



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ





7 Ulusal
Bildirim ve
3 İki Yıllık Rapor Hazırlanmasına
Destek Projesi



T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

TÜRKİYE'NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

2018



Güçlü bireyler.
Güçlü toplumlar.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Kapsamında

Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Bu yayın, GEF ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilen ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Ülke Ofisi, Türkiye (UNDP Türkiye) tarafından yürütülen “Türkiye’nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne sunacağı 7. Ulusal Bildirim ve 3. İki Yıllık Raporun Hazırlanması için Destek” Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı

Mustafa Kemal Mahallesi
Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı)
9. km. (Tepe Prime Yanı) No: 278
Çankaya, Ankara / TÜRKİYE

Tel: +90 (312) 474 03 37 • Faks: +90 (312) 474 03 35

Web Sitesi: www.csb.gov.tr • e-posta: iklim@csb.gov.tr

© Her hakkı saklıdır. Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018



İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ	7
TABLO LİSTESİ	9
KISALTMALAR	11
ÖNSÖZ	15
1 YÖNETİCİ ÖZETİ	17
1.1 ULUSAL KOŞULLAR	18
1.2 SERA GAZI EMİSYON VE YUTAK ENVANTERİ	19
1.3 POLİTİKA VE ÖNLEMLER	20
1.4 PROJEKSİYONLAR VE POLİTİKA VE ÖNLEMLERİN TOPLAM ETKİSİ	21
1.5 ETKİLENEBİLİRLİK ANALİZİ, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ VE UYUM	21
1.6 FİNANSAL, TEKNOLOJİK VE KAPASİTE GELİŞTİRME DESTEĞİ	22
1.7 ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM	22
1.8 EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ	23
2 SERA GAZI EMİSYONLARI VE YUTAKLAR İLE İLGİLİ ULUSAL KOŞULLAR	25
2.1 DEVLET YAPISI	26
2.2 NÜFUS PROFİLİ	26
2.3 COĞRAFİ PROFİL	27
2.4 İKLİM PROFİLİ	27
2.5 EKONOMİK PROFİL	31
2.6 ENERJİ	32
2.6.1 Birincil Enerji	32
2.6.2 Yenilenebilir Enerji Kaynakları	34
2.6.3 Enerji Verimliliği	36
2.7 BİNA STOĞU VE KENTLEŞME	36
2.8 SANAYİ	38
2.9 ULAŞTIRMA	39
2.10 ATIK	40
2.11 TARIM	40
2.12 ORMANCILIK	42
2.13 TURİZM	45
2.14 SU KAYNAKLARI	45
2.15 TÜRKİYE’NİN ÖZEL KOŞULLARI	46
3 SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ	49
3.1 SERA GAZI EMİSYON EĞİLİMLERİ	50
3.1.1 Emisyon Eğilimlerini Belirleyen Genel Faktörler	51
3.1.2 Gazı Göre Sera Gazı Emisyon Eğilimleri	54
3.1.3 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	56
3.2 SEKTÖRLERE GÖRE SERA GAZI EMİSYONLARI	56



3.2.1 Enerji	56
3.2.2 Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı	60
3.2.3 Tarım.....	62
3.2.4 Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık.....	65
3.2.5 Atık.....	66
3.3 ULUSAL ENVANTER SİSTEMİ	69
3.3.1 Kurumsal ve Yasal Düzenlemeler	69
3.3.2 Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrol (KG/KK) ve Doğrulama.....	71
3.3.3 Kyoto Protokolünün 3. maddesi, 3. ve 4. fıkraları uyarınca raporlama.....	72
3.3.4 Ulusal Sicil	72
4 POLİTİKA VE ÖNLEMLER	73
4.1 KURUMSAL ÇERÇEVE VE POLİTİKA GELİŞTİRME SÜREÇLERİ	74
4.1.1 DEVLET AKTÖRLERİ	74
4.1.2 DEVLET ALTI AKTÖRLER.....	75
4.1.3 POLİTİKA VE ÖNLEMLERİ İZLEME VE DEĞERLENDİRME SİSTEMİ.....	76
4.2 YASAL ÇERÇEVE.....	76
4.2.1 SEKTÖREL MEVZUAT.....	77
4.2.1.1 ENERJİ.....	77
4.2.1.2 BİNALAR.....	78
4.2.1.3 SANAYİ.....	78
4.2.1.4 ULAŞTIRMA.....	80
4.2.1.5 TARIM.....	81
4.2.1.6 ORMANCILIK.....	82
4.2.1.7 ATIK	82
4.3 POLİTİKALAR, ÖNLEMLER VE ETKİLERİ.....	83
4.3.1 KESİŞEN POLİTİKALAR VE ÖNLEMLER	83
4.3.2 GÖNÜLLÜ KARBON PİYASALARI.....	85
4.3.3 SEKTÖREL POLİTİKA VE ÖNLEMLER.....	87
4.3.3.1 ENERJİ.....	87
4.3.3.2 BİNALAR	91
4.3.3.3 SANAYİ.....	95
4.3.3.4 ULAŞTIRMA.....	99
4.3.3.5 TARIM	101
4.3.3.6 ORMANCILIK	107
4.3.3.7 ATIK.....	109
4.3.4 MADDE 2’YE UYGUN OLARAK POLİTİKA VE ÖNLEMLER	114
4.3.4.1 Deniz Taşımacılığı ve Havacılık.....	114
4.3.4.2 Kyoto Protokolünün 2. Maddesi’ne Göre Olumsuz Etkilerin En Aza İndirilmesi.....	115
4.3.4.3 Kyoto Protokolünün 3. Maddesi, 14. Paragrafına Göre Olumsuz Etkilerin En Aza İndirilmesi	115
4.3.4.4 Devlet Altı Aktörler Tarafından Uygulanan Politikalar ve Önlemler	115



5 PROJEKSİYONLAR VE POLİTİKA VE ÖNLEMLERİN TOPLAM ETKİSİ.....	117
5.1 TEMEL VARSAYIMLAR	118
5.2 REFERANS SENARYO (ÖNLEMLER GÖZETİLMİYEN)	118
5.3 AZALTIM SENARYOSU (ÖNLEMLER GÖZETİLEN)	120
KYOTO PROTOKOLÜNÜN 6, 12 VE 17. MADDELERİ GEREĞİNCE MEKANİZMALARA İLİŞKİN EK.....	121
6 ETKİLENEBİLİRLİK ANALİZİ, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ VE UYUM.....	123
6.1 GİRİŞ.....	124
6.1.1 Sıcaklık ve Yağışta Gözlenen Değişiklikler	124
6.1.1.1 Sıcaklık Eğilim Analizi	126
6.1.1.2 Yağış Eğilim Analizi.....	126
6.2 İKLİM MODELLEME, PROJEKSİYONLAR VE SENARYOLAR	127
6.2.1 Türkiye’nin İklim Projeksiyonları.....	127
6.2.1.1 İklim Projeksiyonları için Referans Dönem ve Alan Seçimi	128
6.2.1.2 Türkiye için Bölgesel İklim Projeksiyonları	129
6.2.1.3 RCP4.5 Senaryosuna Göre Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları	130
6.2.1.4 RCP8.5 Senaryosuna Göre Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları	133
6.2.1.5 Mevsimsel Farklılıklar.....	135
6.2.1.6 Bölgesel Farklılıklar	136
6.3 BEKLENEN ETKİLER VE ETKİLENEBİLİRLİK.....	137
6.3.1 Su Kaynakları.....	137
6.3.2 Tarım ve Gıda Güvenliği	139
6.3.2.1 Ürün Üretimi.....	139
6.3.2.2 Hayvancılık.....	140
6.3.2.3 Balıkçılık ve Su Ürünleri	141
6.3.3 Aşırı Hava Olayları ve Afetler.....	142
6.3.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik	145
6.3.4.1 İçsu Ekosistemleri.....	145
6.3.4.2 Karasal Ekosistemler	147
6.3.4.2.1 Zirai Ekosistemler	147
6.3.4.2.2 Step Ekosistemleri	148
6.3.4.2.3 Orman Ekosistemleri	148
6.3.4.2.4 Dağ Ekosistemleri.....	149
6.3.4.3 Deniz Ekosistemleri	150
6.3.4.3.1 Sıcaklık Artışı.....	150
6.3.4.3.2 Yabancı Türlerin Sayısındaki Artış.....	150
6.3.4.3.3 Biyolojik Çeşitlilik Üzerindeki Etkiler	151
6.3.4.3.4 Su Seviyesi Yükselmesi.....	152
6.3.5 Kıyı Alanları	152
6.3.6 Sağlık.....	153



6.3.6.1 Ekstrem İklim Olaylarının Etkisi.....	153
6.3.6.2 Vektörler ve Kemirgenlerle Bulaşan Hastalıklar	154
6.3.7 Yerleşim Alanları ve Turizm.....	154
6.3.7.1 Yerleşim Alanları	154
6.3.7.2 Turizm	155
6.4 UYUM ÖNLEMLERİ.....	159
6.4.1 Yurt İçi Uyum Politikaları ve Stratejileri.....	159
6.4.2 Bilgi, Kapasite Geliştirme ve Eğitim	159
6.4.3 Uygulamalar ve Eylemler	160
6.4.3.1 Su Kaynakları	160
6.4.3.2 Tarım ve Gıda Güvenliği.....	165
6.4.3.3 Ekstrem Hava Olayları ve Afetler.....	168
6.4.3.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik.....	170
6.4.3.5 Kıyı Alanları.....	172
6.4.3.6 Sağlık	173
6.4.3.7 Yerleşim Alanları ve Turizm	173
6.4.3.7.1 Yerleşim Alanları.....	173
6.4.3.7.2 Turizm.....	176
6.5 İZLEME, RAPORLAMA VE DEĞERLENDİRME	178
7 FİNANSAL, TEKNOLOJİK DESTEK VE KAPASİTE GELİŞTİRME DESTEĞİ	179
8 ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM.....	181
8.1 GİRİŞ	182
8.2 ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM KONUSUNDA GENEL POLİTİKA	182
8.2.1 Araştırma.....	182
8.2.2 Gözlem	184
8.2.3 İklim ve İklim Değişikliği Alanında Çalışan Başlıca Türk Araştırma Kurum ve Kuruluşları.....	185
8.2.4 İklim Değişikliği Alanındaki Başlıca Finansman Kuruluşları.....	186
8.3 ARAŞTIRMA.....	186
8.3.1 İKLİM SİSTEMLERİ VE İKLİM SÜREÇLERİ.....	186
8.3.2 KÜRESEL VE BÖLGESEL İKLİM MODELLERİ.....	188
8.3.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ ARAŞTIRMASI.....	189
8.3.4 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SOSYO-EKONOMİK ANALİZİ VE MÜDAHALE	192
8.3.5 AZALTIM VE UYUM KONUSUNDA ARAŞTIRMA VE GELİŞMELER.....	195
8.4 SİSTEMATİK GÖZLEM	200
8.4.1 ATMOSFERİK İKLİM İZLEME SİSTEMLERİ.....	200
8.4.1.1 Atmosferik bileşenleri ölçenler de dahil olmak üzere Atmosferik İklim İzleme Sistemi	200
8.4.1.1.1 Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (OMGi)	203
8.4.1.1.2 Havaalanı Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (H- OMGi)	203
8.4.1.1.3 Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (D-OMGi)	203



8.4.1.1.4 Üst Atmosfer Gözlem Sistemleri (Rawinsonde)	203
8.4.1.1.5 Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi	204
8.4.1.1.6 Meteoroloji Radarları	204
8.4.1.1.7 Deniz Radarları	204
8.4.1.1.8 Meteorolojik Uydu Yer Alıcı Sistemleri	204
8.4.1.1.9 Ozon Ölçümü	204
8.4.1.1.10 Asit Yağmurları ve Hava Kirliliği	204
8.4.1.1.11 Hidrometeorolojik Gözlem Sistemi	204
8.4.1.1.12 Kalibrasyon Merkezi (KALMER)	205
8.4.1.2 Tahmin ve Meteorolojik Uyarı Modelleri	205
8.4.1.2.1 Taşkın Tahmini (Ani Taşkın Uyarı Sistemi (FFGS) Modeli)	206
8.4.1.2.2 Karayolları Tahmin Sistemi	206
8.4.1.2.3 Zirai Don Uyarı Sistemi (ZDUS) ve Don Riski Tahmini Haritaları	206
8.4.1.2.4 Kuraklık Analizleri	206
8.4.1.2.5 Türkiye'de Güneş Radyasyon Dağılımı	206
8.4.1.2.6 Enverziyon Tahmini Modeli	206
8.4.1.2.7 Toz Taşınımı Tahmini	207
8.4.1.2.8 UV İndeks ve Ozon Tahmini Küresel Modeli (GME Küresel Modeli)	207
8.4.1.2.9 Çığ Tahmin ve Erken Uyarı Modeli	207
8.4.1.2.10 Orman Yangınları için Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS)	207
8.4.1.2.11 Denizyolu Tahmin Sistemi	207
8.4.1.2.12 Marina Tahmin Sistemi	207
8.4.1.2.13 Meteorolojik Uyarıların Hazırlanması ve Sunulması	207
8.4.1.2.14 Meteorolojik Gözlem ve Ölçüm Verilerinin Alınması, Arşivlenmesi ve Sunumu	208
8.4.2 OKYANUS İKLİM İZLEME SİSTEMLERİ;	208
8.4.3 DENİZ SEVİYESİ GÖZLEM SİSTEMLERİ	208
8.4.4 KRİYOSFER GÖZLEM	210
8.5 GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE İLGİLİ KAPASİTE GELİŞİMİNİ DESTEKLEYECEK DİĞER EYLEMLER	211
8.5.1 Meteorolojik İletişim ve Uygulamalar Paketi (METCAPPLUS)	211
8.5.2 Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemi (FFGS) Modeli	211
8.5.3 Doğu Akdeniz İklim Merkezi Çalışmaları	211
8.5.4 Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Bölgesel Eğitim Merkezi (RTC)	212
8.5.5 Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) tarafından yürütülen Destek Projeleri	212
8.5.5.1 Ankara Girişimi	212
8.5.5.2 FAO-Türkiye Ormancılık Ortaklık Programı	212
8.5.5.2.1 Türkiye ile Afrika Büyük Yeşil Duvarı Arasında Köprüler Kurmak	213
8.5.5.2.2 Orta Asya'da Uygulanacak Faaliyetler	213
8.5.5.3 Pan-Afrika Büyük Yeşil Duvar Ajansı Mutabakat Zaptı	213
8.5.5.4 Orta Asya'da Uygulanacak Faaliyetler	213



8.5.5.5 Pan-Afrika Büyük Yeşil Duvar Ajansı Mutabakat Zaptı	213
8.6 ULUSAL VE ULUSLARARASI BİLGİ PAYLAŞIMI	214
8.6.1 Meteorolojik Tahminlerin Hazırlanması ve Sunumu	214
8.6.2 Meteorolojik İletişim ve Dağıtım Sistemi (MSS)	215
8.6.3 Meteorolojinin Sesi Radyosu	215
8.6.4 Sektörler için Meteorolojik Destek	215
9 EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ	217
9.1 EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ KONUSUNDA GENEL POLİTİKA	218
9.1.1 Türkiye’de Güncel İklim Değişikliği Farkındalığı	218
9.2 İLK, ORTA VE YÜKSEK ÖĞRETİM	219
9.2.1 Okul-Öncesi Eğitim	219
9.2.2 İlköğretim	219
9.2.3 Ortaöğretim	219
9.2.4 Yükseköğretim	220
9.3 KAMU BİLGİLENDİRME KAMPANYALARI	220
9.3.1 Enerji verimliliği	224
9.3.2 İklim Eylem Haftası	224
9.3.3 İnternet ve Sosyal Medya Kullanımı	225
9.4 EĞİTİM PROGRAMLARI	226
9.5 BİLGİYE ERİŞİM: KAYNAK VE BİLGİ MERKEZLERİ	227
9.6 KAMUOYU VE DEVLET DIŞI AKTÖRLERİN KATILIMI	228
9.7 ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ	230
9.7.1 Türkiye’deki Uluslararası Etkinlikler	232
9.7.2 Uluslararası Arenada Ödüller	233
9.8 ŞÖZLEŞMENİN 6. MADDESİNİN UYGULANMASININ İZLENMESİ, İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ	233
9.9 ULUSAL BİLDİRİMİN HAZIRLANMASINA KAMU KATILIMI VE YURT İÇİ İNCELENMESİ	233
10 REFERANSLAR	235
11 EKLER	245
11.1 CRF TABLOLAR - ULUSAL SERA GAZI ENVANTERLERİ İÇİN ÖZET RAPOR	246
11.2 KYOTO PROTOKOLÜ KAPSAMINDA EK BİLGİLERİN RAPORLANMA ÖZETİ	258
11.3 YEREL YÖNETİMLER TARAFINDAN UYGULANAN TEMSİLİ PROJELER	259



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2. 1 Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Türkiye’nin iklim bölgeleri	28
Şekil 2. 2 Türkiye’nin iklim diyagramı.....	28
Şekil 2. 3 Türkiye Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı (1981-2010)	29
Şekil 2. 4 Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklıklar, (1971-2017)	29
Şekil 2. 5 Türkiye’de yıllık ortalama alan yağış dağılımı (1981-2010).....	29
Şekil 2. 6 Türkiye’de yıllık ortalama yağış, 1981-2017	30
Şekil 2. 7 Türkiye’deki meteorolojik ekstrem olayların sayısı, 1971-2017 (sıcak ve soğuk hava dalgaları hariç).....	30
Şekil 2. 8 2016 yılında meteorolojik ekstrem olaylar.....	30
Şekil 2. 9 GSYH(cari fiyatlarda), 1998-2016. Veri kaynağı: TÜİK_c, 2018.....	31
Şekil 2. 10 Dış ticaret, 1990-2016. Veri kaynağı: TÜİK_d, 2018.....	32
Şekil 2. 11 Birincil Enerji Arzı 1990-2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017.....	32
Şekil 2. 12 Sektörlere göre nihai enerji tüketimi, 1990-2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017	33
Şekil 2. 13 Nihai enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı, 2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017	33
Şekil 2. 14 Enerji kaynaklarına göre yenilenebilir enerji, 2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017.....	34
Şekil 2. 15 Birincil enerji kaynaklarına göre elektrik üretimi, 1990-2016. Veri kaynağı: TEİAŞ_b, 2018	36
Şekil 2. 16 Yıllara göre inşa edilen bina sayısı. Veri kaynağı: TÜİK_e, 2018	37
Şekil 2. 17 1984 ve 2000’de bina tipine göre bina sayısı. Veri kaynağı: TÜİK_f, 2018	37
Şekil 2. 18 Enerji kaynağına göre binalarda enerji tüketimi. Veri kaynağı: ETKB, 2017	38
Şekil 2. 19 Motorlu kara taşıtları, 1990-2016. Veri kaynağı: TÜİK_i, 2018	39
Şekil 2. 20 GSYH%’si olarak tarım sektörünün katma değeri, 1960-2016. Veri kaynağı: Dünya Bankası, 2018	41
Şekil 2. 21 Toplam ekilebilir alanlar ve uzun ömürlü bitki alanları. Veri kaynağı: TÜİK_l, 2018	41
Şekil 2. 22 Hayvancılık Popülasyonu, 1990-2016. Veri kaynağı: BMİDÇS, 2018	42
Şekil 2. 23 Yeniden Ağaçlandırma Faaliyetleri, 1992-2016. Veri kaynağı: OGM, 2018.....	44
Şekil 2.24 Orman Rehabilitasyon Faaliyetleri, 2003-2016. Veri kaynağı: OGM, 2018	44
Şekil 2. 25 Turist sayısı, 1990-2016. Veri kaynağı: TÜİK_m, 2018.....	45
Şekil 3. 1 Sektörlere göre sera gazı emisyonları, 1990-2016	51
Şekil 3. 2 Sera Gazı Emisyonları ve GSYH, 1990-2016.....	53
Şekil 3. 3 Kişi başı sera gazı emisyonu, 1990-2016. Veri kaynağı: NIR, 2018	53
Şekil 3. 4 Gaza Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2016	54
Şekil 3. 5 Gazların toplam sera gazı emisyonlarına katkısı, 1990, 2016.....	54
Şekil 3. 6 Yakıt yanmasından kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016. Veri kaynağı: NIR, 2018.....	56
Şekil 3. 7 Enerji kaynaklarına göre toplam yakıt tüketimi, 1990-2016.....	57
Şekil 3. 8 Sektörlere göre toplam yakıt tüketimi, 1990-2016.....	57
Şekil 3. 9 Birincil enerji kaynaklarına göre elektrik üretimi, 1990-2016	58
Şekil 3. 10 Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016.....	58
Şekil 3. 11 Motorlu kara taşıtlarının yakıt tipine göre sera gazı emisyonları, 1990-2016	59
Şekil 3. 12 Yakıt türüne göre motorlu kara taşıtları, 2004-2016	59



Şekil 3. 13 Yakıtlardan kaçak emisyonlar, 1990-2016.....	60
Şekil 3. 14 IPPU alt sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016.....	61
Şekil 3. 15 Mineral endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 2016.....	61
Şekil 3. 16 Demir çelik endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 2016.....	62
Şekil 3. 17 Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016	62
Şekil 3. 18 Enterik fermentasyondan kaynaklanan CH ₄ emisyonları, 1990-2016.....	63
Şekil 3. 19 Hayvancılık popülasyonu, 1990-2016	63
Şekil 3. 20 Gübre yönetiminden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016	64
Şekil 3. 21 Tarımsal topraklardan kaynaklanan N ₂ O emisyonları, 1990-2016.....	64
Şekil 3. 22 AKAKDO sektöründen emisyonlar ve tutumlar, 1990-2016.....	65
Şekil 3. 23 Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016	66
Şekil 3. 24 Katı atık bertaraf sahalarında yıllık atık bertarafı, 1990-2016	67
Şekil 3. 25 Atık bertaraf sahalarından kaynaklanan CH ₄ emisyonları, 1990-2016.....	67
Şekil 3. 26 Atıksu arıtımı ve deşarjından kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016	68
Şekil 5. 1 Referans Senaryo ve Önlemler Gözetilen Senaryoda Türkiye’nin Sera Gazı Emisyonu Projeksiyonları.....	121
Şekil 6. 1 (1971-2017) Yılları arasında Türkiye’nin Yıllık Ortalama Sıcaklık Verilerinin Dağılımı.....	124
Şekil 6. 2 Türkiye’nin Yıllık Ortalama Sıcaklık Anomalisi (130 istasyona göre)	124
Şekil 6. 3 Türkiye genelinde Yıllık Bölgesel Yağışı (1981-2017)	125
Şekil 6. 4 Yıllık Toplam Yağış için Eğilim Analizi (Kaynak: Efe ve diğ. 2015)	127
Şekil 6. 5 RCP4.5’e göre MGM sıcaklık projeksiyonları	131
Şekil 6. 6 RCP4.5’e göre MGM yağış projeksiyonları.....	131
Şekil 6. 7 RCP4.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık ortalama sıcaklık değişimi grafiği.....	132
Şekil 6. 8 RCP4.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık toplam yağış değişimi grafiği.....	132
Şekil 6. 9 RCP8.5’e göre MGM sıcaklık projeksiyonları	133
Şekil 6. 10 RCP8.5’e göre MGM yağış projeksiyonları.....	134
Şekil 6. 11 RCP8.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık ortalama sıcaklık değişimi grafiği.....	134
Şekil 6. 12 RCP8.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık toplam yağış değişimi grafiği.....	135
Şekil 6. 13 Türkiye’de Sektörel Su Tüketimi.....	138
Şekil 6. 14 Türkiye’de yıllık ekstrem meteorolojik olayların toplam sayısı	142
Şekil 6. 15 Türkiye’de 2010 ve 2017 yılları arasında doğal afet olaylarının dağılımı	143
Şekil 6. 16 2017 yılında hava kaynaklı ekstrem olayların oransal dağılımı	144
Şekil 6. 17 Türkiye-Akdeniz Kıyılarında 10 Yıllık Periyotlarla Yabancı Tür Taşınım Sayısı	151
Şekil 6. 18 Antalya Yıllık Ortalama Sıcaklıklar (oC) (1900-2012).....	156
Şekil 8. 1 Ar-Ge Harcamalarının GSYH’indeki Payı (Referans TÜİK [Türkiye İstatistik Kurumu])	184
Şekil 8. 2 Türkiye Kaynaklı Bilimsel Yayınların Sayısı (Referans: WoS-InCites TUBİTAK ULAKBİM).....	184
Şekil 8. 3 MGM’nin bölge müdürlüklerinin dağılımı	200
Şekil 8. 4 MGM’nin uluslararası dolaşımdaki veri paylaşım istasyonları (WMO WIGOS OSCAR).....	202
Şekil 8. 5 2017 MGM Gözlem Sistemleri	203
Şekil 8. 6 Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Ağı (TUDES) istasyonları.....	209
Şekil 8. 7 Doğu Akdeniz İklim Merkezi Ürünleri	212



