaktadır. İlçede gelişen turizm sektörüne bağlı olarak inşaat sektörü de gelişmiştir. İlçenin en önemli sorunlarından biri uygunsuz yapılaşmalardır. İnşaat sektörü hem ilçe tarım topraklarının yok olmasına neden olurken hem de ilçenin çevresel kirliliğinin artmasına sebebiyet vermektedir. Merkezdeki yerleşim biçimi genellikle orta ve yüksek yoğunluklu ayırık nizam konut alanlarından oluşmaktadır. Yerleşimin güney doğusunda yer alan alanların sulama projesi içinde ve Manavgat çayı boyunca yer alması taşkın tehlikesine neden olmaktadır.					

İlçe:	Serik				
Nüfus (2020):	130.589	Hâkim Sektör:	Tarım ve Turizm	SEGE:	2.Kademe
Arazi Kullanım:	İlçenin toplam yüz ölçümünün %33,98'ini tarım alanları, %0,69'unu çayır-mera alanları, %47,29'unu orman fundalık alanlar ve %18,02'sini tarım dışı araziler ile yerleşim alanları oluşturmaktadır.				
İlçenin sektörel yapısı incelendiğinde temel sektör tarım sektörüdür. Ancak ilçenin denize kıyısının olmasına bağlı olarak turizm sektörü de gelişmiş durumdadır. İlçede gelişen turizm sektörüne bağlı olarak hizmetler sektörü tarım sektörünü izleyen ikinci sektör konumundadır. Turizm sektörü nedeniyle inşaat sektörü de özellikle kıyı kesimlerinde gelişmiş durumdadır. İlçenin ikinci konut baskısı altında olması inşaat sektörünü canlı tutarken, çevresel sorunlarına ve tarım alanlarının yok olmasına neden olmaktadır. İlçenin coğrafi yapısına bağlı olarak Akdeniz'e komşu olması, ilçede balıkçılık sektörünün gelişmesini de sağlamıştır.					

## 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Bu bölümde iklim değişikliği bağlamında hem küresel hem ulusal hem de kentsel ölçekte meydana gelen iklimsel olaylar, iklim değişikliğinin yarattığı günümüzdeki mevcut durum ve projeksiyonlara dayalı gelecek senaryoları ortaya konmaktadır. Böylece Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadele sürecinde karşı karşıya kalacağı olası risklere de işaret edilmektedir. Bunların yanı sıra iklim değişikliği ile mücadelede hangi politikaların uygulandığı, uluslararası sözleşmelerde yer alan önemli hususlar, ulusal anlamdaki iklimle mücadele adımları bölüm kapsamında ortaya konan diğer önemli konulardır.

Bölüm boyunca hem uluslararası kaynaklardan hem de ulusal kaynaklardan yararlanılmıştır. Özellikle iklim değişikliğinin küresel boyuttaki etkilerine ve senaryolarına dair araştırmalarda IPCC gibi önemli ve güncel kaynaklara başvurulmuştur. İklim değişikliğinin küresel ve ulusal bağlamdaki mevcut durumu, danışmanlık veren firmanın daha önceden hazırladığı iklim değişikliği eylem planı çalışmalarından alıntılanarak oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra geçerliliği olan iklim değişikliği raporları, Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin sağladığı kaynaklar, Meteoroloji Genel Müdürlüğü kaynakları, Antalya ile ilgili raporlar ve diğer çevrim içi kaynaklar bölüm çalışmasında dikkatle incelenmiştir.

### 2.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARI VE İKLİMSEL AFETLER

Özellikle 1990'lı yıllarda yeryüzü ışınlam dengesinin şiddetli olarak bozulmaya başlaması ve son yıllarda bu bozulmanın hızının artması, enerji üretimi için kullanılan fosil yakıtların yarattığı sera gazı etkisi iklim bilimi tarafından ortaya konmaktadır. Bunun yanı sıra toplumların üretim ve tüketim alışkanlıklarının da bir sonucu olarak ortaya çıkan iklim değişikliği, iklimsel afetlere yol açmaktadır. Karbon Saydamlık Projesi'nin (CDP-Carbon Disclosure Project) iklim değişikliği için hazırladığı rehberlerde iklimsel afetler Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5: CDP'ye göre iklimsel afetler<sup>11</sup>

Yağmur fırtınası	Şiddetli rüzgâr	Tropikal fırtına	Soğuk dalga
Arazi yangını	Yeraltı suyu seli	Okyanus asitlenmesi	Kaya düşmesi
Muson	Kasırga	Yıldırım	Aşırı soğuk günler
Yüzeysel sel	Fırtına dalgası	Çökme	Atmosferik CO <sub>2</sub> konsantrasyonları
Yoğun Kar yağışı	Siklon (tayfun)	Sis	Sıcak hava dalgası
Nehir Taşkını	Kalıcı su baskını	Heyelan	Sudan bulaşan hastalıklar
Dolu	Ekstra tropik fırtına	Zor kış koşulları	Aşırı sıcak günler
Kıyı seli	Tuzlu su girişi	Çığ	Vektör kaynaklı hastalıklar
Kuraklık	Böcek istilası	Orman yangınları	Hava yoluyla bulaşan hastalıklar

Buna ek olarak iklimsel afetlerin yarattığı tahribatların varlıklar ve hizmet alanları üzerindeki etkisi Tablo 6'da gösterilmektedir. Dünyanın çeşitli yerlerinde görülen bu iklimsel afetlerin tüm kritik alanlarda olumsuz etkilere neden olduğunu ve hayatın olağan akışının sapmasına neden olduğunu söylemek gerekmektedir.

<sup>11</sup> *Climate Risk and Vulnerability Assessment Methodology Climate Risk and Vulnerability Assessment (CRVA) Methodology, <https://toolkit.climate.gov/tools>, Erişim tarihi: Mart 2022.*

İklim değişikliği kaynaklı afetlerin çevresel ve sosyal yıkımlara yol açmakla birlikte kitlesel yok oluşlara da neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle uluslararası otoriteler ve iklim uzmanları yerkürenin geçmişini ve mevcut durumunu ele alarak çeşitli iklim değişikliği senaryoları ortaya koyarak iklim değişikliği ile mücadelenin hızla ve acil olarak hayatın her alanına yayılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Tablo 6: CDP'ye göre iklimsel afetlerden etkilenebilecek varlıklar ve hizmetler<sup>12</sup>

Enerji	Atık yönetimi	Ticaret
Su kaynakları ve sanitasyonu	Bilgi ve iletişim teknolojileri	Konut alanları
Ulaşım	Gıda ve tarım	Eğitim
Çevre	Endüstri ve sanayi	Halk sağlığı
Toplum ve kültür	Yasalar ve düzen	Afet Yönetimi

### 2.1.1 Küresel Bağlamda İklim Değişikliği

İklim değişikliğinin etkileri küresel, bölgesel ve yerel ölçekte farklı gözlenmektedir. Kuraklık, beklenmeyen aşırı sıcak ve soğuk havalar, sel ve taşkına neden olacak ani ve şiddetli yağışlar, aşırı dolu yağışı gibi iklimsel olaylar insan faktörüyle meydana gelen atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun, yerkürenin ısınım dengesini bozmasının bir neticesidir. Bununla birlikte bu bozulma sosyal ve ekonomik düzensizliklerin de artmasına neden olmaktadır. IPCC'nin hazırladığı çalışmalarda (2007) tarım, arazi kullanımı, sanayi, enerji, atık sektörlerinden kaynaklı sera gazı salımları 1970-2004 seneleri arasında %70'e kadar artış göstererek yer kürenin ısınmasına yol açmıştır. 2004 senesinden sonra bu artış hızlanarak, yer kürenin sıcaklığının günümüzde 1.1°C artmasına neden olmuştur.

Bu ısınmayla birlikte dünyanın çeşitli yerlerinde doğrudan insanları etkileyecek sonuçlar meydana gelmeye başlamıştır. Sıcaklığın değişmesiyle bozulan yağış resimleri sel ve taşkın felaketlerine ve kuraklıklara yol açmaktadır. Buzul bölgelerindeki ekosistem dengelerinin bozularak buzulların erimesi yalnızca bu bölgelerin değil tüm yerkürenin deniz seviyelerinin yükselmesi gibi olumsuz sonuçlarla karşılaşmasına neden olmaktadır. Dahası küresel anlamda güvenli gıdaya erişim krizleri, kıyı bölgelerindeki olumsuz koşullar da konunun küresel anlamdaki ciddiyetini ortaya koyan diğer etmenlerdendir. Bu nedenle iklim değişikliği hususunda küresel anlamda ciddi önlemler alınmaması, bu olumsuz etkilerin şiddetleneceğini ve büyük felaketlere yol açarak birçok insanın hayatını kaybetmesine neden olacağını göstermektedir. Bu yüzden insan kaynaklı tüm eylemlerin gözden geçirilerek sera gazı azaltımının sağlanmasıyla birlikte mevcut ısınmanın en az seviyeye sınırlandırılması ve mevcut ve değiştirilmesi mümkün olmayan yeni iklim koşullarına toplumların ve kentlerin uyumlandırılması tüm dünya için hayati önem teşkil etmektedir.

#### 2.1.1.1 İklimsel Afetler

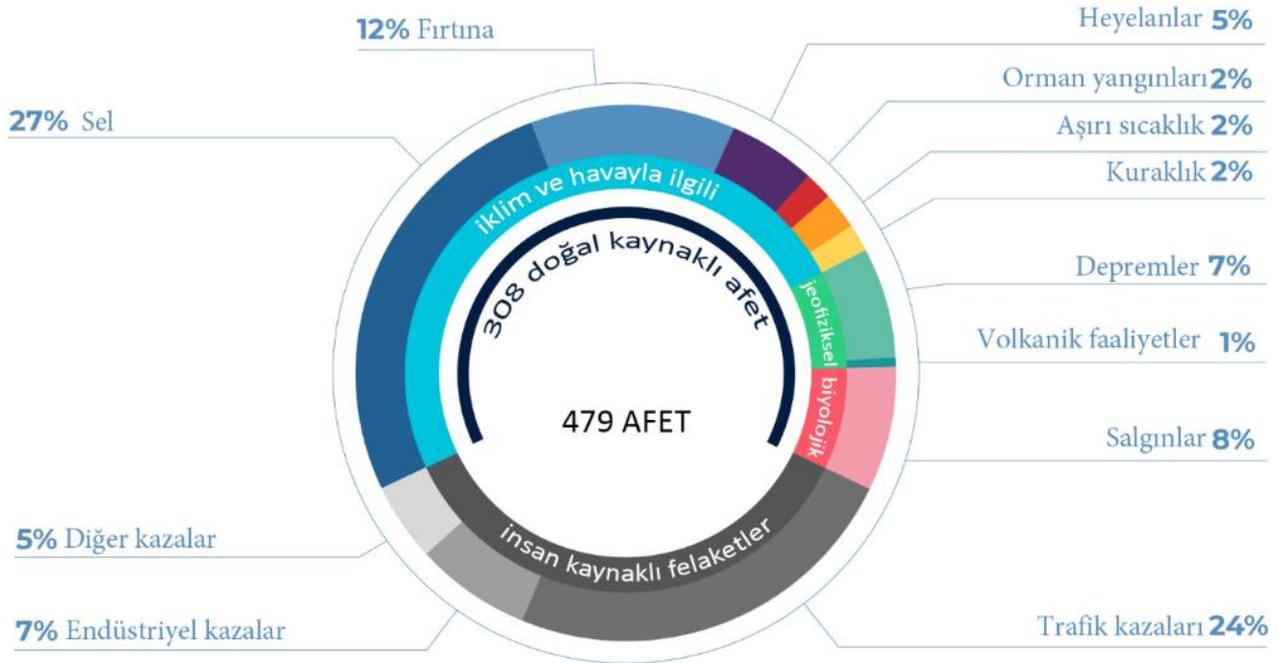
İklimsel afetler, son yıllarda giderek artan bir şiddette, sıklıkta, sürede ve farklı yerlerde meydana gelmektedir<sup>13</sup>. Dünya geneline bakıldığında 1998-2017 yılları arasında meydana gelen doğal afetler sonucu yaklaşık 1,3 milyon kişi hayatını kaybetmiş olup, 4,4 milyar insan ise bu afetlerden doğrudan etkilenmiştir. Bu zaman periyodu içerisinde meydana gelen afetlerin %91'lik kısmı sel, fırtına, kuraklık, sıcak hava dalgası ve

<sup>12</sup> *Climate Risk and Vulnerability Assessment Methodology Climate Risk and Vulnerability Assessment (CRVA) Methodology*, <https://toolkit.climate.gov/tools>, Erişim tarihi: Mart 2022.

<sup>13</sup> *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019 Yılı Meteorolojik Afet Değerlendirmesi Raporu, 2020.*

diğer aşırı hava olayları kaynaklı olduğu söylenebilmektedir<sup>14</sup>. Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu (IFRC)'nin 2019 yılını kapsayacak şekilde yayınladığı son Dünya Afet Raporu'na göre (2020)<sup>15</sup>, 2010 -2019 yılında 10'dan fazla insanın ölümüne neden olan ve 100'den fazla insanın etkilenmesiyle sonuçlanan 2850 doğal afet yaşanmıştır. Bunların büyük bir çoğunluğu 1998-2017 periyodundaki gibi %83 oranla sel, fırtına, sıcak hava dalgaları gibi iklimsel olaylardan kaynaklanmıştır. Bu afetler yalnızca on yıllık periyotta hayatını kaybeden, yaralanan, evsiz kalan veya geçim kaynağı sıkıntısıyla karşı karşıya 1,8 milyara yakın insanı etkilemiştir. Bunun yanı sıra afetler nedeniyle sürdürülebilir kalkınmada kat edilen yol da sekteye uğramıştır.

IFRC'nin hazırladığı raporda yalnızca 2019 yılında, doğa kaynaklı 308 afet yaşandığı ve bu afetlerden 97,8 milyon insanın etkilendiği belirtilmektedir. 2019 yılında en sık görülen afet seller, ardından fırtınalar, salgın hastalıklar, depremler ve hidrolojik bağlantılı heyelanlar olmuştur. Aşırı sıcak hava dalgaları, orman yangınları ve kuraklık daha az sıklıkta görülürken, volkanik aktivite oldukça nadir yaşanmıştır (Şekil 10).



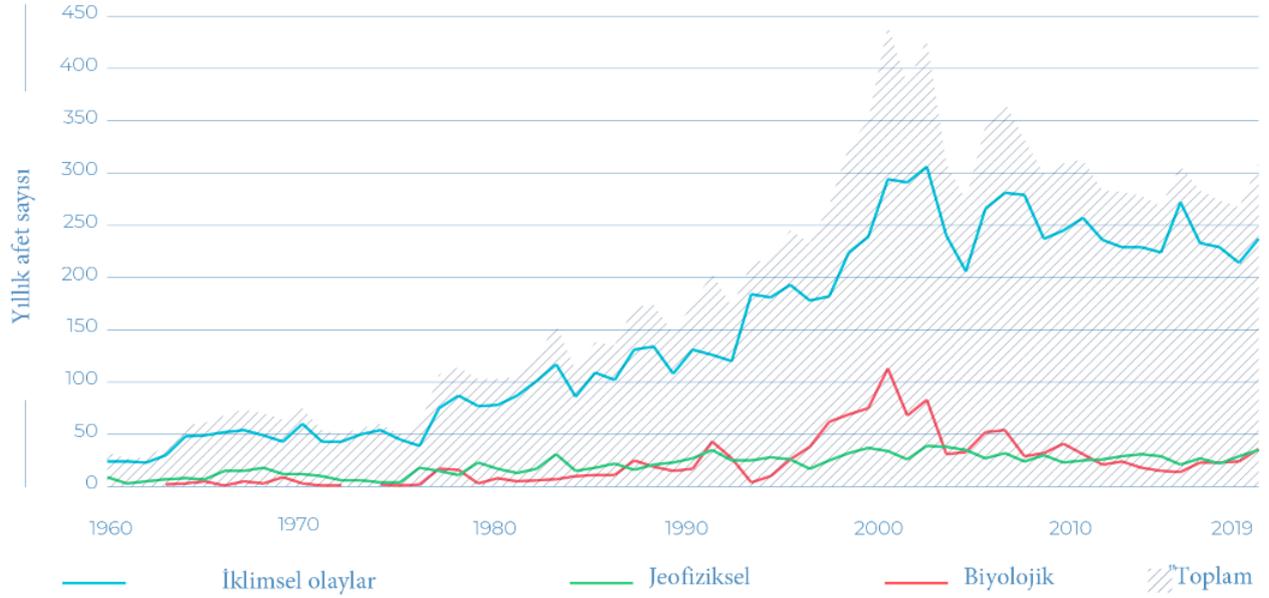
Şekil 10: 2019'da yaşanan afetler <sup>16</sup>

Aynı raporda 1960 yılından bu yana, doğal tehlikelerin tetiklediği 11,000'den fazla afetin kaydedildiği ifade edilmektedir. 1960 senesinde yıllık toplam afet sayısı 33 iken, bu sayının 2000 senesinde 441 olduğu ortaya konmaktadır. Jeofiziksel ve biyolojik tehlikelere bağlı afetler ise 1960'lardan beri yükselme gösterirken, 1980'lerden sonra nispeten sabit kalmıştır. Bunun yanı sıra 1060'lardan beri salgın hastalıklar artış gösterirken 1997 ve 2002 yılları arasında zirveye ulaşmıştır (Şekil 11). 2019 senesinin sonunda başlayan yeni korona virüs salgını ise bu çalışmalara henüz dahil edilmemiştir.

<sup>14</sup> UNISDR&CRED, *Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017*, 2018.

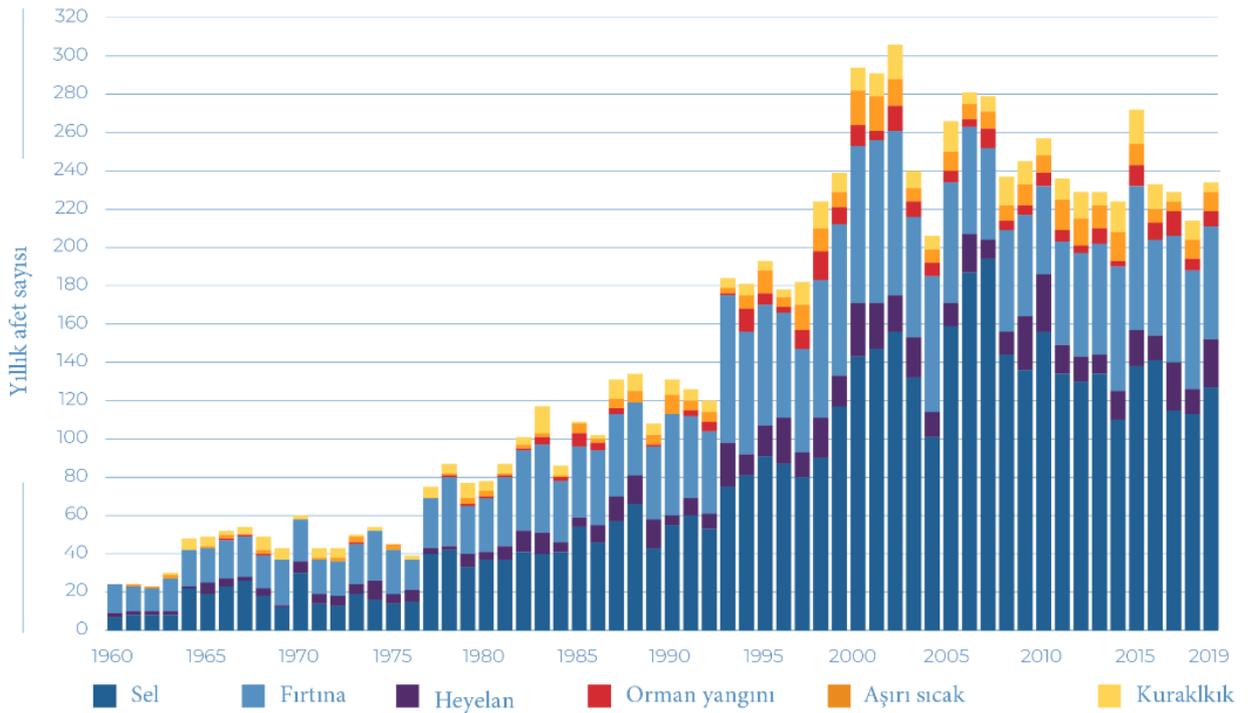
<sup>15</sup> Freebairn, A., Hagon, K., Turmine, V., Pizzini, G., Singh, R., Kelly, T., Jaime, C., Scherer, N., Sahaan, K., Hartelius, J., Natoli, T., Lagdameo, D. M., Bachofen, C., Emery, G., Swithern, S., & Fisher, D. (n.d.). *World disasters report 2020: come heat or high water*.

<sup>16</sup> EM-DAT, FAO/FEWS NET, Dartmouth Flood Observatory, ReliefWeb and IFRC GO kaynağından Türkçeye çevrilmiştir. Yüzdelerin toplamının 100 çıkmamasının nedeni küsuratlı sayıların tam sayıya yuvarlanmasıdır.



Şekil 11: 1960 – 2019 arasında yaşanan afetlerin sayısı<sup>17</sup>

İklimin ve hava olaylarının tetiklediği afetlerin toplam sayısı ve 1960'tan beri yaşanan belirgin artış Şekil 12'de gösterilmektedir. 1960 'lı yıllarda raporlanan afetlerin %76'sı iklim ve hava olaylarıyla ilgiliyken, bu oran 2010-2019 arasındaki son on yıllık süreçte %83'e yükselmiştir.

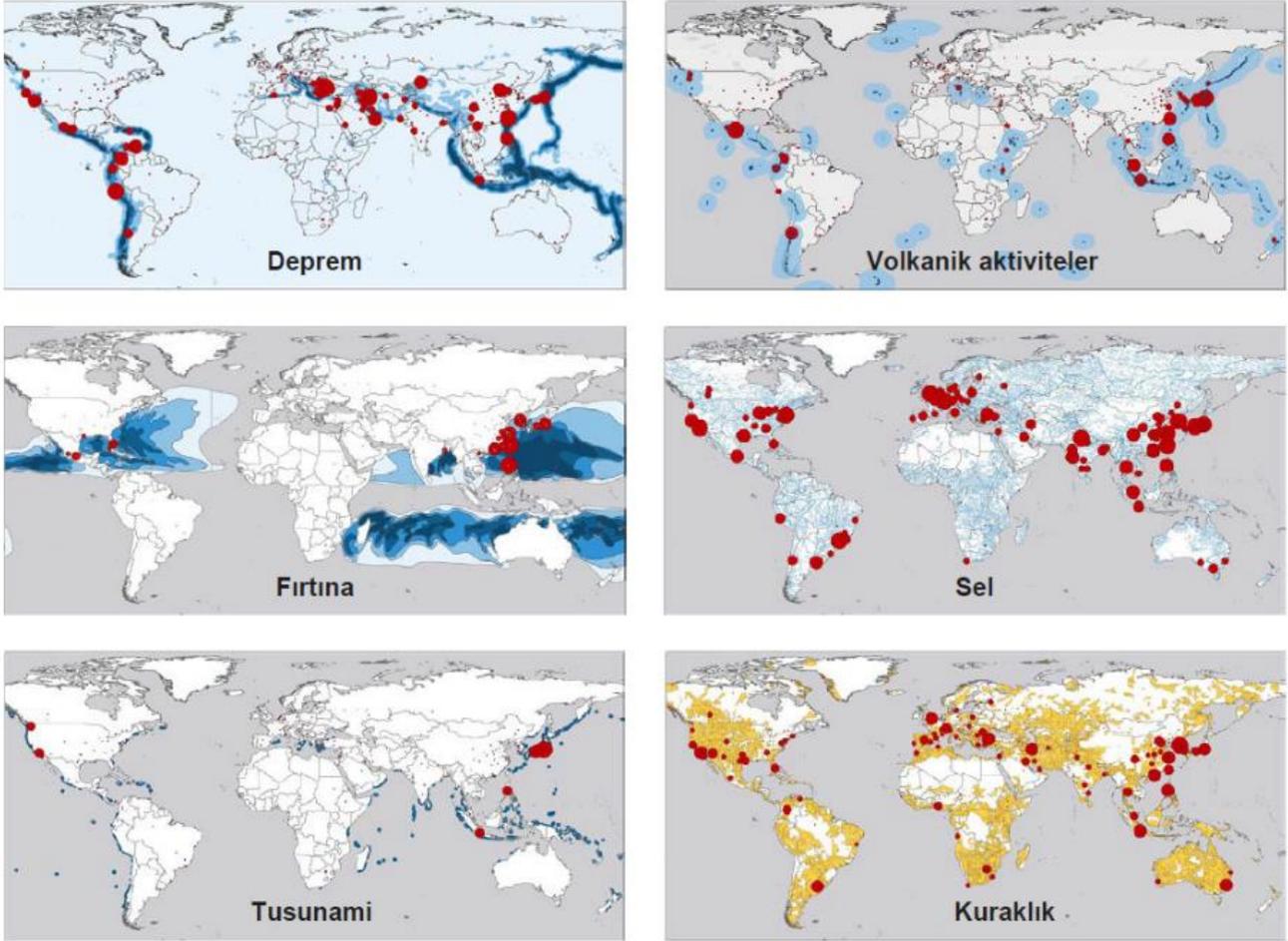


Şekil 12: 1960-2019 arasındaki iklim ve hava olayları kaynaklı yıllık afet sayıları<sup>18</sup>

<sup>17</sup>EM-DAT, FAO/FEWS NET, Dartmouth Flood Observatory, ReliefWeb and IFRC GO kaynağından Türkçeye çevrilmiştir.

<sup>18</sup>EM-DAT, FAO/FEWS NET, Dartmouth Flood Observatory, ReliefWeb and IFRC GO kaynağından Türkçeye çevrilmiştir.

Bunlara ek olarak Cambridge Üniversitesi Risk Araştırmaları Merkezi tarafından yapılan çalışmalara göre, 2015 – 2025 arasındaki süre içinde karşılaşılabilecek doğa ve insan kaynaklı tehditlerin risk haritası oluşturulmuştur. Bu risk çalışmasında İstanbul ve Türkiye'nin de yer aldığı görülmektedir (Şekil 13).



Şekil 13: Cambridge dünya risk atlası örnekleri: dünyayı tehdit eden afetler haritası<sup>19</sup>

#### 2.1.1.2 İklim Değişikliği Senaryoları

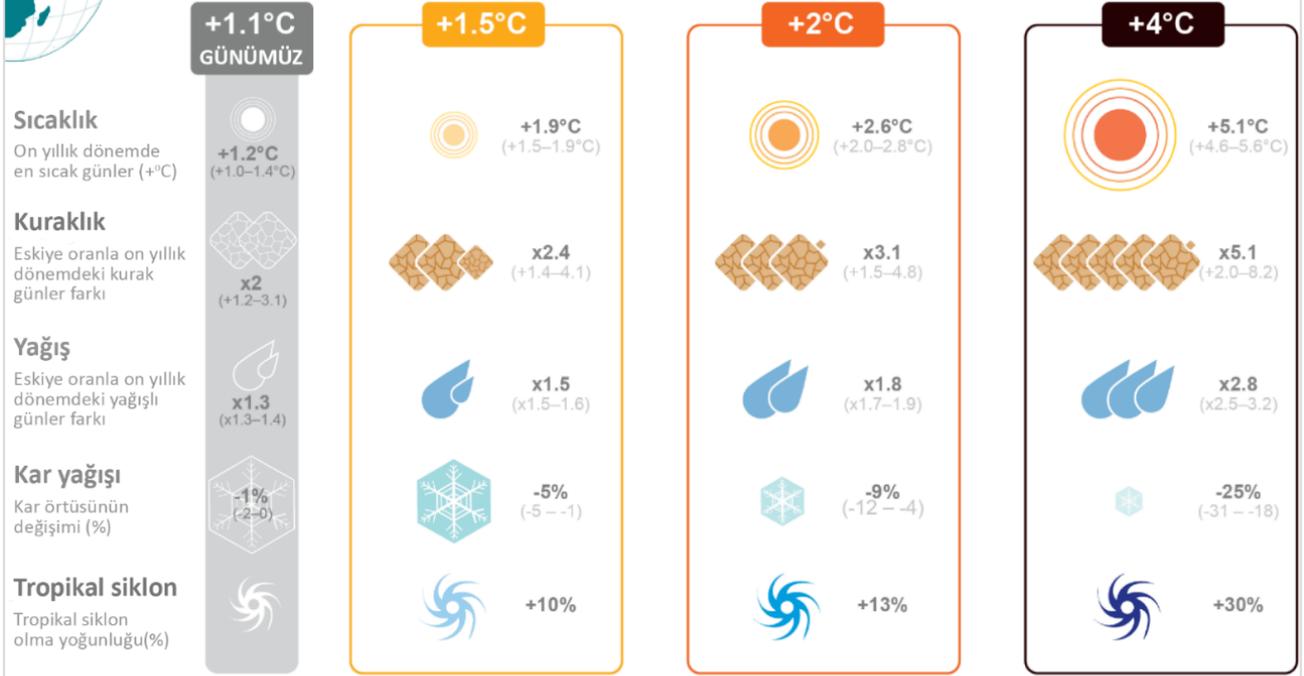
IPCC'nin 2021 yılında yayınlanan 6. Değerlendirme raporunda 1850-1900 yıllarına göre küresel sıcaklığın 1.1°C arttığı ifade edilmektedir. Bu artışın 1.5°C'ye kadar devam edeceği kabul edilmekle birlikte, bu artışın üstündeki miktarlar için olası model çalışmaları ortaya konmuştur. Tarımsal üretim, kentleşme, ekonomik ve teknolojik gelişmeler gibi toplumsal tepkisi yüksek meseleler bu modellerin dayanağı olmuştur. Şekil 14'te 2100 yılına kadar olası sıcaklık artışlarının meydana getireceği olaylar gösterilmektedir. Günümüzde meydana gelen 1.1°C'lik sıcaklık artışı bile kar yağışlarının azalmasına, kuraklığa, ani ve şiddetli yağışlara, tropikal siklonlara, sıcak hava dalgalarına ve deniz seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Bu artış 1.5°C, 2°C ve 4°C olduğunda meydana gelecek etkilerin hangi oranda olacağı açık bir şekilde ortaya konmaktadır.

<sup>19</sup> Cambridge Centre for Risk Studies, Cambridge Risk Atlas, Part II: Methodology Documentation, "World Cities Risk 2015-2025", 2015.



## 1850-1900 yıllarına göre iklim sisteminin tepkileri:

İklim sistemi bir çok yönüyle sıcaklık değişikliklerine hızlı tepki verir. Giderek artan küresel sıcaklık seviyeleri daha büyük etkilere neden olur (en az/an çok aralık gösterilmiştir).



## Uzun dönem sonuçları: Deniz seviyesi yükselmesi

Günümüzde deniz seviyesi yükselmesinin miktarı 20 cm'yi bulmuştur. Bu yükselmenin emisyon oranlarına bağlı olarak, 2100 yılına kadar 20 cm'den 1 m'ye ve daha fazlaya varabileceği bilinmektedir.

Deniz seviyesi yükselmesinin etkileri küresel ısınma gibi yavaş ve binlerce yılda görülmektedir.



## Gelecek...

Bizim neslin ve genç nesillerin yaşayacağı iklim koşulları, gelecekteki emisyonlara bağlıdır. Emisyonları hızla azaltmak, iklim üzerindeki baskıyı sınırlayacaktır. Ancak emisyonların devam etmesi tüm bölgeleri giderek daha fazla ekileyerek hızlı değişiklikler için tetikleyici olacaktır. Bazı iklimsel değişikliklerin etkisi yüzlerce veya binlerce yıl devam edecektir. Bu nedenle bugün yapılacak seçimlerin de uzun süreli etkilerinin olması kaçınılmazdır.

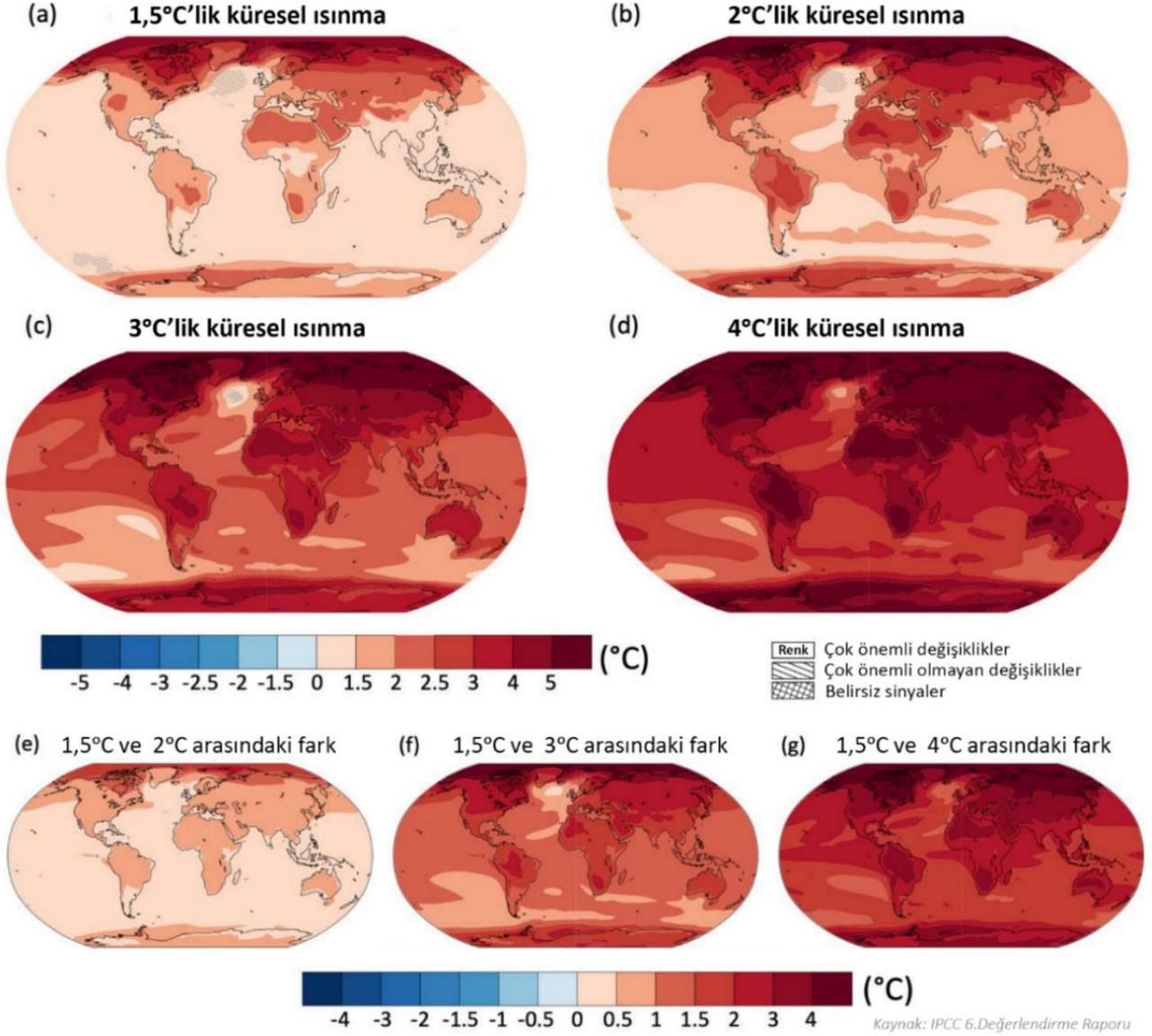
Kaynak: IPCC 6.Değerlendirme Raporu

Şekil 14: IPCC 6.Değerlendirme Raporu'nda yer alan iklimsel tepkiler şeması<sup>20</sup>

Yerkürenin sıcaklık artışının 1.1°C ile kalmayıp en az 1.5°C olması sonucunda tropikal siklonların sıklığı 1900'lü yıllara göre %10 artış gösterecektir. En iyi senaryo olarak karşımıza çıkan bu durumda kar yağışı %5 düşecek, eski on yıllık zamanlara göre yağışlı günler farkı 1,5 kat değişecek, kuraklık da aynı doğrultuda 2,4 kat

<sup>20</sup> IPCC 6.Değerlendirme Raporu içinde yer alan bu şema bire bir olarak Türkçeye çevrilmiştir.

artacaktır. Bununla beraber on yıllık dönemdeki günlerin sıcaklığı 1.9°C artış gösterecektir. En iyimser senaryo olarak karşımıza çıkan bu durumun sağlanabilmesi açısından tüm dünya iş birliği ile gayret göstermek mecburiyetindedir. Sıcaklık artışının 1.5°C'nin üstüne çıkması durumunda karşılaşılabilecek olası durumlar ise oldukça kötü etkilere yol açacaktır: Tropikal siklonların %13 ve %30 oranla artması, kar yağışlarının %9-%25 oranında azalması, on yıllık zaman dilimindeki yağışlı günler farkının 1,8 ile 2,8 kat arasında artması, kuraklık riskinin 3,1 ile 5,1 oranında artması, on yıllık dönemde günlerin sıcaklığının 2,6°C ile 5,1°C arasında artması ve son olarak deniz seviyesinin 5 kata kadar artması olası senaryolara göre hesaplanmıştır.

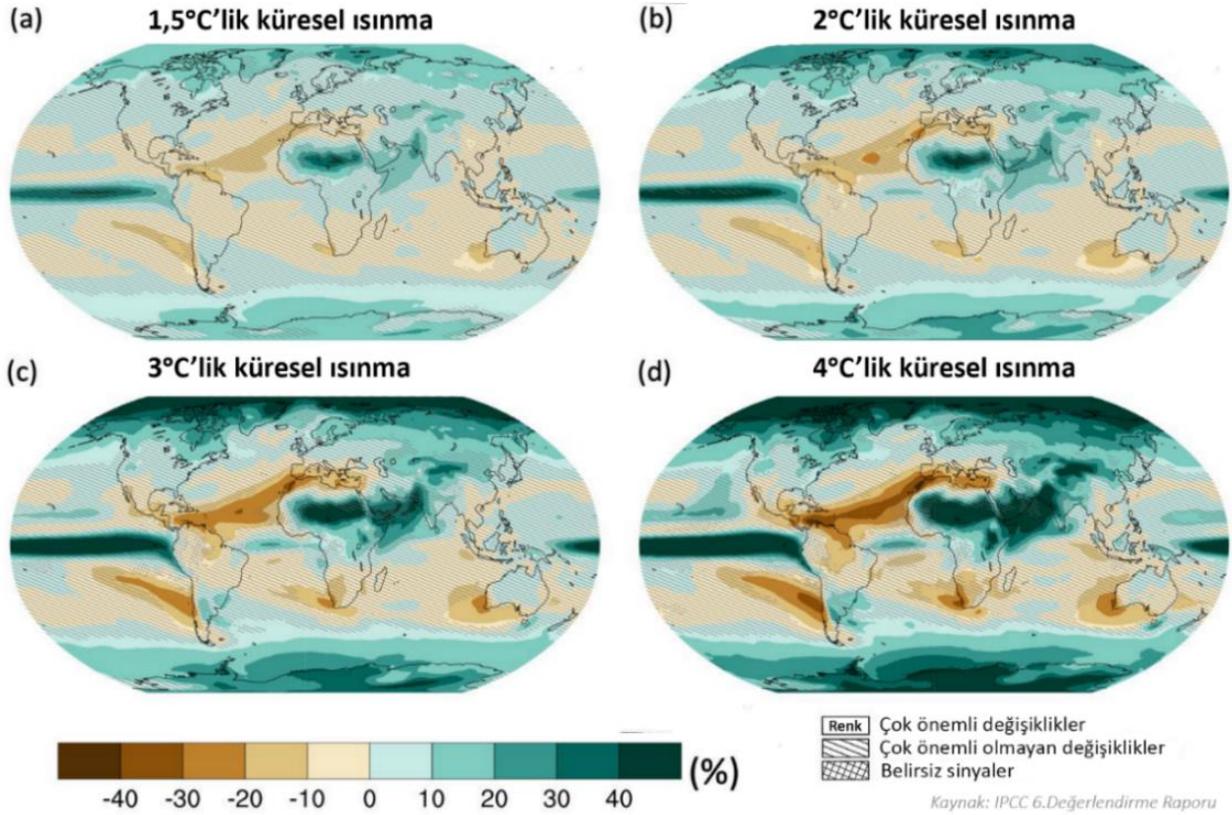


Şekil 15: Küresel ölçekte sıcaklık artışını gösteren harita modelleri <sup>21</sup>

Bunlara ek olarak küresel ölçekte sıcaklık artışı modellerinin kıtalara göre etkisi Şekil 15'te gösterilmektedir. 1.5°C, 2°C, 3°C ve 4°C artışlar arasındaki dramatik farklar, küresel ölçekte ne kadar ciddi bir riskle karşı karşıya olduğumuzu ortaya koymaktadır. Şekil 16'da ise dört farklı sıcaklık artışı senaryosuna göre küresel ölçekte yağış değişimi oranları görülmektedir. Tüm sıcaklık artışı senaryolarında Akdeniz Havzası'nda yer alan

<sup>21</sup> IPCC 6.Değerlendirme Raporu içinde yer alan bu şema bire bir olarak Türkçeye çevrilmiştir.

Türkiye'nin iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkelerin başında olduğu görülmektedir. Kuraklık riski başta olmak üzere diğer etkilerin de görülme sıklığı artacağından, ulusal çapta ve tüm kentsel ölçeklerde önlemlerin hızla alınması elzemdir.



Şekil 16: Küresel ölçekte sıcaklık artışına göre oluşturulan yağış modelleri<sup>22</sup>

### 2.1.2 Ulusal ve bölgesel bağlamda iklim değişikliği

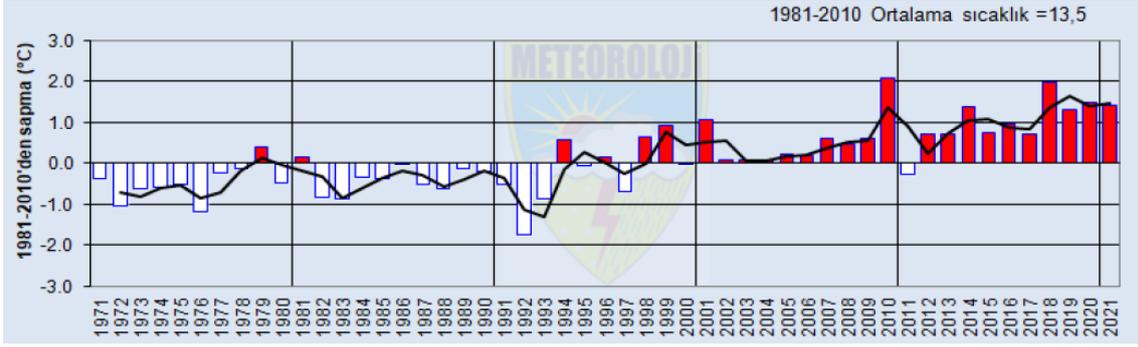
Türkiye'nin iklim değişikliği bağlamında ele alınan detaylı çalışmalar en son yayınlanan Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi'nde yer almaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamında 2018 yılında hazırlanmıştır. Bu raporda Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yapılan gözlemler ve araştırmalara da yer verilmektedir. Bu bölümde Türkiye'nin iklim değişikliği ile verilerinin özeti sunulacaktır.

Yedinci Ulusal Bildirimde yer alan ve MGM tarafından yapılan gözlemlere göre, Türkiye genelinde yaz aylarında yağışların azaldığı ve sıcaklığın arttığı ifade edilmektedir. Bu konudaki çalışmalarda MGM, 1981 ve 2021 yılları arası ortalama sıcaklık 13,5°C hesaplanmışken, 1971 ve 2021 yılları arasındaki sıcaklık ortalama 13,9 °C olarak hesaplanmıştır (Şekil 17 ve Şekil 18).<sup>23</sup>

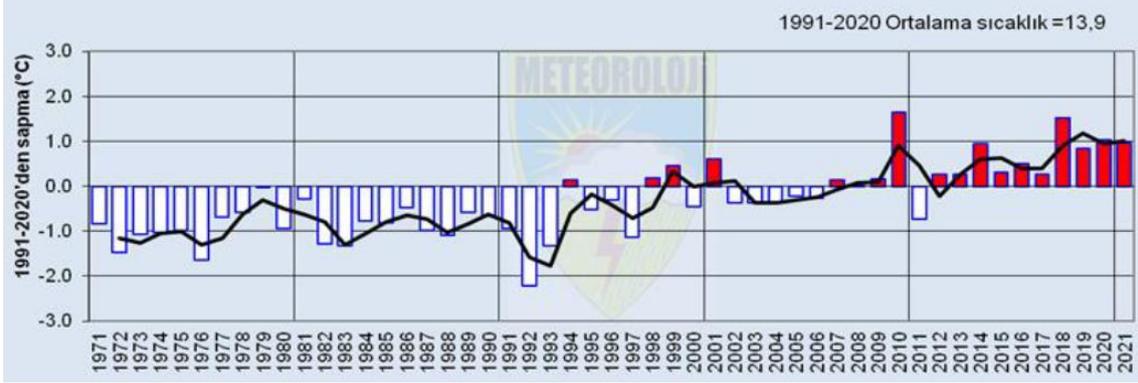
Bunun dışında 2021 senesinde kadar Türkiye'de kaydedilen en yüksek sıcaklık 2010 yılı yazında kaydedilmiştir. 2010 senesinin hem yaz mevsimi hem de kış mevsimi diğer senelere göre daha sıcak geçmiştir. 2021 yılı ise en sıcak 4.yıl olarak hesaplanmıştır.

<sup>22</sup> IPCC 6. Değerlendirme Raporu içinde yer alan bu şema bire bir olarak Türkçeye çevrilmiştir.

<sup>23</sup> Türkiye Yedinci Ulusal Bildirimi, 2018.

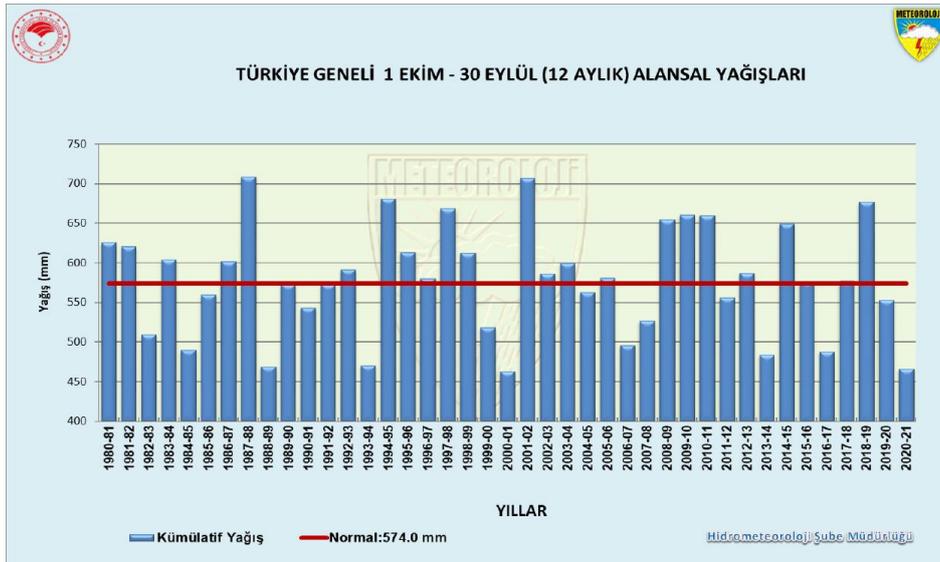


Şekil 17: Türkiye'nin 1981-2021 yılları arasındaki yıllık ortalama sıcaklık verilerinin dağılımı<sup>24</sup>



Şekil 18: Türkiye'nin 1971-2021 yılları arasındaki yıllık ortalama sıcaklık anomalisi<sup>25</sup>

İklim değişikliği ortaya çıkan diğer bir anomali olan yağış düzenindeki değişimler ülkemiz için de geçerli olmuştur. Bildiride yer alan ve MGM gözlemlerine dayanan verilere göre, Türkiye'de yıllık toplam bölgesel yağış miktarı 1981 ve 2010 yılları arasındaki dönemde 574 mm olarak ölçülmüştür. MGM'nin Alansal Yağış Değerlendirmesi raporuna göre (2021), 2020 yılındaki alansal yağış miktarı 552,6 mm iken, 2021 yılı yağış miktarı 465,5 mm olarak ölçülmüştür. Bu oran ortalamanın oldukça altındadır (Şekil 19).



Şekil 19: Türkiye genelinde 1980-2021 yılları arasındaki 12 aylık alansal yağış değerleri<sup>26</sup>

<sup>24</sup> 2021 Yılı İklim Değerlendirmesi, MGM, 2022.

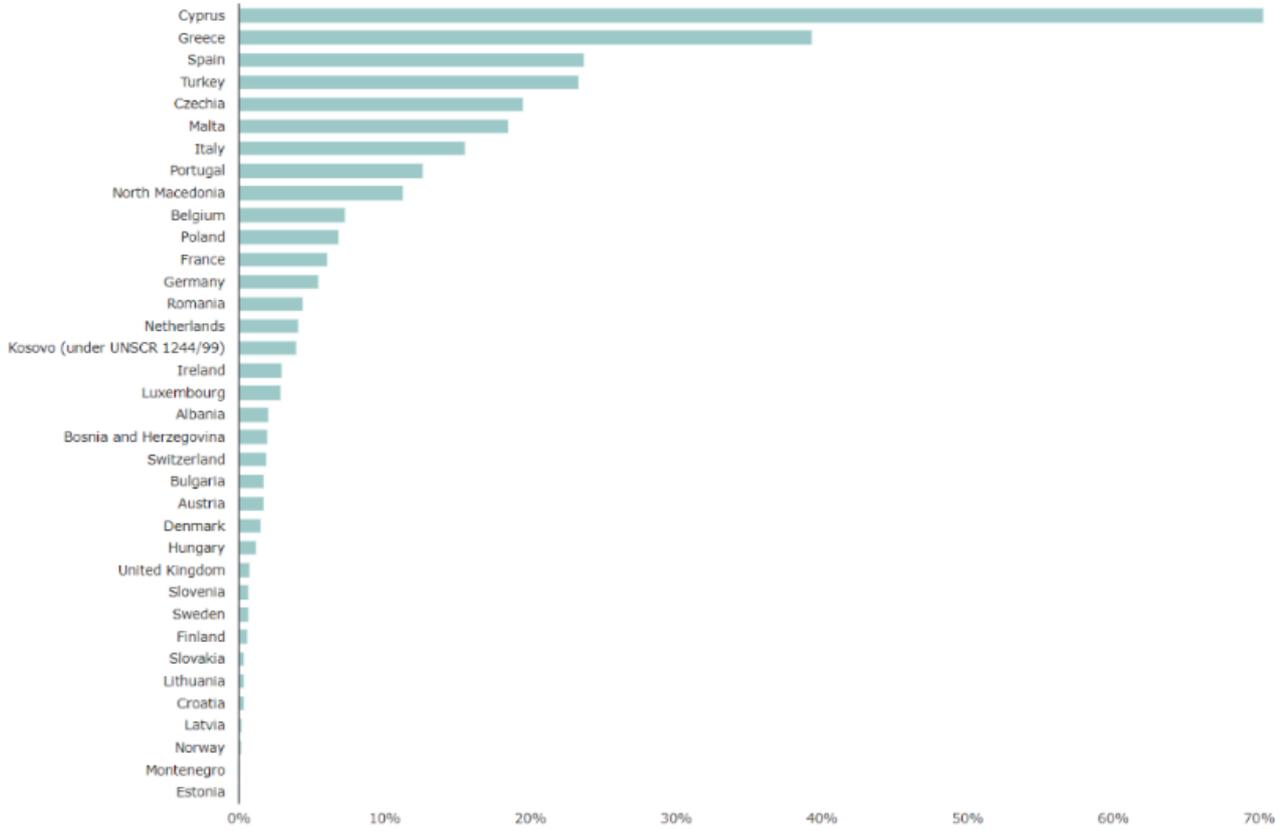
<sup>25</sup> 2021 Yılı İklim Değerlendirmesi, MGM, 2022.

<sup>26</sup> 2021 Su / Tarım Yılı Alansal Yağış Değerlendirmesi, MGM, 2021.

Genel olarak iklim değişikliği bağlamında ÷lkede en fazla ve en az sıcaklıkları etkileyen bir eğilim mevcuttur. Bununla beraber yağış değişiklikleri örneklerinde de düzensizlikler gör÷lmektedir. Ortalama yıllık toplam yağış miktarı azalmasına rağmen, ani düşen maksimum yağış miktarında artış gözlenmektedir. Bu durum zaman zaman sel ve taşkın afetleriyle sonuçlanmaktadır.

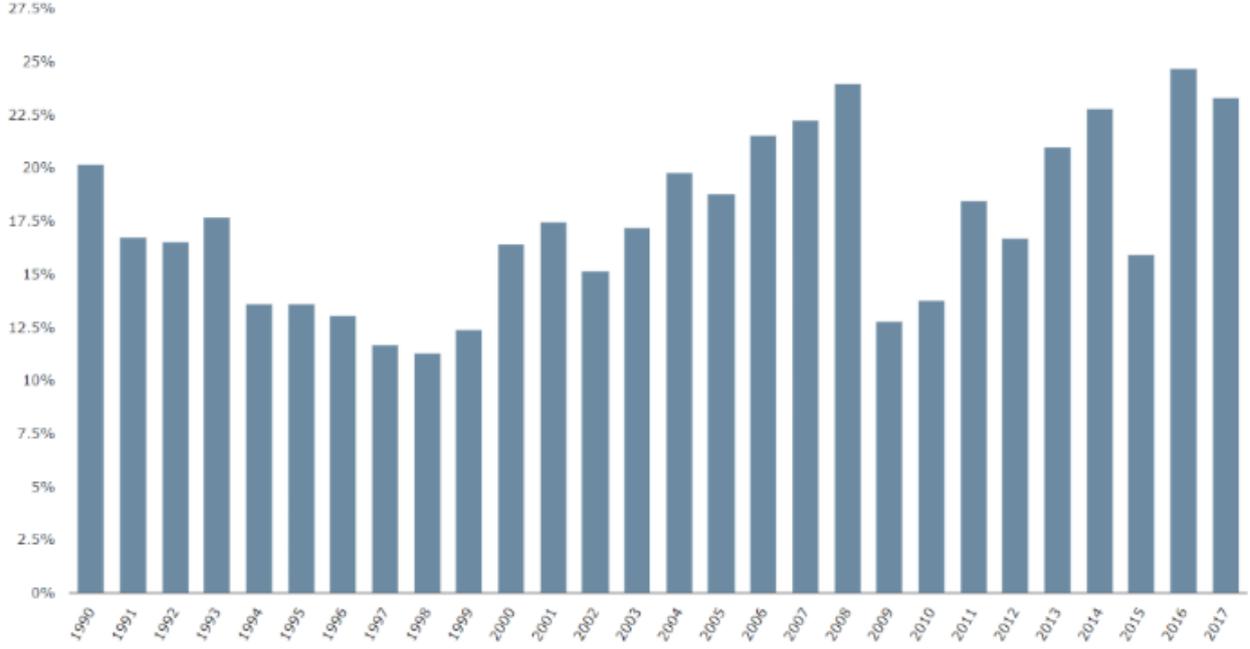
Bunlara ek olarak Avrupa Çevre Ajansı'nın hazırladığı Türkiye'nin su kullanımı göstergeleri de kuraklık riskinin ne denli ciddi bir sorun teşkil edebileceğini bizlere göstermektedir. Şekil 20'de Avrupa ÷lkeleri arasında Türkiye'nin su kullanımıyla birlikte, yenilenebilir su kaynakları üzerinde yarattığı risk göstergesi gör÷lmektedir. Bununla beraber Şekil 21'de Türkiye'nin 1990-2017 senesine kadarki su kullanımı değişimi gösterilmektedir.

Sonuç itibari ile kentleşme baskısı, orman varlığının azalması, nüfus artışı ve iklim krizinin yarattığı kuraklık riskinin, uzun yıllar sonra karşılaşılan bir risk olarak değil, günümüzde karşılaşılan ve etkisini gösteren büyük bir tehlike haline geldiğini ifade etmek gerekmektedir.



Şekil 20: Türkiye'nin AB ÷lkeleri arasındaki (kaynaklarını riske eden) su kullanımı göstergesi, 2017<sup>27</sup>

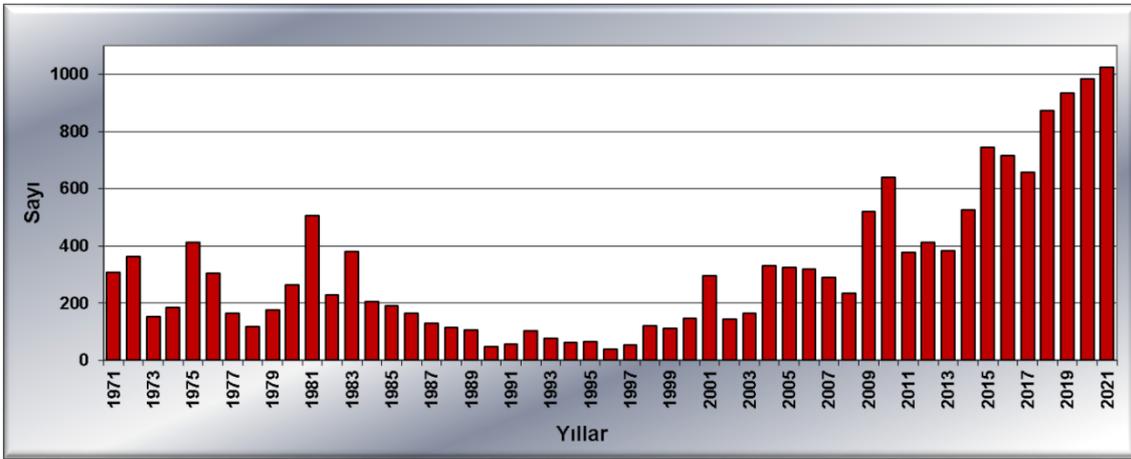
<sup>27</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>, Erişim tarihi: Nisan 2022.



Şekil 21: Türkiye'nin yıllar içindeki su kullanımı değişiminin göstergesi, 2017<sup>28</sup>

### 2.1.2.1 İklimsel afetler

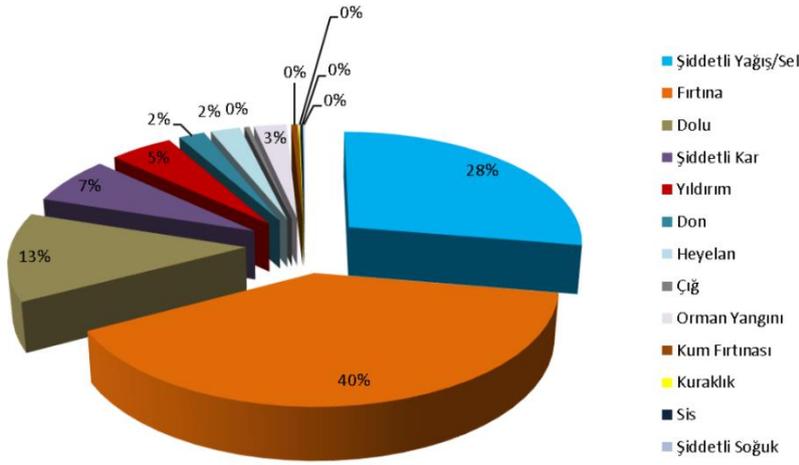
Bu bölümde Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2021 yılı için hazırladığı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi Raporu'nda yer alan istatistiksel bilgilerden ve çalışmalardan yararlanılarak ülkemizdeki afet durumları ortaya konmaktadır.



Şekil 22: Türkiye'de 1940-2020 periyodunda gözlenen meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afetlerin yıllık dağılımları

Meteorolojik şartlar ülkemizde dolaylı ve doğrudan afetlere neden olmaktadır. Şiddetli yağışların yol açtığı seller, çığ düşmesi, deniz ve göl suyu yükselmesi, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme, tarımsal zararlıların istilası meteorolojik şartlarla ilişkili doğa kaynaklı afetlerdir. Farklı coğrafi ve iklimsel özelliklere sahip ülkemizde, şiddetli hava hadiseleri sonrası afetlere dönüşen fazla sayıda meteorolojik olay meydana

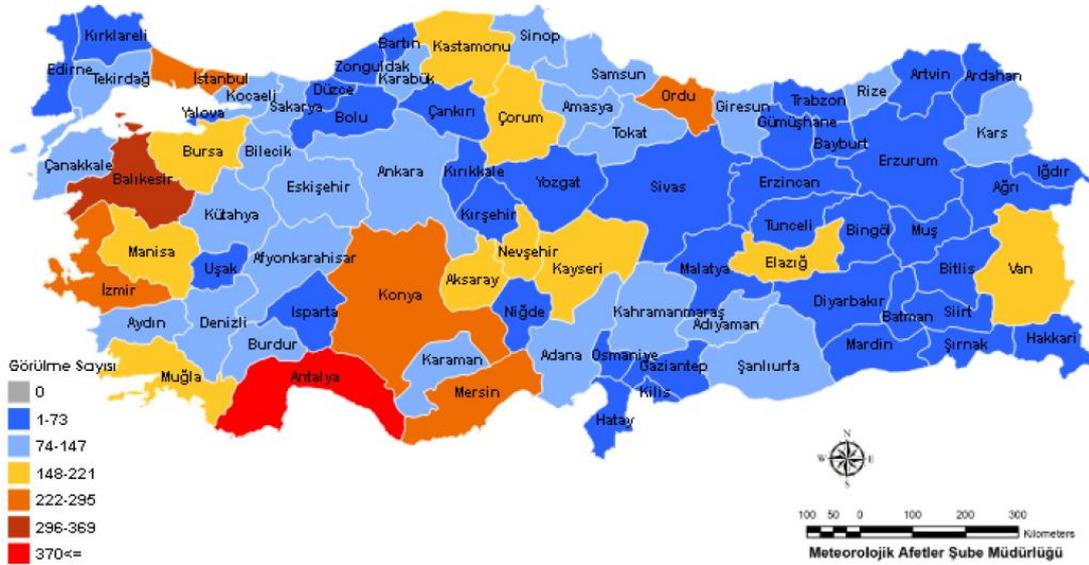
<sup>28</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>, Erişim tarihi: Nisan 2022.



Şekil 23: Türkiye’de 2021 yılı meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afetlerin oluşum yüzdeleri

gelmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)’nün yaptığı çalışmalara göre, ülkemizde başta sel, fırtına, dolu, don, kar ve kuraklık olmak üzere sık sık meteorolojik afetler görülmektedir. Kentlerin yeterli altyapılarla donatılmamış olması ve beklenmeyen hava olayları neticesinde meydana gelen afetler sebebiyle ülkemizde birçok can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Şekil 22’de görüldüğü gibi, 2000’li yıllardan sonra ülkemizde yaşanan afetlerin sıklığı dramatik bir şekilde artmaya başlamıştır. 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları ise iklim değişikliği ve

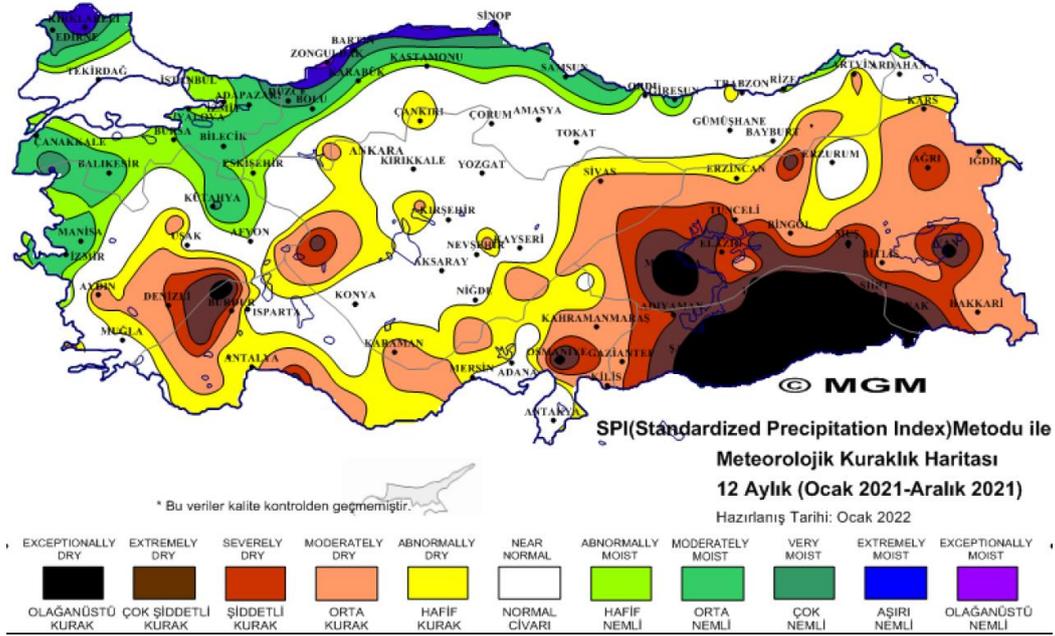
altyapı yetersizlikleri nedeniyle en çok afet yaşanan yıllar arasında yer almaktadır. 2021 yılı ise meteorolojik afetlerin en çok yaşandığı yıl olmuştur. Türkiye’de 2021 yılı içerisinde en fazla meydana gelen meteorolojik ve doğa kaynaklı afetler Şekil 23’te gösterilmektedir. En çok görülen afet %40 oranıyla fırtına, %28’lik oranla şiddetli yağış ile sel, %13 ile çığ ve %7 ile şiddetli kar yağışı olmuştur.



Şekil 24: Türkiye’de 2010- 2021 yılları arasındaki meteorolojik afetlerin illere göre dağılımı

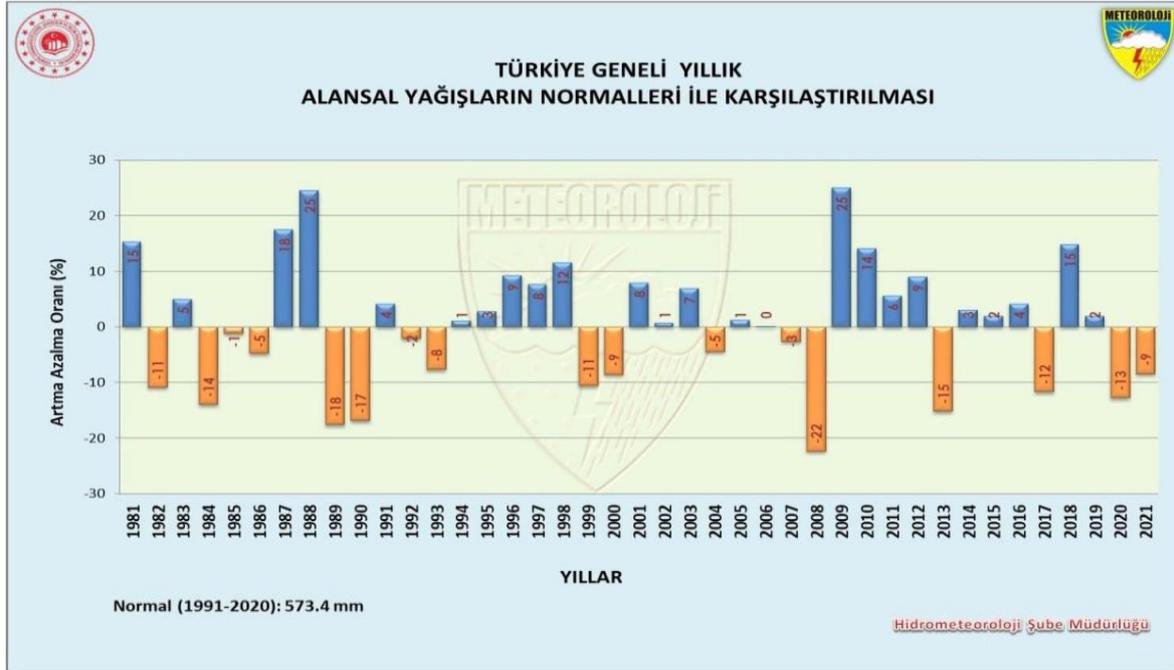
MGM kayıtlarına göre, 2010-2021 seneleri arasında ülkemizde görülen afetlerin şehirlere dağılımı Şekil 24’teki haritada gösterilmektedir. Haritaya göre en çok afetin yaşandığı ilin Antalya olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra 2021 yılı için yapılan kuraklık haritasında, yurt geneliyle birlikte, Akdeniz Bölgesi’nde de kuraklık riskiyle karşı karşıya olunduğu gösterilmektedir (Şekil 25). İklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkelerin başında yer alan Türkiye için kuraklık riski son derece riskli bir durum teşkil etmektedir. Kuraklık

haritasına göre Antalya ve civarında farklı bölgelerde orta, şiddetli ve çok şiddetli kuraklığa maruz kalındığı görülmektedir.



Şekil 25: Türkiye’de 2020 yılı standart yağış indeksine göre kuraklık haritası

Kuraklıkla doğrudan ilişkilendirdiğimiz yıllık ortalama alansal yağış miktarı için 574 mm ölçülmüştür. 2020 yılı için bu miktar 500,1 mm, 2021 için 524,8 mm olarak ölçülmüştür. Şekil 26’da 1981 yılından 2021 yılına kadar olan yağış miktarları gösterilmektedir. Şekle göre 2020 yılı içindeki yağış miktarının dramatik bir azalış gösterdiği görülmektedir. Bununla beraber 2020 ve 2021 yılları ortalama yağış miktarının altında kalmıştır.



Şekil 26: Türkiye geneli 1981-2021 yılları arasındaki yağış dağılımı

MGM'nin 2020 yılı çalışmalarına göre oluşturulan Tablo 7'de bölgelerin yıllara göre alansal yağış miktarlarının karşılaştırması yer almaktadır. Akdeniz Bölgesi'nin yağış miktarının normale göre %23,9 2020 yılına göre ise %30,2 oranında azaldığı görülmektedir. Bu durumda Akdeniz Bölgesi'nin ülke genelinde normale göre en çok yağışların azaldığı 3.bölge olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 7: 2021 yılı bölgelerin normali ve geçen yıl yağışlarıyla mukayesesi

BÖLGELERİN ALANSAL YAĞIŞ DURUMLARI (1 Ekim 2020- 30 Eylül 2021)					
BÖLGELER	2021 Yılı Yağış (mm)	Normali (1981-2010) (mm)	2010 Yılı Yağış (mm)	Normale Göre Değişim (%)	2020 Yılına Göre Değişim (%)
Marmara	672.4	662.3	558.4	1.5 Normal civarı	20.4 ↑
Ege	484.3	592.2	508.1	-18.2 ↓	-4.7 ↓
Akdeniz	507.5	666.5	666.5	-23.9 ↓	-30.2 ↓
İç Anadolu	316.5	406.5	406.5	-22.1 ↓	-12.8 ↓
Karadeniz	681.0	696.5	696.5	-2.2 ↓	7.4 ↑
Doğu Anadolu	379.4	558.3	558.3	-32.0 ↓	-30.0
Güneydoğu Anadolu	325.7	532.2	532.2	-38.8 ↓	-48.3 ↓

#### 2.1.2.2 İklim değişikliği senaryoları

Türkiye bulunduğu konum ve iklimsel özellikleri bakımından iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkelerin başında gelmektedir. Bu hususta Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından, IPCC 5.Değerlendirme Raporu'nda da tercih edilen modellere dayanarak bölgesel iklim projeksiyonları oluşturulmuştur. Çalışmada referans dönem olarak 1971-2000 arasındaki yıllar, projeksiyon için ise 2016-2040, 2041-2070, 2071-2099 arasındaki yılları alınmıştır. 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. Bu bağlamda ulusal bildirimde geçen projeksiyon sonuçları aşağıda alıntılanmıştır (Şekil 27 ve Şekil 28)<sup>29</sup>:

##### 2016-2040 dönemi

- Isınmanın genel olarak 2°C ile sınırlı kalacağı, bu sıcaklığın yaz mevsiminde Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde 2-3°C olacağı tahmin edilmektedir.
- Yağışlarda kış aylarında Ege kıyıları, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu'da bir artış gözlenirken, ilkbahar yağışlarında Ege kıyıları ve Doğu Anadolu'nun doğusu hariç yağışlar %20 civarında azalacaktır.

##### 2041-2070 dönemi

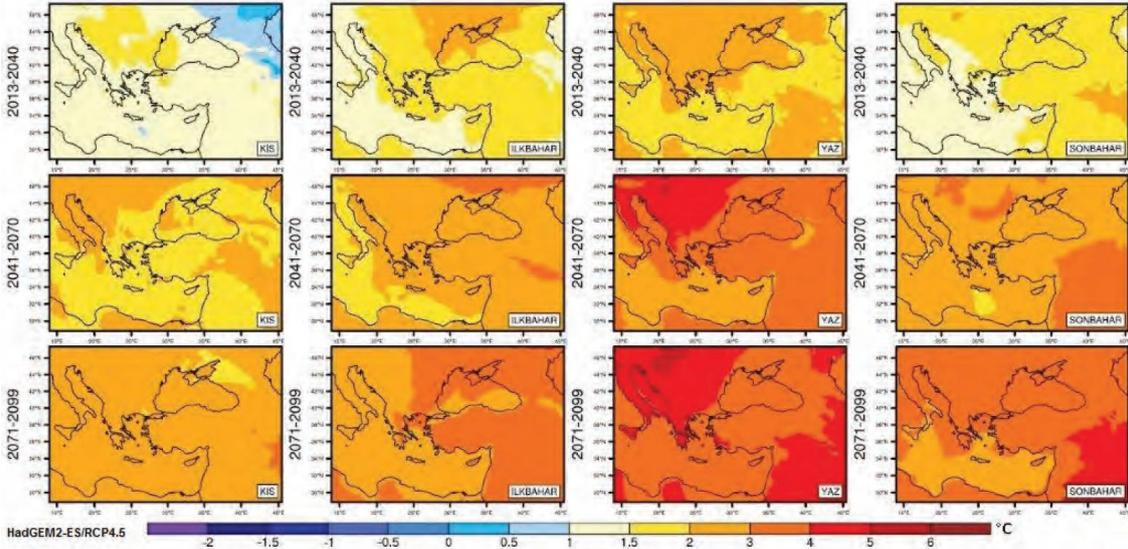
- Sıcaklık artışı ilkbahar ve sonbaharda 2-3°C civarında iken, yaz aylarında 4°C'ye kadar artması tahmin edilmektedir.
- Kış yağışlarında ise Doğu ve Güney Doğu Anadolu ile Orta ve Doğu Akdeniz bölgelerinde %20'ler civarında azalma olacağı tahmin edilmektedir.
- Yaz aylarında ise yağışların önemli olduğu Doğu Anadolu'da yağışlarda %30 civarında azalma olacaktır.

<sup>29</sup> T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, "Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi", 2018.

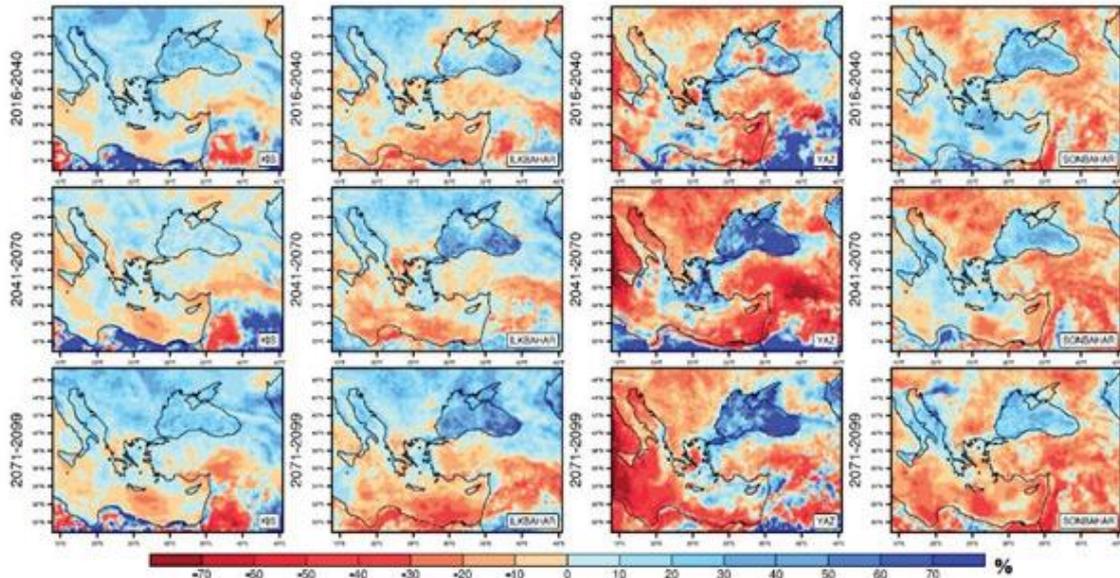
- Sonbahar yağışlarında ise Ege kıyıları ve İç Anadolu'nun küçük bir bölümü hariç azalmalar olacağı tahmin edilmiştir.

### 2071-2099 dönemi

- Sıcaklıklarda kışın 2°C'lik, ilkbahar ve sonbaharda 3°C'lik artış beklenmektedir. Yaz sıcaklıklarında ise Ege kıyıları ve Güney Doğu Anadolu'da 4°C'yi aşan sıcaklık artışları tahmin edilmektedir.
- İlkbahar yağışlarında Kıyı Ege, Orta Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu bölgeleri hariç yağışlarda %20 civarında azaltımlar olacağı,
- Kış yağışlarında özellikle kıyı şeridinde %10 civarında artışlar olacağı,
- Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40'lara varan azaltımlar olacağı,
- Sonbahar yağışlarında ise hemen hemen Türkiye genelinde azaltımlar olacağı beklenmektedir.



Şekil 27: RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları



Şekil 28: RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları

### 2.1.3 Kentsel bağlamda iklim değişikliği

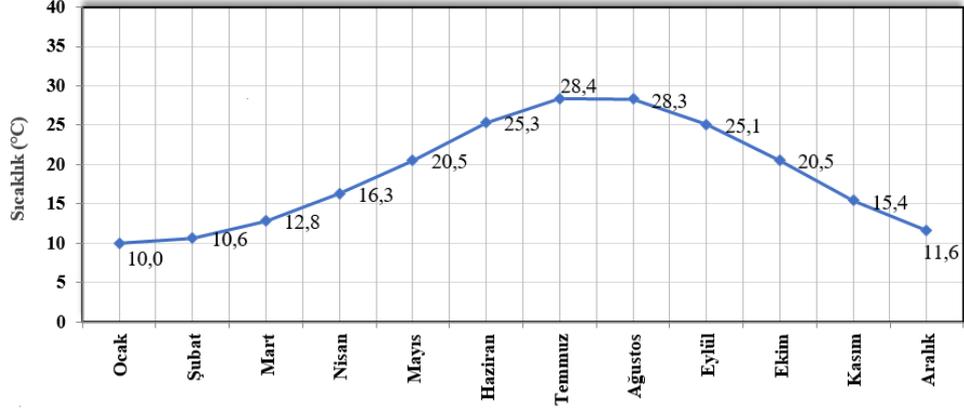
Bu bölümde Antalya’da geçmişten günümüze göre değişen iklimsel özelliklere değinilmektedir. Antalya’nın bulunduğu konum ve coğrafi yapısı itibari ile iklim değişikliği etkilerinin birçok sektör üzerinde olumsuz etkisi olabileceğini söylemek mümkündür. Özellikle fırtına, hortum, orman yangınları, sıcak hava dalgası, aşırı yağış, kuraklık gibi iklimsel havadislerin başta turizm ve tarım olmak üzere birçok sektörü etkileyebileceği düşünülmektedir. Meteorolojik karakterli ekstrem olayların mekânsal dağılımına göre, 2017 yılında en çok hava havadisi yaşanan şehirlerden biri Antalya olarak öne çıkmaktadır. Antalya’nın iklimsel olayları ve etkilerine, çalışmanın Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi (Bölüm 4.3) bölümünde detaylıca yer verilmektedir.

AFAD’ın Antalya için 2021 yılında hazırladığı İRAP raporunda kentin 1930-2019 yılları arasındaki ortalama sıcaklık değerlerine yer verilmiştir (Tablo 8). Bununla beraber aylık sıcaklık ortalamaları da Şekil 29’da gösterilmektedir. Kentin sıcaklık verilerine istinaden, 1930-2019 yılları arasındaki ortalama güneşlenme gün sayısı Şekil 30’da gösterilmektedir. Bu grafiğe göre kentin tüm aylarda güneşlenme süresinin olduğu ve en çok güneşlenme süresinin yaz aylarında olduğu ifade edilmektedir.

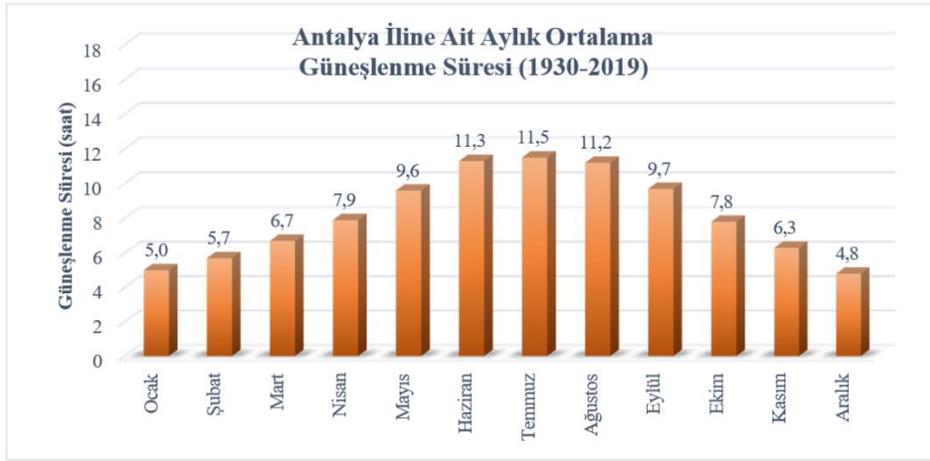
Tablo 8: Antalya iklimi uzun süreli (1930-2019) değerleri<sup>30</sup>

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )
Ocak	10,0	14,9	5,9	5,0	12,5	242,1
Şubat	10,6	15,5	6,4	5,7	10,4	154,4
Mart	12,8	17,9	8,0	6,7	8,5	97,2
Nisan	16,3	21,3	11,2	7,9	6,4	50,4
Mayıs	20,5	25,5	15,2	9,6	5,0	32,1
Haziran	25,3	30,7	19,6	11,3	2,4	10,9
Temmuz	28,4	34,0	22,7	11,5	0,6	4,5
Ağustos	28,3	34,0	22,7	11,2	0,5	4,6
Eylül	25,1	31,1	19,4	9,7	1,7	18,1
Ekim	20,5	26,5	15,2	7,8	5,4	72,1
Kasım	15,4	21,2	10,7	6,3	7,4	133,6
Aralık	11,6	16,6	7,6	4,8	11,7	265,3
Ortalama/Toplam	18,7	24,1	13,7	97,5	72,5	1085,3

<sup>30</sup> AFAD, İl Afet Riski Azaltma Planı (İRAP), 2021 raporunda yer alan, Meteoroloji 4.Bölge Md., 2021 verilerine dayal olarak oluşturulmuştur.

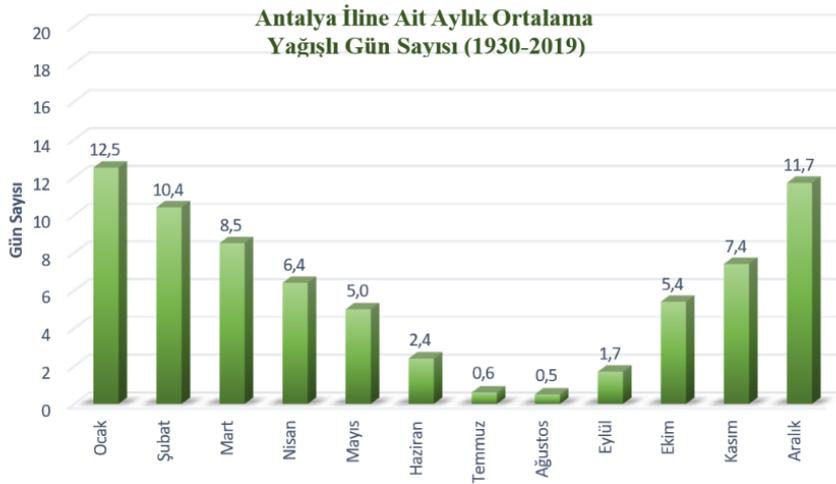


Şekil 29: Antalya iline ait aylık ortalama sıcaklık değerleri (1930-2019)



Şekil 30: Antalya'nın 1930-2019 arasındaki güneşlenme süresinin aylara göre değişimi

Antalya'da 1930-2019 seneleri arasındaki aylık ortalama yağış sürelerinin bulunduğu grafik Şekil 31'de gösterilmektedir. Kentin Ağustos ve Temmuz aylarındaki ortalama yağış süresi 1'den küçük olmakla birlikte, diğer tüm aylar daha yoğun yağış alabildiği görülmektedir.



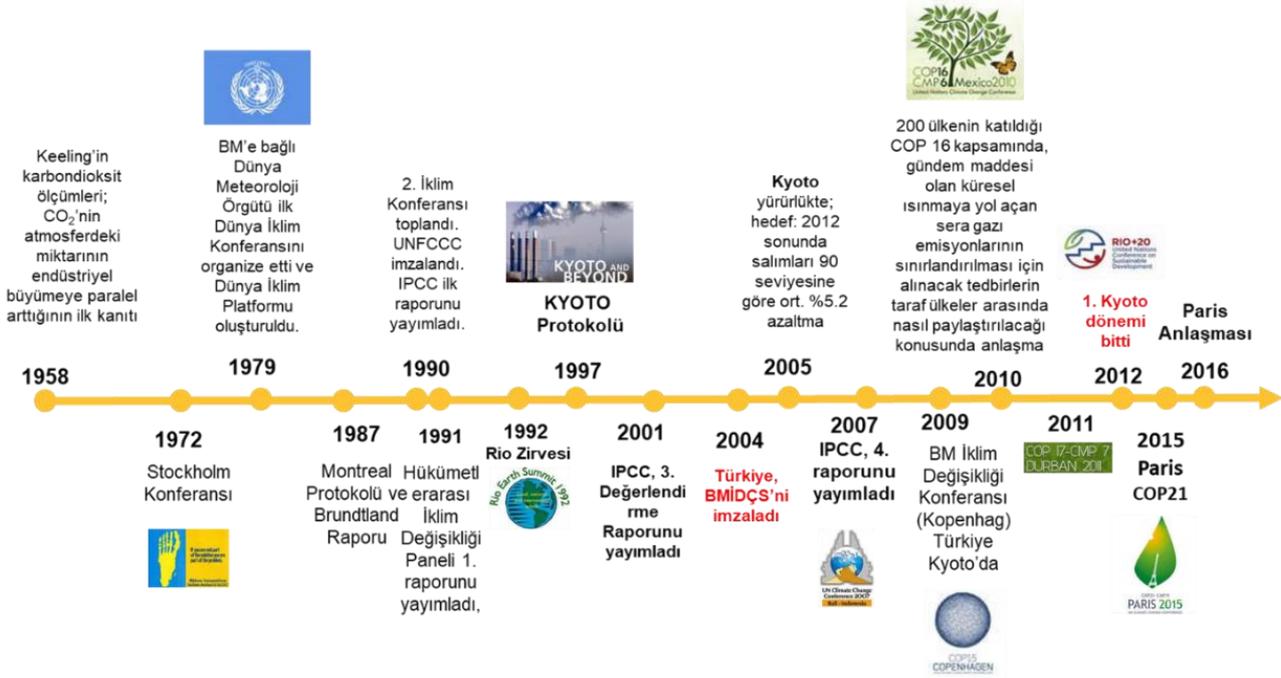
Şekil 31: Antalya'nın 1930-2019 arasındaki ortalama yağış süresinin aylara göre değişimi

## 2.2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI

Bu bölümde iklim değişikliği ile ilgili küresel, ulusal ve yerel düzeydeki politikalar hakkında detay verilmektedir. Bu politikalar ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır.

### 2.2.1 Küresel Politikalar ve Faaliyetler

İklim değişikliğine karşı iş birliğinin genel çerçevesi 1992 tarihli Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile atılmıştır. Bu tarihten bu yana uluslararası yoğun çalışmaların yürütüldüğü iklim değişikliği konusunda 2015 yılında kabul edilen ve 2016 Kasım ayında yürürlüğe giren Paris Anlaşması bir dönüm noktası niteliğindedir. Bugün artık kentlerde gerçekleştirilen üretim ve tüketim faaliyetlerinin iklim değişikliği ölçeğinde değerlendirilmesi ve enerji tasarrufuna yönelik akılcı planlama ve strateji belirleme süreçlerine etkin bir biçimde dahil edilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. 2016 yılından bu yana anlaşma 200'e yakın ülke tarafından imzalanıp onaylanmıştır. Türkiye 7 Ekim 2021 tarihinde Paris Anlaşması'nı onaylamıştır (Şekil 32).



Şekil 32: Uluslararası iklim değişikliği müzakereleri özeti

Paris Anlaşması'nın uluslararası iklim iş birliği modeline farklı yaklaşımlar getirmiştir. İklim değişikliğiyle küresel mücadelede ülkelerin kendi iklim politikalarının önceliğini teslim eden Anlaşma "ulusal olarak yönlendirilmiş iklim eylemi mantığı" üzerine kurulmuştur. Bu çerçevede, azaltım yükümlülüklerinin uluslararası düzeyde belirlenerek katı kurallara ve yaptırımlara bağlandığı Kyoto modelinden taraf ülkelerin kendi ulusal koşullarına göre belirledikleri gönüllü katkılarından oluşan iş birliği modeline geçilmiştir. Türkiye'nin belirlediği ulusal niyet beyanı bir sonraki bölümde detaylandırılmaktadır.

Öncesinde iklim değişikliğini azaltmak amacıyla sera gazı azaltımlarına odaklanılırken Paris Anlaşması sonrası iklim değişikliğine uyum konusu da daha fazla sayıda ülkenin gündemine girmiştir. 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 ICLEI, C40 ve Başkanlar Sözleşmesi gibi örgütlenmeler, bu konuda adım atmak isteyen yerel yönetimler için önemli bir iş birliği ve deneyim paylaşımı fırsatı sunmaktadır. Ne var ki, yerel şartlara uygun yöntemlerin belirlenebilmesi tek başına yeterli değildir; yerel yönetimlerin finansal kapasiteye ve siyasi karar alma gücüne de sahip olmaları gerekmektedir.

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 azaltarak ilk sıfır emisyon kıta olmayı planlamaktadır. Sera gazı emisyonlarının 1990'lı yıllardakine göre 2030 yılında en az %55 oranında azaltılması hedeflenmektedir. Daha önce 2030 için belirlenen hedef %40 iken Avrupa Yeşil Mutabakatı sonrası %55'e yükseltilmiştir.

Türkiye'deki iklim eylem planları incelendiğinde; mevcut binalarda ısı yalıtımı ve yenilenebilir enerji ve enerji etkin aydınlatmaların kullanımının sağlanması, toplu taşımının 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.

Yukarıda yer alan etkiler ve örnekler dikkate alındığında, kentlerde iklim değişikliği ile mücadele için, ulaşımdan yapılaşmaya, altyapıdan atık yönetimi ve arazi kullanımına kadar çeşitli alanlarda aktif politika, eylem ve stratejilere ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

### 2.2.2 Ulusal Politikalar ve Eylemler

Türkiye, 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine (UNFCCC) taraf olmuştur. Türkiye, UNFCCC'ye taraf olmadan önce, 2001 yılında İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunu (İDKK) kurmuştur. Türkiye, UNFCCC'ye taraf olduktan sonra İDKK 2004 yılında yeniden yapılandırılmış ve 2010'da görevi yeni üyeleri de içerecek şekilde genişletilmiştir.

Türkiye, Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konuma sahiptir. 2001 yılında Marakeş'te düzenlenen 7. Taraflar Konferansı (COP7) toplantısında Türkiye'nin özel koşulları tanınmış ve Ek-I'de kalmasına ve Ek-II listesinden çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu durum, ülkenin Kyoto Protokolü'ne taraf olma konusundaki politik kararını etkilemiş ve süreci hızlandırmıştır. 2009'da Sözleşmenin bir parçası olmasından beş yıl sonra, Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne girişi belgelenmiş ve BM Genel Sekreterliğine gönderilmiştir. Protokolün onama süreci Ağustos 2009'da tamamlanmıştır. Türkiye, Protokol'ün Ek B listesine dâhil edilmemiştir (sera gazı salımlarının azaltılmasına dair sayısal yükümlülükleri yoktur).

2009 yılında iklim değişikliği ile ilgili olan konuları ele almak amacıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına bağlı olan Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü altında "İklim Değişikliği Dairesi" kurulmuştur.

Türkiye, kendi özel koşulları ve kapasitesini dikkate alarak 2010 Mayıs ayında iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik küresel çabalara katkıda bulunmak amacıyla bir "Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi" yayınlamıştır. Stratejide, ulaşım, sanayi, binalar, atıklar ve tarım ile ilgili kısa vadede (bir yıl içinde), orta vadede (1 ile 3 yıl içinde) ve uzun vadede (gelecek 10 yıl içinde başlatılacak) uygulanacak bir dizi hedef yer almaktadır. Bu Stratejide aşağıdaki gibi tedbirler de bulunmaktadır:

- Kojenerasyon ve bölgesel ısıtma
- Yerel kömürün yanı sıra yerel yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
- Binaların verimliliğinin artırılması

Yasal görevler ve sorumluluklar açısından, Enerji Verimliliği Kanunu ile getirilen düzenlemeler, ekonominin tüm sektörlerinin yanı sıra ulusal, bölgesel ve yerel düzeydeki tüm kişi ve kurumları kapsamaktadır. Bu yönetmeliklerde sanayi, bina ve ulaşım sektörleri için yeni yükümlülükler, destekler ve eylemler bulunmaktadır. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği de yürürlüğe girmiş ve bu çerçevede 2011 yılından itibaren yeni binalar için Enerji Performans Sertifikası verilmesi zorunlu hale gelmiştir. Aynı kanun kapsamında çıkarılan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik'te ise pratik tedbirler yer almaktadır ve aşağıda bu tedbirlere ilişkin bazı örnekler yer almaktadır;

- Enerji Hizmet Şirketi sektörü için kurumsal yapı ve belgelendirme programlarının oluşturulması
- Tüm kamu ve özel sektör paydaşları için eğitim ve kapasite artırımı sağlanması
- Enerji verimliliği projelerini destekleyecek mekanizmaların oluşturulması
- Sanayi sektörüne ve binalara enerji yöneticilerinin atanması

28097 sayılı Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik'te, enerji verimliliğini artıran projeler yaparak enerji yoğunluğunu azaltmayı gönüllü olarak taahhüt edenlere verilecek çeşitli teşvikler de yer almaktadır. Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin mevzuat çalışmalarında yol kat edilmiş ve Türkiye'de rüzgâr ve güneş enerjisi tesislerinde büyük bir artış yaşanmıştır. Enerji verimliliğine ve yeni enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin planlanan bazı eylemler şunlardır:

- Yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji gibi sıfır salımlı enerji üretim teknolojilerinin, yerel içerik şartıyla kurulması,
- Mevcut termik santrallerin genel verimliliğinin artırılması,
- Enerji yoğunluklarının 2004 seviyelerine düşürülmesi,
- Toplam enerji üretiminde yerel yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %25'e çıkarılması,
- Sanayi sektöründe enerji verimliliği potansiyelinden azami yararlanılması,
- Yapılı çevrenin enerji verimliliği potansiyelinden yararlanılması

2015 yılında Türkiye'nin UNFCCC'ye önerdiği Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıya (INDC) göre sera gazı salımlarının, olağan seyirden %21 azaltılması önerilmektedir. Yeterince iddialı bulunmayan bu hedefin revize çalışmaları devam etmektedir.

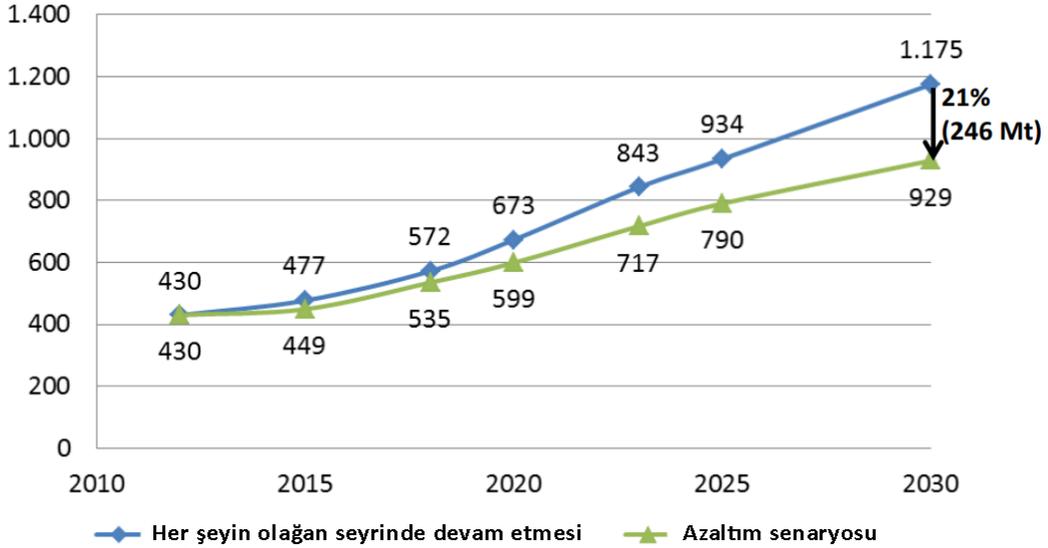
Şekil 33'te bu politikalar ve planlarla salımlarda gerçekleştirilecek azaltım, her şeyin olağan seyrinde devam etmesi (BAU) ile karşılaştırılmıştır.

Türkiye, aşağıdakileri içeren bir dizi ulusal iklim değişikliği politikasıyla INDC hedeflerini desteklemektedir:

- 11. Kalkınma Planı
- Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023)
- Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)
- Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023)
- 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi
- Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023)

- Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2014-2017)
- Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik (2014)
- Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı (2014-2016)
- Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (2014)
- Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planı (2019-2023)

INDC ile farklı sektörler için uygulanacak planlar ve politikalar aşağıda özetlenmektedir.



Şekil 33: Türkiye'nin Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı (INDC) hedefi

## Binalar

Bina sektöründe benimsenen temel INDC politikası, yeni ve mevcut binalarda birincil enerji talebinin azaltılmasıdır. Bu hedefe, tasarım, teknolojik ekipman, yapı malzemeleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını teşvik eden yöntemler (krediler ve vergi indirimi gibi) ile ulaşılabilecektir. Enerji kullanımını ve iklim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için aşağıdaki önlemler desteklenecektir:

- Enerji talebini en aza indirmek ve yerel enerji üretimini sağlamak için pasif enerji ve sıfır enerjili ev tasarımı
- Yeni konutların ve hizmet binalarının, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği uyarınca enerji tasarruflu olarak inşa edilmesi
- Enerji tüketimini ve sera gazı salımlarını kontrol etmek ile metrekare başına tüketilen enerjiyi azaltmak için yeni ve mevcut binalar için, Enerji Performansı Sertifikaları oluşturulması

## Sanayi

Sanayide ana müdahale alanları enerji verimliliği ve atıklardır. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planının uygulanmasıyla salım yoğunluğunun azaltılması ve sanayi tesislerinde enerji verimliliğinin artırılması ve enerji verimliliği projelerine finansal destek sağlanması hedeflenmektedir. Atıkların uygun sektörlerde alternatif yakıt olarak kullanımını arttırmak için çalışmalar yapılması, sanayi sektörüne sürdürülebilirliği ve döngüsellik sağlayacak başka bir konudur.

## **Enerji**

Güneş ve rüzgâr enerjisinden elektrik üretim kapasitesini arttırmak için yenilenebilir enerji yatırımları desteklenecektir. Hedef, 2030 yılına kadar güneş enerjisi kapasitesini 10 GW'a ve rüzgâr enerjisini 16 GW'a yükseltmektir. 2030'da elektrik iletim ve dağıtım kayıplarının yüzde 15'e düşürülmesi ve kamu elektrik üretim santrallerinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Elektrik üretiminde tam hidroelektrik potansiyelinden faydalanmak, mikro üretim, kojenerasyon sistemleri kurmak ve sahada üretim yapmak gibi girişimler de enerji sektörü için bahsedilebilecek diğer girişimler olarak sayılabilir.

## **Ulaşım**

Ulaşım sektörünün stratejik amacı yürüme, bisiklet kullanımı ve toplu ulaşım araçlarını kullanma gibi sürdürülebilir ulaşım yöntemlerini teşvik etmektir. Bu amaca uygun hedefler şunları içerir:

- Yüksek hızlı raylı sistem projeleri
- Kentsel raylı sistemlerin artırılması
- Hem yük hem de yolcu taşımacılığında karayolu taşımacılığı yerine deniz ve demiryolu taşımacılığının kullanımının artması için teşvik

Ulaşım sektörünün enerji kullanımı INDC açısından bir diğer strateji alanıdır. Hedefler arasında alternatif yakıtların ve çevre dostu araçların teşvik edilmesi, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve eki Eylem Planı (2014-2016) ile yakıt tüketiminin ve karayolu taşımacılığı salımlarının azaltılması ve tünel projeleri ile yakıt tasarrufunun sağlanması ve eski araçların kullanımdan kaldırılması yer almaktadır. Enerji verimliliğini sağlamak için, yeşil liman ve yeşil havaalanı projelerinin yanı sıra deniz taşımacılığı, binalar ve kentsel dönüşüm için özel tüketim vergisi muafiyetlerini içeren politikalar mevcuttur.

## **Atıklar**

Atık sektörünün döngüsellikini sağlamaya yönelik ulusal politikalar, katı atıkların yönetilen düzenli depolama alanlarına gönderilmesini, bir yandan atıkları azaltırken bir yandan da ikincil hammaddelerin geri kazanılarak enerji kaynağı olarak kullanılmasını içermektedir. Enerji, endüstriyel simbiyoz yaklaşımı ile atıklardan geri kazanılabilir. Bunun için aşağıdaki gibi süreçlerden faydalanılabilir:

- Malzeme geri dönüşümü
- Biyolojik kurutma
- Biyolojik metanlaştırma
- Kompost üretme
- Gelişmiş termal süreçler ya da yakma ve düzenli depolama alanlarındaki gazın geri kazanılması
- Sanayi atıklarının diğer endüstriyel sektörlerde alternatif bir hammadde veya yakıt olarak kullanılması

Atık sektörüne yönelik diğer politikalar arasında, besi ve kümes hayvanı çiftliklerinden gelen atıkların kullanılması, yönetilmeyen atık alanlarının rehabilite edilmesi ve atıkların yönetilen düzenli depolama sahalarına götürülmesinin sağlanması yer almaktadır.

## **Biyoçeşitlilik**

Sürdürülebilirlik ile ilgili temel ulusal politikalar, tarım alanlarında arazilerin birleştirilmesi yoluyla yakıt azaltımı sağlanması, otlak alanlarının ıslahı, gübre kullanımının kontrol edilmesi, modern tarım

uygulamalarının benimsenmesi ve arazi yönetiminde toprak işleme yöntemlerinin azaltılmasının desteklenmesi gibi konularda geliştirilmiştir. Bu politikalar birlikte uygulandığında tarım ve hayvancılıktan kaynaklanan doğrudan ve dolaylı salımların azaltılmasına, toprak, su ve hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasına ve daha sağlıklı ekosistemlerin desteklenmesine yardımcı olacaktır. Orman alanlarına ilişkin ulusal politikalar, yutak alanlarının artırılması ve arazi bozulmasının önlenmesi, Ormanların Rehabilitasyonu Eylem Planının ve Ulusal Ağaçlandırma Kampanyasının uygulanmasıdır.

Antalya Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı'nda önerilen eylemler, 11. Kalkınma Planı (2019-2023), Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı, Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi 2023, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) mevcut plan ve stratejilerle uyumlu olacak şekilde hazırlanmıştır.

### 2.2.3 Yerel Politika ve Eylemler

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin 2020-2024 Yılı Stratejik Planı'nda "Sürdürülebilir bir çevreye sahip, tüm canlılar için yaşanabilir ve sağlıklı bir kent tasarlanacaktır" amacı altında "Yeni teknolojilerle kentin karbon emisyonu ilçe bazında yönetilir hale getirilecektir." hedefi belirlenmiştir. Tablo 9'da Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı azaltım bölümüyle ilişkili stratejik planda yer alan amaç ve hedefler gösterilmektedir.

Tablo 9: Antalya iklim değişikliği azaltım eylemleriyle ilgili stratejik amaç ve hedefler

Sektör	Plan Adı	Stratejik Amaç	Stratejik Hedef
Binalar	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A4.</b> Kentsel yaşam alanlarının kalitesini arttırmak	<b>H4.3</b> Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda bulunan bina ve tesislerde yenilenebilir enerji kaynaklarını ve teknolojik aydınlatma elemanlarını kullanmak
Enerji	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A11.</b> Kentsel yaşam kalitesini arttırmaya yönelik, altyapı çalışmalarını planlamak	<b>H11.6</b> Yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirmek ve çeşitlendirmek
Ulaşım	BAKA TR61 Düzey 2 Bölge Planı (2014-2023)	<b>Öncelik 2.</b> Havayollarının etkin kullanımının sağlanması	<b>Tedbir 2.1.</b> Antalya havalimanının tarifeli uçuş sayısının artırılması yönünde girişimlerde bulunulacaktır.
		<b>Öncelik 3.</b> Denizyolu ulaşımının geliştirilmesi	<b>Tedbir 3.1.</b> Antalya limanının etkin kullanımı yönünde çalışmalar yürütülecektir.
	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A13.</b> Şehrin gelecekte sahip olacağı nüfus yoğunluğu dikkate alınarak, planlı, akılcı, kaliteli, güvenli ve raylı sistemle entegre toplu ulaşım hizmeti sunmak	<b>H13.1</b> Toplu ulaşımı yaygınlaştırmak ve hizmet kalitesini artırarak vatandaş memnuniyetini yükseltmek <b>H13.2</b> Raylı sistem ağının diğer toplu ulaşım türlerine entegrasyonunu sağlamak <b>H13.3</b> Çevreye duyarlı ulaşım hizmetleri ve projeleri geliştirmek

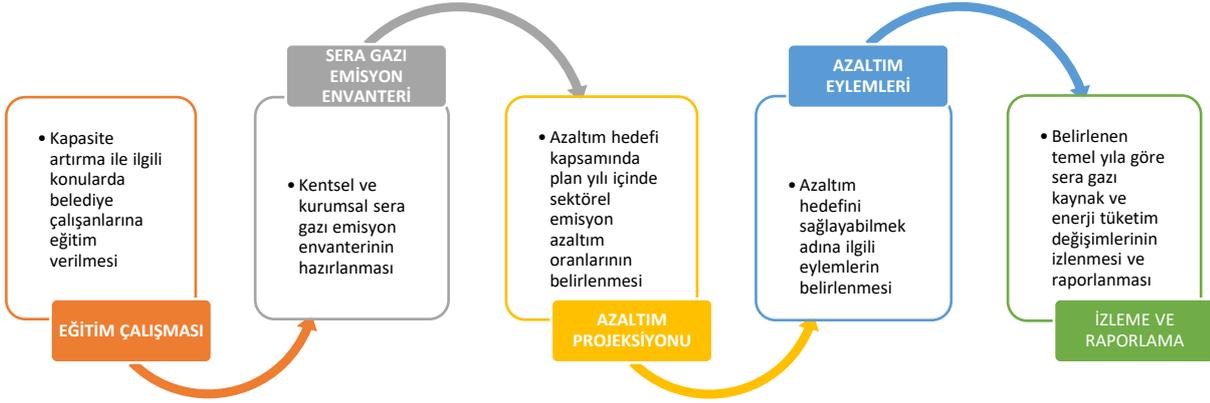
Sektör	Plan Adı	Stratejik Amaç	Stratejik Hedef
			<p><b>H13.4</b> Yaya ve bisiklet ulaşımını geliştirmek ve iyileştirmek</p> <p><b>H13.6</b> Ulaşım altyapısını ve akıllı ulaşım sistemlerini güçlendirmek</p> <p><b>H13.7</b> Raylı sistem ağını yaygınlaştırmak</p>
Atık	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A3.</b> Antalya'yı çevre ve doğa dostu bir kent haline getirmek	<b>H3.1</b> Çevreci bir atık yönetimi gerçekleştirmek
Tarım	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A8.</b> Yerelden kalkınma modelini gerçekleştirmek	<b>H8.3</b> Tarımsal üretimi arttıracak projeleri hayata geçirmek, üreticileri bilinçlendirme ve destekleme çalışmaları yapmak
		<b>A12.</b> Tarımsal altyapı hizmetlerini planlamak ve geliştirmek, tarımsal üretimi arttırmak, kırsal yaşam alanlarını alt ve üst yapısıyla yaşanabilir, estetik hale getirmek	<b>H12.2</b> Tarımsal kaynakları korumak, planlamak, iyileştirmek ve üretici bilincini arttırmak
Yeşil Alanlar	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A3.</b> Antalya'yı çevre ve doğa dostu bir kent haline getirmek	<b>H3.3</b> Yeşil alanları korumak ve arttırmak
		<b>A10.</b> Doğaya saygılı, yeşil ve sağlıklı bir kent oluşturmak	<b>H10.1</b> Yeşil alanların bakımlarını yapmak ve miktarını arttırmak
Afet Yönetimi	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A9.</b> Kentin doğal, tarihi ve kültürel dokusuna uygun, sosyal ve ekonomik gelişimine yön vererek planlı, modern estetik ve yaşanabilir bir kent oluşumunu sağlamak	<b>H9.5</b> Kent bütününde oluşabilecek afet ve depremlere karşı faaliyetler planlamak ve gerçekleştirmek
Halk Sağlığı	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Plan	<b>A10.</b> Doğaya saygılı, yeşil ve sağlıklı bir kent oluşturmak	<b>H10.2</b> Çevre ve insan sağlığını korumak, yaşam kalitesi yüksek bir kent oluşturmak ve bu alanda toplumsal bilinci etkinleştirmek ve yaygınlaştırmak
			<b>H10.3</b> Temiz ve sağlıklı bir kent için toplumsal bilinci arttırmak, atık yönetimini etkinleştirmek
			<b>H10.4</b> Halk sağlığı ile ilgili gerekli analiz ve denetimleri yapmak, akreditasyon süreçleri doğrultusunda geliştirmek

### 3. SERA GAZI YÖNETİMİ

Bu bölümde Antalya'nın iklim değişikliği azaltım stratejilerinin oluşturulması için sera gazı envanteri hesaplamaları ortaya konacaktır.

#### 3.1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM ADIMLARI

Antalya Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı azaltım bölümü kapsamında Başkanlar Sözleşmesi tarafından benimsenen yöntem ve standartlardan yararlanılmaktadır. Şekil 34'te iklim değişikliği azaltım sürecinde izlenen adımlar gösterilmektedir.



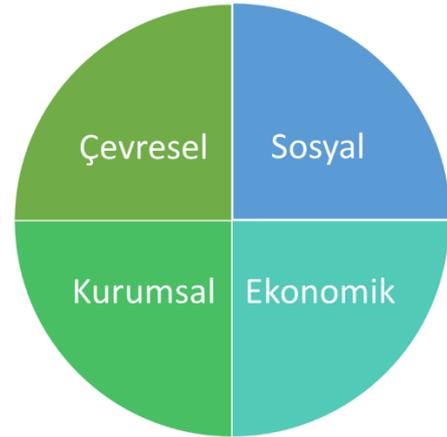
Şekil 34: İklim değişikliği azaltım adımları

- f) **Eğitim Çalışması:** Kurumsal kapasitenin artırılmasına yönelik belediye çalışanlarına eğitim verilmesi
- g) **Sera Gazı Envanteri:** Antalya iline ait sera gazı kaynakları tüketim verilerinin toplanması ve kente ait en çok sera gazı salım kaynaklarının belirlenerek sera gazı envanterinin hazırlanması
- h) **Azaltım Projeksiyonu:** Antalya için hazırlanan Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nda yer alan sera gazı azaltım kısmında binalar ve enerji, ulaşım, atık ve atık su yönetimi ve tarım konularında eylemlerin oluşturulması
- i) **Azaltım Önlemleri:** Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nda yer alan eylemlerin hayata geçirilmesi
- j) **İzleme ve Raporlama:** Belirlenen temel yıla göre sera gazı kaynak ve enerji tüketim miktarlarındaki değişimlerinin izlenmesi ve raporlanması

Hazırlanan sera gazı envanterinin bulguları 17 Mart 2021 tarihinde düzenlenen çalıştay ile Antalya Büyükşehir Belediyesi birimleri ve kentteki diğer paydaşlar ile paylaşılmıştır. Covid-19 salgını nedeni ile envanter bulgularının paylaşıldığı ve azaltım önlemlerinin tartışıldığı çalıştay "Microsoft Teams" üzerinden online olarak gerçekleştirilmiştir. Çalıştaya Antalya Büyükşehir ve ilçe belediyeleri, üniversite, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü gibi farklı kurumlardan paydaşlar katılım sağlamıştır. Çalıştay kapsamında dört ana çalışma grubu altında azaltım önlemleri tartışılmıştır. SEEP kapsamında uygulamaya konulacak azaltım faaliyetleri ve öncelik düzeyleri aşağıdaki çalışma grupları kapsamında belirlenmiştir:

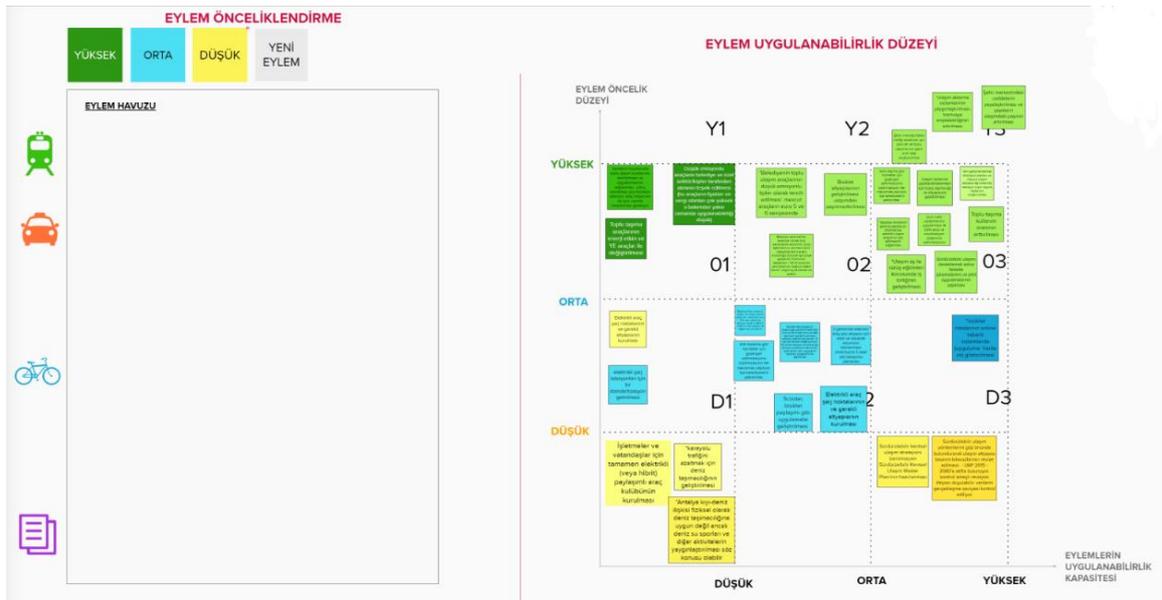
- Binalar ve Enerji
- Ulaşım
- Atık ve Atık Su
- Tarım ve Hayvancılık

Çoklu Kriter Değerlendirme (MCA-Multi-Criteria Assessment) Analizi azaltım faaliyetlerinin önceliklendirilmesinde kullanılmıştır. Değerlendirme kapsamında, sürdürülebilir enerjiye geçişi desteklemek ve sera gazı salımlarını azaltma temel hedefleri ile hazırlanan sera gazı azaltım faaliyetlerinde; çevresel, ekonomik, sosyal ve kurumsal olmak üzere bir dizi kriter dikkate alınmıştır (Şekil 35). Dört ana kategorideki kriterler Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından stratejik hedefler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Çoklu-Kriter Değerlendirme analizinde kullanılacak kriterler, proje yürütücüsü birim öncülüğünde ilgili birimlerle ortak bir değerlendirme yapılarak belirlenmiştir.



Şekil 35: Çoklu-Kriter Değerlendirme Analizi'nde kullanılan kriterlerin kategorileri

Çalıştay kapsamında katılımcılar tarafından azaltım önlemleri tartışmaları yürütülmüştür. Online olarak gerçekleştirilen çalıştayda interaktif araçlar kullanılarak faaliyetlerin önceliklendirme çalışması katılımcılar tarafından yapılmıştır. Faaliyetlerin öncelik düzeyleri söz konusu kriterlere göre yüksek, orta ve düşük olarak belirlenmiştir. Daha sonra, öncelik düzeyleri belirlenen azaltım faaliyetlerinin uygulanabilirliği katılımcılar tarafından tartışılarak değerlendirilmiştir. Faaliyetlerin uygulanabilirlik değerlendirmesinde, uygulamanın gerçekleştirilebilmesi bakımından kurumsal kapasite, yetki, finansal kaynaklar gibi konular dikkate alınmıştır. Şekil 36'da online araçlar ile interaktif olarak gerçekleştirilen azaltım çalıştayında ulaşım için oluşturulan çalıştay çalışma grubu ekran görüntüsü paylaşılmaktadır.



Şekil 36: Çevrim içi araçlar ile interaktif sera gazı azaltım çalıştayını ulaşım çalışma grubu ekran görüntüsü

Çalıştay sonrasında kentin büyüme dinamikleri de göz önüne alınarak enerji tüketimi ve sera gazı salımı öngörülerini oluşturulmuştur. Bu öngörülerden yola çıkılarak ve çalıştayda dile getirilen çözüm önerileri de

dikkate alınarak her bir tedbir için azaltım potansiyeli belirlenmiş ve 2030 yılı sektörel ve toplam nihai ile kişi başı azaltım hedefleri belirlenmiştir.

### 3.2 SERA GAZI HESAPLAMA METODOLOJİ

Başkanlar Sözleşmesi girişimi, bu sürece yeni başlayan belediyelerin yerel koşullarına uyan bir azaltım eylem planı geliştirmelerine imkân tanımaktadır. Halihazırda enerji ve iklim eylemlerini oluşturmuş belediyelerin ise yaklaşımlarında büyük değişiklikler yapmaksızın bir azaltım eylem planı geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Sözleşmede, bu ilke göz önünde bulundurularak, mevcut standartlara ve yöntemlere dayanan veya bunlardan uyarlanan çok seçenekli bir metodoloji geliştirilmiştir. Bazıları birbirine bağımlı olan farklı seçenekler, temel yıl seçimi, salım envanteri yaklaşımı, dahil edilen sera gazları, emisyon faktörleri ve azaltım hedeflerinin tanımlanması ile ilgili seçenekler olmaktadır.

#### Temel Yıl

Temel yıl, önerilen faaliyetlerin sonuçlarını izlemek için salım azaltım hedefinin karşılaştırılacağı referans yılıdır. Bu yılı belirlenirken mümkün olduğunca en güvenilir verinin bulunduğu ve olağanüstü olayların (pandemi vb.) olmadığı bir yıl seçilmesi istenmektedir. Bu kapsamda Antalya için temel yıl 2019 yılı olarak seçilmiştir.

#### Kapsam

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin sınırı dahilinde seçilen sektörler binalar, enerji, ulaşım, atık ve atık su olup, sanayi sektörü ile ilgili sera gazı hesaplamaları da yapılmıştır. Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin büyük ölçüde özel sektör olarak nitelenebilecek sanayi sektörü üzerinde herhangi bir yaptırım yetkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle azaltım hedefleri belirlenirken sanayi sera gazları kapsam dışı tutulmuştur.

#### Yöntem

Her enerji taşıyıcısının doğrudan ve dolaylı sera gazı salımları, nihai enerji tüketimine karşılık gelen salım faktörü ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Ayrıca; atıklar, atık su arıtma, tarım ve hayvancılıktan kaynaklanan CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımları hesaplanmış ve CO<sub>2</sub>e'ye dönüştürülmüştür.

Mevcut Durum Salım Envanterinin hazırlanmasında kentler tarafından en yaygın olarak kullanılan faaliyet temelli yaklaşım kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, Antalya'daki doğrudan (yakıt yakma yoluyla) veya dolaylı (elektrik tüketimi yoluyla) enerji tüketiminden kaynaklanan tüm CO<sub>2</sub>e (veya sera gazı) salımları dâhil edilmektedir. Sera gazı salımlarının çoğu CO<sub>2</sub> salımı iken, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımları konut ve ulaşım sektörlerindeki yanma süreçleri bakımından ikincil öneme sahiptir. Tüm CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımları, Beşinci Değerlendirme Raporundaki (AR5) IPCC salım faktörleri kullanılarak küresel ısınma potansiyelleri (GWP) ile birlikte tüm yakıt türleri için hesaplanmaktadır. CO<sub>2</sub> dışındaki diğer salımların dâhil edilmesinin nedenlerinden biri de Antalya'nın atıklardan (CH<sub>4</sub>), atık sudan (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), çiftlik hayvanlarının enterik fermantasyonundan (CH<sub>4</sub>) ve tarımda kullanılan kimyasal gübrelerden (N<sub>2</sub>O) kaynaklanan salımları hesaplamasıdır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin belirlenen sınırları içerisinde sera gazı hesaplamalarında IPCC, KADEME-1 ve KADEME-2 metodolojisi esas alınmıştır. Bu doğrultuda, Kapsam-1, Kapsam-2 ve Kapsam-3 sera gazı kaynakları türlerine göre hesaplamalarda aşağıdaki formüller ve değişkenler kullanılmıştır:

Salımlar GHG, yakıt = CO<sub>2</sub> salımı, yakıt + CH<sub>4</sub> salımı, yakıt + N<sub>2</sub>O salımı, yakıt +...

CO<sub>2</sub> salımı, yakıt = Yakıt tüketimi x Emisyon Faktörü CO<sub>2</sub>, yakıt

## Varsayımlar

Hedeflenen 2030 yılı için sera gazı salımı varsayımları; nüfus artış hızı, bina ve hizmet sektörü büyüme oranı, son on yıldaki enerji tüketim eğilimleri ve Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanında meydana gelen mevzuat kaynaklı değişiklikler dikkate alınarak yapılmıştır. Sektör temelli mevcut durumun devam etmesi halinde kentin sera gazı gelişimini hesapladığımız varsayımlar aşağıda listelenmiştir. Azaltımlara dair varsayımlar her faaliyetin içeriğinde ayrıca belirtilmiştir.

### a) Nüfus projeksiyonu

Antalya ili için 2010-2020 yılları arası nüfus artış oranının ortalamasına göre 2030 yılı nüfus projeksiyonu yapılmıştır. İncelenen yıl aralığında nüfus hep artarak devam etmiştir. Nüfus projeksiyonu yapılırken TÜİK'in iller için 2025 yılına kadar olan nüfus projeksiyon verileri de dikkate alınarak Antalya ilinde yıllık ortalama %3'e yakın bir nüfus artışı öngörülmektedir. Belirlenen bu oran ile Antalya ilinde ikamet eden kesimin 2030 yılında 3.294.015 kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir.

### b) Binalar

Binalar ile ilgili sera gazı salımları, aşağıdaki bina tipolojilerine göre yapılan varsayımlar ile artırılmıştır.

- i. Konutlar: Enerji tüketiminin nüfus artışıyla doğru orantılı olduğu düşünülmektedir ve artış hızı yılda %3 olarak alınmıştır. Enerji tüketiminde, önceki yıllardaki değişimi göz önüne alarak bir artış oranı belirlemek; altyapı değişiklikleri, doğalgaz penetrasyon oranı artışı gibi konular bu artış oranını köklü olarak etkileyeceği için sağlıklı bir değerlendirme yapılamamasına yol açmaktadır. Bu nedenle nüfus artışı ile doğru orantılı değişim öngörülmüştür. Azaltım hesaplamalarını detaylandırabilmek için konutlarda elektrik tüketimini genel Türkiye'de geçerli tüketim alışkanlıkları temel alınarak bazı varsayımlarla kısıtlam sağlanmıştır. Konutlarda elektrik tüketiminin %50'si soğutma, %10'u ısıtma, %20'si diğer elektrikli cihazlar ve %20'si aydınlatma olduğu varsayılmıştır.
- ii. Konut dışı binalar: Enerji tüketim artışları son 5 yıldaki eğilimler ve hizmet sektörünün kalkınma durumu dikkate alınarak belirlenmiştir. Varsayımlar aşağıdaki gibidir:
  1. Doğal gaz: Doğalgaz tüketim artışı %5 olarak öngörülmüştür.
  2. LPG: Son 5 yıldaki yıllık ortalama artış oranına göre %3 öngörülmüştür.
  3. Akaryakıt: Son 5 yıldaki yıllık ortalama artış oranına göre %3 öngörülmüştür.
  4. Elektrik: Son 5 yıldaki yıllık ortalama artış oranına göre %3 öngörülmüştür.
- iii. Belediye binaları: Hizmet noktalarının ve büyüklüklerinin artışı ile yeni hizmet noktalarına geçişten sonra sağlanacak istikrarlı seyir göz önüne alınarak belediye binalarının enerji tüketimi ile ilgili aşağıdaki varsayımlar yapılmıştır:
  1. Doğal gaz: Yıllık %3 artış oranı öngörülmüştür.
  2. Elektrik: Yıllık %3 artış oranı öngörülmüştür.

### c) Ulaşım

Ulaşım sektöründe belediyedeki mevcut durum ve araç sayıları ve kentteki özel araç durumu ayrı ayrı göz önüne alınmıştır. Kentteki araç sayısının nüfus artışına benzer şekilde artacağı öngörülmürken yenilenen

araçların gelişen teknolojiyle birlikte yakıt tüketimindeki azalış da değerlendirilmiştir. Ulaşım sektörü yakıt tüketimi ve sera gazı salımı artış oranları aşağıdaki gibidir:

- i. Belediye araç filosu:
  1. Dizel: Yıllık %1 artış oranı öngörülmüştür.
  2. Benzin: Yıllık olarak herhangi bir artış yüzdesi öngörülmemiştir.
- ii. Özel Araçlar
  1. Dizel Özel araçlar: Yıllık %5 artış oranı öngörülmüştür.
  2. Benzinli Özel araçlar: Yıllık %2 artış oranı öngörülmüştür.
  3. LPG: Yıllık olarak herhangi bir artış yüzdesi öngörülmemiştir.

#### d) Atık ve atık su

Atık ve atık su ile ilgili salımlar, doğrudan vatandaş faaliyetleriyle bağlantılı olduğu için, yıllık %3 olan nüfus artış oranına göre artırılmaktadır.

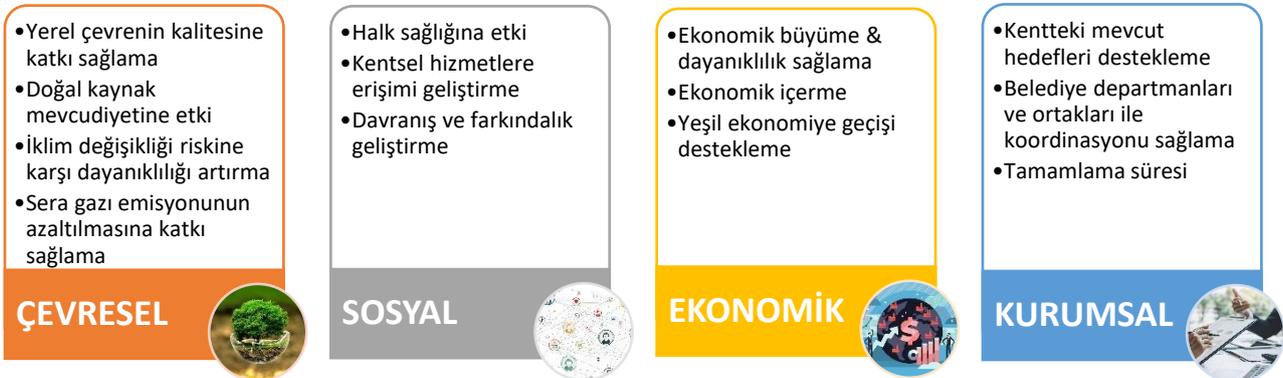
#### e) Tarım ve Hayvancılık

Tarım ve hayvancılıkla ilgili salımlar ildeki hayvan varlığı değişimi göz önüne alınarak yılda %1 oranında artacağı ön görülmüştür.

### 3.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEMLERİNİN BELİRLENMESİ

SEEP kapsamında uygulamaya konması hedeflenen sera gazı azaltım önlemlerini içeren eylemler bir dizi çalışma ile belirlenmiştir. Bu çalışmaların genel içeriğine metodoloji bölümünde değinilmiş olup bu bölümde söz konusu çalışmaların bulgularına yer verilmiştir. SEEP azaltım faaliyetlerinin belirlenmesi için öncelikli olarak bu faaliyetlerin seçilebilmesi adına, çevresel, sosyal, ekonomik ve kurumsal olmak üzere birtakım kriterler belirlenmiştir. Kriter havuzu oluşturulmuş, bu havuz içerisinde ABB'nin stratejileri ile en üst düzeyde eşleşen kriterler seçilmiştir.

Toplam 23 kriterin bulunduğu havuzdan 13 adet kriter seçilmiştir. Azaltım faaliyetlerinin önceliklendirilmesinde Çoklu-Kriter Değerlendirmesi kapsamında Şekil 37'de yer alan 13 kriter dikkate alınmıştır. Çoklu-Kriter Değerlendirmesinde dörtlü likert ölçek kullanılarak her bir kriter için değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 37: Çoklu-Kriter Değerlendirme analizinde kullanılan kriterler

Faaliyetlerin katılımcı bir süreç ile belirlenebilmesi adına düzenlenen çok-paydaşlı çalıştayda, katılımcılar çalışma grupları altında faaliyet önerilerinde bulunmuş ve tüm öneri faaliyetler için söz konusu kriterler göz önüne alınarak, önceliklendirme çalışması yapılmıştır. Her bir faaliyetin kriterler kapsamında nasıl ele alındığı Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10: Eylem önceliklendirmede kullanılan kriterlerin değerlendirme kapsamaları

Kategori	Kriterler	Kriterin Değerlendirme İçeriği
Çevresel	Yerel çevrenin kalitesine katkı sağlama	Hava kalitesi, su kalitesi (deniz ve içme) ve / veya arazi / toprak kalitesine etki etme
	Doğal kaynak mevcudiyetine etki	Su kaynakları, yeşil alan, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin kullanılabilirliğini artırma
	İklim değişikliği riskine karşı dayanıklılığı artırma	Kentin iklim değişikliği riskine karşı direncinin artırılmasına katkıda bulunma
	Sera gazı emisyonunun azaltılmasına katkı sağlama	Kentin sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik projeler geliştirme
Sosyal	Halk sağlığına etki	Su kalitesini, hava kalitesini, iklim tehlikelerine karşı dayanıklılığı iyileştirerek halk sağlığı sorunlarını azaltma
	Kentsel hizmetlere erişimi geliştirme	Hizmet kullanılabilirliği, hizmetlere erişim ve atık su hizmetlerini geliştirme
	Davranış ve farkındalık geliştirme	Davranış değişikliğini etkileyecek ve vatandaş farkındalığını artıracaktır.
Ekonomik	Ekonomik büyüme & dayanıklılık sağlama	GSYİH'ya katkıda bulunma, istihdam sağlama ve / veya iklim değişikliği etkisine karşı ekonomik dayanıklılığı artırma.
	Ekonomik içerme	Becerilere ve işlere erişim, finansmana erişim ile girişimcilik ve / veya ekonomik fırsatları artırma hizmetlere erişim yoluyla tüm nüfus genelinde ekonomik içermeyi teşvik etmek
	Yeşil ekonomiye geçişi destekleme	Karbon emisyonlarının ve kirliliğin azalmasına, enerji ve kaynak verimliliğinin artmasına ve / veya biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin kaybının önlenmesine yol açma
Kurumsal	Kentteki mevcut hedefleri destekleme	Belediye'nin mevcut hedeflerine ulaşmasını destekleme ve yardımcı olma
	Belediye departmanları ve ortakları ile koordinasyonu sağlama	Paydaş katılımı yoluyla kapsayıcılığı teşvik etme
	Tamamlama süresi	Zaman dilimleri içinde uygulama ve yürütme (kısa-orta-uzun)

### 3.4 ANTALYA İLİNDE PAYDAŞ KATILIMI

Paydaş katılımının sağlanması Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın oluşturulmasında önemli bir unsur olmaktadır. Eylem planı hazırlığında iklim değişikliği ile mücadele konularında öncelikli alanların tespit

edilmesi ve yerele özgü önemli bilgilere ulaşılması açısından sera gazı azaltım konusunda 17 Mart 2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Sürdürülebilir enerjiye geçişi desteklemek ve sera gazı emisyon salımlarının nasıl azaltılabileceğini anlamak için belediyenin ilgili birimleri ve dış paydaşlar ile çalıştay yapılmıştır. Covid-19 salgını nedeni ile envanter bulgularının paylaşıldığı ve azaltım önlemlerinin tartışıldığı çalıştay “Microsoft Teams” üzerinden online olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalıştay ile tüm paydaşların değerlendirmesinin önemli olduğu vurgulanmış olup, eylem planında yer alan faaliyetler ve öncelikler farklı uzmanlıklara sahip paydaşlar ile değerlendirilerek oluşturulmuştur.

### 3.5 SERA GAZI AZALTIMI

Sera gazı azaltım eylemlerini belirlemeden önce mevcut durumu tespit edebilmek için 2019 yılı sera gazı envanteri hesaplanmıştır.

#### 3.5.1 Sera Gazı Salım Envanteri

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin 2019 yılına ait verileri kullanılarak mevcut durum salım envanteri hazırlanmıştır. 2019 yılı için hazırlanan envanter bina, ulaşım, atık ve atık su arıtma, tarım, orman ve hayvancılık sektörlerini kapsamaktadır. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın hazırlanması sırasında Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin kısa ile uzun vadeli stratejik planları, akademisyenlerin, sanayi ve ticaret odalarının, kamu kurumlarının, il müdürlüklerinin ve mesleki örgütlerinin görüşleri dikkate alınmıştır. SECAP için hesaplanan 2019 mevcut durum sera gazı salım envanteri Tablo 11'de ve Tablo 12'de gösterilmektedir.

Tablo 11: Antalya sera gazı salım miktarları, 2019 (sanayi dahil)

Sektör	MWh	tCO <sub>2</sub> e	%
<b>Toplam (Antalya Sera Gazı Envanteri)</b>	<b>28.623.531</b>	<b>10.683.551</b>	<b>100,0</b>
<b>Binalar, Ekipman/Saha</b>	<b>11.746.115</b>	<b>5.028.308</b>	<b>47,1</b>
Belediye Binaları & İştirakler	440.575	226.396	2,1
Belediye Dışındaki Üçüncül Binalar / Sahalar	6.078.367	2.511.844	23,5
<b>Konutlar</b>	<b>3.512.897</b>	<b>1.538.127</b>	<b>14,4</b>
Sokak Aydınlatması	186.214	95.714	0,9
Sanayi	1.528.062	656.228	6,1
<b>Ulaşım</b>	<b>12.222.104</b>	<b>3.230.777</b>	<b>30,2</b>
Belediye Araç Filosu	2,144	563	0,0
Toplu Taşıma (Belediye Otobüsleri)	148.177	40.156	0,4
Toplu Taşıma (Elektrikli Sistemler)	13.184	6.777	0,1
Kent Araçlar	10.714.886	2.829.551	26,5
Transit-Otogar	396.785	107.529	1,0
Sivil Havaalanı	946.927	246.201	2,3
Diğer Salımlar	<b>180.281</b>	<b>1.516.034</b>	<b>14,2</b>
Katı Atık Bertarafı		565.361	5,3
Atık su Arıtma Tesisi		310.902	2,9

Sektör	MWh	tCO <sub>2</sub> e	%
Atık Su Arıtma Prosesi CH <sub>4</sub>		254.740	2,4
Atık Su Arıtma Prosesi CO <sub>2</sub>		43.291	0,4
Atık Su Arıtma Proses Nit./Denit. N <sub>2</sub> O		3.753	0,0
Atık Su Arıtma Proses Nit./Denit. Olmayan		311	0,0
Atık Su Arıtma Prosesi N <sub>2</sub> O		8.808	0,1
<b>Kaçak Emisyonlar</b>		24	0,0
<b>Tarım, Hayvancılık ve Gübre Yönetimi</b>		547.082	5,1
Tarımsal Sulama	180.281	92.665	0,9
<b>Enerji Üretimi</b>	<b>4.475.032</b>	<b>908.431</b>	<b>8,5</b>
Elektrik Üretimi için Yakıt Tüketimi	4.475.032	908.431	8,5

Tablo 11’de görüldüğü gibi, 2019 yılı için Antalya ilinin sanayi dahil enerji tüketimi 28.623.531 MWh ve sera gazı emisyonu 10.683.551 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır. Tabloya göre binaların yakıt ve elektrik tüketimleri kaynaklı salımlarının toplam emisyondaki payı %47,1’dir. Ulaşım kaynaklı sera gazı salımları ise %30,2’dir. Katı atık ile atık su arıtımı kaynaklı sera gazı emisyonları %8,2 olup, elektrik üretimi kaynaklı salımların oranı ise %8,5 ve tarım ve hayvancılık kaynaklı salımlar %6 civarındadır.