TABLO LİSTESİ

Tablo 2. 1 Türkiye’nin Nüfusu.....	27
Tablo 2. 2 2 Sanayi sektörünün temel göstergeleri, 2016	38
Tablo 2. 3 Türkiye’nin orman envanteri sonuçları, 2016. Kaynak: OGM, 2018	43
Tablo 3. 1 Sera gazı emisyonları/tutumlar, 1990-2016	50
Tablo 3. 2 Türkiye’nin seçilmiş göstergeleri, 1990-2016	52
Tablo 3. 3 Gaza Göre Sera Gazı emisyonları, 1990-2016	55
Tablo 3. 4 Dolaylı sera gazı emisyonları, 1990-2016	56
Tablo 3. 5 AKAKDO sektöründen kaynaklanan toplam emisyon ve tutumlar	65
Tablo 3. 6 Belediye atıksu toplama ve arıtımı, 1994-2016	68
Tablo 3. 7 Ulusal Sera Gazı Envanteri Sorumluluklarına Göre Kurumlar	70
Tablo 4. 1 Gönüllü Karbon Piyasasında Enerji Projeleri	85
Tablo 4. 2 Kesişen Politikaları ve Önlemleri Destekleme Projesi.....	86
Tablo 4. 3 Enerji Sektöründeki Politikaları ve Önlemleri desteklemek için uygulanan projeler	93
Tablo 4. 4 Enerji Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler	94
Tablo 4. 5 Sanayi Sektöründe Politikaları ve Önlemleri desteklemek için uygulanan projeler	97
Tablo 4. 6 Sanayi Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler	98
Tablo 4. 7 Ulaştırma ve İletişim Stratejisi hedefleri	100
Tablo 4. 8 Ulaştırma Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler	101
Tablo 4. 9 Tarım Sektöründeki Politika ve Önlemleri Desteklemek için Uygulanan Projeler	105
Tablo 4. 10 Tarım Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler	106
Tablo 4.11 Ormancılık Sektöründe Politika ve Önlemleri desteklemek için uygulanan projeler	109
Tablo 4.12 Ormancılık Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politika ve Önlemler	109
Tablo 4. 13 Atık Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politika ve Önlemler	113
Tablo 5. 1 Projeksiyonlarda kullanılan temel varsayım	118
Tablo 5. 2 Referans Senaryoya Dayalı Sektörel Emisyonlar (Önlemler Gözetilmeyen) (AKAKDO dahil)	119
Tablo 5. 3 Azaltım Senaryosuna Dayalı Sektörel Emisyonlar (Önlemler Gözetilen) (AKAKDO dahil)	120
Tablo 6. 1 Mevsimsel ve Yıllık En Sıcak On Yılın Sıralaması	125
Tablo 6. 2 Modelleme çalışmalarının temel özellikleri.....	128
Tablo 6. 3 MGM Çalışmasında Kullanılan GCM ve RCM’nin Genel Özellikleri.....	129
Tablo 6. 4 1971-2000 referans dönemi için mevsimsel ortalama sıcaklık ve günlük yağış verilerinin gözlem verileri ile karşılaştırılması (Turkey/HadGEM2-ES/RegCM4.3.4)	130
Tablo 6. 5 Antalya İli Ortalama ve Maksimum Sıcaklıklara Göre Isı İndeksi Değerler (2011).....	157
Tablo 6. 6 Isı ve Nem İndeksi Skalası.....	157
Tablo 6. 7 TARSİM Temel Verileri (x1000 TL)	167
Tablo 8. 1 Paleoiklim çalışmaları da dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistem çalışmaları ile ilgili Uluslararası Projeler.....	186
Tablo 8. 2 Paleoiklim çalışmaları da dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistem çalışmaları ile ilgili Ulusal Projeler.....	187
Tablo 8. 3 Paleoiklim çalışmaları da dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistemi çalışmaları ile ilgili Tezler	187



Tablo 8. 4 Küresel ve Bölgesel İklim Modelleriyle İlgili Uluslararası Projeler	188
Tablo 8. 5 Küresel ve Bölgesel İklim Modelleriyle İlgili Ulusal Projeler.....	188
Tablo 8. 6 Küresel ve Bölgesel İklim Modelleri Konusunda Tezler	189
Tablo 8. 7 İklim Değişikliğinin Etkilerine İlişkin Araştırmalarla İlgili Uluslararası Projeler	189
Tablo 8. 8 İklim Değişikliğinin Etkilerine İlişkin Araştırmalarla İlgili Ulusal Projeler	190
Tablo 8. 9 İklim Değişikliğinin Etkileri Konusunda Araştırmalara İlişkin Tezler	191
Tablo 8. 10 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Müdahale Konusunda Uluslararası Projeler	192
Tablo 8. 11 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Müdahale Konusunda Ulusal Projeler	194
Tablo 8. 12 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Müdahale Konusunda İlgili Tezler	194
Tablo 8. 13 Azaltım ve Uyum Konusunda Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Projeleri.....	195
Tablo 8. 14 Azaltım ve Uyum Konusunda İlgili Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Projeleri.....	198
Tablo 8. 15 Azaltım ve Uyum Konusunda İlgili Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Projeleri.....	199
Tablo 8. 16 Bölge müdürlüklerine bağlı istasyon türleri	201
Tablo 8. 17 Devlet Su İşleri tarafından kurulan gözlem istasyonu tipleri ve sayıları.....	205
Tablo 9. 1: İklimin Hibe Projeleri	221
Tablo 9. 2 İklim değişikliği ile ilgili videolar veya kanallar	225
Tablo 9. 3 İklim değişikliği konusundaki portallar	228
Tablo 9. 4 STK’lar tarafından uygulanan temsili projeler.....	229
Tablo 9. 5 Belediye Başkanları Sözleşmesini İmzalayan Taraflar.....	230



KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AKAKDO	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormanlık
AKD	Amerikan Kültür Derneği
ALADIN	Avrupa Sınırlı Alan Hava Tahmin Konsorsiyumu (Aire Limite Adaptation Dynamique Développement International)
APECS	Genç Kutup Bilim İnsanları Derneği (Arctic Association of Polar Early Career Scientists)
AROME	Mezo Ölçek Araştırmalarına Yönelik Araştırma Uygulamaları (Applications of Research to Operations at Mesoscale)
ARPEGE	Küçük Ölçek ve Büyük Ölçek Araştırma Eylemi (Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle)
AR&GE	Araştırma ve Geliştirme
ATCM	Antarktika Antlaşması Danışma Toplantısı (Antarctic Treaty Consultative Meeting)
BIST	Borsa İstanbul
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BMU	Almanya Federal Çevre, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenlik Bakanlığı (The German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety)
BR	İki Yıllık Rapor (Biennial Report)
BSC-DREAM8b	Barcelona Süper Bilgisayar Merkezi-DREAM8b (Barcelona Supercomputing Center-DREAM8b)
CDP	Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project)
CEO	Genel Müdür
CFC	Kloroflüorokarbon
CGW	Küresel Isınma Küresel Konferansı
CH	Metan
CMIP5	Birleştirilmiş Model Projesi Faz 5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5)
CO	Karbonmonoksit
CO₂	Karbondioksit
CO₂ eşd.	Karbondioksit Eşdeğeri
COP	Taraflar Konferansı (Conference of the Parties)
CRF	Ortak Raporlama Formatı (Common Reporting Format)
ÇEM	Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
ÇG	Çalışma Grubu
ÇSB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DEKOSİM	Deniz Ekosistem ve İklim Araştırmaları Merkezi
DKM	Doğa Koruma Merkezi
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
D-OMGI	Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
ECAC	Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (European Civil Aviation Conference)
ECMWF	Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)
ECMWF-EPS	Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi - Genel Tahmin Sistemi (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts- Ensemble Prediction System)
ECMWF-IFS	Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi - Entegre Tahmin Sistemi (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts-Integrated Forecasting System)
EİT	Ekonomik İşbirliği Teşkilatı
EMCC	Doğu Akdeniz İklim Merkezi (Eastern Mediterranean Climate Center)
EMEP	Avrupa'da Hava Kirlenmelerinin Sınırlar Ötesi Taşınımının İzlenmesi ve Değerlendirilmesi İşbirliği Programı (EMEP) (EMEP: Long-term Financing of the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP))
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ERT	Uzman Gözden Geçirme Ekibi (Expert Review Team)
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EUMETSAT	Avrupa Meteorolojik Uyduları İşletme Teşkilatı (European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites)
EuroGOOS	Avrupa Küresel Okyanus Gözlem Sistemi (European Global Ocean Observing System)
EVSB	Enerji Verimliliği Strateji Belgesi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

FFGS	Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemi (Flash Flood Guidance System)
FMS	Akıntı İzleme İstasyonları
F-gaz	Florlu Gazlar
GAW	Küresel Atmosfer Gözlem (Global Atmospheric Watch)
GCM	Küresel İklim Modeli (Global Climate Model)
GCGW	Küresel Isınma Küresel Konferansı (Global Conference on Global Warming)
GCOS	Küresel İklim Gözlem Sistemi (Global Climate Observation System)
GFDL	Jeofizik Akışkanlar Dinamiği Laboratuvarı Modeli (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Model)
GHG	Sera gazı (Greenhouse Gas)
GME	Küresel Model
GNSS	Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (Global Navigation Satellite Systems)
GOS	Küresel Gözlem Sistemi (Global Observing System)
GOOS	Küresel Okyanus Gözlem Sistemi (Global Ocean Observation System)
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTÖ	Gıda ve Tarım Örgütü
GWh	Gigawatt Saat
HadGEM	Hadley Merkezi Küresel Çevre Modeli (Hadley Centre Global Environment Model)
HCFC	Hidrokloroflorokarbon
HPMP	Hidrokloroflorokarbon Sonlandırma Yönetim Planı (Hydrofluorocarbons Phase Out Management Plan)
H-OMGI	Havaalanı Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
ICAO	Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (The International Civil Aviation Organization)
ICG/NEAMTWS	Kuzey-Doğu Atlantik, Akdeniz ve Bağlantılı Denizler için Tsunami Erken Uyarı ve Zararları Hafifletme Sistemi Hükümetlerarası Eşgüdüm Grubu (Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and connected seas)
IKI	Uluslararası İklim Girişimi (International Climate Initiative)
IPA	Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (Instrument for Pre-Accession Assistance)
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IPPU	Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı (Industrial Processes and Product Use)
İSMEK	İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sanat ve Meslek Eğitimi Kursları
İDES	Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi
İDHYYK	İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu
İRD	İzleme, Raporlama ve Doğrulama
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
İTÜ PoIReC	İstanbul Teknik Üniversitesi Kutup Araştırmaları Merkezi
JAA TO	Ortak Havacılık Otoriteleri Eğitim Organizasyonu (Joint Aviation Authorities Training Organisation)
KALMER	Kalibrasyon Merkezi
KEDİ	Kutup Bölgeleri için Eğitimcileri Destekleme İşbirliği Projesi
KGI	Kar Gözlem İstasyonları
KİS	Kuraklık İzleme Sistemi
Kt	Kilo ton
KTb	Kültür ve Turizm Bakanlığı
LAEF	Sınırlı Alan Topluluk Tahmini (Limited-Area Ensemble Forecasting)
LOS	Göl Gözlem İstasyonları (Lake Observation Stations)
MBI	Piyasa Temelli Araç (Market-Based Instrument)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
METCAPPLUS	Meteorolojik Haberleşme ve Uygulama Paketi (Meteorological Communication and Applications Package)
ODTÜ-3	Orta Doğu Teknik Üniversitesi -3
MEUS	Orman Yangınları için Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi
MGI	Meteorolojik Gözlem İstasyonları
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
Mha	Milyon hektar
MM5	Mezo Ölçek Modeli 5
MonGOOS	Küresel Okyanus Gözlem Sistemi için Akdeniz Operasyonel Ağı (Mediterranean Operational Network for the Global Ocean Observing System)
MPI	Max Planck Enstitüsü (Max Planck Institute)
Mt	Milyon ton
MTep	Milyon ton petrol eşdeğeri
MW	Megavatt



MWe	Megawatt elektrik
MWt	Megawatt termal
NA	Uygulanamaz (Not Applicable)
NC	Ulusal Bildirim (National Communication)
NE	Tahmin edilmemiştir (Not Estimated)
NES	Nükleer Enerji Santrali
NF	Bulunamadı (Not Found)
NIR	Ulusal Sera Gazı Envanteri Raporu (National Inventory Report)
NMVOC	Metan Dışı Uçucu Organik Bileşikler (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO	Gerçekleşmemiş (Not Occurred)
NOAA	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (United States National Oceanographic and Atmospheric Administration)
NOx	Azotoksitler
N₂O	Azotoksit
ODTÜ-DBE	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OMGI	Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
OPCC	One Planet City Challenge (Tek Dünya Kentleri Yarışması)
OSCAR	Gözlem Sistemleri Yetenek Analizi ve İnceleme aracı (Observing Systems Capability Analysis and Review tool)
PMR	Karbon Piyasalarına Hazırlık Ortaklığı (Partnership for Market Readiness)
PNI	Normalin Yüzdesi İndeksi (Percent of Normal Index)
PolReC	Kutup Araştırma Merkezi (Polar Research Center)
PolSTeam	Kutup Araştırma Ekibi (Polar Research Team)
PWV	Yağışa Dönüştürülebilir Su Buharı (Precipitable Water Vapour)
RCC	Bölgesel İklim Merkezleri (Regional Climate Centers)
RCM	Bölgesel İklim Modeli Sistemi (The Regional Climate Model system)
RCP	Temsili Konsantrasyon Yolu (Representative Concentration Pathways)
RegCM	Bölgesel İklim Modeli Sistemi
RİP	Resmi İstatistik Programı
RTC	Bölgesel Eğitim Merkezi (Regional Training Center)
SBI	Uygulama Yardımcı Organı (Subsidiary Body for Implementation)
SBSTA	Bilimsel ve Teknolojik Danışma Yardımcı Organı (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice)
SCAR	Antarktika Araştırmaları Bilimsel Komitesi (Scientific Committee on Antarctic Research)
SOY	Sürdürülebilir Orman Yönetimi
SO₂	Kükürt Dioksit
SPI	Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index)
SRN	Yüzeysel Radyasyon Ağı (Surface Radiation Network)
STB	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TAIEX	Teknik Yardım ve Bilgi Değişimi Programı (Technical Assistance and Information Exchange Program)
TÇG	Tematik Çalışma Grubu
TEMA	Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı
TİKDEK	Türkiye İklim Değişikliği Kongresi
TUDES	Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Ağı
TURSA	Türkiye Seyahat Acentaları Birliği
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
TWh	Terawatt Saat
UAB	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
UCLG	Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler (United Cities and Local Governments)
UCLG-MEWA	UCLG Orta Doğu ve Batı Asya Bölümü (UCLG Middle East and West Asia Section)
UİDEP	Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı
UNCCD	Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (United Nations Convention to Combat Desertification)
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)
UNECE CLRTAP	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu, Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi (The United Nations Economic Commission for Europe, Convention on Long-range Transboundary Air Pollution)
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
UNIDO	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (United Nations Industrial Development Organization)
USAID	Amerika Birleşik Devletleri Uluslararası Kalkınma Ajansı





ÖNSÖZ

İklim değişikliği, bugün mukabil tedbirler alınmadığı sürece geleceğimizi tehdit eden, insanoğlunun karşı karşıya bulunduğu en önemli sorunlardan biridir.

Bu nedenle, iklim değişikliğine karşı mücadele için küresel, bölgesel ve yerel ölçekte acil önlemler alınmalı ve işbirliği geliştirilmelidir.

Ülkemiz, Paris Anlaşması şeffaf, kapsamlı, adil ve adaletli kaldığı sürece, 2020 sonrası iklim değişikliği çalışmalarına küresel düzeyde yetenekleri doğrultusunda katkıda bulunmak için karardır. Yeni iklim sürecinde ülkemizin konumunu en iyi şekilde belirlemek ve çıkarlarını korumak hepimiz için bir önceliktir.

Paris Anlaşması çerçevesinde, 2030 yılına kadar Referans Senaryoya kıyasla sera gazı emisyonları azaltım hedefimizi yüzde 21’e kadar belirledik ve başaracağız.

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi kapsamında Türkiye’nin ulusal vizyonunu “iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla tam olarak bütünleştiren, enerji verimliliğini yayan, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artıran, kendi özel koşullarında iklim değişikliği ile mücadele etme çabalarına aktif olarak katılan ve vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile yüksek bir yaşam kalitesi ve refah sağlayan bir ülke” olarak belirledik.

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisinin uygulanmasını sağlamak ve iklim değişikliğiyle ilgili hedef ve eylemleri belirlemek amacıyla Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planını hazırladık.

2011-2023 Eylem Planı’nda, Enerji, Sanayi, Tarım, Orman, İnşaat, Ulaştırma, Atık ve İklim Değişikliğine Uyum alanlarında toplam 541 eylem ve sorumlu kurum belirlenmiştir.

Bakanlığımız için 2018-2022 Strateji Belgesi hazırlanırken iklim değişikliğine yanıt vermesine özel önem verilmektedir. Bu kapsamdaki öncelikli hedeflerimizden biri, 2023 yılına kadar büyükşehir belediyeleri için Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlamaktır. Nüfus oranına dikkate alındığında, 30 büyükşehir belediyesi ülke nüfusunun yaklaşık % 83’ünü oluşturmaktadır.

Türkiye’nin iklim değişikliğine yanıt verme konusundaki ulusal seviyedeki çabalarının hızlanmasının, son yıllarda kurumsal, yasal ve politika çerçevelerine çeşitli şekillerde yansımaları olmuştur. Bu bağlamda, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını teşvik etmek ve iklim değişikliği etkilerine karşı dayanıklılığı artırmak amacıyla sektörel iklim değişikliği politikaları geliştirilmiştir.

Bu önemli adımlar atma süreci, ülkemizde mevcut olan genç nüfus, güçlü kamu yapısı ve özel sektörün dinamizmi sayesinde de sürdürülecektir.

İklim Değişikliği Yedinci Ulusal Bildirimi, ülkemizin de taraf olduğu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi uyarınca ülkemizin yükümlülükleri doğrultusunda hazırlanmaktadır. Katılımcı bir yaklaşımın ürünü, ülkemizin iklim değişikliği alanındaki mevcut durumunu gösteren çok kapsamlı bir rapordur.

Bu raporun ülkemizin geleceğine önemli katkı sağlayacağına inanıyorum ve bu vesileyle, öncelikle Bakanlığımız, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Ülke Ofisi Türkiye çalışanları ve tüm paydaş kurumlarının temsilcilerine çabalarından dolayı teşekkür ediyorum.



Murat KURUM
Çevre ve Şehircilik Bakanı





1

YÖNETİCİ ÖZETİ



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Bu belge, BMİDÇS kararı 9/CP.16 ve BMİDÇS kararı 2/CP.17 ile tekrar teyit edildiği üzere Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi uyarınca talep edilen Türkiye’nin 7. Ulusal Bildirimini temsil etmektedir. Türkiye, Birinci Ulusal Bildirimini 2007 yılında ve Altıncı Ulusal Bildirimini 2016 yılında sunmuştur.

7. Ulusal Bildirim, 6. Ulusal Bildirimin sunulmasından bu yana kurumsal, yasal ve politik gelişmelere ilişkin güncellenmiş bilgileri içermektedir. Ayrıca, 7. Ulusal Bildirim, 6. Ulusal Bildirim için İnceleme Raporunda verilen önerilerin değerlendirildiği kısımlar dahil olmak üzere, her Bölümde 6. Ulusal Bildirimin içeriğini genişleten birkaç konuyu kapsamaktadır.

1.1 ULUSAL KOŞULLAR

Türkiye’nin nüfusu 1990’da 56.47 milyon iken, 2016’da 79.81 milyona ulaşmıştır. Nüfusun 2050’de yaklaşık 104.8 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. 2016 yılı için nüfus yoğunluğu 104 kişi/km²’dir. 1990’dan bu yana kırsal nüfusta bir düşüş gözlenirken kentsel nüfus artmaktadır. 2016 yılında, nüfusun %87.9’u şehirlerde, %12.1’i kırsal alanlarda yaşamıştır.

Türkiye’nin yüzölçümü 783562 km² olup, bu alanın yaklaşık %11.4’ü göl ve bataklık alanlarla kaplıdır. %28.8’i orman arazisi, %35.8’i ekilebilir alan, %19’u otlak, %5’i yerleşim ve diğer alanlardır.

Orta enlem iklim kuşağı ile subtropikal iklim kuşağı arasında yer alan Türkiye, farklı topografik özelliklerinden dolayı bir çok iklim bölgesine sahip olsa da, genel olarak Akdeniz makro-iklim kuşağında yer almaktadır Türkiye’nin kıyı bölgelerinde, denizin etkisiyle daha ılıman iklim yaşanmakta ve Türkiye’nin iç kesimlerinde karasal iklim özellikleri görülmektedir.

Türkiye ekonomisi, genel olarak 1994, 2001 ve 2008 yıllarındaki ekonomik kriz hariç olmak üzere, 1990-2016 döneminde büyüme göstermiştir. Türkiye’de Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH), 2016 yılında 862.74 milyar Amerikan doları olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında kişi başına düşen GSYH 10.883 Amerikan dolarıdır. Yıllık dış ticaret hacmi GSYH büyümesine benzer bir eğilim göstermiştir. Türkiye, 2016 yılında toplam 341 milyar doları tutarında bir ticaret hacmine sahiptir; bunun 143 milyar doları ihracattan, 199 milyar doları ithalattan gelmektedir.

Toplam birincil enerji arzı 1990 yılında 52.5 MTep’den (Milyon ton petrol eşdeğeri) 2016 yılında 136.2 MTep’e yükselmiştir. 2016 yılında fosil yakıtların toplam birincil enerji arzı içindeki payı %87.3, yenilenebilir kaynakların payı %12.4 olmuştur. Türkiye’nin nihai enerji tüketimi 1990 yılında 42.2 MTep’den (Milyon ton petrol eşdeğeri) 2016 yılında 104.5 MTep’e yükselmiştir. Sanayi sektörü ve bina sektörü en yüksek enerji tüketen sektörlerdir. Türkiye’nin nihai enerji tüketiminin %32’sini sanayi sektörü, %32’sini konut, ticari ve kurumsal sektör, %25’ini ulaştırma, %4’ünü tarım oluşturmaktadır.

Kurulu güç kapasitesi 1990 yılında 16.3 GW iken 2016 yılında 79.5 GW’a yükselmiştir. Aynı dönemde yıllık elektrik üretimi 57.5 TWh’den 274.4 TWh’ye yükselmiştir. 2016 yılında toplam elektrik üretiminde kömür ve doğal gaz sırasıyla %33.7 ve %32.5 ile en yüksek paya sahip olmuştur. Hidroelektriğin payı %24.5, diğer yenilenebilirler kaynakları %8.6 ve sıvı yakıtlar %0.7 paya sahiptir.

Türk sanayi sektörünün GSYH içindeki payı %20-25 civarındadır. İmalat sanayi, toplam sanayi sektörü içinde ciroda %82 ve çalışan sayısında %92 ile en yüksek paya sahiptir. Sanayi sektörünün enerji tüketimi 1990-2016 dönemlerinde 13.6 MTep’den 33.3 MTep’e yükselmiştir. Sektörün emisyon yoğunluğu aynı dönemlerde 2.4 ton CO₂-eşd./Tep’den 1.8 ton CO₂-eşd./Tep’e düşerek önemli ölçüde azalış göstermiştir.

Ulaştırma sektörü, 2016’da Türkiye’nin nihai enerji tüketiminin % 25.6’sından (26.8 milyon Tep) sorumludur. Karayolu taşımacılığı, ulaştırma sektöründe enerji tüketiminin % 92.9’undan, yurtiçi havacılık ise %5.3’ünden sorumludur.

Türkiye’de atık üretimi son birkaç on yılda sürekli artmaktadır. Bununla birlikte, 1994’ten beri atık yönetiminde önemli iyileşmeler sağlanmıştır. Atık bertarafı açık çöplüklerden, düzenli depolama sahalarına kaydırılmıştır. 2016 yılında toplanan belediye atıklarının %61’i düzenli depolama sahalarında depolanmıştır. Özellikle son 5 yılda çöp gazından enerji elde edilmesi ve atık su arıtımından biyogaz üretimi oldukça artmıştır.

Toplam tarım arazisi 1990-2016 dönemlerinde azalmış ve aynı dönemde tarım sektörünün GSYH içindeki payı da azalmıştır. Türkiye 23.7 milyon hektar ekilebilir alana sahiptir; ve tarımın GSYH içindeki payı 2016 yılında %6.2 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye, 1990 yılından bu yana, koyun ve keçi sayısında bir düşüş yaşamış, ancak büyükbaş hayvan popülasyonunda bir artış bulunmaktadır. 2016 yılında toplam sığır sayısı yaklaşık 14 milyon, koyun ve keçi sayısı ise sırasıyla yaklaşık 31.5 ve 10.4 milyondur.



Türkiye’de ormanlar sürdürülebilir orman yönetimi ilkelerine göre yönetilmektedir ve ülke, dünyada orman alanlarını artıran az sayıda ülkeden biridir. Orman alanı, 1973’te 20.20 milyon ha’dan 2016’da 22.57 milyon ha’ya yükselmiştir. 1995 yılından beri restorasyon ve yeniden ağaçlandırma çalışmaları sürdürülmüştür. Sadece 2016 yılında 48.2 kha alan yeniden ağaçlandırılmıştır.

Türkiye, dünyada 30 milyondan fazla turisti çeken ve artan bir eğilim ile dünyanın en popüler 6. turizm merkezidir. 2016 yılında Türkiye 444 mavi bayraklı plaja sahiptir. Ayrıca, şu anda Türkiye’de 22 adet mavi bayraklı marina bulunmaktadır. Türkiye’ye gelen turist sayısında hızlı bir artış yaşanmıştır. Turizm sektörü son 30 yılda oldukça gelişmiş, 1990’da yaklaşık 5.4 milyon olan yıllık turist sayısını 2016’da 31.4 milyona yükselterek 22.1 milyar dolar gelir elde etmiştir.

Türkiye’nin tüketilebilir yüzey ve yeraltı su potansiyeli yılda 112 milyar m³tür. Mevcut 112 milyar m³ tatlı su kaynaklarının kullanım oranı halen %48.2 civarındadır. Türkiye’de yılda kişi başına düşen su miktarı yaklaşık 1,403 m³tür. Mevcut suyun 40 milyar m³’ü sulama, 7 milyar m³’ü içme suyu ve 7 milyar m³’ü sanayide kullanılmaktadır. Tüketilen suyun 39 milyar m³’ü (%72.2) yüzey sularından, 15 milyar m³’ü (%27.8) yer altı sularından sağlanmaktadır.

1.2 SERA GAZI EMİSYON VE YUTAK ENVANTERİ

Türkiye’nin en son sera gazı envanterine göre, toplam sera gazı emisyonları, 2016 yılında AKAKDO sektörü dahil 428.0 Mt CO₂-eşd. ve AKAKDO sektörü hariç olmak üzere 496.1 Mt CO₂-eşd.’dir. Bu, 1990 seviyesine kıyasla %135.4 oranında bir artışı temsil etmektedir. AKAKDO hariç 2016 toplam sera gazı emisyonları içinde, enerji sektörü %72.8 ile en büyük paya sahiptir. Enerji sektörünü %12.6 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (IPPU), %11.4 ile tarım ve %3.3 ile atık takip etmiştir.

AKAKDO hariç toplam sera gazı emisyonlarının en yüksek bölümü CO₂ emisyonlarıdır. CO₂ emisyonlarının toplam CO₂ -eşd. emisyonları içindeki payı 2016 yılında %81.2 olmuştur. Aynı yıl CH₄ emisyonlarının payı %11, N₂O emisyonlarının payı %6.4 ve F-gazları emisyonlarının payı %1.3’tür.

1990-2016 döneminde Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonlarında artış eğilimi görülmüştür. Ancak, ekonomik kriz yılları olan 1994, 1999, 2001 ve 2008 yıllarında sera gazı emisyonlarında düşüş görülmektedir. Kişi başına düşen CO₂ eşdeğeri emisyon miktarı, 1990 yılında 3.8 ton’dan 2016 yılında 6.3 ton’a yükselmiştir.

GSYH, 1990 ve 2016 arasında %208.4 oranında artarken, toplam sera gazı emisyonları %135.4 oranında artmıştır. Aynı dönemde ekonominin enerji yoğunluğu ve karbon yoğunluğu azalmıştır (sırasıyla %15.8 ve %24). Ayrıca, yutaklardaki toplam CO₂ tutumu %135.4 artmıştır; bu rakamlar, Türkiye’nin ekonomik büyümesini gerçekleştirirken karbon emisyonlarını azaltmak için önemli ilerleme kaydettiğini göstermektedir.

Enerji

Enerji sektörü, Türkiye’de insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının başlıca kaynağıdır. Genel olarak, 2016 yılı sera gazı emisyonlarında (AKAKDO hariç), enerji sektörü %72.8 ile en büyük paya sahip olmuştur. 2016 yılında enerji sektöründen kaynaklanan toplam emisyonların 361 Mt CO₂ eşd. olduğu tahmin edilmiştir, bunun; 352.7 Mt CO₂ eşd.’nin yakıt yanması ve 8.3 Mt CO₂ eşd.’i kaçak emisyonlarla ilgilidir.

Yanma kaynaklı emisyonlar, enerji sektörü sera gazı emisyonlarının ana kaynağıdır ve enerji sektörü sera gazı emisyonlarının %97.7’sinden sorumludur. Enerji sektörü, %41 ile yakıt yanmasından kaynaklanan sera gazı emisyonlarının en büyük kaynağıdır. Bunu %23.2 ile ulaştırma sektörü, %16.9 ile imalat sanayi, %16.1 ile konut, ticari ve kurumsal sektör ve %2.8 ile tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü izlemektedir.

2016 için toplam kaçak emisyonları 8,3 Mt CO₂eşd.’dir ve toplam sera gazı emisyonlarının %1.67’sini (AKAKDO hariç) temsil etmektedir. Petrol ve doğal gaz sistemleri, kaçak emisyonlarının %32.5’ini, katı yakıtlar ise %67.5’ini oluşturmaktadır.

Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı

Endüstriyel işlem ve ürün kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 22.94 Mt CO₂ eşd. iken 2016 yılında 62.4 Mt CO₂ eşdeğerine yükselmiştir. 2016 yılında Türkiye’de toplam sera gazı emisyonlarının %12.6’sını oluşturmaktadır.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Enerji dışı yakıt ve solvent kullanım sektörü ve mineral endüstrisi, 2016 yılında toplam IPPU sektörü emisyonlarında sırasıyla %67.2 ve %18.3 ile en büyük paya sahiptir. IPPU sektörü toplam CO₂ emisyonlarının %13.6’sından sorumludur ve F-gazı emisyonlarının tek kaynağıdır. Toplam IPPU sektörü emisyonlarının %97.8’i CO₂ emisyonlarıdır. 2016 yılında başlıca CO₂ emisyon kaynakları, %76.8 (çimento üretimi %65.4) ile mineral üretiminden ve %20.9 (demir ve çelik üretimi %20.4) ile metal üretiminden kaynaklanmıştır. Çimento üretimi ve demir-çelik üretimi, toplam ulusal sera gazı emisyonlarında sırasıyla %7.2 ve %2.2’lik paya sahiptir.

Tarım

2016 yılında tarım sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları 56.5 Mt CO₂eşd.’dir ve toplam sera gazı emisyonlarının %11.4’ünü oluşturmaktadır. Tarım sektörü sera gazı emisyonlarında 1990 seviyesine kıyasla %33.2 artış görülmektedir.

Tarım sektörünün sera gazı emisyonlarının ana kaynağı enterik fermentasyon, tarımsal topraklar ve gübre yönetimidir. 2016 yılında, tarım sektörü sera gazı emisyonlarının %47.7’si enterik fermentasyondan, %38.2’si tarımsal topraklardan, %11.2’si gübre yönetiminden, %2.3’ü üre uygulamasından ve %0.7’si pirinç üretiminden ve tarımsal artıkların yakılmasından kaynaklanmaktadır.

2016 yılında tarım sektörü, toplam CH₄ emisyonlarının %55.5’inden ve toplam N₂O emisyonunun %77.6’sından sorumludur. Metan emisyonları esas olarak enterik fermentasyondan kaynaklanırken, N₂O emisyonları tarımsal topraklardan salınmaktadır.

Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO)

2016 yılında AKAKDO sektörü 68.1 Mt CO₂eşd. bir CO₂ yutağı görevi görmüştür. Bu değer, 1990 yılında 28.9 Mt CO₂eşdeğeri idi (%135.4 artış). Her ne kadar AKAKDO sektöründe CO₂ tutumu, gerek 1990 yılında gerekse 2016 yılında Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonlarının %13.7’sini (AKAKDO hariç) oluştursa da, 1990-2016 yılları arasındaki payı %10.2 – 14.2 arasında değişmiştir.

2016 yılında en büyük yutak 60.4 Mt CO₂eşd. ile orman arazisidir ve toplam sera gazı emisyonlarının %12.2’sidir (AKAKDO hariç). Bunu 10.6 Mt CO₂eşd. ile hasat edilmiş ahşap ürünler izlemektedir (toplam sera gazı emisyonlarının %2.1’i).

Atık

2016 yılında atık sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları 16.2 Mt CO₂eşd.’dir, bu toplam sera gazı emisyonlarının %3.3’ünü oluşturmuştur (AKAKDO hariç). Atık sektörü sera gazı emisyonlarında 1990 yılına kıyasla %45.9 oranında bir artış vardır.

Atık sektörü sera gazı emisyonlarının ana kaynağı katı atık bertarafı ve atık su deşarjı ve arıtımıdır. 2016 yılında, atık sektörü sera gazı emisyonlarının %72.2’si katı atık bertarafından ve %27.7’si atık su deşarjı ve arıtımından kaynaklanmıştır.

2016 yılında, atık sektörü, toplam CH₄ emisyonlarının %25.8’inden ve toplam N₂O emisyonlarının %6.5’inden sorumludur. Metan emisyonları esas olarak katı atık bertaraf sahasından kaynaklanırken, N₂O emisyonları ise atık su deşarjı ve arıtımından kaynaklanmaktadır.

1.3 POLİTİKA VE ÖNLEMLER

Türkiye’nin genel İklim Değişikliği Politikası, ilgili sektörlerdeki Ulusal mevzuata dayanan çeşitli çapraz ve sektörel politikalar, stratejiler ve eylem planları ile çerçevelenmektedir. Sadece Türkiye’nin İklim Değişikliği politikalarına yönelik ana politika belgeleri; Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (İDES) (2010-2023) ve İDES’i temel alan Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı’dır (2011-2023). Ayrıca, 2014-2018 dönemini kapsayan 10. Kalkınma Planı, “Yeşil Büyüme” terimi enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat, hizmetler ve kentleşme gibi çeşitli alanlarda Hükümet Politikalarında ilk kez yer aldığı için önemli bir belgedir. Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı ve 10. Kalkınma Planı tüm ortak ve sektörel iklim değişikliği politikaları ve önlemleri için bir temel oluşturmaktadır.

Diğer birçok ülkede olduğu gibi, enerji sektörü diğerlerine kıyasla en yüksek sera gazı emisyon payına sahiptir. Bu nedenle, enerji sektöründeki sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik politikalar ve önlemler, özellikle enerji sektöründe açık bir



şekilde yenilenebilir enerji üretimi hedefleriyle Ulusal Katkı Niyetine daha fazla odaklanmıştır. Bu sebeple, Türkiye’nin Enerji Politikası, arz güvenliğini iyileştirerek ithalat bağımlılığını azaltırken, yenilenebilir enerji kaynaklarından azami ölçüde yararlanmaya öncelik vermektedir. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destek Mekanizması (YEKDEM) ve Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanlarına İlişkin Yönetmelik (YEKA), özellikle rüzgar ve güneş enerjisi için yenilenebilir enerji yatırımlarının hızlanmasına önemli katkı sağlamıştır. Binalarda ve sanayide enerji verimliliği de çeşitli politika ve mevzuatlarla ele alınmıştır. Ayrıca, birkaç politika belgesinde belirtildiği gibi, Nükleer Enerji, tedarik güvenliği sağlama ve sera gazı emisyonlarını da azaltım mekanizmalarından biri haline gelecektir.

Son yıllarda, Türkiye, ulusal sera gazı emisyonlarında da önemli bir paya sahip olan ulaşım sektöründeki enerji verimliliğini artırmak için demiryolu ağını genişletmek ve Büyük Şehir alanlarında Akıllı Şehir konseptini uygulamak gibi sürdürülebilir ulaşım projelerine yatırım yapmıştır. Ayrıca, Türkiye, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından alınan deniz ve havacılık sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen uluslararası kararlara uymaktadır.

Türkiye tarımsal verimliliği artırma alanında iddialı hedeflere sahip olmasına rağmen, sektörde sera gazı emisyonlarının azaltılmasını destekleyen politikalar ve planlar da bulunmaktadır. Tarım sektöründeki politikalar, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunan akıllı tarım tekniklerini uygulayan çiftçilere, finansal destek programı sağlamak için çiftçi veritabanını belirli alanlara genişletmek için çeşitlilik göstermektedir. Ulusal Ormancılık Programı (2004-2023) ve Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji ve Eylem Planı (2015-2023) gibi politika belgeleri aynı zamanda Türkiye’deki karbon yutaklarının genişlemesine katkıda bulunan mevcut orman alanlarının genişletilmesine ve iyileştirilmesine yol açabilecek kısa, orta ve uzun vadeli hedefleri de göstermektedir. Düzenli depolama sahalarından elektrik enerjisi üretim yatırımlarına son on yılda artan bir ilgi vardır ve bu da atıklardan yenilenebilir enerji üretiminin artmasına yol açmıştır.

1.4 PROJEKSİYONLAR VE POLİTİKA VE ÖNLEMLERİN TOPLAM ETKİSİ

30 Eylül 2015 tarihinde, Türkiye Cumhuriyeti, Sözleşme’nin 2. maddesinde belirtilen nihai amacına ulaşmak ve 1/CP.19 ve 1/CP.20 kararları uyarınca bilgileri netleştirmek amacıyla Ulusal Katkı Niyetini (INDC) BMİDÇS’ye sunmuştur. Bu bölümde, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonu projeksiyonları iki senaryoya dayanmaktadır: Referans Senaryo ve Azaltım Senaryosu.

Türkiye’nin Yeşil İklim Fonu’ndan uluslararası finansal, teknolojik, teknik ve kapasite geliştirme destek finansmanını kullanabilmesi şartıyla, ilgili COP Kararlarını¹ anımsatan, Azaltım (Önlemler Gözetilen) Senaryosu, 2030 yılına kadar olan Referans (Önlemler Gözetilmeyen) Senaryoya kıyasla yaklaşık 246 Mton CO₂-e emisyon azaltımı önermektedir.

1.5 ETKİLENEBİLİRLİK ANALİZİ, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ VE UYUM

Türkiye’nin büyük bir bölümü kurak yaz subtropikal Akdeniz iklim bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle, Türkiye, Akdeniz Havzası’nın, iklim değişikliğinin etkilerine karşı en savunmasız bölgelerinden biri olarak gösterildiği göz önünde bulundurarak hem mevcut iklim, iklim değişikliği ve değişkenlik hem de gelecekteki iklim açısından orta-yüksek riskli ülkeler arasında bulunmaktadır (IPCC, 2007).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün (MGM) gözlem ve verilerine göre Türkiye’de yaz aylarında yağışlar azalırken sıcaklıklar artmaktadır. MGM, 1971 ve 2017 yılları arasındaki dönemi referans dönemi olarak kabul etmiş ve Türkiye genelinde yıllık ortalama sıcaklık değerini 1971 ile 2000 arasındaki dönem için 13,2°C ve 1980 ile 2010 arasındaki dönem için 13,5° C olarak belirlemiştir. 1994’ten beri Türkiye’nin ortalama sıcaklıklarında pozitif sıcaklık anomalileri olmuştur (1997 ve 2011 hariç).

Genel olarak, ülke genelinde maksimum ve minimum sıcaklıkları etkileyen artan bir eğilim mevcuttur. Bununla birlikte, yağış değişikliklerinde iki farklı model vardır. Ortalama yıllık toplam yağış azalsa da, bir günlük maksimum yağış miktarı

1) 26/CP.7, 1/CP.16, 2/CP.17 ve 1/CP.18



artmaktadır. Yapılan çalışma sonuçlarına göre; soğuk günlerde, serin günlerde ve serin gecelerde azalmalar gözlenirken yaz günleri, ılık günler, ılık geceler ve tropik gecelerin sayısı artmıştır. Büyüyen mevsimi uzunluğu, zaten yüksek olan kıyı bölgeleri dışında artmıştır. Bu sonuç, Türkiye sıcaklıklarında önemli bir artış olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de 1960 ve 2010 yılları arasındaki dönem için MGM’nin 109 istasyonunun verileri kullanılarak çeşitli iklim endeksi eğilimleri belirlenmiştir. MGM’ye göre, Türkiye’nin Kuzeyindeki yıllık toplam yağışların artarken, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde düşüş eğilimi gösterdiği, yağışlı günlerin maksimum sayısının, yağmurlu günlerin sayısının ve bir günlük maksimum yağışın, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri dışındaki birçok istasyonda artış eğiliminde olduğunu gözlenmiştir.

MGM, IPCC 5. Değerlendirme Raporu, Çalışma Grubu 1. raporunda kullanılan senaryolara uygun olarak dinamik ölçek küçültme yöntemini kullanarak 2100 yılına kadar Türkiye için bölgesel iklim projeksiyonları üretmektedir. CMIP5 projesi kapsamında kullanılan küresel modellerden HadGEM çıktılarının RegCM4 modelinde dinamik ölçek küçültme yöntemi kullanılarak bölgesel iklim tahminleri üretilmiştir. 1971-2000 dönemi referans olarak alınmıştır ve 2016-2099 yılları için projeksiyon yapılmıştır. Bölgesel iklim değişikliğine uyum ve etki değerlendirme çalışmalarında kullanılacak yüksek çözünürlüklü iklim projeksiyonları üretmek amacıyla Dünya İklim Araştırmaları Programı tarafından desteklenen koordineli bölgesel iklim modeli çalışmaları ürünleri (Koordineli Bölgesel İklim Ölçek Küçültme Deneyi, CORDEX) kullanılmıştır. Tüm senaryolar için çıktılarının sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, senaryoya bağlı olarak bazı farklılıklar görülebilen, genel olarak, sıcaklıkların ortalama 2-3°C artacağı ve yağışların önemli ölçüde azalacağı görülmektedir. Türkiye genelinde birbirini izleyen kurak günlerin sayısında önemli bir artış olacağı, donlu günlerin sayısının düşeceği ve havzalardaki ortalama sıcaklığın 2099 yılına kadar yükseliş eğilimi göstereceği tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği etkileri Türkiye’de şimdiden hissedilmektedir. En dikkat çekici sonuçları; daha sıcak kışlar, daha kurak ve sıcak yazlar, biyolojik çeşitlilikteki değişiklikler ve dağlardaki buzulların geri çekilmesidir. İklim değişikliğinin karasal, denizel ve tatlı su ekosistemleri üzerinde etkisi bulunmakta ve çevre üzerindeki genel baskıyı artırmaktadır. Hava ve iklimle ilgili aşırı olay ve felaketlerin neden olduğu sosyal ve ekonomik kayıplar, Türkiye’de önemli bir mekansal ve yıllık değişkenlikle birlikte artmaktadır. Ekstrem hava ve iklim olaylarının ve felaketlerin doğası, yoğunluğu ve etki gücü, mekansal ve zamansal ölçeklerde değişen maruziyet yönü ve etkilenebilirlik seviyeleri ve de ekonomik, sosyal, coğrafi, demografik, kültürel, kurumsal ve yönetim, çevresel ve ekolojik faktörlere yakından bağlıdır. Türkiye ikliminin önümüzdeki on yılda önemli değişiklikler geçirmesi beklenmektedir.

6. Ulusal Bildirimin sunulmasından bu yana, Türkiye iklim değişikliğine uyum çalışmalarında ilerleme kaydetmiştir. Bu ilerleme ulusal düzeyde, yerel yönetimlerde ve farklı sektörlerde kaydedilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, belediyelere ve ilçe yetkililerine çalışmalarında destek vermekte ve iklim değişikliğine uyum konusunda çeşitli kapasite geliştirme amaçlı ve destekleyici faaliyetler yürütmektedir. Kamu kurumlarına ek olarak, hem özel hem de gönüllü sektörlerdeki kuruluşlar iklim değişikliği uyum çalışmalarına önemli katkılarda bulunmaktadır. İller ve bölgeler, bağımsız planlar veya stratejiler yoluyla veya daha büyük iklim değişikliği planlarının veya stratejilerinin bir parçası olarak uyum ihtiyacını kabul etmiş ve uyum girişimlerini desteklemek için yatırımlar yapmıştır. İklim değişikliğine uyum ve ilgili konularla ilgili birçok proje yürütülmüştür.

1.6 FİNANSAL, TEKNOLOJİK VE KAPASİTE GELİŞTİRME DESTEĞİ

1. ve 5. Ulusal Bildirimlerinde belirtildiği gibi, Türkiye Ek II ülkeleri arasında yer almamaktadır, BMİDÇS’nin 4.3, 4.4, 4.5 maddelerine ve Kyoto Protokolünün 11. Maddesine göre gelişmekte olan ülkelere destek sağlamaktan sorumlu değildir. Türkiye, Sözleşme Ek I’de listelenmiş olmasına rağmen, hem Dünya Bankası hem de Uluslararası Para Fonu sınıflandırmalarına göre gelişmekte olan bir ülkedir. Nitekim, Türkiye bir OECD üyesidir ve Resmi Kalkınma Yardımlarından (RKY) yararlanabilecek ülkeler arasında yer almaktadır.

1.7 ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

Bu bölüm azaltım, uyum, teknoloji geliştirme ve transfer, eğitim ve kapasite geliştirme ile ilgili araştırma faaliyetleri hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir. Devlet kurumları, akademi ve sivil toplum kuruluşları gibi kilit paydaşlar, iklim değişikliğinin farklı konuları üzerine yoğun çalışmalara katılmıştır. Devlet kurumları ve akademik kurumlar iklim değişikliği konusunda uluslararası ve ulusal düzeylerde çalışmalar yürütmektedir. Sivil toplum kuruluşları farkındalık ve uyum çalışmalarına



odaklanmışlardır. Bu bölümde, çalışma için ulusal politika çerçevesine ve özellikle iklim şartlarına uygun olarak programlar tartışılmıştır. Bu bölüm, iklim değişikliği araştırması ve sistematik gözlemler alanındaki temel ulusal başarıları ve projeleri de içermektedir.

Meteorolojik gözlemler ve tahminler, iklim ve iklim değişikliklerinin izlenmesi, ormancılık, rüzgar ve güneş enerjisi çalışmaları, şehir ve tesislerin planlanması, özellikle tarım, ulaşım, ulusal savunma, sağlık ve turizm gibi birçok alanda kullanılacak veri ve hizmetleri sağlamaktadır. Meteorolojik gözlem sistemlerinin Türkiye genelinde yaygınlaştırılması ve hava tahmin modellerinin erken uyarı sistemlerinin öngörme kabiliyetinin artırılması öncelikli hedefler arasındadır. Meteorolojik verilerin kalite kontrolü ve kullanıcılara anında dağıtılması için bilgi altyapısının geliştirilmesi, uluslararası arenada meteoroloji ve meteorolojik görülebilirlik alanındaki Ar-Ge çalışmalarının artırılması ve kamuoyuna doğru ve güvenilir bilgi sağlama çalışmaları stratejik hedefleri teşkil etmektedir.

MGM, gelişmiş ve son teknolojinin kullanımına ilişkin olarak Türkiye'nin önde gelen kuruluşlarından biridir. Meteorolojik radarlar, otomatik meteoroloji gözlem istasyonları, yukarı atmosfer gözlem sistemleri, yıldırım algılama ve takip sistemleri, meteorolojik uydular, uydu haberleşmesi ve yer alıcı sistemleri, yüksek performanslı süper bilgisayarlar MGM'nin temel teknolojik kaynaklarını oluşturmaktadır.

Meteorolojik çalışmalar, hem ulusal hem de küresel ölçekte güçlü bir iletişim altyapısını gerektirmektedir. Ülkeler gözlem ve ölçüm verilerini diğer ülkelerle paylaşmaktadır. MGM, meteorolojik gözlem ve ölçüm verilerini ulusal ihtiyacına ve uluslararası sorumluluklarına uygun olarak güçlü iletişim altyapısı ile toplar, üretir ve dağıtır.

Ülke genelinde yaygınlaşan ve elektronik cihazlarla gözlemlerin otomatik olarak yapılmasını sağlayan en gelişmiş gözlem sistemleri ile birlikte, daha hızlı, daha doğru, sürekli ve zamanında gözlem verileri elde edilmekte ve kullanıcılara sunulmaktadır.

Türkiye'deki MGM, üyesi olduğu WMO(Dünya Meteoroloji Örgütü) ile işbirliği yapmaktadır. Bu uluslararası ortaklık sayesinde, MGM tüm WMO programlarına aktif olarak katılmaktadır. Bu programlardan bazıları Küresel Gözlem Sistemi (GOS), Küresel İklim Gözlem Sistemi (GCOS), Yüzeysel Radyasyon Ağı (SRN) ve Küresel Atmosferik İzleme (GAW) olarak listelenebilir. Küresel Gözlem Sistemi, yüzey gözlemleri, deniz gözlemleri, üst düzey gözlemler ve hava araçları, uydular ve radarlar tarafından yapılan gözlemlerden oluşmaktadır. Temel olarak, GOS uluslararası ve ayrı olarak geliştirilen uluslararası veri toplama sistemlerini (Global Yukarı Atmosfer Gözlem Sistemleri, Global İklim Gözlem Sistemleri, Global Sinoptik Gözlem Sistemleri vb.) birleştirmek için tasarlanmıştır. MGM, Türkiye adına, uluslararası olarak havaalanı gözlemlerini (73 istasyon), yukarı atmosfer gözlemlerini (6 istasyon), iklimsel gözlemleri (GCOS 7 istasyonlar ve Bölgesel Temel İklim Ağı 61 istasyonları), sinoptik gözlemler (Bölgesel Temel Sinoptik Ağ 74 istasyonları) ve ozon gözlemlerini (GAW 1 istasyon) paylaşmaktadır. Toplamda, uluslararası veri paylaşan istasyon sayısı (bazı istasyonlar birden fazla veri paylaşmaktadır) 148'dir (WMO WIGOS OSCAR). GCOS, yüzey ağı ve yukarı atmosfer ağından oluşmaktadır. GCOS'taki istasyonlar GOS'daki istasyonlara benzemektedir. Türkiye'den 7 istasyon (Rize, İstanbul, Kastamonu, Sivas, Van, Isparta, Finike) GCOS istasyonlarıdır.