Tablo 12: Antalya sera gazı salım miktarı, 2019 (sanayi hariç)

Sektör	MWh	tCO <sub>2</sub> e	%
<b>Toplam (Antalya Sera Gazı Envanteri)</b>	<b>21.493.229</b>	<b>8.232.919</b>	<b>100,0</b>
<b>Binalar, Ekipman/Saha</b>	<b>10.218.053</b>	<b>4.372.081</b>	<b>53,1</b>
Belediye Binaları/Sahaları	440.575	226.396	2,7
Belediye Dışındaki Üçüncül Binalar / Sahalar	6.078.367	2.511.844	30,5
Konutlar	3.512.897	1.538.127	18,7
Sokak Aydınlatması	186.214	95.714	1,2
<b>Ulaşım</b>	<b>11.275.176</b>	<b>2.984.575</b>	<b>36,3</b>
Belediye Araç Filosu	2.144	563	0,0
Toplu Taşıma (Belediye Otobüsleri)	148.177	40.156	0,5
Toplu Taşıma (Elektrikli Sistemler)	13.184	6.777	0,1
Kent Araçlar	10.714.886	2.829.551	34,4
Transit-Otogar	396.785	107.529	1,3
<b>Diğer Salımlar</b>		<b>876.263</b>	<b>10,6</b>
<b>Katı Atık Bertarafı</b>		565.361	6,9
<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>		310.902	3,8
Atık Su Arıtma Prosesi CH <sub>4</sub>		254.740	3,1
Atık Su Arıtma Prosesi CO <sub>2</sub>		43.291	0,5
Atık Su Arıtma Proses Nit./Denit. N <sub>2</sub> O		3.753	0,0
Atık Su Arıtma Proses Nit./Denit. Olmayan		311	0,0
Atık Su Arıtma Prosesi N <sub>2</sub> O		8.808	0,1

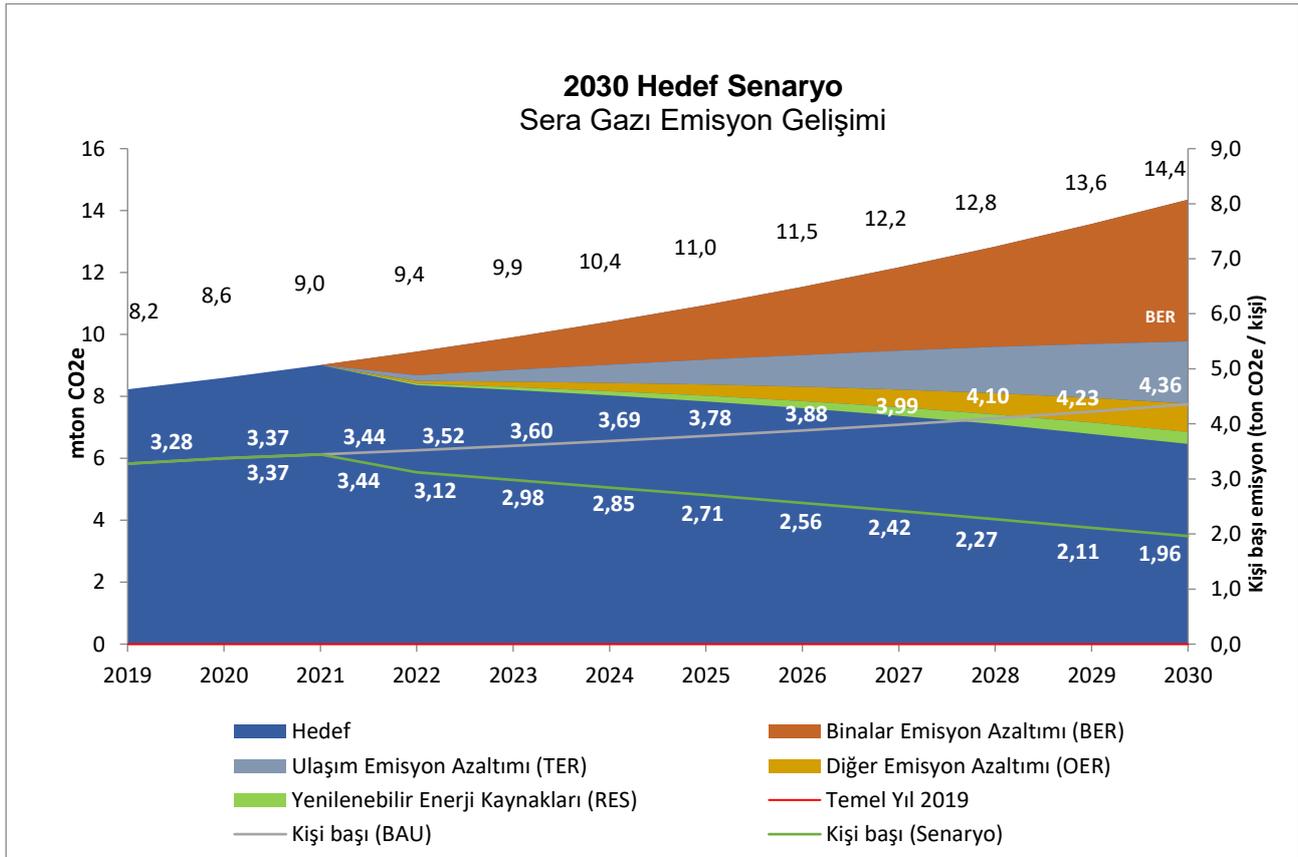
Antalya ilinin sanayi hariç enerji tüketimi 21.493.229 MWh ve sera gazı salım miktarı toplam 8.232.919 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır (Tablo 12). Hesaplamalara göre %53,1'lik kısım binalar, %36,3'lük ulaşım, %10,6'lık kısım ise katı atık ve atık su emisyonları kaynaklı diğer emisyonlardır.

### 3.5.2 Hedef

Antalya Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nda ilerleyen başlıklarda detaylandırılan sektörel sera gazı azaltım ve enerji tasarrufu sağlayan eylemler göz önüne alındığında; mevcut durum, BAU senaryosu ve azaltım senaryolarını içeren aşağıdaki grafik ile yukarıda belirtilen hedeflerin etkileri gözlemlenebilmektedir.

Tablo 13'te 2030 yılında Antalya'nın 2030 yılı sektörel sera gazı ve enerji azaltım hedefleri yer almaktadır. Tabloya göre sektörlerden binalarda enerjide 10.372.980 MWh enerji tasarrufu sağlanırken 4.576.934 tCO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı, yenilenebilir enerji ile 744.000 MWh enerji tasarrufu ve 377.208 tCO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı, ulaşım da 8.849.734 MWh enerji tasarrufu ve atık-atık su ile tarım ve hayvancılık sektörlerinin yer aldığı diğer sektörler için ise 224.157 MWh enerji tasarrufu ve 923.349 tCO<sub>2</sub>e sera gazı azaltım hedeflendiği görülmektedir.

Şekil 38'de gösterildiği üzere binalar ve ulaşım sektörlerinin yanı sıra atık-atık su, tarımın yer aldığı diğer sektörler ve yenilenebilir enerji kullanımı ile Antalya ilinde 2030 yılında kişi başı sera gazı salımlar 1,96 tCO<sub>2</sub>e/kişiye düşmesi öngörülmektedir.



Şekil 38: Antalya 2030 yılı sera gazı azaltım senaryosu

Tablo 13: Antalya 2030 yılı sektörel azaltım hedefleri

	MWh Azaltım 2030	Ton CO <sub>2</sub> e azaltım 2030
Binalar Emisyon Azaltımı	10.372.980	4.576.934
Yenilenebilir Enerji Emisyon Azaltımı	744.000	377.208
Ulaşım Emisyon Azaltımı	8.849.734	2.009.046
Atık-Atık su ve diğer Emisyon Azaltımı	224.157	923.349
<b>Toplam Azaltım</b>	<b>20.190.870</b>	<b>7.886.537</b>

### 3.5.3 Azaltım Eylemleri

Bu bölümde, azaltım eylemleri sektörel olarak detaylandırılmaktadır. Her bir eylem ayrıca belediyenin 2020-2024 yılları için tanımlanmış hedeflerini içeren Antalya Büyükşehir Belediyesi Stratejik Planı ile uyumlu hale getirilmiştir.

#### Eylem Türleri

SEEP kapsamındaki faaliyetler aşağıdaki kategorilere ayrılmaktadır:

- **Yatırım projeleri:** Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin ya kendi öz kaynaklarını kullanarak ya da bağışçı kuruluşların desteğiyle üstleneceği altyapı yatırımları.
- **Politika tedbirleri:** Daha çevre dostu faaliyetler yürütmek için çıkarılan yeni mevzuat veya politikalar.
- **Planlar ve stratejiler:** Belirli bir sektördeki veya bölgedeki performansın iyileştirilmesi için daha ayrıntılı bir yol haritası sağlamaktadır (örn. İklim Eylem Planı).
- **Davranışsal:** Bir topluluğun davranışını özellikle hedeflenen yöne doğru (örneğin daha fazla toplu taşıma kullanımına doğru) kaydırmaya çalışan tedbirler. Politika tedbirlerinde davranışsal bir bileşen bulursa da bu kategorideki faaliyetler özellikle farkındalık kampanyalarının düzenlenmesi gibi davranış değişikliğine odaklanmaktadır.
- **Eğitim:** Bilgi alışverişi yoluyla kapasitenin arttırılmasını hedefleyen faaliyetler.
- **Yürütme ve yaptırım:** İzleme ve potansiyel cezalar yoluyla politikalara ve düzenlemelere uyumu iyileştirmeye çalışan tedbirler.

#### 3.5.3.1 Binalar ve Enerji

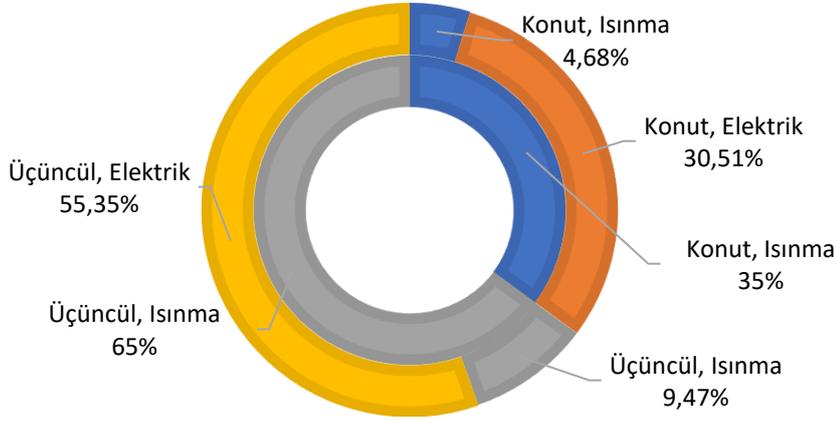
##### Binalar Mevcut Durum

Binalar sektöründe Çevre ve Şehircilik Bakanlığının yapı sektörü için hazırladığı Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023) ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023), Türk Enerji Verimliliği Kanunu ve AB Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği dahil olmak üzere birçok ulusal stratejik plan ve yönetmelik bulunmaktadır. Bu sektörün küresel iklim değişimi üzerindeki etkilerini, özellikle de sera gazı emisyonlarını ve kaynak tüketimini azaltmayı amaçlayan tedbirler üzerinden azaltmaya yardımcı olmak için Antalya ili çeşitli faaliyetler ortaya konulmaktadır. Bu faaliyetler; belediyeye ait binalar, konut dışı binalar ve konut binalarını kapsamaktadır. Bu faaliyetler belediyeye ait binalar, konut dışı binalar ve konut binalarını kapsamaktadır.

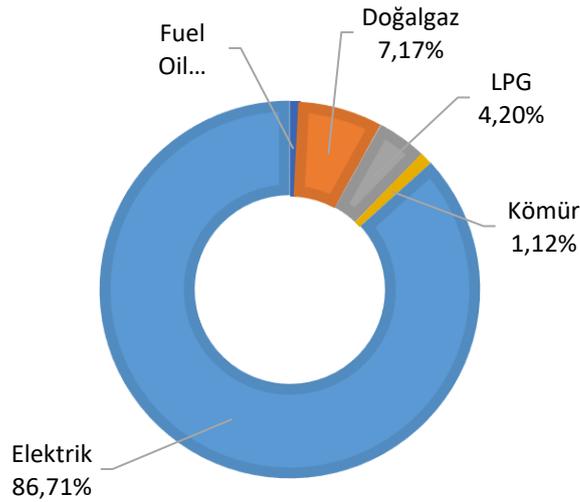
Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda "A4. Kentsel yaşam alanlarının kalitesini arttırmak" stratejik amacına yönelik Hedef 4.3'te "Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda bulunan bina ve

tesislerde yenilenebilir enerji kaynaklarını ve teknolojik aydınlatma elemanlarını kullanmak” ifadesi yer almaktadır.

Binalar sektörü sera gazı emisyon azaltımları için en önemli etken olup, bu konuda etkin eylemlerin oluşturulması önemli olmaktadır. Ancak binalar ile ilgili veriler sınırlı olduğu için başarılılabilecek iyileşme ölçeğini tahmin etmek zorlaşmaktadır. Mevcut binaların tümü için son detaylı araştırma 2000 yılında yapılmıştır. Özellikle Gölcük'te 1999 yılında meydana gelen deprem felaketine yanıt olarak Bakanlıkça uygulanan, kentsel dönüşüm girişimlerinin bir sonucu olarak meydana gelen değişiklikler göz önüne alındığında şu anda önemli ölçüde güncelliğini yitirmiştir (bkz. “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesine ilişkin 6306 Sayılı Kanun”). Son 20 yılda Türkiye'deki şehirlerde önemli ölçüde inşaat (ve yıkım) çalışmaları olmuştur ve süreç hala devam etmektedir. Bu durum bir yandan, özellikle yıkılan ve yeniden yapılan mülklerin olduğu yerlerde büyük ölçekli enerji verimliliği kazanımlarının sağlanması için bazı fırsatlar yaratabilirken, bir yandan da dögüsel ekonomi ve gömülü karbon gibi konular göz önüne alınarak inşaat sürecinin kendisinin etkilerini azaltmak da önemli olacaktır. Şekil 39'da yer alan grafikte konutların enerji tüketim kaynağının cinsine göre salımlarının kırılımları gösterilmektedir.



Şekil 39: Konut ve ticari binaların ısıtma ve elektrik tüketimlerinden kaynaklı sera gazı salımları kırılımı



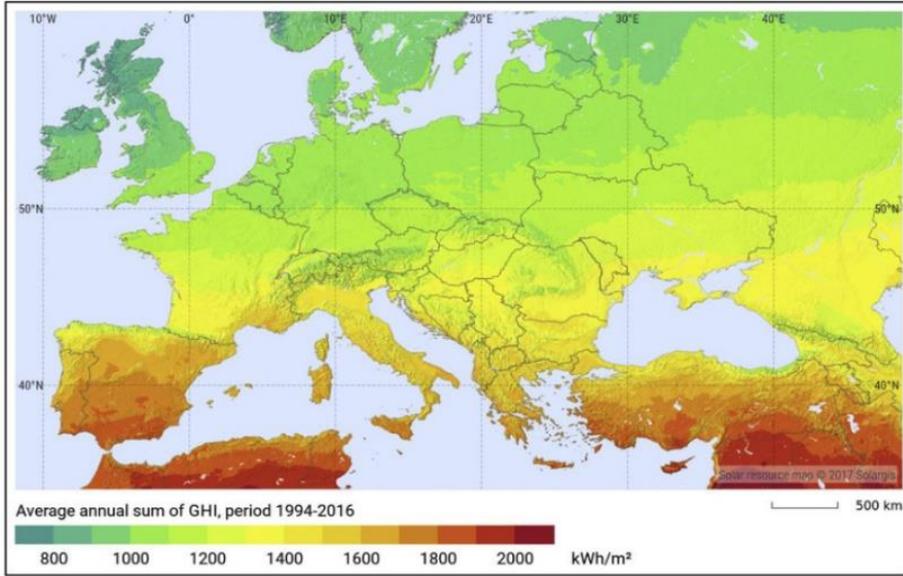
Şekil 40: Konutlarda yakıt türüne göre sera gazı salımları kırılımı

Konutlarda yakıtlara göre sera gazı salım kırılımında elektrikten sonra doğalgazın en çok kullanıldığı görülmektedir. Salımları çoktan aza sırasıyla LPG, kömür ve fueloil şeklinde olmaktadır (Şekil 40).

### Enerji Mevcut Durum

11 Kalkınma Planı (2019-2023) hedefine göre yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payının 2023'e kadar %38,8'e çıkarılması ve yeni kurulan yenilenebilir enerji santralleri ile kaçınılan CO<sub>2</sub> emisyon miktarının 2018'den 2023'e kadar 18 milyon ton (kümülatif olarak) değere ulaşması hedeflenmektedir.<sup>31</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2019-2023 Stratejik Planı'na göre, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücünün toplam kurulu güce oranının %59'dan %65 seviyesine yükseltilmesi hedeflerden ilki olarak nitelendirilmektedir. Bu kapsamda, ulusal boyutta 2023 yılında güneş enerjisinde 10.000 MW, rüzgâr enerjisinde 11.883 MW, hidroelektrikte 32.037 MW ve jeotermal ile biokütlede 2.884 MW olmak üzere toplamda yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı 56.804 MW güç hedeflenmektedir.<sup>32</sup> Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023'e göre, toplam elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerji payı 2023 yılına kadar %30'a çıkması öngörülmektedir. Bu çerçevede teknik ve ekonomik hidrolik potansiyelimizin tamamı değerlendirilecek, rüzgârda 20.000 MW ve jeotermalde 600 MW elektrik üretim kapasitesine ulaşılabilecektir. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi özendirilecektir.<sup>33</sup>

Antalya ilinin toplam güneş radyasyonu verilerine bakıldığında ortalama 1600-1650 kWh/m<sup>2</sup>-yıl değeri ile 1527 kWh/m<sup>2</sup> yıl olan Türkiye ortalamasından yüksek olmaktadır.<sup>34</sup> Antalya'da özellikle öz tüketime yönelik lisanssız ve bina ölçeğinde, dağıtık güneş enerji sistemlerinin uygulanması ve geliştirilmesi, bina enerji tüketimlerinden kaynaklı emisyonların azaltılmasında kilit öneme sahiptir. Bu konuda üniversite ve akademik kuruluşlar başta olmak üzere tüm sektör paydaşları ile eş güdümlü çalışmalar yürütmek önemli olmaktadır.



Şekil 41: Avrupa güneş radyasyonu haritası

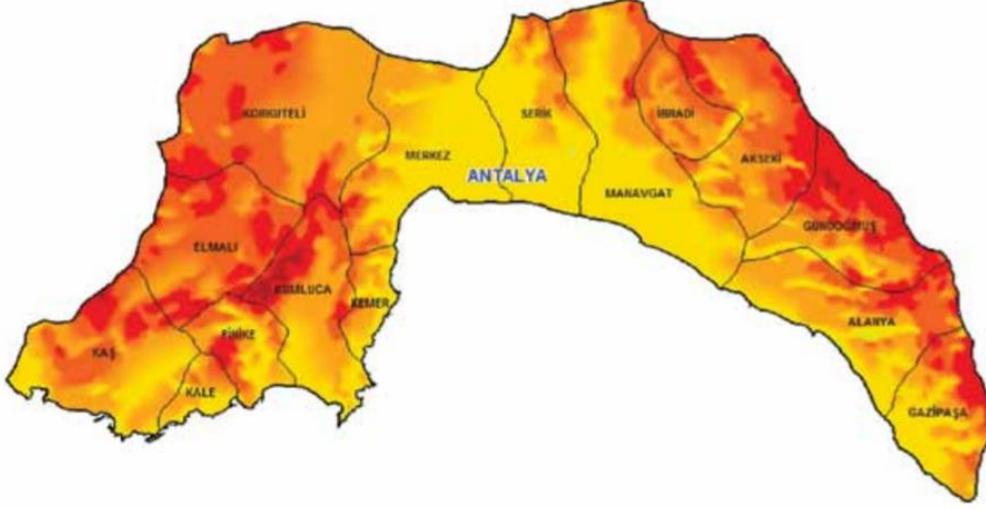
<sup>31</sup> [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON\\_BIRINCI\\_KALKINMA-PLANI\\_2019-2023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON_BIRINCI_KALKINMA-PLANI_2019-2023.pdf), Erişim tarihi: Kasım 2021.

<sup>32</sup> [https://sp.enerji.gov.tr/ETKB\\_2019\\_2023\\_Stratejik\\_Planı.pdf](https://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2019_2023_Stratejik_Planı.pdf), Erişim tarihi: Kasım 2021.

<sup>33</sup> <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf>, Erişim tarihi: Kasım 2021.

<sup>34</sup> [solargis.com](http://solargis.com), Erişim tarihi: Ekim 2021.

Antalya’da yenilenebilir enerji potansiyeli olarak değerlendirildiğinde güneş enerjisi ön plana çıkmaktadır. Aşağıda yer alan güneş enerjisi potansiyeli atlası incelendiğinde Antalya ili güneşlenme süreleri ve güneş radyasyonu seviyesi olarak Türkiye ortalamasına kıyasla avantajlı durumda olmaktadır (Şekil 41 ve Şekil 42)<sup>35</sup>.



Şekil 42: Antalya güneş ışınımı haritası

Enerji konusunda Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı’nda “A11. Kentsel yaşam kalitesini arttırmaya yönelik, altyapı çalışmalarını planlamak” stratejik amacı altında Hedef 11.6 “Yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirmek ve çeşitlendirmek” tanımlanmaktadır.

### Sektör Hedefi

Mevcut ve gelecekte yapılacak binaların enerji verimliliğini iyileştirmek, sürdürülebilir yapı tekniklerinin, çevre dostu malzeme kullanımının yaygın biçimde benimsenmesini desteklemek sektör hedefi olarak söylenebilmektedir. Ayrıca konut ve üçüncül binalarda özellikle çatılara entegre olarak kurulacak güneş enerjisi sistemleri ile elektrik tüketiminin bir kısmı yenilenebilir kaynaklardan sağlanabilir. Binalar ve enerji konusunda hedef yıl 2030 için toplam 4.954.142 ton CO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı ve 11.116.980 MWh enerji verimliliği sağlanması hedeflenmektedir.

### Faaliyet Detayları

Eylem 1.1.	<b>Belediye binalarında yenilenebilir enerji uygulamaları yapılması ve belediyenin yeni yapılacak tüm kamu binalarında düşük enerji tüketimini taahhüt etmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Sera gazı envanterine göre, binalar içerisinde %2,3'lük pay belediye binalarına ait olmaktadır. Bu eylem ile, belediye binalarında yenilenebilir enerji uygulamalarının yanı sıra belediyenin yeni yapılacak tüm kamu binalarında düşük enerji tüketimini taahhüt etmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 4.3
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"><li>Belediye binalarında kullanılan yakıtların verimlilik analizi ve fizibilite çalışmalarının yapılması</li></ul>

<sup>35</sup> <http://baka.gov.tr/uploads/1303486512GUNES-TURKCE-KATALOG.pdf>, Erişim tarihi: Kasım 2021.

<b>Eylem 1.1.</b>	<b>Belediye binalarında yenilenebilir enerji uygulamaları yapılması ve belediyenin yeni yapılacak tüm kamu binalarında düşük enerji tüketimini taahhüt etmesi</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belediye binalarındaki kullanılan yakıtların ve aydınlatmaların daha enerji verimli sistemlerle değişiminin sağlanması</li> <li>Belediye binalarının çatısına yapılacak fotovoltaik sistemlerle, elektrikli ulaşım araçlarının şarj edilmesinin sağlanması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında kamu binalarında toplam 142.119 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 277.400 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Yüksek yatırım maliyeti, insan kaynağı yetersizliği

<b>Eylem 1.2.</b>	<b>Binalarda verimli ve akıllı HVAC sistemlerinin kullanılması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Binalara yönelik yapılacak iyileştirme çalışmaları daha verimli sistemlerin kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Bu eylem ile verimli ve akıllı HVAC (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme) sistemlerinin kullanılması için çalışmaların yapılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	11.Kalkınma Planı Madde 377.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antalya'da HVAC sisteminin uygulanacağı öncelikli ilçelerin belirlenmesi</li> <li>Öncelikli ilçelerde seçilecek pilot bölgelerde yer alan binalarda ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme konusunda iyileştirme çalışmaları yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel)
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi, mülk sahipleri
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Kuruluşlar arasında iş birliği eksikliği, ulusal düzeyde destek eksikliği, yüksek yatırım maliyeti

<b>Eylem 1.3.</b>	<b>Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm ve yenilenebilir enerji entegrasyonu</b>
Mevcut Durum/Amaç	Sera gazı envanterinde konutlar, binalar içerisinde sanayi hariç %35,2'lik bir kısmı oluşturmaktadır. Bu eylem ile konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm ve mevcut konutlarda ısı yalıtımı ve yenilenebilir enerji entegrasyonunun yapılması amaçlanmaktadır.

Eylem 1.3.	Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm ve yenilenebilir enerji entegrasyonu
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 11.6
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kentsel dönüşümde performans kriterlerinin belirlenmesi</li> <li>Antalya'da yoğun yakıt ve elektrik tüketimlerinin olduğu ilçeler öncelikli olmak üzere kentsel dönüşüm çalışmalarının artırılması</li> <li>Kentsel dönüşüm kapsamında yapılacak binalarda enerji etkin uygulamaların yapılması</li> <li>Mevcut ve yeni yapılacak binalarda yenilenebilir enerji uygulamalarının entegrasyonunun sağlanması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 508.516 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 1.242.674 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Mülk sahipleri
Paydaşlar	Antalya Büyükşehir Belediyesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Yüksek yatırım maliyeti, insan kaynağı yetersizliği

Eylem 1.4.	Ticari binalarda enerji verimliliği öncelikli ilkesi ile müdahalelerin yapılması
Mevcut Durum/Amaç	Sera gazı envanteri incelendiğinde ticari binalar, binalar içerisinde sanayi hariç %57,5 ile en büyük paya sahip olmaktadır. Bu eylem ile, ticari binalarda enerji verimliliği enerji verimliliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 4.3
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ticari binalarında kullanılan yakıtların verimlilik analizinin yapılması</li> <li>Ticari binalarındaki kullanılan yakıtların ve aydınlatmaların daha enerji verimli sistemlerle değişiminin sağlanması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel)
Tasarruf Miktarı	Ticari binalarında enerji verimliliği sağlanması ile 2030 yılında toplam 1.561.465 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 4.163.433 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Yüksek yatırım maliyeti, insan kaynağı yetersizliği

Eylem 1.5.	Mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler
Mevcut Durum/Amaç	Sera gazı envanterinde binalar içerisinde sanayi hariç en büyük pay %57,5 ile ticari binalara ait olmaktadır. Bu eylem ile mevcut üçüncül binalarda enerji etkin yenilemelerin yapılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 11.6
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Üçüncül binalarda enerji etkin yenilemeler için fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>• Doğa esaslı çözümler ile enerji etkin yenilemelerin gerçekleştirilmesi</li> <li>• Mevcut üçüncül binalarda yeşil çatı vb. doğa temelli çözümlerin teşvik edilmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 2.394.194 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 4.657.965 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi, mülk sahipleri
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	900 € / kWp
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Kuruluşlar arasında iş birliği eksikliği, ulusal düzeyde destek eksikliği, farkındalık eksikliği, yüksek yatırım maliyeti

Eylem 1.6.	Binalarda yüksek verimli ısı pompası uygulamalarının artırılması
Mevcut Durum/Amaç	Binalar toplam sera gazı envanteri içerisinde %43,6'lık bir kısmı oluşturmaktadır. Bu oran ile diğer sektörler içerisinde sera gazı salımları açısından en büyük paya sahip olduğu söylenebilmektedir. Bu eylem ile yüksek verimli ısı pompası uygulamalarının artırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	UEVEP 2017-2023 Eylem B5
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antalya için binalarda ısı pompası uygulamalarının kullanılabilirliği ile ilgili teknik ve ekonomik fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>• Antalya'da ısı pompası sisteminin uygulanabileceği özellikle yakıt ve elektrik tüketimleri yoğun olan öncelikli ilçelerin belirlenmesi</li> <li>• Yüksek verimli ısı pompası sistemi kurulacak binaların tespit edilmesi</li> <li>• Öncelikli ilçelerde seçilecek pilot bölgelerdeki binalarda yüksek verimli ısı pompası uygulamalarının yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 126.061 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 245.254 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi, mülk sahipleri

<b>Eylem 1.6.</b>	<b>Binalarda yüksek verimli ısı pompası uygulamalarının artırılması</b>
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Kuruluşlar arasında iş birliği eksikliği, yüksek yatırım maliyeti

<b>Eylem 1.7.</b>	<b>Tüm yeni kamu binalarında gömülü karbon değerlendirmelerinin tedarik zinciri boyunca düşük karbon salımlı malzemelerin kullanılması Belediye binalarının çatısına yapılacak fotovoltaik sistemlerle, elektrikli ulaşım araçlarının şarj edilmesinin sağlanması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile tüm yeni kamu binalarında gömülü karbon değerlendirmelerinin tedarik zinciri boyunca düşük karbon salımlı malzemelerin kullanılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 4.3
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Binalarda düşük karbon salımlı malzemelerin araştırılması</li> <li>Antalya'da yapılan veya yapılacak tüm yeni kamu binalarında düşük karbon salımlı malzemelerin kullanılabilirliği için fizibilite çalışmalarının yapılarak bu konuda yol haritası oluşturulması</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Yüksek yatırım maliyeti

<b>Eylem 1.8.</b>	<b>Yeni yapılarda verimli ve sağlıklı su tesisatları kullanımı</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile yeni yapılarda verimli ve sağlıklı su tesisatları kullanımını yaygınlaştırmak amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	UEVEP 2017-2023 Eylem B5
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sondaj ve ruhsatsız sondaj konusunda eylem planı oluşturulmasına yönelik araştırma yapılması</li> <li>Sürdürülebilir ve verimli su tesisat sistemlerinin uygulanacağı binalar için öncelikli ilçelerin belirlenmesi</li> <li>Yeni yapılacak binalarda verimli ve sağlıklı su tesisatlarının kurulması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (özel)
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.

<b>Eylem 1.8.</b>	<b>Yeni yapılarda verimli ve sağlıklı su tesisatları kullanımı</b>
Sorumlu	Mülk sahipleri
Paydaşlar	Antalya Büyükşehir Belediyesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, ASAT
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici ve kolaylaştırıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Yüksek yatırım maliyeti

<b>Eylem 1.9.</b>	<b>Enerji verimliliğine yönelik sertifikalandırma çalışmaları ile farkındalık oluşturulması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile enerji verimliliğine yönelik sertifikalandırma çalışmaları ile farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 11.6
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Büyükşehir Belediyesi yetki alanları sertifikalandırma çalışmaları için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi</li> <li>Enerji verimliliği konusunda sertifikalandırma çalışmalarının yapılması</li> <li>Mülk sahiplerinin farkındalık seviyelerinin incelenmesi</li> <li>Farkındalığı arttırmak ve teşvikler hakkında bilgi vermek için bir iletişim stratejisi oluşturulması</li> <li>Enerji verimliliği konusunda farkındalık yaratma amacıyla seminer vb. düzenlenmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Davranışsal
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 221.787 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 530.254 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
Belediyenin Katkısı	Bilinçlendirme çalışmaları ile gerekli teşvik mekanizmasının oluşturulması
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Enerji verimliliği konusunda olumsuz davranışları değiştirme isteksizliği

### 3.5.3.2 Ulaşım

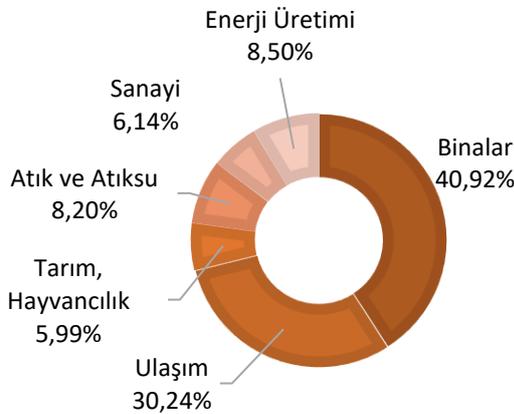
Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda, ulaşım sektörü ile ilgili alınacak tedbirler sıralanmıştır. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda uygulanması planlanan ve Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin ulaşım alanında uygulayabileceği belli başlı önlemlerde yol gösterici olabilmektedir. Aşağıda planın ulaşım sektörü ile ilgili genel eylemleri paylaşılmaktadır:

- Enerji verimli araçların özendirilmesi
- Alternatif yakıtlar ve yeni teknolojilerle ilgili karşılaştırmalı çalışmanın geliştirilmesi
- Bisikletli ve yaya Ulaşımının Geliştirilmesi ve İyileştirilmesi
- Şehirlerdeki trafik yoğunluğunun hafifletilmesi amacıyla otomobil kullanımının azaltılması
- Toplu taşımanın yaygınlaştırılması

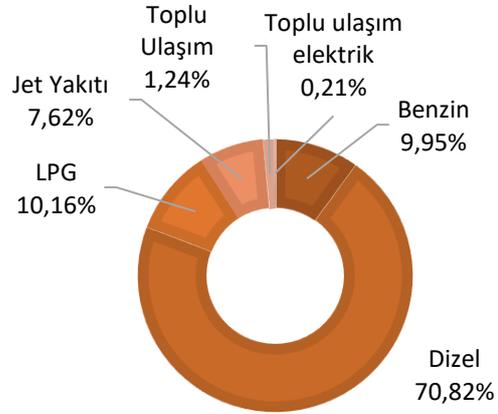
Ayrıca yayımlanan Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi 2023 ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nı destekleyici nitelikte maddeler içermektedir. BAKA TR61 Düzey 2 Bölge Planı (2014-2023)'nda "Öncelik 2. Havayollarının etkin kullanımının sağlanması" ifadesi yer almaktadır. Öncelik 3'te ise, "Denizyolu ulaşımının geliştirilmesi" hedeflenmekte olup Tedbir 3,1 olarak "Antalya limanının etkin kullanımı yönünde çalışmalar yürütülecektir." belirtilmektedir.

Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda ulaşım konusunda A13. "Şehrin gelecekte sahip olacağı nüfus yoğunluğu dikkate alınarak, planlı, akılcı, kaliteli, güvenli ve raylı sistemle entegre toplu ulaşım hizmeti sunmak" stratejik amacı altında H13.1 "Toplu ulaşımı yaygınlaştırmak ve hizmet kalitesini artırarak vatandaş memnuniyetini yükseltmek", H13.2 "Raylı sistem ağının diğer toplu ulaşım türlerine entegrasyonunu sağlamak", H13.3 "Çevreye duyarlı ulaşım hizmetleri ve projeleri geliştirmek", H13.4 "Yaya ve bisiklet ulaşımını geliştirmek ve iyileştirmek", H13.6 "Ulaşım altyapısını ve akıllı ulaşım sistemlerini güçlendirmek" ve H13.7 "Raylı sistem ağını yaygınlaştırmak" hedefleri paylaşılmaktadır.

Antalya ili sera gazı envanterinde ulaşım kaynaklı sera gazı dağılımı Şekil 43'te ve Şekil 44'te gösterilmektedir. Ulaşım ile ilgili sera gazı emisyonlarının toplam envanter içerisindeki payı grafikte de görüldüğü üzere %30,24'e denk gelmektedir. Ancak yerel yönetimin müdahale edemeyeceği sanayi, endüstriyel proses emisyonları ve elektrik üretimi için yakıt tüketimi (kendi tüketimleri için) envanterden çıkartıldığında söz konusu ulaşımın toplam envanter içindeki payı %36,3'e yükselmektedir. Ulaşım ile ilgili alınacak önlemlerin Antalya ilinin envanterini azaltma yönünde etkisinin yüksek olacağı öngörülmektedir. İlçedeki dizel tüketiminin toplu ulaşımın da dahil edildiğinde payı %70,8 seviyelerindedir. Kentte elektrikli araç varlığı ile ilgili herhangi bir veriye ulaşılamamıştır.



Şekil 43: Antalya sera gazı envanter kırılımı, 2019, %



Şekil 44: Ulaşımda sera gazı envanteri dağılımı, 2019

**Sektör Hedefi:** Entegre ve verimli çözümlerle ulaşım sektörü için toplu taşıma, bisiklet kullanım oranını artırarak yayalaştırma çalışmalarının yapılması, belediye ve servis araçlarının düşük karbonlu alternatifleri ile değişimi, akıllı sinyalizasyon ve optimizasyon çalışmalarının yapılması, akıllı park vb. uygulamalar ile paylaşımlı araç kullanımı ve elektrikli araç teşviki için çalışmaların yapılması, toplu taşımanın da enerji etkin araçlarda değişimi ile ekonomik sürüş teknikleri konusunda öncelikli aktif olarak araç kullanan şoförlere eğitim verilerek yakıt tüketiminin azaltılması konusunda davranış değişikliğinin sağlanması olarak söylenebilmektedir. Ulaşım

için hedef yıl 2030'da toplam 2.009.046 ton CO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı ve 8.849.734 MWh enerji verimliliği sağlanması hedeflenmektedir.

### Eylem Detayları

Eylem 2.1.	Şehir merkezindeki caddelerin yayalaştırılması ve yayaların ulaşımdaki payının artırılması
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile şehir merkezindeki caddelerin yayalaştırılması ve yayaların ulaşımdaki payının artırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"><li>Kent merkezinde yayalaştırılacak caddelerin tespit edilmesi</li><li>Yayaların ulaşımdaki payını artırılması için teşvik mekanizmalarının oluşturulması</li></ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu) ve Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 384.831 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 1.479.242 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, İller Bankası, finans kuruluşları, vatandaşlar
Belediyenin Katkısı	Yolların yaya dostu hale dönüştürülmesi, belirli güzergahların trafiğe kapatılması, yaya ve bisiklet kullanıcıları tarafından daha çok tercih edilmesini sağlamak
Maliyet	Bisiklet yolu km maliyeti kullanılacak malzeme ve topografik yapıya göre farklılık göstermektedir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Vatandaşların yolları tercih etmemesi, finansal kaynak ihtiyacı, yolcu alışkanlıklarının değiştirme gücü

Eylem 2.2.	Kent merkezindeki trafiği azaltmak için park et ve toplu ulaşım bin (park & ride) oluşturulması ile toplu taşıma kullanım oranının artırılması
Mevcut Durum/Amaç	Kalkınma Bakanlığı'nın hazırladığı Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı'nda Eylem 5.5.3 altında "toplu taşıma sistemlerinin çevreye duyarlı hale getirilmesi" ifadesine yer verilmiştir. Bursa Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda Amaç 2. "akıllı çözümlerle ulaşımı daha hızlı, güvenli ve konforlu hale getirmek" altında "toplu taşıma sistemlerini geliştirmek" hedefi yer almaktadır. Bu eylem ile kent merkezindeki trafiği azaltmak için park et ve toplu ulaşım bin (park & ride) oluşturulması ile toplu taşıma kullanım oranının artırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"><li>Toplu ulaşım kullanım oranının az ve trafik yoğunluğunun yoğun olduğu ilçelerin tespit edilmesi</li><li>Park et ve toplu ulaşım bin (park &amp; ride) uygulamalarının öncelikli ilçelerde seçilecek pilot bölgelerde uygulanmasının sağlanması</li><li>Özel araç kullanımının azaltılarak toplu ulaşım araçlarının tercih edilmesi için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi</li></ul>

<b>Eylem 2.2.</b>	<b>Kent merkezindeki trafiği azaltmak için park et ve toplu ulaşıma bin (park &amp; ride) oluşturulması ile toplu taşıma kullanım oranının artırılması</b>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel) ve Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 401.813 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 1.512.698 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, İller Bankası, Antalya Ulaşım A.Ş., finans kuruluşları, vatandaşlar
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici ve kolaylaştırıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Finansal kısıtlarla uygulama aksaklığının yaşanması, gerekli düzenlemelerin yapılması süresinde ulaşımda yaşanacak aksaklıklar ve trafik oluşması, yolcu davranış kalıplarının değiştirilememesi

<b>Eylem 2.3.</b>	<b>Yeni gelişme/kentsel dönüşüm alanlarına mevcut ulaşım ağı arasında besleyici toplu taşıma hatlarının oluşturulması ve tramvaya erişilebilirliğin artırılması ile ulaşım aktarma sistemlerinin yaygınlaştırılması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile yeni gelişme/dönüşüm alanlarına mevcut ulaşım ağı arasında besleyici toplu taşıma hatlarının oluşturulması ve tramvaya erişilebilirliği artırılması ile ulaşım aktarma sistemlerinin yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	BKGSEP Eylem 5.5.3 Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orta vadede yeni gelişme/kentsel dönüşüm alanlarının tespiti</li> <li>Mevcut ulaşım ağı arasında besleyici toplu taşıma hatlarının oluşturulması</li> <li>Tramvaya erişilebilirliğin artırılması için fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>Ulaşım aktarma sistemlerinin aşamalı olarak yaygınlaştırılması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 230.898 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 887.545 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, İller Bankası, Karayolları Genel Müdürlüğü, Antalya Ulaşım A.Ş., finans kuruluşları, vatandaşlar
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı
Maliyet	Tercih edilecek özellikler ve anlaşma sağlanacak araç üreticilerinin çeşitliliği maliyet öngörüsünü güçleştirmektedir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	İlk yatırım maliyetlerinin yüksekliği, mevcut durumda örnek uygulamaların çok sınırlı olması

<b>Eylem 2.4.</b>	<b>Akıllı trafik yöntemlerinin uygulanması ile trafik akışı ve sinyalizasyon sisteminin optimizasyonu</b>
Mevcut Durum/Amaç	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. Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi'nde "akıllı ulaşım sistemleri mobil iletişim araçları algılama teknolojileri trafik yönetim sistemleri" başlığı altında "vatandaşların ulaşımında konfor, hız, düşük maliyet ve güvenlik arayışından dolayı Akıllı Ulaşım Sistemleri bilgi ve iletişim teknolojilerinin ulaşımına adapte edilmesi" ön plana çıkmaktadır. Bu eylem ile akıllı trafik yöntemlerinin uygulanması ile trafik akışı ve sinyalizasyon sisteminin optimizasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	İDEP 2011-2023 Hedef U2.2, U4.1 UEVEP 2017-2023 Eylem U4 Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mevcut sinyalizasyon sisteminin akıllı sinyalizasyona dönüştürülmesi</li> <li>• Kavşak planlama ve akıllı kavşaklar oluşturma</li> <li>• Yatay ve düşey trafik işaretleme çalışmalarına katkı sağlanması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu) ve Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 321.451 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 1.210.158 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Akıllı Trafik yönetim sistemi kurmak: 2.000.000 ₺
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Haberleşme altyapı problemleri, nitelikli personel eksikliği, yatırım maliyeti yüksekliği

<b>Eylem 2.5.</b>	<b>Sürdürülebilir ulaşımı desteklemek adına fizibilite çalışmalarının ve pilot uygulamalarının yapılması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile sürdürülebilir ulaşımı desteklemek adına fizibilite çalışmalarının ve pilot uygulamalarının yapılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir ulaşım yöntemlerini göz önünde bulundurarak ulaşım altyapısı tasarımı kılavuzlarının revize edilmesi</li> <li>• Sürdürülebilir kentsel ulaşım stratejisini benimseyen Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım Master Planı'nın hazırlanması</li> <li>• İşletmeler ve vatandaşlar için tamamen elektrikli (veya hibrit) paylaşımlı araç kulübünün kurulması</li> <li>• Üniversiteler ile sürdürülebilir ulaşım konusunda pilot çalışmalar için iş birliği sağlanması</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji

<b>Eylem 2.5.</b>	<b>Sürdürülebilir ulaşımı desteklemek adına fizibilite çalışmalarının ve pilot uygulamalarının yapılması</b>
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Antalya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, üniversiteler
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Finansal kaynak ihtiyacı nedeniyle uygulama güçlüğü, mevcut durumda örnek uygulamaların çok sınırlı olması

<b>Eylem 2.6.</b>	<b>Ekonomik sürüş eğitimlerinin verilmesi ve Antalya Ulaşım AŞ ile sürüş eğitimleri konusunda iş birliğinin geliştirilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Toplu taşıma araç sürücüleri başta olmak üzere taksiler, tüm ticari araç ve özel araç sahiplerine ekonomik sürüş teknikleri eğitimi verilmesini sağlamak araç kullanıcılarının yakıt tüketimini azaltmalarını sağlayabilmektedir. Yapılan çeşitli araştırmalar, ekonomik sürüş eğitimlerinin araç yakıt tüketiminde %10'a varan yakıt tasarrufu sağlanabildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu eylem ile belediye hizmet araç personeline ekonomik sürüş eğitimlerinin verilmesi ve Antalya Ulaşım A.Ş. ile sürüş eğitimleri konusunda iş birliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	İDEP 2011-2023 Hedef U4.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belediye hizmet araç personeli, toplu taşıma, dolmuş, taksi ve lojistik araç sürücülerine yönelik ön bilgilendirme yapılması</li> <li>Tahsis edilecek konferans/toplantı salonlarında veya online platformlar aracılığıyla söz konusu eğitimlerin düzenlenmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Davranışsal
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 209.762 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 1.507.868 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Milli Eğitim Bakanlığı, araç sürücüleri
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Türkiye genelinde ekonomik sürüş teknikleri eğitim maliyeti yaklaşık 250 TL/kışidir. (Kaynak: özel eğitim kurumları ile görüşmeler) Toplu taşıma kullanan belediye, minibüs, taksi dolmuş, servis şoförlerinden başlanacağı düşünüldükçe yaklaşık 10.000 şoförün kamu tarafından eğitim alması planlanmıştır. Özel sektör de yine özellikle lojistik araçlarını kullanan şoförlere eğitim verebilir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Eğitime zaman ayıramama, vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi

<b>Eylem 2.7.</b>	<b>Bisiklet altyapılarının geliştirilmesi ile ulaşımdaki payının artırılması Bisiklet rotalarının web tabanlı sistemlerde gösterilmesi Mobilier (scooter), bisiklet paylaşımı gibi uygulamalar geliştirilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	11.Kalkınma Planı'nın 703.maddesinde "yeni bisiklet yollarının yapılması" ifadesine yer verilmiştir. Bu eylem ile bisiklet altyapılarının geliştirilmesi ile ulaşımdaki payının artırılması, bisiklet rotalarının online tabanlı sistemlerde gösterilmesi (uygulama, harita vb.) ve skuter, bisiklet paylaşımı gibi uygulamaların geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	11.Kalkınma Planı Madde 703.3 ve 703.4 İDEP 2011-2023 Hedef U1.3, U3.1, U3.2 ve U4.1 UEVEP 2017-2023 Eylem U3 ve U4 Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisikletle toplu taşıma araçlarını kullanabilme olanaklarının artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması</li> <li>Bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması için web tabanlı sistemlerle gösteriminin sağlanması için düzenlemeler yapılması</li> <li>Yol işaretleri ve levhaların ilgili yerlerde konumlandırılması</li> <li>Mobilier (scooter), bisiklet paylaşımı ile ilgili gerekli teşviklerin sağlanması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 384.831 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 1.479.242 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İller Bankası, finans kuruluşları, vatandaşlar
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Bisiklet yolu km maliyeti kullanılacak malzeme ve topografik yapıya göre farklılık göstermektedir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Finansal kaynak ihtiyacı, yolcu alışkanlıklarını değiştirme güçlüğü

<b>Eylem 2.8.</b>	<b>Belediye araçlarında düşük emisyonlu olanların tercih edilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Belediye araç filolarında düşük karbonlu araçların kullanılması, yerel halkın bu konuda teşvik edilmesinde önemli olmaktadır. Bu eylem ile belediye araçlarında düşük emisyonlu olanların tercih edilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belediye'nin kullandığı resmi araçların düşük karbonlu araçlar ile ikamesi için çalışmalar yapılması</li> <li>Belediye araçlarının düşük emisyonlu olanlarının tercih edilmesi ile halkın teşvik edilmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel) ve Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 137 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 525 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.

<b>Eylem 2.8.</b>	<b>Belediye araçlarında düşük emisyonlu olanların tercih edilmesi</b>
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	İller Bankası, araç üreticileri, araç bakımı yapan firmalar
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Özel sektör ile iş birliği öngörülmesi nedeniyle maliyet değişkenlik göstermektedir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Yatırım maliyetlerinin yüksekliği, vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi

<b>Eylem 2.9.</b>	<b>Pandemi gibi olağanüstü durumlarda toplu ulaşım kurallarının belirlenmesi ve uygulamasının sağlanması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile pandemi gibi olağanüstü durumlarda toplu ulaşım kurallarının belirlenerek uygulamasının sağlanması amaçlanmaktadır.
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Olağanüstü durumlarda toplu taşıma kuralları için ön çalışma yapılması</li> <li>Pandemi gibi olağanüstü durumlarda uygulanmak üzere toplu ulaşım ile ilgili eylem planının hazırlanması</li> <li>Hazırlanan eylem planına vatandaşların uyum sağlaması için gerekli duyuruların ve teşvik mekanizmalarının oluşturulması</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngörülede bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Antalya İl Sağlık Müdürlüğü, vatandaşlar
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Yaşanan olağanüstü duruma göre değişkenlik göstermektedir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi, araç başı yolcu sayı sınırlaması kapsamında araç yetersizliği

<b>Eylem 2.10.</b>	<b>Toplu taşıma araçlarının enerji etkin ve yenilenebilir enerjiden yararlanan araçlar ile değiştirilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Kalkınma Bakanlığı'nın hazırladığı "Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı"nda Eylem 5.5.3 altında "toplu taşıma sistemlerinin çevreye duyarlı hale getirilmesi" ifadesine yer verilmiştir. Bu eylem ile toplu taşıma araçlarının enerji etkin ve yenilenebilir enerjiden yararlanan araçlar ile değiştirilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	BKGSEP Eylem 5.5.3 Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Araç yaşı fazla olan toplu taşıma araçlarının tespit edilmesi</li> <li>Kademeli olarak araçların elektrikli ve biyoyakıt tüketen araçlara geçişini sağlayacak çalışmaların yapılması</li> <li>Toplu taşımanın enerji etkin araçlar ile değiştirilmesi için gerekli iş birliklerinin sağlanması</li> </ul>

<b>Eylem 2.10.</b>	<b>Toplu taşıma araçlarının enerji etkin ve yenilenebilir enerjiden yararlanan araçlar ile değiştirilmesi</b>
Eylem Türü	Yatırım (kamu)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 8.894 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 32.835 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Antalya Ulaşım A.Ş., TCDD
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Elektrikli otobüslerin maliyeti yaygınlaştıkça düşmekte ve dizel muadili araçlarla fiyat farkı düşmektedir. Toplu alımlarda oldukça avantajlı fiyatlarla anlaşmalar yapıldığı farklı yerel yönetim deneyimlerinden görülmektedir. 1 adet elektrik şarj istasyonu maliyeti yaklaşık 40.000 ₺'dir.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	İlk yatırım maliyetlerinin yüksekliği, mevcut durumda örnek uygulamaların çok sınırlı olması

<b>Eylem 2.11.</b>	<b>Kent genelinde elektrikli araç şarjı altyapısı için arazi ve kapasite artırımının belirlenmesi, elektrikli araç şarj noktalarının gerekli altyapısının kurulması ve elektrikli şarj istasyonları için bir standardizasyon getirilmesinin sağlanması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Birçok Avrupa kentinin merkezine kısa ve orta dönemde diğer fosil yakıtlı araçların girişine izin vermeme hedefi almış olması, araç üreticilerinin dizel araç üretimlerini kısıtlayacaklarına yönelik ardı ardına gelen açıklamalar bu konunun ivedilikle olmasa da Türkiye gündemine yakın bir zamanda girmesi ön plana çıkmaktadır. Birkaç yıl içerisinde üretime başlanacak olan yerli otomobilin de elektrikli araç olması bu konuda önemli ipuçları vermektedir. Avrupa Birliği Horizon 2020 Akıllı Şehirler ve Topluluklar programı H2020-SCC-2017 çağrısı ile desteklenen ve Antalya'nın da yer aldığı MATchUP Projesi kapsamında 5 adet elektrikli şarj istasyonu planlaması yapılmaktadır. Bu eylem ile kent genelinde elektrikli araç şarjı altyapısı için arazi ve kapasite artırımının belirlenmesi, elektrikli şarj noktalarının kurulması ve elektrikli şarj istasyonları için bir standardizasyon getirilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	İDEP 2011-2023 Hedef U4.1 ve U4.2 UEVEP 2017-2023 Eylem U1
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kentte elektrikli araç şarjı için uygun alanların belirlenmesi amacıyla fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>Belirlenen elektrikli araç şarj noktalarının gerekli altyapısının kurulmasının sağlanması</li> <li>Kentteki elektrikli şarj istasyonları için bir standardizasyon getirilmesi için gerekli çalışmaların başlatılması</li> </ul>
Eylem Türü	Yatırım (kamu & özel) ve Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 66.429 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 739.621 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İller Bankası, araç üreticileri, araç bakımı yapan şirketler, e-şarj istasyonu işletmecileri

<b>Eylem 2.11.</b>	<b>Kent genelinde elektrikli araç şarjı altyapısı için arazi ve kapasite artırımının belirlenmesi, elektrikli araç şarj noktalarının gerekli altyapısının kurulması ve elektrikli şarj istasyonları için bir standardizasyon getirilmesinin sağlanması</b>
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	Özel sektör ile iş birlikleri yapılması öngörülmektedir. Faaliyet gösteren e-şarj istasyonu şirketlerinin farklı üyelik koşulları, çalışma şekilleri mevcuttur.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Örnek uygulamaların sınırlı olması, maliyetlerin yüksek olması, araç menzillerine güvensizlik

<b>Eylem 2.12.</b>	<b>Ruhsatlı taksi araçlarının salımlarının azaltılması konusunda strateji ve buna bağlı teşviklerin geliştirilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile ruhsatlı araçlarının oluşturduğu salımların azaltılması konusunda strateji ve buna bağlı teşviklerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 9.1
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kentte taksi kullanımının yoğun olduğu ilçelerin tespit edilmesi</li> <li>Ruhsatlı taksi araçlarının oluşturduğu salımların azaltılması için üniversiteler ile iş birliği sağlanması</li> <li>Taksi araçlarının salımlarının azaltılması için öncelikli ilçelerde strateji ve teşvik mekanizmasının oluşturulduğu üniversite iş birliği ile örnek projelerin geliştirilmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Taksi araç sahipleri
Paydaşlar	Antalya Büyükşehir Belediyesi, araç bakımı yapan firmalar, üniversiteler
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Ruhsatlı taksi araç sahipleri ile iş birliği sağlanamaması

<b>Eylem 2.13.</b>	<b>Karayolu trafiğini azaltmak için denizyolu taşımacılığının geliştirilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile karayolu trafiğini azaltmak için deniz taşımacılığının geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	BAKA TR61 Düzey2 Bölge Planı Tedbir 3.1
Öncelik Düzeyi	Düşük
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karayolu yerine denizyolu taşımacılığını kullanacak kesimin belirlenmesi için belediye tarafından online anket hazırlanması</li> <li>Anket sonucuna göre denizyolu taşımacılığını kullanacak kesimin yoğun olarak yaşadığı ilçeler başta olmak üzere denizyolu seferleri planlamasının yapılması</li> <li>Karayolunu kullanan lojistik firmaların denizyolunu tercih etmesi için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji

<b>Eylem 2.13.</b>	<b>Karayolu trafiğini azaltmak için denizyolu taşımacılığının geliştirilmesi</b>
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü, Antalya Ulaşım A.Ş.
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Yolcuların denizyolu taşımacılığını tercih etmemesi

### 3.5.3.3 Atık ve Atık su

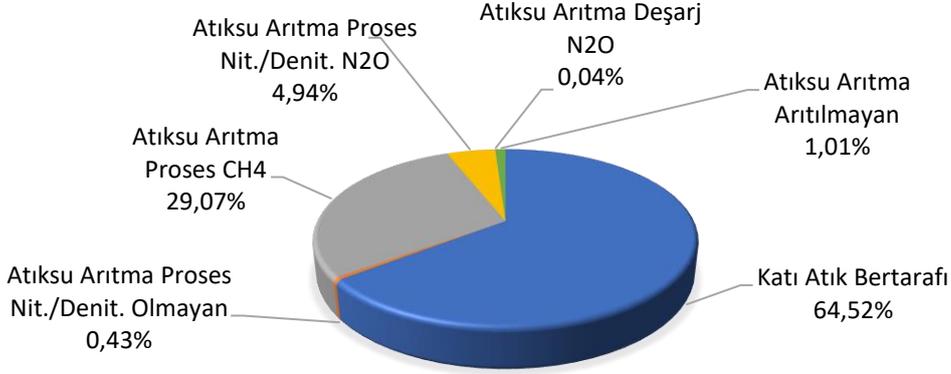
Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda atık konusunda A3. "Antalya'yı çevre ve doğa dostu bir kent haline getirmek" stratejik amacı doğrultusunda H3.1 "Çevreci bir atık yönetimi gerçekleştirmek" hedefi belirtilmektedir. Antalya Büyükşehir Belediyesi mülki sınırları dahilinde 5 adet (Alanya, Manavgat, Kızıllı, Patara, Kumluca) düzenli depolama tesisi bulunmaktadır. Kumluca Düzenli Depolama Tesisine evsel katı atık alımı tesis kapasitesi nedeni ile 2019 yılında durdurularak Kumluca Transfer İstasyonu inşaatı tamamlanmış ve Kumluca, Finike ilçelerinde oluşan evsel katı atıklar Kumluca Transfer İstasyonundan Kızıllı Entegre Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisinde bertaraf edilmek üzere Antalya Büyükşehir Belediyesi'ne ait araçlar ile transfer işlemi gerçekleştirilmektedir (Antalya Çevre Durum Raporu, 2019, s.64). Antalya ilinde toplanan atıkların dağılımı Tablo 14'te gösterilmektedir.<sup>36</sup>

Tablo 14: Antalya ilinde toplanan atık kompozisyonu, 2019

Atık Kompozisyonu	Toplanan atıkların dağılımı (%)
Mutfak atıkları	55,02
Kâğıt	8,78
Karton	1,38
Hacimli Karton	1,22
Plastik	13,90
Cam	6,04
Metal	0,66
Hacimli Metal	0,12
Atık Elektrik ve Elektronik Ekipman	0,14
Tehlikeli Atık	0,84
Park ve Bahçe Atıkları	1,40
Diğer Yanmayanlar	0,32
Diğer Yanabilenler	9,54
Diğer Yanabilir Hacimli Atıklar	0,28
Diğer Yanmayan Hacimli Atıklar	0,10
Diğerleri	0,30

<sup>36</sup> Antalya Çevre Durum Raporu, 2019, s.64-65.

Antalya Büyükşehir Belediyesi ASAT Genel Müdürlüğü tarafından işletilen evsel atıksu arıtma tesisinden 2019 yılı içerisinde tüm tesislerde günlük ortalama 300-400 ton çamur oluşmaktadır. Kent envanteri içerisinde atık ve atık su sektörünün miktarı ve oranı Şekil 45'te gösterilmektedir.



Şekil 45: Antalya ili katı atık bertarafı ve atık su arıtma kaynaklı sera gazı salımları, 2019

**Sektör Hedefi:** Atık sektörü ile ilgili hedefler genel olarak yerel işletmelerde atık toplama potansiyelinin belirlenmesi ve atık yönetiminin geliştirilmesi için önlemler, atık su arıtma tesislerinin iyileştirilmesi ve bilinçlendirme çalışmaları hedeflenmektedir. Atık ve atık su faaliyetleri hedef yıl 2030 için 792.155 ton CO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı hedeflenmektedir.

#### Eylem Detayları

Eylem 3.1.	Yerel işletmelerin tek kullanımlık plastikleri azaltmaya teşvik edilmesi ve belediyede kullanımının yasaklanması Geri dönüşüm oranı yüksek olan malzemelerin ayrı toplanmasının zorunlu hale getirilmesi
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile yerel işletmelerin tek kullanımlı plastikleri azaltmaya teşvik edilmesi ve belediyede kullanımının yasaklanması ve geri dönüşüm oranı yüksek olan malzemelerin ayrı toplanmasının zorunlu hale getirilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 3.1
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antalya'da tek kullanımlık plastikleri yoğun olarak kullanan işletmelerin tespit edilmesi</li> <li>Yerel işletmelerdeki tek kullanımlık plastikleri azaltmaya yönelik teşvik mekanizmasının oluşturulması</li> <li>Belediye binalarında tek kullanımlık plastik kullanımının azaltılması</li> <li>Geri dönüşüm oranı yüksek olan malzemelerin ayrı toplanmasının zorunlu hale getirilmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, ilçe belediyeleri
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici, uygulayıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Davranış değişikliği güçlüğü

<b>Eylem 3.2.</b>	<b>Atıkların geri dönüşüm yoluyla ayrıştırılması ve kompostlama yoluyla bertarafı için çalışmalar yapılması</b> <b>Müşterek veya evde kompost üretiminin teşviki ve tanıtılması</b> <b>Gıda sektörüne (restoran, otel vb.) yönelik atık toplama hizmeti potansiyelinin araştırılması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile atıkların geri dönüşüm yoluyla ayrılması ve kompostlama yoluyla bertarafı için çalışmaların yapılması, kompost üretiminin teşvik edilmesi ve tanıtılması ile gıda sektörüne yönelik atık toplama hizmet potansiyelinin araştırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 3.1
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atıkların geri dönüşüm yoluyla ayrıştırılması</li> <li>Komposta çevrimi mümkün olan atıklar ile ilgili vatandaşlara yönelik teşvik çalışmalarının yapılması ve kompost yapma konusunda belediyenin etkinlikler düzenlemesi</li> <li>Gıda sektörüne yönelik atık toplama hizmeti potansiyelinin araştırılması</li> </ul>
Eylem Türü	Davranışsal
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, gıda işletmecileri, vatandaşlar
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Davranış değişikliği güçlüğü

<b>Eylem 3.3.</b>	<b>Sürdürülebilir ve yenilikçi atık yönetimi için pilot projeler yürütülmesi</b> <b>Atıkların toplanması ve transfer araçları için akıllı güzergâh planlaması yapılması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile sürdürülebilir ve yenilikçi atık yönetimi için pilot projeler yürütülmesi ile atıkların toplanması ve transfer araçları için akıllı güzergâh planlama çalışmalarının yapılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 3.1
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sürdürülebilir ve yenilikçi atık yönetimi için üniversiteler ile pilot projeler geliştirilmesi</li> <li>Atıkların toplanması ve transfer araçları için akıllı güzergâh planlaması yapılması için ön çalışma yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında atıksu arıtmada iyileştirmeler yapılarak toplam 9.564 ton CO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, İl İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları, üniversiteler

<b>Eylem 3.3.</b>	<b>Sürdürülebilir ve yenilikçi atık yönetimi için pilot projeler yürütülmesi Atıkların toplanması ve transfer araçları için akıllı güzergâh planlaması yapılması</b>
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Maliyetlerin yüksek olması nedeniyle uygulama güçlüğü

<b>Eylem 3.4.</b>	<b>İşletmeler ve sanayi tesisleri için katı atık bertarafına yönelik ceza ve ödül sistemi geliştirilmesi Geri dönüşümün ve geri kazanımın artırılması ile yeni iş fırsatlarının oluşturulması için "atık bertaraf vergisi"nin getirilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile işletmeler ve sanayi tesisleri için katı atık bertarafına yönelik ceza ve ödül sistemi geliştirilmesi ile geri dönüşüm ve geri kazanımın artırılması nedeniyle yeni iş fırsatlarının oluşturulması için "atık bertaraf vergisi"nin getirilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 3.1
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>İşletmeler ve sanayi tesisleri için katı atık bertarafına yönelik ceza ve ödül sisteminin geliştirilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>Geri dönüşüm ve geri kazanımın artırılması için teşvik mekanizmalarının oluşturulması ve bu konuda etkinlikler düzenlenmesi</li> <li>Atık Bertaraf Vergisi'nin gündeme alınarak atık üretimi fazla olan tesis ve işletmeler başta olmak üzere il geneline yayma çalışmaları için araştırma yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	İşletmeler ve sanayi tesisleri tarafından atık yönetiminde iyileştirme sağlanamaması, geri dönüşüm ve geri kazanım oranının yeterince arttırılmaması

<b>Eylem 3.5.</b>	<b>İhtiyaç duyulan geri dönüşüm altyapılarının tespiti ve yatırım yapılması için ilgili kurumlarla iş birliği; Atık ayrıştırma ve geri kazanım tesislerine yatırım planlanması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile ihtiyaç duyulan geri dönüşüm altyapılarının tespiti ve yatırım yapılması için ilgili kurumlarla iş birliği sağlanmasının yanı sıra atık ayrıştırma ve geri kazanım tesislerine yatırım projelerinin planlanması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 3.1
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antalya ilinde ihtiyaç duyulan geri dönüşüm altyapısının tespit edilmesi</li> </ul>

Eylem 3.5.	<b>İhtiyaç duyulan geri dönüşüm altyapılarının tespiti ve yatırım yapılması için ilgili kurumlarla iş birliği; Atık ayrıştırma ve geri kazanım tesislerine yatırım planlanması</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geri dönüşüm konusunda yatırım yapılması için ilgili kurumlarla iş birliği sağlanması</li> <li>• Atık ayrıştırma ve geri kazanım tesislerine yatırım planlanması için üniversiteler ile birlikte projelerinin geliştirilmesi</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	2030 yılında katı atık tesislerinde yapılacak iyileştirmeler ile toplam 782.592 ton CO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, finans kuruluşları, üniversiteler
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı ve yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Maliyetlerin yüksek olması nedeniyle uygulama güçlüğü

### 3.5.3.4 Tarım

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2019-2023 Stratejik Planı'ndaki misyon "Türkiye'deki ekolojik kaynakların kalkınma modeli perspektifiyle etkin, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde harekete geçirilip ekolojik, bitkisel ve hayvansal katma değer vasıtasıyla ekonomik güvenliği, gıda arz güvenliğini ve insan sağlığını güvence altına almak" olarak tanımlanmıştır. Planda "küresel ölçekte model bir ekolojik kaynak yönetim" vizyonu belirlenmiştir. Planda belirtilen amaçlar ise şu şekilde sıralanmaktadır:<sup>37</sup>

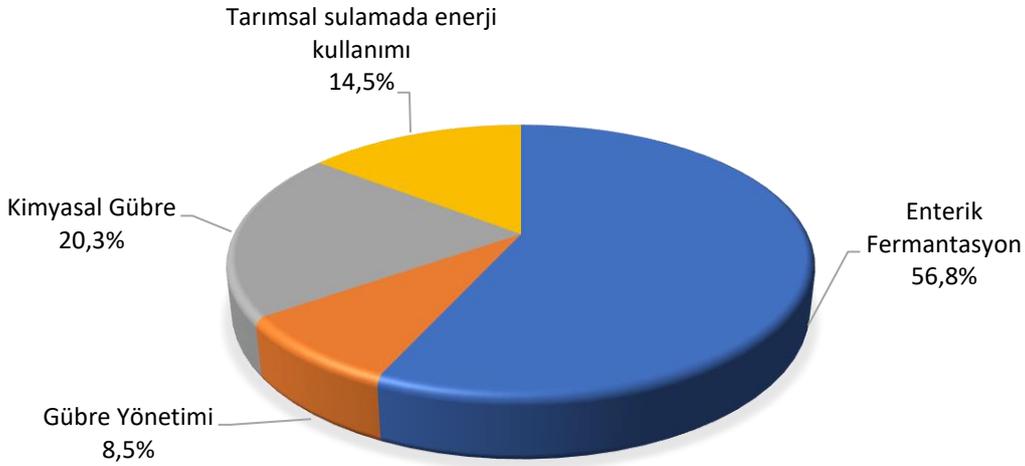
- Kırsal alanda refahı yükseltmek, tarımsal üretimde verim ve kaliteyi artırarak istikrarlı gıda arzını sağlamak
- Üretimden tüketime kadar gıda, yem güvenilirliğini sağlamak, bitki, hayvan sağlığı ve refahına yönelik gerekli tedbirleri almak
- Balıkçılık ve su ürünleri kaynaklarını korumak, sürdürülebilir işletimini sağlamak
- Toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini sağlamak
- İklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla etkin mücadele etmek
- Biyolojik çeşitliliği korumak ve sürdürülebilir yönetimini sağlamak
- Kurumsal kapasiteyi geliştirmek

Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı'nda A8. "Yerelden kalkınma modelini gerçekleştirmek" stratejik amacına yönelik olarak H8.3 "Tarımsal üretimi arttıracak projeleri hayata geçirmek, üreticileri bilinçlendirme ve destekleme çalışmaları yapmak" hedefi benimsemektedir. Bir diğer stratejik amaç olan A12. "Tarımsal altyapı hizmetlerini planlamak ve geliştirmek, tarımsal üretimi arttırmak, kırsal yaşam alanlarını alt ve üst yapısıyla yaşanabilir, estetik hale getirmek" altında H12.2 "Tarımsal kaynakları korumak, planlamak, iyileştirmek ve üretici bilincini arttırmak" hedefi sunulmaktadır.