Türkiye, 2001 yılında WMO' nun Bölgesel Eğitim Merkezi (RTC) olarak tanınmıştır. Bölgesel Eğitim Merkezinin başlıca görevleri, uluslararası ve yerel düzeylerde meteoroloji ve ilgili alanlardaki eğitim, seminer ve konferansları düzenlemektir.

MGM'nin şu anda Ankara, İstanbul ve Alanya'da üç Bölgesel Eğitim Merkezi (RTC) bulunmaktadır. 2001'den bu yana MGM, 100'den fazla sertifikalı eğitim programı düzenlemiş ve 1000'den fazla uluslararası katılımcıya eğitim vermiştir.

Bölgesel Eğitim Merkezi (RTC), Yukarı Atmosfer Gözlem Sistemleri, Kalibrasyon, Radar ve Uydu Meteorolojisi, Havacılık ve Uydu Meteorolojisi, Tarımsal Meteoroloji, İklim Uygulamaları ve İklim Değişikliği, Hava Tahmini ve Sayısal Hava Tahmini gibi birçok konuda kurs ve eğitim programları düzenlemiştir.

1.8 EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

Türkiye'de toprak kayması, sel, kuraklık ve ekstrem hava olaylarının sıklığı gibi gözlenen ekolojik etkiler ve ekolojik ve ekonomik sistemler üzerindeki sonuçlar iklim değişikliğine dikkat çekmiştir. Ayrıca, devlet, devlet altı ve özel kuruluşların çabaları, son on yılda iklim değişikliğine ilişkin kamuoyu bilincinin artmasına önemli katkı sağlamıştır. Çeşitli sektörlerde ve hedef gruplarda iklim değişikliğine karşı mücadeleyle ilgili ulusal ve yerel olarak çeşitli kamuoyu bilinçlendirilme faaliyetleri yürütülmektedir.



Devlet düzeyinde, çeşitli eğitim sistemi kademeleri, yerel yönetimler, uzmanlar, işletmeler ve birçok diğer yerde çeşitli paydaş grupları arasında iklim değişikliği konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi amacıyla çeşitli projeler yürütülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), iklim ve iklim değişikliği ile projeksiyonların bilimsel bulguları hakkında bilgi sağlamaktadır. MGM, web sitesi ve akıllı telefon uygulaması yoluyla beklenen iklim olayları hakkında kamuyu bilgilendiren erken uyarı sistemi sağlama konusunda hayati bir role sahiptir.

Özel kurumlar, birçok alanda ve sektördeki diğer birçok paydaş grubuna ulaşarak, devlet kurumunun çabalarını tamamlayıcı bir role sahiptir. Ayrıca, iklim değişikliği son yıllarda medyanın dikkatini çekmektedir; bu da birçok TV belgeseli, düzenli TV programı ve gazete ve dergide görülmektedir.. STK’lar kamuoyu bilinçlendirme faaliyetleri sağlarken iş dernekleri ve mühendislik odaları gibi özel sektörler, uzmanlar ve mühendisler için teknik eğitimler sağlamaktadır. Ayrıca, yerel yönetimler, hem sera gazı emisyonlarını azaltımı ve hem de kamuoyunun bilinçlendirilmesini hedefleyen birçok proje yürütmektedir.



2

SERA GAZI EMİSYONLARI VE YUTAKLAR İLE İLGİLİ ULUSAL KOŞULLAR



2.1 DEVLET YAPISI

Türkiye Cumhuriyeti parlamenter bir demokrasidir. Parlamentonun 600 üyesi (Türkiye Büyük Millet Meclisi-TBMM) beş yıllığına seçilmiştir. TBMM yasama makamıdır. Cumhurbaşkanı, yürütme yetkisine sahiptir, başkan yardımcısı ve bakanları tayin eder ve merkezi yönetime liderlik eder. Cumhurbaşkanı, halk tarafından beş yıllık bir süre için seçilir ve en fazla iki dönemle sınırlıdır.

Adalet Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı (Eski Maliye Bakanlığı), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (eski Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı), Ticaret Bakanlığı (eski Gümrük ve Ticaret Bakanlığı ve eski Ekonomi Bakanlığı), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (eski Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), Kültür ve Turizm Bakanlığı, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı), Gençlik ve Spor Bakanlığı olmak üzere 16 bakanlık bulunmaktadır.

Merkezi hükümet, iklim değişikliği stratejisinin yanı sıra enerji, ulaştırma ve atık politikaları gibi iklim değişikliği ile ilgili siyasi kararlar alır. Aynı zamanda ilgili yasal düzenlemeleri de yürütür. Türkiye’de 81 il vardır. Merkezi hükümetin illerdeki temsilcileri, valiliklerdir. İl idarelerinin başkanı olan valiler, merkezi hükümet tarafından atanır.

Yerel idarelerin illerdeki temsilcileri yerel seçimlerle belirlenir. Belediye başkanlığı seçimleri beş yılda bir yapılır. Türkiye’de 30 büyükşehir belediyesi bulunmaktadır. Ulaştırma, su temini ve kanalizasyon gibi altyapı hizmetlerine ek olarak, belediyeler enerji verimliliği, atık bertarafı ve çevre planlamasından sorumludur. Bu bağlamda, yerel ölçekte iklim değişikliği politikalarının geliştirilmesinde ve uygulanmasında belediyelerin önemli bir rolü bulunmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), Türkiye’de çevre politikasının geliştirilmesinden ve uygulanmasından sorumludur ve aynı zamanda BMİDÇS’nin odak noktasıdır. Bu bağlamda, iklim değişikliği politikaları, ilgili bakanlık ve kurumların katılımıyla ÇŞB’nin koordinasyonunda İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK) tarafından belirlenir ve yürütülür. İlgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinden oluşan İDHYKK ulusal iklim politikasının belirlenmesinden ve yürütülmesinden sorumludur. İDHYKK ayrıca, Türkiye Cumhuriyeti’nin BMİDÇS için ulusal bildirimlerinin hazırlanmasından ve ilgili çalışmaların geliştirilmesinden ve ilgili yükümlülüklerin yerine getirilmesinden sorumludur. İDHYKK bünyesinde, iklim değişikliği ve hava yönetimi ile ilgili çalışmaların yürütülmesi için yedi teknik çalışma grubu kurulmuştur.

2.2 NÜFUS PROFİLİ

Türkiye nüfusu 1990 yılında 56.47 milyon iken 2016 yılında 79.81 milyona ulaşmıştır. Nüfusun, 2018 ve 2025 yılları arasındaki yıllık %1’lik bir artış oranı ile ve 2025-2050’de yıllık azalan bir büyüme oranı ile 2025 yılına kadar 88.84 milyona, 2050 yılına kadar ise 104.75 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. 1990’dan bu yana yaşanan nüfus artışına rağmen, 1990-2016 dönemi için nüfus artış oranında önemli bir düşüş gözlenmiştir (Tablo 2.1) (TÜİK_a).

2016 verilerine göre, nüfusun %87.9’u kentsel alanlarda, %12.1’i kırsal alanlarda yaşamaktadır. Ortanca yaş 31.4 olup, erkekler ve kadınlar için ortanca yaş sırasıyla 30.8 ve 32’dir. Çalışma çağındaki nüfusu, 15-64 yaş aralığında olup toplam nüfusun %68’ini oluşturmaktadır. Nüfusun %23.7’si 0-14 yaşında ve %8.3’ü 65 yaş ve üzerindedir. 2016 yılında nüfus yoğunluğu 104 kişi/km2 dir (TÜİK_b).

Özellikle kentsel bölgelerde artan nüfusun, Türkiye’nin kentsel bölgelerinde konut, enerji ve ulaşım talebinin artması üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Nüfus artışı ile birlikte sera gazı emisyonlarında da artış beklenmektedir. Ayrıca, nüfusun çoğu kentsel alanlarda yaşadığı için, yerel yönetimlerin politikaları ve eylemleri emisyon artışını etkilemede özellikle önemlidir.



Tablo 2. 1 Türkiye’nin Nüfusu

	1990	2000	2010	2015	2016
Nüfus (milyon)	56.47	67.8	73.72	78.74	79.81
Yıllık nüfus artış hızı (%)	17.2	14.2	15.9	13.4	13.5
Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	74	88	96	102	104
Kentsel nüfus (toplamin %’si) ¹	51.3	59.2	71	87.6	87.9
Kırsal nüfus (toplamin %’si) ²	48.7	40.8	29.0	12.4	12.1

Kaynak: TÜİK_a,b

¹ “Kentsel nüfus”, nüfusu 20.001 ve daha fazla olan yerleşimlerin nüfusu olarak tanımlanmaktadır.² “Kırsal nüfus”, nüfusu 20.000 ve altında olan yerleşimlerin nüfusu olarak tanımlanmaktadır.

2.3 COĞRAFI PROFİL

Türkiye, 36°-42° kuzey enlemleri ile 26°-45° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Türkiye’nin komşuları; doğuda Gürcistan, Ermenistan, Nahçıvan ve İran; batıda Bulgaristan ve Yunanistan; güneyde Suriye ve Irak’tır ve üç tarafı Karadeniz, Akdeniz, Ege ve Marmara Denizleri ile çevrilidir. Türkiye, İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile Asya ve Avrupa arasında bir köprü görevi görmektedir. Türkiye, 2,875 km kara sınırına ve 8,333 km deniz sınırına sahiptir. Bu coğrafya, Türkiye’yi iklim değişikliğinden dolayı potansiyel deniz seviyesi yükselmesine karşı savunmasız kılmaktadır.

Türkiye’nin yüzölçümü 783562 km² olup, bu alanın yaklaşık %11.4’ü göl ve bataklık alanlarla kaplıdır. %28.8’i orman alanı, % 35.8’i tarım alanı, %19’u otlak, % 5’i yerleşim ve diğer arazilerdir (BMİDÇS CRF tabloları_2018 Nİ teslimi). Türkiye, 1,263 km uzunluğunda Fırat Nehri ve 523 km uzunluğunda Dicle Nehri dahil olmak üzere çeşitli tatlı su sistemlerine sahiptir. Çok çeşitli doğal göller ve çeşitli büyüklüklerde yapay göller vardır. Türkiye, ortalama rakımı 1,141 metre olan dağlık bir ülkedir (ÇŞB 5. Ulusal Bildirim).

Türkiye’nin zengin biyoçeşitliliği kısmen ormanlar, dağlar, bozkırlar, sulak alanlar, kıyılar ve denizler gibi geniş bir ekosistem ev sahipliği yapmasından ve üç biyocoğrafi bölgenin kesiştiği: Avrupa-Sibiry (Paleo boreal Avrupa Ormanı); Akdeniz; ve İran-Turan konumundan kaynaklanmaktadır. Bu olağanüstü ekosistem ve habitat çeşitliliği beraberinde önemli bir tür çeşitliliğini getirmiştir. Türkiye’de bugüne kadar belirlenen toplam omurgasız hayvan türü sayısı yaklaşık 19.000’dir ve bunların yaklaşık 4.000 türü endemiktir. Belirlenen omurgalı hayvan türü sayısı ise 1.500’e yakındır ve 100’den fazlası endemiktir. Karşılaştırma yapmak gerekirse, tüm Avrupa kıtasında 12.500 açık ve kapalı tohumlu bitki türü varken, yalnız Anadolu’da yaklaşık 11.000 tür olduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri Türkiye’ye özgü endemik türlerdir (IUCN, 2018). İklim değişikliği, Türkiye’nin biyolojik çeşitliliği için önemli bir tehdit teşkil etme potansiyeline sahiptir.

2.4 İKLİM PROFİLİ

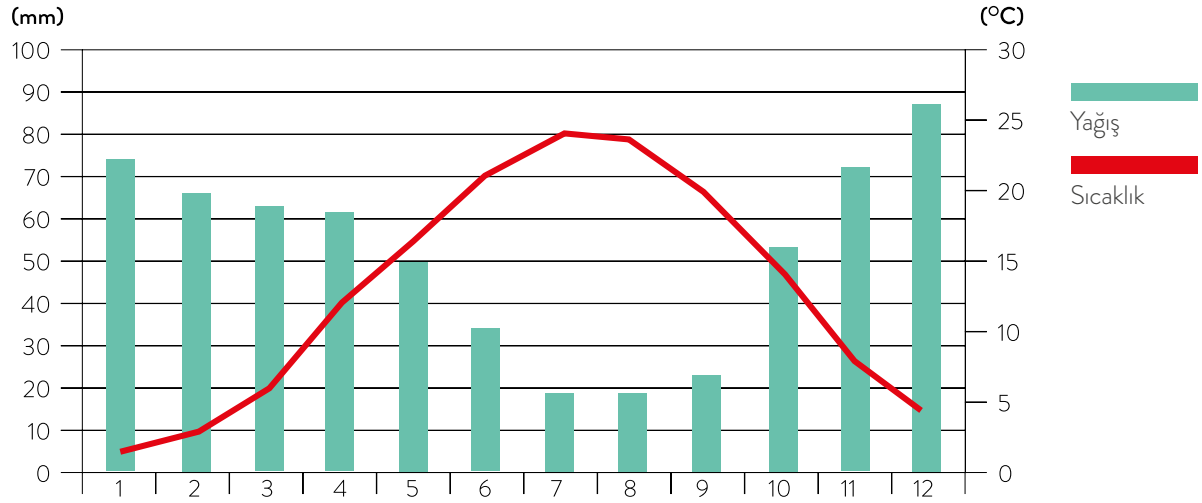
Türkiye orta enlem iklim kuşağı ile subtropikal iklim kuşağı arasında yer almaktadır. Türkiye’nin üç tarafı denizlerle çevrilidir, farklı topografik özellikleri, bir bölgeden diğerine, iklim koşullarında önemli bir fark yaratmaktadır. Türkiye’nin kıyı bölgelerinde, denizin etkisiyle daha ılıman iklimler yaşanmaktadır. Kuzey Anadolu Dağları ve Toros Dağları, deniz etkisinin ülkenin iç kısımlarına nüfuz etmesini engellemektedir. Bu nedenle, Türkiye’nin iç kısımlarında karasal iklim özellikleri görülmektedir. Thorthwaite iklim sınıflandırmasına göre, farklı iklim tipleri Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Türkiye’nin iklim bölgeleri

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), 2018

Türkiye yağışlarının çoğunu ilkbahar ve kış mevsiminde almaktadır. Yaz aylarında ise sıcaklıklar ve buharlaşma miktarı



artarken, yağış miktarları azalmaktadır. Bu da Karadeniz Bölgesi hariç yaz aylarında su kıtlığını ortaya çıkarmaktadır.

Şekil 2.2 Türkiye’nin iklim diyagramı

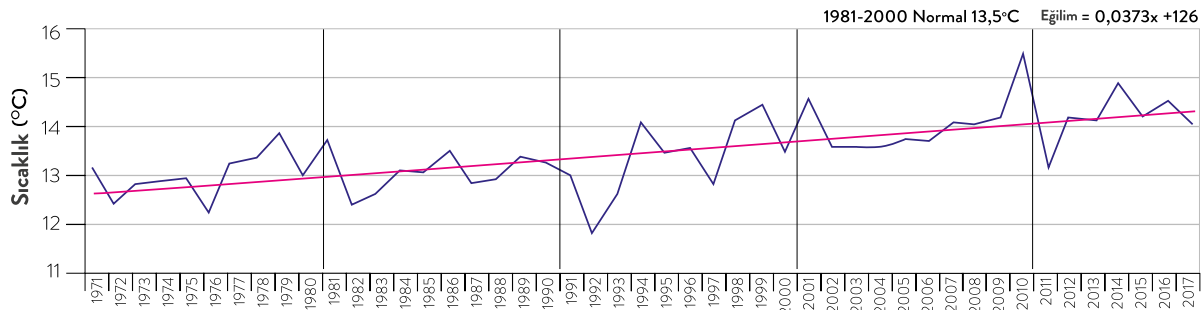
(Kaynak: MGM, 2018)

Türkiye’nin 1981-2010 dönemindeki uzun vadeli ortalama sıcaklığı, Akdeniz bölgesinde en yüksek ortalama sıcaklığın gözlemlendiğini ve en düşük ortalama sıcaklığın ülkenin Kuzeydoğu bölgesinde gözlemlendiğini göstermektedir (Şekil 2.3). 1970-2017 yılları arası sıcaklık değişimleri incelendiğinde 1994 yılından itibaren, 1997 ve 2011 yılı hariç olmak üzere, sıcaklık artışları söz konusudur (Şekil 2.4 Türkiye’nin en sıcak yılı 2010 yılı olmuştur. 1971-2000 yılları arasında 13.2 °C olan ortalama sıcaklık, 1981-2010 yılları arasında 13.5°C’ye yükselmiştir (MGM, 2018).



Şekil 2. 3 Türkiye Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı (1981-2010)

(Kaynak: MGM, 2018)



Şekil 2. 4 Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklıklar, (1971-2017)

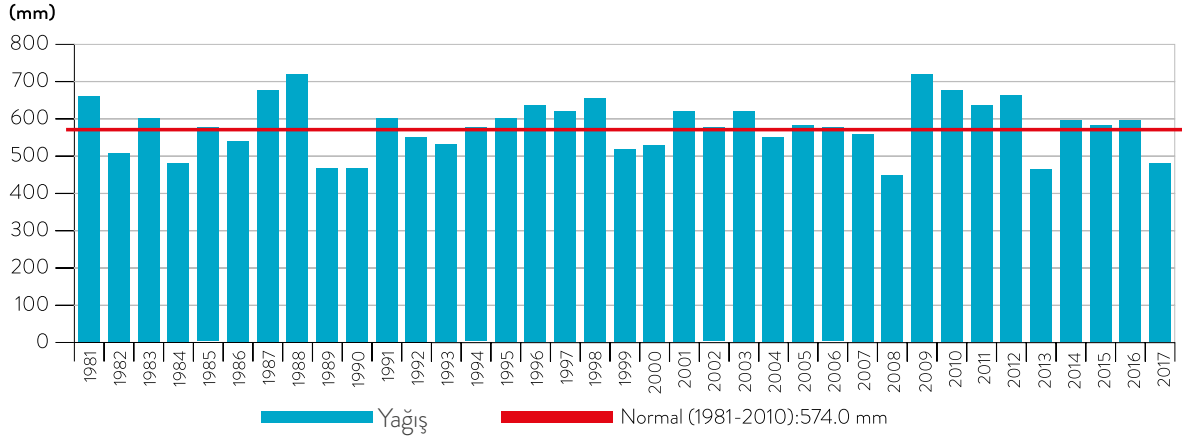
(Kaynak: TSMS, 2018)

Türkiye’nin uzun dönem yıllık ortalama yağış miktarı 574.0 mm . En düşük yağış İç Anadolu’nun orta kesimleri ile Şanlıurfa ve Iğdır çevrelerinde gözlenmektedir, en fazla yağış Doğu Karadeniz bölgesinde (Rize ve Artvin) gözlenmiştir. 1981-2017 döneminde ortalama yağış dağılımı, Türkiye’de düzensiz yağışların yaşandığını göstermektedir. (Şekil 2.5 ve 2.6) (MGM, 2018). Bu, tarım ve enerji üretimini ve ayrıca sulama, içme suyu ve diğer hidrolojik sistemler ve işlemler dahil olmak üzere su kaynakları yönetimini etkilemektedir.



Şekil 2. 5 Türkiye’de yıllık ortalama alansal yağış dağılımı (1981-2010)

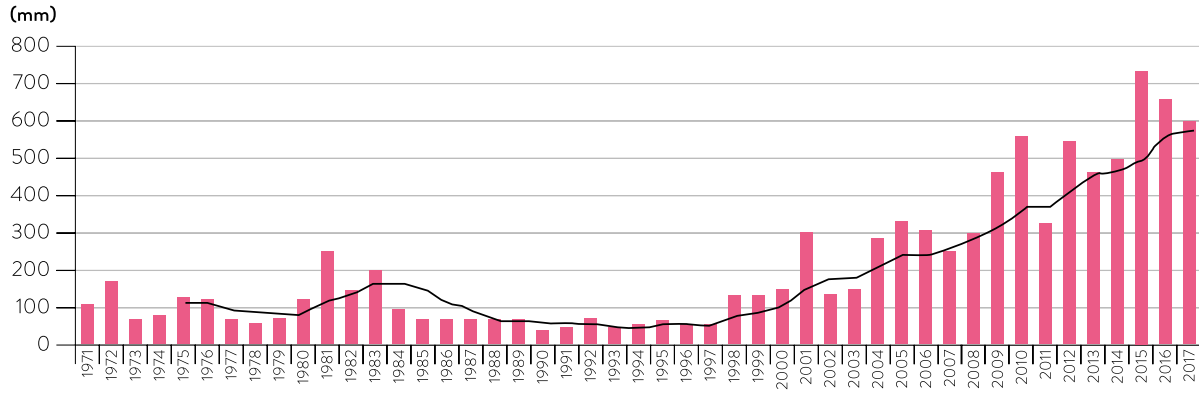
(Kaynak: TSMS, 2018)



Şekil 2. 6 Türkiye'de yıllık ortalama yağış, 1981-2017

(Kaynak: TSMS, 2018)

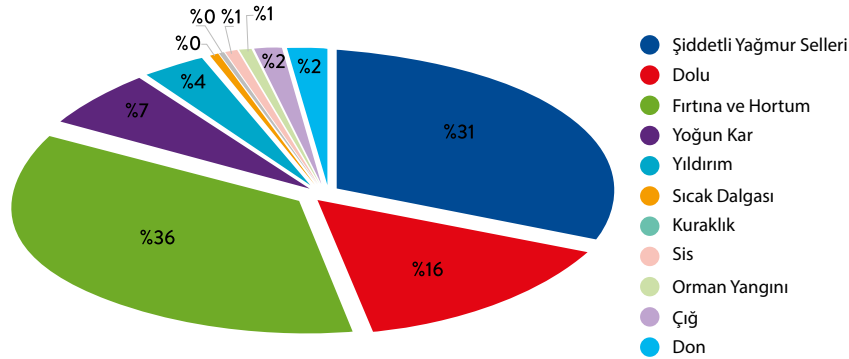
Özellikle 2000 yılından itibaren meteorolojik ekstrem olayların sayısı artmaktadır. 2016 ve 2017 yıllarında sırasıyla toplam 654 ve 598 meteorolojik doğal afet bildirilmiştir (Şekil 2.7).



Şekil 2. 7 Türkiye'deki meteorolojik ekstrem olayların sayısı, 1971-2017 (sıcak ve soğuk hava dalgaları hariç)

(Kaynak: MGM, 2018)

2017 yılında meteorolojik ekstrem olayların dağılımı; %36 fırtına ve hortum, %31 şiddetli yağış ve sel, %16 dolu, %7 yoğun kar, %4 yıldırım, %2 çığ, %2 don ve %2 diğerleri (Şekil 2.8).



Şekil 2. 8 2016 yılında meteorolojik ekstrem olaylar

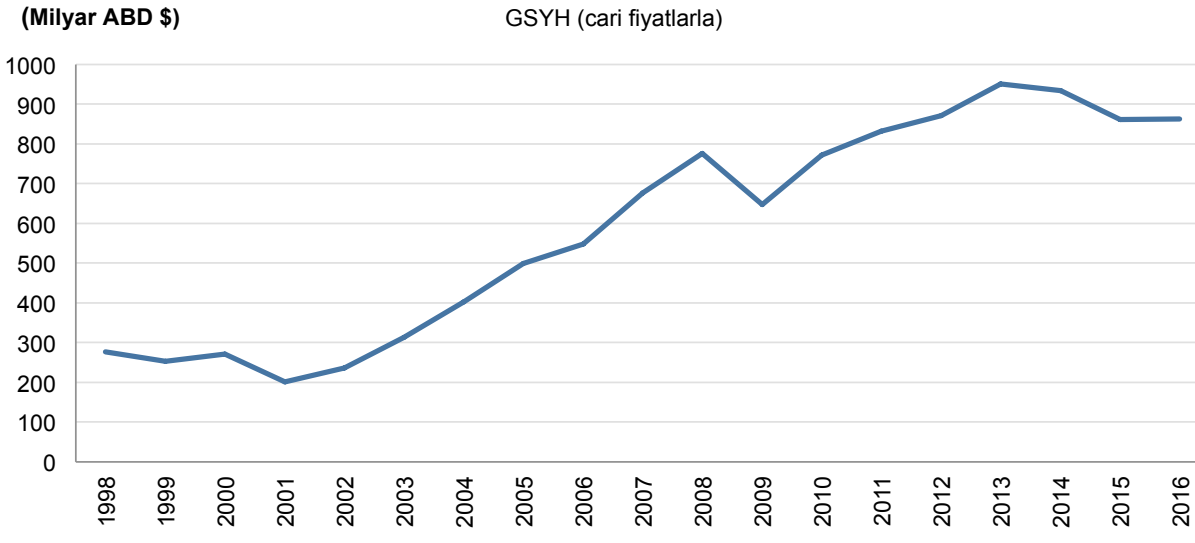
(Kaynak: MGM, 2018)



2.5 EKONOMİK PROFİL

1990 yılından beri, Türkiye ekonomisinin makroekonomik görünümü bölgesel ve küresel koşullara bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Türkiye ekonomisi, 1990-2013 döneminde 1994, 2001 ve 2008 yıllarındaki ekonomik krizler hariç genel olarak büyümüştür. 2014-2016 dönemi boyunca GSYH'de düşüş eğilimi gözlenmiştir (Şekil 2.9).

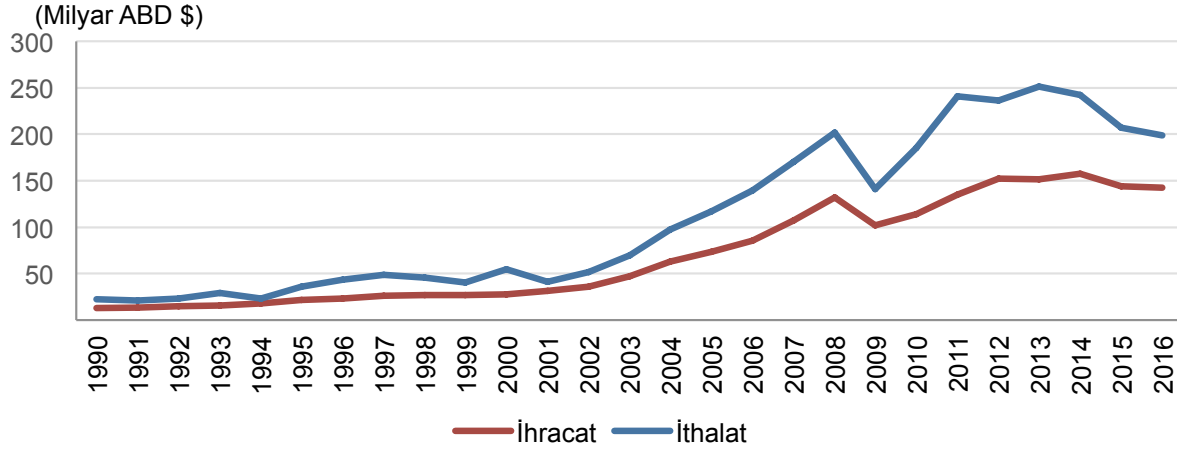
Türkiye'de Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) 2016 yılında 862.74 milyar Amerikan Doları olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında kişi başına düşen GSYH, 10.883 Amerikan Dolarıdır. 2016 yılında imalat sanayi %16,6 ile GSYH içinde en büyük paya sahiptir. Bunu %11.4 ile toptan ve perakende ticaret, %8.6 ile inşaat, %7.7 ile gayrimenkul faaliyetleri, %7.6 ile ulaştırma ve depolama ve %6.2 ile tarım, ormancılık ve balıkçılık izlemektedir (TÜİK_c, 2018).



Şekil 2. 9 GSYH (cari fiyatlarla), 1998-2016. Veri kaynağı: TÜİK_c, 2018

Orta Vadeli Program (MTP) 2019-2021 hedeflerine göre, Türkiye, önümüzdeki üç yıl boyunca sırasıyla %2.3, %3.5 ve %5 büyümeyi hedeflemektedir. OECD'nin tahminlerine göre, Türkiye, 2015-2025 döneminde yıllık ortalama %4.9 büyüme oranı ile en hızlı büyüyen ekonomilerden biri olacaktır. Türkiye'de antropojenik sera gazı emisyonlarının başlıca nedeni ekonomik büyümedir. GSYH büyümesine paralel olarak sera gazı emisyonlarının önümüzdeki on yılda artması beklenmektedir.

Türkiye, 2016 yılında toplam 341 milyar Amerikan doları dış ticaret hacmine sahiptir, bunun; 143 milyar Amerikan doları ihracattan, 199 milyar Amerikan doları ithalattan gelmiştir. Türkiye dış ticaret hacmi, 1994, 2001 2009 ekonomik krizleri hariç olmak üzere 1990-2013 yılları arasında genel olarak artmıştır. Türkiye hem ithalat hem de ihracat hacminde artış görülmüştür. Dış ticaret hacmi 2014-2016 döneminde azalmıştır. Dış ticaret açığı, 1990 yılında 9.3 milyar Amerikan dolarından 2016 yılında 56.1 milyar Amerikan dolarına yükselmiştir. 2016 yılında ihracatı en yüksek 3 fasıl demiryolu veya tramvay vagonları, kazanlar, makinalar ve mekanik aletler, kıymetli taşlar, kıymetli metaller, inciler olmuştur. 2016 yılında ithalat hacmi en yüksek 3 fasıl; kazanlar, makinalar, mekanik cihazlar ve aletler,, mineral yakıtlar, mineral yağlar ve ürünler ile elektrikli makina ve ekipmanlar olmuştur (TÜİK_d, 2018).



Şekil 2. 10 Dış ticaret, 1990-2016. Veri kaynağı: TÜİK_d, 2018

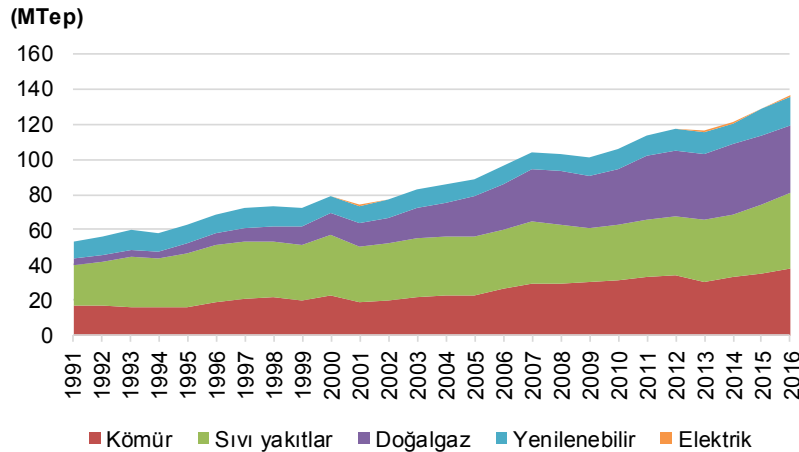
2.6 ENERJİ

2.6.1 Birincil Enerji

Birincil Enerji Kaynaklarından Üretim

Türkiye, son 15 yılda OECD ülkeleri arasında enerji talebinde en yüksek artışa sahiptir. Orta Vadeli Program (MTP) 2019-2021 hedeflerine göre ekonomik büyüme, nüfus artışı, kentleşme, artan enerji talebine yol açmıştır. Türkiye'nin yerli enerji kaynakları, özellikle petrol ve doğal gaz rezervleri bakımından oldukça sınırlıdır ve ulusal talepleri karşılamak için yeterli değildir. 2016 yılında Türkiye toplam enerji talebinin sadece %26'sını kendi yerel kaynaklarından karşılayabilmektedir. Türkiye ithal yakıtlara bağımlıdır ve petrol arzının %91.3'ü, doğal gaz arzının %99.7'si ithalatla karşılanmaktadır. Artan enerji talebine bağlı olarak enerjide ithalat bağımlılığı artmaktadır. Aynı şekilde, Türkiye, 2002'den bu yana dünyada elektrik ve doğal gaz talep artış oranı Çin'den sonra en yüksek ikinci ülkedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan tahminler, bu eğilimin orta ve uzun vadede aynı kalacağını göstermektedir.

1990 yılında 52.5 MTep olan toplam birincil enerji arzı, 2016 yılında 136.2 MTep'e yükselmiştir (%160 artışla). Toplam birincil enerji arzı içinde fosil yakıtların payı 1990 yılında %82 iken, 2016 yılında %87.3 olmuştur. Öte yandan, yenilenebilir kaynakların payı ise 2016 yılında % 12.4 olmuştur (ETKB, 2017). Birincil enerji arzı Şekil 2.11'de verilmiştir.



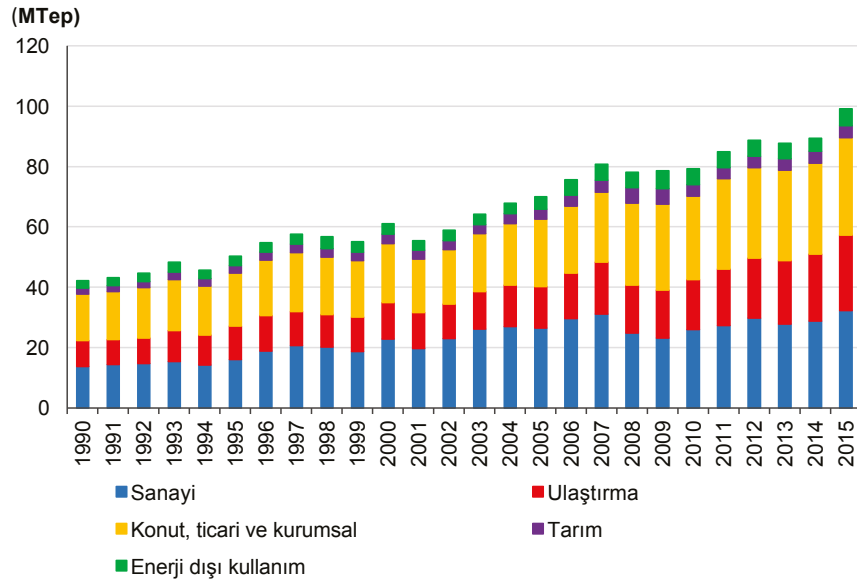
Şekil 2. 11 Birincil Enerji Arzı 1990-2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017



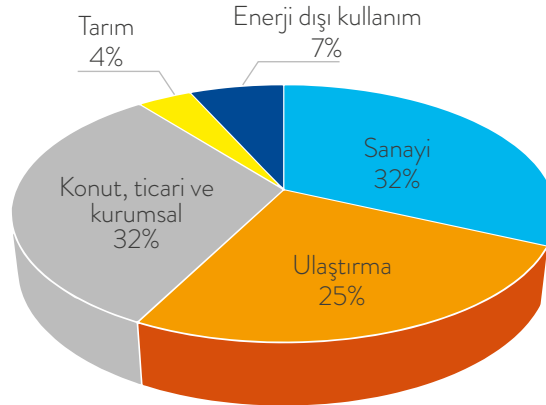
Türkiye'nin toplam kurulu gücü 1990 yılından bu yana dört kat artarak 2016 yılında 78.497 GW'a yükselmiştir. 2023 yılına kadar 114 GW'a ulaşması beklenmektedir. 2016 yılında yurt içi kaynakların toplam kurulu güç içindeki payı %56.6 olmuştur.

Birincil Enerji Tüketimi

Türkiye'nin nihai enerji tüketimi 1990 yılında 42.2 MTep'den 2016 yılında 104.6 MTep'e yükselmiştir. Enerji tüketimi 1990-2016 döneminde yükselmiş olmasına rağmen, ekonomik kriz dönemlerinde (yani 1994, 2001 ve 2008), özellikle sanayi sektörü için belirgin düşüşler gözlenmiştir (Şekil 2.12). Sanayi sektörü ve bina sektörü en yüksek enerji tüketen sektörlerdir ve bu, nihai enerji tüketiminin yaklaşık %65 ila 70'ini oluşturmaktadır.² 2016 yılında, nihai enerji tüketiminin %32'sini sanayi sektörü, %32'sini konut, ticari ve kurumsal sektör, %25'ini ulaştırma ve %4'ünü tarım sektörü oluşturmuştur (ETKB, 2017), (Şekil 2.13).



Şekil 2. 12 Sektörlere göre nihai enerji tüketimi, 1990-2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017



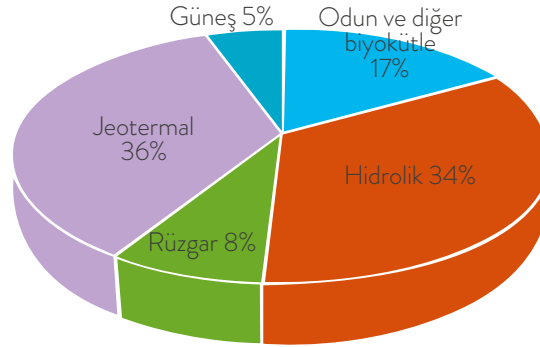
Şekil 2. 13 Nihai enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı, 2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017

² Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (ETKB- EİGM), 2018

2.6.2 Yenilenebilir Enerji Kaynakları

2016 yılında, Türkiye'nin toplam birincil enerji arzının %12'si (16.9 MTep) yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır. 2016 yılsonu itibarıyla, Türkiye'de yenilenebilir enerji arzının %17'si biyokütle kaynaklarından, %34'ü hidrolik kaynaklardan, %36'sı jeotermal kaynaklardan, %8'i rüzgardan ve %5'i güneş enerjisinden oluşmaktadır (ETKB, 2017) (Şekil 2.14).

Enerji üretimi bakımından, yenilenebilir enerji kurulu gücü 2016 yılında 34582 MW'a (toplam kurulu kapasitenin %44.1'i) ulaşmıştır. Yenilenebilir enerjinin %90'ından fazlası hidrolik kaynaklardan ve rüzgardan üretilmiştir (TEİAŞ_a, b 2018). Türkiye önemli bir yenilenebilir enerji kaynağı potansiyeline sahiptir; ancak; bu potansiyelin önemli bir kısmı henüz kullanılamamıştır.



Şekil 2.14 Enerji kaynaklarına göre yenilenebilir enerji, 2016. Veri kaynağı: ETKB, 2017

Rüzgar Enerjisi

Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası'na göre, Türkiye'nin potansiyeli 38.000 MW'ı kara, 10.000 MW'ı deniz aşırı olmak üzere toplam 48.000 MW'tır (YEGM, 2018). Türkiye'de rüzgar enerjisine dayalı elektrik üretim tesisleri artırılmıştır. 2002 yılında 18.9 MW olan rüzgar enerjisi santrali kapasitesi 2016 yılında 5751 MW'a ulaşmıştır (TEİAŞ_a, 2018).

Türkiye'nin rüzgar enerjisi potansiyelinden maksimum faydalanmak, daha fazla rüzgar çiftliğinin entegrasyonunu sağlamak ve rüzgardan doğacak elektrik gücünü tahmin edebilmek amacıyla 2013 yılında yayınlanan bir yönetmelik, rüzgar enerjisi santrallerine Rüzgar Enerjisi İzleme ve Tahmin Sistemi (RITM)'ne bağlanma koşulunu getirmiştir. Bu çerçevede, 10 MW'ın üzerinde bir kapasiteye sahip 151 rüzgar enerjisi santrali RITM'e bağlanmıştır (toplam kurulu gücün %99'u, 6543 MW'tır). Operasyonel RES'lerin enerji üretimi eş zamanlı izlenebilir ve 48 saat boyunca enerji üretimi tahmin edilebilir. Ayrıca, RITM Projesi kapsamında rüzgardan üretilen elektrik için tahmin hata oranını azaltmak amacıyla çalışmalar sürdürülmektedir (YEGM, 2018).

Güneş Enerjisi

Dünya üzerinde bulunduğu yer itibarıyla Türkiye, güneş kuşağı denilen ve güneş enerjisinden en iyi yararlanan bölgelerden birinde bulunmaktadır. YEGM tarafından hazırlanan Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası'na (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.737 saat (günlük toplam 7.5 saat) ve yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m²'dir (günlük toplam 4.2 kWh/m²) (YEGM, 2018).

Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yoğun tektonik hareketleri nedeniyle Türkiye için önemli bir yerli ve yenilenebilir enerji kaynağıdır. Teorik olarak ifade etmek gerekirse, Türkiye'nin jeotermal potansiyeli 31.500 MW'tır ve bu potansiyelin %12'sinin yine teorik olarak elektrik üretimi için uygun olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'de ki mevcut kaynak ve kuyu sıcaklığına bakıldığında, jeotermal enerjinin %58'i ısıtma amaçlı (sera, yerleşim alanları, tesis vb.), %30'u termal turizm için ve %12'si elektrik üretimi için kullanılmaktadır.

Türkiye'deki ısı potansiyelinin 16.098 MW'tı olduğu, bunun 3.322 MW'tın ısıtma amaçlı kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, toplam potansiyel göz önüne alındığında, mevcut kaynakların kullanımının %20 civarında olduğu gözlenmektedir. Türkiye'de, ısıtma sistemlerinde jeotermal enerjiyi kullanan 19 yerleşim birimi bulunmaktadır ve, yaklaşık 115.000 konut eşdeğeri merkezi ısıtma yapılmaktadır.



Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi için teknik potansiyelin 4000 MW olduğu tahmin edilmekle birlikte, Türkiye'de toplam kurulu gücü 2016 yılı sonu itibarıyla 832 MW'a ulaşmıştır (YEGM, 2018).

Hidrolik Enerji

Türkiye'nin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh'dir. Ancak, tüm potansiyelin mevcut teknolojilerle kullanılması mümkün olmadığı için, teknik olarak uygulanabilir potansiyel bu miktarın yaklaşık yarısı kadardır (ki bu rakam 216 milyar kWh'dir). Başka bir sınırlama, teknik olarak inşa edilebilen her tesisin çok uygun maliyetli olmayacağı gerçeğidir. Bu nedenle, daha gerçekçi potansiyel 180 milyar kWh/yıl civarındadır. Türkiye, dünyadaki ekonomik açıdan uygulanabilir hidroelektrik potansiyelinin yaklaşık %2.3'üne ve Avrupa'nın toplam potansiyelinin yaklaşık %17'sine sahiptir.

2016 yıl sonu itibarıyla toplam 26678MW kapasiteye sahip 594 hidroelektrik santrali bulunmaktadır. Bu, toplam kapasitenin %34'ünün eşdeğeridir. 2016 yılında hidroelektrik üretimi 67.2 milyar kWh'ye yükseltilmiştir, bu, elektrik üretimimizin %24.5'inin hidroelektrik santralinden elde edildiği anlamına gelmektedir. İlave termik santrallerin yapımı devam etmektedir bu, Türkiye'nin hidroelektrik potansiyelinin daha fazla gelişmesine destek olmaktadır (DSİ, 2018)

Biyokütle Enerjisi

2011 yılına kadar, atık sudan enerji üreten sadece birkaç biyokütle tesisi vardı, çeşitli biyokütle kaynaklarından enerji üreten tesis sayısı, 2016 sonu itibarıyla 404 MWe toplam kapasiteyle 72'ye ulaşmıştır (YEGM, 2018).

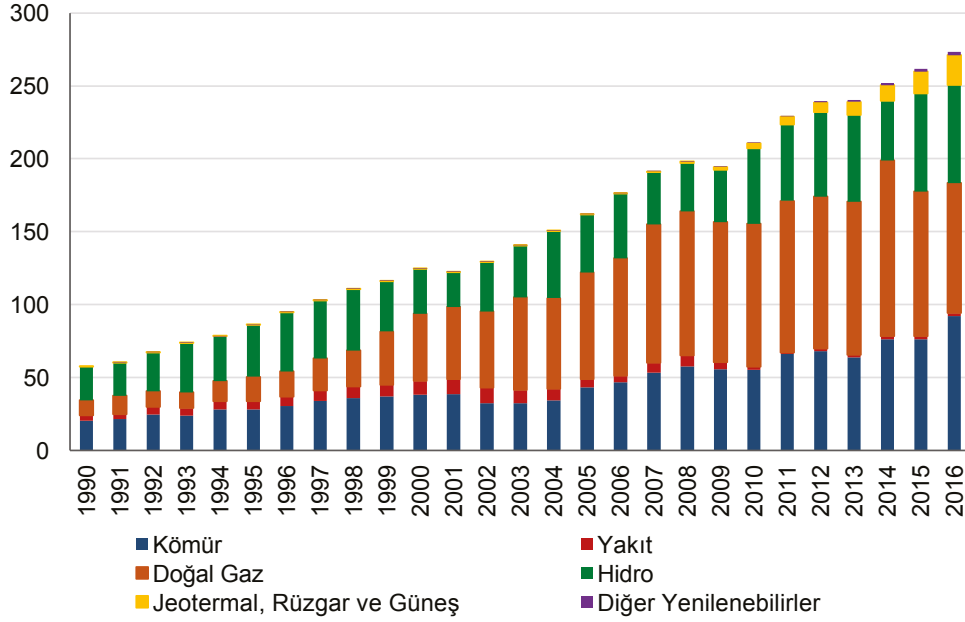
Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan alınan verilere göre, Türkiye'de kurulu biyoetanol kapasitesi üç aktif tesis ile 152.0 milyon litredir. 2017 yılında toplam biyoetanol üretimi 78.864,39 tondur. Buna ek olarak, Türkiye'de biyodizel kapasitesi 230,000 ton'dur ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu verilerine göre 2017 yılında toplam biyodizel üretimi 65.603,50 ton olarak gerçekleşmiştir.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) tarafından Türkiye'nin biyokütle potansiyelini belirlemek için Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası (BEPA) hazırlanmıştır. Atlas'a göre, biyokütle potansiyeli teoride 44.1 MTep olarak belirlenmiştir.

Elektrik Sektörü

En son ulusal sera gazı envanterine göre, 2016 yılında enerji sektörü tarafından salınan toplam CO₂ emisyonu 361 milyon ton CO₂ eşd.'dir, bunun 136.2 milyon tonu elektrik sektöründen kaynaklanmaktadır. Kurulu güç kapasitesi 1990 yılında 16318 MW'tan 2016'da 79497 MW'a yükselmiştir. Yıllık elektrik üretimi aynı dönemde 57.5 TWh'den 274.4 TWh'ye yükselmiştir.

2016 yılında toplam elektrik üretiminde kömür ve doğal gaz sırasıyla %33.7 ve %32.5 ile en yüksek paya sahiptir. Hidroelektrik'in payı %24.5, diğer yenilenebilir %8.6 ve sıvı yakıtlar % 0.7 paya sahiptir. (TEİAŞ_b, 2018).



Şekil 2.15 Birincil enerji kaynaklarına göre elektrik üretimi, 1990-2016. Veri kaynağı: TEİAŞ_b, 2018

2.6.3 Enerji Verimliliği

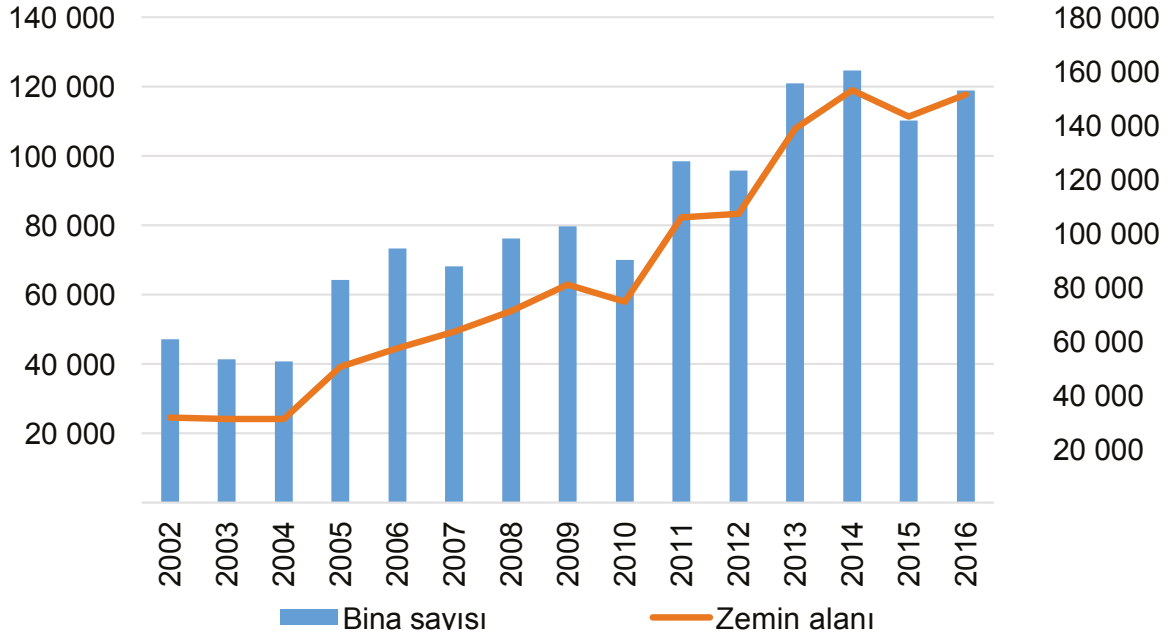
Enerji verimliliği, Ulusal Enerji ve Madencilik Politikasının arz güvenliği açısından çok önemli bir bileşenidir. Enerji yoğunluğunu 2023 yılına kadar 2008 yılına kıyasla %20 azaltmak için genel bir hedef belirlenmiştir. Buna uygun olarak, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında (2017-2023) sürdürülebilir kalkınmanın öneminin yanı sıra rekabetçi ve yeşil büyüme ilgi konusu olmuştur. Böylelikle, Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 (23.9 MTep) azaltılması ve 10.9 milyar Amerikan Doları bir yatırımla 2023 yılına kadar toplam 66.6 milyon ton CO₂ emisyonu tasarrufu beklenmektedir.

2000-2016 dönemlerinde yürütülen enerji verimliliği faaliyetlerinin bir sonucu olarak imalat sanayinde kümülatif enerji tasarrufunun 9.8 MTep, konut sektöründe 7.7 MTep, ulaştırma sektöründe ise 24.9 MTep olacağı tahmin edilmektedir. Böylelikle, 2000-2016 dönemlerinde 42.5 MTep enerji tasarrufu gerçekleşmiş ve emisyon azaltımı sağlanmıştır.