<sup>37</sup> Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019-2023 Stratejik Plan, Sf: 4-5.

Tablo 15: Antalya ili hayvancılık istatistikleri, TÜİK

Hayvan Türü		2018 (adet)	2019 (adet)	2020 (adet)
Sığır	Saf + Kültür	104,051	113.687	114.031
	Kültür Melezi	69,301	65.855	64.329
	Yerli	12,227	12.418	12.251
At		1,185	1.073	928
Katır		1168	1.084	871
Eşek		1,400	1.288	1.104
Koyun (yerli)		493,910	520.826	542.162
Keçi (kıl ve diğerleri)		751,741	752.809	770.652
Tavuk		489,499	534.248	532.839
Köy tavuğu		-	-	-
Hindi		27,364	23.388	11.569
Ördek + Kaz		13,719	9.498	14.238
Deve		160	171	112
Domuz		861	820	394
Manda		254	77	76
<b>Toplam</b>		<b>1.966.840</b>	<b>2.037.242</b>	<b>2.065.556</b>



Şekil 46: Antalya ili tarım ve hayvancılık sera gazı salımları, 2019

Antalya iline bakıldığında tarım ve hayvancılık konusunda en büyük pay %56,8 ile enterik fermantasyon kaynaklı olduğu bilgisine ulaşılmaktadır. Kimyasal gübre kullanımı kaynaklı salımlar %20,3 iken; tarımsal sulamada enerji kullanımı kaynaklı salımların payı %14,5 ve gübre yönetiminin payı ise %8,5 olmaktadır. Tarım için hedef yıl 2030'da toplam 131.193 ton CO<sub>2</sub>e sera gazı azaltımı ve 224.157 MWh enerji verimliliği sağlanması hedeflenmektedir (Şekil 46). Bunun yanı sıra kentin hayvancılık istatistikleri de Tablo 15'te gösterilmektedir.

## Eylem Detayları

Eylem 4.1.	Tarımda kimyasal gübre yerine organik gübre kullanımının artırılması
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile tarımsa kimyasal gübre kullanımı yerine organik gübre kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 8.3 ve Hedef 12.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarımda kimyasal gübre kullanımının neden olduğu sorunlar hakkında çiftçilerin bilgilendirilmesi</li><li>Aşamalı olarak 2022 ve sonrası kimyasal gübre kullanımının tamamının organik gübre kullanımına geçilmesi veya daha az azot kullanılması</li></ul>
Eylem Türü	Yatırım Projesi (özel)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 43.403 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve hedeflenmektedir.
Sorumlu	Çiftçiler
Paydaşlar	Antalya Büyükşehir Belediyesi, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, çeşitli uluslararası fon sağlayan kuruluşlar, yeşil finansman olanakları sağlayan kurumlar
Belediyenin Katkısı	Belediye konu ile ilgili olarak vatandaşa yol gösterici olup, şebeke bağlantısı, üreticilerle iletişim kurma noktasında yol gösterici
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Kimyasal gübre kullanan çiftçilerin yeterince teşvik edilmemesi, bilgi eksikliği

Eylem 4.2.	Tarımsal sulamada yenilenebilir enerji kullanımının artırılması
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile tarımsal sulamada yenilenebilir enerji kullanımının artırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 12.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"><li>Antalya'da tarımsal sulamada enerji etkin dönüşüm için öncelikli ilçelerin belirlenmesi</li><li>Öncelikli olarak belirlenen ilçelerde tarımsal sulamanın yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden yararlanarak projelendirilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması</li><li>Antalya ilinde tarımsal sulamada enerji tüketiminin azaltılması amacıyla fotovoltaik sistemlerin kullanımının yaygınlaştırılması</li></ul>
Eylem Türü	Yatırım projesi (özel)
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 57.608 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı ve 224.157 MWh enerji tasarrufu sağlanması hedeflenmektedir.
Sorumlu	Tarım arazisi sahipleri
Paydaşlar	Antalya büyükşehir Belediyesi, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Belediyenin Katkısı	Tarımsal sulamada FV uygulamaları, şebeke bağlantısı, üreticilerle iletişim kurma noktasında yol gösterici
Maliyet	1 € altına düşeceği tahmin edilmektedir. Fotovoltaik sistem kurulum pazarında büyük bir belirsizlik olmakla birlikte, son zamanlarda yaşanan fiyat düşüşleri sebebiyle bu değerlerin

<b>Eylem 4.2.</b>	<b>Tarımsal sulamada yenilenebilir enerji kullanımının artırılması</b>
	hesaplanan değerin çok altında gerçekleşmesi muhtemeldir. Mevcut durumda geri ödeme süresi 8 yılın biraz üzerinde olmaktadır.
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Davranış değişikliği güçlüğü, bilgi eksikliği

<b>Eylem 4.3.</b>	<b>Mevcut tarım uygulamalarında inovasyon/AR-GE çalışmalarının yapılması Akıllı sistemlerle iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi Kent genelinde susuz peyzaj uygulamalarının yaygınlaştırılması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Akıllı sistemlerle iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi, mevcut tarım uygulamalarında inovasyon veya Ar-Ge çalışmalarının yapılması ile kent genelinde susuz peyzaj uygulamalarının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 8.3 ve Hedef 12.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mevcut tarım uygulamalarında yenilikçi yaklaşımlarla Ar-Ge projelerinin geliştirilme çalışmalarının yapılması</li> <li>• Mevcut tarım uygulamalarında iyileştirilme yapılması için belediye ile üniversite iş birliği ile projeler geliştirilmesine zemin hazırlanması</li> <li>• Akıllı sistemlerle entegre bir şekilde tarım uygulamaların geliştirilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması</li> <li>• Antalya ili genelinde susuz peyzaj uygulamalarının yapılabileceği alanların tespit edilerek yaygınlaştırma çalışmalarının yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Plan/Strateji
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Tarım ve Orman Bakanlığı, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, üniversiteler
Belediyenin Katkısı	Yol gösterici, uygulayıcı ve kolaylaştırıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2025-2030
Riskler	Maliyetlerin yüksek olması nedeniyle uygulama güçlüğü

<b>Eylem 4.4.</b>	<b>Düşük karbon salımlı tarım teknikleri konusunda eğitim verilmesi ve sürdürülebilir yönetim konusunda farkındalık oluşturulması</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile düşük karbon salımlı tarım teknikleri konusunda eğitim verilmesi ile sürdürülebilir yönetim konusunda farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 8.3 ve Hedef 12.2
Öncelik Düzeyi	Yüksek
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarım liselerinde veya üniversitelerin tarım ile ilgili bölümlerinde tarımda sürdürülebilirlik konularında eğitim veren akademisyenlerin desteği ile okullarda veya belediyenin tahsis edeceği yerde çiftçilere bilgilendirme eğitimlerinin verilmesi</li> </ul>

<b>Eylem 4.4.</b>	<b>Düşük karbon salımlı tarım teknikleri konusunda eğitim verilmesi ve sürdürülebilir yönetim konusunda farkındalık oluşturulması</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarım kooperatiflerinin desteği ile düzenlenebilecek teşvik edici ortak kampanyaların yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Davranışsal
Tasarruf Miktarı	Herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çiftçiler, Tarım ve Orman Bakanlığı, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, üniversiteler
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı (çeşitli organizasyonlar, bilgilendirme noktaları ile ilgili masraflar, bilinçlendirme tanıtım faaliyetleri), yol gösterici, kolaylaştırıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi

<b>Eylem 4.5.</b>	<b>Düşük karbonlu tarımsal uygulamaların teşvik edilmesi Biyokütle yakma tesisleri için biyoenerji mahsullerinin teşvik edilmesi</b>
Mevcut Durum/Amaç	Bu eylem ile düşük karbonlu tarımsal uygulamaların ve biyokütle yakma tesisleri için biyoenerji mahsullerinin kullanımının teşvik edilmesi amaçlanmaktadır.
Mevcut Planlarla İlişki	Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı Hedef 8.3
Öncelik Düzeyi	Orta
Eylem Adımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belediye tarafından düşük karbonlu tarımsal uygulamalar ve biyoenerji mahsullerinin teşvik edilmesi konularında çiftçilere bilgilendirme toplantısının yapılması</li> <li>14 Mayıs Dünya Çiftçiler Günü'nde çiftçilerin düşük karbonlu tarımsal uygulamalar konusunda farkındalığı arttırmak amaçlı etkinlik düzenlenmesi</li> <li>Tarım kooperatiflerinin desteği ile düzenlenebilecek teşvik edici ortak kampanyaların yapılması</li> </ul>
Eylem Türü	Davranışsal
Tasarruf Miktarı	2030 yılında toplam 30.182 tCO <sub>2</sub> e sera gazı salım azaltımı hedeflenmektedir.
Sorumlu	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Paydaşlar	Çiftçiler, Tarım ve Orman Bakanlığı, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, üniversiteler, tarım kooperatifleri
Belediyenin Katkısı	Uygulayıcı (çeşitli organizasyonlar, bilgilendirme noktaları ile ilgili masraflar, bilinçlendirme tanıtım faaliyetleri), yol gösterici, kolaylaştırıcı
Maliyet	-
Zamanlama	2022-2030
Riskler	Vatandaş davranış kalıplarının değiştirilememesi

### 3.6 AZALTIM İZLEME PLANI

Bu bölümün temelini, çalıştayda yer alan paydaşlar ile belirlenen ve farklı sektörlerde enerji tüketiminden kaynaklanan salımların azaltılmasına yönelik hedefler oluşturmaktadır. İklim değişikliği azaltım politika ve faaliyetlerini başarılı biçimde uygulayabilmek için, açıkça ifade edilmiş değerlendirme ve raporlama şartları geliştirmek ve performans değerlendirmeleri sağlayacak izleme yöntemleri geliştirmek önemlidir. Kentlerin iklim değişikliğinin etkilerini azaltma hedefi ile koydukları sera gazı azaltma hedeflerine ulaşmalarında, yapılan uygulamalardaki ilerlemeyi ölçme çabalarını titizlikle ele almaları ve bu konudaki çalışmalarını yürütecek ekiplerin farklı daire başkanlıkları, kuruluşlar, STK'lar, özel sektör ve vatandaşlarla uyum içinde çalışmaları gerekmektedir. Performans ölçütleri için izleme sistemi oluşturmada standartlaştırılmış araçların olması, politika değerlendirme ve performans açısından önem teşkil etmektedir.

Antalya ili ölçekli sera gazı envanteri olan bu raporun en önemli dayanakları ise bugüne kadar Antalya ilinin geleceği ile ilgili olarak gerek Antalya Büyükşehir Belediyesi'nce gerekse Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından veya farklı kurumlarca hazırlanan ya da hazırlatılan raporlar ve kent paydaşlarının kentin geleceği için ortaya koydukları vizyonlar bu eylem planının çıkış noktasını oluşturmaktadır.

Kentsel iklim politikası ağlarının, özellikle de politika ilerlemesinin çeşitli aşamalarında bölgesel ve yerel sivil toplum paydaşlarının katılımını sağlayarak daha iyi geliştirilmesinin teşvik edilmesi, koordineli ve entegre edilmiş sera gazı azaltım stratejilerinin tasarlanması ve uygulanmasında yerel bilimsel bilgileri derinleştirebilir ve yerel bakış açılarını sürece entegre edebilmektedir.

Bu rapor, il paydaşların katılımıyla belirlenen ve farklı sektörlerde enerji tüketiminden kaynaklanan salımların azaltılmasına yönelik hedefleri ortaya koymaktadır. Yola çıkış noktası Antalya il ölçekli sera gazı envanteri olan bu raporun en önemli dayanakları ise bugüne kadar Antalya ilinin geleceği ile ilgili olarak gerek Antalya Büyükşehir Belediyesi'nce gerekse farklı kurumlarca hazırlanan ya da hazırlatılan raporlar ve kent paydaşlarının Antalya ilinin geleceği için ortaya koydukları vizyonlarıdır.

Kentsel iklim politikası ağlarının, özellikle de politika ilerlemesinin çeşitli aşamalarında bölgesel ve yerel sivil toplum paydaşlarının katılımını sağlayarak daha iyi geliştirilmesinin teşvik edilmesi, koordineli ve entegre edilmiş sera gazı azaltım stratejilerinin tasarlanması ve uygulanmasında yerel bilimsel bilgileri derinleştirebilir ve yerel bakış açılarını sürece entegre edebilir.

Performans değerlendirme sürecine envanter hesaplaması için veri kaynaklarının incelenmesi ve izlenmesi de dahil olmalıdır. Veri kalitesinin izleme süreci için hayati önemde olduğu göz önünde tutularak Tablo 16'da bazı gerekli veriler genel hatlarıyla verilmektedir.

Tablo 16: İzleme sürecinde takip edilmesi gereken bazı veri setleri

Sektör	Gerekli Veriler	Sorumlu Birim (Veri, Etki Azaltma)	Veri Toplama Sıklığı	İyileştirme Alanları
<i>Binalar ve Tesisler</i>				
Belediye Binaları/Tesisleri	Tüm yakıt ve elektrik	Antalya Büyükşehir Belediyesi (ABB) Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı	Yıllık	Birimlerden veri toplama ile ilgili şablonlar oluşturularak, düzenli veri toplanabilir.

Sektör	Gerekli Veriler	Sorumlu Birim (Veri, Etki Azaltma)	Veri Toplama Sıklığı	İyileştirme Alanları
Üçüncül Bina	Tüm yakıt ve elektrik	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Kent Estetiği Dairesi Başkanlığı, ABB İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı	Yıllık	Bina stoğu konusunda daha fazla bilgi (Yapım yılı, bina özellikleri, m <sup>2</sup> , yakıt tipi, vs.)
Yerleşim	Tüm yakıt ve elektrik	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Kent Estetiği Dairesi Başkanlığı	Yıllık	Bina stoğu konusunda daha fazla bilgi (Yapım yılı, bina özellikleri, m <sup>2</sup> , yakıt tipi, vs.) Katı yakıt tüketimi konusunda belirsizlik yüksek
Sokak Aydınlatması	Elektrik	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı, ABB Park ve Bahçeler Dairesi Başkanlığı	Yıllık	Aydınlatma direği sayısı ve değişim miktarları
<b>Ulaşım</b>				
Bel. Filo	Tüm yakıt ve elektrik	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı	Yıllık	ABB bünyesinde veri toplama ve depolama için bir sistem uygulanabilir.
Toplu Taşıma	Tüm yakıt ve elektrik	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı	Yıllık	-
Özel araçlar	Tüm yakıt ve elektrik	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı	Yıllık	-
<b>Diğer Kaynaklar</b>				
Katı atık	Atık miktarı	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı	Yıllık	-
Atık su	Atık su miktarı	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ASAT	Yıllık	-
Tarım	Hayvan stoku, gübre, sulama	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, ABB Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı	Yıllık	-
Yerel enerji üretimi	Güneş, rüzgâr, biyogaz, jeotermal, vs.	ABB Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı	Yıllık	Dağıtım şirketinden üretim miktarları talep edilebilir Lisanslı ve lisanssız kuruluşlar EPDK'den istenebilir

## 4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM

Bu bölümde Antalya'nın iklim değişikliğine uyum bağlamında mevcut durumu incelenerek, risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi tamamlanmıştır. Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi neticesine göre, öncelikli eylemler belirlenerek kentin iklim değişikliğine karşı dirençliliğinin artırılması hedefinde bir rehber elde edilmiştir. Bu süreçte Antalya Büyükşehir Belediyesi iç ve dış paydaşlarıyla birlikte düzenlenen çalıştay sonuçları veri niteliğinde kullanılmıştır.

### 4.1 METODOLOJİ

Antalya Büyükşehir Belediyesi 2013 yılında Başkanlar Sözleşmesi'ne taraf olarak iklim değişikliği azaltım ve uyum eylem planlarının hazırlanması ve eylemlerin uygulanması hususunda taraf olmuştur. Bu doğrultuda risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi ve uyum stratejilerinin belirlenmesi, Başkanlar Sözleşmesi metodolojisine göre oluşturulmuştur. Bunlara ek olarak CoM kapsamındaki ve ABD'de ve Avrupa'da gerçekleştirilmiş iyi uygulama örnekleri de incelenmiştir. Hem risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi hem de iklim uyum eylemlerinin belirlenmesi aşamasında, iklim değişikliği bağlamında toplumsal farkındalığın sağlanması ve uzman görüşlerinden yararlanılması için iç ve dış paydaşların katılım sağladığı çalıştaylar düzenlenmiştir. Çalıştaylar neticesinde Antalya'nın mevcut durumuna göre ortaya çıkabilecek iklimsel riskler ve etkileri tartışılarak bu riskleri en aza indirecek ve iklime uygun eylemler ortaya konmuştur. Bölümde yer alan risk analizi ve uyum eylemlerinin belirlenmesi süreci iki farklı çalıştay sonucunda, çeşitli çevrim içi araçlar kullanılarak, katılımcıların katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Antalya'nın iklim uyum planı kapsamındaki ön hazırlık niteliğinde değerlendirilmesi gereken bu adımların, ilerleyen süreçlerde çok daha detaylı ele alınması gerektiği açıktır. Dolayısıyla risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi; bilimsel yeterliliği olan ekiplerce hem kantitatif hem de kalitatif değerlerin incelenmesiyle ve işlenmesiyle birlikte, coğrafi bilgi sistemi verilerinden ve araçlarından da yararlanılarak ortaya konmalıdır. Bunu takiben, ortaya çıkan mevcut durum ve iklimsel senaryolara göre uygulanması gereken uyum eylemleri uzmanlarca detaylandırılmalı ve uygulama alanları spesifik olarak belirlenerek hayata geçirilmelidir. Bu çalışmanın bir ön araştırma niteliği taşıdığı ve gelişmiş bilimsel yöntemler aracılığıyla detaylandırılması gerektiği unutulmamalıdır.

### 4.2 UYUM BAĞLAMINDA ANTALYA İÇİN TEMEL BULGULAR

Bu bölümde Antalya'nın iklim değişikliği bağlamında mevcut durumu altı ana başlık altında incelenecektir. Bu başlıklar: yapıcı çevre, altyapı sistemleri, ulaşım ve atık yönetimi, yeşil altyapı, biyoçeşitlilik ve orman alanları, su kaynakları ve yönetimi, tarım alanları, kültürel ve doğal miras, halk sağlığı ve afet yönetimidir. Bölüm içeriği konu başlıklarıyla ilgili öz ve genel bilgilerin derlemesini içermektedir. Bu derleme yapılırken Antalya ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar, AFAD'ın 2021 yılında hazırladığı İRAP raporu, 2019 yılında hazırlanan Çevre Düzeni Planı Raporu, 2016 yılında hazırlanan Ulaşım Ana Planı Raporu ve çevrim içi kaynaklar gibi kaynaklar kullanılmıştır. Bunlara ek olarak iklim değişikliği bağlamında alanlarla ilgili bölümlerde rapora katkı sunan kurumun daha önce çalıştığı iklim değişikliği eylem planı raporlarından doğrudan alıntılar yapılmıştır.

#### 4.2.1 Yapılı Çevre, Altyapı Sistemleri, Ulaşım ve Atık Yönetimi

Yapılı çevre, binalar, enerji, kritik altyapı ve ulaşım bağlamındaki tüm yatırımlar uzun vadeli yatırımlar olmakla birlikte kentlerin on yıllarını etkileyecek niteliktedir. Yalnızca il sınırları içinde ele alınmaması gereken bu sektörler hem afet riskleri hem de sürdürülebilirlik bakımından titizlikle değerlendirilmeli ve iklime dirençli hale getirilmelidir. Bu tür altyapı sistemlerinin doğa temelli, esnek ve yenilikçi yaklaşımlar ile dirençli hale getirilme maliyetinin, geleneksel yaklaşımlardan daha az maliyetli olabileceğini gözden kaçırmamak gerekmektedir. Bu husustaki küresel araştırmalar, kent dirençliliğine yatırım yapmanın faydalarının, olası bir afet senaryosunda veya riskte meydana gelecek hasarlardan çok daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır.<sup>38</sup>

İklim değişikliği küresel bir olgu olsa da etkilerinin çoğu yerel ölçekte daha şiddetli gözlenmektedir. Dolayısıyla iklim değişikliğinden etkilenebilirliğin azaltılması ve değişikliklere uyum sağlanması için kentlerdeki tüm altyapı sistemleri ve yatırımlarının iklimsel bağlamda değerlendirilmesi oldukça önem teşkil etmektedir. Bununla birlikte, altyapı sistemleri, riskleri yönetme ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en aza indirme stratejilerinde de önemli bir role sahiptir. İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan sıcaklık artışları, değişen yağmur düzenleri, aşırı hava olaylarının artan yoğunluğu ve sıklığı, yükselen deniz seviyesi gibi fiziksel etkiler her türlü altyapıyı etkilemektedir. Bu nedenle altyapı sistemleri değişen iklim koşullarını öngörerek hazırlanmalı ve yeni iklimsel koşullara uyum sağlayacak şekilde tasarlanarak inşa edilmelidir. Bunların yanı sıra ülkelerin uzun vadeli sera gazı emisyonu geliştirme stratejileri ilerletildikçe ve emisyon azaltma hedefleri uygulandıkça, altyapıyla alakalı potansiyel uyum ihtiyaçları ve yatırım kalemleri hakkında daha fazla netlik elde edilmesi muhtemeldir.

Kentin altyapısının mevcut durumunu ve yatırımlarını yalnızca Antalya sınırları ile değil bölge sınırları kapsamında da değerlendirmek gerekmektedir. Çünkü bazı altyapı sistemlerinin sürdürülebilirliğinin üst ölçek kararlarıyla sağlanabildiği açıktır. Bu bakımdan bu sistemlerin iklim değişikliğine uyumlandırılması için temel hareket, mevcut ve planlanan altyapı sistemlerinin ve

#### *Kentsel Isı Adası Etkisi*

*Binalar, yollar ve diğer altyapı sistemleri güneşin ısınıyı yeşil alanlar, ormanlar ve su kütleleri gibi doğal alanlardan daha çok emer. Bu yapıların çok yoğun olduğu ve yeşil alanların sınırlı olduğu kentsel alanlar, diğer alanlara göre daha yüksek sıcaklığa ulaşan adalar haline gelirler. Isıyı bu denli emen adalara kentsel ısı adası denir. Kentsel ısı adası etkisi ise meteorolojik parametrelerin değişerek, yerel veya bölgesel ölçekte iklim özelliklerinin farklılaşmasıdır.*

*Kentsel alanlarda doğal peyzaj alanlarının azalması, kentsel materyallerin yoğun kullanılması, kentlerin geometrik yapısı, insan yoğunluğu ve aktiviteleri ile iklim ve coğrafi özellikler kentsel ısı adalarının oluşmasına neden olur.*

<sup>38</sup> OECD. (2018). *Climate-resilient Infrastructure. Policy Perspectives. OECD Environment Policy Paper No. 14. 14.*

yapıların iklim değişikliğine dirençli hale getirilecek uygulamaları teşvik edecek yasal düzenlemelerin ortaya konmasıdır. Özellikle bina yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda kentsel ısı adası etkilerini azaltıcı önlemler iklim değişikliği uyum bağlamında özellikle önemlidir. Buna ilaveten altyapı sektörlerindeki etkin ve zamanında yapılan yatırımlar iklim değişikliği risklerini azaltacak ve uyum eylemleri ile birlikte stratejilerin de yönünü belirleyecektir. Afete dönüşmesi söz konusu olan bu tür iklimsel olayların altyapı sistemlerine etkisi Tablo 17’de gösterilmektedir.

Tablo 17: İklim değişikliğinin altyapıya etkisi <sup>39</sup>

Etkilenen Sektörler	İklim Değişikliği Etkileri			
	Sıcaklık Değişiklikleri	Deniz Seviyesi Yükselmesi	Değişen Yağış Modelleri	Değişen Fırtına Modelleri
Ulaşım	Yol yüzeylerinin ve burkulan demiryolu hatlarının erimesi	Limanlar, karayolları veya demiryolları gibi kıyı altyapılarının su altında kalması	Sel nedeniyle ulaşımın aksaması	Köprü gibi varlıkların zarara uğraması
	Mevsimsel don veya donmuş toprak erimesi nedeniyle yollarda hasar meydana gelmesi		Değişen su seviyelerinin iç su yollarında aktarımı bozması	Limanlarda ve hava alanlarında aksamaların meydana gelmesi
	Arktik buzulların erimesi nedeniyle meydana gelen yeni deniz yollarına yönelik liman taleplerinin değişmesi			
Enerji	Güneş panellerinin verimliliğinin azalması	Üretim, iletim ve dağıtım gibi kıyı altyapı sistemlerinin su altında kalması	Hidroelektrik üretiminde çıktılarının azalması	Rüzgâr çiftlikleri, dağıtım ağları gibi varlıkların zarar görmesi
	Soğutma suyu sıcaklıklarındaki sınırlamalar nedeniyle termik santrallerden daha düşük verim elde edilmesi		Sel nedeniyle enerji arzının kesilmesi	Elektrik kesintilerinden kaynaklanan ekonomik kayıpların artması
	Soğutma için talebin artması		Soğutma suyunun yetersiz gelmesi	
Telekom	Veri merkezleri için soğutma ihtiyacının artması	Telefon santralleri gibi kıyı altyapısının su altında kalması	Altyapıyı su basması	Radyo direkleri gibi altyapı sistemlerinin zarara uğraması
			Çökme nedeniyle altyapıya verilen hasar	
Kentsel Gelişim	Soğutma talebinin artması	Su baskını ve sel riskinin artması	Kuraklık riskinin artması	Binaların zarar görmesi
	Isıtma talebinin azalması	Korunmasız alanlarda yaşayan insanların yer değiştirmesi nedeniyle arazi kullanımında değişimler olması	Su baskını riskinin artması	Ölümlerin ve yaralanmaların artması
Su	Aritma ihtiyacının artması	Su baskınına uğramış kıyı altyapısının su altında kalması	Su depolama kapasitesi için ihtiyacın artması	Varlıklara gelen zararın artması

<sup>39</sup> OECD. (2018). *Climate-resilient Infrastructure. Policy Perspectives. OECD Environment Policy Paper No. 14. 14.*

Etkilenen Sektörler	İklim Değişikliği Etkileri			
	Sıcaklık Değişiklikleri	Deniz Seviyesi Yükselmesi	Değişen Yağış Modelleri	Değişen Fırtına Modelleri
	Rezervuarlarda buharlaşmanın artması	Su kaynaklarının tuzlanması ihtiyacının artması Kıyı koruma standardının düşmesi	Nehir setlerinin aşılması riskinin artması	Sel koruma sistemlerinin standardının yetersiz gelmesi

Kentlerin sera gazı salım oranlarını doğrudan etkileyen ulaşım altyapısı, iklim değişikliği etkileri azaltım faaliyetleri bakımından daha ön planda olsa da konunun uyum bağlamında da değerlendirilmesi gerekmektedir. Yürüyüş yollarının artırılması, temiz enerjili ulaşım araçlarına teşvikin sağlanması, kurumsal yapıda çalışan şoförlere eko-sürüş teknikleri eğitimi verilmesi, toplu taşımanın raylı sistemlere dönüştürülmesi her ne kadar sera gazı azaltım hedefleri dahilinde değerlendiriliyor olsa da dolaylı açıdan iklim değişikliğine uyumu kolaylaştıran uygulamalardır. İklimsel afetlerden etkilenen ulaşım altyapısı kentsel hizmetlerin sunumunu sekteye uğratmasının yanı sıra ekonomik zarar da oluşturmaktadır. Ulaşım ağı kentteki yapılaşmış yüzeylerin büyük bir kısmını oluşturduğu için geçirimli yüzeylerin arttırılması önemlidir. Ulaşım altyapısında geçirimli malzeme kullanımı aşırı yağış olaylarından etkilenebilirliği ve zararları hafifletecektir. Bu nedenle kentlerin kalkınma planlarına ulaşım konusunu iklim değişikliği etkileri bağlamıyla entegre etmek, arazi kullanım kararlarını taşımacılık esaslarına göre düzenlemek, mevcut ulaşım sistemlerini iyileştirmek oldukça mühimdir.

Antalya için afete dirençli altyapı sistemlerinin geliştirilmesi dolaylı olarak halk sağlığını ve refah düzeyini de etkilemektedir. Olası bir senaryodaki risklerin ortadan kaldırılması ve en aza indirilmesi için Antalya'nın mevcut durumu analiz edilerek, uygun eylemlerin belirlenmesi ve uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

Her yerel yönetimin sağladığı kilit hizmetlerden biri olan atık yönetimi de iklim değişikliğinden hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilenmektedir. Uygun olmayan atık altyapısı iklimsel afetlerle baş etme kabiliyetini güçleştirdiği gibi, kentin uyum kapasitesini ve iklim direncini de olumsuz etkilemektedir. Örneğin aşırı yağış sonucu atıklar nedeniyle tıkanan drenaj sistemleri, sel baskınlarının şiddetlenmesine sebebiyet vermektedir. Bu nedenle mevcut ve yeni yapılacak tüm atık sistemlerinin iklim değişikliğine dirençli olacak şekilde ele alınması gerekmektedir. İklim değişikliği etkileriyle ortaya çıkan iklimsel olayların atık yönetimine olan etkisi Tablo 18'de gösterilmektedir. Bu tabloda Antalya'nın da sık sık karşı karşıya kaldığı ve sıklığında artış yaşanacağı öngörülen sıcaklık değişimi, su baskını, deniz seviyesi yükselmesi, fırtına ve rüzgâr havadislerinin atık yönetimindeki etkileri gösterilmektedir. Buna ilaveten; ulaşım, altyapı, halk sağlığı gibi tüm alanların bu etkilere maruz kaldığı görülmektedir.

Bunlara ek olarak atık yönetiminde en hayati mevzulardan bir diğeri de atık su sistemleridir. Atık su sistemleri topluma oldukça kritik bir hizmet sağlamakla birlikte, iklim değişikliğinin etkilerine karşı doğrudan halk sağlığı, kırılğan nüfusun etkilenebilirliği ve temiz su tedarigi konularında oldukça önemlidir. İklim değişikliğinin atık su sistemleri üzerindeki etkileri çok ve çeşitli olmaktadır. Hughes ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre (2020), atık su şebekeleri için üç temel iklim değişikliği etki teması ortaya konmaktadır. Bu etkiler şiddetli sel sızıntıları ve kokusu, artan kontrolsüz deşarjlar nedeniyle su kalitesinin bozulması ve altyapı sistemlerinin zarar görmesidir. Bu etkilerden kaynaklanan ani ve uzun vadeli tesirlerin sosyal, ekonomik, kültürel ve

çevresel alanlarda da baş göstermesinin muhtemel olduğu ifade edilmektedir.<sup>40</sup> Dolayısıyla atık su altyapısının iklime dirençli hale getirilmesi hem çevreye duyarlılık açısından hem de toplum sağlığı açısından son derece mühimdir.

Tablo 18: İklimsel olayların atık yönetimine etkisi <sup>41</sup>

İklimsel olaylar	İklimsel olayın atık sürecine etkisi		
	Atık toplama	Atık işleme süreci	Atık imha etme
Sıcaklık	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Koku ve haşere aktivitesi arttığı için, atık toplama sıklığı da artmaktadır.</li> <li>* Toplama araçlarının aşırı ısınması sonucu araçlar zarar görmektedir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ayırma ekipmanlarının aşırı ısınması söz konusu olabilmektedir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Atık ayrışma oranları etkilenebilmektedir.</li> <li>* Toprakta meydana gelen değişimler nedeniyle bakım ve inşaat maliyetleri artabilmektedir.</li> <li>* Özellikle kuraklık durumlarında atık sahalarında yangın riskinin artabilmektedir.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bulaşıcı hastalıkların başlıca nedeni olan sineklere, çalışanlar daha fazla maruz kalmaktadırlar. (Sinekler sıcak havalarda daha hızlı ürer ve organik atıklara çekilirler.)</li> </ul>		
Su baskını	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Toplama yollarının ve depolama erişim yollarının sular altında kalması, onları erişilemez hale getirmektedir.</li> <li>* Atıklardan kaynaklı olarak toplama araçları ve işçiler üzerinde stres artmaktadır.</li> <li>* Toplanmak üzere dışarı atılan atıklar sokaklara ve su yollarına akmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kapalı veya yarı kapalı ayırma tesislerine ihtiyaç artmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Atık tesislerinde ve çevresinde sel riski artmaktadır.</li> <li>* Toplanması ve arıtılması gereken sızıntı suyu artmaktadır.</li> <li>* Şiddetli yağmur nedeniyle çöp sahalarında sızıntı ve kaçak oranı artmaktadır.</li> </ul>
Deniz seviyesi yükselmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Atık toplama yolları daralabilmektedir.</li> <li>* İnsanların kentsel alandaki yaşam alanlarını daha yüksek rakımlara taşınması, yoğun bir alanda potansiyel olarak atık artışına neden olmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Deniz seviyesine yakın olan işleme tesisleri zarar görmektedir.</li> <li>* Atık depolama ihtiyaçlarını en aza indirmek için sınıflandırma ve geri dönüşüm ihtiyacı artmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Geçirimsiz astarın bozulması oluşmaktadır</li> <li>* Olası atık taşmasına yol açan çukura su sızması meydana gelmektedir</li> </ul>
Fırtına ve rüzgar	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Toplama, işleme ve bertaraf altyapısı kalıcı olarak su altında kalabilmektedir.</li> <li>*Atık toplama, ayırma ve bertaraf için karayolları, demiryolları ve limanlar taşabilmekte ve bunlara geçici olarak erişimin azalmaktadır.</li> <li>*Altyapı hasarı nedeniyle tesisler kapanabilmektedir.</li> <li>*Atıklar, toplama alanlarından ve araçlarından, işleme alanlarından ve çöplüklerden dağılabilmektedir.</li> <li>*Hasar ve enkaz nedeniyle toplama ve depolama yollarına erişim azalmaktadır.</li> <li>*Hasar, enkaz ve acil müdahale kaynaklı önemli atık üretimi oluşabilmektedir (çadır, tek kullanımlık vb.).</li> <li>*Aşırı olaylar, bir atık tesisinin veya sisteminin bağlı olduğu diğer altyapı sistemini de etkileyerek de bir risk teşkil etmektedir. Örnek: Atık toplama ve tesislere erişim gibi bilgisayar tabanlı (ICT aracılığıyla) işlemleri takip etmek için elektrik ihtiyacı mevcuttur. Elektrik altyapısı zarar görürse bu süreçler sekteye uğramaktadır.</li> </ul>		

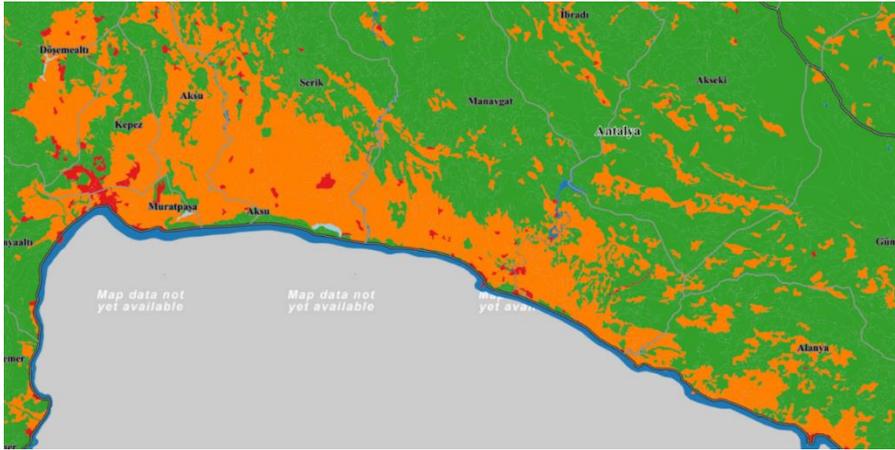
<sup>40</sup> Hughes, J., Cowper-Heays, K., Olsson, E., Bell, R., & Stroombergen, A. (2021). Impacts and implications of climate change on wastewater systems: A New Zealand perspective. In *Climate Risk Management (Vol. 31)*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2020.100262>.

<sup>41</sup>[https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Reducing-climate-change-impacts-on-waste-systems?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Reducing-climate-change-impacts-on-waste-systems?language=en_US). Erişim tarihi: Mart, 2022.

Sonuç itibariyle atık yönetimi ve atık altyapısı hem doğal kaynakların sınırlı tüketilmesi hem atıklardan enerji üretilmesi hem de atık sistemlerinin iklime dirençli hale getirilebilmesi hususlarında sistematik olarak iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gereken konulardır. Toplum nezdinde ise evlerde, iş yerlerinde, kurumsal yapılarda en az atık oluşturma politikalarının belirlenmesi de elzemdir. Bununla alakalı yerel belediyelerin kampanyalar ve uygulamalar oluşturması toplumsal motivasyon açısından da önemlidir. Bütün bunlar neticesinde hem halk sağlığı korunmuş olacak hem de olası bir afet durumunda uyumlandırma süreci gerçekleştirildiği takdirde daha az tehlikeyle karşılaşılacağından daha az maliyetle onarım sağlanabilecektir. Bunun yanında atık tesislerinde üretilen enerjiyle birlikte doğal kaynakları tükenmesi ve enerji tüketim maliyetleri de düşürülebilecektir.

### Antalya için Temel Bulgular

Antalya özellikle 1980'li yıllardan sonra hızlı bir nüfus artışı yaşadığı için kentin altyapısı sistemleri ve ulaşımı mutlaka iklim değişikliği etkilerine karşı ne kadar uyumlu olduğu araştırılması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Antalya Ulaşım Ana Planına göre kentin nüfusu 1920 senesinden 2010'a kadar 68 kat artmıştır. Bu durum da yerleşim yerlerinin 120 kat genişlemesine neden olmuştur. 1990 ve 2018 yılları arasında kentin Corine verilerine göre değişimini gösteren haritalar Şekil 47'de ve Şekil 48'de gösterilmektedir.



Şekil 47: Corine verilerine göre Antalya'nın 1990'daki görüntüsü



Şekil 48: Corine verilerine göre Antalya'nın 2018'deki görüntüsü

Antalya’da hızlı nüfus artışıyla birlikte kentte yoğun yapılaşma meydana gelmiştir. Kentin bina stoklarının büyük bir kısmı 1999 depremi öncesinde yapıldığı için, kentin hem deprem açısından hem de enerji temini açısından risk altında olduğunu söylemek mümkündür. AFAD’ın 2021 yılında hazırladığı İRAP raporuna göre, Antalya’nın kent merkezinde 10.831 adet olmak üzere 21.392 adet bağımsız bölüm riskli ilan edilmiştir. 10.473 adet yapının ise yıkımı gerçekleştirilmiştir. Kentte bulunan riskli alanlarla ilgili göstergeler Tablo 19’da gösterilmektedir. Bununla beraber kentte bulunan riskli yapıların ilçelere göre dağılımı Tablo 20’de gösterilmektedir. Bu tabloya göre kent içindeki en riskli ilçelerin Kepez, Muratpaşa, Manavgat, Alanya ve Serik olduğunu söylemek mümkündür. Olası bir deprem tehlikesinde bu ilçelerin karşılaşacağı risk, diğer alanlara göre çok daha fazla olacaktır.

Tablo 19: Antalya’da riskli alanların göstergeleri<sup>42</sup>

(6306 Sayılı Kanun) Riskli Alan Sayısı	4
(5393 Sayılı Kanun) Kentsel Dön. Ve Gelişim Alanı Sayısı	4
<b>Toplam Riskli Alan</b>	185,66 hektar
<b>Toplam Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı</b>	1.457,64 hektar
<b>Toplam Mahalle Sayısı</b>	12
<b>Toplam Nüfus Sayısı</b>	38.155 kişi
<b>Toplam Bağımsız Bölüm Sayısı</b>	12.308
<b>Toplam Yapı Sayısı</b>	9.431
(6306 Sayılı Kanun) Rezerv Yapı Alanı Sayısı	4
<b>Toplam Rezerv Yapı Alanı</b>	49,50 hektar
<b>Toplam Mahalle Sayısı</b>	4
<b>Toplam Taşınmaz Sayısı</b>	1.068 adet

Tablo 20: Antalya’da riskli yapıların ilçelere göre dağılımı<sup>43</sup>

İlçe	Başvuru adedi	İnceleme aşamasında olan	Geri bildirim yapılan	Kapsam dışı	Riskli ilan edilen
Aksu	19				19
Alanya	405	18	1	27	359
Döşemealtı	109			2	107
Elmalı	30			1	29
Finike	26			1	25
Gazipaşa	47			5	42
Kaş	12				12
Kemer	57				57
Kepez	7785	45	12	122	7606
Konyaaltı	61			2	59
Korkuteli	151	1			150
Kumluca	48				48
Manavgat	711	2		5	704

<sup>42</sup> AFAD, İRAP, 2021.

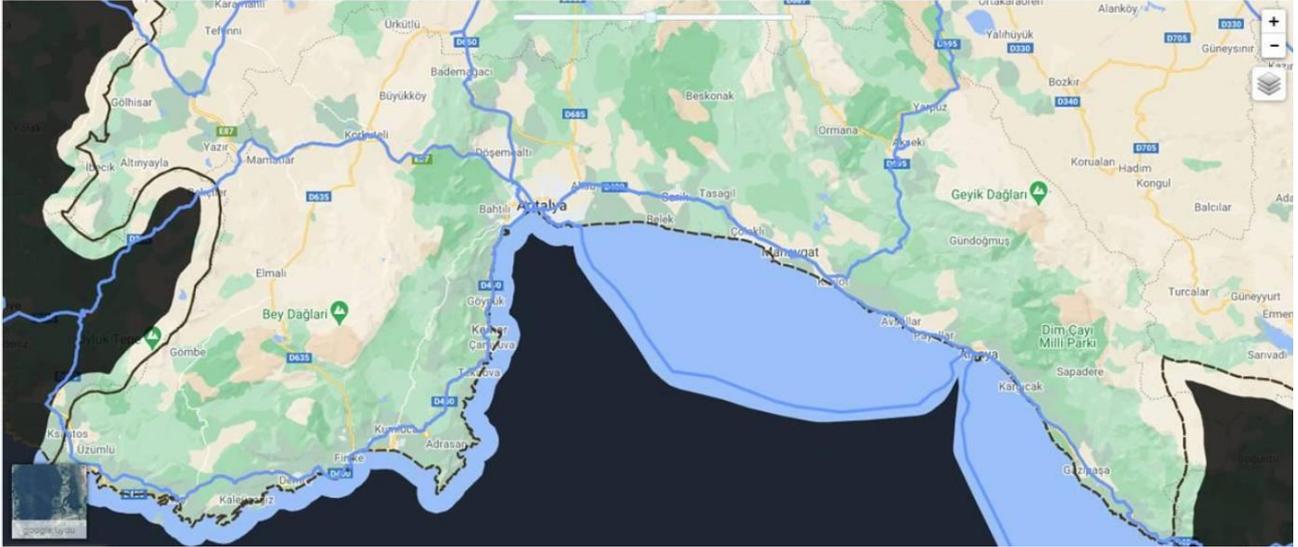
<sup>43</sup> AFAD, İRAP, 2021.

İlçe	Başvuru adedi	İnceleme aşamasında olan	Geri bildirim yapılan	Kapsam dışı	Riskli ilan edilen
Muratpaşa	1423	5	1	20	1397
Serik	219			2	217
<b>GENEL</b>	<b>11103</b>	<b>71</b>	<b>14</b>	<b>187</b>	<b>10831</b>

Eski bina stokları deprem açısından risk yaratmakla birlikte, enerji tasarrufu edilmesi açısından da zorluklara neden olmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve iklim uyum stratejileri bağlamında da yapı stokunun dönüşümü oldukça önem arz etmektedir. Antalya'nın hem deprem bölgesinde olması hem de nüfus yoğunluğunun fazla olması bu dönüşümün aciliyetini ortaya koymaktadır.

Kentin bina stoku bilgisi dışında, altyapı sistemlerinin de iklimsel bağlamda incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Antalya'da doğal gaz dağıtımı 2006 yılında başlamıştır. 2020 senesi verilerine göre kentte Aksu, Kepez, Konyaaltı, Muratpaşa, Serik ve Döşemealtı ilçelerine doğal gaz dağıtımı yapılabilmektedir. Bu hatların toplam uzunluğu 2006 km'dir.<sup>44</sup> Bu bilgilere dayanarak kentin geri kalan bölgelerinin ısınma ihtiyacının elektrik ve kömürle olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle enerji altyapısının genişletilmesi ile beraber yenilenebilir ve temiz enerjinin tüm kentte yaygınlaştırılması oldukça önemlidir.

Antalya'da haberleşme şirketlerinin bölge müdürlükleri bulunmaktadır. Türk Telekom Antalya Bölge Müdürlüğü verilerine göre fiber optik kablo güzergâhı kentin kıyı bölgesinde ve belirli alanlarda bulunmaktadır (Şekil 49). Hızlı internete erişilebilirliğin sağlanabilmesi için bu hatların tüm kentte yaygınlaştırılması gerekmektedir.



Şekil 49: Antalya fiber optik kablo güzergâhı haritası<sup>45</sup>

Bu altyapı sistemlerinin yanı sıra kentteki atık su altyapı sistemlerinin ve atık yönetiminin de iklim değişikliği bağlamında incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda 2019 yılı itibarı ile kentteki atık su tesisi sayısı 32 adete ulaşmıştır. Antalya Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan evsel ve endüstriyel atık su arıtma tesisinin kapasitesi 20.000 m<sup>3</sup>/gün iken fiili kapasitesi 11.457 m<sup>3</sup>/gündür. Antalya'da sanayi alanlarında bulunan tesislerin kapasiteleri artırılmalı ve kontrolsüz deşarjların önüne geçilmelidir. Özellikle maden alanlarının olduğu

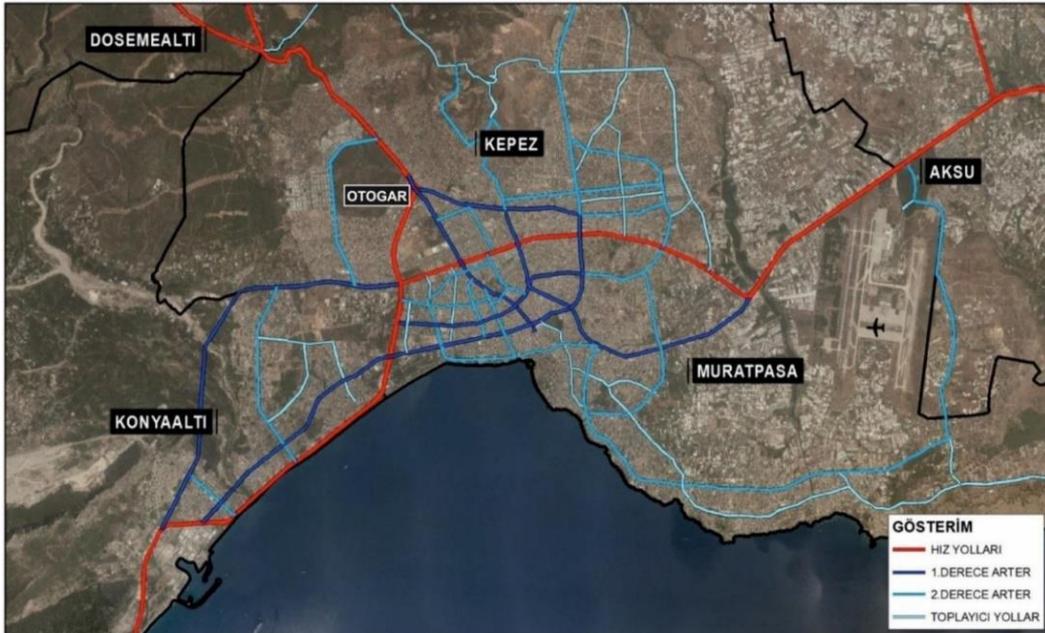
<sup>44</sup> AFAD, İRAP, 2021 (sf:58).

<sup>45</sup> AFAD, İRAP, 2021.

bölgelerdeki atık sistemlerinin titizlikle incelenmesi ve bu atıkların tarımsal alanlara sirayet etmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir.

Antalya'nın 2019 yılında hazırlanan Çevre Durumu Raporu'na göre, kentte oluşan evsel nitelikli atık sular kanalizasyon sistemi olan yerlerde arıtma tesisine ulaşmaktadır. Kanalizasyon sistemi olmayan bazı bölgelerde (Örn: Manavgat Örenşehir ve Kızılot) evsel atıkların bertarafı sorun teşkil etmekle birlikte, çevresel kirliliğe sebebiyet vermektedir. Bu nedenle atık su sistemlerinin iklime uygun halde geliştirilmesi ve tüm kentte yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bunların yanı sıra açık alan ve örtü artı tarımın oldukça yaygın olduğu kentte tarımsal kaynaklı kirliliğin de önüne geçilmesi gerekmektedir. Çevre Durum Raporuna göre (2019), bu konuda çiftçileri bilinçlendirme faaliyetleri sürdürülmektedir. Son olarak katı atık konusunda, ABB sınırları dahilinde Kumluca Katı Atık Düzenli Depolama Sahası, Patara Katı Atık Düzenli Depolama Sahası, Manavgat Katı Atık Düzenli Depolama Sahası, Alanya Katı Atık Depolama Sahası, Kızıllı Katı Atık Düzenli Depolama Sahası bulunmaktadır <sup>46</sup>.

Kentin iklim değişikliğine uyum bağlamında incelenmesi gereken diğer bir konu ulaşımdır. Ulaşımın doğrudan iklim değişikliği azaltım faaliyetlerinde büyük bir rolü olsa da ulaşım sistemlerinin iklime uyumlu hale getirilmesi Antalya için oldukça önemlidir. Kente Antalya dışından ulaşım genelde taşıt yoluyla ve havayoluyla sağlanabilmektedir. Antalya'nın kıyı kenti olmasına rağmen deniz taşımacılığının şehirler arasında ve şehir içinde yaygın olmamasının nedeni, kıyı kesimin coğrafi yapısından kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra Antalya'da uluslararası faaliyet gösteren limanlar bulunmaktadır. Turistik amaçlı ziyarette bulunmak isteyen yolcuları taşıyan gemiler ve yük taşımacılığı yapan ticari gemiler bu limanları kullanmaktadır. Kent içinde toplu ulaşım yaygın olarak otobüs, minibüs ve tramvay ile sağlanmaktadır. Kentin ana taşıt ulaşım arterlerini gösteren harita Şekil 50'de gösterilmektedir.



Şekil 50: Ulaşım ağı kademelenmesi, Antalya Ulaşım Ana Planı, 2016<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Türkiye Cumhuriyeti Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Antalya İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu, Antalya 2020.

<sup>47</sup> Antalya UAP 2040, 2016.



2016 yılı verilerine göre kent merkezinde bulunan bisiklet yolları ve hafif raylı sistemleri gösteren harita Şekil 51'de gösterilmektedir<sup>50</sup>. Şekil 52'de de 2022 yılı itibari ile tramvay hattının şeması gösterilmektedir. Antalya için tramvay hattı oldukça önemli bir ulaşım sistemidir. Taşıt trafiğinin azaltılması için tramvay hattının tüm şehir merkezinde yaygınlaştırılması ve yeşil alanlarla birleştirilmesi oldukça önemlidir.

Sonuç itibari ile kentin altyapı sistemleri, ulaşım ve atık yönetimiyle ilgili mevcut durumu, iklimsel bağlamda daha geniş kapsamlı çalışmalarla incelenmeli ve iklimsel risklere karşı eksikliklerinin tespiti iklim projeksiyonlarına göre gerçekleştirilmelidir.

#### 4.2.2 Yeşil Altyapı ve Orman Alanları

Yeşil altyapı sistemi (Green Infrastructure), doğal çevrenin ve doğal süreçlerin korunması ve geliştirilmesi için mekânsal planlama ve bölgesel kalkınma stratejilerine dayalı uygulamaları içermektedir. Yeşil altyapı sistemi hem kırsal alanlarda hem de kentsel alanlarda çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmak için tasarlanmakla beraber, çevresel yönetim özellikleriyle birlikte planlanmış doğal ve yarı doğal alanlar ağı olarak da ifade edilebilmektedir. Dahası yeşil altyapı tek bir amaca hizmet etmek üzere tasarlanmış ve inşa edilmiş gri altyapı yaklaşımının aksine, çok işlevliliği amaç edinmektedir. Bunun amacı sosyal, ekonomik ve çevresel bağlamda biyoçeşitliliğin korunmasına fayda sağlamakla birlikte, iklim değişikliğine uyum ve azaltım konusunda çok sayıda değerli ekosistem hizmeti ve ürünü sunmaktır. Sonuç olarak yeşil altyapı, malzeme, temiz su, temiz hava, tozlaşmayı sağlama, iklim düzenlemesi yapma, sel ve taşkın önleme gibi ekosistem hizmetleri oluşturmaktadır. Bu ekosistem hizmetlerinin sağladığı faydalar nüfus yoğunluğu yüksek, kentsel alanlarda ve bu alanların çeperlerinde özellikle önemlidir<sup>51</sup>. Dolayısıyla yeşil altyapı sistemleri, iklim değişikliği bağlamında kentin mevcut durumu incelenirken ve uyum stratejileri belirlenirken mutlaka üzerinde durulması gereken bir konudur.

Bu durumda kentsel yeşil alanlar, parklar, doğa esaslı çözümler, kent içindeki yeşil ekosistemler yeşil altyapı kategorisinde ele

### Doğa Esaslı Çözümler

*Doğal ve değiştirilmiş ekosistemleri korumak, sürdürülebilir bir şekilde yönetmek ve restore etmek için kullanılan, biyolojik çeşitlilik yararları sağlayan; aynı zamanda toplumsal zorlukları etkin ve uyumlu bir şekilde ele alarak insan refahını artıran uygulamalardır.*

<sup>50</sup> Antalya UAP 2040, 2016.

<sup>51</sup> <https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/urban-environment/urban-green-infrastructure/what-is-green-infrastructure>, Erişim tarihi: Mayıs 2022.

alınabilir. Bu bağlamda kentsel yeşil alanlar toplum ve çevre bakımından oldukça faydalı olmakla birlikte kentin estetiğine de katkı sağlamaktadırlar. Yeşil altyapı sistemi ile planlanmış doğal ve yarı doğal alanlardan oluşan kentsel alanlar, çevreyle bütünleşerek üzerinde yaşayan insanların refah düzeylerinin artmasına vesile olmaktadır. Bununla beraber kentsel yeşil alanlar ve yeşil altyapı sistemleri aşırı hava olaylarının etkilerini sönmüleyerek, havayı ve suyu arındırmaktadır. Yeşil altyapı uygulamaları gürültüyü azaltarak da iklim değişikliğine uyum sağlanmasına katkı sunmaktadır.<sup>52</sup>

İklim değişikliğinin kentlerdeki en büyük etkilerinden biri de yoğun yapılaşma, kentleşme etkisi ve yeşil alan azlığının sonucu olarak karşımıza çıkan kentsel ısı adası etkisidir. Bu nedenle kentsel ısı adası etkisini azaltmak için strateji geliştirilirken, kentin arazi kullanımı değişimi dikkate alınıp, yeşil altyapı sistemleri ve doğa esaslı çözümlerle yeni bir yaklaşım geliştirmek gerekmektedir. Yoğun bir yapılaşmanın olduğu ve her geçen gün kentleşme baskısının arttığı Antalya’da aktif kullanılan yeşil alanların artırılması oldukça önemlidir. Tüm kentte arazi kullanım kararlarının iklim değişikliği uyum sağlanması prensibiyle verilmesi gerekmektedir. Bununla beraber, yoğun yapılaşmanın ve nüfusun fazla olduğu alanlarda yeşil altyapı uygulamalarının hayata geçirilmesi bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil çatı, yeşil duvar, yağmur bahçeleri, yağmur tutma havuzları gibi uygulamaların ticari alanlarda uygulanmaya başlayarak örnek olmasını sağlamak da bir diğer dikkat edilmesi gereken husustur.

İklim değişikliği etkilerini azaltacak ve iklime uyumlu hale gelmesini sağlayacak en önemli doğal alanlardan bir diğeri de orman alanlarıdır. Orman alanları yerküre sıcaklığının 2°C ‘nin altında kalmasına vesile olmakla birlikte, iklimse çözümlerin %30’una katkı sağlamaktadır. Orman alanları, iklim değişikliğine neden olan sera gazını absorbe etme yeteneğine sahiptir. Ancak orman yangınlarıyla birlikte yok olan ağaçların ve yangınla birlikte atmosfere salınan gazların iklim değişikliği etkilerini artıracığı unutulmamalıdır. O nedenle orman yangınlarının önlenmesi oldukça önemlidir. Sürdürülebilir orman yönetimi, iyileştirilmiş arazi kullanımı, doğal alanları koruma ve restore etme, ormanları doğal bir iklim çözümü olarak korumak için değerli stratejilerdir. Bu çözümler ekonomiyi, biyolojik çeşitliliği ve toplumu olumlu olarak etkilemektedir. Orman izleme verileri ile birlikte teknolojik araçların da kullanılması bu çözümlerin uygulanmasını kolaylaştıran etmenlerdir<sup>53</sup>.

### Antalya için Temel Bulgular

Türkiye’nin en önemli turizm kentlerinden biri olan Antalya’nın, turizm konusunda yaşadığı baskı ve talep zamanla kent içindeki yeşil alanların ve doğal alanların daralmasına sebebiyet vermiştir. Kentin merkezinde var olan tarihi doku, falezler, rekreatif alanlar, Kaleiçi Bölgesi ve yat limanı kentin kimliğini ortaya koymaktadır. Ancak bu dokunun zaman içinde kentleşme baskısıyla tahrip olduğu görülmektedir. Manavoğlu ve Ortaçeşme’nin 2015 senesinde yaptıkları çalışmaya göre, 1987 senesinde merkezdeki yerleşim oranı %13,2 iken, 2010 senesinde bu oran %36,6’ya çıkmıştır (Şekil 53)<sup>54</sup>.

Antalya Büyükşehir Belediyesi faaliyet raporuna göre (2021), Antalya’da 1.650.000 m<sup>2</sup> yüz ölçümlü sabit parklarda ve yaklaşık 1.850.000 m<sup>2</sup> yüz ölçümlü cadde ve bulvarlarda; çim biçimi, budama, çiçek dikimi vb.

<sup>52</sup> Tabanoğlu, O., *Antalya için İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri Önerisi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2018, sf:77.

<sup>53</sup> <https://www.globalforestwatch.org/topics/climate/#intro>, Temmuz 2022.

<sup>54</sup> Manavoğlu, E., Ortaçeşme, V., *Antalya kenti yeşil alanlarının çok ölçütlü analizi ve planlama stratejilerinin geliştirilmesi*, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2015) 28(1):11-19



Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün 2019 senesinde hazırladığı Antalya Çevre Durumu Raporu'nda, Corine verilerinden faydalanılarak arazi sınıflandırılması yapılmıştır. Tablo 22'de görülen sınıflandırmada kentin %72,3'ünün orman ve yarı doğal alanlarla kaplı olduğu görülmektedir. Bu oranın 1990 senesinden beri azalış göstermesi dikkat çeken diğer durumdur.

Tablo 22: Antalya'da arazi kullanım sınıflandırması<sup>57</sup>

Arazi Sınıfı	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ									
	1990		2000		2006		2012		2018	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1) Yapay Alanlar	15.444,63	0,77	27.351,00	1,36	30.681,52	1,52	35.232,09	1,75	37.600,15	1,86
2) Tarımsal Alanlar	519.422,77	25,75	504.941,36	25,03	513.262,40	25,44	512.116,96	25,38	510.471,41	25,3
3) Orman ve Yarı Doğal Alanlar	1.475.691,84	73,14	1.476.722,17	73,19	1.464.774,08	72,6	1.460.316,48	72,38	1.458.646,42	72,3
4) Sulak Alanlar	1.985,34	0,1	1.868,66	0,09	1.488,35	0,07	1.541,26	0,08	1.541,26	0,08
5) Su Yapıları	4.991,33	0,25	6.652,70	0,33	7.392,08	0,37	8.391,65	0,42	9.339,18	0,46
<b>TOPLAM</b>	<b>2.017.535,91</b>	<b>100</b>	<b>2.017.535,89</b>	<b>100</b>	<b>2.017.598,43</b>	<b>100</b>	<b>2.017.598,44</b>	<b>100</b>	<b>2.017.598,42</b>	<b>100</b>

AFAD'ın 2021 yılında hazırladığı İRAP raporuna göre, Antalya'daki ormanlar; köknar, dişbudak, ahlat, ıhlamur, çınar, zeytin, meşe, sandal, sakız ağacı, hayıt, zakkum, keçiboynuzu, kayacık, funda, ladin gibi birçok ağaca ev sahipliği yapmaktadır. Genişliği yaklaşık 1.146.062 ha'ı bulan ormanların %65'i kızılçam, %16'sı sedir, %8'i karaçam, %5'i köknar, %4'ü ardıç ve %2'si diğer yapraklı türlerden oluşmaktadır.

Antalya'nın ılıman iklim koşulları ve bitki çeşitliliği, kentte yaban hayatın da zengin olmasına vesile olmuştur. AFAD, İRAP raporunda (2021) yer alan ve Antalya Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü verilerine dayanan, Antalya'nın ulusal biyolojik çeşitlilik envanteri Tablo 23'te gösterilmektedir.

Tablo 23: Antalya'nın ulusal biyolojik çeşitlilik envanteri

Canlı Grubu	Tür Sayısı	Endemik	Endemizm Oranı %
Damarlı Bitkiler	2.732	825	30.2
Büyük Memeliler	15	0	0
Küçük Memeliler	59	4	6.6
Kuşlar	329	0	0
İç Su Balıkları	60	24	40
Sürüngenler	40	5	12.5
Çift Yaşarlar	11	6	54.5
Tohumuz Bitkiler	1045	0	0
Omurgasız Hayvanlar	2875	226	7.9
<b>TOPLAM</b>	<b>7166</b>	<b>1090</b>	<b>100</b>

<sup>57</sup> Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Antalya ÇDP Raporu, 2019. (<https://corinecbs.tarimorman.gov.tr>, Corine, 2020)

Antalya orman varlığı ve biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin olmasına karşın, kent merkezindeki ve yerleşim yerlerindeki aktif yeşil alan azlığı ile yeşil altyapının eksikliği ciddi bir risk yaratmaktadır. Hem iklim değişikliği etkilerini azaltan hem de iklim uyum için gerekli olan aktif yeşil alan eksikliği, kentin en büyük sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### 4.2.3 Su Kaynakları ve Yönetimi

Su, dünyadaki yaşamın bir ön koşulu olmakla birlikte sürdürülebilir kalkınma için temel yapı taşlarından biridir. Güvenli içme suyu ve sanitasyon<sup>58</sup> bakımı temel insan haklarıdır. Temiz su sosyoekonomik kalkınma, gıda güvenliği ve sağlıklı ekosistemler için kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte temiz su küresel hastalık yükünü azaltmak, toplum sağlığını, refahını ve üretkenliğini iyileştirmek ve korumak için hayati bir gerekliliktir. Bilimsel çalışmaların ortaya koyduğu ve son yıllarda sıklıkla deneyimlemeye başladığımız diğer bir konu da iklim değişikliğinin su döngüsündeki değişkenliği artırmasıdır. Bu durum mevcut su kaynaklarının miktarı hakkındaki tahminleri ve su talebinin öngörülebilirliğini azaltmakla birlikte, su kalitesini etkilemekte, su kıtlığına yol açmakta ve sürdürülebilir kalkınmayı tehdit etmektedir. Yoksul ve savunmasız topluluklar bu tehlikelerden orantısız bir şekilde daha fazla etkilenmektedir.

Buna ilaveten iklim değişikliği krizinin tüm toplum tarafından en yoğun hissedildiği konu sudur. Enerji, sanayi, tarım, gıda, sağlık, ulaşım gibi birçok sektörde kullanılan suyun azalması veya kirlenmesi, doğrudan toplum yapısını ve toplum sağlığını etkileyen bir ortam yaratmaktadır. Nüfus artışı, kentleşme, kontrolsüz göç, arazi kullanım değişiklikleri, ekonomik gelişmeler, azalan toprak sağlığı, nüfus artışı, hızlandırılmış ve kontrolsüz yer altı suyu çıkarma, yaygın ekolojik bozulma ve biyolojik çeşitlilikteki kayıplar su arzını azaltıp su talebini artırarak, kaynakların sürdürülebilirliği bağlamında büyük risk teşkil etmektedir. Bununla beraber bu gelişmelerin yaratacağı özellikle arazi kullanım değişiklikleri, çevresel, doğal ve jeomorfik değişimlere yol açarak iklimsel olayların farklılaşmasını ve bu olayların krize dönüşmesini tetikleyecek ortamlar yaratacaktır.<sup>59</sup>

### Su Sistemleri

*İklim değişikliği bağlamında hazırlanan birçok uluslararası sözleşme ve çerçeve programında suyun önemi vurgulanmaktadır. Dahası tatlı su, kıyı suyu, yeraltı suyu, akarsu gibi su kaynaklarının iklim değişikliğine uyumlandırılması girişimlerinin birinci öncelik olarak ortaya konması gerektiği ifade edilmektedir. Dolayısıyla ulusal bağlamda su iklimi direnci oluşturmak ve su kaynaklarının yönetimini sağlamak uyum öncelikleri arasında yer almalıdır.*

#### Su yönetiminin iklim değişikliği çalışmalarındaki önemi - 2015



<sup>58</sup> Hijyen koşullarının sürekliliğinin sağlanması

<sup>59</sup> Climate Change and Water UN-Water Policy Brief, 2019



Kaynağı, Mağara Kaynağı, Boğaçay keson kuyuları, Meydan sondaj kuyularıdır. Bu su kaynaklarının, içme ve sulama amaçlı kullanılan önemli kaynaklar olduğu belirtilmektedir<sup>62</sup>.

Tablo 24: Antalya yer üstü su potansiyeli 2019

Havza Adı	Su Potansiyeli (hm <sup>3</sup> )	Oranı (%)
Antalya Havzası	13.129,35	86,9
Batı Akdeniz Havzası	1.457,50	9,6
Doğu Akdeniz Havzası	351,4	3,5
<b>Toplam</b>	<b>15.118,25</b>	<b>100</b>

Antalya'nın büyük bir kısmının yer aldığı Antalya Havzası'nın başlıca akarsuları, Boğaçay, Düden Çayı, Aksu Çayı, Köprüçay, Manavgat Çayı, Karpuz Çayı, Alara Çayı, Kargı Çayı, Obaçay ve Dim Çayı'dır. Antalya Havzası karstik bir yapıya sahip olup havza içerisinde önemli kapalı havza bölümleri ve düdenler bulunmaktadır. Toplam yağış alanı 13.161 km<sup>2</sup> olan Antalya Havzası; yağış alanı yaklaşık 22.000 km<sup>2</sup> olan Seyhan Havzası'ndan ve yaklaşık 38.000 km<sup>2</sup> olan Yeşilirmak Havzası'ndan yaklaşık 1/3 oranında daha fazla su potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda, 11,06 milyar m<sup>3</sup> miktarındaki toplam yıllık ortalama akımı ile Türkiye toplam potansiyelinin %5,9'unu oluşturmaktadır<sup>63</sup>. Antalya'nın diğer havzaları Batı Akdeniz Havzası ve Doğu Akdeniz Havzası'dır. Her iki havzanın da kapsadığı alan Antalya ile sınırlı kalmayıp, çevre illeri de kapsamaktadır. Antalya'da bulunan akarsular, uzunluklarının ve kullanım amaçlarının olduğu bilgiler Tablo 25'te gösterilmektedir.