2.7 BİNA STOĞU VE KENTLEŞME

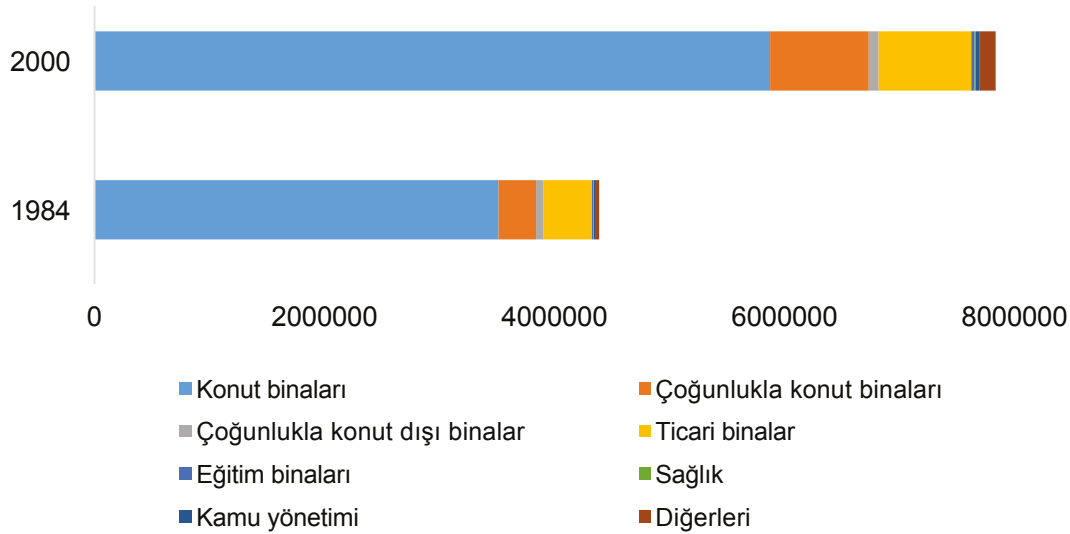
Türkiye, yaklaşık yıllık %2 kentsel nüfusu artışı ile yüksek bir kentleşme oranına sahiptir. Kentsel nüfus 1990-2016 döneminde 29 milyondan 70.2 milyona yükselmiştir. Yüksek kentleşme oranı hızla büyüyen bina stoğuna ve şehirlerde yoğun ulaştırma ihtiyacına yol açmaktadır. İnşaat sektörü, gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) %8.6'sını oluştun, Türkiye ekonomisinin en önemli itici güçlerinden biridir. Türkiye'de konut, ticari ve kamu binalarını içeren bina sektörü, 2016 yılında ülkenin toplam enerji tüketiminin %32'sinden (33.3 MTep) sorumludur.

Bina sayım sonuçlarına göre (TÜİK_e, 2018), Türkiye'deki bina sayısı 1984'te 4.3 milyondan 2000'de 7.8 milyona çıkmış, aynı dönemde konut sayısı %129 artarak 16.2 milyona ulaşmıştır. İnşaat sektörü hızla büyümektedir. Yapı ruhsatı istatistiklerine göre, yeni binaların büyük bir kısmı 2002 yılından sonra inşa edilmiştir. 2002 yılında toplam 31.7 milyon m² taban alanına sahip 47 bin yeni bina inşa edilmiştir. 2016 yılında, 151.2 milyon m² alan ile 118.8 bin yeni bina inşa edilmiştir (Şekil 2.16), (TÜİK_e, 2018).



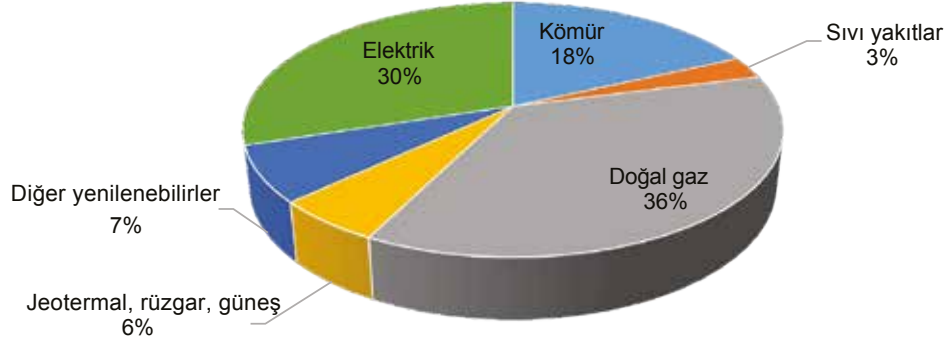
Şekil 2. 16 Yıllara göre inşa edilen bina sayısı. Veri kaynağı: TÜİK_e, 2018

Konutların payı toplam bina stoğunun %86'sıdır, bunu ticari binalar izlemektedir. Kamu binaları, stoktaki en küçük kategoridir (Şekil 2.17), (TÜİK_f, 2018).



Şekil 2. 17 1984 ve 2000'de bina tipine göre bina sayısı. Veri kaynağı: TÜİK_f, 2018

2016 yılında binalardaki enerji tüketimi, doğalgaz (%36), elektrik (%30), kömür (%18), güneş, jeotermal, odun ve bitki/hayvan artıkları dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları (%13) ve sıvı yakıtlar (%3) ile karşılanmaktadır. (Şekil 2.18), (ETKB 2017).



Şekil 2. 18 Enerji kaynağına göre binalarda enerji tüketimi. Veri kaynağı: ETKB, 2017

2016 yılında binalar sektörü toplam sera gazı emisyonlarının %16'sından sorumludur. Binalar tarafından enerji tüketimi 1990'dan bu yana yılda %4 oranında artmaktadır. Enerji verimliliği faaliyetleri binaların enerji tüketimindeki artış oranını düşürse de, Türkiye'de bina stoğunda artış ve buna bağlı olarak sera gazı emisyonlarının da artmaya devam etmesi beklenmektedir.

2.8 SANAYİ

Türkiye sanayisi, GSYH'nin %20-25'i temsil eden farklı özelliklere sahip birçok farklı alt sektörden oluşmaktadır. Sanayi sektörü, ulusal ekonomik büyümeyi büyük ölçüde etkilemektedir. Avrupa Topluluğu'nda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflamasına (NACE) Rev.2 göre Sanayi sektöründe, imalat sanayinin %83,8 ciro payı bulunmaktadır. 2016 yılında cironun %12,4'ü elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, %2'si madencilik ve taşocakçılığı, %1,8'i su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetlerinde gerçekleşmiştir. İmalat sanayi çalışan sayısında %97 ile en büyük paya sahiptir. Gıda, ana metal, motorlu taşıt, römork ve yarı römork imalatı ve tekstil endüstrisi, sırasıyla %15,6, %9,7, %8,7, %8,4 pay ile imalat sanayi cirosunda en büyük paya sahip sektörlerdir. Bu sektörleri, makine ve ekipman hariç fabrikasyon metal ürünler, giyim eşyası, metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerin yanı sıra elektrikli ekipmanlar izlemektedir. (TÜİK_g, 2018).

Tablo 2. 2 Sanayi sektörünün temel göstergeleri, 2016

	İşletme sayısı	Çalışan kişi sayısı	Ciro (TL)
Madencilik ve taşocakçılığı	4 793	125 879	31 163 777 308
İmalat sanayii	379 894	3 922 221	1 314 067 168 530
Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı	3 193	101 256	194 733 932 790
Su temini; kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme	3 825	102 941	27 827 462 540

Kaynak: TÜİK_g, 2018

Otomotiv sanayii, ihracatın %14,8'ini temsil ederek Türkiye ihracatında en büyük paya sahiptir. 2016 yılında diğer ihracat sanayileri, ana metal sanayi (ihracatın %12,5'i) ve tekstili (ihracatın %9,5'i) içermektedir (TÜİK_h, 2018). Küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) toplam sanayi işletmelerinin %99'unu, toplam istihdamın %46'sını ve katma değer %35'ini oluşturmaktadır (TÜİK_g, 2018).

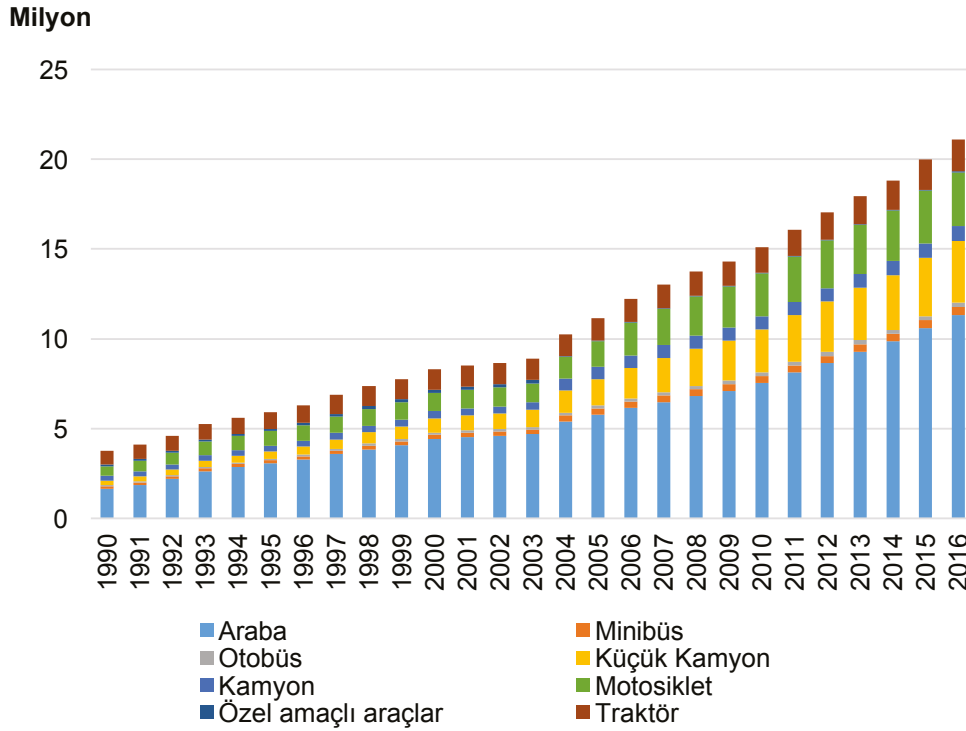


2016 yılında sanayinin birincil enerji tüketimi 33.3 MTep dir ve, toplam enerji tüketiminin %32’sini oluşturmaktadır. Birincil enerji tüketimi bakımından en büyük iki sektör, %30 (10.1 MTep) ile metalik olmayan mineral endüstrisi ve %26 (8.7 MTep) ile demir-çelik endüstrisi olmuştur (ETKB, 2018).

Sanayi sektörünün enerji tüketimi 1990-2016 dönemlerinde 13.6 MTep’den 33.3 MTep’e yükselmesine rağmen, aynı dönemlerde sektörün emisyon yoğunluğu 2.4 ton CO₂-eşdeğeri/Tep’den 1.8 ton CO₂-eşdeğeri/Tep’e önemli ölçüde azalmıştır. Enerji verimliliği faaliyetleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması ve atıkların alternatif yakıt olarak kullanılması, sanayi sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarındaki artış oranını düşürmesi beklenmektedir.

2.9 ULAŞTIRMA

Ulaştırma sektörü, 2016 yılında Türkiye’nin nihai enerji tüketiminin %25.6’sından (26.8 MTep) sorumludur. Ulaştırma sektöründe enerji tüketiminin %92.9’undan karayolu taşımacılığı ve %5.3’ünden hava taşımacılığı sorumludur. 2016 yılında ulaştırma sektörü sera gazı emisyonlarının en büyük kısmı sırasıyla %92.4 ve %5.2 ile karayolu taşımacılığı ve yurtiçi havacılıktan kaynaklanmıştır. 1990’dan bu yana motorlu kara taşıtlarının sayısı artmaktadır. 1990 yılında 3.8 milyon motorlu kara taşıtı varken, bu rakam 2016 yılında yaklaşık 21.1 milyona ulaşmıştır (Şekil 2.19). 1000 kişiye düşen motorlu kara taşıt sayısı da 1990 yılında 66 iken 2016 yılında 264’e yükselmiştir. (TÜİK_i, 2018).



Şekil 2. 19 Motorlu kara taşıtları, 1990-2016. Veri kaynağı: TÜİK_i, 2018

Son motorlu taşıt teknolojisi ve 2003’ten sonra alternatif yakıt kullanımındaki artış sonucunda ulaştırma verimliliği artmıştır. 1997’den sonra karayolu taşımacılığına LPG kullanılmaya başlanmış ve karayolu taşımacılığında benzin ve dizelden yakıtlardan LPG ve dizele geçiş olmuştur. LPG’nin karayolu taşımacılığı toplam enerji tüketimindeki payı 2016 yılında %15’e yükselmiştir. LPG’nin Karbon yoğunluğu diğer sıvı yakıtlar arasında en düşük düzeyde olduğu için karayolu taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonlarının artış hızında bir düşüş sağlanmıştır.

Vergi teşvik politikasının bir sonucu olarak; 2013 ve 2014 yıllarında 20 yaşın üzerindeki yaklaşık 400.000 aracın trafikten çekilmesi sağlanmıştır (TÜİK_i, 2018), sonuç olarak, CO₂ emisyonunu düşürmüştür. Ayrıca, Hazine ve Maliye Bakanlığı,



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

elektrikli motorlu taşıtların kullanımını teşvik etmek amacıyla Şubat 2011’de bir düzenleme başlatmıştır. Bu karar elektrikli motorlu taşıtlarda verginin azalmasına neden olmuştur.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’nın yeni ulaştırma politikası sonucunda, 2003’ten sonra, yurtiçi havacılık geliştirilmiş, buna bağlı olarak toplam yakıt tüketimi ve seragazi emisyonlarının ulaştırma sektörü içindeki payı %5’e ulaşmıştır. Karayolu kaynaklı sera gazı emisyonlarının artması beklenmektedir.

2.10 ATIK

Sektörün en önemli sera gazları metan (CH_4) ve di azot mono oksit (N_2O) ve atık sektörü, 2016 yılındaki toplam CH_4 emisyonlarının %25.8’i ve toplam N_2O emisyonlarının %6.5’inden sorumludur. Türkiye’de atık sektörden kaynaklanan sera gazı emisyonları, temel olarak katı atık bertarafı ve atık su arıtımı ile ilgilidir. Türkiye’de atık üretimi sürekli artmaktadır. 1994 yılından itibaren atık yönetiminde önemli bir gelişme sağlanmıştır, belediye atıkları açıkta depolanmaktaydı, kompost ve diğer biyolojik atık işleme tesisleri yoktu ve sadece 2 düzenli depolama tesisi mevcuttu, 2016 yılında toplanan belediye atığının %61.2’si 88 düzenli atık depolama sahasında bertaraf edilmektedir. Çöpgazı toplama ve elektrik üretim tesisleri özellikle son 5 yılda popüler hale gelmiştir. Depolama ve atık su arıtımında biyogaz üretimi (toplanan gaz) 200 MWe’nin üzerinde bir kapasiteye ulaşmıştır. Atıkların biyolojik arıtımı da gelişmektedir. Türkiye’de 13 adet biyolojik atık geri kazanım tesisi ve 1 adet birlikte yakma tesisi bulunmaktadır. Kompost tesislerinde 140.5 bin ton atık işlem görmüş ve 19.7 bin ton kompost üretilmiştir (TÜİK_j, 2018, ÇŞB_b, 2018).

2002 yılından itibaren atık bertaraf sahalarından ve atık su arıtma tesislerinden Metanın geri kazanımı önemli ölçüde artmıştır ve bu atık sektörden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlamıştır. Atık bertaraf sahalarından kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990-2016 dönemlerinde %73.6 oranında artarken (6.7 mt’den 11.7 mt’ye), aynı dönemde atık bertarafı %83 oranında artmıştır. Atık su deşarjı %200 artarken aynı sektörde sera gazı emisyonları %6 artmıştır. Metan geri kazanımı, sera gazı emisyonlarındaki artış hızını yavaşlatmaktadır. Metan geri kazanımına dayanarak, sera gazı emisyonlarının daha yavaş bir oranda artması beklenmektedir.

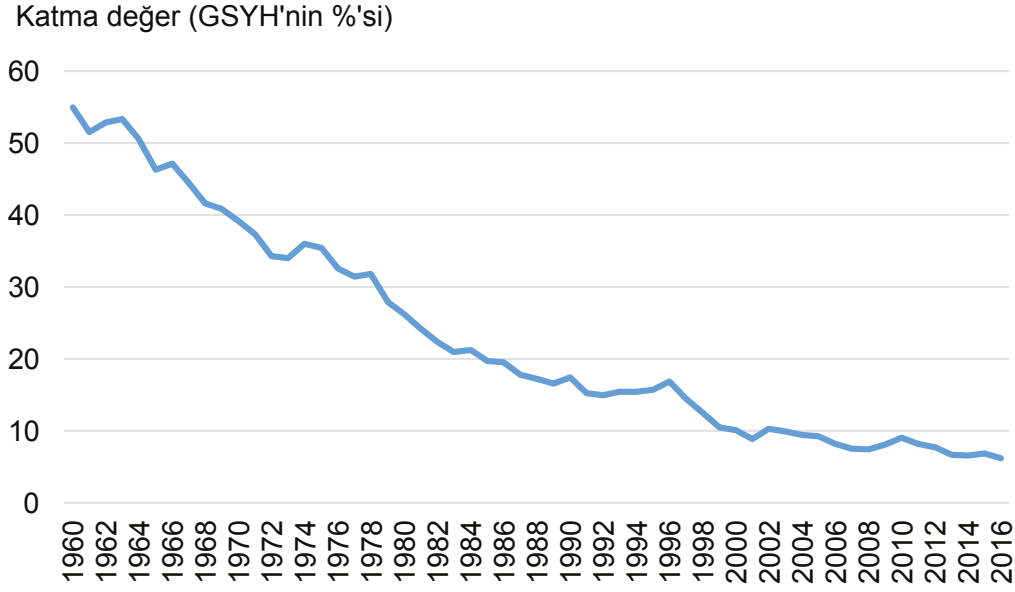
2.11 TARIM

2016 yılında Türkiye’nin tarım sektörü, GSYH’ % 6.2’sini oluşturmaktadır. Tarım sektörü sera gazı emisyonlarının başlıca kaynakları enterik fermentasyon, tarımsal topraklar ve gübre yönetimidir. Tarımsal faaliyetler, CH_4 ve N_2O ’nun başlıca kaynağıdır, CH_4 emisyonlarının %55.5’i ve N_2O emisyonlarının %77.6’sı tarımsal faaliyetlerden kaynaklanmaktadır.

2009 yılında iklim, toprak özellikleri, topoğrafya ve arazi sınıfı kriterleri ile tanımlanan 30 tarım havzası bulunmaktaydı. 17 ürün için havza bazlı tarımsal destek politikası uygulanmıştır. Daha rasyonel planlama için, 2016 yılında ilçe düzeyinde tarım havzaları tanımlanmış ve tarım havzalarının sayısı 941’e ulaşmıştır. 21 ürün havza bazlı destek sistemi kapsamındadır. Yeni kurulan ilçelerle, 2018’de havza sayısı 944 olmuştur.

Katma Değer

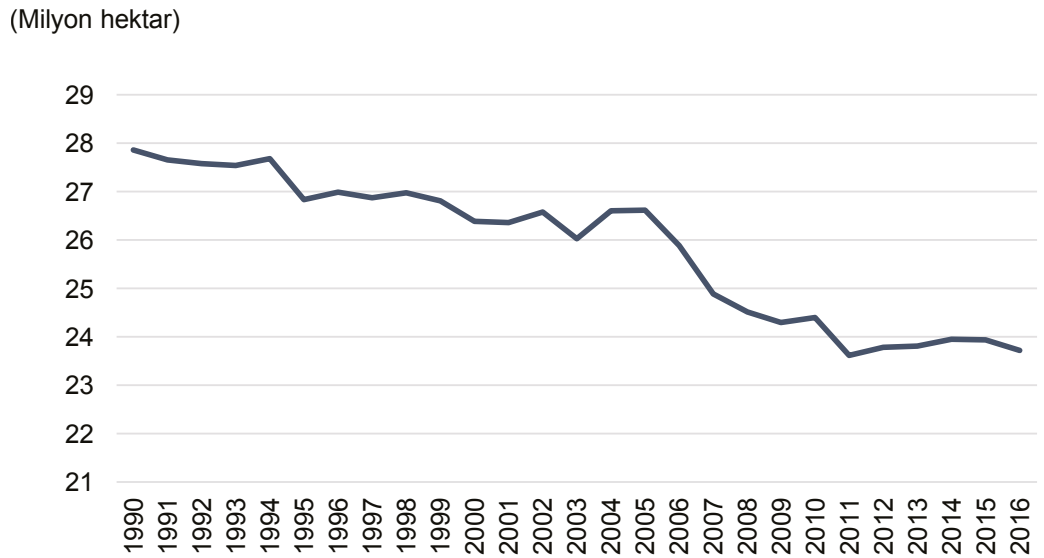
Türkiye’de 1960 yılında tarım sektörünün GSYH içindeki payı %54’tü ve Türkiye’nin o yıllarda bir tarım ülkesi olduğu düşünülmekteydi. Bununla birlikte, tarım sektörünün ekonomiye katkısı gittikçe azalmış ve GSYH içindeki payı 1970’lerin sonunda %30’un, 1980’lerin ortalarında %20’nin ve 2000’lerde %10’unun altına düşmüştür (Dünya Bankası, 2018). 2016 yılı itibarıyla tarımın GSYH içindeki payı %6.2’ye düşmüştür (Şekil 2.20), (TÜİK_c, 2018) ve oranın seyrinin gelecek yıllarda azalmaya devam etmesi beklenmektedir.



Şekil 2. 20 GSYH %'si olarak tarım sektörünün katma değeri, 1960-2016. Veri kaynağı: Dünya Bankası, 2018

Tarım Alanları

1990'dan itibaren Türkiye'de tarım arazilerinde önemli bir düşüş yaşanmaktadır. Türkiye, 1990 yılında 27.9 milyon hektar ekilebilir alana sahipken 2016 yılında bu rakam 23.7 milyon hektar olmuştur (Şekil 2.21). Yağış, sıcaklık ve topografik özelliklere dayanarak 921 farklı tarım havzası mevcuttur. Bu tarımsal havzalarda 250'nin üzerinde tarımsal ürün üretilmekte ve satılmaktadır. Toplam ekilebilir alanın %67'si ekim alanı, %17'si nadas alanı ve geri kalanı bahçecilik, sebze, üzüm bağları ve zeytinlik olarak ekilip biçilmektedir (TÜİK_I 2018).



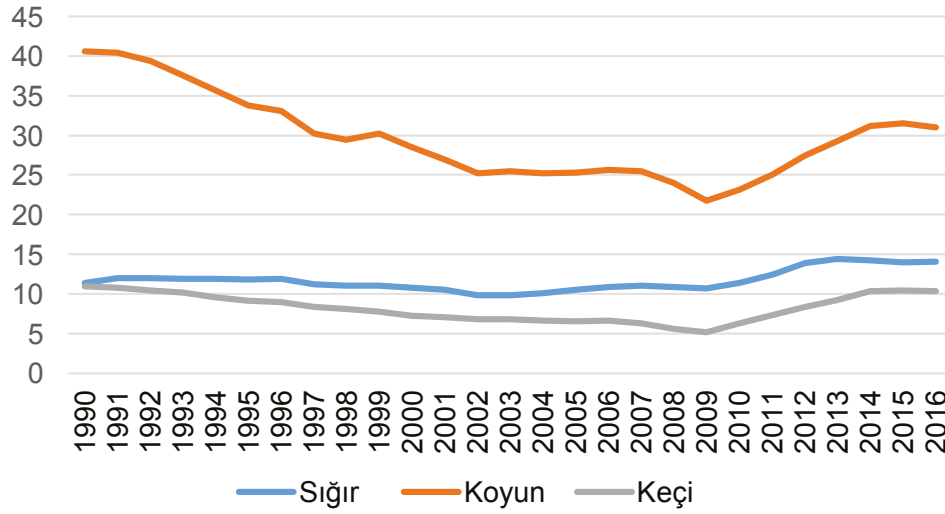
Şekil 2. 21 Toplam ekilebilir alanlar ve uzun ömürlü bitki alanları. Veri kaynağı: TÜİK_I, 2018



Hayvancılık

Hayvancılık, tarımsal sera gazı emisyonlarında en büyük paya sahiptir ve Türkiye’nin tarım sektörünün önemli bir parçasıdır. 1990 yılında sığır sayısı yaklaşık 11.4 milyon, koyun 40.6 milyon ve keçi 10.9 milyon iken 2016 yılında bu sayılar sırasıyla 14 milyon, 31.5 ve 10.4 milyon olmuştur. (TÜİK, 2017, 2). Türkiye 1990’dan bu yana koyun ve keçi sayısında düşüş yaşamıştır (BMİDÇS, 2018). Sürdürülebilir gıda arzının yurtiçi kaynaklardan sağlanması amacıyla hayvancılığın artırılmasını hedefleyen son tarım politikasına dayanarak, enterik fermantasyon ve gübre yönetiminden sera gazı emisyonlarının artması beklenmektedir.