Tablo 25: Antalya'nın akarsuları<sup>64</sup>

Akarsu ismi	Toplam uzunluğu (km)	İl sınırları içindeki uzunluğu(km)	Toplam uzunluğa oranı (%)	Debisi (m <sup>3</sup> /sn)	İl sınırları içinde başlangıç ve bitiş noktaları	Kullanım amacı
Düden Çayı	14	14	100	15.192	Aşağı Mahalle Akdeniz (Antalya)	Turizm
Aksu Çayı	112	55	49	16.163	Eğirdir Gölü Akdeniz (Aksu)	---
Köprü Çay	119	57	48	88.017	Yeşilbaş Mah. Akdeniz (Serik)	Su sporları, Turizm, Balıkçılık
Manavgat Çayı	93	993	100	66.200	Simyon Yaylası Akdeniz (Manavgat)	Su sporları, Turizm, Balıkçılık
Alara Çayı	82	82	100	25.336	Dereyurt Yaylası Akdeniz (Alanya)	---
Karpuz Çayı	30	30	100	1.446	Değirmen Taş. Akdeniz (Alanya)	---
Kargı Çayı	45	45	100	1.883	Sıçanlı Yaylası Akdeniz (Alanya)	---
Obaçayı	12	12	100	0.823	Avcılar Mahallesi Akdeniz (Alanya)	---

<sup>62</sup> Özmen, T., *Sel-Taşkın Türkiye ve Antalya, 2015.*

<sup>63</sup> *Antalya Havzası Taşkın Yönetim Planı, 2019.*

<sup>64</sup> *Antalya ÇDP Raporu 2019, (sf:40).*

Akarsu ismi	Toplam uzunluğu (km)	İl sınırları içindeki uzunluğu(km)	Toplam uzunluğa oranı (%)	Debisi (m <sup>3</sup> /sn)	İl sınırları içinde başlangıç ve bitiş noktaları	Kullanım amacı
Dim Çayı	28	28	100	0.627	Alacami Akdeniz (Alanya)	Turizm, Balıkçılık
Sedre Çayı	21	21	100	0.862	Tekne Dağı Akdeniz (Alanya)	---
Bıçkıcı Deresi	27	27	100	3.073	Soğuk Oluk Akdeniz (Gazipaşa)	---

Akarsular dışında Antalya’da göller de önem arz etmektedir. Elmalı Ovası’nın kuzeyinde 10 km<sup>2</sup>’lik alanı kaplayan Karagöl, ilin en önemli gölü olup Kocaçay ve Çengel Pınarı’nı da beslemektedir. Kentin diğer önemli gölü ise 40 km<sup>2</sup>’lik alanı ile Manay Gölü’dür. Antalya sınırları içerisinde DSİ Genel Müdürlüğü tarafından işletmeye alınmış 14 adet gölet bulunmaktadır. İlde DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yapımı gerçekleştirilmiş olan ve işletmede olan, 5 adet baraj bulunmaktadır. Bu barajlardan Dim ve Oymapınar Barajı enerji amaçlı, Alakır ve Çaybağazı Barajı sulama amaçlı, Korkuteli Barajı ise sulama, içme ve kullanma suyu amaçlı olarak işletilen barajlardır (UAP, 2016).<sup>65</sup>

İklim değişikliğinin etkileyeceği en önemli alanlardan birinin su kaynakları ve yönetimi olacağı açıktır. Bu bağlamda Antalya’nın su yönetimi ve olası kuraklık riskine karşı; kısa, orta ve uzun vadeli iklimsel projeksiyonlara göre eylem planları oluşturması gerekmektedir. Mevcut durumda var olan havza koruma, kuraklık eylem ve taşkın yönetimi planlarıyla entegre olarak ortaya konması gereken bu planda, iklim değişikliği kaynaklı şiddetli kuraklık, su kirliliği ve susuzlukla baş etme yöntemlerinin ayrıntılı olarak belirlenmesi şarttır.

Antalya su kaynakları açısından zengin olsa da su kirliliği sorunuyla mücadele etmektedir. BAKA’nın Antalya-Isparta-Burdur (TR61 Düzey 2 Bölgesi) 2014-2023 Bölge Planı Raporu’na göre (2013); bölgedeki su kirliliğinin başlıca nedenleri, arıtılmadan bırakılan atık sular, zirai faaliyetlerde kullanılan kimyasallar, sulamadan dönen drenaj suları, uygun koşullarda bertaraf edilemeyerek doğaya bırakılan sanayi atıkları ve evsel katı atıklardır. Su kirliliği nedenlerinin kontrol altına alınması adına entegre çözümler ve uygun arıtma teknolojilerinin kullanımının gerekliliği ortadadır. Bunun yanı sıra belediyelerin denetimindeki mevcut atık su arıtma tesislerinin aktif olarak çalıştırılması ile atık suyun neden olduğu su ve toprak kirliliğinin önlenmesi, önemli bir adım olarak görülmektedir. İçme suyu şebekesindeki kaçakların ise standartların çok üzerinde ve %60-65 seviyesinde olduğu belirtilmektedir.<sup>66</sup>

Sonuç olarak hem tarım hem de turizm kenti olan Antalya’nın su yönetimi ve kaynakları konusunda ekstra önlem alması gerekmektedir. Olası iklim değişikliği senaryolarının yanı sıra kentte var olan kontrolsüz<sup>67</sup> örtü altı sera yapımının, altyapı yetersizliği nedeniyle ortaya çıkan kayıp kaçak oranının, maden ve tarımsal kirlilik kaynaklı suların kirlenmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir.

<sup>65</sup> Antalya UAP 2040, 2016.

<sup>66</sup> Özmen, T., Sel-Taşkın Türkiye ve Antalya, 2015.

<sup>67</sup> Uzmanların belirlediği standartlarda ve alanlarda yapılması gerekir anlamına gelmektedir.

#### 4.2.4 Tarım Alanları

Bitkilerin büyümek için uygun toprak, su, güneş ışığı ve ısıya ihtiyaçları vardır. Isınan hava sıcaklıkları, Avrupa'nın büyük bir bölümünde ürünlerin büyüme uzunluğunu çoktan etkilemiş durumdadır. Örneğin tahıl mahsulleri için çiçeklenme ve hasat tarihleri artık sezondan birkaç gün önce olmaya başlamıştır. Bu değişikliklerin birçok bölgede devam etmesi beklenen bir değişikliktir. Dolayısıyla iklim değişikliği, yağış düzenlerindeki değişimler, iklimsel olayların aşırılıklarındaki artışlar, artan haşere ve vektör tehlikesi, mevsimsel ile günlük sıcaklık düzenlerindeki değişiklikler hem yerel hem de bölgesel düzeydeki tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu etkiler aynı zamanda ulusal ve uluslararası gıda fiyatlarının da artmasına neden olacaktır. Bununla birlikte enerji krizinin yarattığı üretim maliyetlerinin artışı da tarımsal üretim açısından oldukça olumsuz bir tabloya neden olacaktır. İklim krizinin yarattığı etkilere çiftçilerin ve üreticilerin nasıl tepki verdiği ve üretim sistemlerinin iklime nasıl uyum sağladığı, doğal kaynakların korunması ve gıda güvenliğinin sağlanması konusunda doğrudan etkili olacaktır.

Bunlara ek olarak küresel anlamda öngörülen nüfus artışı ve beslenme alışkanlıklarındaki değişikliklere paralel olarak, küresel gıda talebinin önümüzdeki on yıllarda %70'e kadar artması beklenmektedir. Gıda talebindeki bu önemli artış, üretim zincirinde ek baskılar yaratacaktır. Temel gıda maddelerindeki herhangi bir azalma, dünyada gıda güvenliğini tehlikeye atacak ve küresel gıda fiyatlarını artıracaktır. Bu, dünyadaki birçok grubun uygun fiyatlı ve besleyici gıdaya erişmesini zorlaştıracaktır<sup>68</sup>.

Mevcut durumda tarım için kullanılan toprakta daha fazla ürün üretmek, genellikle azot bazlı gübrelere daha yoğun kullanımını gerektirir. Bu da azot oksit emisyonlarının serbest kalmasına neden olarak iklim değişikliğinin şiddetini artırır. Bunun yanı sıra yoğun tarım ve gübre kullanımı toprağa ve suya nitrat salımını artırmaktadır. İklim değişikliği ile doğrudan bağlantılı olmasa da bu durum su kaynaklarında ötrofikasyona neden olur. Ötrofikasyon, alg büyümesini teşvik ederek sudaki oksijenin azalmasına neden olur ve bu da su kalitesini olumsuz yönde etkiler. Dolayısıyla artan gıda talebini küresel anlamda daha fazla arazi kullanarak karşılamanın çevre ve iklim üzerinde olumsuz etkileri olacaktır. Orman alanlarının tarım arazisine dönüştürülmesi de bu süreçte sera gazı emisyonunu artırıcı bir etki yaratacaktır. Ancak Türkiye'de tarım arazilerinin ve orman alanlarının yapılaşmaya açılması da iklim ve çevre üzerinde son derece olumsuz etkilere neden olmaktadır. Ormansızlaşma biyolojik çeşitliliği riske atarak doğal alanların afetlerle başa çıkma kabiliyetini azaltmaktadır.

Küresel anlamda daha fazla gıda üretimine ihtiyaç duyulacağı ve temel kaynakların sınırlı olduğu aşıkardır. Tarımın çevre ve iklim üzerindeki olumsuz etkileri de düşünüldüğünde gıda güvenliği konusunda tutarlı ve entegre bir politik yaklaşıma ihtiyaç olduğu açıktır. Tarım kimyasallarına olan bağımlılığın azaltılması, verimin artırılması, gıda israfının azaltılması, üretimde yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına yönelmesi elzem konulardır.

Temiz enerjiye erişim, çiftçilerin ve tarım işletmelerinin gıda üretimini artırmasını sağlar. Örneğin, enerji şebekelerinden bağımsız alanlarda yaşayan çiftçilerin, pahalı dizel jeneratörleri yerine güneş enerjisiyle çalışan sistemler kullanması, daha temiz tarımsal üretim yapılmasına vesile olacaktır. Çiftçiler ve tedarikçileri için güneş enerjisiyle çalışacak tarım pazarına geçiş; yüksek teknoloji maliyetleri, faydaların sınırlı farkındalığı,

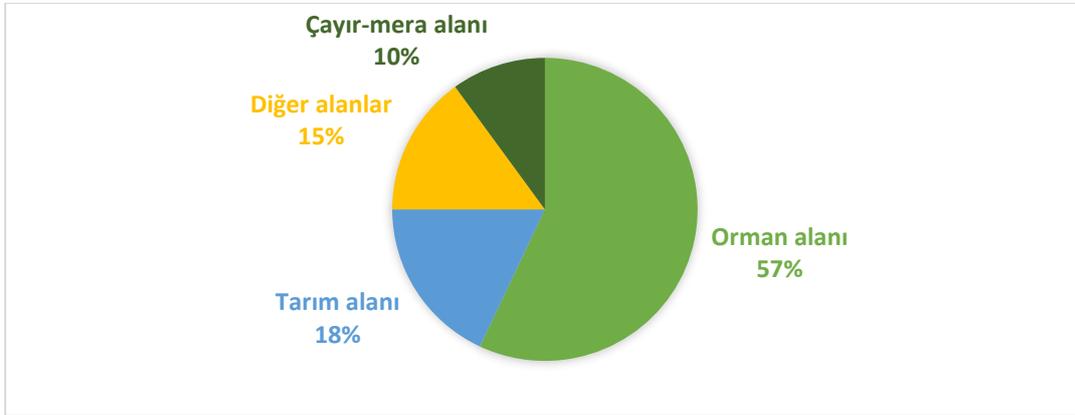
<sup>68</sup> <https://www.eea.europa.eu/downloads/a898650f58a641589eb0ad2cd92b55be/1620729304/agriculture-and-climate-change.pdf>, Erişim tarihi: Temmuz 2022.

uygun politika teşviklerinin olmaması, sınırlı finansal kaynaklar nedeniyle ilk aşamada zor bir değişimdir. Hem iklim değişikliği etkilerini azaltmak hem de temiz enerjiyle üretim sürdürülebilirliğini sağlamak için güneş enerjisiyle pompalama, soğutma, kurutma gibi tarımsal üretim şekilleri teşvik edilerek yaygınlaştırılmalıdır. Bu tip teknolojilerin kullanımı çiftçiler ve yerel tarımsal işletmeler için tasarruf sağlayacak ve artan verim ile değerler yaratılmasına vesile olacaktır. Bu nedenle yerel ve merkezi yönetimlerin özellikle tarımsal üretim konusunda bu tür uyumlandırma ve değişim süreçlerini teşvik ederek desteklemesi çok önemlidir<sup>69</sup>. Bunlara ek olarak gübre kullanımından ve diğer olumsuz etkilerden kaynaklanan toprak yapısının bozulması gibi konular uzaktan algılama sistemleri, sensörler gibi dijital araçlarla tespit edilmeli ve ilgili alanlarda restorasyon çalışmalarının yapılması ile birlikte toprağın arındırılması da sağlanmalıdır.

Sonuç olarak Türkiye'nin tarımsal üretimi bakımından öncü olan kentlerden biri olan Antalya için tarımsal üretimin iklim değişikliği bağlamında, önemle ele alınması gerekmektedir. İklimsel etkilerin tarımsal üretime etkileri detaylıca araştırılmalı, teknolojik araçların ve yenilenebilir enerji kaynak kullanımının artırılması sağlanmalıdır.

### Antalya için Temel Bulgular

Antalya kenti tarım sektöründe Türkiye'nin öncü kentlerinden biri konumundadır. AFAD'ın hazırladığı İRAP raporunda yer alan bilgilere göre (2021), kentte 156.000 çiftçi ailesiyle birlikte 9,53 milyar TL tarımsal üretim değeri mevcuttur. Bu değerlerle Antalya Türkiye'de 2.sırada olurken, bitkisel üretim değerinin %6,79'unu karşılayarak Türkiye'de 1.sıradadır. Yoğun tarım uygulamalarının kullanıldığı kentte, aynı zamanda istihdam da yaratıldığı için ülke ekonomisine büyük katkı sağlanmaktadır. Kentte hayvansal ve bitkisel üretim yapısı, kesme çiçek üretimi, tohumculuk sektörü, biyolojik mücadelede ajan üretimi, tıbbi ve aromatik bitkiler, endemik bitki zenginliği, tarımsal üretim ihracat değerleri Antalya'nın tarım konusundaki önemini göstermektedir.<sup>70</sup>



Şekil 56: Antalya'nın arazi varlığı

İRAP raporunda yer alan ve İl Planlama Müdürlüğü verileri kullanılarak hazırlanana şemaya göre (2021), kentin arazi varlığı Şekil 56'da gösterilmektedir. Kentin %57'si ormanlarla, %18'i tarım alanlarıyla, %10'u çayır ve meralarla, %15'i de diğer alanlarla kaplıdır.

<sup>69</sup> [https://energy4impact.org/impact/energy-4-agriculture?gclid=Cj0KCQjwof6WBhD4ARIsAOi65agj7C38tjB3XXxC8PI-71Yu9jIKT7vYipO8EksVi6jXKCBsmw4jyDMAAtzCEALw\\_wcB?gclid=Cj0KCQjwof6WBhD4ARIsAOi65agj7C38tjB3XXxC8PI-71Yu9jIKT7vYipO8EksVi6jXKCBsmw4jyDMAAtzCEALw\\_wcB](https://energy4impact.org/impact/energy-4-agriculture?gclid=Cj0KCQjwof6WBhD4ARIsAOi65agj7C38tjB3XXxC8PI-71Yu9jIKT7vYipO8EksVi6jXKCBsmw4jyDMAAtzCEALw_wcB?gclid=Cj0KCQjwof6WBhD4ARIsAOi65agj7C38tjB3XXxC8PI-71Yu9jIKT7vYipO8EksVi6jXKCBsmw4jyDMAAtzCEALw_wcB), Erişim tarihi: Temmuz 2022.

<sup>70</sup> AFAD, İRAP, 2021, (sf:48).

Antalya ÇDP raporuna göre (2019), Tablo 26’da Antalya’nın arazi dağılımı ve bu alanların Türkiye’deki payı gösterilmektedir. Antalya kentinin arazi varlığında orman alanları ve tarım alanları büyük paya sahiptir. 20.177 km<sup>2</sup> yüz ölçümüne sahip ilde, 1.146.062 ha orman alanı, 360.245 ha ise tarım alanı bulunmaktadır. İlde bulunan 909 adet mahalleden 543’ü kırsal karakterli mahalledir. Üretim yapılan alanların türlerine göre dağılımı ise Tablo 27’de gösterilmektedir. 2019 verilerine göre hazırlanan bu tabloda en çok tarla bitkilerinin üretim alanına sahip olduğu görülmektedir. Bunu takiben meyve ve sebze üretim alanları gelmektedir. Toplam üretim alanı ise 360.254 ha olarak hesaplanmıştır.

Tablo 26: Antalya’nın arazi büyüklükleri ve Türkiye’deki payı (2019)<sup>71</sup>

Arazi Dağılımı	Antalya (da)	Türkiye (da)	Türkiye’deki Payı (%)
Tarım Alanı	3.617.072	230.949.238	1,6
Çayır-Mera Alanı	2.044.630	146.170.000	1,4
Orman Alanı	11.417.020	226.220.000	5
Diğer Alan	3.098.278	176.703.762	1,8
Yüz ölçümü	<b>20.117.000</b>	<b>780.043.000</b>	<b>2,6</b>

Tablo 27: Antalya’da üretim alanlarının büyüklükleri

Üretim Alanları	Üretim Alanı (Hektar)	Oranı (%)
Tarla Bitkileri	180.587	50,13
Meyve	75.850	21,06
Sebze	51.099	14,18
Süs Bitkileri	550	0,15
Nadas ve Kullanılmayan Alan	52.159	14,48
Toplam	<b>360.245</b>	<b>100</b>

Türkiye’deki örtü altı tarımın %42’si Antalya’da yapılmaktadır (Tablo 28). Kentte örtü altı tarımın yapıldığı ilçelerin üretim oranları Şekil 57’de görülmektedir. Kumluca ilçesi hem arazi varlığı hem de örtü altı üretim açısından en büyük orana sahiptir. Kumluca’yı takiben Serik, Aksu, Gazipaşa, Kaş ilçeleri gelmektedir. Kentte kıyı kesimlerinde seracılık daha yaygınken, iç kesimlerde meyve yetiştiriciliği daha yoğun yapılmaktadır<sup>72</sup>.

Tablo 28: Antalya örtü altı tarım alanları

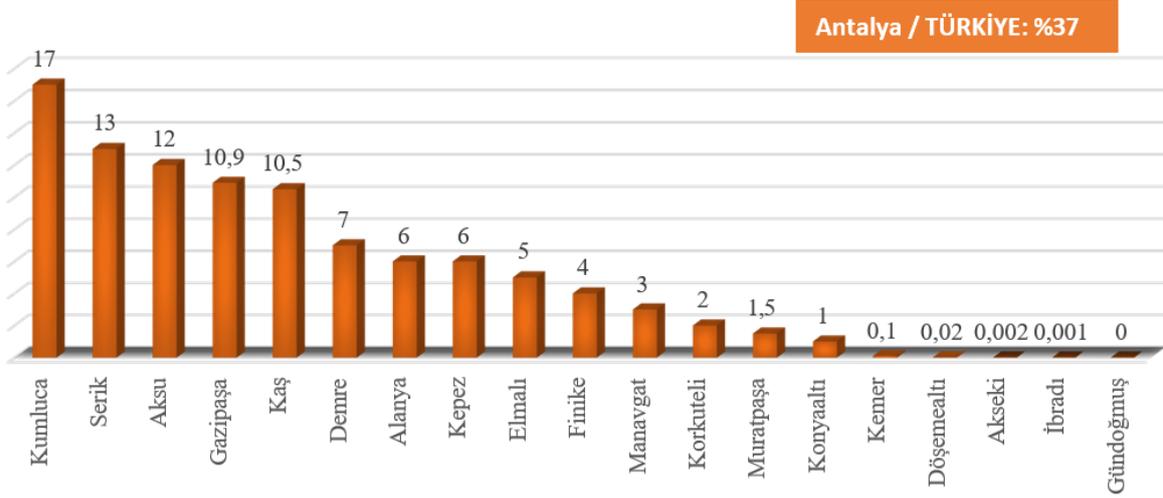
Alanlar	Cam Sera (da)	Plastik Sera (da)	Yüksek Tünel (da)	Alçak Tünel (da)	Toplam (da)
Antalya	85.584	206.199	7.156	9.042	307.981
Türkiye	101.039	352.044	96.975	190.528	740.586
Ant./Tür. (%)	85	59	7	5	42

Tablo 29’da 2002 ve 2018 yılları arasındaki üretim miktarlarındaki değişim oranları gösterilmektedir. Seracılığın %89 oranında artış göstermesi konusuna titizlikle yaklaşmak gerekmektedir. Antalya’da seracılığın bu kadar yaygın olmasının iklimsel açıdan bazı riskler barındırdığını söylemek mümkündür. Özellikle yağmur suyunun toprakla buluşmaması ve seracılıktan kaynaklı atıkların fazlalığı bu riskler arasındadır. Fırtına ve hortum riskinin yüksek olduğu kentte seracılık faaliyetlerinin bu risklere karşı yürütülüp

<sup>71</sup>Antalya ÇDP Raporu, 2019 (sf:114). (Antalya, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020).

<sup>72</sup> AFAD, İRAP, 2021.

yürütülmediği konusu araştırılması gereken bir olgudur. Bunun yanı sıra örtü altı tarım üretiminin kayıt altına alınması ve mevcut ile yeni yapılacak seracılık faaliyetlerinin iklimsel koşullara göre uygulamaya konulması gerektiği ortadadır. Yağmur suyunun toprakla buluşmaması, yangın riski, fırtına ve hortum riski gibi durumlar gözetilerek bazı alanlara sera kurulmasına kısıtlama getirilmesi ve bir rehber hazırlanarak bu uygulamaların kontrol edilmesi gerektiği diğer önemli konudur.



Şekil 57: Antalya'da örtü altı tarımsal üretim oranları (%)<sup>73</sup>

Tablo 29: Antalya'da üretimde değişim oranları<sup>74</sup>

Ürün Grupları		Üretim Miktarı (Ton)			16 yıldaki Değişim Oranı (%)
		2002	2017	2018	
Sebze	Örtü altı	1.944.629	3.609.006	3.667.040	+89 %
	Açık tarla	915.835	988.773	939.030	+3 %
Meyve		732.763	1.484.728	1.477.200	+102 %
Tarla Bitkileri		767.752	1.038.535	1.049.856	+37 %
Kesme Çiçek (Adet)		358.789.000	463.608.200	478.502.700	+33 %

Antalya'da iklim değişikliği etkilerinin artması ve tarımsal alanların etkilenmesi durumunda ülke ekonomisi de zarar görme riskiyle karşı karşıya kalacaktır. 2018 verilerine göre Antalya'dan yapılan meyve ve sebze ihracatı oranı ülkenin %10'undan fazlasına karşılık gelmektedir (Tablo 30). Bunun yanı sıra kentte üretilen birçok ürünün üretiminde sekteye uğraması halinde ülke genelinde bu ürünlere ulaşma gücü de ortaya çıkacaktır. Kültür mantarı, avokado, muz, domates, hıyar, portakal, keçiyoynuzu gibi Antalya'da üretilen ürünlerin Türkiye'de yer aldığı pay %20'den fazladır (Tablo 31). Bunların dışında Bombus Arısı üretimi ve ihracatının tamamı Antalya'dan yapılmaktadır. Kentte yapılan ipek böcekçiliği ve keçi yetiştiriciliği Türkiye'de ikinci sıradadır. 2018 yılında Türkiye'nin 99,2 milyon dolar olan süs bitkileri ihracatının %44'ü Antalya'dan yapılmıştır. Türkiye yaş meyve-sebze ihracatında Antalya; ihraç edilen miktarın %10,8'ine, ekonomik değerinin de %16,8'ine sahiptir.

<sup>73</sup> AFAD, İRAP, 2021.

<sup>74</sup> AFAD, İRAP, 2021.

Tablo 30: Yaş sebze ve meyve ihracatı<sup>75</sup>

Üretim	2017		2018		Türkiye İçindeki Payı
	Türkiye	Antalya	Türkiye	Antalya	
Miktar (ton)	3.961.634	449.155	4.513.348	489.431	% 10,8
Değer (1.000\$)	2.230.824	367.733	2.326.400	391.774	% 16,8

Tablo 31: Öne çıkan tarım ürünleri (2019)<sup>76</sup>

Ürünler	Türkiye	Antalya	Türkiye İçindeki Payı
Domates	12.150.000	2.508.622	% 21
Hıyar	1.848.273	439.255	% 24
Portakal	1.950.000	525.821	% 27
Biber	2.554.974	439.255	% 17
Patlıcan	836.284	190.125	% 23
Nar	502.606	123.880	% 25
Muz	369.009	163.422	% 44
Mantar (kültür)	46.144	25.337	% 55
Yenidünya	15.184	4.184	% 28
Keçiboynuzu	15.016	5.659	% 38
Avokado	3.164	2.567	% 81

Sonuç itibarıyla tarım sektörünün bu kadar önde olduğu bir kentte hem ülke ekonomisi hem de kentsel ekonomi açısından olası iklimsel risklere ve tehlikelere karşı önlem alınması ve iklimsel projeksiyonlara dayalı ürün yetiştirme senaryoları oluşturulması gerekmektedir.

#### 4.2.5 Kültürel ve Doğal Miras

İklim değişikliği hızla dünya çapındaki Dünya Mirası alanları için en önemli risklerden biri haline gelmektedir. Kültürel ve doğal miras varlıkları mevcut durumdaki iklim koşullarından etkilenmektedir. Dahası gelecekte öngörülen iklim değişikliği etkilerinden daha fazla zarar göreceği de kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle bu varlıkların sürekli korunabilmesi için Üstün Evrensel Değerler (Outstanding Universal Value) bakımından değerlerinin anlaşılması gerekmektedir. Orman alanları gibi doğal miras varlıkları, aynı zamanda su ve iklim düzenlemelerini sağlayıcı özellikler barındırarak ekosisteme faydalıdır ve iklim değişikliğine uyum gösterilmesini sağlar. Kültürel miras varlıkları ise, dirençli ve sürdürülebilir bir geleceğin sağlanması için geleneksel bilgileri mevcut jenerasyonlara aktarmaktadır. Öte yandan dünya mirası varlıkları iklim değişikliği gözlem evi olarak; uygulanan ve test edilen izleme faaliyetleri, iklim değişikliği azaltım ve uyum uygulamaları hakkında bilgi toplamak ve bilgileri paylaşmak için kullanılabilir. Dünya mirasının küresel ağı, iklim değişikliğinin toplumların, kültürel çeşitliliklerin, biyoçeşitliliklerin, ekosistem hizmetlerinin, kültürel ve doğal miras varlıklarının üzerindeki etkileri konusunda farkındalığın artmasına da yardımcı olur<sup>77</sup>.

Dünya Mirası alanlarının çoğu turistik yerlerdir ve bazı alanlar gezegen üzerindeki en ikonik alanlar olarak tarif edilmektedir. Turizm sektörü dünyanın en büyük ve en hızlı büyüyen ekonomik sektörlerinden biridir. Turizm,

<sup>75</sup> <http://www.antalya.gov.tr/tarim>, Erişim tarihi: Temmuz 2022.

<sup>76</sup> <http://www.antalya.gov.tr/tarim>, Erişim tarihi: Temmuz 2022.

<sup>77</sup> <https://whc.unesco.org/en/climatechange/>, Erişim tarihi: Temmuz 2022.

büyük ölçüde uçakların ve otomobillerin dahil olduğu ulaşım türlerine bağlıdır. 2016 verilerine göre, turizmden kaynaklanan karbon salımı küresel ölçekteki karbon salımının yüzde %5'ini oluşturmaktadır. Önümüzdeki 20 yıl boyunca bu değer iki katından daha fazla olacağı tahmin edilmektedir<sup>78</sup>.

UNESCO'nun 2016 yılında hazırladığı rapora göre, turizm sektörü iklim değişikliği karşısında savunmasızdır. Aşırı hava olayları, artan sigorta maliyetleri, güvenlik endişesi, su kıtlığı, turizm alanlarındaki varlıklara yönelik kayıplar ve hasarlar, turizm sektörünün karşı karşıya kaldığı tehditleri işaret etmektedir. Dünya Mirası alanlarındaki kültürel ve doğal mirasın iklim kaynaklı hasar görmesi ve bozulmanın devam etmesi turizm sektörünü olumsuz etkileyecek, destinasyonların çekiciliğini düşürecek ve yerel topluluklar için ekonomik fırsatları da azaltacaktır. Bu nedenle sorumlu turizm, sürdürülebilir kalkınma ile birlikte doğal ve kültürel mirasın korunmasının itici gücü olarak kullanılmalıdır. Ancak plansız ve kötü yönetilen turizm sektörü; sosyal, ekonomik ve kültürel olarak yıkıcı olabilir ve hassas ekosistemlere, peyzaj alanlarına, anıtlara ve topluluklara zarar vererek bozulmaya neden olabilir. Dolayısıyla sorumlu turizm ve sürdürülebilir turizmin her anlamda iyi yönetilerek, yerel topluluklarca benimsenmesi oldukça önem arz etmektedir.

Turizm sektörünün iklime uyum kapasitesi farklı ölçeklerde ve alanlarda değişiklik gösterecektir. Oteller, tatil köyleri, limanlar, havalimanları gibi altyapı maliyetleri büyük olan alanlar için uyum sağlamanın zor olması muhtemeldir. Ancak, iklim değişikliği nedeniyle iklim koşulları kötüleştikçe ve afet sıklığı arttıkça, tüm destinasyonların afete hazır hale getirilmesi ve yönetim planlarının iklime göre revize edilmesi giderek daha önemli ve öncelikli bir hal alacaktır. Bununla beraber az gelişmiş ülkelerde iklim değişikliği etkileri turizm alanlarında çok daha yıkıcı sonuçlara neden olacaktır. Örneğin Türkiye için turizm sektörünün, ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınma için büyük bir potansiyel sunduğu düşünüldüğünde, iklim değişikliği etkilerine uyum sağlamanın öncelikli olması gerektiği açıktır.

UNESCO'nun iklim değişikliğinin Dünya Mirası ve turizm üzerindeki etkilerini tartıştığı raporda (2016), Dünya Mirası alanlarını korumak için aşağıdaki önerilere yer verilmiştir:

- Dünya Mirası Sözleşmesi'ne taraf devletlerinin 16.oturumda kabul ettiği, iklim değişikliğine yanıt verme politikaları tam olarak uygulanmalıdır.
- İklim değişikliğine karşı en savunmasız olan Dünya Mirası alanları belirlenerek etkilerinin sürekli değerlendirilmesi, izlenmesi ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.
- İklim kırılganlığı, Dünya Mirası alanı adaylığı değerlendirmesi ve kayıt sürecinde bir kriter olmalıdır.
- İklim değişikliğine karşı dirençliliğin artırılması için; vahşi alanların Dünya Mirası alanları listesine dahil edilmesini artırmak, bu alanlar arasındaki bağlantıyı sağlamak ve korunan alanların yönetimi için kaynakları artırmak gerekmektedir.
- Kültürel mirasın iklim hassasiyeti, yerelden uluslararası düzeye kadar her düzeyde değerlendirilmeli ve bu hassasiyetin giderilmesi için politikalar oluşturulmalıdır.
- İklim değişikliğine karşı geçmişteki insan davranışları araştırılmalı, arkeolojik verilerin ve kültürel mirasın analizi yapılarak iklim dirençliliğini artırmak için kullanılmalıdır.

<sup>78</sup> UNESCO, *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*, 2016.

- Paris Anlaşması'nın hedeflerine uygun olarak turizm sektöründe de sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlayacak stratejiler ve politikalar geliştirilmelidir.
- Kırılgan bölgelerde turizm yönetimi ve gelişimi için ayrıntılı iklim değişikliği eylem stratejileri geliştirilmelidir.
- İklim değişikliği etkilerine karşı hazırlık gereklilikleri, ulusal düzeyde ve uygulama sahasında turizm planlamasına entegre edilmelidir.
- Turizm ve iklim etkileri hakkında veri toplamak için yönetim araçları geliştirilmelidir.
- İklim değişikliğinin turizm etkileri konusunda cinsiyet eşitliğine duyarlı, katılımcı yaklaşımı gözetilen politikalar ve eylemler uygulanmalıdır.
- Kapsayıcı ve eşitlikçi kalkınmayı teşvik eden turizm yatırım kılavuzları geliştirilmelidir.
- Uyum stratejilerinde yer alan en son bilimsel ve inovatif yaklaşımlar Dünya Mirası alan yönetimi planlamasına tam olarak entegre edilmelidir.
- Risk etkilerini azaltmak ve afet müdahalesi için etkili hazırlık ile stratejilerin yürütüldüğünden ve bu stratejilerin güncel iklim bilimi kuramlarından yararlanılarak sürekli güncel tutulduğundan emin olunması gerekmektedir.
- Yerli halkların ve yerel toplulukların, iklim uyum ve turizm geliştirme adımlarının her aşamasında yer alması sağlanmalıdır.
- Alan yönetimi planlaması ve uygulamalar için tüm turizm paydaşlarının iş birliği içinde olması gerekmektedir.
- Değişen iklim sisteminde, Dünya Mirası değerlerinin ve koruma ihtiyaçlarının turistlere, rehberlere, alan yöneticilerine ve yerel topluluklara aktarılması; farkındalık yaratmak için hedefe yönelik programlar oluşturulması gerekmektedir.

Sonuç olarak iklim değişikliği, yüzyıllardır süre gelen ve bugüne kadar korunması başarılımış Dünya Mirası alanları için de ciddi risk oluşturmaktadır. İklimdeki değişimin hem miras alanları hem de turizm sektörü üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, özellikle Antalya gibi turizm sektörü ön planda olan kentlerde acil eylem planlarının devreye alınması gerektiği açıktır.

### **Antalya için Temel Bulgular**

Antalya kültürel ve doğal miras açısından Türkiye'nin en önemli kentlerinden biridir. Kentin sınırları içinde binlerce yıllık medeniyetlerin izini taşıyan, ören yerleri, camiler, kiliseler, surlar, arkeolojik alanlar gibi kültürel miras öğeleri yer almaktadır. Bu durum Antalya'yı yalnızca deniz turizminin değil, kültür turizminin de destinasyonlarından biri haline getirmektedir. Antalya sınırları içinde yer alan en önemli kültürel miras öğeleri arasında antik kentler, arkeolojik alanları, surlar ve kaleleri saymak mümkündür. Kaleiçi, tarihi saat kulesi, Aspendos Antik Kenti, Olympos Antik Kenti, Myra Antik Kenti, Patara Antik Kenti, Perge Antik Kenti, Phaselis Antik Kenti, Side Antik Kenti, Termessos Antik Kenti bunlardan bazılarıdır. Kentin kültürel mirasının yanı sıra, doğal miras öğeleri de son derece önemlidir. Bunlardan en önemlileri Beydağları Sahil Milli Parkı, Patara Kumsalı, Kekova,- Gömbe-Akdağ-Uçar Su, Karaöz, Alakır, Kızlar Sivrisi, Çandır Vadisi, Saklıkent, Geyik Bayırı, Gelidonya Feneri, Naldöken, Koca İn, Kurşunlu Şelalesi Tabiat Parkı, Köprülü Kanyon, Oymapınar Barajı, Akseki, Dim Çayı Havzası, Akdağ olarak yer almaktadır.

Kentin kimliğini ortaya koyan kültürel ve doğal miras öğeleri, Antalya'nın bir turizm kenti olmasını sağlamıştır. Yıllık Antalya nüfusunun yaklaşık 10 katı kadar yerli ve yabancı turistin ziyaret ettiği kentin birçok alanında 600 bine yakın yüksek yatak kapasiteli konaklama tesisleri yer almaktadır. 2015- 2020 arasında Antalya'yı ziyaret eden yabancı uyruklu turist sayısı Tablo 32'de yer almaktadır. Korona virüs nedeniyle 2020 yılındaki turist sayısında ciddi bir düşüş yaşanması, kentte turizm dışındaki gelir kaynaklarına da ağırlık verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır<sup>79</sup>. UAP'ta söz edilen (2016) ve T.C. Antalya Valiliği, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden alınan verilere göre ilde 555 adet sit alanı mevcuttur (Tablo 33).

Tablo 32: Yıllara göre Antalya'yı ziyaret eden yabancı turist sayısı

Yıl	Yabancı Turist Sayısı
2021	9.094.051
2020	3.444.426
2019	15.280.763
2018	12.712.603
2017	9.738.962
2016	6.181.913
2015	10.875.464

Tablo 33: Antalya ili sit alanlarının türlerine göre dağılımları<sup>80</sup>

Sit alanlarının türleri	Sayısı
Arkeolojik sit alanları	531
Kentsel sit alanları	11
Tarihi sit alanları	1
Arkeolojik – doğal sit alanları	6
Kentsel – arkeolojik sit alanları	10
Kentsel – arkeolojik – doğal tarihi sit alanları	1
Etkileme geçiş alanı	5
<b>Toplam</b>	<b>565</b>

Antalya'da genel olarak yapılan turizm aktiviteleri deniz turizmi ağırlıklı olsa da kentte diğer turizm faaliyetlerinin de tanıtımlarının artırılması ve gündemde tutulması gerekmektedir. Antalya'da deniz turizmi kitlesel turizm hareketine yol açmaktadır. Bu durum da sahil şeritlerinin ve denizlerin tahrip olmasına neden olmaktadır. Buna ek olarak, artan taleple birlikte kıyı alanlarında ve bazı tarım alanlarında ortaya çıkan ikincil konut ve turizm alanı yapımı baskısı, kentin doğal alanlarının tahrip edilmesiyle sonuçlanmıştır. Bu durum iklim değişikliği etkilerinin artmasına, dolaylı olarak yol açmaktadır. Bu nedenle belirli turizm faaliyetlerinin kapasitesinden fazla talep görmesiyle birlikte yeni turizm faaliyet alanlarına ihtiyacı da artırmaktadır. Mevcut durumda Antalya'da gerçekleştirilen ve kapasitelerinin artırılması gereken turizm faaliyetleri; yayla turizmi, dağ turizmi, yat turizmi, mağara turizmi, macera-spor turizmi, tarımsal turizm, dağ ve doğa yürüyüşü turizmi, kuş gözlem turizmi, botanik turizmi, bisiklet turizmi, sualtı turizmi, yamaç paraşütü turizmi, mağara turizmidir.

<sup>79</sup> AFAD, İRAP, 2021.

<sup>80</sup> Antalya UAP 2040, 2016.

Sonuç olarak iklim değişikliği bağlamında Antalya'nın kültürel ve doğal miras varlıklarının titizlikle incelenmesi gerekmektedir. Artan sıcak hava dalgaları, fırtına ve hortum havadisleri gibi aşırı hava olayları özellikle tarihi alanların tahrip olmasına neden olabilmektedir. Bu tür havadislerin önüne geçilmesi için kentte kapsamlı bir iklim değişikliği ile ilişkili turizm master planının olmaması büyük bir eksikliğe işaret etmektedir.

#### 4.2.6 Halk Sağlığı ve Afet Yönetimi

İklim değişikliğinin halk sağlığı üzerinde hem dolaylı hem de doğrudan etkileri bulunmaktadır. İklim değişikliği sonucu meydana gelen aşırı hava olayları, bulaşıcı hastalıklar, doğal afetler, su ve gıda kaynaklarındaki kıtlık insan sağlığı üzerinde ciddi ve olumsuz tesirlere sahiptir. Sıcak ve soğuk hava dalgaları gibi aşırı hava olayları doğrudan bir etki yaratarak insan sağlığını etkilemekte ve hatta ani ölümlere yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra doğrudan etki olarak hava kirliliği ve alerjenleri de göstermemiz gerekmektedir. Hava kirliliği astım, KOAH ve kalp-damar hastalıklarında artışa neden olmakla birlikte ölümleri de artırmaktadır. Ortamdaki alerjenler ise, bulunduğu ve gıdalarla kontamine olduğunda yendiği takdirde insan sağlığı için son derece risklidir.

İklim değişikliğine dolaylı etki olarak bulaşıcı hastalıkları ve doğal afetleri göstermek mümkündür. Ekosistemde oluşan değişimler, vektörlerin çoğalmasına yol açarak hem yeni hastalıkların oluşmasına hem de azalan bulaşıcı hastalıkların tekrar yayılmasına neden olarak insan sağlığını etkilemektedir. Bir başka etki ise su kaynaklarındaki azalma ve su ekosistemlerinin bozulmasıyla ortaya çıkabilen bulaşıcı hastalıkların yayılmasıdır. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak meydana gelen sel, fırtına, aşırı yağış gibi iklim havadisleri insanların yaralanmalarına ve ölmelerine neden olmakla birlikte mal kayıplarını da artırmaktadır<sup>81</sup>. Bu bağlamda küresel iklim değişikliğine bağlı olarak artan doğal afetler ve değişen afet nitelikleriyle ilgili kentlerde daha fazla önlem alınması elzemdir.

IPCC'nin afet yönetimiyle ilgili raporuna göre (2020)<sup>82</sup> afetler, birbiriyle etkileşime giren tehlikeli fiziksel olaylar nedeniyle toplulukların veya toplumun normal işleyişinde meydana gelen ciddi değişiklikler olarak tanımlanmaktadır. Bu değişiklikler ekonomik, sosyal ve çevresel etkilere yol açarak, kırılganlığı artırıp, kritik öneme sahip insan ihtiyaçlarını karşılamak için acil müdahale gereksinimine ve iyileşme için desteğe gereksinim yaratmaktadır.

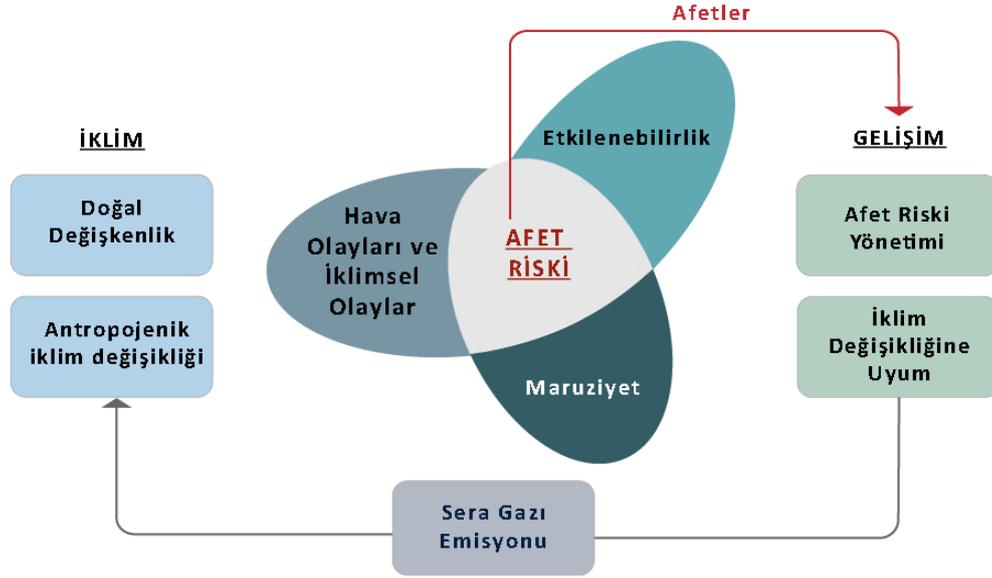
Artan doğal afetler ve değişen afet hava olayları nedeniyle oluşacak en kritik risk can kaybıdır. Bunu eksik altyapı, plansız yapılaşma ve düşük inşaat kalitesi tetiklerken, sosyal destek ağlarına bağımlı veya hareketi kısıtlı gruplar (örn. yaşlılar, çocuklar ve engelliler) için risk daha yüksek olacaktır. Sıcak hava dalgalarının daha şiddetli yaşanması ve yaz aylarında soğutma ihtiyacının artması da risk altındaki gruplar için sağlık sorunlarını tetikleyecek diğer hususlardır. Sel ve taşkın gibi olaylar gıda ve su yoluyla, sıcaklıkların artması ise vektör yoluyla bulaşan hastalıkların yayılmasını kolaylaştıracaktır. Tropik iklimlere has yeni bulaşıcı hastalıkların da görülmesi söz konusu olabilecektir.

Şekil 58'de görüldüğü üzere iklimsel olayların meydana gelmesi, olayların etkileri ve maruziyet durumları afet riskini oluşturmaktadır. Bu riskleri ortadan kaldırmak için veya risklerin etkilerini en aza indirmek için iklim değişikliği etkilerini artıran sera gazı emisyon oranlarını düşürmek gerekmektedir. Bununla beraber afet riski

<sup>81</sup> Atik H., *Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyoekonomik Etkileri*, Nobel Akademik Yayıncılık, 2017, sf:17.

<sup>82</sup> Dokken, D. (N.D.). *Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*.

yönetimi planlarını hazırlamak ve uygulamaya koymak, en nihayetinde de iklim değişikliğine uyum çalışmalarını hayata geçirmek oldukça önemlidir.



Şekil 58: Afet riski yönetimi ile iklim değişikliğine uyum ilişkisinin temel kavramlarla gösterimi<sup>83</sup>

### Antalya için Temel Bulgular

Antalya Türkiye’de en çok fırtına ve hortum olaylarının yaşandığı illerden biri olmakla birlikte, özellikle yaz aylarında meydana gelen yüksek sıcaklıkların da etkisi altına girmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği etkilerinin belirli alanlarda ve nüfus grupları üzerinde daha fazla risk yaratacağını bilerek önlem alınması şarttır. Kent özelinde doğrudan iklim değişikliğinin halk sağlığı üzerindeki etkileriyle ilgili detaylı bir çalışma yapılmadığı, ancak aşırı hava olaylarıyla ilgili bu tür detaylı bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu açıktır. AFAD’ın 2021 yılında hazırladığı İRAP raporunda, Aile ve Sosyal Hizmetler İl Müdürlüğü verilerine dayanarak kırılğan nüfus gruplarının sayıları belirlenmiştir. Tablo 34’te gösterilen bu değerlere göre Antalya genelinde ağır engelli ve bakıma muhtaç nüfus sayısının oranı 0,92 olarak hesaplanmıştır. Nüfusa göre bu oran düşük kalsa da Kepez, Muratpaşa, Alanya ve Manavgat ilçelerinde kırılğan nüfusun sayısı 1000 ile 4000 arasında değişmektedir.

Tablo 34: Antalya’nın ilçelere göre kırılğan nüfus dağılımı

İlçe	Ağır engelli birey sayısı	Bakıma muhtaç hasta sayısı	Nüfus	Ağır engelli ve bakıma muhtaç sayısının nüfusa oranı (%)
Akseki	73	71	10.957	1,31
Aksu	416	281	74.570	0,93
Alanya	1.593	1281	333.104	0,86
Demre	154	97	26.896	0,93
Döşemealtı	369	778	69.300	1,66
Elmalı	269	516	39.365	1,99
Finike	341	260	49.307	1,22
Gazipaşa	460	156	51.555	1,19

<sup>83</sup> Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation

İlçe	Ağır engelli birey sayısı	Bakıma muhtaç hasta sayısı	Nüfus	Ağır engelli ve bakıma muhtaç sayısının nüfusa oranı (%)
Gündoğmuş	90	83	7.492	2,31
İbradı	35	20	2.947	1,87
Kaş	468	196	60.839	1,09
Kemer	157	113	45.082	0,60
Kepez	3.805	843	574.183	0,81
Konyaaltı	518	651	189.078	0,62
Korkuteli	345	400	55.588	1,34
Kumluca	346	346	71.931	0,96
Manavgat	1.243	906	242.490	0,89
Muratpaşa	2.202	2077	513.035	0,83
Serik	690	707	130.589	1,07
<b>Antalya Geneli</b>	<b>13.574</b>	<b>9782</b>	<b>2.548.308</b>	<b>0,92</b>

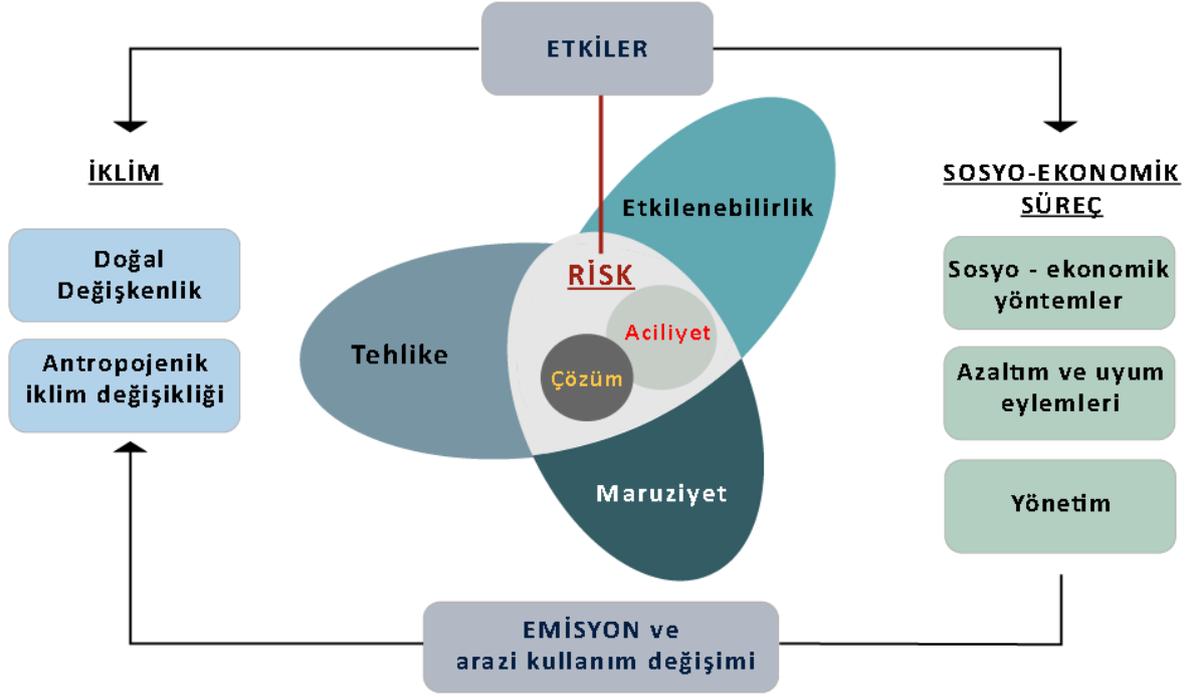
Engelli ve bakıma muhtaç kişilerin oluşturduğu kırılgan nüfusun yanı sıra sosyoekonomik gelişmişlik açısından düşük toplumlar da iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceklerdir. Bu bağlamda çalışmanın 1.3.3. bölümünde yer alan verilere göre Antalya'nın gelişmişlik endeksi en düşük ilçeleri Gündoğmuş, İbradı, Elmalı, Demre, Akseki, Kaş, Gazipaşa, Finike, Korkuteli'dir. Bu ilçeleri düşükten yükseğe doğru Kumluca, Serik, Kemer, Döşemealtı, Aksu, Alanya, Manavgat, Konyaaltı, Kepez ve Muratpaşa ilçelerinin takip ettiği görülmektedir. Dolayısıyla olası bir afet durumunda en çok etkilenecek bölgeleri tespit etmek mümkündür. Bu nedenle iklim değişikliği uyum stratejilerinin geliştirilmesi öncelikle bu tür alanlardan başlamalı ve daha sonrasında tüm kentte yaygınlaştırılmalıdır.

Antalya iklimsel afetlerle oldukça sık karşılaşan bir kenttir. Hem coğrafi yapısı hem iklim yapısı kentte hava havadislerinin çok ve çeşitli olmasına neden olmaktadır. Bunların yanı sıra iklimsel durumun her geçen gün değişim göstermesi ve yer küre sıcaklık artışının yaşanması, iklimsel afetlerde de sıklığa ve yoğunluğa yol açmaktadır. Antalya'da sel-su baskını, heyelan, kaya düşmesi, çığ ve yoğun kar yağışı, deprem, yangın, fırtına ve hortum, sıcak hava dalgası ile don olayları görülmektedir. Meydana gelen bu olayların kentte yarattığı risk ve etkilenebilirlik ile ilgili detaylar, çalışmanın risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi kısmında daha detaylı verilecektir.

Antalya'nın ülkenin 5. büyük ili olması ve karşılaştığı riskler bakımından 2009 senesindeki yasa ile birlikte Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün (Antalya AFAD) kuruluşu gerçekleşmiştir. Bununla birlikte 2014 senesinde Antalya İl Afet Planı (Antalya TAMP) yürürlüğe konmuştur.

### 4.3 ANTALYA İÇİN RİSK VE ETKİLENEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ

İklim değişikliği bağlamında Antalya'nın mevcut durumunu ortaya koymak açısından; ilçenin temel durumuyla ilgili altyapı sistemleri, yapılı çevre, ulaşım ve atık yönetimi, yeşil altyapı ve orman alanları, su kaynakları ve yönetimi ile halk sağlığı ve afet yönetimi konuları kapsamındaki bilgiler bir önceki bölümde verilmiştir. İklim değişikliğinin gelecekte meydana getireceği risk ve etki alanlarının ortaya konulabilmesi için temel bulgular doğrultusunda detaylı bir risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesine gereksinim vardır. Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinin amacı, kentlerin karşı karşıya olduğu mevcut ve gelecekteki iklim riskleri hakkında bir anlayış geliştirmeyi sağlamaktır. Bununla beraber bu analiz iklim eylem planları kapsamında uyum hedeflerinin ve eylemlerinin geliştirilmesi için ilk adım olacaktır.



Şekil 59: İklim riskinin sosyoekonomik süreci<sup>84</sup>

İklim riskinin bileşenleri; tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliktir. Başka bir ifadeyle kırılgan toplumlar veya topluluklar belirli bir tehlikeye maruz kaldığında, iklimsel tehlikeler iklim riski haline gelmektedir. Bu nedenle iklim uyum planlarına ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Bölgeler ve kentler iklim uyum eylemlerini uygulayarak bu alanlara karşı gelecekte iklimle ilgili şoklara ve streslere karşı direnç geliştirecekler ve uyum kapasitelerini artıracaktır. Ancak bu tür uyum eylemlerini geliştirmeden önce bölgenin veya kentin risklerine ilişkin analizler yapılmalı ve o alana özgü anlayış geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda IPCC'nin hazırladığı Şekil 59'daki şemada gösterilmektedir.<sup>85</sup>

Dolayısıyla Antalya için sıcak ve soğuk hava dalgaları, aşırı yağış, taşkın ve sel, deniz seviyesinin yükselmesi, fırtına ve hortum, su kıtlığı ve kuraklık, orman yangınları ve bulaşıcı hastalık başlıkları göz önüne alınarak risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi yapılmıştır. Bu analiz neticesinde acil önlem alınması gereken konular belirlenerek Antalya'nın iklim değişikliğine uyum sağlaması konusunda öneriler ortaya konacaktır.

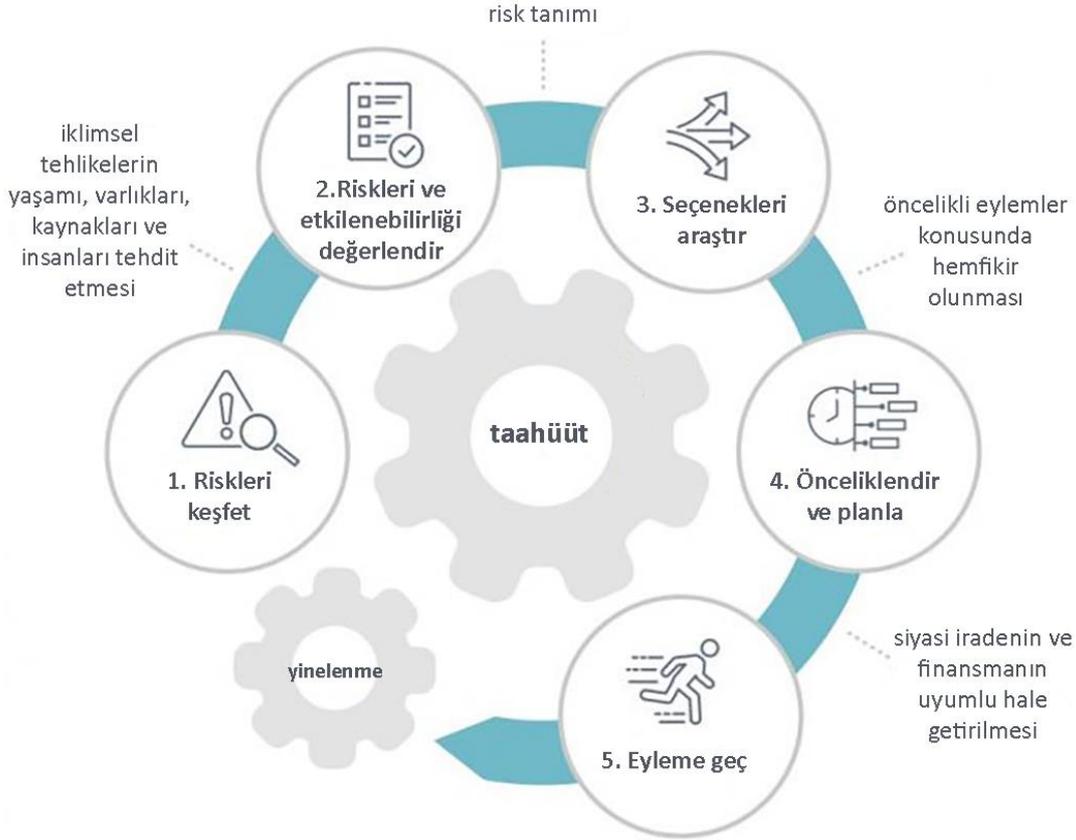
#### 4.3.1 Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi Metodolojisi

IPCC'ye göre iklim riskinin bileşenleri; tehlike, maruziyet ve etkilenebilirliktir. Başka bir ifadeyle kırılgan toplumlar veya topluluklar belirli bir tehlikeye maruz kaldığında, iklimsel tehlikeler iklim riski haline gelmektedir. Bu nedenle iklim uyum planlarına ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Bölgeler ve kentler iklim uyum eylemlerini uygulayarak bu alanlara karşı gelecekte iklimle ilgili şoklara ve streslere karşı direnç geliştirecekler ve uyum kapasitelerini artıracaklardır. Dolayısıyla bu tür uyum eylemlerini geliştirmeden önce bölgenin veya kentin risklerine ilişkin analizler yapılmalı ve o alana özgü anlayış geliştirilerek dirençliliklerinin artırılması gerekmektedir.

<sup>84</sup> Climate Risk and Vulnerability Assessment Methodology Climate Risk and Vulnerability Assessment (CRVA) Methodology, <https://toolkit.climate.gov/tools>, Erişim tarihi: Mart 2022.



alındığında, dirençliliğin oluşturulması için uygulama öncesi öncelikli projelerin listesinin oluşturulması gerekmektedir. Son süreçte ise belirlenen eylemlerin uygulanması ve belirli periyotlarla bu uygulamaların etkilerinin izlenmesi yer almaktadır.



Şekil 61: İklim dirençliliği çerçevesi<sup>88</sup>

Bu bağlamda Antalya'nın karşı karşıya kaldığı iklimsel riskler, bu riskler karşısındaki mevcut durumu, etkilenebilirlik değerlendirmesi ve gelecekteki olası senaryolar Başkanlar Sözleşmesi'nde yer alan metodolojiye göre incelenecektir. İklim değişikliği risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi için ilk adım farklı iklimsel afetlere göre bir projeksiyonun ortaya konmasıdır. Antalya için ele alınan iklimsel afetler, kentin geçmişten günümüze karşı karşıya kaldığı riskler göz önüne alınarak seçilmiştir. Bu doğrultuda iklimsel tehlike başlıkları sıcak ve soğuk hava dalgaları, aşırı yağış, sel ve taşkın, deniz seviyesinin yükselmesi, fırtına ve hortum, kuraklık ve su kıtlığı, orman yangını ve bulaşıcı hastalıklar olarak belirlenmiştir.

Bu iklimsel afetlerin etkili olacağı alanlar ve sektörler, Antalya'nın mevcut durumunun ortaya konduğu bir önceki bölümde detaylıca ele alınmıştır. Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi ile ortaya çıkan sonuç, Antalya için öncelikli konuların belirlenmesini sağlayarak acil müdahale alanlarına yönelik eylemler geliştirilmesi için yol gösterici olacaktır. Bu bakımdan Başkanlar Sözleşmesi'nin risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi metodolojisine göre Antalya'nın mevcut risk durumu için tehlikenin meydana gelme olasılığı ile tehlikenin yaratacağı etkinin düşük, orta ve yüksek dereceleriyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır (Şekil 62).

Antalya'nın gelecekteki risk durumunu ortaya koymak için ise, tehlikenin yoğunluğunda beklenen değişiklik ile birlikte tehlikenin sıklığında beklenen değişiklik tahminlerinin de düşük, orta ve yüksek dereceleriyle

<sup>88</sup> <https://toolkit.climate.gov/>, Erişim tarihi: Mayıs 2022. \*Kaynağından alınarak Türkçeye çevrilmiştir.

değerlendirilmesi sağlanacaktır. Buna ek olarak iklimsel tehlikenin gerçekleşme zamanının hangi dönem aralığında (kısa, orta ve uzun dönem) olacağına belirlenmesi de gelecek senaryolarının ortaya konması açısından önem teşkil etmektedir. Söz konusu tehlikenin yaratacağı etki ve zaman aralığı bilinmiyor ise, değerlendirme durumunun bilinmiyor olarak ele alınması gerektiği diğer bir konudur.

Bilinmiyor	Düşük	Orta	Yüksek
------------	-------	------	--------

Şekil 62: İklim değişikliği risk ve etkilenebilirlik değerlendirme seviyeleri

Bunlara ek olarak, iklimsel tehlikenin sektörler ve alanlar üzerinde yarattığı etkilerin seviyesinin ve hangi nüfus grupları üzerinde daha etkili olduğunun belirlenmesi de oldukça önemlidir. CoM metodolojisine göre nüfus grupları, kadınlar ve genç kızlar, çocuklar, gençler, yaşlılar, marjinal gruplar, engelliler, kronik hastalığı olan gruplar, düşük gelirli gruplar, işsizler, düşük standartlı konutlarda yaşayan gruplar, göçmenler, evsizler ve diğerleri olarak belirlenmiştir. İklimsel tehlikenin Antalya’da hangi gruplar ve sektörler üzerinde etkili olduğunu belirlemek, alınacak önlemler açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda Tablo 35’te elde edilmesi gereken bilgiler gösterilmektedir.

Sonuç olarak Türkiye’nin tarım ve turizm açısından öncü kentlerinden olan Antalya’nın; iklim değişikliği bağlamında karşı karşıya olduğu iklimsel tehlikeler ve etki seviyelerinin belirlenmesi, çok daha sistematik ve detaylı bir şekilde, literatüre uygun risk analiz yöntemleri de kullanılarak ayrı bir çalışma olarak ele alınmalıdır. Bu çalışma kapsamında yer alan risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi, Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin iç ve dış paydaşlarının bir araya gelerek oluşturduğu bir konsorsiyum ile çevrim içi ortamda, belirli anket yöntemleri kullanılarak ve kalitatif değerlere göre ortaya konmuştur.

Tablo 35: Başkanlar Sözleşmesi sistemine aktarılması gereken bilgilerin tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu		Sektörler		Kırılgan nüfus						
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim				
					Kısa dönem	Binalar		Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>				
								Çocuklar	<input type="checkbox"/>				
								Gençler	<input type="checkbox"/>				
					Orta dönem	Ulaşım				Enerji ve altyapı		Yaşlılar	<input type="checkbox"/>
												Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
												Engelliler	<input type="checkbox"/>
					Uzun dönem	Sağlık ve afet yönetimi				Tarım ve hayvancılık		Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>
												Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>
												İşsizler	<input type="checkbox"/>
					Bilinmiyor					Turizm		Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>
												Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>
												Göçmenler	<input type="checkbox"/>
						Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik		Diğerleri	<input type="checkbox"/>				
								Hepsi	<input type="checkbox"/>				

#### 4.3.2 Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi Çevrimiçi Çalıştay

Antalya’nın iklim değişikliği bağlamındaki risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi, Antalya Büyükşehir Belediyesi ve paydaşlarının katılımıyla gerçekleştirilen çevrimiçi çalıştayda tamamlanmıştır. 27 Nisan 2022 tarihinde yapılan çalıştay süresi boyunca, iklim değişikliği hakkında genel bilgiler aktararak Antalya için belirlenen risklerin etki seviyeleri, sektörlerle ve kırılgan gruplara etkileri ile birlikte hangi ilçelerde daha yoğun yaşandığı bilgileri tartışılmıştır.

Çalıştaya Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin kurum içi ve kurum dışı paydaşları olarak toplam 91 kişi katılım göstermiştir. Çalıştaya davet edilen kurumların listesi Ek olarak, çalışmanın sonunda yer almaktadır. Çalıştay yaklaşık üç saatlik bir sürede, Mural ve Mentimeter çevrim içi araçları kullanılarak tamamlanmıştır. Çalıştay takvimi Tablo 36'da gösterilmektedir. Çalıştayın amacı, iklim değişikliği bağlamında Antalya'nın mevcut durumunu dikkate alarak, uzman görüşleri doğrultusunda risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinin tamamlanması olmuştur.

Tablo 36: Çalıştay planı

Saat	Çalıştay planı (27.04.2022)	Araç
09:30 – 09:45	Antalya Büyükşehir Belediyesi açılış konuşmaları	
09:45 – 10:00	Uyum eylem planı ile ilgili bilgilendirme sunumu	
10:00 – 10:40	Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi anketi	Mentimeter
10:40 – 11:20	Antalya için iklim değişikliği risklerinin sektörlere etkisinin belirlenmesi	Mural
10 dakika ara		
11:30 – 12:15	Antalya ilinde riskli alanların belirlenmesi	Mural
12:15 – 12:30	Kapanış	

Çalıştayın ilk kısmında iklim değişikliği uyum hakkında bilgilendirici bir sunum yapılmıştır. Daha sonraki süreçte, katılımcıların da sürece etkileşimli olarak katkı sağlaması amacıyla çevrimiçi araçlar kullanılmıştır. Bu amaçla risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinin ilk aşaması olan risklerin etki seviyelerinin belirlenmesi ve kırılgan grupların önceliklendirilmesi konusu ele alınmıştır. Sürenin verimli kullanılabilmesi amacıyla risk çeşitleri, Antalya'nın mevcut durumu ve gelecek senaryoları da ele alınarak 8 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 63):



**AŞIRI YAĞIŞ  
ve TAŞKIN**



**AŞIRI HAVA  
OLAYLARI**



**SOĞUK HAVA  
DALGASI**



**DENİZ SEVİYESİNİN  
YÜKSELMESİ**



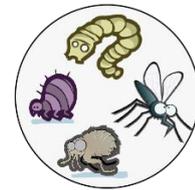
**SICAK HAVA  
DALGASI ve KURAKLIK**



**ORMAN  
YANGINLARI**



**SULARIN  
KİRLENMESİ**



**BULAŞICI  
HASTALIKLAR**

Şekil 63: Antalya için belirlenen iklimsel tehlikeler

Her bir riskin Antalya'ya olan etkisinin belirlenmesi amacıyla, risklerin etki seviyeleri CoM metodolojisine göre 4 gruba ayrılmıştır:



Şekil 64: Risklerin etki seviyeleri

İlk aşamada Antalya için belirlenen bu 8 iklimsel tehlike hakkında detaylı bilgiler sunum formatında hazırlanarak Mentimeter çevrim içi aracına aktarılmıştır. Bununla beraber mevcut durumdaki ve gelecek tahminlerindeki risklerin etki seviyesinin belirlenmesi için her bir riske yönelik iki soruluk bir anket hazırlanmıştır. Çalıştay süresince, katılımcılarla birlikte her bir iklimsel tehlikenin durumu için tartışıldıktan sonra, katılımcılar iklimsel tehlikeyle ilgili anket sorularını cevaplamışlardır. Katılımcıların tamamı her bir soruya cevap vermemiş olsa da ankete katılım oranı yüksek çıkmıştır.

Tablo 37'de her bir iklimsel tehlikenin mevcut durumdaki ve gelecek senaryolarındaki risk seviyelerinin kaç kişi tarafından oylandığı görülmektedir.

Tablo 37: Risklerin etki seviyesinin belirlenmesi için gerçekleştirilen anket sonuçları

Aşırı yağış ve taşkın olaylarının Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	-
	Düşük	2	-
	Orta	4	6
	Yüksek	55	50
Aşırı hava olaylarının Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	-
	Düşük	-	-
	Orta	13	6
	Yüksek	44	44
Soğuk hava dalgasının Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	1
	Düşük	10	8
	Orta	27	26
	Yüksek	12	9

Deniz seviyesi yükselmesinin Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	-
	Düşük	10	2
	Orta	27	19
	Yüksek	16	17
Sıcak hava dalgası ve kuraklığın Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	-
	Düşük	2	1
	Orta	5	3
	Yüksek	46	53
Orman yangınlarının Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	-
	Düşük	-	-
	Orta	4	-
	Yüksek	54	48
Suların kirlenmesinin Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	-	1
	Düşük	5	1
	Orta	19	17
	Yüksek	29	28
Bulaşıcı hastalıkların Antalya için risk seviyesi			
Etki seviyesi		Mevcut durum	Gelecek tahminleri
	Bilinmiyor	3	3
	Düşük	10	2
	Orta	24	21
	Yüksek	18	18

Anket sonucuna göre, kentin hem mevcut durumda hem de gelecek tahminlerinde iklimsel tehlike risklerinin yüksek ve orta seviyede çıktığı görülmektedir. Anket sonucuyla ortaya çıkan iklimsel tehlikelerin risk seviyeleri Tablo 38'de gösterilmektedir.

Tablo 38: Antalya için mevcut durumdaki ve gelecek tahminlerindeki risk etki seviyeleri

RİSKLER VE RİSK SEVİYELERİ								
	Aşırı yağış ve taşkın	Aşırı hava olayları	Soğuk hava dalgası	Deniz seviyesinin yükselmesi	Sıcak hava dalgası ve kuraklık	Orman yangınları	Suların kirlenmesi	Bulaşıcı hastalıklar
Mevcut durum	Red	Red	Orange	Orange	Red	Red	Red	Orange
Gelecek tahminleri	Red	Red	Orange	Orange	Red	Red	Red	Orange

Bu aşamanın son kısmında, iklimsel tehlikelerin etki edeceği kırılgan grupların önceliklendirilmesi de sağlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan ankete 64 kişi katılım göstermiştir. CoM sisteminde yer alan ve Antalya özelinde çoğunluk oluşturan grupların, anket sonucuna göre etkilenebilirlik durumları Şekil 65'te gösterilmektedir.

Çalıştayın ikinci aşamasında kentte meydana gelen iklimsel hadiselerin sektörlere olan etkisinin değerlendirilmesi ve bu hususta katılımcıların fikir beyan etmeleri amaçlanmıştır. İklimsel olayların sektörler üzerindeki etki seviyesi bir önceki aşamada olduğu gibi; bilinmiyor, düşük, orta ve yüksek olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra Antalya için sektörler Şekil 66'daki gibi gruplandırılmıştır:



Şekil 65: İklimsel tehlikelerden etkilenecek, kırılgan grupların önceliklendirilmesinin anket sonucu



Şekil 66: Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinde belirlenen sektörler

Çalıştayın bu kısmında Mural aracı kullanılarak katılımcılardan etki seviyesi işaretlerinden uygun gördüklerini sektörlerin ve iklimsel olayların kesişim alanlarına taşınması beklenmiştir.

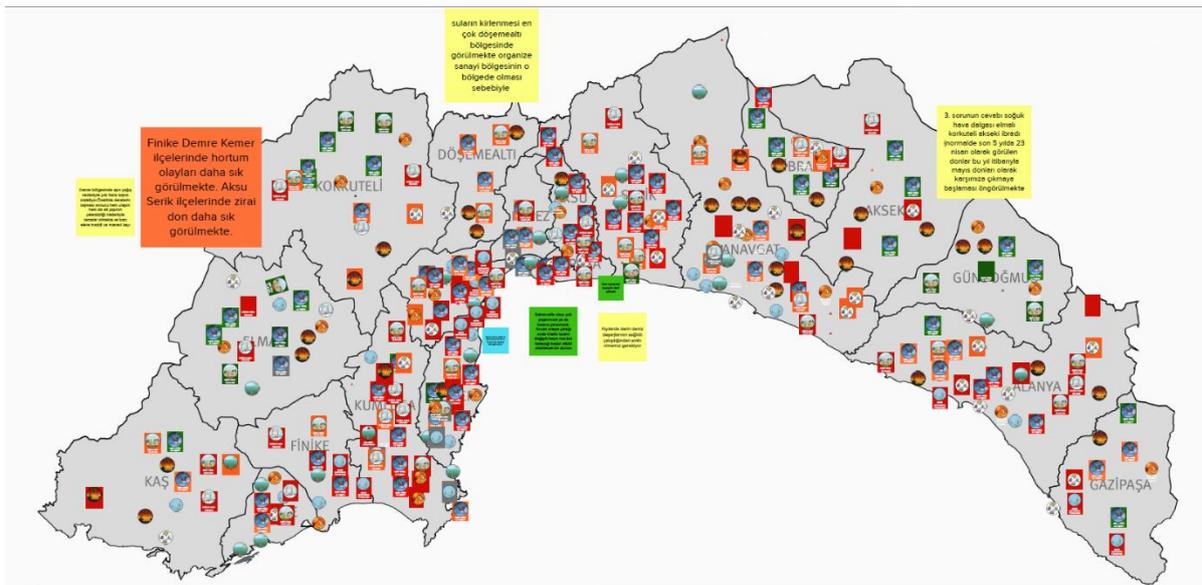
Şekil 67’de görüldüğü risk etki seviyelerine göre renklendirilen ünlem işaretleri katılımcılar tarafından uygun alanlara taşınmıştır. Bu süreç sonunda elde edilen sonuç Şekil 68’de gösterilmektedir. Bu sonuca göre aşırı yağış ve taşkın riskinin tüm sektörler üzerindeki riskinin yüksek olduğu görülmektedir. Aşırı hava olaylarının, binalar ile enerji ve altyapı sektörleri hariç, tüm sektörlerde yüksek riskli olarak etki edeceği belirlenmiştir. Soğuk hava dalgasının ulaşım sektörüne etkisi düşük olarak belirlenmiş olmakla birlikte, diğer sektörlerde riski orta olarak ortaya konmuştur. Sıcak hava dalgası ve kuraklık etkisi, ulaşım ile sağlık ve afet yönetimi hariç tüm sektörlerde yüksek riskli olarak tanımlanmıştır. Orman yangınları, ulaşım, enerji ve altyapı ile sağlık ve afet yönetimi hariç tüm sektörler için yüksek riskli olarak belirlenmiştir. Suların kirlenmesi, binalar, ulaşım ile enerji ve altyapı sektörlerinde düşük riskli olarak tanımlanırken diğer sektörler için yüksek riskli olarak tanımlanmıştır. Son olarak bulaşıcı hastalıklar, binalar, ulaşım, enerji ve altyapı, sağlık ve afet yönetimi alanlarında düşük riskli konumdayken; tarım ve hayvancılıkta orta riskli, turizm ile ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik alanında yüksek riskli olarak belirlenmiştir.

İKLİMSEL TEHLİKELER	AŞIRI YAĞIŞ ve TAŞKIN	AŞIRI HAVA OLAYLARI	SOĞUK HAVA DALGASI	DENİZ SEVİYESİNİN YÜKSELMESİ	SICAK HAVA DALGASI ve KURAKLIK	ORMAN YANGINLARI	SULARIN KİRLENMESİ	BULAŞICI HASTALIKLAR				
SEKTÖRLER												
BİNALAR	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	Low risk (few green triangles)	High risk (many red triangles)				
ULAŞIM	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	Low risk (few green triangles)	High risk (many red	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)
SAĞLIK ve AFET YÖNETİMİ	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)				
TARIM ve HAYVANCILIK	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)				
TURİZM	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)				
EKOSİSTEM HİZMETLERİ ve BİYOÇEŞİTLİLİK	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)	High risk (many red triangles)				

Şekil 67: Risklerin sektörlerle etkisinin Mural kullanılarak belirlenmesiyle elde edilen sonuç

İKLİMSEL TEHLİKELER								
SEKTÖRLER	AŞIRI YAĞIŞ ve TAŞKIN	AŞIRI HAVA OLAYLARI	SOĞUK HAVA DALGASI	DENİZ SEVİYESİNİN YÜKSELMESİ	SICAK HAVA DALGASI ve KURAKLIK	ORMAN YANGINLARI	SULARIN KIRLENMESİ	BULAŞICI HASTALIKLAR
BİNALAR 	Red	Orange	Orange	Orange	Red	Red	Green	Green
ULAŞIM 	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
ENERJİ ve ALTYAPI 	Red	Orange	Orange	Orange	Red	Orange	Green	Green
SAĞLIK ve AFET YÖNETİMİ 	Red	Red	Orange	Green	Orange	Orange	Red	Green
TARIM ve HAYVANCILIK 	Red	Red	Orange	Red	Red	Red	Red	Orange
TURİZM 	Red	Red	Orange	Red	Red	Red	Red	Red
EKOSİSTEM HİZMETLERİ ve BİYOÇEŞİTLİLİK 	Red	Red	Orange	Red	Red	Red	Red	Red

Şekil 68: Antalya'da iklimsel olayların sektörlere etkisi



Şekil 69: İklimsel tehlikelerin risk seviyelerine göre etkili olduğu Antalya ilçeleri

Çalıştayın son aşamasında ise iklimsel olayların Antalya ilçelerindeki dağılımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yine Mural aracı kullanılarak, 4 farklı etki seviyesine göre renklendirilen iklimsel olayların, ilçe sınırlarının belirgin olduğu bir haritaya yerleştirilmesi amaçlanmıştır. Katılımcılar bir önceki aşamada olduğu gibi iklimsel olaylara ve etki seviyelerine göre iklimsel olay ikonlarını, haritada uygun buldukları alana taşımışlardır. Şekil 69'da görüldüğü gibi kentin kıyı kesimlerinde iklimsel olayların daha yoğun olduğu ortaya çıkmıştır.

Özellikle aşırı hava olayları, kıyı ilçeleri başta olmak üzere tüm Antalya genelinde yüksek riskli olarak belirlenmiştir. Bunu takiben aşırı yağış ve taşkın riski de kıyı ilçeleri başta olmak üzere oldukça fazla işaretlenmiştir. Bulaşıcı hastalıklar ve suların kirlenmesi de kıyı kesimleri için yüksek ve orta düzeyde riskli olarak görülmektedir. Bunu takiben orman yangınlarının da yüksek riskli olduğu görülmektedir.

Sonuç itibari ile çalıştay süresi boyunca iklimsel tehlikelerin Antalya için yarattığı riskler tartışılarak uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Çalışmanın bir sonraki bölümünde CoM stratejisine göre belirlenen bu iklimsel tehlikeler detaylandırılarak ve her bir tehlikenin Antalya için yarattığı riskler çalıştay verileri de baz alınarak ortaya konmaktadır.

#### 4.3.3 Antalya için İklimsel Riskler

Antalya'nın hem coğrafi yapısı hem konumu hem de iklimsel özellikleri itibari ile karşılaştığı iklimsel tehlikelerin detaylandırılması, uyum eylemlerinin belirlenmesi açısından son derece önemlidir. Bu hususta iklimsel tehlikelerin detaylandırılması için risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi kapsamında gerçekleştirilen çevrim içi çalıştayın çıktıları, çalıştay süresi boyunca katılımcıların yaptığı katkılar, Antalya ile ilgili bilimsel veriler ve akademik çalışmalar kullanılmıştır. Bunun yanı sıra AFAD'ın 2021 yılında hazırladığı İRAP kapsamında, Antalya için ele alınan afetler ve bilimsel veriler de ele alınmıştır. Tablo 39'da ve Tablo 40'ta AFAD raporunda yer alan 2013-2020 arasındaki afet verileri yer almaktadır. Bu afetler taşkın, sel, kaya düşmesi, heyelan, yangın, deprem, yoğun kar yağışı, fırtına ve hortum olarak listelenmiştir.

Tablo 39'da Antalya'da 2003-2021 yılları arasında meydana gelen afet sayıları gösterilmektedir. Tablo 40'ta ise meydana gelen bu afetler sonucunda hasar gören ve kayıt altına alınabilen konut ve iş yeri sayıları yer almaktadır. Bu doğrultuda en sık yaşanan afetler meteorolojik afetler ile su baskını olarak görülmektedir. En fazla konut ve iş yeri hasarına neden olan afetler ise kaya düşmesi ile heyelan olarak kayıtlara geçmiştir.

Tablo 39: Antalya'da meydana gelen afetler, 2003-2020 <sup>89</sup>

Riskler	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sel-su baskını	3	15	3	14		1	10	10	5	4	9	12	14	10	10	10	2	2
Heyelan	3	2	1	2			4	6	7	30		1	3	1	2	2	3	1
Kaya düşmesi		1	1	2			1											
Çğ/yoğun kar yağışı			1							1				1	1			
Deprem										2	2	1	1			1	8	7

<sup>89</sup> AFAD, İRAP, 2021.

Riskler	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Yangın			1			1		1		4	2	3	2	2	7	9	2	2
Fırtına-hortum	3	4	2	1				2		3	3	2	1	5	3	1		

Tablo 40: Afetten etkilenen/etkilenmesi muhtemel konut/işyeri sayıları, 2003-2020<sup>90</sup>

Riskler	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sel-su baskını	40	297	11	4		12	50	7	59	1	10	595	28	7		64		
Heyelan	7	11	2	7			8	60	10	53		1	14		25	21	18	3
Kaya düşmesi		1	15	17						1								
Çığ/yoğun kar yağışı										11								
Deprem			1			55		2		52	4	1	355			4		4
Yangın		2	22					3		3	2	14	4	31	20		7	
Fırtına-hortum	3									1	27	9		10	353			

Bu doğrultuda kentin iklimsel tehlikeleri ve afetleri bu bölüm kapsamında deha detaylı incelenerek, iklim uyum eylemlerinin geliştirilmesi için risk ve etkilenebilirlik değerlendirilmesi tamamlanmış olacaktır.

#### 4.3.3.1 Sıcak ve Soğuk Hava Dalgaları Riski

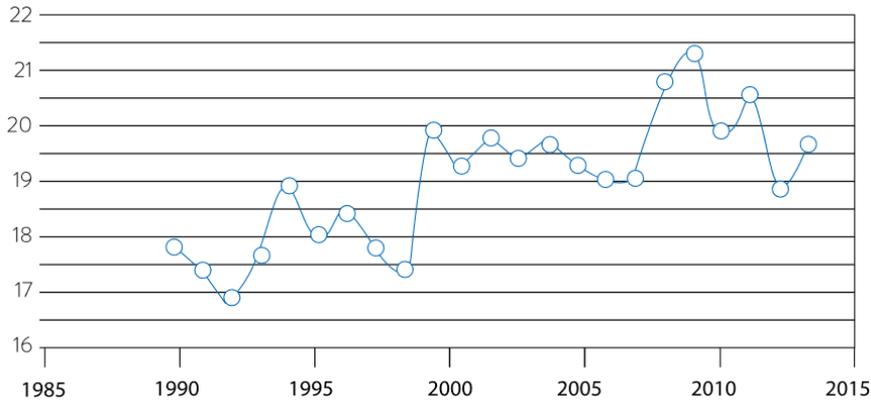
Sıcak hava dalgası, günler veya haftalar sürecektir şekilde meydana gelen ve beklenen normal sıcaklık üzerinde olan yüzey sıcaklığı dönemidir. Sıcak hava dalgaları günler sürebildiği gibi haftalarca da sürebilir. Bunun yanı sıra bu iklimsel tehlike hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeleri etkileyerek ölümlere neden olabilmektedir. 1950'lerden beri gözlemlenen ısı dalgalarının son yıllarda şiddeti artarak, kuraklığa, dehidrasyona ve sıcak çarpması gibi halk sağlığı sorunlarına neden olmaktadır. Sıcak hava dalgalarının diğer etkileri orman yangınları ve su kıtlığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu iklimsel tehlikeler, çalışma kapsamında ayrıca değerlendirilmektedir.

Antalya'nın ortalama sıcaklık değerleri 1980'lerden beri artış halindedir. Bu durum özellikle yaz aylarında sıcak hava dalgalarında sıklığa ve artışa da neden olmaktadır. Yaz aylarında hava sıcaklığı 40°C'nin üstünde seyrederek halk sağlığı açısından risk yaratmaktadır. Sıcak hava dalgasının genel olarak insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisinin yanı sıra, özellikle kırılgan gruplarda yarattığı etki daha fazladır. Bu olayın kronik kalp ve akciğer rahatsızlığı olan kişilerde, yaşlılarda, çocuklarda daha fazla etki gösterebileceğini söylemek mümkündür. Aşırı sıcak havalar kırılgan grupların hastaneye başvurularını artırmakla birlikte, bu gruplar içindeki ölüm oranlarının da artmasına neden olmaktadır. Oktay ve arkadaşlarının 2009 yılında Antalya için yaptığı bir çalışmada, kalp yetmezliği olan kişilerin, yaz aylarında ve yüksek sıcaklıklarda acil servislere başvurma sıklıklarının daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Bu husustaki araştırmaların hem ülke genelinde hem de Antalya özelinde detaylandırılması ve halk sağlığı ile ilgili bir veri tabanı oluşturulması gerekmektedir.

<sup>90</sup> AFAD, İRAP, 2021.

Sıcak ve soğuk hava dalgalarının tarımsal alanlar üzerinde de olumsuzluk etkileri mevcuttur. Bölgenin genelinde artan maksimum ortalama sıcaklık, sıcak günler ve sıcak hava dalgası sayıları; tarımsal açıdan ürünlerin yanmasına veya kaybına, hastalık ve zararlıların artmasına sebep olmaktadır. Ortalama sıcaklık artışından dolayı Elmalı, Korkuteli, Tefenni, Burdur, Isparta, Beyşehir ve Seydişehir gibi iç kesimlerde donlu günlerin azalması, soğuk devre sürelerinin daralması ile birlikte gelişme sezonunun uzaması; yıl içinde birden fazla hasat ve daha fazla ürün çeşitliliği gibi tarımsal açıdan kısa vadede olumlu sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Fakat maksimum sıcaklık değerleri ile sıcak devre süresinin artması, buharlaşma ve kuraklık şartlarının şiddetlenmesine de sebebiyet vermektedir. Bu durum ürün verimliliğinin ve su kaynaklarının azalmasına neden olacaktır. Antalya’da bilinçsizce yapılan tarımsal sulama ile birlikte Göller Yöresindeki göller, su seviyesinde azalma ve hatta kuruma tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır. Sıcak hava dalgalarının artması özellikle Fethiye, Elmalı, Korkuteli, Burdur, Manavgat, Alanya ‘da yaz döneminde bu bölgelerde orman yangını olasılığını da artıracaktır.

Artan sıcaklıklar ile birlikte değişen termal konfor şartları, bölge için önemli bir sektör olan kıyı turizmini de etkileyecektir. Yaz dönemlerinde giderek artan sıcaklıklar; daha fazla enerji ihtiyacına, su temininde yetersizliğe, bulaşıcı hastalıklara, stres ve kalitesiz hava şartlarına sebep olabileceği için turizm sektörü açısından gerekli adaptasyon çalışmalarının yapılması oldukça önemlidir.



Şekil 70: Antalya yıllık ortalama sıcaklıkları (1990-2015)<sup>91</sup>

Sıcak hava dalgalarının etkisini artıran en önemli husus kentsel ısı adası etkisi ve yeşil alanlardan yoksunluktur. Antalya'nın kentleşme süreciyle birlikte nüfus yoğunluğunun hızla artması, kırsal alanlarda bir baskı yaratmış ve tarım alanları ile yeşil alanlarının azalmasına neden olmuştur. Yeşil alanlar ile birlikte orman alanlarının azalması hava sıcaklıklarının hissedilme düzeyini de artırarak kent içinde yoğun olarak kentsel ısı adası etkisi oluşmasına sebebiyet vermiştir. Bu bağlamda Antalya'nın 1985-2015 yılları arasındaki sıcaklık değişimleri Türkiye'nin 7. Ulusal Bildirimi'nde yer alan grafikte gösterilmektedir (Şekil 70).

Şekildeki grafikte de görüldüğü gibi 1990'lı yıllardan sonra kentin ortalama sıcaklıkları artış göstermektedir. Buna ilaveten Antalya için yapılan bir başka çalışmaya göre 1980 – 2019 yılları arasındaki sıcaklık ortalama değişimleri aylara göre 10'ar yıllık periyotlara ayrılarak tabloya dökülmüştür (Tablo 41)<sup>92</sup>. Son 10 yıllık periyottaki Mayıs ayı hariç tüm aylarda sıcaklık artışı gözlenmektedir.

<sup>91</sup> Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 7. Ulusal Bildirimi, 2014.

<sup>92</sup> Ünal A., Öztaş B., Ünal O., İklim Değişikliğinin Antalya İlindeki *Culex pipiens Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae, Ev Sivrisineği)'e Etkisi, Sinop Uni J Nat Sci 5 (2): 147-162(2020), ISSN: 2536-4383.*

Tablo 41: 1980 – 2019 arasındaki sıcaklık ortalaması değişimleri

İSTASYON ADI/NO: ANTALYA / 17300, Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)												
Yıllar/ Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1980-1989	9,44	9,39	11,55	15,8	19,95	24,74	28,02	27,52	24,17	18,77	13,55	10,57
1990-1999	9,19	9,72	11,82	15,33	20,18	25,3	28,16	27,97	24,21	19,99	14,24	10,88
2000-2009	9,84	10,67	13,46	16,53	21,24	26,47	29,38	29,04	25,22	20,79	15,17	11,39
2010-2019	10,3	11,89	13,9	17,3	21,17	25,54	28,96	29,59	26,37	21,04	16,05	11,81

Mevcut durum ve yapılan uluslararası çalışmalarda projeksiyonlar Antalya'nın gelecek yıllarda da sıcaklık artışı ve kuraklık yaşanacağını ortaya koymaktadır. Aşırı sıcak hava dalgaları insan sağlığını tehdit etmekle birlikte orman yangınlarının artışında da ciddi tehlike yaratmaktadır. Çalıştay süresi boyunca katılımcıların katılımları ve anket sonucunda ortaya konan sonuç Tablo 42'de gösterilmektedir.

Tablo 42: Sıcak hava dalgası bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu		Sektörler			Kırılgan nüfus						
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim					
 SICAK HAVA DALGASI	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Kısa dönem	☑	Binalar	Yüksek	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>				
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	<input checked="" type="checkbox"/>				
					Orta dönem	☐	Enerji ve altyapı	Yüksek	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>				
							Sağlık ve afet yönetimi	Yüksek	Engelliler	<input checked="" type="checkbox"/>				
							Uzun dönem	☐	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input checked="" type="checkbox"/>		
									Turizm	Yüksek	Düşük geliri grup	<input checked="" type="checkbox"/>		
					Bilinmiyor	☐	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	İşsizler	<input checked="" type="checkbox"/>				
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input checked="" type="checkbox"/>				
													Tarım ve turizm işçileri	<input checked="" type="checkbox"/>
													Göçmenler	<input checked="" type="checkbox"/>
													Diğerleri	<input type="checkbox"/>
													Hepsi	<input type="checkbox"/>

Hava sıcaklıkları ile ilgili diğer bir iklimsel tehlike ise soğuk hava dalgasıdır. Soğuk hava dalgası, havanın aniden soğuması veya çok soğuk havanın geniş bir alana yayılmasıyla meydana gelen bir hava olayıdır. Bir bölgedeki ortalama sıcaklığın çok altında bir sıcaklık düşüşü yaşanması soğuk hava dalgasına işarettir. Soğuk hava dalgası kar veya buz fırtınaları şeklinde görülebildiği gibi şiddetli rüzgarlarla etkisi daha da artırmaktadır. Soğuk hava dalgası insanları, makineleri, mülkleri, ürünleri, tarım alanlarını ve hizmetleri olumsuz etkileyerek toplum düzenini ve halk sağlığını doğrudan etkilemektedir.<sup>93</sup>

Soğuk hava dalgası özellikle kış aylarında tarım alanları ve seralar için büyük risk yaratmaktadır. Zirai dona neden olan bu iklimsel tehlike, tarımsal üretim için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Bununla birlikte kırılgan gruplar üzerine de soğuk hava dalgalarının etkisi ciddidir. Özellikle evsiz insanların ve kalp damar hastalığı bulunan kesimin soğuk hava dalgasından



Şekil 71: Antalya'nın yıllık ortalama don dağılımı

<sup>93</sup> <https://www.ifrc.org/cold-waves>, Erişim tarihi: Nisan 2022.

etkilenmesi söz konusudur. Antalya'nın don tehlikesi sırasıyla en çok ocak, şubat, aralık ve mart aylarında yaşanmaktadır (Şekil 71<sup>94</sup>).

Aşırı soğuk hava dalgalarıyla oluşan risklerin tarım sektörüne olan etkisini azaltmak için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün erken uyarı sistemi kullanılmaktadır. Bu uyarı sisteminde mevsimsel tahminlerle birlikte, yetiştirilen ürünlerin risk altında olup olmadığı konusunda bilgilendirmeler mevcuttur.<sup>95</sup>

Çalıştay boyunca soğuk hava dalgasının seracılıkla ilgili faaliyetlerde olumsuz etki yarattığı vurgulanmıştır. Özellikle Aksu ve Serik ilçelerinde zirai don riskinin daha sık görüldüğü ifade edilmiştir. Buna ek olarak Elmalı, Korkuteli, Akseki ve İbradı ilçelerinde son beş yıldır Nisan ayının sonlarına doğru görülen don olaylarının, 2022 yılı itibari ile mayıs aylarında görülmeye başlanması tespit edilmiştir. Çalıştay neticesinde elde edilen bilgiler ve anket sonucu Tablo 43'te gösterilmektedir.

Tablo 43: Soğuk hava dalgası bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu			Sektörler		Kırılgan nüfus		
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 SOĞUK HAVA DALGASI	Orta	Orta	Orta	Orta	Kısa dönem	□	Binalar	Orta	Kadınlar ve genç kızlar	□
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	☑
					Orta dönem	□	Enerji ve altyapı	Orta	Marjinal gruplar	☑
							Sağlık ve afet yönetimi	Orta	Engelliler	☑
					Uzun dönem	□	Tarım ve hayvancılık	Orta	Kronik hastalığı olan grup	☑
							Turizm	Orta	Düşük gelirli grup	☑
							Bilinmiyor	☑	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Orta
						Orta			Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	☑
								Orta	Tarım ve turizm işçileri	☑
								Orta	Göçmenler	☑
			Orta	Diğerleri	□					
			Orta	Hepsi	□					

#### 4.3.3.2 Aşırı Yağış, Taşkın ve Sel

Şiddetli ve ani yağış, bir bölgede görülen yağmur, dolu veya kar miktarının normal yağış miktarının önemli ölçüde aşıldığı durumları tarif etmektedir. Yoğun yağış dönemi bölgelere ve mevsimlere göre değişmektedir. Ancak iklim değişikliği özellikle son yıllarda yağış yoğunluğunu ve sıklığını etkilemiştir. Deniz ve okyanus sıcaklığının yükselmesiyle beraber suyun buharlaşması da artar. Bu durum atmosferde daha fazla su buharı biriktirerek daha fazla nem yüklü hava kara sistemleri üzerinde etkili olur. Bu sistemler bazen bir fırtına sistemine veya yağış sistemine dönüşerek ani ve aşırı yağışlara sebebiyet vermektedir. Ani ve aşırı yağışlar tarımsal alanları etkilediği gibi, toprak erozyonuna da neden olmaktadır.<sup>96</sup>

Şiddetli ve ani yağışların sonucunda kentlerde yetersiz altyapı sistemleriyle karşılaşıldığında can ve mal kayıplarına yol açacak şekilde sel ve taşkın riski ortaya çıkmaktadır. Sel ve taşkın genellikle gök gürültülü ve fırtınalı yoğun yağışlardan kaynaklanan bir iklimsel tehlikedir. Sel ve taşkın riski, bölgedeki baraj kapaklarının ya da levhalarının kırılması ve zarar görmesiyle de meydana gelebilir. Yağış yoğunluğu, yağışın yeri ve dağılımı, arazi kullanımı ve topografik yapı, bitki türleri, toprak tipi gibi etmenler ani sel ve taşkınların ne kadar etkili

<sup>94</sup> <https://mgm.gov.tr/tarim/zirai-don-uyari-sistemi-harita.aspx?s=takvim>, Erişim tarihi: Nisan 2022.

<sup>95</sup> <https://zdus.mgm.gov.tr/>, Erişim tarihi: Nisan, 2022.

<sup>96</sup> <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-heavy-precipitation#tab-3>, Erişim tarihi: Nisan, 2022.

olabileceğini belirlerler. Altyapısı ani ve şiddetli yağışa uygun olmayan kentsel alanlar, sel ve taşkın bakımından oldukça riskli konumdadır. Kentsel alanlardaki geçirimsiz yüzeyler fazlaysa, suyun zemine sızması gerçekleşmez ve su çok hızlı bir şekilde alçak noktalara akabilir. Aniden meydana gelen seller o kadar hızlı gerçekleşebilir ki insanlar bu duruma hazırlıksız yakalanarak can ve mal kayıplarıyla karşılaşılabilir.<sup>97</sup> Sel ve taşkın riskini artıran etmenler aşağıda sıralanmıştır:

- Kıyı, akarsu ve yağış kaynaklı su baskını, yapılı çevreye ilave stres ve risk getirmektedir. Bu ek risk, yapılı ortamdaki işletmelerin, konutların, kritik altyapının vb. zarar görmesine neden olmaktadır.
- Yeşil alanlardaki geçirimsiz yüzeyler taşkın riskini artırmaktadır. Bununla beraber aşırı sel olaylarının artması habitatların kaybına ve ekosistemlere zarar verebilmektedir.
- Su baskını olaylarındaki artışlar, genellikle düşük rakımda bulunan ve bu nedenle su baskını riski daha yüksek olan su sistemleri üzerinde daha fazla baskı oluşturmaktadır.
- Taşkın suyunun düzenli depolama sahalarını etkilemesi, yüzey ve yeraltı suyu kirliliği riskini artırmaktadır.
- Su baskınlarına bağlı olarak yüzey ve yeraltı suyu kirliliğinin artması, su kaynaklı bulaşıcı hastalıkların yayılması gibi insan sağlığı üzerinde risk oluşturmaktadır. Bununla beraber taşkın suları toplum için hayati risk oluşturmaktadır.

Antalya coğrafi yapısı ve bulunduğu konum itibarıyla özellikle son yıllarda ani ve aşırı yağış almaktadır. Yanlış yapılaşma ve yetersiz altyapı zaman zaman bu yağış sistemlerini karşılayamayarak sel ve taşkına neden olmaktadır. 2015 senesinde Antalya için yapılan bir araştırmaya göre, ani ve şiddetli yağışlar sonrası 1993, 1995, 1999, 2001, 2002, 2003, 2009, 2010, 2013 yıllarında sel ve taşkın olayları meydana gelerek can ve mal kayıpları yaşanmıştır. 2013 senesinden sonra da Antalya'da sık sık sel ve taşkın olayları meydana gelmeye devam etmiştir. Bu hadiselerin en önemlilerinden birisi 2018 senesinde Antalya'nın Elmalı ilçesinde meydana gelen sel ve taşkın olayı olmuştur. Bu olayla ilgili 2019 yılında akademik bir çalışma yapılarak, olayın fotoğrafları aktarılmıştır (Şekil 72).<sup>98</sup> Daha sonraki yıllarda da sık sık Antalya'da sel olayları meydana gelmiştir.



<sup>97</sup> <https://www.weather.gov/phi/FlashFloodingDefinition>, Erişim tarihi: Mayıs 2022.

<sup>98</sup> Fural, Ş., Cürebal, İ., İnan, F. (2019) Elmalı'da (Antalya) Yağışın Tetiklediği Sel, Taşkın ve Çamur Akıntısı Afetlerinin Jeomorfolojik Analizi / Geomorphological Analysis of Torrent, Flood and Mud Flow Disasters Triggered by Rainfall in Elmalı (Antalya - TURKEY), Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi / Journal of Geomorphological Researches, 2019 (3): 49-61.

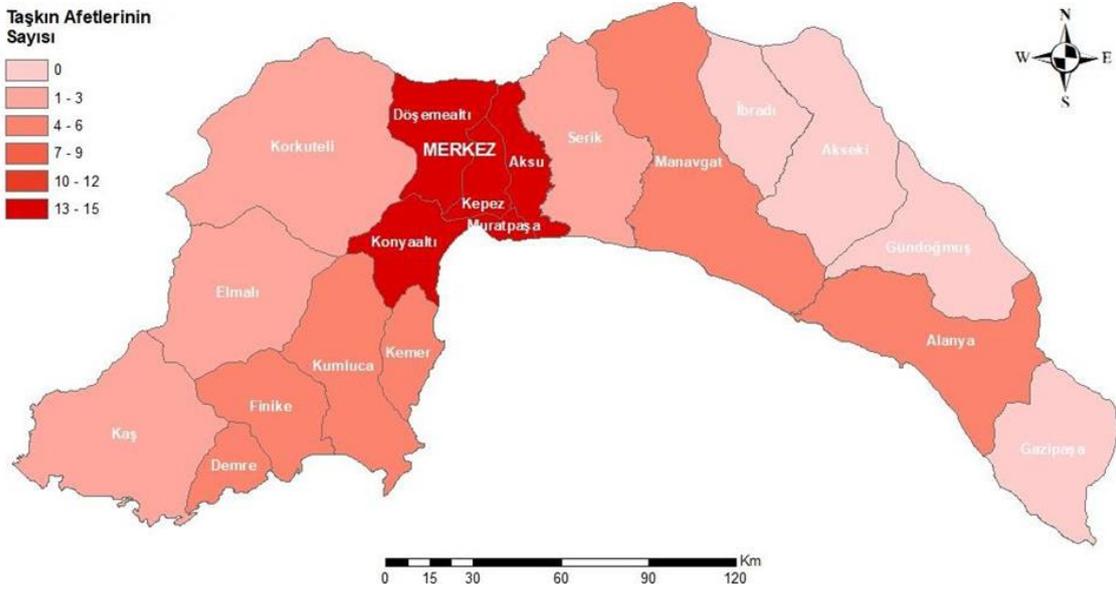


Şekil 72: 2018 senesinde Antalya- Elmalı (Salur kırsalında) meydana gelen sel ve taşkın olayı

2021 senesinde hazırlanan AFAD'ın İRAP raporuna göre, kentte 1975-2020 yılları arasında meydana gelen taşkın afetleri analiz edilmiştir. Tablo 44'te ve Şekil 73'te ilçelere göre taşkın afetlerinin sayıları verilmektedir. Bu verilere göre Antalya'da en çok taşkın afeti Döşemealtı, Kepez, Muratpaşa, Aksu ve Konyaaltı merkez ilçelerinde meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra sırasıyla taşkın afeti en çok meydana gelen ilçeler Kumluca, Finike, Manavgat, Kemer, Demre, Alanya olmuştur.

Tablo 44: 1975-2020 arasında meydana gelen taşkın afetlerinin ilçelere göre sayısı<sup>99</sup>

İlçe	Merkez	Kumluca	Finike	Kemer	Manavgat	Demre	Alanya	Kaş	Elmalı	Korkuteli	Serik	Akselki	İbradı	Gazipaşa	Gündoğmuş
Taşkın afeti sayısı	14	6	6	5	5	5	4	2	1	1	1	0	0	0	0



Şekil 73: Antalya'da 1974-2020 arasında meydana gelen taşkın afetlerinin ilçelere göre dağılımı<sup>100</sup>

Taşkın riskinin yanı sıra Antalya'da çok sık sel afeti de meydana gelmektedir. AFAD'ın hazırladığı son rapora göre kentin toplam yağış miktarı 1085 mm olarak belirlenmiştir. Manavgat ve Alanya ilçelerinde ise bu oran 1100 mm olarak ölçülmektedir. Bununla beraber kış aylarında yıllık toplam yağışın %80'i meydana

<sup>99</sup>AFAD, İRAP, 2021 (DSİ verileri).

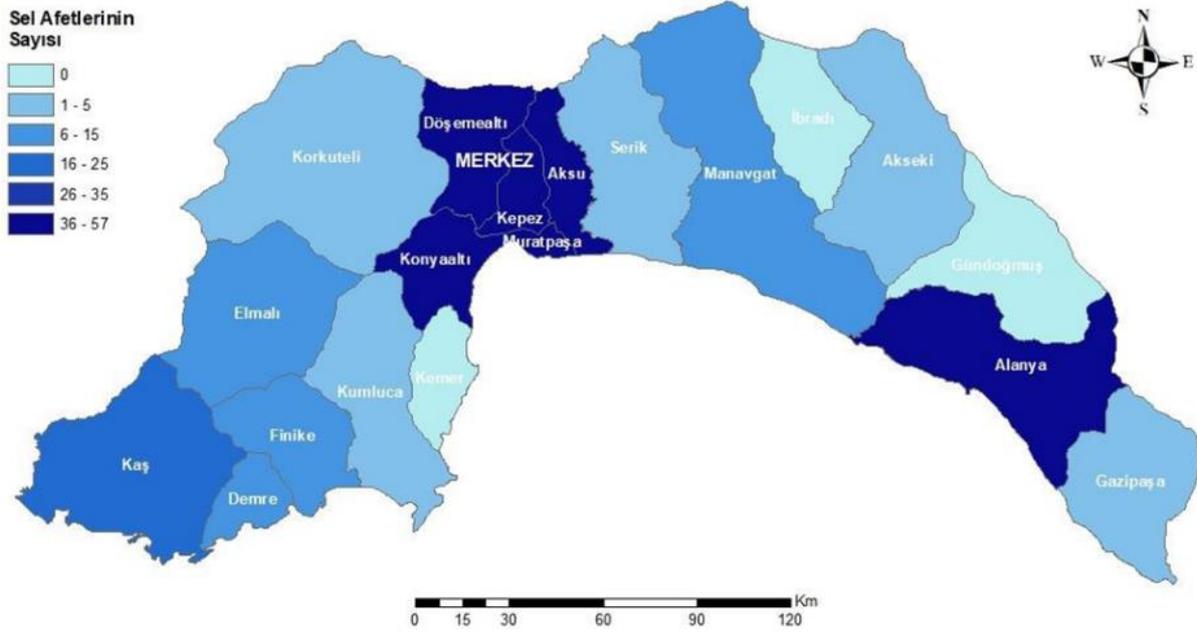
<sup>100</sup> AFAD, İRAP, 2021 (DSİ verileri).

gelmektedir. Bu nedenle bu aylarda meydana gelen yağışların debisi yüksek olduğu için yarattığı sel riski de bir hayli fazladır.

AFAD'ın İRAP raporuna göre (2021), Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen verilerle oluşturulmuş çalışmada 1975-2020 yılları arasındaki sel afeti sayılarına değinilmiştir. Tablo 45'te ve Şekil 74'te yer alan bu sayılara göre, en çok sel afeti görülen ilçeler yine Döşemealtı, Kepez, Muratpaşa, Aksu ve Konyaaltı olarak merkez ilçeleri olmuştur. Daha sonrasında Alanya, Kaş, Manavgat, Demre, Finike, Elmalı, Korkuteli ve Serik ilçeleri gelmektedir.

Tablo 45: 1975-2020 arasında oluşan sel afetinin ilçe bazında dağılımı<sup>101</sup>

İlçe	Merkez	Alanya	Kaş	Manavgat	Demre	Finike	Elmalı	Korkuteli	Serik	Akseki	Gazipaşa	Kumluca	Gündoğmuş	İbradı	Kemer
Sel afeti sayısı	57	47	19	14	12	12	6	4	4	2	1	1	0	0	0

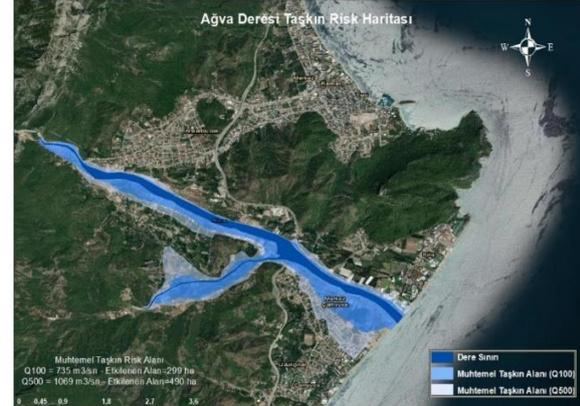
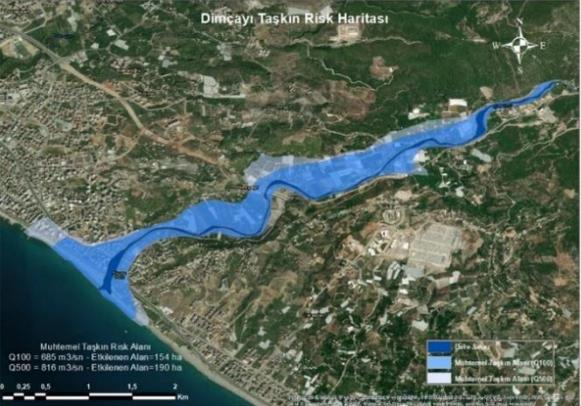
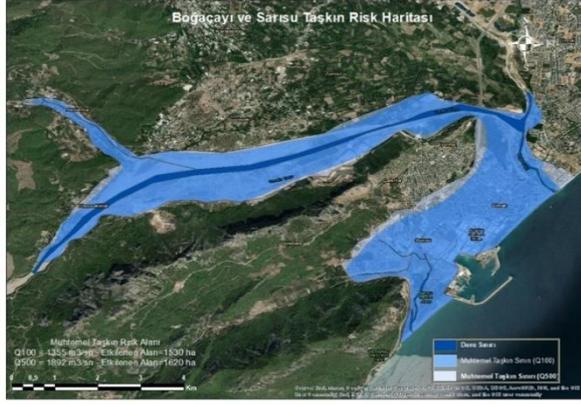


Şekil 74: 1975-2020 arasında meydana gelen sel afetinin ilçelere göre dağılımı<sup>102</sup>

Antalya'nın merkez ilçelerinin Akdeniz'e sınırı olması, nüfus yoğunluğunun ve kentleşmenin fazla olması sel afeti bakımından riski artırmaktadır. Antalya'nın iklim değişikliği bağlamındaki risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi çevrim içi çalıştayında da hem mevcut durumda hem de gelecek senaryolarda kentin sel ve taşkın bakımından durumu yüksek riskli olarak belirlenmiştir. AFAD'ın 2021 yılında hazırladığı İRAP raporunda, kentteki derelerin ve akarsuların taşkın alan sınırları hesaplanmıştır. Şekil 75'te görüldüğü gibi dere ve akarsu sınırları oldukça dar olmasına rağmen olası taşkın alan sınırları birçok bölgede kentsel alanı da içine alacak şekilde görülmektedir. Bu durum Antalya'nın taşkın riski bakımından son derece ciddi bir risk altında olduğunu göstermektedir.

<sup>101</sup> AFAD, İRAP, 2021 (MGM verileri).

<sup>102</sup> AFAD, İRAP, 2021 (MGM verileri).



Şekil 75: Antalya için taşkın risk haritaları<sup>103</sup>

<sup>103</sup> Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Antalya Havzası Taşkın Yönetim Planı, Ankara, 2016.

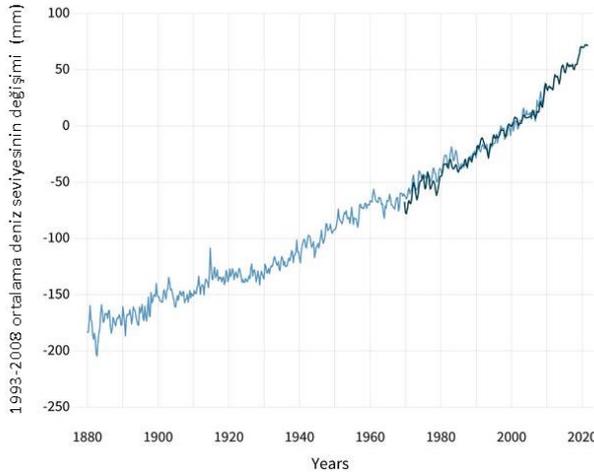
Sonuç olarak Antalya'nın aşırı yağış, sel ve taşkın riski bakımından risk ve etkilenebilirlik durumu hem mevcut veriler ışığında hem de çalıştay sonucuna göre CoM metodolojisine göre hazırlanan Tablo 46'da ortaya konmuştur. Çalıştayda Kemer'de aşırı yağış nedeniyle çok fazla taşkın olduğu, özellikle derelerin taşması sonucu hem ulaşım hem de alt yapının yetersizliği nedeniyle maddi kayıpların yaşandığı da ifade edilmiştir.

Tablo 46: Antalya'nın aşırı yağış, sel ve taşkın olayları bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu			Sektörler		Kırılgan nüfus						
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim					
 <p><b>AŞIRI YAĞIŞ ve TAŞKIN</b></p>	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Kısa dönem	<input checked="" type="checkbox"/>	Binalar	Yüksek	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>				
							Ulaşım	Yüksek	Çocuklar	<input type="checkbox"/>				
					Orta dönem	<input type="checkbox"/>	Enerji ve altyapı	Yüksek	Gençler	<input type="checkbox"/>				
							Sağlık ve afet yönetimi	Yüksek	Yaşlılar	<input type="checkbox"/>				
					Uzun dönem	<input type="checkbox"/>	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>				
							Turizm	Yüksek	Engelliler	<input type="checkbox"/>				
							Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>				
							Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>				
					Bilinmiyor	<input type="checkbox"/>	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	İşsizler	<input type="checkbox"/>				
							Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>				
													Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>
													Göçmenler	<input type="checkbox"/>
								Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
								Hepsi	<input checked="" type="checkbox"/>					

#### 4.3.3.3 Deniz Seviyesi Yükselmesi Riski

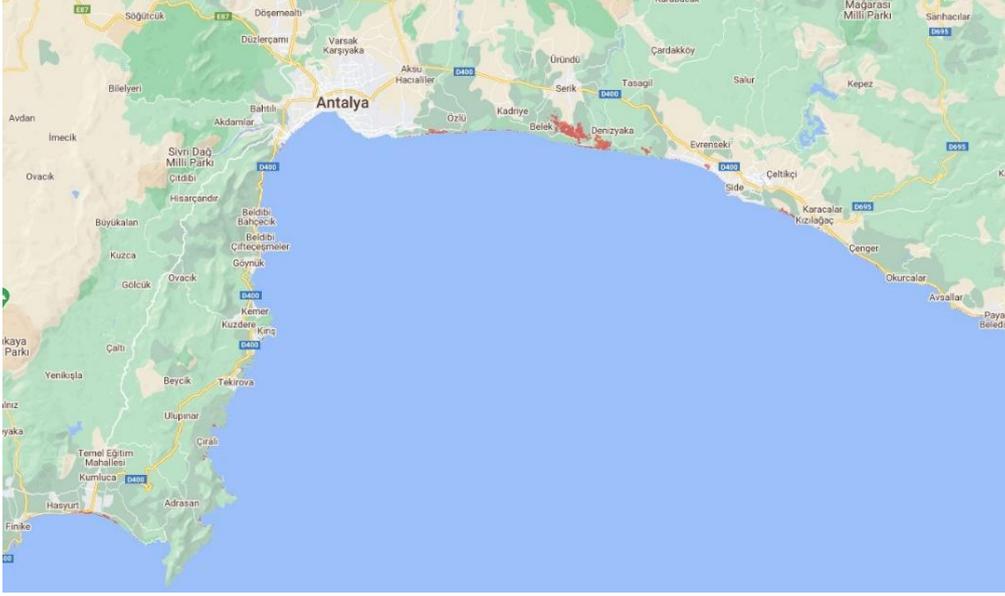
Küresel ısınmanın etkisiyle birlikte artan okyanus sıcaklıkları ve buzulların erimesi dünyada deniz seviyesi yükselmesine sebebiyet vermektedir. 1880'den beri küresel ölçekte ortalama deniz seviyesi yükselmesi 21-24 cm olmuştur. Ancak bu yükselmenin 3'te 1'i son yıllarda gerçekleşmiştir. Yükselen su seviyesi, çoğunlukla eriyen buz tabakalarından ve deniz suyunun ısınmasıyla birlikte oluşan termal genişmeden kaynaklanmaktadır. 2020 senesinde küresel ölçekte ortalama deniz seviyesi yüksekliği, 1993 senesindeki ölçülen ortalama seviyeye göre 91,3 mm daha fazla ölçülmüştür. Okyanustaki ortalama su seviyesi 2006-2015 yılları arasında yılda 3,6 mm artış göstermiştir. Bu oran 20. yüzyılın ortalama artışından (1,4 mm) 2,5 kat daha fazla olmuştur. 21. Yüzyılın sonunda sera gazı emisyon oranları daha düşük tutulsa bile, küresel ölçekte deniz seviyesinin 2000 senesine göre 0,3 metre üzerinde olması muhtemel gözükmemektedir (Şekil 76).<sup>104</sup>



Şekil 76: Küresel düzeyde deniz seviyesi yükselme grafiği

<sup>104</sup> <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>, Erişim tarihi: Nisan 2022.

İklim Merkezi'nin (Climate Central)'in geliştirdiği bir çevrimiçi araca göre deniz seviyesinin Antalya'da 1 metre yükselmesi durumunda, sular altında kalacak alanlar Şekil 77'de gösterilmektedir.



Şekil 77: Deniz seviyesinin 1 m yükselmesi durumunda sular altında kalacak alanlar

WWF'nin 2021 yılında hazırladığı rapora göre, Akdeniz'de ortalama sıcaklıklar küresel düzeye göre %20 daha fazla yükselmekte ve tüm etkileri havza geneline yayılmaktadır. Önümüzdeki dönemde de artacağı öngörülen bu sıcaklık artışı, 2100 yılına kadar deniz seviyesinin 1 metre yükselmesine yol açabilecektir<sup>105</sup>.

Yükselen deniz seviyesi, ısınan deniz sıcaklığı hem tatlı su hem de deniz ekosistemleri için büyük risk oluşturmaktadır. Deniz suyunun tatlı suyla karışması riski, Antalya'nın su kıtlığı ve kuraklık riskini artırarak hem tarımsal üretimi hem de bölgedeki ekosistemi olumsuz etkileyecektir. Bununla birlikte, artan deniz sıcaklıkları deniz altında yaşayan canlıların ortamını değiştirerek bir takım olumsuz sonuçlar doğuracaktır. Hali hazırda WWF'nin hazırladığı rapora göre, Doğu Akdeniz'de başlayan tropikalleşme sonucunda deniz ekosistemi etkilenmeye başlamıştır. Bu ekosistem bozulmaları, yerel ekosistemleri yok etmekle beraber denizlerde istilacı türlerin kontrolsüz bir şekilde çoğalmasına ve bazı türlerin yok olmasına neden olmaktadır.

Deniz seviyesi yükselmesinin bir başka olumsuz etkisi de Akdeniz ekosistemindeki en önemli tür olan deniz çayırlarının olumsuz etkilenmesine sebebiyet vermektedir. Denizin oksijen kaynağı ve çok sayıda türün üreme alanı olan bu tür<sup>106</sup> aynı zamanda fırtına ve hortumun çok sık görüldüğü Antalya'da, bu tür olayların olduğu dönemlerde dalga şiddetlerinin azalmasına vesile olmaktadır. Deniz çayırlarının yok olması denizdeki biyoçeşitliliğin bozulmasını etkileyeceği gibi dolaylı olarak diğer iklimsel olayların da riskini artıracaktır.

Sonuç olarak büyük bir kısmı denize komşu olan Antalya'da deniz seviyesi yükselmesi ciddi bir risk teşkil etmektedir. Daha kesin sayısal verilerin ortaya konabilmesi için daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Çalıştay süresince bu konudaki ortak görüş hem mevcut durumda hem de gelecek süreçte deniz seviyesi yükselmesi riskinin orta seviyede olduğu yönünde olmuştur. Çalıştay neticesinde çıkan sonuç Tablo 47'de gösterilmektedir.

<sup>105</sup> İklim Değişikliğinin Akdeniz'deki Etkileri. Aşırı Isınan Bir Denizden Altı Hikaye" MMI (WWF Akdeniz Girişimi, 2021)

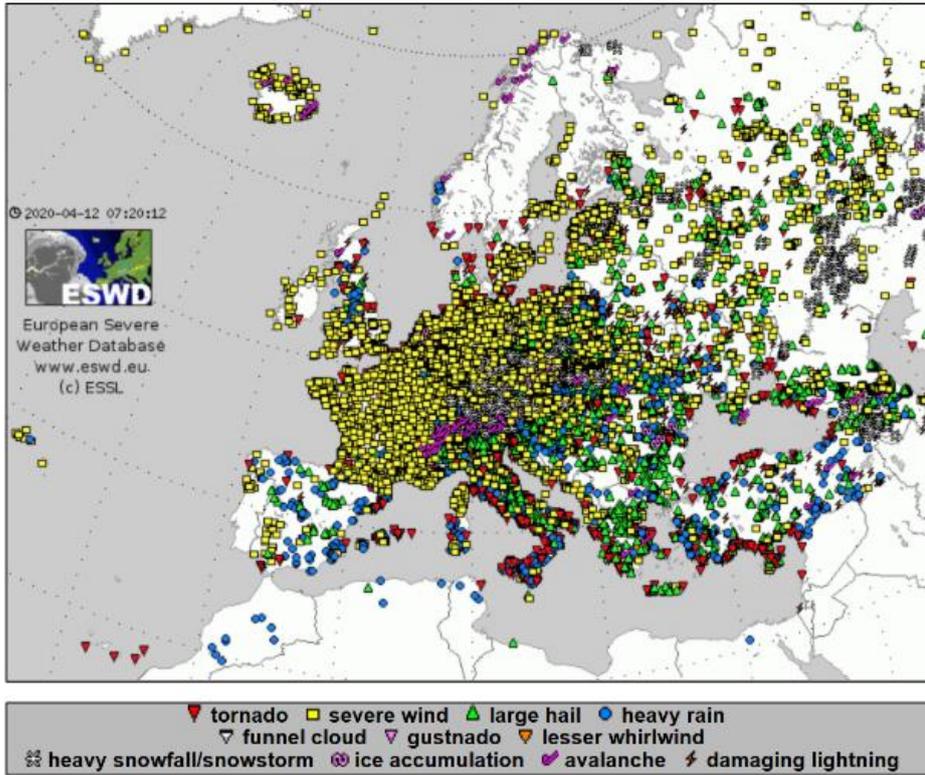
<sup>106</sup> Posidonia

Tablo 47: Deniz seviyesinin yükselmesi bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu			Sektörler		Kırılgan nüfus		
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 <p>DENİZ SEVİYESİNİN YÜKSELMESİ</p>	Orta	Orta	Yüksek	Orta	Kısa dönem	<input type="checkbox"/>	Binalar	Orta	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	<input type="checkbox"/>
					Orta dönem	<input type="checkbox"/>	Enerji ve altyapı	Orta	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
							Sağlık ve afet yönetimi	Düşük	Engelliler	<input type="checkbox"/>
					Uzun dönem	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>
							Turizm	Yüksek	Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>
					Bilinmiyor	<input type="checkbox"/>	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	İşsizler	<input type="checkbox"/>
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>
									Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>
									Göçmenler	<input type="checkbox"/>
				Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
				Hepsi	<input checked="" type="checkbox"/>					

#### 4.3.3.4 Fırtına ve Hortum Riski

Fırtına, bulut örtüsü, yağış, kuvvetli rüzgarla, şimşek veya gök gürültüsü şeklinde karakterize olmuş şiddetli ve normal dışı atmosferik olaylar olarak tanımlanabilir. <sup>107</sup> İklim değişikliği nedeniyle yıldırım, dolu, fırtına, şiddetli rüzgâr gibi hava hadiselerinde artış beklenmektedir. Avrupa Şiddetli Fırtınalar Laboratuvarı verilerine göre, 2019 yılında 22.216 adet rüzgâr, fırtına, tornado gibi hava olayları yaşandığı kaydedilmiştir.

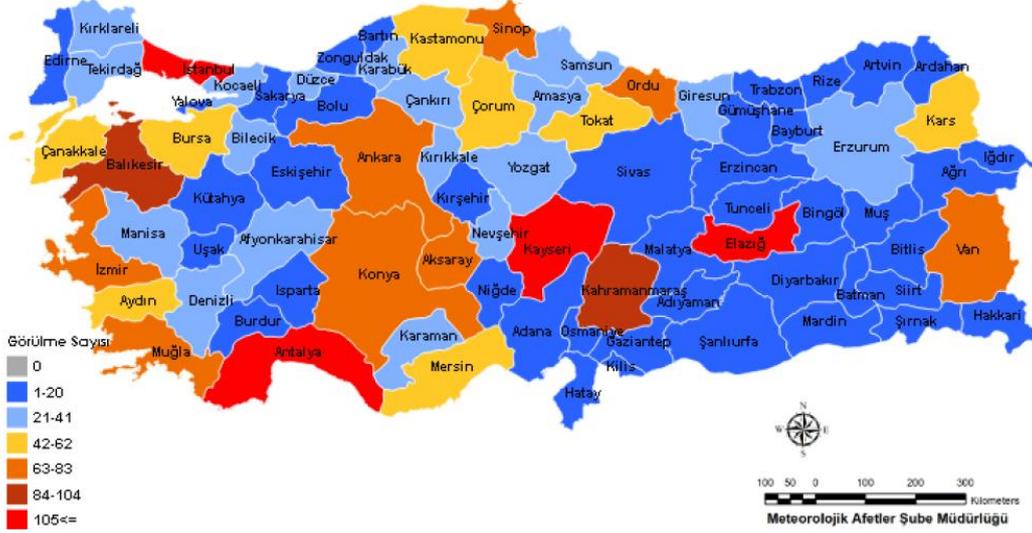


Şekil 78: Avrupa Şiddetli Fırtınalar Laboratuvarı 2019 verileri

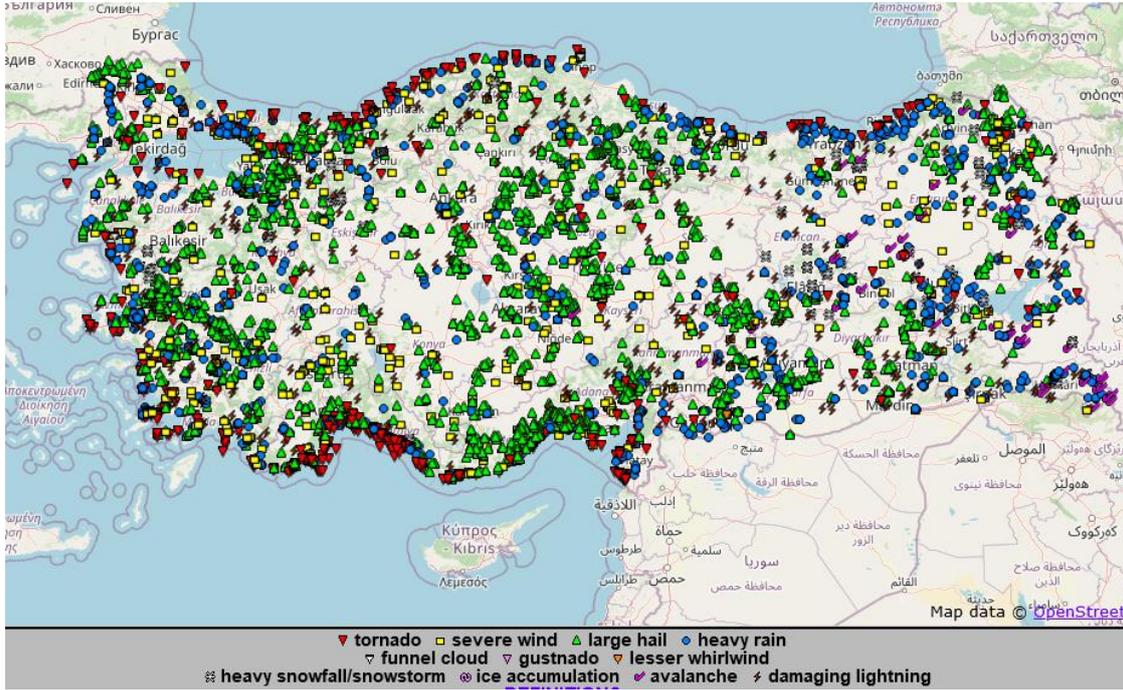
Şekil 78’de görüldüğü gibi kırmızıyla işaretli olan hortum ve fırtına olaylarının genelde Antalya’da yaşandığı görülmektedir. Şekil 79’da Türkiye’de 2010-2021 arasında meydana gelen fırtınaların illere göre dağılımı

<sup>107</sup> <https://www.britannica.com/science/storm>, Erişim tarihi: Mayıs 2022.

gösterilmektedir. Buna göre en çok fırtına olayının gerçekleştiği kent Antalya olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 80’de ise 2022 Nisan ayına kadar son 10 yılda gerçekleşen hortum ve fırtına olayları görülmektedir. Bu olayların ülkenin kuzey ve güney kıyılarındaki şiddetinin fazla olduğu dikkat çekmekle birlikte, Antalya’da bu tür olayların şiddetli yaşandığı karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 79: Türkiye’de 2010-2021 arasındaki fırtına afetlerinin illere göre dağılımı<sup>108</sup>



Şekil 80: Nisan 2012 – Nisan 2022 arasında Türkiye’de gerçekleşen fırtına ve hortumlar

Kentin coğrafi yapısı, konumu, topografyası, kara – deniz etkileşimi ve iklimsel özellikleri nedeniyle hortum olaylarının çok sık yaşandığı açıktır. AFAD’ın Antalya için 2021 yılında hazırladığı İRAP raporuna göre, bu tür hava havadislerinin tahmin edilmesi oldukça zordur. Kısa sürede, atmosferik koşullarda meydana gelen fırtına ve hortum olayları ancak uzaktan algılama metotlarıyla ve kısa vadeli tahminlerle ortaya konabilmektedir. Bu

<sup>108</sup> MGM, Türkiye Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi (2010-2021)

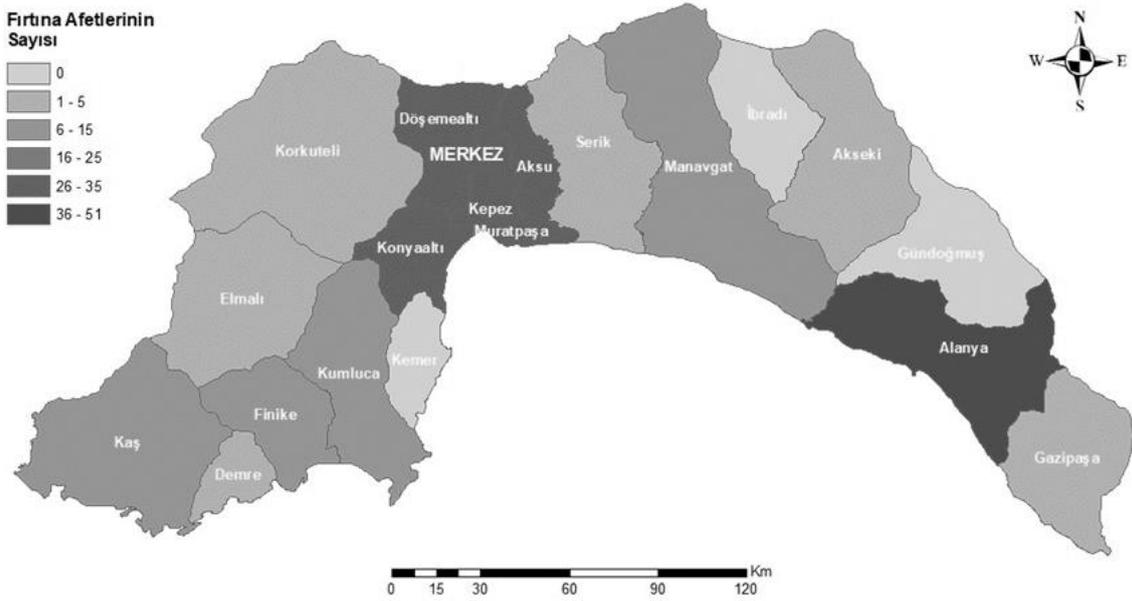




Şekil 82: 2021 yılında yaşanan fırtınanın yol açtığı görüntüler<sup>111</sup>

Tablo 49: Antalya’da 1975-2020 arasında meydana gelen fırtına olaylarının ilçelere göre meydana gelme sayısı<sup>112</sup>

İlçe	Alanya	Merkez	Manavgat	Kaş	Finike	Kumluca	Gazipaşa	Serik	Demre	Korkuteli	Elmalı	Akseki	Gündoğmuş	İbradı	Kemer
Hortum afeti sayısı	51	28	13	9	8	8	5	4	3	3	2	1	0	0	0



Şekil 83: Antalya’da 1975-2020 arasında meydana gelen fırtına olaylarının ilçelere göre dağılımı<sup>113</sup>

Bu bilgilere ek olarak Antalya'nın Aksu, Serik, Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde 2022 Mart ayında gece saatlerinde şiddetli hortum, fırtına ve sağanak yağış meydana gelmiştir. Bunun neticesinde çok sayıda sera yıkılmış ve ürünler zarar görmüştür. Hortum en fazla Serik ve Alanya ilçelerinde etkili olmuştur. Serik'te 65 çiftçiye ait yaklaşık 256 dekar sera alanında %80 oranında zarar olduğu gözlenmiştir. Alanya'da 55 üreticiye ait 230 dekar örtü altı tarım alanı zarar görmüştür. Gazipaşa'da da 3 çiftçinin 10 dekarlık serasında hasar

<sup>111</sup> <https://www.sozcu.com.tr/2022/gundem/antalyada-firtina-ve-siddetli-dolu-yagisi-etkili-oldu-6929822/>, Erişim tarihi: Nisan, 2022.

<sup>112</sup> AFAD, İRAP, 2021 (MGM verileri).

<sup>113</sup> AFAD, İRAP, 2021 (MGM verileri).

oluşturmuştur. Aksu'da ise 26 üreticinin yaklaşık 134 dekar sera alanında hasar tespit edilmiştir ve 4 çiftçiye ait 18 dekar zeytin bahçesinde de tesis zararı oluşmuştur. Aksu, Serik, Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde toplam 630 dekar sera alanında ürün ve tesis zararı meydana gelmiştir. 153 üreticiye ait büyük bir bölümü sera olmak üzere, domates, biber, kabak, karpuz, muz, patlıcan, marul, hıyar ve zeytin gibi ürünlerin yer aldığı tarım alanları zarar görmüştür.

Sonuç itibarıyla seracılık ve tarımsal faaliyetlerin bir hayli yaygın olduğu Antalya'da bu tür hava olaylarının yarattığı tahribat oldukça fazladır. İklim değişikliği ile birlikte artan atmosferik düzende ani değişimler, hortum ve fırtına olaylarındaki sıklığı ve olayların şiddetini artıracığından Antalya'nın hem mevcut durumdaki hem de gelecekteki risk durumunun fazla olduğunu söylemek mümkündür. Bu konudaki çalıştay çıktıları da aynı sonucu vermektedir. Finike, Demre ve Kemer ilçelerinde ise hortum olaylarının daha sık görüldüğü de açıklanan bir diğer konu olmuştur. Çalıştay neticesinde elde edilen sonuçlar Tablo 50'de gösterilmektedir.