(Milyon baş)



Şekil 2. 22 Hayvancılık Popülasyonu, 1990-2016. Veri kaynağı: BMİDÇS, 2018

Organik Tarım Uygulamaları

Türkiye’de organik tarım 1980’lerin ortalarında uygulanmaya başlamıştır. Organik tarım için yasal çerçevede bir iyileştirme sağlamak amacıyla, Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelikle 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu kanuna dayanarak, Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik 2005 yılında kabul edilmiş ve 2008 yılında kapsamlı değişiklikler yapılmıştır. 2002 yılına kadar 89 827 hektar tarım alanında 310 125 ton organik ürün üretilmiştir, 2017 yılında organik tarım kapsamında 2.4 milyon ton ürün üretimi ile 543 033 hektar tarım arazisine ulaşılmıştır (TOB, 2018).

Tarımsal topraklar, tarım sektörü sera gazı emisyonlarının başlıca nedenlerinden biridir. Türkiye’de yaklaşık 19.6 milyon hektar tarım arazisinde, hektar başına ortalama 113 kg gübre kullanılmaktadır. 1990-2016 döneminde toplam azotlu gübre tüketimi 1.2 Mt’den 1.9 Mt’ye yükselmiştir (TOB, 2018). Gübre tüketimindeki artışa bağlı olarak, tarımsal topraklardan kaynaklanan N₂O emisyonlarında artış beklenmektedir.

2.12 ORMANCILIK

Türkiye genel olarak Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Türkiye, farklı topoğrafya ve farklı iklim bölgelerinin sonucu olarak biyolojik çeşitlilik bakımından en zengin ülkelerden biri olarak düşünülmektedir. Bu biyolojik çeşitliliğin büyük bir kısmı orman arazilerinde bulunmaktadır. Kuzey Anadolu’da ve Marmara bölgesinin bazı kısımlarına, orman ekosistemleri, karaçam, İskoç çamı, köknar, ladin ve ardıç gibi iğne yapraklı ağaç türlerinin yanı sıra kayın, meşe, gürgen, kızılçam, kestane, kül, karaağaç, kavak, akçaağaç, fındık ve ormangülü gibi geniş yapraklı ağaç türlerini içeren saf ve karışık ormanlardan oluşmaktadır. Güney, Batı ve Marmara’nın büyük kesimlerinde ormanlar; kızılçam, karaçam, Toros köknar, Toros sedir,



ardıç, taş çam, Halep çamı, deniz çamı gibi iğne yapraklı ağaç türlerinin yanı sıra tatlı sakız, meşe, okaliptüs ve sandal ve defne gibi makiler gibi geniş yapraklı ağaç türlerinden oluşan saf ve karışık Akdeniz orman ekosistemleridir. Bozkırlarla birlikte, Türkiye özellikle çam, Iskoç çam, sedir, ardıç ve meşe türlerinden oluşan kurak ve yarı kurak orman ekosistemlerine sahiptir. Türkiye ayrıca, Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde kıyı ve iç bölgeler arasında geçiş bölgesi içinde orman ekosistemlerine sahiptir.

Türkiye’deki ormanların büyük bir kısmı biyolojik çeşitliliğe sahip yüksek değerleri olan doğal ormanlardır. Bitki türlerinin çoğu, odun dahil olmak üzere ham madde üretiminde ve tıbbi ve aromatik amaçlar için kök, ağaç kabuğu ve reçine kullanımı gibi ek değerlere sahiptir. Hasat edilen fauna türlerinin çoğu, hayvansal kaynaklı bitkisel ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır.

Orman envanteri sonuçlarına göre, 1973 yılında 20.2 Mha olan orman alanı 2016 yılında 22.57 Mha’ya yükselmiştir. Orman arazileri, son 42 yılda yaklaşık 2,3 M hektar artmıştır. 2016 orman envanteri sonuçlarına göre, orman arazisinin yaklaşık 9.4 M hektarı boşluklu kapalı ormanlar olarak sınıflandırılabilir. Envanter, 1973-2016 dönemleri boyunca servetin 1.1 milyar m³’ten 1.6 milyar m³’e yükseldiğini tahmin etmektedir. Ormanların yıllık artışı, 1973’te 28.1 milyon m³, 1.4 m³ per ha, iken 2016’da 46.97 milyon m³’e, 2.1 m³/ha, yükselmiştir. Bu artışın temel nedeni, bakım faaliyetleridir. (BMİDÇS, 2018).

Pinus brutia, Pinus nigra ve Pinus sylvestris, diğer iğne yapraklılar arasında en baskın iğne yapraklı türlerdir. Bu üç çam türü, toplam hacmin %52’sinden fazlasını oluşturmaktadır.

Fagus orientalis ve 22 Quercus türleri geniş yapraklı ağaçların toplam hacminin %68’ini oluşturmaktadır. (BMİDÇS, 2018).

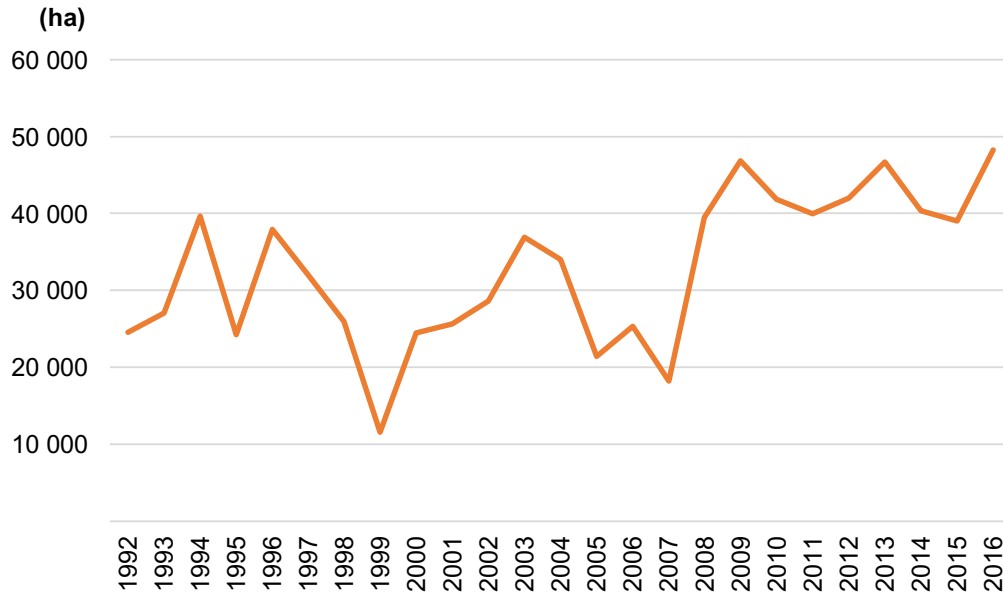
Türkiye’de ormanların %99’u devlete aittir. Ormanların toplam 4.1 milyon hektarı (%19) korunan alanlarda bulunmaktadır, geri kalan 17.3 milyon hektarlık orman alanı ise yönetilen ormanlardır.

Tablo 2. 3 Türkiye’nin orman envanteri sonuçları, 2016. Kaynak: OGM, 2018

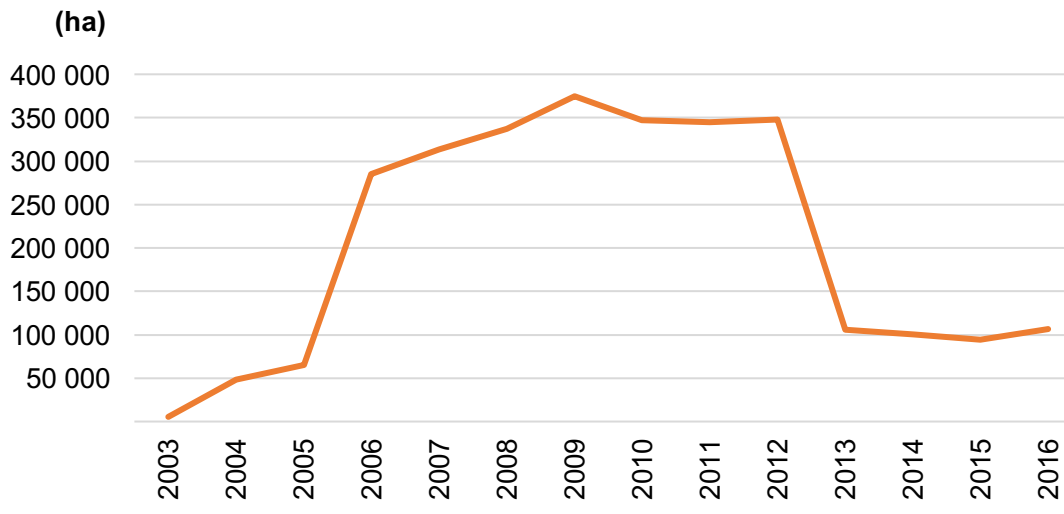
Alan					
	Koru ormanları (ha)		Toplam koru ormanları (ha)	Baltalık (ha)	Toplam orman alanı (ha)
	İğne Yapraklı	Geniş Yapraklı			
Normal	6 340 328	6 102 780	12 443 108	633 111	13 076 219
Boşluklu Kapalı	3 565 661	4 331 552	7 897 213	1 596 736	9 493 949
Toplam	9 905 989	10 434 332	20 340 321	2 229 847	22 570 168
Toplam Yetişen Orman					
	Koru ormanları (m ³)		Toplam koru ormanları (m ³)	Baltalık' (m ³)	Toplam yetişen orman (m ³)
	İğne Yapraklı	Geniş Yapraklı			
Normal	849 918 006	690 805 569	1 540 723 575	29 215 427	1 569 939 002
Boşluklu Kapalı	30 056 551	30 838 234	60 894 785	10 376 601	71 271 386
Toplam	879 974 557	721 643 803	1 601 618 360	39 592 028	1 641 210 388
Yıllık hacim artışı					
	Koru ormanları (m ³)		Toplam koru ormanları (m ³)	Baltalık' (m ³)	Toplam yıllık orman artışı (m ³)
	İğne Yapraklı	Geniş Yapraklı			
Normal	23 885 600	19 783 910	43 669 510	1 277 030	44 946 540
Boşluklu Kapalı	746 726	792 962	1 539 688	487 331	2 027 019
Toplam	24 632 326	20 576 872	44 946 540	1 764 361	46 973 559

Orman Restorasyonu

Türkiye ormanlarının neredeyse yarısının % 10’dan daha az kapalılık oranı ile boşluklu kapalı olduğu kabul edilmektedir (Tablo 2.3). Buna ek olarak, 2.3 milyon hektarlık bir orman %11 ve %40 arasında bir kapalılık oranına sahiptir. Ormanların yenilenme yeteneği, sanayileşme ve kentleşme dahil, insan kaynaklı baskılara dayanarak azalmaktadır. Ancak, tehditlerin azalmış olduğu bölgelerde ormanlar yenilenmiştir. 1995 yılından beri Orman Genel Müdürlüğü, zarar görmüş ormanların restorasyonu ve yeniden ağaçlandırma çalışmalarını yürütmektedir. Bu çabaların başlıca amacı, ormanların yutak kapasitesini geliştirilmek ve ormanların verim oranını arttırmaktır. Bu süreç aynı zamanda doğal olarak yenilenen orman türlerinin korunmasını da kapsamaktadır. Türkiye’de yeniden ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmaları yürütülmektedir. 2016 yılında 48230 ha yeniden ağaçlandırılmış ve 106267 ha rehabilite edilmiştir (OGM, 2018).



Şekil 2.23 Yeniden Ağaçlandırma Faaliyetleri, 1992-2016. Veri kaynağı: OGM, 20188



Şekil 2.24 Orman Rehabilitasyon Faaliyetleri, 2003-2016. Veri kaynağı: OGM, 2018



Sürdürülebilir orman yönetimi faaliyetleri, ağaçlandırma, rehabilitasyon yoluyla Türkiye’de orman alanını ve hacmi artırmayı amaçlamaktadır ve önümüzdeki on yılda karbon tutum oranının artması beklenmektedir. Orman Genel Müdürlüğü, OGM Stratejik Planı’nda (2017-2021) hektar başına serveti ve orman alanını artırmayı hedeflemektedir.

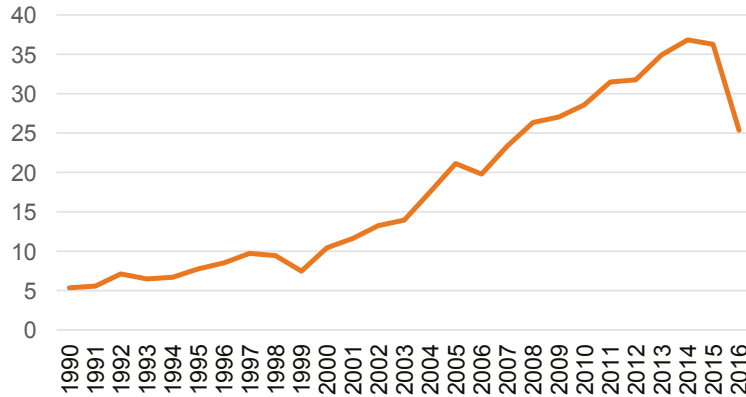
2.13 TURİZM

Üç tarafı denizlerle çevrili, Asya ve Avrupa arasında doğal bir köprü görevi gören ve eşsiz jeopolitik öneme sahip Türkiye, tarih boyunca büyük medeniyetlerin beşiği olmuştur. Türkiye’de dokuz Dünya Mirası Sit Alanı ve ek olarak Dünya Mirası Listesi’nde geçici olarak sıralanan 18 değer bulunmaktadır. 8,333 km uzunluğundaki Avrupa sahil şeridi ile Türkiye başlıca turistik cazibe merkezidir. Turizm aynı zamanda ülkenin başlıca döviz kaynağıdır.

Türkiye, yılda 30 milyondan fazla turisti çeken ve yıllardır büyümeye devam eden dünyanın en popüler 6. turizm merkezidir. Türkiye’nin 2016 yılında, 444 mavi bayraklı plajı bulunmaktadır. Ayrıca, Türkiye’de 22 mavi bayraklı marina mevcuttur. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından belgelenen yatak kapasitesi 2000 yılında 568,960 iken, 2016 yılında 1.2 milyona ulaşmıştır. Belediyeler tarafından belgelenen yatak kapasitesi, 2000 yılında 350,000’den 2016 yılında yaklaşık 496 538’e yükselmiştir. Turizm işletmelerinin çoğunluğu oteller ve pansiyonlar tarafından temsil edilmektedir. Oteller ve pansiyonlar, yatak kapasitesinin %80’den fazlasını oluşturmaktadır (KTB, 2018).

Kültür ve Turizm Bakanlığı’na göre, Türkiye’ye gelen turist sayısında hızlı bir artış yaşanmıştır (Şekil 2.24). Yıllık turist sayısı 1990 yılında yaklaşık 5.4 milyon iken 2016 yılında 31.4 milyona yükselmiştir. 2015 yılında 41.6 milyon olmuştur. 2016 yılında 22.1 milyar Amerikan doları turizm geliri elde edilmiştir (TÜİK_m, 2018).

(Turist sayısı- milyon)



Şekil 2. 25 Turist sayısı, 1990-2016. Veri kaynağı: TÜİK_m, 2018

Türk turizm sektörü, en fazla turist çeken ve 2023 yılına kadar en yüksek turizm gelirini elde eden dünyanın ilk 5 ülkesi arasında olmayı hedeflemektedir. Turizm sektörü, 2023 yılına kadar 50 milyon turist gelmesini ve 50 milyar Amerikan Doları turizm geliri elde etmeyi hedeflemektedir.

2.14 SU KAYNAKLARI

Yağışlar ve Nehir Yatakları

Türkiye çok çeşitli bölgesel ve mevsimsel yağış örneklerine sahiptir. Yağışlarda güçlü bir mevsimsellik vardır. Yıllık toplam yağışın yaklaşık %40’ı kış, %27’si ilkbahar, %10’u yaz ve %24’ü sonbahar mevsiminde görülmektedir. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde yağış miktarı ve tipi yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının yenilenmesi için önemlidir. Karadeniz ve Akdeniz kıyı bölgeleri ve yüksek dağlık alanlar, Türkiye’de en fazla yağış alan yerlerdir. Yıllık ortalama yağış miktarı, 2,300 mm yağışla Rize bölgesinde en yüksektir. Bunun aksine, Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde özellikle alt ovalarda ve derin vadilerde ve tektonik kökenli çöküntülerde, yıllık ortalama 350-400 mm altına düşen yağış değerleri mevcuttur.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Türkiye’de nehir hidrolojik düzenlemeleri büyük oranda yağış değişkenliğine bağlıdır ve bu nehirlerin düzenlemeleri bu nedenle oldukça düzensizdir. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’ne (DSİ) göre, Türkiye 25 hidrolojik havzaya sahiptir. Türkiye, tümü DSİ tarafından işletilen, 261 kar gözlem istasyonu ve 120 göl gözlem istasyonu olmak üzere, 2045 gözlem ağına sahiptir.

Su Potansiyeli ve Bütçesi

Türkiye’nin tüketilebilir yüzey ve yeraltı suyu potansiyeli yılda 112 milyar m³tür. Türkiye’de toprak ve su kaynaklarından sorumlu kamu kurumları tarafından geliştirilen projelere dayanarak, çeşitli amaçlarla yıllık su tüketimi 2016 yılı sonu itibarıyla 54.0 milyar m³e ulaşmıştır.

Mevcut 112 milyar m³ su kaynaklarının kullanım oranı hala %48,2 civarındadır. Kullanılan suyun 40 milyar m³’ü sulama amaçlı (%74), 7 milyar m³’ü içme suyu(%13) olarak, 7 milyar m³’ü sanayide (%13) tüketilmektedir. Tüketilen suyun 39.0 milyar m³’ü (%72.2) yerüstü sularından, 15.0 milyar m³’ü (%27.8) yer altı sularından sağlanmaktadır.

Türkiye’de su tüketimi nüfus artışı ve sanayileşme nedeniyle artmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye tatlı su kaynakları bakımından zengin olmayan bir ülkedir. Yıllık kişi başı su tüketimi rakamlarına göre, Türkiye su stresi yaşayan bir ülkedir. Kişi başına düşen yıllık su miktarı 1403 m³ olarak hesaplanmaktadır.

Türkiye’nin Hidroelektrik Potansiyeli

Türkiye’nin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh’dir. Bununla birlikte, tüm potansiyelin mevcut teknolojilerle kullanılması mümkün olmadığı için, teknik olarak uygulanabilir potansiyel bu toplamın yaklaşık yarısı kadardır (216 milyar kWh’da). Daha da sınırlayıcı potansiyel, teknik olarak inşa edilebilecek her tesisin ekonomik olamayacağı gerçeğidir. Bu nedenle, teknik ve ekonomik potansiyel 180 milyar kWh/yıl civarındadır. Türkiye, dünyanın ekonomik açıdan geçerli hidroelektrik potansiyelinin yaklaşık %2.3’üne ve Avrupa’nın toplam potansiyelinin yaklaşık %17’sine sahiptir.

2016 yılı sonundan itibaren toplam 26678 MW kapasiteye sahip 594 hidroelektrik santrali mevcuttur. Bu, toplam kapasitenin %34’üne eşdeğerdir. 2016 yılında hidroelektrik üretimi 67.2 milyar kWh olarak gerçekleştirilmiş ve elektrik üretimimizin %24.5’i hidroelektrik santralinden elde edilmiştir. İlave hidroelektrik santraller halen yapım aşamasındadır ve bu da Türkiye’nin hidroelektrik potansiyelinin geliştirilmesine destek olmaktadır.

2.15 TÜRKİYE’NİN ÖZEL ŞARTLARI

1992 BMİDÇS ülkeleri Ek I, Ek II ve Ek dışı şeklinde sınıflandıran bir sistemi ortaya çıkarmıştır. Ek I listesi, OECD üyesi olan sanayileşmiş ülkeler ile “Geçiş Ekonomileri”ne sahip olan ve eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği ülkelerini, Ek II listesi ise gelişmiş ve sanayileşmiş ülkeleri içermektedir. Gelişmekte olan bir ülke olmasına rağmen Türkiye, OECD’ye üye olduğundan hem Ek I hem de Ek II listesine dahil edilmiştir. Bu kapsamda Ek dışı ülkeler ise gelişmekte olan ülkeler olarak nitelendirilmiştir. Ancak BMİDÇS “gelişmiş” veya “gelişmekte” olan ülke tanımlaması yapmamaktadır. Türkiye, bu durumda 1992 yılında kabul edilen BMİDÇS’yi imzalamamış ve 1997 yılında da Ek I ve Ek II listelerinden çıkma sürecini başlatmıştır.

2001 yılında Marakeş’te toplanan 7. Taraflar Konferansı’nda 26/CP.7 sayılı karar kabul edilerek Türkiye Ek II listesinden çıkarılmıştır. Taraflardan ayrıca “Sözleşme’nin Ek I listesinde yer alan diğer Taraflardan farklı olarak Türkiye’nin özel koşullarını” tanımları istenmiştir. Söz konusu karar, Türkiye’nin sunduğu ve gelişmekte olan bir ülke olarak sosyo-ekonomik durumunu özetlediği FCCC/CP/1997/MISC.3’ü dikkate almıştır. Sunulan belgede Türkiye’nin kişi başı GSYH’si \$2.700 ve 1993 yılında kişi başı insan kaynaklı karbon dioksit salımının 2,3 ton olduğu ve toplam 153 milyon ton emisyonunu Ek II ülkelerinin 1/10 olduğunu açıklamıştı. Türkiye, alınacak kararın, hakkaniyet ilkesi temelinde, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve kendi imkanları doğrultusunda, tüm tarafların iklim koşullarını şimdiki ve gelecekteki nesiller için korumaları gerektiğinin altını çizmiştir.

Türkiye’nin özel koşullarından kaynaklanan pozisyonu yukarıda sözü edilen hakkaniyet ilkesi temelindeki, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve kendi imkanları ile Sözleşme’nin 3. Maddesi gereğince sürdürülebilir kalkınma hakkında sahip olmak ve teşvik edilmesi yükümlülüğüne uymaktadır. Ayrıca Ek I’de yer alan Taraflardan farklı olarak, Türkiye’nin iklim değişikliği konusunda tarihsel bir sorumluluğu bulunmamaktadır.

Türkiye daha sonra, 2004 yılında BMİDÇS’ne taraf olmuş ve bir Ek I ülkesi olarak 1. Ulusal Bildirim’i sunmuştur. 1. Ulusal Bildirim’e ilişkin hazırlanan ayrıntılı rapora (FCCC/ ID.R.1/TUR, 3 Aralık 2009) göre Türkiye, Ek I ülkeleri içinde, kişi başı birincil enerji tüketimi ve kişi başı sera gazı salımının en düşük olduğu ülkedir. Türkiye gelişmekte olan ülkelerin tipik



özelliklerini taşımasına rağmen (Diğer Ek I Tarafları ile karşılaştırıldığında nispeten kişi başı düşük enerji tüketimi ve sera gazı salımı, nüfus ve GSYH’da hızlı büyüme oranı gibi), seçilmiş alanlarda sera gazı azaltımına katkıda bulunacak önemli çabalar göstermiştir.

Dünya Bankası Türkiye’yi üst orta gelirli gelişmekte olan bir ülke olarak listelemektedir. Dünya Bankası verilerine göre 2013 yılında Türkiye’nin kişi başı gayrisafi milli geliri \$10.950 ve kişi başı karbon emisyon salımı 4,2 ton’dur. Bu durumundan dolayı Türkiye, OECD Kalkınma Yardımları Komitesi listesi altında resmi kalkınma yardımı için de uygundur (FCCC/TP/2013/3). Ayrıca, Dünya Bankası verilerine göre Türkiye’nin kişi başı ve toplam karbon emisyon salımı birçok Ek I dışı gelişmekte olan Taraf ülkelerinden daha düşüktür.

Taraflar Konferansı sonraki yıllarda Türkiye’yi ilgilendiren başka kararlar almıştır. 16. Taraflar Konferansı’nda kabul edilen 1/CP.16 sayılı karar, Türkiye’nin ulusal koşullarının Ek I ülkelerinden farklı olduğunu resmen tanıyarak Türkiye’nin gelişmiş ülkeler ve piyasa ekonomisine geçiş sürecindeki ülkelerden farklı bir konumda olduğunu açıkça tasdik etmiştir. Sözü edilen karar ayrıca Sözleşme altında kurulan Uzun Vadeli İşbirliği Eylemi Geçici Çalışma Grubu’nun (AWG-LCA) Türkiye’nin Sözleşme hükümlerini daha etkin uygulayabilme yeteneğini geliştirebilmesi için finans, teknoloji ve kapasite geliştirme imkanlarına daha iyi erişebilmesi konusu üzerinde durmasını istemiştir.

Durban’da, Türkiye hakkındaki Cancun kararının daha da geliştirmeye devam edilmesine yönelik 2/CP.17 sayılı karar alındı.