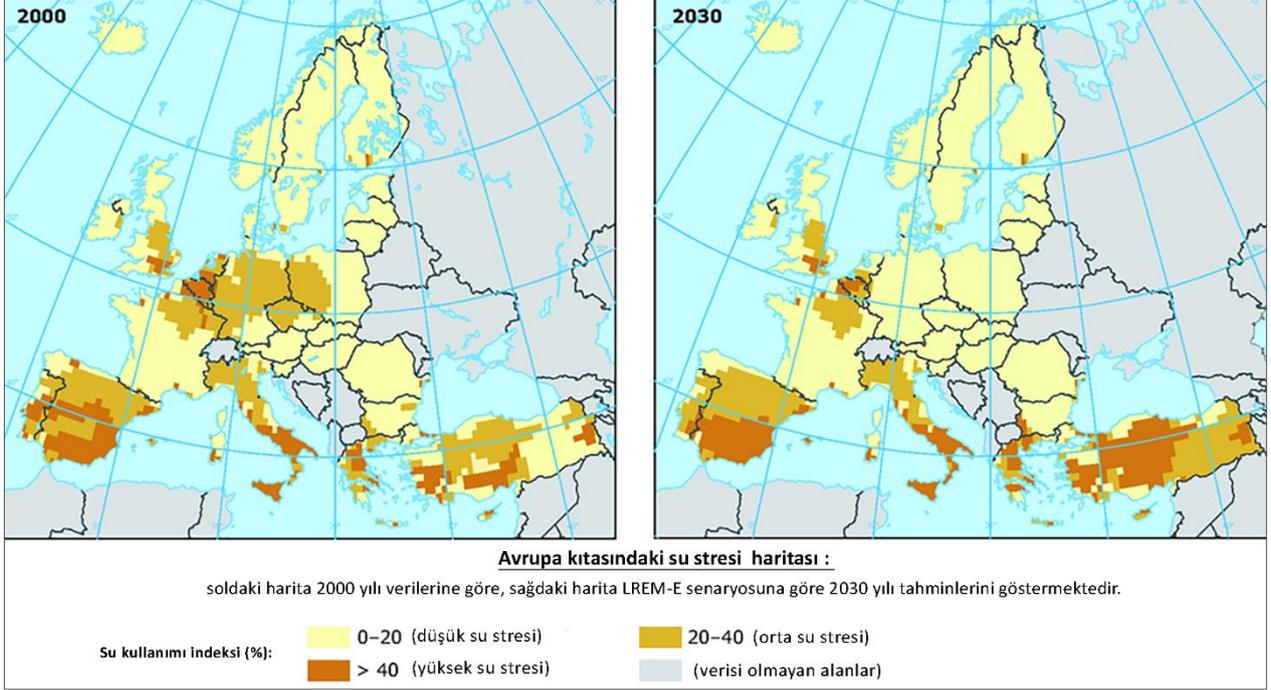
Tablo 50: Aşırı hava olayları bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu		Sektörler		Kırılgan nüfus			
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 <b>AŞIRI HAVA OLAYLARI</b>	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Kısa dönem	<input checked="" type="checkbox"/>	Binalar	Orta	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>
						Ulaşım	Yüksek	Çocuklar	<input type="checkbox"/>	
					Orta dönem	<input type="checkbox"/>	Enerji ve altyapı	Orta	Gençler	<input type="checkbox"/>
							Sağlık ve afet yönetimi	Yüksek	Yaşlılar	<input type="checkbox"/>
					Uzun dönem	<input type="checkbox"/>	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
							Turizm	Yüksek	Engelliler	<input type="checkbox"/>
					Bilinmiyor	<input type="checkbox"/>	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>
								Yüksek	Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>
									İşsizler	<input type="checkbox"/>
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>
				Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>					
				Göçmenler	<input type="checkbox"/>					
				Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
				Hepsi	<input checked="" type="checkbox"/>					

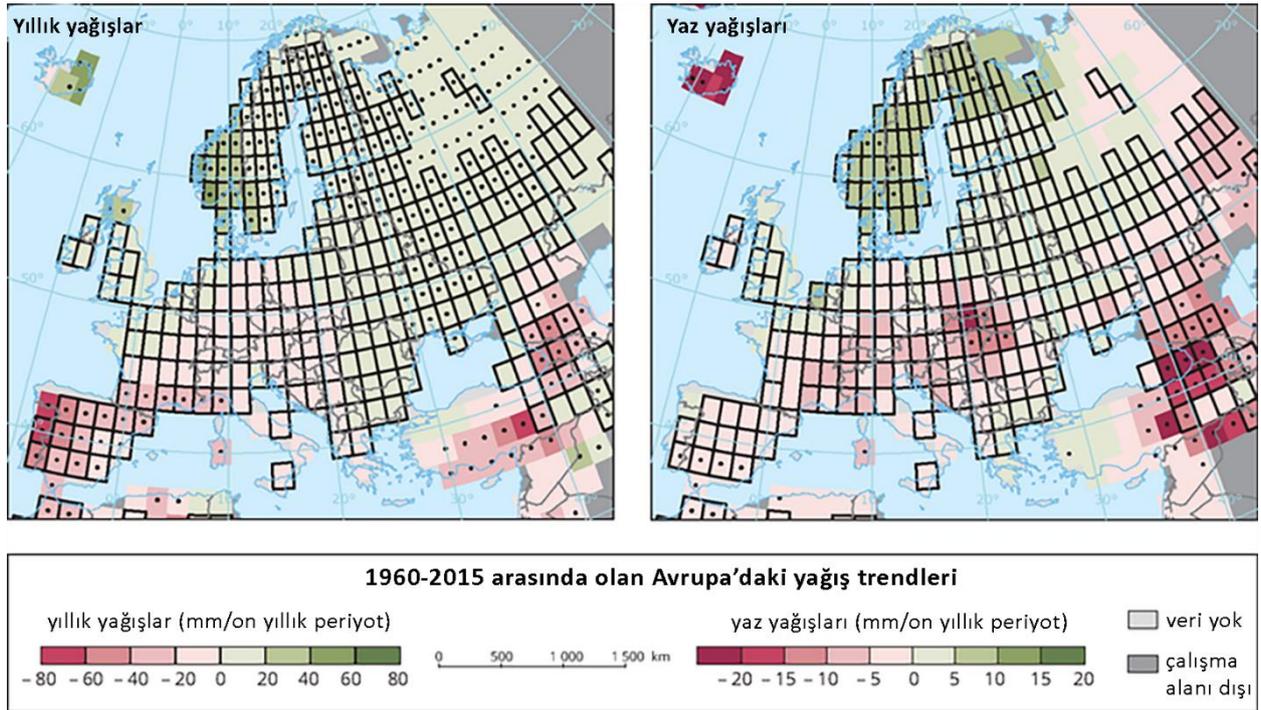
#### 4.3.3.5 Su Kıtılığı ve Kuraklık Riski

Su kıtlığı, uzun vadede ortalama gereksinimlerde su kaynaklarının yetersiz kaldığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Düşük su kaynağı varlığı ile birlikte doğal sistemin arz kapasitesini aşan bir su talebi su kıtlığının en önemli nedenlerindedir. Su kıtlığı sorunları, yağışın az olduğu bölgelerde, nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu, yoğun sulama faaliyetinin veya endüstriyel faaliyetin olduğu bölgelerde sıklıkla görülmektedir. Türkiye'nin de dahil olduğu Avrupa kıtası genelinde mevcut su miktarında, büyük mekânsal ve zamansal farklar gözlenmektedir. Su miktarının azalmasının yanı sıra tatlı ve temiz su mevcudiyetinin azalması, temiz suların kirlenmesi de su kıtlığına sebebiyet vermektedir. Su kıtlığını değerlendirmenin ana yolu, farklı ölçeklerde (ulusal, nehir havzası) uygulanan su kullanım indeksi (WEI) aracılığıyla olmaktadır. Su kullanım indeksi, uzun vadede ortalama tatlı su kaynaklarının kullanılma talebidir. Bunun yanı sıra bu indeks, toplam su talebinin belirli bir bölgedeki mevcut su kaynağı üzerinde ne ölçüde baskı oluşturduğunu göstermekle birlikte su talebinin yüksek olduğu bölgeleri de işaret etmektedir. Bu bağlamda Şekil 84'teki harita, 2000 yılında Avrupa nehir havzaları ve 2030 yılında bir tahmin senaryosu için su stresi indeksi verilerini göstermektedir.<sup>114</sup>

<sup>114</sup> <https://ec.europa.eu/environment/water/quantity/about.htm>, Erişim tarihi: Ağustos 2022.\*Kullanılan görseldeki ifadeler Türkçeye çevrilmiştir.



Şekil 84: 2000 yılında Avrupa nehir havzaları ve 2030 yılında bir tahmin senaryosu



Şekil 85: Avrupa kıtasındaki, 1960-2015 arasında gerçekleşen yağış trendleri<sup>115</sup>

Kuraklık; yağış eksikliği, düşük su kaynaklarına sahiplik, su kaynaklarının uygun şekilde yönetilememesi, su talepleri ile doğal sistemin arz kapasitesi arasındaki dengesizlikle birlikte ortaya çıkmaktadır. Özellikle son 30 yılda Türkiye’de ve Avrupa Birliği’nde kuraklık çarpıcı bir biçimde artış göstermektedir. Kuraklıktan etkilenen

<sup>115</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/european-precipitation-2/assessment>, Erişim tarihi: Ağustos 2022. \* Kullanılan görseldeki ifadeler Türkçeye çevrilmiştir.

bölge ve insan sayısında 1976 ile 2006 yılları arasında neredeyse %20 oranında artış yaşanmıştır<sup>116</sup>. Bir kuraklığın ciddiyetini ortaya koymak için çeşitli göstergelerden yararlanılmıştır ve bu göstergelerden en önemlisi yağış seviyesi göstergesidir. Şekil 85'te 1960-2015 arasında gerçekleşen yağış trendi gösterilmektedir. Bu haritaya göre Antalya'nın içinde bulunduğu bölgenin yıllık yağış miktarının oldukça azaldığı görülmektedir.

Antalya Havzası ve Batı Akdeniz Havzası alanları için 2018 yılında, bilimsel yöntemlere ve iklimsel projeksiyonlara dayalı detaylı kuraklık yönetim planları hazırlanmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan yönetim planlarında, havza alanlarında yakın geçmişte meydana gelen kuraklıklar hem tarımsal hem hidrolojik hem de meteorolojik bakımdan ele alınarak bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Antalya Havzası için en kurak devreler 1973-1974 arası ve 1989-1991 yılları arasında gerçekleşmiştir. Hem meteorolojik hem hidrolojik hem de tarımsal kuraklığın art arda yaşandığı bu yılları takiben her yıl belli periyotlarda çeşitli nedenlerle kuraklık yaşanmaya devam etmiştir<sup>117</sup>.

Batı Akdeniz Havzası için hazırlanan kuraklık yönetim planında dikkat çeken taraf, bölgenin nüfus artış hızıyla bağlantılı olarak su talebinin artmasıyla birlikte su arzının azalması yönünde olmuştur. Havza nüfusunun artış hızı ve projeksiyonları (Tablo 51), mevcut kuraklık indeksleri ve buharlaşma miktarı dikkate alındığında su kıtlığı riskine dikkat çekilmektedir (Tablo 52)<sup>118</sup>.

Tablo 51: Alt Havzalara göre nüfus değişimi

Alt havza	2015	2050-2100	Nüfus artışı (%)
Milas-Bodrum	293.112	1.057.495	261
Namnam Çayı	266.746	656.527	146
Dalaman Çayı	167.498	283.641	69
Eşen Çayı	267.651	531.015	98
Demre-Akçay-Alakır	254.590	426.214	67
<b>Toplam</b>	<b>1.249.597</b>	<b>2.954.892</b>	<b>136</b>

Tablo 52: Havzanın yeraltı su potansiyeli (gelecek durum)

Yeraltı su beslenimi	hm <sup>3</sup> /yıl	Yeraltı su boşalımı	hm <sup>3</sup> /yıl
Yağıştan ve kaynaktan beslenme	396,07	Suni çekim	351,60
Yüzeysel akıştan süzülme	223,51	Buharlaşma + terleme	108,14
		Denize boşalım	474,37
<b>Toplam</b>	<b>619,58</b>		<b>934,11</b>

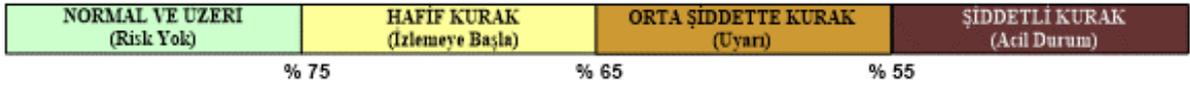
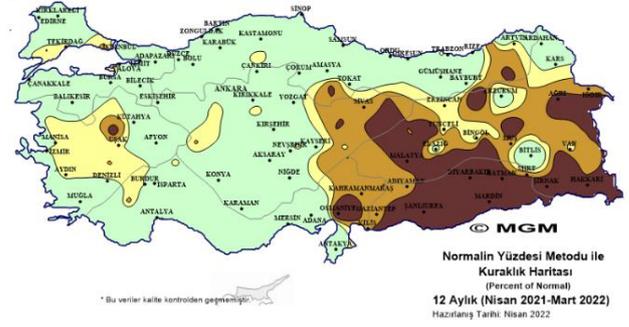
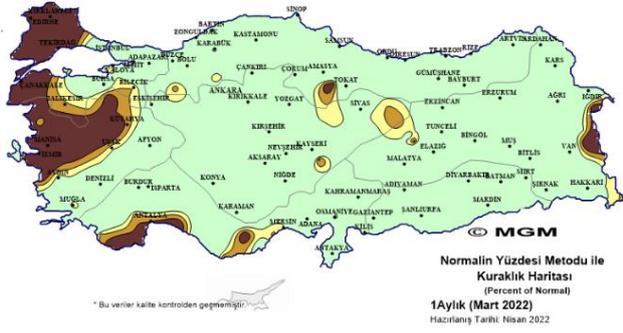
Bunların dışında Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından periyodik olarak hazırlanan kuraklık haritaları Şekil 86'da ve Şekil 87'de gösterilmektedir. Antalya'nın 2022 yılında şiddetli bir kuraklık yaşadığı görülmekle

<sup>116</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/observed-changes-in-annual-precipitation-1961-2006>, Erişim tarihi: Ağustos 2022.

<sup>117</sup> Antalya Havzası Kuraklık Yönetim Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2018.

<sup>118</sup> Batı Akdeniz Havzası Kuraklık Yönetim Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2018.

birlikte, 1 yıllık periyotta kentin büyük bir kısmının kuraklık açısından normal ve üzerinde tespit edildiği işaret edilmektedir.



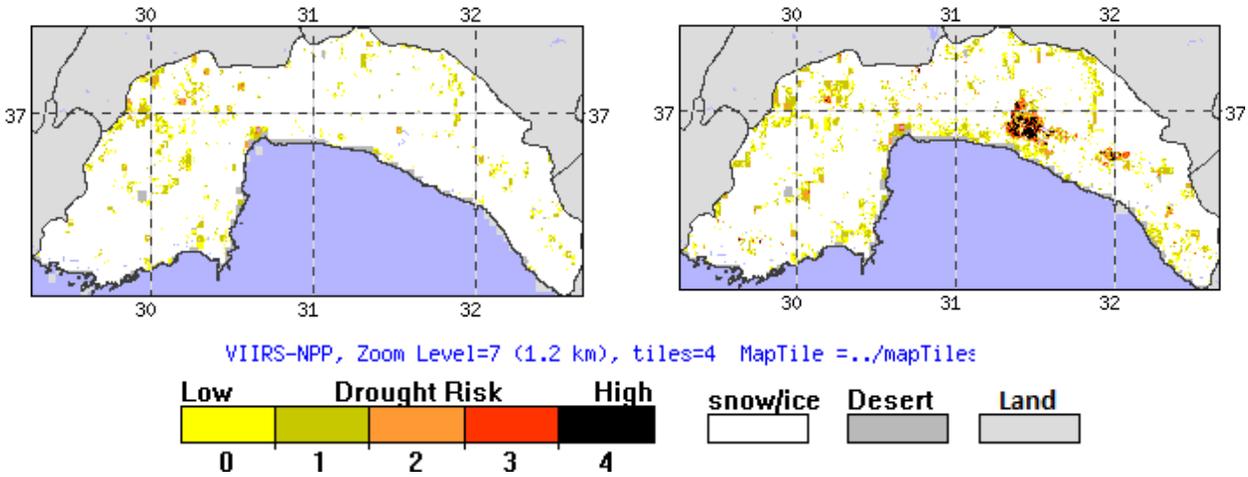
Şekil 86: Mart 2022 Türkiye kuraklık haritası

Şekil 87: Nisan 2021-Mart 2022 Türkiye kuraklık haritası

Bunların dışında Şekil 88’de 2013 ve 2022 Ocak aylarında yaşanan kuraklık riskini gösteren uydu görüntülerine yer verilmiştir. 9 yıllık periyotta Antalya’nın genelinde kuraklık riskinin arttığı ve bazı bölgelerde şiddetli derecede kuraklık riskinin mevcut olduğu ifade edilmektedir.

Kuraklık riski, Ocak 2013 (hafta 1)

Kuraklık riski, Ocak 2022 (hafta 1)



Şekil 88 : Antalya 2013 – 2022 kuraklık riski karşılaştırması<sup>119</sup>

Sonuç olarak en büyük orman varlığına sahip olan ve akarsu bakımından da oldukça zengin olan Antalya için kuraklık ve su kıtlığı riski yüksek olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra bilimsel kaynaklar ve çalıştay süresince tartışılan konular da bu riskin gelecekte daha da artacağını ortaya koymaktadır. Tarımsal üretimin ve seracılığın oldukça yaygın olduğu kentte bu anlamda kullanılan su miktarı da gelecekteki üretim senaryoları açısından olumsuzluk yaratacaktır. Çalıştay sonucunda ortaya çıkarak risk ve etkilenebilirlik tablosu Tablo 53’te gösterilmektedir.

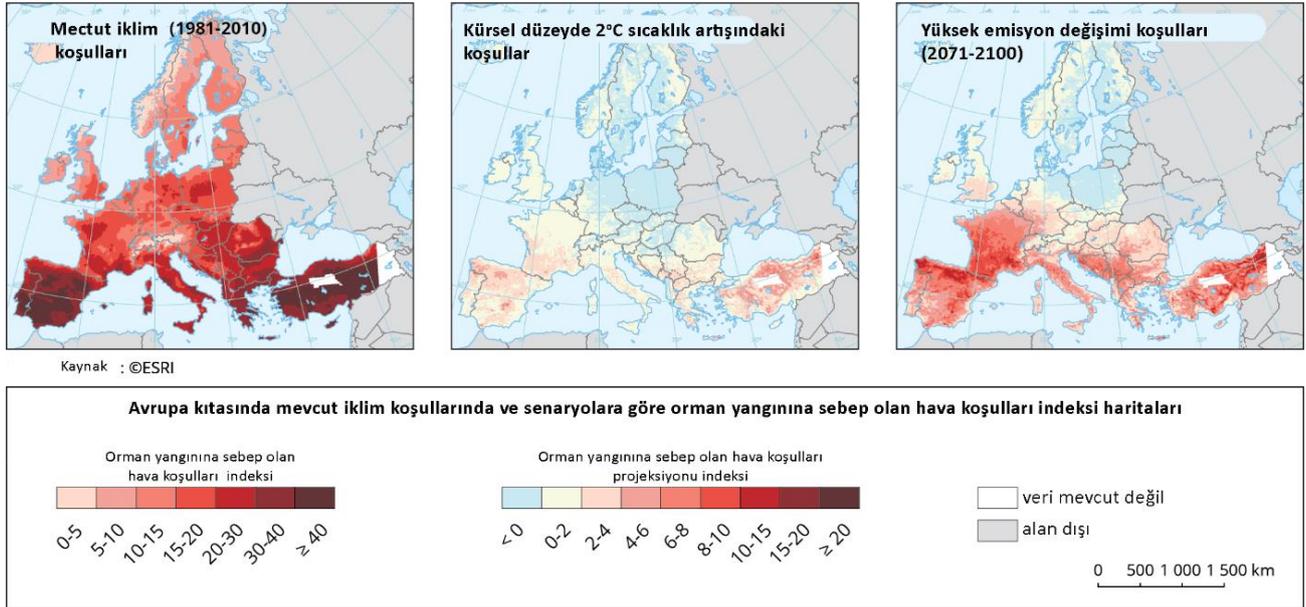
<sup>119</sup> <https://data.qiss.nasa.gov/qistemp/faq/>, Erişim tarihi: Nisan 2022.

Tablo 53: Kuraklık bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu		Sektörler		Kırılgan nüfus			
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 KURAKLIK	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Kısa dönem	☑	Binalar	Yüksek	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	<input checked="" type="checkbox"/>
					Orta dönem	☐	Enerji ve altyapı	Yüksek	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
							Sağlık ve afet yönetimi	Yüksek	Engelliler	<input checked="" type="checkbox"/>
					Uzun dönem	☐	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input checked="" type="checkbox"/>
							Turizm	Yüksek	Düşük gelirli grup	<input checked="" type="checkbox"/>
					Bilinmiyor	☐	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	İşsizler	<input checked="" type="checkbox"/>
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input checked="" type="checkbox"/>
									Tarım ve turizm işçileri	<input checked="" type="checkbox"/>
									Göçmenler	<input checked="" type="checkbox"/>
				Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
				Hepsi	<input type="checkbox"/>					

#### 4.3.3.6 Orman Yangını Riski

Sık ve büyük ölçekli yangınların hava ve su kalitesi, biyolojik çeşitlilik, toprak ve peyzaj estetiği üzerinde olumsuz etkileri vardır. Dahası orman yangınları büyük miktarda sera gazı saldığı için iklim değişikliği etkilerini azaltma hedeflerini tehdit etmekte, ekonomik zararlara neden olmakta ve insan sağlığına olumsuz etkide bulunmaktadır. Yangın riski, iklim koşulları da dahil olmak üzere birçok faktöre bağlıdır. İklim değişikliğinin Avrupa'daki ve Türkiye'deki orman yangını riski üzerinde ciddi bir etkisi olması beklenmektedir. Şekil 89'da Avrupa kıtasında ve Türkiye'de gerçekleşen orman yangınları ve gelecek senaryoları gösterilmektedir.<sup>120</sup>



Şekil 89: Mevcut durumda ve iklim değişikliği senaryoları altında iklimsel kaynaklı orman yangını tehlikesi

Son yıllarda yaşanan rekor düzeydeki hava sıcaklıkları ve kuraklık, Türkiye ve Avrupa genelinde orman yangını riskini artırmış durumdadır. Çoğu ülkedeki yüksek emisyon senaryolarıyla birlikte, yangına meyilli alanların artması ve yangın mevsiminin daha uzun seyretmesi öngörülmektedir. 2021 yılı, Avrupa Orman Yangını Bilgi

<sup>120</sup> <https://www.eea.europa.eu/ims/forest-fires-in-europe>, Erişim tarihi: Mayıs 2022. \* Kullanılan görseldeki ifadeler Türkçeye çevrilmiştir.

Sistemi (EFFIS) kayıtlarının başladığı 2000 yılından bu yana Avrupa'daki en kötü orman yangını sezonu olmuştur. 2021'de meydana gelen hasarlar, yalnızca AB'de 1 milyon hektarın üzerinde hasara neden olmuştur. Yangın raporuna göre, büyük ve aşırı yangınların Türkiye başta olmak üzere Akdeniz Havzası'ndaki birçok ülkeyi etkilediği görülmektedir. Şekil 90'da Avrupa kıtası ve Türkiye'nin de bulunduğu geniş bir alanda meydana gelen orman yangınlarının haritası gösterilmektedir.<sup>121</sup>



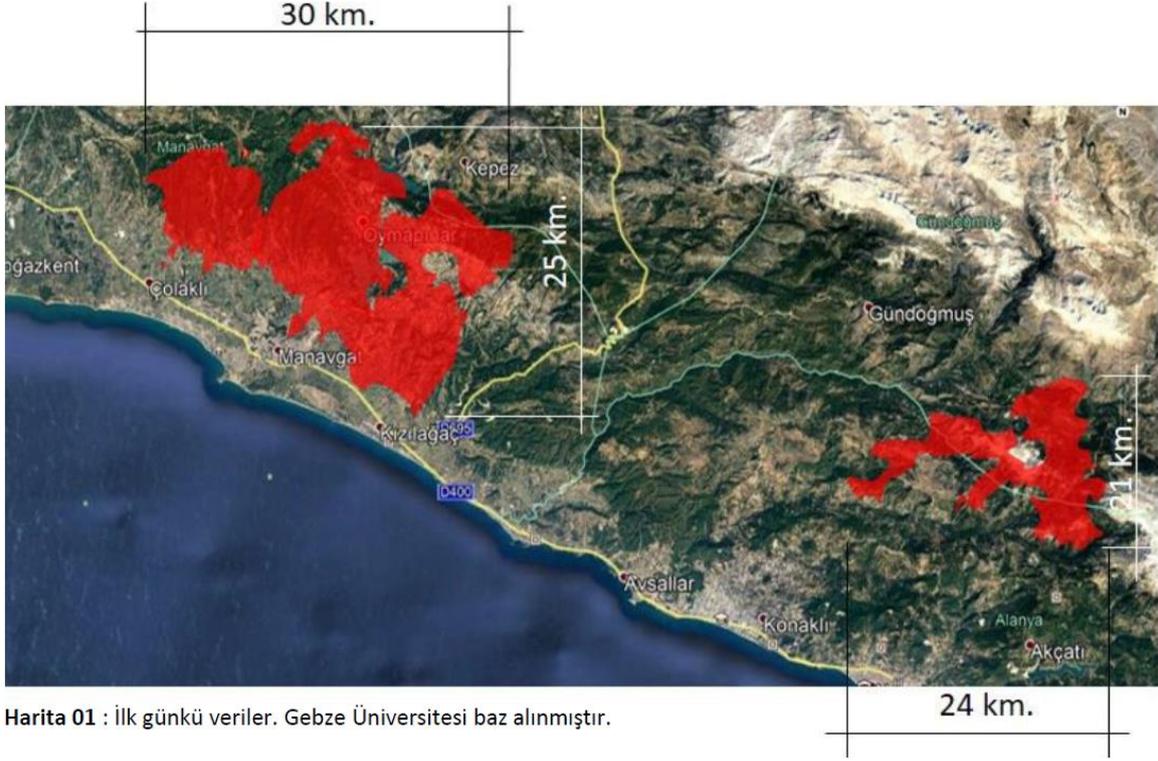
Şekil 90: 2021 yılında gerçekleşen orman yangınları

Özellikle 2021 yılında Manavgat'ta başlayan ve ülkenin en büyük orman yangınına dönüşen orman yangınları da haritada dikkat çekmektedir (Şekil 91). Cumhuriyet tarihinin en büyük orman yangınlarından biri olarak tarihe geçen Manavgat yangını, Antalya'da hava sıcaklığının 45°C'yi bulduğu 28 Temmuz Çarşamba 2021 günü 4 farklı noktada aynı anda başlamıştır. İlçenin dış kısmında geniş bir alana yayılan yangınlar 10. günde söndürülebilmştir.

Antalya'da hava sıcaklığının 45°C'yi bulduğu Temmuz 2021 zamanında başlayan yangın, kısa sürede yayılarak Manavgat, Akseki, Gündoğmuş ve Gazipaşa ilçelerinde devam etmiştir. İlk gün 33bin hektarın yandığı yangında kuru rüzgârın hızı zaman zaman 70-80 km'ye ulaşmıştır. Yangının sonunda ise toplam 88bin hektarlık bir alan kül olmuştur. Yangında 28 köy tamamen yanmakla birlikte ormanlarda yaşayan binlerce ağaç ve canlı telef olmuştur.<sup>122</sup> Çekül Vakfı'nın hazırladığı Manavgat Orman Yangını Değerlendirme Notları raporunda yer alan yangın haritası Şekil 91'de, zarar gören Kavaklı, Sarılar, Kalemler ve Yeniköy resimleri Şekil 92'de gösterilmektedir.

<sup>121</sup> [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/eu-2021-wildfire-season-was-second-worst-record-finds-new-commission-report-2022-03-21\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/eu-2021-wildfire-season-was-second-worst-record-finds-new-commission-report-2022-03-21_en), Erişim tarihi: Mayıs 2022.

<sup>122</sup> Çekül Vakfı, Manavgat orman yangını değerlendirme notları, 2021 Antalya.



Şekil 91: Yanan bölgelerin haritada gösterimi



Şekil 92: Antalya Manavgat yangınında yanan köylerden görseller<sup>123</sup>

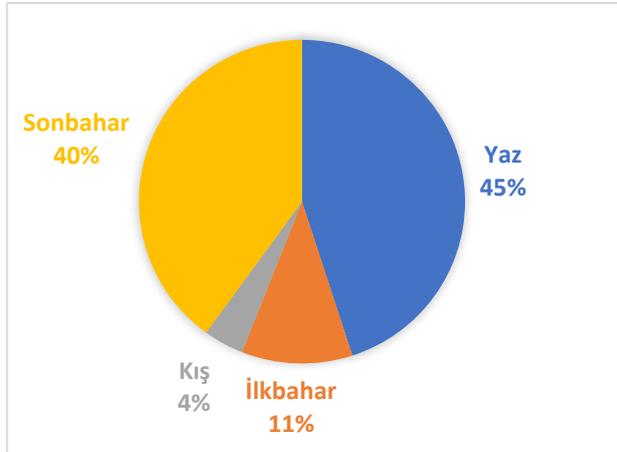
Bu yangınla birlikte, riskin daha çok arttığı projeksiyonlarla ortaya konmaktadır. AFAD'ın 2021 yılında Antalya için hazırladığı İRAP raporunda, 1997-2020 arasında ilçelerde meydana gelen orman yangınları sayısı Tablo 54'te gösterilmektedir. Bununla beraber, aynı raporda kentte meydana gelen orman yangınlarıyla alakalı Karabacak K. ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptığı çalışmalara da yer verilmiştir. Hem yangın sayılarının mevsimsel dağılımı hem de yangın çıkış nedenlerinin incelenmesi bunlardan bazılarıdır. Şekil 93'te Antalya'da

<sup>123</sup> Çekül Vakfı'nın hazırladığı yangın raporundan alıntılanmıştır.

çıkan orman yangınlarının mevsimsel dağılımı gösterilmektedir<sup>124</sup>. Yazların sıcak ve kurak geçtiği Antalya’da en çok yangın bu mevsimde görülmektedir.

Tablo 54: Antalya ilçeleri orman yangını istatistikleri (1997-2020)

Yıllar	Akseki		Alanya		Antalya		Elmalı		Finike		Gazipaşa		Gündoğmuş		Kaş		Korkuteli		Kumluca		Manavgat		Serik		Taşagül		TOPLAM		
	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	Adet	Ha	
1997	4	2	6	149	25	1788	3	51			5	2	1	12	4	80	1	1	3	9	15	26	21	14	12	25	100	2159	
1998	5	3	8	7	30	64	1	30	3	1	8	7	9	8	9	42			8	8	22	780	43	307	21	149	167	1406	
1999	11	12	13	12	50	33			3	1	12	19	18	8	14	11	3	2	13	17	18	11	58	16	23	10	236	152	
2000	21	117	20	27	50	60			7	6	14	13	11	69	13	48	4	3	17	653	32	64	36	176	41	2620	266	3856	
2001	17	14	16	10	28	32	1		6	2	13	3	5	4	21	16	2		6	65	11	2	21	7	18	28	165	183	
2002	10	3	21	218	41	70			7	8	6	3	5	2	12	13	2		9	4	10	13	19	85	19	29	161	448	
2003	14	9	31	48	32	87						7	8	10	125	17	13	2		9	267	16	27	36	232	21	10	195	826
2004	14	4	37	22	38	7			6	1	9	12	11	17	12	338	3	1	13	4	32	17	43	61	19	23	237	507	
2005	11	4	36	8	87	24			10	1	11	18	4	1	23	17			8	5	29	10	33	291	27	26	279	405	
2006	19	3	34	23	42	67			9	2	10	8	11	3	21	403	3	2	8	1	28	28	35	12	21	16	241	568	
2007	21	40	38	282	55	70			5			18	81	5	2	22	486	2	2	19	233	32	353	25	12	19	520	261	2081
2008	14	6	22	125	45	139	4	3	12	51	14	20	3	1	19	243	3	10	10	515	24	55	19	5509	20	10348	209	17025	
2009	11	5	14	5	33	46	2	6	8	9	10	14			18	66	3	2	7	260	12	23	12	52	13	3	143	491	
2010	12	4	12	6	30	5	1	3	10	16	4	3	3		9	5	3		13	4	13	4	9	448	5	3	124	501	
2011	9	3	13	12	42	25	3	4	3	1	10	10	2		16	6	4	1	4	2	14	3	12	3	20	21	152	91	
2012	11	15	28	309	52	80	6	5	16	2	16	23	9	14	16	3	4	3	9	26	19	6	10	154	18	11	214	651	
2013	26	37	54	47	75	103	1	2	12	2	19	218	8	1	30	29	5	7	19	458	32	156	16	238	24	15	321	1313	
2014	9	10	19	4	29	9			9	4	9	2	2		24	12	2		7	141	24	36	12	6	23	10	169	234	
2015	9	34	37	37	42	15	2	3	6	3	7	2	2	9	15	13	2		11	10	26	31	3		19	31	181	188	
2016	12	6	39	39	62	92	2		7	6	10	22	3	1	33	33			17	1854	37	33	26	29	33	44	281	2159	
2017	9	5	25	2080	66	385			7	3	5	1	4	8	32	156	2	1	12	46	46	16	38	23	27	26	273	2750	
2018	5	1	15	11	66	153			6	9	8	2	6	5	17	48	3	1	15	285	56	26	24	48	23	5	244	594	
2019	5	1	28	4	40	25			6	11	8	3	3	3	17	66			15	7	37	5	22	55	18	55	199	235	
2020	9	3	21	8	69	35	1	1	3	1	11	28	9	27	22	44	3		17	78	53	54	15	95	27	26	260	400	
TOPLAM	288	341	587	3493	1100	3403	27	108	161	140	244	522	144	320	436	2191	56	36	269	4952	638	1779	588	7873	511	14054	5078	39223	



Şekil 93: Antalya’daki orman yangınlarının mevsimsel dağılımı

Orman yangınlarının çıkış nedenleri ve orman yangını bakımından riskli alanların belirlenmesi orman yangınıyla mücadele etmek açısından son derece önemlidir. Ancak ülke geneli için yapılan çalışmalarda orman yangını nedenleri genel olarak bilinmemektedir. Bununla beraber Tablo 55’te 2013 ve 2018 yılları arasında çıkan orman yangınlarının nedenlerine dair bir karşılaştırma verisi bulunmaktadır. Karabacak K. ve arkadaşları tarafından yapılan (2019) araştırmada, genel olarak Antalya’da meydana gelen orman yangınlarının nedeninin bilinmediği sonucuna varılmıştır.

Yapılan bilimsel araştırmalardan biri de AFAD’ın 2021 yılında hazırladığı İRAP raporunda yer almaktadır. Karabacak ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen (2019) çalışmada kentin yangın riskli alanları Kuadrat Analizi yöntemiyle elde edilmiştir. Şekil 94’te ve Şekil 95’te 2019 yılında yapılan çalışmanın sonuçları gösterilmektedir. Her iki alanda da 2021 yılında gerçekleşen yangın alanlarının yüksek derecede riskli olması dikkat çekmektedir.

<sup>124</sup> Karabacak, K. ve Ark. (2019). Antalya ilinde Orman Yangınlarının Mekansal İstatistikle Analizi, 1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı, 615-630. İstanbul Üniversitesi Yayınları. \*Tablo 54 ve 55’teki, Şeki 93’teki veriler ile birlikte Şekil 94 ve Şekil 95 doğrudan çalışmadan alınmıştır.



Tablo 56: Orman yangınları bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu			Sektörler		Kırılgan nüfus		
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 <p>ORMAN YANGINLARI</p>	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Kısa dönem	☑	Binalar	Yüksek	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	<input type="checkbox"/>
					Orta dönem	☐	Enerji ve altyapı	Orta	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
							Sağlık ve afet yönetimi	Orta	Engelliler	<input type="checkbox"/>
					Uzun dönem	☐	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>
							Turizm	Yüksek	Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>
					Bilinmiyor	☐	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	İşsizler	<input type="checkbox"/>
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>
									Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>
									Göçmenler	<input type="checkbox"/>
				Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
				Hepsi	<input checked="" type="checkbox"/>					

#### 4.3.3.7 Bulaşıcı Hastalık Riski

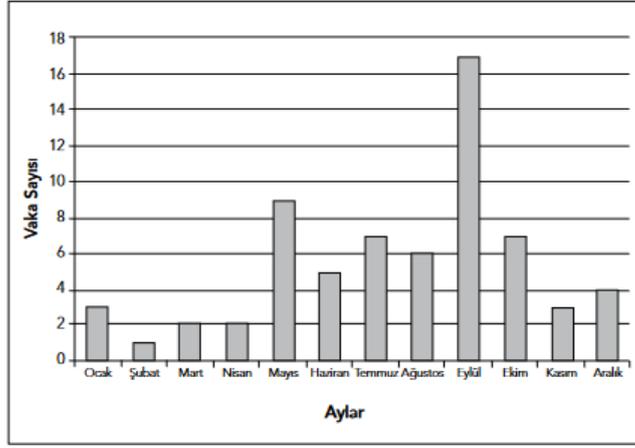
Bulaşıcı hastalıkların bulaşmasının en önemli belirleyicileri; vektörün veya virüsün hayatta kalma süresi ile üremesi, vektör ise ısırma hızı ve bu patojenin kuluçka süresidir. Bulaşıcı hastalıklar içme suyuyla ve gıda yoluyla da bulaşabilmektedir. Vektörel ve bakteriyel hastalıkların bulaşma ve üreme hızı doğrudan iklim koşullarına, hava sıcaklığı ile birlikte neme bağlıdır. Bununla beraber deniz seviyesi yüksekliği, rüzgâr ve gün ışığı süresi de bu hususta önemlidir. Örneğin yağışlı hava bazen enfeksiyon yayınlığını artırabilmektedir. Hava sıcaklığı ise enfeksiyonun yayılmasını ve üremesini etkileyebilmektedir.

2020 yılının başında başlayan ve 2022 yaz aylarında hala sürmekte olan koronavirüs pandemisi, doğrudan iklim değişikliği ile alakalı olmasa bile, virüsün hayatta kalma süresi, güneş ışınları, hava sıcaklığı gibi faktörlerle değişiklik göstermiştir. Bunun yanı sıra insanoğlunun doğaya egemen olma çabası diğer canlıların ve doğal alanların değişimine neden olmakta ve bu tür virüslerin yayılımını artırabilmektedir. Koronavirüs pandemisinde olduğu gibi doğrudan iklim değişikli kaynaklı olmayan virüs, parazit veya bakteri yayılımlarını iklim koşulları etkilemektedir. Özellikle vektörlerden bulaşan hastalıklar toplum sağlığını risk altında bırakmaktadır. Sivrisineklerden bulaşan sıtma hastalığı da bunlardan biridir. Tarım yapılan hemen hemen her yerde ve Anadolu'nun büyük bir kısmında görülebilen sıtma hastalığı için çeşitli yöntemlerle ülkemizde mücadele verilmektedir. 2019 yılında Sağlık Bakanlığı'nın hazırladığı rapora göre ülke içinde sıtma bulaşma oranı sıfırlanmıştır. Ancak yurt dışı seyahatine giden ve riskli bölgelerde bulunan kişilerin hala sıtma rahatsızlığı ile hastanelere başvuru yaptığı bildirilmiştir.

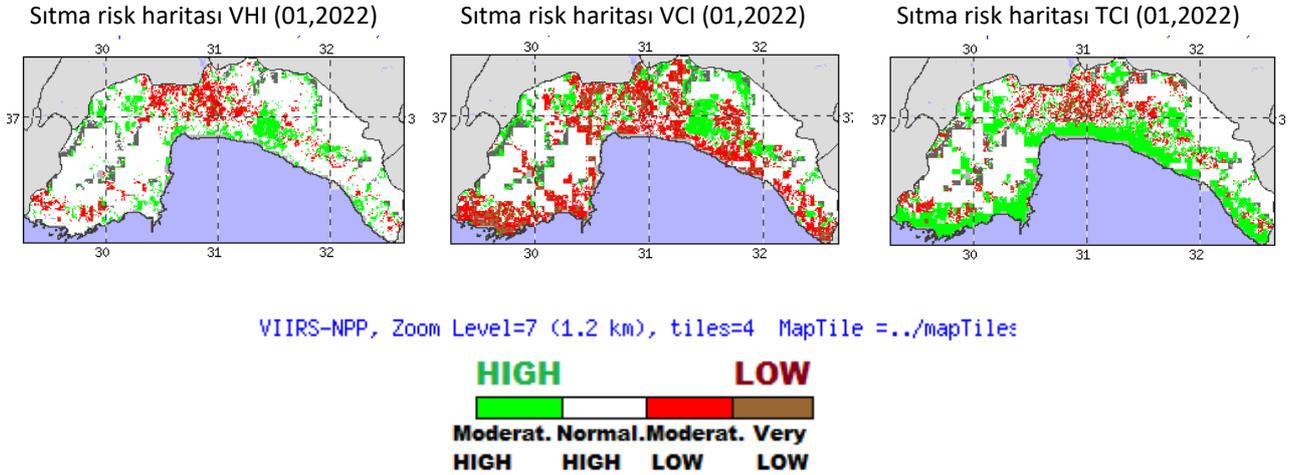
Antalya özelinde 2012'de yapılan bir çalışmaya göre şehirde görülen sıtma vakaları hakkında bilgi verilmektedir. Sağlık sektöründeki ilerlemeler ve alınan önlemlerle sıtma vakalarında Antalya'da da düşüş görülmektedir. Ancak yurt dışından gelen kişi sayısının çok fazla olması, sıtmanın endemik olarak yayılımı olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden turizm, inşaat, tarım sektörlerinde çalışmak için çok sayıda insanın Antalya'ya gelmesi gibi faktörler, Antalya'yı sıtma bakımından riskli konumda bırakmaktadır. Şekil 96'da Antalya'da sıtma yayılımının 2001 ve 2011 yılları arasında aylara göre dağılımı gösterilmektedir.<sup>125</sup> Bu noktadan hareketle ülke genelinde vakalar düşse de sıtmanın endemik olarak görüldüğü Pakistan, Afganistan,

<sup>125</sup> Ser, Ö., Çetin, H. (2012). [Evaluation of malaria cases in Antalya between 2001 and 2011]. Türkiye Parazitoloji Dergisi / Türkiye Parazitoloji Derneği = Acta Parasitologica Turcica / Turkish Society for Parasitology 4–8, 36(1).

Afrika gibi ülkelerinden gelen kişilerin yoğunluğu, iklim koşulları, durgun ve bataklık su alanlarının varlığı sıtma ve benzer hastalıklar açısından risk yaratmaktadır. Kentin coğrafi olarak sıtma açısından riskli bölgeleri, uydu görüntüleri kullanılarak hazırlanan Şekil 97'deki haritalarda gösterilmektedir.



Şekil 96: 2001 ile 2011 yılları arasında tespit edilen sıtma vakalarının aylara göre dağılımı



Şekil 97: Antalya için sıtma riski haritası<sup>126</sup>

Turizm sektörü payının çok yüksek olduğu kent olan Antalya'da, çok çeşitli ülkelerden çok fazla turistin geliyor olması diğer bulaşıcı hastalıklar bakımından da riski artırmaktadır. Çalıştayda, geçmişte yaşanan bir Salmonella salgınına dikkat çekilmiştir. Söz konusu salgın bir otelin kapanmasına yol açmakla birlikte, ciddi bir risk teşkil etmiştir. Bunlara ek olarak suların kirlenmesi de halk sağlığı bakımından ciddi risk yaratmaktadır. Çalıştayda bahsi geçen bir diğer konu ise suların kirlenmesi riskinin, Organize Sanayi Bölgesi'nin bulunduğu Döşemealtı'nda daha çok görüldüğü olmuştur. Kıyı bölgelerinde bulaşıcı hastalık riskinin daha fazla olması konusu da aktarılan bir diğer konu olmuştur.

Sonuç olarak hem akarsu ve nehir bakımından oldukça zengin olan hem de dünyanın her yerinden turist misafir eden Antalya için bulaşıcı hastalık konusu ciddi bir risk teşkil etmektedir. Çalıştay süresince katılımcılar bu konudaki riski hem mevcut durum hem de gelecek senaryolar için çok yüksek olarak belirlemişlerdir. Bu bağlamda çalıştay neticeleri Tablo 57'de ve Tablo 58'de gösterilmektedir.

<sup>126</sup> <https://data.qiss.nasa.gov/qistemp/faq/>, Erişim tarihi: Nisan 2022.

Tablo 57: Bulaşıcı hastalıklar bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu			Sektörler		Kırılgan nüfus		
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 BULAŞICI HASTALIKLAR	Orta	Orta	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Kısa dönem	<input type="checkbox"/>	Binalar	Düşük	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	<input type="checkbox"/>
					Orta dönem	<input type="checkbox"/>	Enerji ve altyapı	Düşük	Gençler	<input type="checkbox"/>
							Sağlık ve afet yönetimi	Düşük	Yaşlılar	<input type="checkbox"/>
					Uzun dönem	<input type="checkbox"/>	Tarım ve hayvancılık	Orta	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
							Turizm	Yüksek	Engelliler	<input type="checkbox"/>
					Bilinmiyor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>
								Yüksek	Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>
									İşsizler	<input type="checkbox"/>
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>
				Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>					
				Göçmenler	<input type="checkbox"/>					
				Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
				Hepsi	<input checked="" type="checkbox"/>					

Tablo 58: Suların kirlenmesi bakımından risk ve etkilenebilirlik tablosu

İklimsel tehlike	Mevcut risk durumu		Gelecekteki risk durumu			Sektörler		Kırılgan nüfus		
	Tehlike olasılığı	Tehlikenin etkisi	Tehlike yoğunluğunda beklenen değişiklik	Tehlike sıklığında beklenen değişiklik	Zaman aralıkları	Kırılgan sektörler	Seviye	Nüfus grupları	Seçim	
 SULARIN KİRLENMESİ	Yüksek	Yüksek	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Kısa dönem	<input type="checkbox"/>	Binalar	Düşük	Kadınlar ve genç kızlar	<input type="checkbox"/>
							Ulaşım	Düşük	Çocuklar	<input type="checkbox"/>
					Orta dönem	<input type="checkbox"/>	Enerji ve altyapı	Düşük	Gençler	<input type="checkbox"/>
							Sağlık ve afet yönetimi	Yüksek	Yaşlılar	<input type="checkbox"/>
					Uzun dönem	<input type="checkbox"/>	Tarım ve hayvancılık	Yüksek	Marjinal gruplar	<input type="checkbox"/>
							Turizm	Yüksek	Engelliler	<input type="checkbox"/>
					Bilinmiyor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik	Yüksek	Kronik hastalığı olan grup	<input type="checkbox"/>
								Yüksek	Düşük gelirli grup	<input type="checkbox"/>
									İşsizler	<input type="checkbox"/>
									Düşük standartlı konutlarda yaşayan grup	<input type="checkbox"/>
				Tarım ve turizm işçileri	<input type="checkbox"/>					
				Göçmenler	<input type="checkbox"/>					
				Diğerleri	<input type="checkbox"/>					
				Hepsi	<input checked="" type="checkbox"/>					

#### 4.4 UYUM STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

Kentlerin iklim değişikliğine karşı dirençli hale getirilebilmesi için yapılan iklim değişikliğine uyum eylem planı çalışmaları son derece önemlidir. İklim değişikliği etkilerinin azaltılması için Antalya'nın mevcut sera gazı envanter hesapları çalışması, azaltım senaryolarının ve taahhütlerinin ortaya konmasındaki en önemli basamaklardan biridir. Bunun yanı sıra iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkması kaçınılmaz durumlara ve etkilere karşın, kentleri yeniden ele alarak uyum eylemleri geliştirilmesi ve bu eylemler aracılığıyla kentin sosyal, ekonomik ve çevresel dirençliliklerinin artırılması konusu gündemde tutulmalıdır.

Bu bağlamda Antalya'nın iklim değişikliği uyum eylemleri kentin diğer stratejik planlarıyla birlikte değerlendirilerek bir çözüm önerisi olarak ortaya konmaktadır. Bu eylemler Başkanlar Sözleşmesi metodolojisiyle paralel olarak ve Antalya'nın mevcut durumu gözetilerek gruplandırılmıştır. Eylem grupları ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve yeşil alanlar, su yönetimi, kent, altyapı ve atık yönetimi, halk sağlığı ve afet yönetimi, tarım ve turizm olarak oluşturulmuştur.

Kentin iklimsel bağlamdaki ihtiyaçları ve karşı karşıya kalınan risklerin ortadan kaldırılması veya etkilerinin en aza indirilmesi için, risk ve etkilenebilirlik değerlendirilmesi sonuçları gözetilerek eylemlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bölümde Antalya'nın mevcut durumu ile risk ve etkilenebilirlik değerlendirilmesi göz

önüne alınarak uyum eylemleri ortaya konmaktadır. Bu eylemler kamu farkındalığının sağlanması bağlamında Antalya'nın iç ve dış paydaşlarının bir araya geldiği çalıştay kapsamında belirlenerek bu çalışmada yer almıştır.

#### 4.4.1 İklim Uyum Eylemleri Çalıştayı

Antalya'nın iklim değişikliğine uyum sağlaması açısından eylemlerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi için, Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin iç ve dış paydaşlarının katılımıyla 15 Haziran 2022 tarihinde yüz yüze bir çalıştay düzenlenmiştir. Çalıştay süresi boyunca, bir önceki risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi çalıştayında elde edilen sonuçlar tartışılarak risklere karşı dirençliliğin nasıl artırılacağına dair bilgilendirme sunumları gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara dünya üzerinde uygulanan doğa esaslı çözüm uygulamaları ile iklim değişikliği eylemleri örnek olarak gösterilerek; katılımcılardan Antalya için ortaya konan eylemlerin önem düzeylerinin ve uygulanabilirlik düzeylerinin belirlenmesi istenmiştir. Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin kurum içi ve kurum dışı paydaşları olarak çalıştaya toplam 68 kişi katılım göstermiştir. Çalıştay yaklaşık üç buçuk saatlik bir sürede tamamlanmıştır (Tablo 59).

Tablo 59: Çalıştay planı

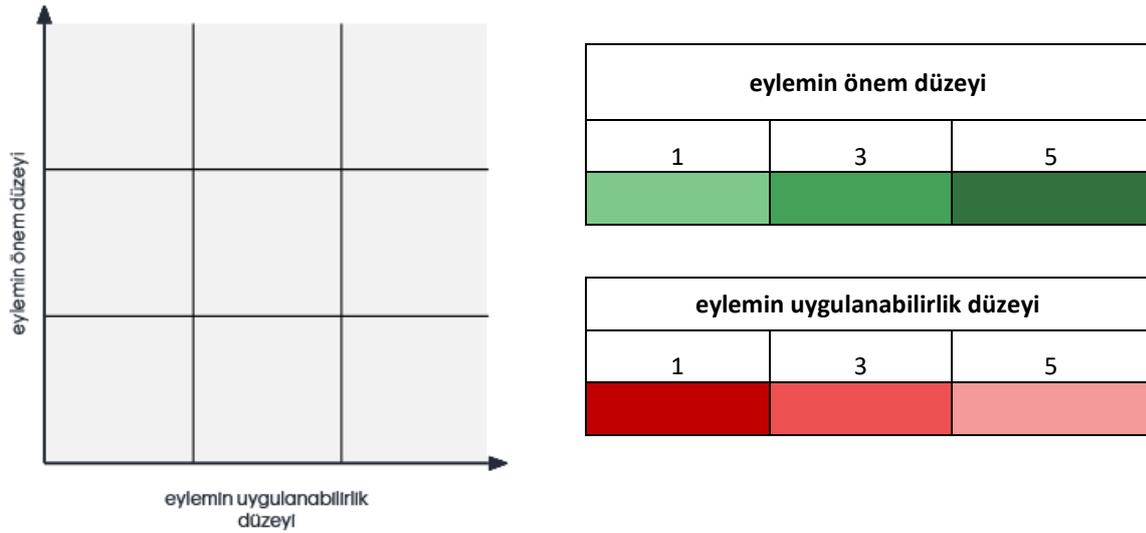
Saat	Çalıştay planı 15.06.2022
09:30 - 09:40	Açılış konuşmaları
09:40 - 10:00	Risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi sonuçlarının sunumu
10:00 - 12:15	Antalya için iklim uyum eylemlerinin katılımcılarla birlikte belirlenmesi
12:15 - 12:30	Kapanış

Çalıştay süresi boyunca, Antalya'nın iklim değişikliğine uyum sağlayabilmesi için gerekli olan konulara dikkat çekilerek, dünyada gerçekleştirilen iklim uyum uygulama örnekleri gösterilmiştir. Bunun yanı sıra Antalya'nın uyum eylemleri için sektörlere ve alanlara göre stratejiler ortaya konmuştur. Belirlenen alanlar sağlık ve afet yönetimi, tarım, turizm, ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik, yeşil alanlar, kent, altyapı ve atık yönetimi ile su yönetimi şeklindedir (Şekil 98).



Şekil 98: İklim uyum eylem alanları

Belirlenen eylem alanlarıyla ilgili, Antalya için toplam 41 adet iklim uyum eylemi önerilmiştir. Çalıştayda, katılımcıların bu eylemleri önem ve uygulanabilirlik düzeylerine göre önceliklendirmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Mentimeter aracı kullanılarak, katılımcılara eylemler gösterilerek her bir eylemin puanlanması istenmiştir. Bu puanlama Şekil 99’da gösterildiği gibi bir matris sistemine göre tasarlanmıştır. Eylemin önem düzeyi ve uygulanabilirlik düzeyi bu matris sisteminde 1’den 5’e kadar aralıklandırılmıştır. Eylemin önem düzeyi, eylemin uygulanma önemini seviyesini tarif ederken; eylemin uygulanabilirlik düzeyi, yerel yönetim kapasitesi, bütçe, iş birliği gibi konular bağlamında eylemin uygulanabilirlik kapasitesini ifade etmektedir. Bu bağlamda katılımcılar önemli buldukları ve uygulanabilirlik kapasitesinin fazla olduğunu düşündükleri eylemlere yüksek, daha az önemli ve uygulanması daha güç eylemlere daha düşük puan vermişlerdir.



Şekil 99: Eylem önceliklendirme şeması

Tablo 60’ta katılımcıların puanladığı eylemler görülmektedir. Eylemlerin çoğunun önem düzeyi, en yüksek seviyede belirlenmiş olup, uygulanabilirlik düzeyleri de orta ve yüksek seviyede tespit edilmiştir. Genel olarak kalitatif bilgilere dayalı olarak elde edilen anket sonuçlarının, belirli bir örneklem sistemi olmadan, çalıştay kapsamında elde edildiği unutulmamalıdır. Bu nedenle eylemler spesifik alanları işaret etmemekte ve kent genelinde yapılması gereken genel stratejilere işaret etmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın bir başlangıç çalışması olarak değerlendirilmesi gerektiği, eylemlerle ilgili uzman ekipler oluşturularak çok daha detaylı analizlere ihtiyaç duyulduğu açıktır.

Tablo 60: Antalya iklim uyum eylemleri ve önceliklendirme puanları

Eylem alanları	Eylemler	katılımcı sayısı	eylemin uygulanabilirlik düzeyi puanı 1-5	eylemin önem düzeyi puanı 1-5
Ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve yeşil alanlar	E1: Kentsel ısı adası bağlamında etkilenebilirlik haritalarının hazırlanması.	46	3,67	4,37
	E2: Dere kenarlarının ve taşkın alan sınırlarının ağaçlandırılması.		4,02	4,43
	E3: Kent içinde meyve bahçelerinin kurulması.		3,37	3,83

Eylem alanları	Eylemler	katılımcı sayısı	eylemin uygulanabilirlik düzeyi puanı 1-5	eylemin önem düzeyi puanı 1-5
	E4: Ulaşım akslarına yeşil koridor işlevi kazandırılması.		3,76	4,30
	E5: Ekosistem restorasyonu için uzun dönemli izleme faaliyetlerinin yürütülmesi.		3,72	4,20
	E6: Yeşil alanlara mavi altyapı entegrasyonunun sağlanması.		3,49	3,96
	E7: Ticari binalarda yeşil çatı zorunluluğu getirilmesi		3,60	4,18
	E8: Orman yangınları ile mücadele, kurumlar arası iletişim		4,33	4,78
<b>Su yönetimi</b>	SU1:Ticari binalarda su tasarrufunun sağlanması için rehberler oluşturulması.	42	3,98	4,52
	SU2: Yağmur bahçelerinin ve su havuzlarının yaygınlaştırılması.		3,67	4,43
	SU3: Su transfer şemalarının kullanılması		3,57	4,02
	SU4: Su tasarruflu mekanizma kullanımlarının yaygınlaştırılması.		3,88	4,50
	SU5: Sürdürülebilir kentsel drenaj sisteminin kullanılması.		3,54	4,51
	SU6: Su arıtma hatlarının kuraklık ve artan sıcaklık faktörlerine göre değiştirilmesi.		3,48	4,33
<b>Kent, altyapı ve atık yönetimi</b>	K1: Gıda atıklarının minimize edilmesi.	39	3,97	4,64
	K2: Atık konusunda bilinçlendirme çalışmalarının yapılması.		4,33	4,56
	K3: Kamusal alanlara geri dönüşüm kutularının konulması.		4,41	4,64
	K4: Otel, restoran, kafe atıklarının ayrı toplanması.		4,18	4,44
	K5: Zemin kaplamalarda açık renk malzemelerin kullanılması.		3,67	3,59
	K6: Su geçirimli yüzeylerin artırılması (kaldırım, yol, trafiğe kapalı alanlar, parklar)		3,77	4,74
	K7: Bisiklet yollarının artırılması ve yeşil koridorlarla entegrasyonunun sağlanması.		3,69	4,72
<b>Halk sağlığı ve afet yönetimi</b>	HA1: Hastalıklarla ve korunma yöntemleri ile ilgili bilgilendirmelerin yapılması.	42	4,07	4,12
	HA2: Vektör üremesinin engellenmesine yönelik uygulamalar yapılması.		3,81	4,43
	HA3: Hava ve su kalitesi değerlerinin takip edilmesi ve uyarı sistemi geliştirilmesi.		4,10	4,48
	HA4: Aşırı hava olaylarından en çok etkilenecek alanların tespit edilmesi.		3,95	4,52

Eylem alanları	Eylemler	katılımcı sayısı	eylemin uygulanabilirlik düzeyi puanı 1-5	eylemin önem düzeyi puanı 1-5
	HA5: Kuraklık riskine karşı gıda ve beslenme güvenliğinin sağlanması.		3,50	4,62
	HA6: İklimsel afet risklerinin topluma anlatılması.		3,98	4,63
	HA7: Afet erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi.		3,90	4,43
	HA8: CBS tabanlı risk haritalarının geliştirilmesi.		3,93	4,57
Tarım	TA1: Tarımsal sulama kanalları boyunca bitkili tampon şeritlerinin oluşturulması.	46	3,52	4,17
	TA2: İklimsel risklere göre çiftçilerin bilgilendirilmesi.		4,07	4,43
	TA3: Uygun alanlarda doğa esaslı çözüm uygulamalarının yapılması.		3,85	4,48
	TA4: Seraların iklimsel risklere karşı dirençli hale getirilmesi.		3,52	4,43
	TA5: Üretim çeşitliliğinin ve miktarının artırılması için çiftçilere destek sağlanması.		3,83	4,50
	TA6: Tarımsal sulama için yağmur suyu depolarının oluşturulması.		4,15	4,78
Turizm	TU1: Sorumlu turizm kavramının yaygınlaştırılması.	37	3,62	4,19
	TU2: Belirli turizm aktivitelerinin sınırlandırılması ve denetlenmesi.		3,30	4,05
	TU3: Doğal alanların turizm amacıyla tahrip edilmemesi.		3,68	4,70
	TU4: İşletmelerin yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi.		3,46	4,73
	TU5: Turizm işletmelerinde doğal kaynak kullanımının sınırlandırılması.		3,59	4,54
	TU6: Turizm işletmeleri arasında çevrenin korunması amacıyla iş birliklerinin sağlanması.		3,84	4,43

Antalya'nın iklim uyum eylemlerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi, Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde farklı sorun alanlarında başlangıç noktalarının belirlenmesi için önemli bir çalışma olmuştur. Bu çalışmanın metodolojisi ve kapsamı başlangıç çalışması olarak ele alınmalı ve belirli dönemlerde iç ve dış paydaşlar bir araya gelerek iklim değişikliği uyum bağlamında Antalya'yı tartışmasa, eylemler ile ilgili gerek öncelik gerek içerikleri güncellenmesi oldukça önemlidir.

#### 4.4.2 Antalya için Belirlenen Uyum Eylemleri

Sektör ve alan başlıklarına göre belirlenen eylem gruplarının uygulanabilirlik ve önem düzeyinin tespit edilmesi eylemlerin öncelik sıralamasını belirlemiştir. Bu çalışma Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin iç ve dış

paydaşlarının bir araya gelerek yapılan bir çalışmada neticelendirilmiştir. Bu çalışma kapsamında uyum eylemlerinin belirlenmesinde risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesi neticesinin yol gösterici olmuştur. Antalya'nın iklim değişikliğine uyumlu hale getirilmesi ve dirençliliğinin artırılması için, alanında uzman ekiplerin oluşturularak bölgesel araştırmaların detaylıca yapılması, eylemlerin maliyet ve zaman planlarının belirlenmesi ve uygulama alanlarına göre çeşitlendirilmesi gerektiği açıktır.

#### 4.4.2.1 Ekosistem Hizmetleri, Biyoçeşitlilik ve Yeşil Alanlar

Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve yeşil alanlar hususunda 8 adet eylem belirlenmiştir.

<b>Eylem E1: Kentsel ısı adası bağlamında etkilenebilirlik haritalarının hazırlanması.</b>
<p>Antalya için hortum, fırtına, aşırı yağış ne kadar riskliyse, sıcak hava dalgasının ve kentsel ısı adası etkisinin yaratacağı tahribat da o derece risklidir. Özellikle kentsel alanlarda yaşayan insanların doğrudan sağlığını etkileyecek sıcak hava dalgaları, bina, yollar ve diğer gri altyapı sistemleri nedeniyle daha da etkili olmaktadır. Bu nedenle kentsel ısı adası etkisi olan alanların tespit edilmesi, bu alanların doğal esaslı çözümlerle ekosistem hizmetine dönüştürülebilmesi Antalya için çok önemlidir. Kentleşme hızı ve nüfus yoğunluğu da düşünülünce Antalya'nın kent genelinde kentsel ısı adası etkisinin yoğun olduğu alanların çokluğundan söz etmek mümkündür. Dolayısıyla etkiyi azaltma ve önlemek açısından risk ve etkilenebilirlik haritalarının uzman ekiplerce yapılması gerektiği açıktır.</p>
<b>Uygulama detayları:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>-Şehir yönetimleri ve vatandaşlarının olası bir ısı dalgası durumuna karşı önceden uyarılması.</li><li>-Hava durumu tahminlerinin güvenilir olması adına hava durumu verisi toplama, ölçüm ve tahmin çalışmaları yapan kurumlarla iş birliği yapılması.</li><li>-Olası bir ısı dalgası olayında 1. derecede etkilenebilecek nüfusun (solunum, kalp hastalıkları, hamilelik vb.) tespit edilerek, bilinçlendirme ve müdahale türlerinde hazırlıklı olunması.</li><li>-Kentsel yapılar ve çevresinin doğal soğutucu olan ağaç ve çeşitli bitkilerle kaplanması.</li></ul>
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü-Antalya, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD)
<b>Zaman planı:</b>
2022- 2030

<b>Eylem E2: Dere kenarlarının ve taşkın alan sınırlarının ağaçlandırılması.</b>
<p>Antalya'nın risk ve etkilenebilirlik değerlendirmesinde ve yapılan bilimsel çalışmalarda da ortaya konduğu gibi, kentin aşırı yağış, sel ve taşkın bakımından oldukça risk altında olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra kent genelindeki akarsu ve dere varlığı da oldukça fazladır. Dolayısıyla olası en kötü senaryoya göre dere ve akarsu kenarlarında yapılaşmaya müsaade edilmemelidir. Can ve mal güvenliğinin korunması açısından mevcut yapılaşmaların da yaşam alanları taşkın sınırının dışına taşınmalıdır. Özellikle kentsel alandan geçen dere ve akarsu kenarlarında kullanılan malzemeler su geçirimli tercih edilmeli ve bu alanlarda yoğun ağaçlandırma çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu durum taşkın ve sel riskini oldukça azaltacak etkilerin başında gelmektedir.</p>

**Uygulama detayları:**

- Dere yataklarının çevrelerinin ağaçlandırılarak serin hava koridoru etkisinin artırılması.
- İl genelinde ağaçlandırma yapılırken mevcut yaşlı ve büyük ağaçların korunmasının sağlanması.
- Antalya'da su ihtiyacı daha az olan ağaç dikiminin ve bitkilendirmenin (kurakçıl peyzaj uygulamaları) yapılmasının sağlanması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü-Antalya, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD)

**Zaman planı:**

2022- 2030

**Eylem E3: Kent içinde meyve bahçelerinin kurulması.**

Antalya'nın kentsel alanlarında yeşil alanların artırılması ve mevcut yeşil alanlarda kent içi meyve bahçelerinin kurulması ekolojik açıdan birçok fayda sağlayacaktır. Kent içi meyve bahçeleri hem biyoçeşitliliğin gelişmesi açısından hem de kentsel ısı adası etkisinin azaltılması bakımından oldukça işlevsel bir doğa esaslı çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların yanı sıra kentsel meyve bahçelerinin bakım maliyetinin düşük olması diğer bir konudur. Dolayısıyla iklimsel özellikleri ve toprak yapısı sayesinde birçok tarımsal ürünün yetiştirilebildiği kentte, kent içi meyve bahçelerinin kurulması ve yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

**Uygulama detayları:**

- 19 ilçe merkezlerinde ilgili iklim koşulları göz önünde bulundurularak meyve bahçelerinin kurulması ile ilgili tespit çalışmasının yapılması.
- Biyoeçeşitliliğin artırılması amacı ile çeşitli kentsel alanlarda meyve bahçelerinin kurulması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem E4: Ulaşım akslarına yeşil koridor işlevi kazandırılması.**

Uygun ulaşım akslarına yeşil koridor işlevi kazandırılması ve bunun kent içinde yaygınlaştırılması, Antalya'nın sürdürülebilir çözümlere ulaşması ve iklim değişikliğine uyum sağlaması için en önemli stratejilerden biridir. Antalya'da mevcut ulaşım aksları ve tramvay güzergahları göz önüne alındığında, uygun alanların ağaçlandırılması veya diğer doğa esaslı çözümlerinin uygulanması hem kentsel ısı adası etkisini azaltacak hem de ekosistem hizmetlerine katkı sağlayacaktır.

**Uygulama detayları:**

- Kent içi yeşil yolların, bisiklet park alanları ve gezi rotalarının planlanması.
- Yeşil alanların erişilebilirliğinin sağlanabilmesi için öncelikle raylı sistemler ile entegrasyonunun sağlanması.
- Bisiklet yollarının artırılması ve halkın bisiklet kullanımına özendirilmesi.
- Yatay ve dikey ulaşım akslarının yeşillendirilmesinin sağlanması.

-Yürümeye ve toplu taşımaya teşvik için yeşil alanların artırılması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Antalya Emniyet Müdürlüğü
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem E5: Ekosistem restorasyonu için uzun dönemli izleme faaliyetlerinin yürütülmesi.</b>
İklim değişikliği ve kentleşme baskısı en çok ekosistemlerin bozulmasına yol açarak hem doğal alanların hem de insanların zarar görmesine sebebiyet vermektedir. Özellikle ekosistem zenginliği bakımından öncü şehirlerden olan Antalya'nın 1980'lerden sonra hızla artan nüfusunun yarattığı yeni yerleşim alanları talebi, doğal alanların küçülüp yapay alanların büyümesine neden olmuştur. Dolayısıyla, kentin yapay sınırları genişleyerek ekosistemlerin tahribatı söz konusu olmuştur. Bunun yanı sıra son yıllarda etkisi artan iklim değişikliği ekosistemler üzerinde son derece olumsuz etkilere neden olmaktadır. Ekosistem bozulmaları hem iklim değişikliği nedeniyle olmakta hem de iklim değişikliği etkilerini artırmaktadır. O nedenle Antalya'da ekosistemlerin restorasyonları son derece önemlidir. Ekosistem restorasyonlarının yapılabilmesi için kentin ekosistemlerinin çeşitli dijital araçlarla (uydu görüntülerinden elde edilen veri tabanları kullanılarak ve yeni CBS tabanlı veri setleri oluşturulması gibi) belli periyotlarla izlendikten sonra, bozulmalar tespit edilmeli ve uzman ekiplerce bozulmaların önüne geçilecek yöntemlerin uygulanması gerekmektedir.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Biyçeşitliliğin ve nadir ekosistemlerin korunması için korunan alanları sayıları ve alanlarının artırılması ve acilen ilan edilmesi. -Kaçak avcılık denetimlerinin yapılması. -Bilgilendirme ve eğitim çalışmalarının yapılması. -Ormanların rehabilitasyonu, eylem planının ve ulusal ağaçlandırma kampanyasının uygulanması. -Doğal ekosistemler için CBS ve uydu görüntüleri kullanarak çevresel altlıkların hazırlanması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem E6: Yeşil alanlara mavi altyapı entegrasyonunun sağlanması.</b>
Aşırı yağış, sel ve taşkın bakımından riskli durumda olan Antalya için sürdürülebilir kentsel gelişim sistemlerinin iyileştirilmesi ile birlikte geliştirilmesi oldukça önemlidir. Özellikle yeşil alanlarda doğaya dayalı peyzaj bileşenlerinin kullanılması, mavi ve yeşil altyapının entegrasyonu açısından da dikkate alınmalıdır.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Kurakçıl peyzaj ve susuz çim uygulama alanlarının genişletilmesi. -Kuru dere yataklarının yeşil koridora dönüştürülmesinin sağlanması.

-İlçelerde yeşil ringler kurularak farkındalığın artırılması. -İklim değişikliğine uyum amacıyla oluşturulacak yeşil koridorun, kıyı alanlarındaki yeşil alanlar ile kent içindeki yeşil alanları bağlayacak şekilde planlanması. -Antalya'da beklenen yağışlarda azalma riskine önlem olarak, yeşil alanlarda su ihtiyacı daha az olan ağaç dikiminin ve bitkilendirmenin yapılmasının sağlanması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Devlet Su İşleri 13.Bölge Müdürlüğü Antalya
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem E7: Ticari binalara yeşil çatı zorunluluğunun getirilmesi.</b>
Kentleşme baskısının ve nüfus artışının yoğun olduğu Antalya'da yeşil alanların artırılması mülkiyet sorunları yüzünden uzun süreçlerde gerçekleştirilebilecek çözümlerdir. Bu nedenle hem kentsel ısı adası etkisini azaltan hem biyoçeşitliliği artıran hem de ekosistem hizmeti olarak yararlanılabilecek yeşil çatı uygulamasının Antalya'da yaygınlaştırılması önemlidir. Uygulanabilirliğin artırılması ve örnek teşkil etmesi açısından ticari binalar ve kamu binalarından başlanarak yeşil çatı uygulamasına geçilmesi planlanmalıdır. Özellikle kamu binalarında yeşil çatı uygulamalarının yapılması için vergi indirim gibi teşvik sistemleri devreye alınırsa, bu uygulamaların artacağı ve kentte yaygınlaşacağı açıktır.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Yeşil çatı örnek uygulamaların yapılması. -Yeşil çatı uygulamalarıyla yağmur suyu tutumunun desteklenmesi. -Belediye binaları, sanayi tesisleri ve alışveriş merkezleri gibi büyük yapılarda yeşil çatı uygulamasının yapılmasına teşvik edilmesi. -Yeni yönetmeliklere yeşil çatı uygulamalarının eklenmesi. -Yeni yapılan mimari çalışmalarda yeşil çatı uygulamalarına öncelik verilmesi, yük hesapları da dâhil fizibilite çalışmalarının yapılması. -En geniş alanlardan başlayarak kademeli olarak uygulanması mümkün tüm alanlara yeşil çatı uygulamasının yapılması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, meslek odaları, Antalya kamu kurum ve kuruluşları, Antalya Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO)
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem E8: Orman yangınları ile mücadele, kurumlar arası iletişim.</b>
Antalya Türkiye'nin orman varlığı bakımından en zengin kentlerinden biridir. Hem yaz mevsiminde sıkça meydana gelen sıcak hava dalgaları ve rüzgâr koşulları hem de orman varlığının çok olması kenti orman yangını bakımından oldukça riskli bir seviyeye getirmektedir. Bu nedenle farklı grupların ve uzmanlıkların birlikte çalışarak, yeterli ekipman hazırlığı ile yangına müdahaleye hazır beklemesi ve yangın önleyici önlemlerin artırılması gerekmektedir. Son yıllarda yaşanan sıcaklık artışları ve sıcak hava dalgalarının

uzayan sürelerine karşı, yangınla ilintili olabilecek tüm kurum ve kuruluşlar periyodik olarak bilgilendirilmeli ve ekipler teyakkuz halinde bekletilmelidirler. Özellikle kentin riskli kısımlarında belirli ekiplerin sürekli konuşlandırılması ve orman alanların riskli koşullarda 24 saat termal kamera istemleriyle taranması, yangınları önleme açısından son derece önemlidir.