2/CP.17 Sayılı Karar:

“...Sözleşmenin uygulanmasına yardımcı olmak için azaltım, uyum, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite geliştirme ve finansman konularında destek sağlanmasına yönelik usulleri tartışmaya devam etmek konusunda anlaşmaya varır.”

Doha’da kabul gören 1/CP.18 sayılı karar, Taraflar Konferansı tarafından özel koşulları tanınmış bir EK I üyesi olarak Sözleşmeyi daha etkin uygulayabilmesi için Türkiye’ye yapılan finansal, teknolojik ve kapasite geliştirme desteklerinin önemini yeniden tasdik etmiş ve durumu uygun olan EK II ülkelerinin, çok uluslu temsilcilikler aracılığıyla özel konumlu EK I üyesi ülkelere mali, teknolojik, teknik ve kapasite-geliştirici destekler sunmasını teşvik etmiştir. Bu desteklerin amacı 1/CP.16 sayılı karar doğrultusunda bu tür ülkelerin ulusal iklim değişikliği stratejilerini ve eylem planlarını uygulamalarını, düşük-salımlı kalkınma planları geliştirmelerini sağlamaktır. Yukarıda sözü edilen çok uluslu temsilcilikler terimi, ilgili ülkeler arası kuruluşları, uluslararası finans örgütlerini, diğer işbirliklerini, ikili anlaşmaları, özel sektörü ve uygun görülebilecek her türlü kurumsal düzenlemeleri içermektedir.

1/CP.18 Sayılı Karar:

“Özel koşulları Taraflar Konferansı tarafından tanınan Sözleşmenin Ek I’inde yer alan Ülkeler.

Taraflar Konferansının 26/CP.7, 1/CP.16 ve 2/CP.17 kararları ile Türkiye’nin konumunun Sözleşme’nin Ek I Listesinde yer alan ülkelerden farklı olduğunu teyit ederek;

Küresel sera gazı emisyonlarında büyük oranda azaltımın gerekli olduğu ve azaltım kararlılığının artırılmasının acil bir konu olduğunu hatırlatarak;

İklim değişikliğine çare olacak pek çok eylemin aynı zamanda ekonomik açıdan doğru ve diğer çevresel sorunların çözümüne yardımcı olacak sürdürülebilir kalkınma amaçlarına uygun olduğunu tanıyarak;

Sözleşmenin uygulanmasında Taraflara yardımcı olmak üzere özel koşulları Taraflar Konferansı tarafından tanınan Sözleşmenin Ek I’inde yer alan Taraflara finans, teknoloji ve kapasite geliştirme desteği sağlanmasının önemini teyit ederek,

1. Sözleşme’nin Ek II listesinde yer alan ve bu kapasiteye sahip olan Tarafları, Küresel Çevre Fonunun görevleri içinde olanlar dâhil olmak üzere, ilgili hükümetler arası organizasyonlar, uluslararası finans kuruluşları, diğer paydaşlar ve girişimciler, ikili ajanslar ve özel sektör de dâhil olmak üzere çok taraflı kuruluşlar aracılığıyla ya da diğer düzenlemelerle de özel koşulları Taraflar Konferansı tarafından tanınan Sözleşmenin Ek I’inde yer alan Taraflara, uygun şekilde, ulusal iklim değişikliği stratejileri, eylem planları ve düşük emisyonlu kalkınma stratejilerinin veya 1/CP.16 Kararı uyarınca hazırlanan planların geliştirilmesi amacıyla finansman, teknolojik, teknik ve kapasite geliştirmeye yönelik destek sağlanmasını kuvvetle teşvik eder.
2. Sekreteryâ’dan, Uygulama Yardımcı Organı tarafından otuz sekizinci oturumunda değerlendirilmek üzere Taraflar Konferansı tarafından özel koşulları tanınan Ek I ülkelerinin en az 2020 yılına kadar Sözleşme altında kurulmuş ilgili organlardan ve bu konuyla ilgili diğer organ ve kurumlardan azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme ve finans erişimi için sağlanan destekten faydalanmak üzere fırsatlarının tanımlanmasına yönelik bir teknik belgenin hazırlanmasını talep eder.



TÜRKİYE'NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

3. Ayrıca Uygulama Organından, yukarıda paragraf 95'te referans verilen teknik belge esas alınarak, 39. Oturumunda Taraflar Konferansının 19. Oturumu tarafından değerlendirilmek üzere öneriler geliştirilmesini talep eder.

Taraflar Konferansı kararında BMİDÇS'nin, bir sonraki konferansta Uygulama Yardımcı Organı (SBI) tarafından değerlendirilmek üzere, Türkiye'nin (özel koşulları tanınmış Ek I ülkesi olduğu taraflarca kabul edilen) en az 2020 yılına kadar azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme ve mali destek yönünden ilgili yetkili organlar üzerinden faydalanabileceği fırsatları tanımlayan teknik bir rapor hazırlaması istenmiştir. Sekreteryâ'nın hazırladığı FCCC/TP/2013/3 sayılı teknik rapor açık olarak Türkiye'nin üst orta sınıf hızla gelişen ve OECD Kalkınma Yardımları Komitesi listesi altında resmi kalkınma yardımına uygun olan bir ülke olduğunu ifade etmiştir. Sekreteryâ tarafından hazırlanan teknik rapora göre Uygulama Yardımcı Organı'nın sunmuş olduğu öneriler (FCCC/TP/2013/3) baz alınarak Lima'da gerçekleştirilen 20. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. Doha'da Türkiye için alınan kararın benzeri 20. Lima Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. (21/CP.20). Bu karara göre Türkiye'nin Sözleşme organlarından ve diğer ilgili kuruluşlardan 2020 yılına kadar azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme ve finans gibi alanlarda ilerlemeler sağlamak üzere destek alabilecektir.. EK II ülkeleri, GEF de dahil olmak üzere çok uluslu kuruluşlar, ilgili hükümetler arası kuruluşlar, uluslararası finans kuruluşları, diğer ortaklıklar ve girişimler, ikili kuruluşlar ve özel sektör veya uygun olan diğer düzenlemeler yoluyla Türkiye'ye mali, teknolojik, teknik ve kapasite-geliştirici destekler sunarak Türkiye'nin 1/CP.16 kararı doğrultusunda ulusal iklim değişikliği stratejilerini ve eylem planlarını hayata geçirmesine, düşük-salımlı kalkınma plan ve stratejileri geliştirmesine yardımcı olmaya davet edilmiştir. Daha önce de tanımlandığı gibi "çok uluslu kurumlar" terimi ilgili ülkeler arası kuruluşları, uluslararası finans örgütlerini, diğer işbirliklerini, ikili anlaşmaları, özel sektörü ve uygun görülebilecek her türlü kurumsal düzenlemeleri içermektedir.

21/CP.20 Sayılı Karar:

Türkiye'nin, Sözleşme'nin Ek 1 listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda olduğunu kabul eden 26/CP.7, 1/CP.16, 2/CP.17 ve 1/CP.18 kararlarını; özel koşulları Taraflar Konferansı tarafından tanınan Ek 1 ülkelerine finans, teknoloji ve kapasite arttırma alanlarında yapılan desteğin önemli olduğunu teyit ederek,

1. Taraflar Konferansı tarafından özel koşulları tanınan Ek I ülkelerinin en az 2020 yılına kadar Sözleşme altında kurulmuş ilgili organlardan ve bu konuyla ilgili diğer organ ve kurumlardan azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme ve finans erişimi için sağlanan destekten faydalanabilmeleri için fırsatlar tanıır.
2. Taraflar Konferansı tarafından özel koşulları tanınan Sözleşme'nin Ek I ülkelerinin fırsatlardan bütün yararlarıyla faydalanabilmeleri için teşvik eder.
3. Sözleşme'nin Ek II listesinde yer alan ve bu kapasiteye sahip olan Tarafları, Küresel Çevre Fonunun görevleri içinde olanlar dâhil olmak üzere, ilgili hükümetler arası organizasyonlar, uluslararası finans kuruluşları, diğer paydaşlar ve girişimciler, ikili ajanslar ve özel sektör de dâhil olmak üzere çok taraflı kuruluşlar aracılığıyla ya da diğer düzenlemelerle de özel koşulları Taraflar Konferansı tarafından tanınan Sözleşmenin Ek I'inde yer alan Taraflara,

uygun şekilde, ulusal iklim değişikliği stratejileri, eylem planları ve düşük emisyonlu kalkınma stratejilerinin veya

1/CP.16 Kararı uyarınca hazırlanan planların geliştirilmesi amacıyla finansman, teknolojik, teknik ve kapasite geliştirmeye yönelik destek sağlanmasını kuvvetle teşvik eder.

Taraflar Konferansı, Türkiye'nin özel koşullarını dikkate alarak, Türkiye'nin, düşük salımlı ve iklim değişikliğine dirençli kalkınma modellerine yönelebilmesi için mali desteğe ihtiyacı olduğunu kabul etmektedir. Türkiye'nin de Sözleşmeye taraf olan diğer üst orta sınıf gelirli gelişmekte olan ülkeler gibi mali destek alması, 2001 tarihli 26/CP.7 sayılı kararın öngördüğü hakkaniyet, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve kendi imkanlarına göre sürdürülebilir kalkınma hakkına sahip olmak ve teşvik edilmesi yükümlülüğü ilkelerine uymaktadır.



3

SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ

3.1 SERA GAZI EMİSYON EĞİMLERİ

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (BMİDÇS) Ek I tarafı olarak Türkiye, sera gazı envanterlerine ilişkin yıllık raporlar sunmaktadır. En son sera gazı envanter bildirimi, 1990-2016 dönemi için ulusal sera gazı emisyonu/tutumu tahminlerini içermektedir. Bu belgede sunulan emisyonlar, 2018'de BMİDÇS Sekreteryası'na sunulan emisyonlardır. Türkiye emisyon eğilimlerinin temelinde yatan faktörlerin, metodolojilerin seçiminde gerekçelerin, ilgili sektörlerle yönelik emisyonların tahmin edilmesinde kullanılan emisyon faktörlerinin ve parametrelerin tam bir açıklaması Ulusal Envanter Raporunda (NIR) ve Ortak Raporlama Formatı (CRF) tablolarında verilmektedir. NIR ve CRF tablolarına aşağıdaki adresten ulaşılabilir; <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>.

Türkiye'nin en son sera gazı envanterine göre, 2016 yılında toplam sera gazı emisyonları AKAKDO sektörü hariç 496.1 Mt CO₂ eşdeğeri (CO₂ eşdeğeri) ve AKAKDO dahil 428.0 Mt CO₂ eşdeğer olmuştur. Bu, 1990 seviyesine kıyasla 135.4 oranında bir artış temsil etmektedir (Tablo 3.1) (BMİDÇS, 2018).

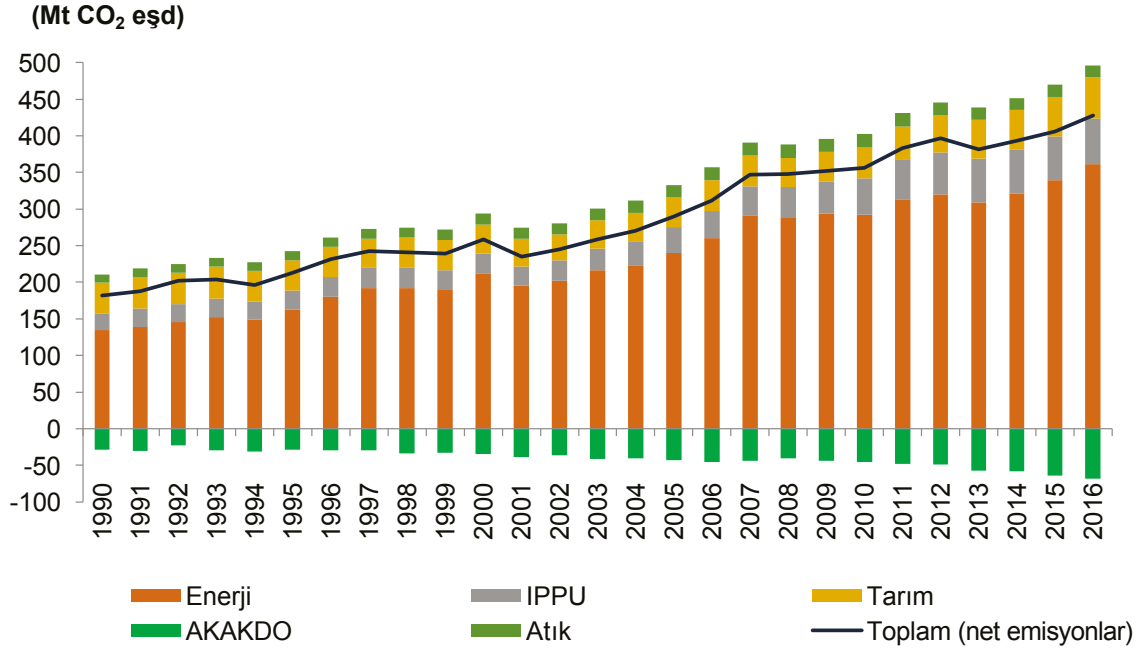
Tablo 3. 1 Sera gazı emisyonları/tutumları, 1990-2016

	Enerji	Endüstriyel İşlemler ve Ürün Kullanımı	Tarım	AKAKDO	Atık	AKAKDO hariç toplam CO ₂ eşdeğeri emisyonları	AKAKDO dahil toplam CO ₂ eşdeğeri emisyonları
1990	134.33	22.89	42.40	-28.92	11.09	210.71	181.79
1995	162.70	26.13	40.99	-28.91	12.38	242.19	213.29
2000	212.33	26.64	40.03	-34.74	14.49	293.49	258.75
2005	240.33	34.63	40.77	-42.65	16.92	332.65	290.00
2010	292.32	49.22	42.83	-45.96	18.20	402.56	356.61
2011	313.38	54.41	45.13	-48.09	18.49	431.41	383.31
2012	320.11	56.78	50.61	-49.30	18.13	445.63	396.33
2013	308.77	59.81	53.63	-57.16	16.77	438.98	381.82
2014	321.26	60.20	53.74	-58.15	16.61	451.81	393.66
2015	339.72	59.57	53.65	-63.67	16.98	469.93	406.26
2016	360.98	62.42	56.49	-68.08	16.18	496.07	427.99
1990 yılına göre değişim (%)	168.73	172.66	33.21	135.38	45.90	135.42	135.43

Kaynak: (TÜİK, NIR 2018)

2016 yılı AKAKDO hariç toplam sera gazı emisyonları içinde , enerji sektörü %72.8 ile en büyük paya sahiptir. Enerji sektörünü %12.6 ile sanayi süreçleri ve diğer ürün kullanımı (IPPU), %11.4 ile tarım ve %3.3 ile atık izlemiştir.

1990-2016 döneminde tüm sektörlerde emisyonlarda artış eğilimi mevcuttur. Enerji sektöründen kaynaklanan emisyonlar 1990 yılına kıyasla %168.7 oranında artmıştır. IPPU sektöründen kaynaklanan emisyonlardaki artış %172.7 ve sırasıyla tarım ve atık sektörleri emisyonlarında ise %33.2 ve %45.9 oranında artış gerçekleşmiştir. AKAKDO sektöründeki değişiklik aynı dönemde %135.4 olmuştur (Tablo 3.1), (OGM, 2018).



Şekil 3.1 Sektörlere göre sera gazı emisyonları, 1990-2016

Yakıt yanmasından kaynaklı emisyonlar, Türkiye'deki antropojenik sera gazı emisyonlarının temel kaynağıdır. 2016 yılı için enerji sektöründeki toplam emisyonlar 361 Mt CO₂ eşdeğeridir ve bu miktarın %97.7'si yakıt yanması ile ilgilidir. Çevrim ve enerji sektörü %41 ile yanma kaynaklı emisyonları içine en büyük paya sahiptir. Bunu %23 ile ulaştırma sektörü, %17 ile imalat sanayi, %16 ile konut ve ticari/kurumsal sektör ve %3 ile tarım, ormancılık, balıkçılık sektörü izlemektedir.

3.1.1 Emisyon Eğilimlerini Belirleyen Genel Faktörler

Türkiye'nin nüfusu 1990 yılında 56.47 milyon iken, 2016 yılında 79.81 milyona ulaşmıştır (%41.3 artış). 1990-2016 döneminde kırsal nüfus azalırken kentsel nüfus artmıştır. Kentsel nüfusun oranı (nüfusu 20.001 ve daha fazla olan nüfus) 1990'da %51.3 iken, 2016'da %87.9 olmuştur (TÜİK_a, 2018). 1990 yılı nüfusu ile karşılaştırıldığında kentsel nüfusta %142.1 oranında bir artış yaşanmıştır. Aslında; kentsel nüfustaki artış o kadar yüksek değildir. Büyükşehir belediyeleri sınırları ile ilgili yasal değişiklikler kent ve kırsal nüfusu önemli ölçüde etkilemiştir. Gerçek şu ki; 2012 yılında %72.3 olan "kentsel nüfus" oranı, esas olarak idari sınırlardaki değişikliklerden dolayı 2013 yılında %86.7'ye yükselmiştir. Mevzuat değişiklikleri kentsel/kırsal nüfus dağılımını etkilese de, kent nüfusunda hala gerçek bir artış mevcuttur. Kentsel nüfus artışı ve kentleşme, konut, enerji, ulaştırma vb. talebin artması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve bu da sera gazı emisyonlarında artışa sebep olmaktadır (Tablo 3.2).

1990-2016 döneminde GSYH %208 artarken, kişi başı elektrik tüketimi %249 artmıştır (Tablo 3.2). Ekonomik büyüme, nüfus artışı ve hızlı kentleşme, Türkiye'deki sera gazı emisyonlarının başlıca nedenleridir.

Şekil 3.2'de gösterildiği gibi, toplam ve net sera gazı emisyonlarının eğilimleri 1990-2016 dönemleri için GSYH'deki eğilime benzemektedir. 1990-2016 döneminde toplam emisyonlarda artış eğilimi görülmektedir. Bununla birlikte, 1994, 1999, 2001 ve 2008 yılları için sera gazı emisyonları, o yıllardaki ekonomik kriz nedeniyle azalmıştır. Sera gazı emisyonları önceki yıla kıyasla sırasıyla %2.7, %0.4, %6.3 ve %0.8 oranında azalmıştır.



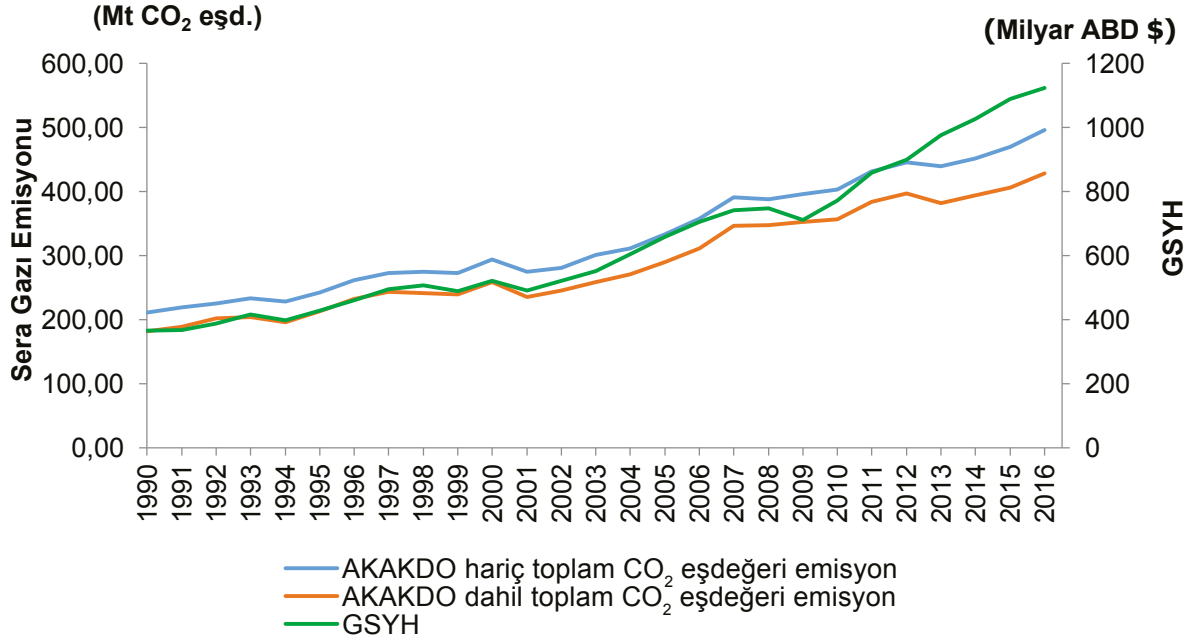
Tablo 3. 2 Türkiye’nin seçilmiş göstergeleri, 1990-2016

Göstergeler	1990	2000	2010	2015	2016	1990'a göre değişim (%)
GSYH (sabit SGP, milyar ABD Doları)	595	851	1262	1778	1835	208.4
Nüfus (milyon kişi)	56.47	67.80	73.72	78.74	79.81	41.3
Kentsel Nüfus (milyon kişi) ¹	28.98	40.17	52.34	69.00	70.17	142.1
Kırsal Nüfus (milyon kişi) ²	27.49	27.63	21.38	9.74	9.65	-64.9
Kişi başı GSYH (sabit 2010 Amerikan Doları)	6468	7205	10470	13815	14063	117.4
Toplam Birincil Enerji Arzı (MTep)	52.5	79.4	105.9	129.1	136.2	159.7
Kişi Başı Birincil Enerji Arzı (TEP/ kişi)	0.93	1.17	1.44	1.64	1.71	83.7
Ekonominin Enerji Yoğunluğu (TEP/1000 ABD\$)	0.088	0.093	0.084	0.073	0.074	-15.8
Kişi başı elektrik tüketimi (kWh/ kişi)	829	1450	2334	2760	2897	249.4
Toplam Sera Gazı Emisyonları (AKAKDO hariç) (Mton CO ₂ -eşd.)	210.7	293.5	402.6	469.9	496.1	135.4
Yanma kaynaklı Seragazı Emisyonları (Mton CO ₂ -eşd.)	130.0	206.4	284.2	334.5	352.7	171.2
Yutaklarla toplam CO ₂ tutumu (Mton)	28.92	34.74	45.96	63.67	68.08	135.4
Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları (ton CO ₂ -eşd. kişi başı)	3.8	4.6	5.5	6.0	6.3	63.7
Kişi Başı Yanma Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (ton CO ₂ -eşd. kişi başı)	2.36	3.21	3.89	4.28	4.45	88.6
Ekonominin Karbon Yoğunluğu (ton CO ₂ -eşd./1000 ABD\$)	0.35	0.34	0.32	0.26	0.27	-23.7
Enerji Arzının Karbon Yoğunluğu (ton CO ₂ -eşd./Tep)	4.02	3.70	3.80	3.64	3.64	-9.3

Kaynak: GSYH; OECD 2018, nüfus; TÜİK_a, 2018, Enerji ; ETKB, 2018, sera gazı emisyonları/tutum verileri; BMİDÇS, 2018

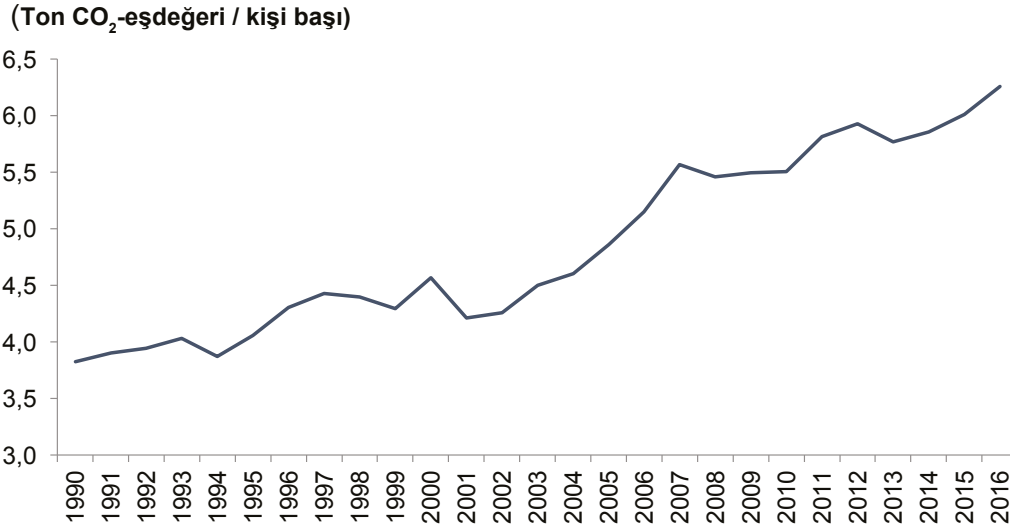
¹ “Kentsel nüfus”, nüfusu 20.001 ve daha fazla olan yerleşimlerin nüfusu olarak tanımlanmaktadır.

² “Kırsal nüfus”, nüfus u 20.000 ve altında olan yerleşimlerin nüfusu olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 3.2 Sera Gazı Emisyonları ve GSYH, 1990-2016

Kişi başı sera gazı emisyonu, toplam sera gazı emisyonlarına benzer bir artış eğilimi göstermektedir (Şekil 3.3). Kişi başı CO₂ eşdeğeri emisyon 1990’da 3.8 ton iken 2016’da 6.3 tona yükselmiştir.