#### Uygulama detayları:

- Ormanlık alanların korunması ve genişletilmesi, kıyı şeritlerinde bitki örtüsünün korunması, bitkilerin hayatta kalması için korunaklı alanların oluşturulması, kentsel yeşil alanların korunması ve çoğaltılması.
- Yangın riski yüksek olan alanların belirlenmesi ve bu riskler doğrultusunda tedbir alınması
- Müdahale sistemlerinin ve risk haritalarının oluşturulması ile birlikte doğru planlamanın yapılması.
- Kamu kurum ve kuruluşların iş birliği ile çalışmaların yürütülmesinin sağlanması.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD), Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Antalya kamu kurum ve kuruluşları

#### Zaman planı:

2022 - 2030

#### 4.4.2.2 Su Yönetimi

Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde su yönetimi hususunda 6 adet eylem belirlenmiştir.

#### Eylem SU 1: Ticari binalarda su tasarrufunun sağlanması için rehberler oluşturulması.

Kuraklık ve su kıtlığı riskine karşı, kent genelinde su tasarrufu uygulamalarına başvurulması gerekmektedir. Özellikle kamu binalarında ve ticari binalarda su tasarruflarına başlanırsa konut alanları için de örnek oluşturularak su tasarrufu mekanizmasının tüm kentte yaygınlaştırılması sağlanabilir. Ticari binaların su tasarrufu uygulamaları için rehber oluşturulabilir ve belirlenen hedefler dahilinde su tasarrufu yapabilenler için vergi indirim gibi bir takım teşvik mekanizmaları da yaratılabilir.

#### Uygulama detayları:

- Su tasarrufu amacıyla yağmur sularının toplanarak tesiste kullanılması.
- Sanayi sektöründe atık suların yeniden kullanımına yönelik teşvikler sunulması.
- Sektörler arası tecrübelerin paylaşılacağı toplantıların yapılması.
- Su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilere yönelik yatırımların artırılması.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT), Antalya Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO)

#### Zaman planı:

2022 - 2030

#### Eylem SU 2: Yağmur bahçelerinin ve su havuzlarının yaygınlaştırılması.

Kentleşmenin yoğun olduğu ve yağmur sularının toprakla buluşmasının zor olduğu alanlar için doğa esaslı çözüm stratejilerinin kullanılması oldukça fark yaratabilmektedir. Yağmur bahçeleri ve su havuzları yağmur suyunu toplamak ve daha sonra bu suyu kullanmak açısından etkili yöntemlerdir. Hem kent içinde hem de tarım alanlarında yağmur suyunun toplanarak sulama faaliyetlerinde kullanılması, su tasarrufu ve kaynak kullanımının azaltılması açısından oldukça faydalı olacaktır.

**Uygulama detayları:**

- Yağmur suyunun etkin yönetimi amacıyla yeraltı depolarının kullanılması.
- Yağmur suyu bekletme havuzlarının oluşturulması, biriken suların cadde yıkama, bitki sulama gibi alanlarda kullanılması.
- 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 haznelarının oluşturulması.
- Doğal kent içi kaplamaların uygulanması (taş, toprak), yeraltı sularının beslenmesini engelleyici taban kaplamalarından kaçınılması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT), Antalya Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO), meslek odaları

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem SU3: Su transfer şemalarının kullanılması.**

Kuraklık ve su kaynakları sıkıntısı bazen tüm kenti etkilediği gibi bazen de belli bölgeleri daha fazla etkileyebilmektedir. Yeraltı su kaynaklarının bulunduğu bölge ya da o bölgedeki kullanım sıklığı da su kaynaklarının kapasitesini etkileyen bir etmendir. Bu gibi durumlarda ana su kaynaklarının bulunduğu dağıtım merkezlerinden su transfer şemaları kullanılarak, su kıtlığı ve kuraklık yaşanan alanlara su temini yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra şebeke suyunun dolaşımı sırasında meydana gelen kayıp kaçak oranlarının da düşürülmesi, su tasarrufu ve su kaynaklarının korunması açısından oldukça önemlidir.

**Uygulama detayları:**

- İçme suyu depoları tadilatı yapılarak su kayıplarının önlenmesi.
- SCADA sistemi sayesinde su kontrolünün sağlanması.
- Planlama sürecinde koordineli olarak çalışmaların yürütülmesi.
- Yeraltı suları ve yerüstü sularının bütüncül yönetiminin kurgulanması.
- Fizibilite çalışmaları yapılırken paydaşların katılımının sağlanması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT), Devlet Su İşleri 13.Bölge Müdürlüğü Antalya

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem SU4: Su tasarruflu mekanizma kullanımlarının yaygınlaştırılması.**

Kuraklık ve su kıtlığı risklerine karşın kent genelinde su tasarruflu mekanizmaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Kamusal alanlarda doğa esaslı çözümler aracılığı ile elde edilebilecek su tasarrufu sağlayan uygulamalar tüm kentte yaygınlaştırılmalıdır. Bunun yanı sıra hanelerde, kamu ve ticari binalarda da mevcut sistemlerin su tasarrufuna uyumlu hale getirilmesiyle ilgili çalışmaların yapılması önemlidir.

**Uygulama detayları:**

- Hanelerde, kamu binalarında ve ticari binalarda musluk başlarına takılarak su tasarrufu sağlayan perlatörlerin<sup>127</sup> kullanımının teşvik edilmesi.
- Kamu ve ticari binalarda su tasarrufu amacıyla fotoselli batarya kullanımının yaygınlaştırılması.
- Kamu ve ticari binalarda tek kullanımlık ürünler (şişe, bardak vb.) yerine ortak sebil kullanımının yaygınlaştırılması.
- Su tasarrufu ile ilgili bilgilendirme ve farkındalık çalışmalarının yürütülmesi.
- Dünya su gününde kent genelinde etkinlikler yapılarak iklim değişikliği konusuna dikkat çekilmesi.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT)

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem SU5: Sürdürülebilir kentsel drenaj sisteminin kullanılması.**

İklim değişikliği etkileriyle birlikte değişen hava ve sıcaklık koşulları altyapı sistemlerinde değişimlere neden olmaktadır. Su kaynaklarının korunması ve geri dönüştürülebilir suyun temini açısından drenaj sistemlerinin iklim değişikliği etkilerine uyumlu hale getirilmesi çok önemlidir. Olası risklerde meydana gelecek olumsuz etkilerin maliyeti yanında, drenaj sisteminin iklim değişikliğine uyumlu hale getirilmesi maliyetinin çok daha fazla olabileceğini söylemek mümkündür. Uzun vadeli bir yatırım olarak kent genelinde altyapı sistemlerinin iklime uyumlu hale getirilmesi gerektiği açıktır.

**Uygulama detayları:**

- Kentsel drenaj çözümlerinin hayata geçirilmesinin sağlanması.
- Sürdürülebilir kentsel drenaj sisteminin oluşturulması ve yağmur suyu yönetiminin sağlanması.
- Sürdürülebilir drenaj sistemi ve suya duyarlı kentsel tasarım konularında ARGE çalışmalarının yapılması.
- Yeşil altyapı stratejilerinin geliştirilmesi kapsamında, yapılması planlanan yeşil alanların ve binaların tümünde, sürdürülebilir kentsel drenaj ve suya duyarlı kentsel tasarım prensiplerinin uygulanması.
- Drenaj şebekesi ve atık su arıtma tesislerinin üzerindeki yükü azaltmak için yağmur suyunun ayrı toplanması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT)

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem SU6: Su arıtma hatlarının kuraklık ve artan sıcaklık faktörlerine göre değiştirilmesi.**

İklim değişikliği nedeniyle artan sıcaklıklar, baraj ve açık su havuzlarındaki buharlaşma miktarının da artmasına neden olarak su kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle yeni iklim koşullarına göre bu sistemlerin revize edilmesi gerekmektedir. Bununla beraber doğal su kaynaklarının korunması için su arıtma hatlarının kurulması ve iklime uyumlu hale getirilmesi elzemdir.

<sup>127</sup> Tasarruflu musluk başlığı.

<b>Uygulama detayları:</b>
-Su kanallarının üzerine GES'in (güneş enerji sistemleri) kurulması. -Su yüzeyinin beyaza boyanmış, hafif, suda çözünmeyen ve zehirli olmayan bir cisimlerle kaplanması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT)
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

#### 4.4.2.3 Kent, Altyapı ve Atık Yönetimi

Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde kentsel planlama, altyapı ve atık yönetimi hususlarında 7 adet eylem belirlenmiştir.

<b>Eylem K1: Gıda atıklarının minimize edilmesi.</b>
Turizm ve tarım sektörünün öncü olduğu Antalya'da gıda atıklarının toplanması ve dönüştürülmesi iklim değişikliği ile mücadelede oldukça önem arz etmektedir. Özellikle otel ve restoranlar ile birlikte belediyenin kendi işletmelerindeki gıda atıklarının ayrıştırılmasına teşvik edilmesi, bu sistemin yaygınlaştırılmasına vesile olacaktır. Ayrıştırılan atıkların da toplanarak geri dönüştürülmesi hem döngüsel ekonomi yaratacak hem de atıkların minimize edilmesini sağlayacaktır.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Atıkların geri dönüşüm yoluyla ayrıştırılması. -İşletmeler için katı atık bertarafına yönelik ceza ve ödül sisteminin geliştirilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması. -Atık bertaraf vergisinin gündeme alınarak il geneline yayma çalışmaları için araştırma yapılması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, ilçe belediyeleri, ticari işletmeler
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem K2: Atık konusunda bilinçlendirme çalışmalarının yapılması.</b>
Son yıllarda artan plastik kullanımı gibi kullanımların azaltılması, evsel atıkların ayrıştırılarak toplanması veya hanelerde atık ayrıştırılmalarının sağlanabilmesi için toplumun bilgilendirilmesi gerekmektedir. Özellikle küçük yaştan itibaren okullarda atık bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Vatandaşın evinde atık ayrıştırmasını teşvik etmek için yerel yönetimler ödüle dayalı kampanyalar düzenlemelidir.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Antalya'da tek kullanımlık plastikleri yoğun olarak kullanan işletmelerin tespit edilmesi. -Yerel işletmelerdeki tek kullanımlık plastikleri azaltmaya yönelik teşvik mekanizmasının oluşturulması. -Kamu kurum ve kuruluşlarındaki tek kullanımlık plastik kullanımının azaltılması. -Geri dönüşüm ve geri kazanımın artırılması için teşvik mekanizmalarının oluşturulması ve bu konuda etkinlikler düzenlenmesi. -Öğrencilere ve vatandaşlara yönelik bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, ilçe belediyeleri, Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem K3: Kamusal alanlara geri dönüşüm kutularının konulması.**

Atık ayrıştırma ve minimum atık üretme konusuna ilaveten, kamusal olarak kullanılan açık ve kapalı alanlara, binalara atık türüne göre geri dönüşüm kutuları konmalıdır. Yerel yönetimler bu geri dönüşüm kutularını, kullanım sıklığına ve atık türüne göre ayrı ayrı toplayarak geri dönüşüm merkezlerine ulaştırmalıdır. Böylece zamanla toplumun atık konusundaki alışkanlığının iyi yönde değişmesi de söz konusu olacaktır.

**Uygulama detayları:**

- Sürdürülebilir ve yenilikçi atık yönetimi için üniversiteler ile pilot projeler geliştirilmesi.
- Atıkların toplanması ve transfer araçları için akıllı güzergâh planlaması yapılması.
- Antalya ilinde ihtiyaç duyulan geri dönüşüm altyapısının tespit edilmesi.
- Geri dönüşüm konusunda yatırım yapılması için ilgili kurumlarla iş birliği sağlanması.
- Atık ayrıştırma ve geri kazanım tesislerine yatırım planlaması için üniversiteler ile birlikte ARGE projelerinin geliştirilmesi.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, ilçe belediyeleri, ticari işletmeler, üniversiteler, Antalya kamu kurum ve kuruluşları

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem K4: Otel, restoran, kafe atıklarının ayrı toplanması.**

Restoran, kafe, otel, yeme-içme mekanlarının gıda atıklarının toplanması ve atıkların tarımsal üretimde kullanılmak üzere gübreye dönüştürülmesinin sağlanması. Gıda atığı üreten yerlerin atık ayrıştırma ve atıklarını minimize etmesi için rehberler oluşturularak atık bertarafı ve dönüştürme süreçlerinden tasarruf edilmesi.

**Uygulama detayları:**

- Geri dönüşüm oranı yüksek olan malzemelerin ayrı toplanmasının zorunlu hale getirilmesi.
- Komposta çevirimi mümkün olan atıklar ile ilgili vatandaşlara yönelik teşvik çalışmalarının yapılması ve kompost yapma konusunda belediyenin etkinlikler düzenlemesi.
- Gıda sektörüne yönelik atık toplama hizmeti potansiyelinin araştırılması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, ilçe belediyeleri, Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü

**Zaman planı:**

2022 - 2030

#### **Eylem K5: Zemin kaplamalarda açık renk malzemelerin kullanılması.**

Özellikle yaz aylarında artan hava sıcaklıkları ve kentsel ısı adası etkisinin hissedilebilirliği çevredeki malzeme türüyle de oldukça ilişkilidir. Binaların yoğun olduğu alanlarda zemin kaplamalarını açık renkli olması sağlanarak, güneş ışığının daha fazla absorbe edilmesinin önüne geçilebilmektedir. Bu eylemin yaygınlaştırılması için pilot alanlar belirlenerek belli periyotlarla sıcaklık takibi yapıldıktan sonra malzemenin ısı adasına olumlu etkisini gözlemlemek mümkün olacaktır. Daha sonraki süreçte pilot uygulamaların çoğaltılması ve tüm kent genelinde zemin kaplamalarda açık renk malzemelerin kullanılması yaygınlaştırılabilir.

#### **Uygulama detayları:**

- Kentın mekânsal gelişiminin, yeşil alanların ve yeşil koridorların oluşturulması gözetilerek gerçekleştirilmesinin sağlanması.
- Doğa ile uyumlu yeşil altyapı sisteminin kurulması ve uygulanması.
- Sürdürülebilirlik amacıyla pilot çalışmaların yapılabileceği yerlerin tespit edilerek fizibilite raporlarının hazırlanması.

#### **İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, ilçe belediyeleri, Antalya kamu kurum ve kuruluşları

#### **Zaman planı:**

2022 - 2030

#### **Eylem K6: Su geçirimli yüzeylerin artırılması (kaldırım, yol, trafiğe kapalı alanlar, parklar).**

Antalya'da son yıllarda artan nüfusla birlikte oluşan kentsel büyüme, kentteki yapay alanların da genişlemesine neden olmuştur. Yağmur suyunun toprağa ulaşamamasıyla birlikte sel ve taşkın riski artmaktadır. Bu bakımdan kentte, öncelikle riskli alanlardaki belirli yerlerin zemini su geçirimli yüzeyle kaplanmalıdır. Daha sonra su geçirimli yüzey kullanımı tüm kentte yaygınlaştırılmalıdır. Özellikle trafiğe kapalı alanlar, kaldırımlar, bisiklet yolları ve parklarda bulunan sert zeminlerin bu malzemeyle kaplanması, olası bir yağışta bu bölgelerdeki sel ve taşkın riskini en aza indirecek çözümlerden biridir.

#### **Uygulama detayları:**

- Ticari alanlar, bina bahçeleri otopark alanı, kamusal alanlar gibi alanların zeminlerinin geçirimli yüzeyle kaplanması.
- Altyapı çalışmalarında geçirimli yüzeylerin tasarımına dair iyi uygulama örneklerinin hayata geçirilmesi.

#### **İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, ilçe belediyeleri, Antalya kamu kurum ve kuruluşları

#### **Zaman planı:**

2022 - 2030

#### **Eylem K7: Bisiklet yollarının artırılması ve yeşil koridorlarla entegrasyonunun sağlanması.**

Yoğun araç kullanımından kaynaklı emisyon oranları iklim değişikliğini artıran en önemli hususlardandır. Dolayısıyla azaltım hedeflerinde düşük emisyonlu, hibrit ve elektrikli araç kullanımına teşvikin yanı sıra

bisiklet kullanımı ile birlikte yürünebilirliği teşvik etmek de çok önemlidir. Bu hususta Antalya'nın bisiklet yollarının artırılması ve mevcut yolların doğa esaslı çözümlerle entegre edilerek ekosistem hizmetine dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Bisiklet ağına yeşil koridor işlevi kazandırılması hem ısı adası etkisini azaltacak hem de biyoçeşitliliği artıracaktır.

#### Uygulama detayları:

- Mahallelerde yeşil ringlerin kurularak erişilebilirliğin artırılmasının sağlanması (bisiklet yolu, pasif ve aktif yeşil alan kaynaşması).
- Bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması için web tabanlı sistemlerinin kullanılması
- Bisiklet yollarının doğa esaslı çözümlerle entegre edilerek ekosistem hizmetine dönüştürülmesi için düzenlemeler yapılması.
- Elektrikli araç kullanımının kamu kurum ve kuruluşlarında tercih edilmesinin sağlanması.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Antalya ilçe belediyeleri, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 6.Bölge Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İller Bankası, araç üreticileri

#### Zaman planı:

2022 - 2030

#### 4.4.2.4 Halk Sağlığı ve Afet Yönetimi

Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde halk sağlığı ve afet yönetimi hususunda 8 adet eylem belirlenmiştir.

#### Eylem HA1: Hastalıklarla ve korunma yöntemleri ile ilgili bilgilendirmelerin yapılması.

Genel nüfusu ve turizm aylarındaki nüfusu arasında büyük bir fark olan Antalya, dünyanın dört bir yanından turist ağırlayan bir şehir konumundadır. O nedenle özellikle bulaşıcı hastalıkların önlenmesi ve topluma anlatılması son derece önemlidir. Her vatandaşa, periyodik olarak bulaşıcı hastalıklar ile birlikte bunlardan korunma yöntemleriyle alakalı bilgilendirmeler yapılmalıdır.

#### Uygulama detayları:

- İklim değişikliğinin sağlık konusundaki olumsuzluklarından korunmak için bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi.
- Birinci basamak sağlık (toplum sağlığı ve aile sağlığı merkezi) çalışanlarının iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri konusunda bilinçlendirilmesi.
- İklim değişikliği konusunun müfredata yerleştirilmesi
- Toplu yaşam alanlarında çalışan (yurt, kreş, bakım evi, huzur evi, vb.) yönetici ve personelin olağanüstü hava olaylarındaki davranış kapasitelerinin geliştirilmesi için eğitilmesi.
- Yetişkin eğitim merkezlerinde iklim eğitiminin düzenlenmesi.
- Kurum içi eğitim programlarına iklim değişikliğine uyum konusunun entegre edilmesi.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü- Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD)- Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü (ASAT)- Antalya kamu kurum ve kuruluşları

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem HA2: Vektör üremesinin engellenmesine yönelik uygulamalar yapılması.**

Özellikle kirliliğin ve nüfus yoğunluğunun aşırı olduğu alanlarda vektörel hastalıklara karşı ayrı çalışmalar yürütülmelidir. Aynı zamanda bulaşıcı olan vektör kaynaklı hastalıklarla birlikte, iklim değişikliği nedeniyle bitkilere ve ormanlara zararlı olan vektörlerin de üremesinin önüne geçilmelidir.

**Uygulama detayları:**

- Kent planlanmasında vektör üremesinin engellenmesine ve hava akımlarının gözetilmesine uygun adımlar atılması.
- İklim değişikliği ve çevre sorunları nedeniyle vektörlerle bulaşan hastalıkların artmasının araştırılması.
- Kent genelinde çalışma gruplarının oluşturulması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya kamu kurum ve kuruluşları

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem HA3: Hava ve su kalitesi değerlerinin takip edilmesi ve uyarı sistemi geliştirilmesi.**

Antalya'nın su ve hava kalitesi değerlerinin takip edilmesi oldukça önemlidir. Olası risklere karşı uyarı sistemlerinin geliştirilmesi hem önlem alınmasını sağlayacak hem de zarar görülebilirliğin en aza inmesine vesile olacaktır.

**Uygulama detayları:**

- Mevcut erken uyarı sistemlerinin güçlendirilmesi.
- Aşırı hava olaylarından olumsuz etkilenenler için uygun barınma koşullarının sağlanması.
- Erken uyarı sistemine iklim değişikliği ile bağlantılı hastalıkların eklenmesi ve vaka bazında takibin sağlanması.
- Başta hava kalitesi ve su kalitesi olmak üzere ölçüm ve izleme yapılan alanlarda, arayüz eksikliğini giderilerek erken uyarı sisteminin geliştirilmesi
- Eylem planları dahilinde hava kalitesinde yaşanan değişiklikler ve sıcak hava dalgası riski gibi konularda erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya kamu kurum ve kuruluşları, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem HA4: Aşırı hava olaylarından en çok etkilenecek alanların tespit edilmesi.**

İklim değişikliği etkileri kentin her alanında eşit görülmediği gibi bazı gruplar üzerindeki etkisi daha farklı olmaktadır. Özellikle kentleşmenin yoğun, yeşil alanların az olduğu alanlarda iklimsel risklerin etkisi genel olarak daha fazladır. Bunun yanı sıra yaşlı nüfus, kronik hastalığı olanlar, düşük gelirli gruplar gibi kırılgan gruplar iklim değişikliği etkilerinden çok daha fazla etkilenmektedir. Bu nedenle iklim uyum eylemlerinin

uygulamaları, kırılğan ve daha fazla risk altında olan bölgelerden başlayarak tüm kentte yaygınlaştırılmalıdır. Dolayısıyla aşırı hava olaylarından daha çok etkilenecek Antalya'daki alanların ve grupların tespit edilmesi son derece önemlidir.

**Uygulama detayları:**

- Aşırı hava olaylarının kronik hastalığı olanların, özürülerin, yeni doğanların, yaşlıların ve diğer hassas grupların sağlığını olumsuz etkilemesini önlemek için çalışmaların yapılması.
- Aşırı hava olaylarından olumsuz etkilenenler için uygun barınma koşullarının sağlanması.
- Alerjilere duyarlı alanların planlanması.
- İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinden, toplumsal ve bireysel düzeyde korunmak için bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya kamu kurum ve kuruluşları, Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD)

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem HA5: Kuraklık riskine karşı gıda ve beslenme güvenliğinin sağlanması.**

Kuraklık ve su kıtlığı tüm sektörleri olumsuz etkiliyor bile olsa tarımsal üretimi çok daha ciddi etkilemektedir. Bu nedenle yeni ve teknolojik gelişmelerden faydalanılarak geliştirilebilecek tarımsal üretim modelleri Antalya'da yaygınlaştırılmalıdır.

**Uygulama detayları:**

- Sıcaklığa dayanıklı yiyecek ve içecek olanaklarının zenginleştirilmesi.
- Antalya'nın iklim şartları, toprak yapısı ve gıda ihtiyacı göz önüne alınarak, seçilecek uygun ürün deseninin Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından belirlenmesi ve üretiminin yaygınlaştırılması.
- Uygun ürün çeşitlerinin geliştirilmesi için ürün yetiştiricilerine rehberlik edilmesi.
- İklim değişikliğinin ildeki önemli tarım ürünleri üzerindeki etki analizlerinin yapılması.
- İklim değişikliğinin tarımsal üretime ve gıda güvenliğine olan etkisi konusunda kamuoyunun ve tarım sektörü paydaşlarının farkındalık düzeylerinin ölçülmesi.
- Kuraklığın bitki gelişimine etkilerinin, aşırı yağışa ve kuraklığa bağlı yeni hastalıkların, dolu ve don olaylarının artmasının bitki desenine etkilerinin belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması.
- Özellikle kuraklık dönemlerinde, hijyen konusunda bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Valiliği, Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya kamu kurum ve kuruluşları, Tarım Orman İl Müdürlüğü

**Zaman planı:**

2022 - 2030

#### Eylem HA6: İklimsel afet risklerinin topluma anlatılması.

İklimsel afetlerin ve iklim değişikliği etkilerinin toplumun her kesime anlatılması, olayın ciddiyetinin kavranmasının sağlanması olası risklerin azaltılması bakımından oldukça önemlidir. İklimsel riskler karşısında alınması gereken önlemler, periyodik olarak okullarda her yaş gruplarına anlatılmalıdır. Bunun yanı sıra tarımsal üretimle uğraşan ve turizm sektöründe bulunan herkes için bilgilendirme toplantıları düzenlenmeli, kırdan kente tüm kesimlere ulaşılması sağlanmalıdır.

#### Uygulama detayları:

- Bulgulara dayalı olarak hedef kitlelere yönelik iletişim stratejisi geliştirilmesi.
- Eğitici ve öğretici faaliyetlerin operasyonel hale getirilmesi ve uygulanması.
- Sivil toplum kuruluşları ile iş birlikleri geliştirilerek faaliyetlerin (kaynak yönetimi açısından) etkinliğinin artırılması.
- İklim değişikliğinin canlı sağlığı ve yaşam kalitesi üzerindeki risklerinin somut olarak ortaya konması ve bu etkilerin halka aktarılıp farkındalık oluşturulması
- Halkı bilgilendirme ile ilgili planlar oluşturulması.
- Özellikle ilköğretim seviyesinden başlayarak küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda uzmanlar tarafından bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi.
- Tarımsal üretimle uğraşan ve turizm sektöründe bulunan herkes için bilgilendirme toplantılarının düzenlenmesi.
- Erken uyarı sistemlerinin amacı, işleyişi ve bulgularının nasıl kullanılabilceği konusunda sektör paydaşlarının ve yerel halkın bilgilendirilmesi.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Valiliği, Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü Antalya kamu kurum ve kuruluşları, Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü

#### Zaman planı:

2022 - 2030

#### Eylem HA7: Afet erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi.

Birçok afet riskiyle karşı karşıya olan Antalya'da olası can ve mal kayıplarının önüne geçmek için erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması çok önemlidir. Kentin risk haritalarının çıkarılmasıyla birlikte, mevcut risklere göre teknolojik araçlar kullanılarak toplumu uyaracak uyarı sistemlerinin tüm kent genelinde yaygınlaştırılması gerekmektedir. Mevcut koşullarda olası hava havadislerine karşı uyarılar her ne kadar internet ve televizyon kanalları aracılığı ile vatandaşlara aktarılmaya çalışılıyor da olsa, kırsal kesimleri de kapsayacak şekilde daha gelişmiş sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür uyarılar esnasında vatandaşların uyarıları dikkate almasını sağlamak da diğer önemli noktadır.

#### Uygulama detayları:

- Takip edilmesi gereken göstergeleri izleme konusundaki stratejiler ve kapasiteler için AFAD ile ulusal düzeyde birlikte çalışılması, ayrıca Meteoroloji Genel Müdürlüğü ile iş birliği yapılması.
- Antalya ili genelinde taşkınla bağlantılı fiziksel, sosyal ve ekonomik kırılganlıkları daha iyi tespit edebilmek amacıyla SECAP risk ve kırılganlık değerlendirilmesine dayanarak çalışmalar yapılması.
- İklim bilgilerine ulaşılabilirlik imkânlarının artırılması

-Erken uyarı sistemlerinin güçlendirilmesi.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya Valiliği, Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, Antalya kamu kurum ve kuruluşları, Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü-Antalya, Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD)
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem HA8: CBS tabanlı risk haritalarının geliştirilmesi.</b>
Afet yönetiminin en önemli adımlarından biri olarak, tüm kent genelinde en riskli alanlardan başlayarak coğrafi bilgi sistemine dayalı risk haritaları geliştirilmesi çok önemlidir. Antalya'nın iklim değişikliğinden etkilenebilirliğinin ve risk durumunun net olarak ortaya konması, teknik ekiplerin bilimsel yöntemlerle oluşturabileceği CBS risk haritaları ile mümkün olacaktır.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Erken uyarı sistemine yönelik ölçme ve izleme yöntemleri hususunda teorik ve teknik eğitimlerin ilgili birim ve saha çalışanlarına verilerek teknik kapasitenin artırılması. -Antalya genelinde yapılacak çalışmaların, coğrafi bilgi sistemi ortamına eksiksiz olarak işlenmesi -Afetlerin daha etkin yönetimi için coğrafi bilgi sistemi üzerinde kurulan ve afet anında tüm kaynakları etkin bir şekilde yönetebilen karar destek mekanizmasının geliştirilmesi. -Kurumların koordinasyonu sağlanarak, Antalya genelinde riskli alanların ve risk haritalarının CBS bilgi programına işlenmesi.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Antalya ilçe belediyeleri, Antalya Valiliği, Antalya kamu kurum ve kuruluşları
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

#### 4.4.2.5 Tarım

Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde tarım hususunda 6 adet eylem belirlenmiştir.

<b>Eylem TA1: Tarımsal sulama kanalları boyunca bitkili tampon şeritlerin oluşturulması.</b>
Yağmur suyunun toplanması ve erozyon riskinin azaltılması için tarım alanlarına yağmur toplama ve sulama kenarları açılarak bitkili tampon şeritlerle desteklenmelidir.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Yağış sularının toprağa ve yeraltına verilmesi için çalışmalar yapılması. -Su hasadı tekniğinin ve teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması. -Üreticinin bilgilendirilmesi.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
Devlet Su İşleri 13.Bölge Müdürlüğü Antalya, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, sulama kooperatifleri, çiftçiler
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

### Eylem TA2: İklimsel risklere göre çiftçilerin bilgilendirilmesi.

İklim değişikliği etkilerinin tarımsal üretim ve gıda güvenliği üzerinde çok ciddi bir baskısı mevcuttur. Değişen iklim ve sıcaklık koşulları, tarım ürünlerinin üretilme süreleri ve bölgeleri gibi birçok konuda değişikliğe neden olmaktadır. Bu tür değişimlerin ve çözüm önerilerinin üreticiyle paylaşılması elzem bir konudur. Ürün çeşidine ve üretim ihtiyaçlarına göre çiftçilerin iklim değişikliği etkileri bağlamında periyodik olarak bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Bunun yanı sıra iklim değişikliğine uyum sağlanacak üretim tiplerinin çiftçilere anlatılması önemlidir.

#### Uygulama detayları:

- Çiftçilik yapan halkla ve kooperatiflerle ilişki kurularak en etkili eğitim formatlarının ve daha sürdürülebilir uygulamalara geçiş için gereken desteğin belirlenmesi.
- Tarla biyolojik çeşitliliğini artırmak için çiftçi topluluklarıyla ve kooperatiflerle çalışılması.
- Tarım havzalarında uygun eğitim atölyelerinin düzenlenmesi.
- İklim değişikliğinin tarımsal üretime ve gıda güvenliğine olan etkisi konusunda kamuoyunun ve tarım sektörü paydaşlarının farkındalık düzeylerinin ölçülmesi.
- Bulgulara dayalı olarak hedef kitlelere yönelik iletişim stratejisi geliştirilmesi.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, sulama kooperatifleri, çiftçiler

#### Zaman planı:

2022 - 2030

### Eylem TA3: Uygun alanlarda doğa esaslı çözüm uygulamalarının yapılması.

Doğa esaslı çözümler yalnızca kent içinde değil tarımsal alanlarda da uygulanabilmektedir. Özellikle su kıtlığı ve kuraklık riskiyle karşı karşıya olan bölgelerde tarımsal sulama için yağmur suyu toplama alanlarının yapılması, tarım alanlarının kenarlarına bitkili tampon şeritlerinin uygulanması, toprakların türüne ve ürünlere göre toprakların işlenmeden bırakılması, erozyon kontrol sistemleri gibi uygulamalar doğa esaslı çözümlerdir. Bu tip uygulamaların, tarımsal alanların ihtiyacına göre uygulanarak yaygınlaştırılması gerekmektedir.

#### Uygulama detayları:

- Havza yağış sularının toprağa ve yeraltına verilmesi için havza erozyon kontrol çalışmaları ile yamaç arazilere ve derelere kuru taş seki yapımının yaygınlaştırılması
- Doğal habitatların kalitesi ve birbirine bağlılığı üzerine bir çalışmanın yapılması
- Sulama yöntemlerinin ve tarım deseninin değiştirilmesi
- Su tüketiminin azaltılması için kurumsal ve teknik tedbirlerin alınması
- Toprak kalitesinin iyileştirilmesi (organik maddenin artırılması vb.) için kamu yatırımlarının artırılması.
- Sürdürülebilir arazi yönetimi ve iklim dostu tarım uygulamaları için destek mekanizmalarının artırılması.

#### İş birliği yapılacak paydaşlar:

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, sulama kooperatifleri, çiftçiler, Devlet Su İşleri 13.Bölge Müdürlüğü  
Antalya

#### Zaman planı:

2022 - 2030

#### **Eylem TA4: Seraların iklimsel risklere karşı dirençli hale getirilmesi.**

Sel ve taşkın, yangın, fırtına ve hortum, aşırı yağışlar, don olayları sera alanlarını oldukça ciddi etkilemektedir. Özellikle fırtına ve hortumun sık yaşandığı Antalya'da seracılık faaliyetleri bir rehber tabi gerçekleştirilmelidir. Olası risklere dirençli sera yapılarının hayata geçirilmesi, mevcut seraların risklere göre dirençli hale getirilmesi pilot uygulamalarla başlayarak tüm üretim mekanizmasında yaygınlaştırılmalıdır. Bunun yanı sıra, üretim sürecinden ve maliyet yükünden kaynaklı seracılığa yoğun talep konusunda ayrı bir rehber oluşturulmalıdır. İklimsel risklere göre seraların hangi bölgelerde ve hangi yoğunlukta yapılabileceği konusu hakkında da bir rehber oluşturulması son derece önemlidir.

#### **Uygulama detayları:**

- Antalya'da seracılık faaliyetlerin yürütülmesi ile ilgili detaylı bir rehber hazırlanması.
- İklimsel risklere göre seraların hangi bölgelerde ve hangi yoğunlukta yapılabileceği konusu hakkında bir rehber oluşturulması.
- Antalya genelinde dirençli sera yapılarının hayata geçirilmesi, mevcut seraların risklere göre dirençli hale getirilmesi hakkında çiftçiye destek sisteminin oluşturulması.
- Yeni teknolojilerle desteklenerek, iklim değişikliğine dirençli sera üretiminin artırılması.
- Yeni seraların yapımı ve mevcut seraların dirençli hale getirilmesi ile ilgili pilot uygulamaların yapılması.
- Dirençli sera yapımları ile ilgili çiftçiye hibe desteğinin arttırılması.

#### **İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, sulama kooperatifleri, çiftçiler, Antalya Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO), Antalya kamu kurum ve kuruluşları, tarım konseyi, Antalya Ticaret Odası, Antalya STK'lar, Tarım ve Orman Bakanlığı

#### **Zaman planı:**

2022 - 2030

#### **Eylem TA5: Üretim çeşitliliğinin ve miktarının artırılması için çiftçilere destek sağlanması.**

İklim değişikliğinin en önemli etkilerinden biri gıda güvenliğinin riske girmesidir. Değişen iklim koşulları, artan nüfus, kullanılan kimyasallar, üretim maliyetleri gibi konular üretim süreçlerini ve miktarlarını etkilemektedir. Bu nedenle tarımsal üretimde öncü kentlerden biri olan Antalya'da üretim kapasitelerinin ve çeşitlerinin artırılması için iş modelleri geliştirilerek üreticilere destek sağlanması çok önemlidir. Üretim rekoltelerinin iklim nedeniyle düştüğü bölgelerin tespit edilmesi, yeni iklim koşullarına göre yeni üretim modellerinin yaygınlaştırılması da oldukça önemlidir. Üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve ürünlerin doğrudan tüketiciye ulaştırılması için yeni iş modelleri de geliştirilerek üreticinin üretime teşvikinin sağlanması gerektiği de açıktır.

#### **Uygulama detayları:**

- Antalya'da üretim kapasitelerinin ve çeşitlerinin artırılması için iş modelleri geliştirilerek üreticilere destek sağlanması.
- Üretim rekoltelerinin iklim nedeniyle düştüğü bölgelerin tespit edilmesi.
- Yeni iklim koşullarına göre yeni üretim modellerinin yaygınlaştırılması.
- Çiftçilere farklı ürün yetiştiriciliği üzerine eğitim ve destek verilmesi.
- Tarım sektöründe alınacak kararların tarımsal faaliyet gösteren paydaşlarla birlikte belirlenmesi.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, çiftçiler, Antalya Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO), Antalya kurum ve kuruluşları, tarım konseyi, Antalya Ticaret Odası

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem TA6: Tarımsal sulama için yağmur suyu depolarının oluşturulması.**

Tarım sektöründe oldukça büyük bir paya sahip olan Antalya'da sulama faaliyetlerinin de kesintisiz devam ettirilmesi, gıda güvenliği ve tarımsal üretim bakımından önemlidir. Özellikle seraların yoğun olduğu alanlarda yağmur suyunun toprakla buluşmaması hem sel ve taşkın riskini artırmakta hem de toplanmasını engellemektedir. Bu nedenle özellikle bu alanlardan başlayarak yağmur suyu toplama havuzlarının artırılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra örtü altı tarım yapılmayan alanlarda, yağmur suyu toplama sistemlerinin oluşturularak tarımsal sulamada kullanımının sağlanması gerekmektedir. Bu uygulamaların tüm tarımsal alanlar için yaygınlaştırılmasıyla Antalya'nın kuraklık ve su kıtlığı riskinin azalacağı ön görülmektedir.

**Uygulama detayları:**

- Antalya tarımsal kuraklık yönetimi koordinasyon kurulunun kurulması.
- Yağmur suyu yönetiminin etkin bir şekilde yapılmasının sağlanması.
- Yağmur suyu toplama sistemlerinin oluşturularak tarımsal sulamada kullanımının sağlanması.
- Belirli bir m<sup>2</sup> üzerindeki tarımsal alanlarda yağmur suyu toplama sistemlerinin oluşturulmasının zorunlu hale getirilmesi.
- Örtü altı tarım yapılmayan alanlarda, yağmur suyu toplama sistemlerinin oluşturulması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, çiftçiler, tarım konseyi

**Zaman planı:**

2022 - 2030

#### 4.4.2.6 Turizm

Antalya'nın iklim değişikliği ile mücadelesinde turizm hususunda 6 adet eylem belirlenmiştir.

**Eylem TU1: Sorumlu turizm kavramının yaygınlaştırılması.**

Turizm faaliyetlerini ve işletmelerini iklim değişikliğine duyarlı hale getirebilmek için çeşitli teşvik mekanizmaları kurularak sorumlu turizm kavramının Antalya genelinde yaygınlaştırılması gerekmektedir.

**Uygulama detayları:**

- İklim değişikliğinin turizm üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak yarattığı olumlu ve olumsuz etkileri araştırmak üzere çalışma yürütülmesi ve sektörün dirençliliğinin artırılması için önerilerde bulunulması.
- En güncel projeksiyonlara göre turizm üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak oluşan olumlu ve olumsuz etkilerin araştırıldığı bir çalışma için finansman sağlanması.
- İklim değişikliğine uyum sağlayan sürdürülebilir turizm politikalarının oluşturulması ve hayata geçirilmesi.
- Sürdürülebilir turizm olanaklarına ve iklim değişikliği duyarlılığına uygun vergi sisteminin uygulanması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, turizm faaliyetlerini yürüten STK'lar, turizm işletmecileri
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem TU2: Belirli turizm aktivitelerinin sınırlandırılması ve denetlenmesi.</b>
Yoğun su kullanımının yaşandığı ve doğal alanların tahrip edildiği turizm aktivitelerinin sınırlandırılması ve denetlenmesi oldukça önemlidir. Bu aktivitelerin yerine iklimle ve doğayla uyumlu turizm aktivitelerinin yaygınlaştırılması ve tanımı sağlanmalıdır.
<b>Uygulama detayları:</b>
-İklimle ve doğayla uyumlu turizm aktivitelerinin yaygınlaştırılması. -Su tüketiminin fazla olduğu (havuz, su kaydırakları vb. ) tesislerin denetiminin gerçekleştirilmesi.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, turizm faaliyetlerini yürüten STK'lar, turizm işletmecileri
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem TU3: Doğal alanların turizm amacıyla tahrip edilmemesi.</b>
Turizm aktiviteleri altında doğal alanların tahrip edilmesi, kirletilmesi gibi konuları denetleyen birimlerin periyodik olarak eğitime tabi tutulması ve bu alanların tahribatının önüne geçilmesi gerekmektedir.
<b>Uygulama detayları:</b>
-Kent konseylerinin bilgilendirilmesi. -Turizm sektöründe çalışanların iklim değişikliği hakkında bilgilendirilmesi. -Denetim yapan birimlerin periyodik olarak eğitime tabi tutulması. -Doğal alanların tahrip edilmesi ile ilgili cezai işlem uygulanması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, turizm faaliyetlerini yürüten STK'lar, turizm işletmecileri
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

<b>Eylem TU4: İşletmelerin yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi.</b>
Turizm işletmelerinin yenilenebilir enerji kaynağı kullanımlarını teşvik etmek için, vergi indrimi, tanıtım ve marka desteği gibi teşvik sistemleri kullanılabilir. Örneğin geri dönüştürülmüş malzeme kullanan ve minimum atık üretimine dikkat eden işletmeler, yerel yönetimlerin ve bakanlığın belirleyeceği bir kategoride, enerji ihtiyacının belirli bir kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarıyla sağlayan işletmeler de başka bir kategoride yer alarak işletmeye teşvik sağlanabilir.

**Uygulama detayları:**

- Turizm işletmelerinin yenilenebilir enerji kullanımına teşvik sağlanması için, vergi indirimi, tanıtım ve marka desteği gibi teşvik sistemlerinin uygulanması.
- Planlama, yönetim ve turizmin gelişimi konusunda, yerel yönetimlerin süreçlere dahil edilmesi ve yetkilerinin artırılması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, turizm faaliyetlerini yürüten STK'lar, turizm işletmecileri, Antalya ilçe belediyeleri

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem TU5: Turizm işletmelerinde doğal kaynak kullanımının sınırlandırılması.**

İklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve etkilerine uyum sağlanması doğal kaynak tüketiminin sınırlandırılmasıyla mümkün olacaktır. Dolayısıyla turizm işletmelerinin yoğun olduğu kentte, bu tür kullanımların sınırlandırılması ve yenilenebilir kaynaklara teşvik mekanizmalarının kurulması önemlidir. Doğal kaynaklara zarar veren faaliyetlerin de engellenmesi ve başka turizm faaliyet alanlarının kente kazandırılması bir diğer önemli adım olmalıdır.

**Uygulama detayları:**

- Enerji verimliliğinin sağlanması ve yenilenebilir enerji kullanımının artırılmasına yönelik gelişim alanların tespit edilmesi.
- Turizmde doğal kaynak tüketimlerinin kontrol altına alınması.
- Turizmde yenilenebilir kaynaklara teşvik mekanizmalarının kurulması.
- Doğa dostu turizm faaliyetlerine öncelik verilmesinin sağlanması.

**İş birliği yapılacak paydaşlar:**

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, turizm faaliyetlerini yürüten STK'lar, turizm işletmecileri

**Zaman planı:**

2022 - 2030

**Eylem TU6: Turizm işletmeleri arasında çevrenin korunması amacıyla iş birliklerinin sağlanması.**

Turizm sektörünün öncü olduğu Antalya'da, doğal çevrenin korunması ve iklim değişikliği etkileri bağlamında turizm işletmeleri, bakanlıklar, STK'lar ve yerel yönetimler iş birliği içinde çalışmalıdırlar. Bu bağlamda sürdürülebilir turizm rehberleri oluşturularak kentte sürdürülebilir turizm modelinin yaygınlaştırılması sağlanabilir. Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının teşviki, minimum atık üretimi, yeşil tedarik ürünlerin kullanımının sağlanması, alternatif turizm faaliyetlerinin geliştirilmesi ve tanıtılması gibi konular bu rehberde yer alarak iş birlikleriyle yaygınlaştırılabilir.

**Uygulama detayları:**

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı hususunda, yöredeki turizm işletmelerine yönelik durum analizi, sürdürülebilir üretim ve tüketim stratejisi ile yeşil satın alma ve tedarik zinciri yönetim stratejisi hazırlanması.

-Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı konularında turizm işletmelerinin farkındalıklarının artırılması.
-Sürdürülebilir turizm rehberinin oluşturulması.
-Tüm kentte paydaşlarla iş birliği yapılarak sürdürülebilir turizm modelinin yaygınlaştırılmasının sağlanması.
-Doğal çevrenin korunması ve iklim değişikliği etkileri bağlamında turizm işletmeleri, bakanlıklar, STK'lar ve yerel yönetimlerin iş birliği içinde çalışmasının sağlanması.
<b>İş birliği yapılacak paydaşlar:</b>
T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, turizm faaliyetlerini yürüten STK'lar, turizm işletmecileri
<b>Zaman planı:</b>
2022 - 2030

## 4.5 UYUM İZLEME PLANI

Antalya'nın uyum sürecinin hem etkili hem de zaman içinde sürdürülebilir olmasını sağlamak için planlanan ve uygulanan eylemlerin ilerlemesini düzenli olarak değerlendirmek gerekmektedir. Bununla beraber belirli periyotlarla güncel durumun, uyum bağlamında ortaya konan hedeflerle karşılaştırarak kontrol edilmesi önemlidir. İzleme sonuçlarının değerlendirilmesiyle bazı eylemlerde gerekli düzenlemelerin yapılması, yeni eylemlerin eklenmesi gibi değişiklikler yapılarak iklim değişikliğine uyum sağlama açısından daha etkin bir yol izlenebilir.

Uyum göstergelerinin izleme ve değerlendirme sürecinde önemli bir parçası olduğu unutulmamalıdır. Kente uygun göstergelerin seçilmesi eylemler için yol gösterecek bilgilerin toplanması ve değerlendirilmesi açısından bir gerekliliktir. Bu nedenle uygun göstergelerin seçilmesi ve gerekli verilerin toplanmasına ilişkin olarak, paydaş kurum ve kuruluşlar ile görüşmeleri yapılması ve iş birliği kurulması önemlidir.

Bu bağlamda Başkanlar Sözleşmesi kapsamında, SECAP süreci için tanımlanmış birtakım göstergeler bulunmaktadır. Bununla beraber yerel yönetimlerin kendi göstergelerini oluşturup, bu göstergelere göre izleme faaliyetlerini sürdürmesi mümkün durumdadır. CoM süreci kapsamında iklim eylem planlarında her bir önemli eylem için en az bir adet uyum göstergesinin belirlenip izlenmesinin çok önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Tablo 61'de gösterilen tabloda, Antalya'nın iklime uyum sürecinde izleme faaliyetleri için bir yol haritası oluşturması amacıyla CoM kapsamında tanımlanmış olan uyum göstergeleri paylaşılmaktadır. Bu göstergeler kullanılabileceği gibi veri erişimi açısından uygun olan farklı göstergelerde oluşturulup kullanılabilir.

Tablo 61: Uyum göstergeleri

Alan/Sektör	Etkiyle ilgili göstergeler
Binalar	Aşırı hava koşulları/olayları sebebiyle hasar alan bina sayısı veya %'si (kamu/konut/konut dışı)
Ulaşım Enerji, Su, Atık, Sivil Savunma ve Acil Durum	Aşırı hava koşulları/olayları sebebiyle hasar alan ulaşım/enerji/su/atık/BİT altyapısı sayısı veya %'si

Alan/Sektör	Etkiyle ilgili göstergeler
Arazi Kullanım	Aşırı hava koşulları/olaylarından etkilenen gri/mavi/yeşil alanların %'si (örn., Isı Adası Etkisi, Sel, Kaya Düşmesi ve/veya Toprak Kayması, Orman/Arazi Yangını)
Ulaşım Enerji, Su, Atık, Sivil Savunma ve Acil Durum	Kamu hizmeti kesintileri yaşanan gün sayısı (örn., enerji/su tedariki, sağlık/sivil koruma/acil durum hizmetleri, atık)
Ulaşım Enerji, Su, Atık, Sivil Savunma ve Acil Durum	Kamu hizmeti kesintilerinin ortalama uzunluğu (saat olarak) (örn., enerji/su tedariki, toplu taşıma trafiği, sağlık/sivil koruma/acil durum hizmetleri)
Halk Sağlığı	Aşırı hava olayı/olaylarından dolayı yaralanan/kurtarılan/yeniden yerleştirilen kişi sayısı (örn., sıcak veya soğuk hava dalgaları)
Halk Sağlığı	Aşırı hava olayı/olaylarıyla ilişkili ölen kişi sayısı (örn., sıcak veya soğuk hava dalgaları)
Sivil Savunma & Acil Durum	Aşırı hava olayları halinde polis/itfaiye/acil durum hizmetlerinin ortalama yanıt süresi (dakika olarak)
Halk Sağlığı	Verilen su kalitesi uyarılarının sayısı
Halk Sağlığı	Verilen hava kalitesi uyarılarının sayısı
Çevre ve Biyoçeşitlilik	Toprak erozyonu / toprak kalitesi bozunumundan etkilenen alan %'si
Çevre ve Biyoçeşitlilik	Aşırı hava olayı/olaylarından kaynaklanan habitat kaybı %'si
Çevre ve Biyoçeşitlilik	Yerli türlerin sayısındaki değişim %'si
Çevre ve Biyoçeşitlilik	Aşırı hava koşulları/olaylarıyla ilişkili olan hastalıklardan etkilenen yerli (hayvan/bitki) türlerin %'si
Tarım ve Ormancılık	Aşırı hava koşulları/olaylarından kaynaklanan tarım kaybı %'si (örn., kuraklık/su azlığı, toprak erozyonu)
Tarım ve Ormancılık	Aşırı hava koşullarından kaynaklanan hayvan stoku kaybı %'si
Tarım ve Ormancılık	Yıllık otlak verimliliğinin mahsul verimi / evrimindeki değişim %'si
Tarım ve Ormancılık	Zararlılar/patojenlerden kaynaklanan hayvan stoku kaybı %'si
Tarım ve Ormancılık	Zararlılar/patojenlerden kaynaklanan kereste kaybı %'si
Tarım ve Ormancılık	Orman bileşimindeki değişim %'si
Tarım ve Ormancılık	Su çıkarmadaki değişim %'si
Finans	Aşırı hava olayı/olaylarından kaynaklı Euro cinsinden yıllık doğrudan ekonomik kayıp (örn., ticari, tarımsal, endüstriyel/turistik sektörlerde)
Finans	Euro cinsinden alınan yıllık tazminat miktarı (örn., sigorta)
İklim	Aşırı sıcaklıklara sahip gündüz/gece sayısı (gündüz/gece vakti referans yıllık/mevsimlik sıcaklıklara göre)
İklim	Sıcak/soğuk hava dalgalarının sıklığı
İklim	Aşırı yağışlara sahip gündüz/gece sayısı (gündüz/gece vakti referans yıllık/mevsimlik yağışlara göre)
İklim	Yağmur olmadan birbiri ardına geçen gündüz/gece sayısı
Sosyoekonomik	Güncel nüfus ve projeksiyonların karşılaştırması 2020/2030/2050
Sosyoekonomik	Nüfus yoğunluğu (X ülkesi/bölgesinde X yılında ulusal/bölgesel ortalamaya göre)

Alan/Sektör	Etkiyle ilgili göstergeler
Sosyoekonomik	Hassas nüfus gruplarının %'lik payı (örn., yaşlı (65+)/genç (25-) insanlar, yalnız emekli haneleri, düşük gelirli/işsiz haneler) - X ülkesinde X yılındaki ulusal ortalamaya göre
Sosyoekonomik	Risk altındaki alanlarda yaşayan nüfusun %'si (örn., sel/kuraklık/sıcak hava dalgası/orman veya arazi yangını)
Sosyoekonomik	Acil durum / itfaiye hizmetlerinin erişimi olmayan alanların %'si
Fiziksel ve Çevresel	Ortalama yıllık/aylık sıcaklıklarda değişim %'si
Fiziksel ve Çevresel	Ortalama yıllık/aylık yağış miktarında değişim %'si
Fiziksel ve Çevresel	Risk altındaki alanlarda bulunan ulaşım ağının (örn., karayolu/demiryolu) uzunluğu (örn., sel/kuraklık/sıcak hava dalgası/orman veya arazi yangını)
Fiziksel ve Çevresel	Aşırı hava koşulları / toprak erozyonundan etkilenen kıyıların / akarsuların uzunluğu (adaptasyonsuz)
Fiziksel ve Çevresel	Düşük rakımlı veya kottaki alanların %'si
Fiziksel ve Çevresel	Kıyılarda veya akarsulardaki alanların %'si
Fiziksel ve Çevresel	Korunan alanların %'si (ekolojik ve/veya kültürel olarak hassas) / orman örtüsünün %'si
Fiziksel ve Çevresel	Risk altındaki alanların (örn. yerleşim/ticari/tarımsal/endüstriyel/turistik) %'si (örn., sel/kuraklık/sıcak hava dalgası/orman veya arazi yangını)
Fiziksel ve Çevresel	Kişi başına güncel enerji tüketimi ile projeksiyonların karşılaştırması 2020/2030/2050
Fiziksel ve Çevresel	Kişi başına güncel su tüketimi ile projeksiyonların karşılaştırması 2020/2030/2050
Sosyoekonomik	İklim tehlikeleri riski altında olan alanlarda bulunan endüstriye / tarıma ev sahipliği yapan arazi alanı %'si (sel, kuraklık, sıcak hava dalgası, orman yangını veya söndürmesi güç yangın)
Sosyoekonomik	Bir iklim tehlikesini ve etkilerini (ör. yangın, sel, sıcak hava dalgası vb.) ele alan mevcut kamu fonlarının yüzdesi
Sosyoekonomik	Hassas nüfus gruplarının %'lik payı (örn., yaşlı (65+) /genç (25-) insanlar, yalnız emekli haneleri, düşük gelirli/işsiz haneler) - X ülkesinde X yılındaki ulusal ortalamaya göre
Sosyoekonomik	Enerji / su / atık yönetimi konusunda eğitim alan hane halkı sayısı
Sosyoekonomik	Nüfus yoğunluğu (X ülkesi/bölgesinde X yılında ulusal/bölgesel ortalamaya göre)
Sosyoekonomik	Risk altındaki bölgelerde yaşayan nüfusun yüzdesi (örn. sel / kuraklık / sıcak dalgası / orman veya kara yangını)
Yönetim ve Kurumsal	Kentin yeşil / mavi altyapısında/ alanlarında yaşanan değişim (%)
Fiziksel ve Çevresel	Risk altındaki alanlarda bulunan ulaşım ağının (örn., karayolu/demiryolu) uzunluğu (örn., sel/kuraklık/sıcak hava dalgası/orman veya arazi yangını)
Fiziksel ve Çevresel	Bir sağlık kuruluşuna ulaşmak için gereken ortalama süre (dk/sa)
Fiziksel ve Çevresel	Risk altındaki alanların (örn. yerleşim/ticari/tarımsal/endüstriyel/turistik) %'si (örn., sel/kuraklık/sıcak hava dalgası/orman veya arazi yangını)
Fiziksel ve Çevresel	Acil durum müdahaleleri için erişilemeyen alanların yüzdesi (ör. yangınla mücadele hizmetleri)
Bilgi ve Teknoloji	Erken uyarı sistemi aracılığıyla, bir risk hakkında nüfusu bilgilendirmek için gereken süre (dk/sa)

## 5. GENEL DEĞERLENDİRME

Antalya'nın iklim değişikliği etkilerini azaltmaya yönelik yapılan bu çalışma neticesinde hem sera gazı azaltım hem de iklim değişikliğine uyum yaklaşımlarına odaklanılmıştır. Azaltım yaklaşımı iklim değişikliği etkilerinin hafifletilmesi için mevcut ve gelecekteki sera gazı etkilerinin azaltılmasını hedeflemektedir. Bu hedefe enerji kullanımının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin sağlanması, karbon yutak alanlarının oluşturulması gibi eylemlerle ulaşılmalarının mümkün olduğu ifade edilmiştir. İklim değişikliği ile mücadelede diğer yaklaşım olan uyum konusu, değişen iklim koşullarıyla meydana gelen ve gelecekte gerçekleşmesi öngörülen havadislerin etkilerini azaltacak hedefleri benimsemiştir. Bu hedeflere taşkın alanlarının korunması, yeşil altyapı stratejilerinin benimsenmesi, altyapıların uyumlandırılması gibi eylemlerin uygulamaya konulmasıyla ulaşılabileceğine dikkat çekilmiştir.

Antalya'nın temel yıl olan 2019 yılı için hesaplanan kentsel sera gazı salımları sanayi dahil toplam 10.683.551 tCO<sub>2</sub>e'dir. Antalya ilinin 2019 yılı sanayi dahil emisyonları incelendiğinde ildeki toplam enerji tüketimi 28.623.531 MWh ve sera gazı salımı 10.683.551 tCO<sub>2</sub>e olmaktadır. Toplam envanter içerisinde binaların (sanayi dahil) yakıt ve elektrik tüketimlerinden kaynaklı salımlar %47,7 (%40,9 binalar ve %6,1 sanayi) ulaşım kaynaklı salımlar %30,24, tarım ve hayvancılık kaynaklı salımlar yaklaşık %6, enerji üretimi kaynaklı salımlar da %8,5 ve katı atık ve atık su prosesleri kaynaklı salımlar %8,2'lik bir paya sahip olmaktadır.

2019 yılı için Antalya'nın sanayi hariç<sup>128</sup> sera gazı emisyonu 8.232.919 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır. İlçenin bundan sonraki salım azaltım hedefleri sanayi sektörünü kapsamadığından dışarıda tutulmuştur. Sektörlerde ortaya koyulan azaltım önlemleri ile Antalya'nın 2019 yılındaki kişi başı salımlarında 3.28 tCO<sub>2</sub>e/kişiden 2030'da yaklaşık 1,96 tCO<sub>2</sub>e/kişiye düşmesi planlanmaktadır.

Sektörlerde ortaya konulan azaltım önlemleri ile Antalya'nın 2030'a kadar kişi başı salımlarında 2019 yılına göre 2030'da %40'lık bir azaltım sağlanabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Antalya'nın BAU (Mevcut Durumun Değişmeden Devamı) senaryosu ile farklı kurumların nüfusa, sektörel büyümelere ilişkin yaptığı öngörüler değerlendirilerek ortaya konulmuş ve 2030 salımları bu senaryoya göre 7.886.537 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır. 2030 yılına gelindiğinde binalar sektöründe 4.576.943 tCO<sub>2</sub>e, ulaşım sektöründe 2.009.046 tCO<sub>2</sub>e, atık ve atık su eylemlerini kapsayan diğer sektörlerde 923.349 tCO<sub>2</sub>e ve yenilenebilir enerji ile 377.208 tCO<sub>2</sub>e azaltım hedeflenmektedir. Antalya Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, kentsel paydaşların katılımıyla belirlenen farklı sektörlerde enerji tüketiminden kaynaklanan salımların azaltılması için bir yol haritası oluşturmaktadır.

Antalya için iklim değişikliği risklerinin ortadan kaldırılması veya etkilerinin azaltılması ancak kapsamlı bir uygulama süreciyle mümkün olacaktır. Şekil 100'de görüldüğü gibi azaltım faaliyetlerini kapsayan en önemli başlıklar toplu ulaşım, enerji kullanımı, dögüsel ekonomi ve insan davranışlarıdır.

Bu plan kapsamında iklim değişikliğine uyum stratejileri, eldeki tarihsel verilerden ve gerçekleştirilmiş çalışmalardan yola çıkarak, Antalya ili için oluşturulmuş iklim değişikliği senaryolarının ışığında, kent için bir etkilenebilirlik analizi yapmakta, kenti antropojenik faaliyetlerin yoğunlaştığı bir alan olmanın yanı sıra, doğal

<sup>128</sup> Sanayi hariç olarak belirtilen emisyonlar sanayi, sivil hava alanı, kaçak emisyonlar, tarım ve enerji üretimi hariç olan sera gazı salım değeridir.

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. Antalya orman varlığı, yoğun tarım ve turizm faaliyetleri, doğal ve kültürel miras zenginliği açısından gerek Türkiye’de gerek dünya’da çok özel kentlerden biridir.

Antalya 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, sık yaşanan aşırı hava olaylarının etkisinin azaltılması gibi konular üzerinde durulmaktadır. Antalya’da iklim değişikliği ile mücadelede uzun zamanlı ve ani etkilere karşı sürdürülebilir ve dayanıklı bir kent yapısı oluşturmak önemlidir.

Kentsel tasarım uygulamalarında kentte yaşayanlar için doğal ve kültürel yaşam formunu gözeten “su duyarlı kentsel tasarım”, “yeşil altyapı stratejileri”, “doğa esaslı çözümler” gibi tasarım yaklaşım ve araçlarının mekânsal planlama ile entegrasyonu önem taşımaktadır. Antalya İklim Uyum Stratejisi bu kapsamda tasarım ilkelerinin oluşturulmasında ve uygulamaların yönlendirilmesinde anahtar bir doküman olacaktır. Ancak unutulmamalıdır ki bu doküman bir başlangıç olarak kabul edilmeli ve içeriğinde yer alan veya sonrasında gelişebilecek diğer konular ile ilgili detaylı çalışmaların yapılmasına önayak olmalı ve değişen şartlara uyumlu bir şekilde belirli periyotlarda güncellenmelidir. Uyum faaliyetlerindeki en kritik faaliyetler ise, bölgenin iklime dirençli hale getirilmesi için afetlere dirençli kentsel planların ve tasarım uygulamalarının, acil müdahale planlarının, uyumlandırılmış altyapı sistemlerinin, yeşil altyapı sistemlerinin, sürdürülebilir tarımın ve turizmin hayata geçirilmesi şeklindedir.



Şekil 100: Antalya iklim değişikliği azaltım ve uyum şeması

## 6. KAYNAKLAR<sup>129</sup>

- Antalya Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı, 2019, ss.1-118.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi 2021 Faaliyet Raporu.-u.
- Cambridge Centre for Risk Studies, Cambridge Risk Atlas, Part II: Methodology Documentation, "World Cities Risk 2015-2025", 2015.
- KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı 2010-2023, Eylem 5.5.3, s.51, <http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/bk0sC+KENTGES.pdf>
- Londra Büyükelçiliği Kültür ve Tanıtma Müşavirliği 'İngiltere Pazar Raporu', 2012.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı, "On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)", Temmuz 2019, [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON\\_BIRINCI\\_KALKINMA-PLANI\\_2019-2023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON_BIRINCI_KALKINMA-PLANI_2019-2023.pdf)
- T.C. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (BAKA), Bölge Planı 2014-2023, TR61 Düzey 2 Bölgesi Antalya-Isparta-Burdur, 2013, <https://www.baka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/tr61-duzey-2-bolgesi-2014-2023-bolge-plani.pdf>
- T.C. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Güneş Enerjisi Sektör Raporu, Şubat 2011, <http://baka.gov.tr/uploads/1303486512GUNES-TURKCE-KATALOG.pdf>
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi", Ankara, 2016.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023", ss.42, <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf>
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2019-2023 Stratejik Planı, ss.167, [https://sp.enerji.gov.tr/ETKB\\_2019\\_2023\\_Stratejik\\_Planı.pdf](https://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2019_2023_Stratejik_Planı.pdf)
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, İlçelerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması, 2022
- Kadioğlu M, Kent Selleri Yönetim ve Kontrol Rehberi, Marmara Belediyeler Birliği, İstanbul, 2019.
- T.C Antalya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Antalya Çevre Durum Raporu, 2019, ss. 1-126.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, "İllere ait Mevsim Normalleri", <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, "Küresel İklim Modellemesi", <https://mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=kuresel>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019-2023 Stratejik Plan, s.4-5.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019 Yılı Meteorolojik Afet Değerlendirmesi Raporu, 2020.
- The European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0>
- TÜİK, <https://biruni.tuik.gov.tr/>
- UNISDR & CRED, Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017, 2018.
- World Disaster Report, "The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies", 2018.

<sup>129</sup> Bu kaynaklar, yalnızca dipnot olarak verilmeyen kaynakları içermektedir. Geri kalan tüm kaynak bilgisi, ilgili kısımda dip not olarak verilmiştir.

## İklim Değişikliği Uyum 1. Çalıştayı Katılımcı Listesi (27.04.2022)

### **Kurum dışı paydaşlar:**

Akdeniz Turistik Otelciler ve İşletmeciler Birliği (AKTOB)  
Akdeniz Üniversitesi Enerji Yönetimi Birimi  
Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü  
Akseki Belediyesi  
Aksu Belediyesi  
Alanya Belediyesi  
Antalya Çevre Mühendisleri Odası  
Antalya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü  
Antalya DSİ  
Antalya Elektrik Mühendisleri Odası  
Antalya Esnaf ve Sanatkarlar Odaları Birliği  
Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü  
Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü  
Antalya İl Sağlık Müdürlüğü  
Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü  
Antalya İnşaat Mühendisleri Odası  
Antalya Jeoloji Mühendisleri Odası  
Antalya Kent Konseyi  
Antalya Makine Mühendisleri Odası  
Antalya Mimarlar Odası  
Antalya Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü  
Antalya Orman Bölge Müdürlüğü  
Antalya Orman Mühendisleri Odası  
Antalya OSB Teknopark  
Antalya Serbest Bölge Kurucu ve İşletici A.Ş. (ASBAŞ)  
Antalya Şehir Plancıları Odası  
Antalya Tarım Konseyi  
Antalya Teknokent  
Antalya Ticaret ve Sanayi Odası Başkanlığı  
Baka (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı)  
ÇEVKO  
Demre Belediyesi  
Doğa Koruma ve Milli Parklar Antalya İl Şube Müdürlüğü (Tarım ve Orman Bakanlığı)  
Döşemealtı Belediyesi  
Elmalı Belediyesi  
Finike Belediyesi  
Gazipaşa Belediyesi  
İbradı Belediyesi  
İller Bankası 5.Bölge Müdürlüğü  
Kaş Belediyesi  
Kemer Belediyesi  
Kepez Belediyesi  
Konyaaltı Belediyesi

Korkuteli Belediyesi  
Kumluca Belediyesi  
Manavgat Belediyesi  
Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü Antalya  
Muratpaşa Belediyesi  
Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Antalya İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü  
Serik Belediyesi  
TÜİK Antalya Bölge Müdürlüğü  
TÜRÇEV

**Kurum içi paydaşlar:**

ASAT  
Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı  
Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı  
Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı  
Fen İşleri Dairesi Başkanlığı  
İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı  
İtfaiye Dairesi Başkanlığı  
Kent Estetiği Dairesi Başkanlığı  
Kent Tarihi ve Tanıtımı Dairesi Başkanlığı  
Mali Hizmetler Dairesi Başkanlığı  
Park ve Bahçeler Dairesi Başkanlığı  
Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı  
Sosyal Hizmetler Dairesi Başkanlığı  
Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı  
Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı

**İklim Değişikliği Uyum 2. Çalıştayı Katılımcı Listesi (15 Haziran 2022)**

**Kurum dışı paydaşlar:**

Akdeniz Üniversitesi  
Aksu Belediyesi  
ANSİAD  
Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü  
Antalya Esnaf ve Sanatkarlar Odaları Birliği  
Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü  
Antalya Jeoloji Mühendisleri Odası  
Antalya Kent Konseyi  
Antalya Makine Mühendisleri Odası  
Antalya Mimarlar Odası  
Antalya Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü  
Antalya Orman Bölge Müdürlüğü  
Antalya Serbest Bölge Kurucu ve İşletici A.Ş. (ASBAŞ)  
BAKA (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı)  
Doğa Koruma ve Milli Parklar Antalya İl Şube Müdürlüğü (Tarım ve Orman Bakanlığı)  
Döşemealtı Belediyesi  
Finike Belediyesi  
İller Bankası 5.Bölge Müdürlüğü

Kepez Belediyesi  
Konyaaltı Belediyesi  
Korkuteli Belediyesi  
Kumluca Belediyesi  
Manavgat Belediyesi  
Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü Antalya  
Muratpaşa Belediyesi  
Teknokent  
TÜİK Antalya Bölge Müdürlüğü

**Kurum içi paydaşlar:**

Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı  
Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı  
Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı  
İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı  
İtfaiye Dairesi Başkanlığı  
Kent Estetiği Dairesi Başkanlığı  
Mali Hizmetler Dairesi Başkanlığı  
Park ve Bahçeler Dairesi Başkanlığı  
Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı  
Sosyal Hizmetler Dairesi Başkanlığı  
Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı  
Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı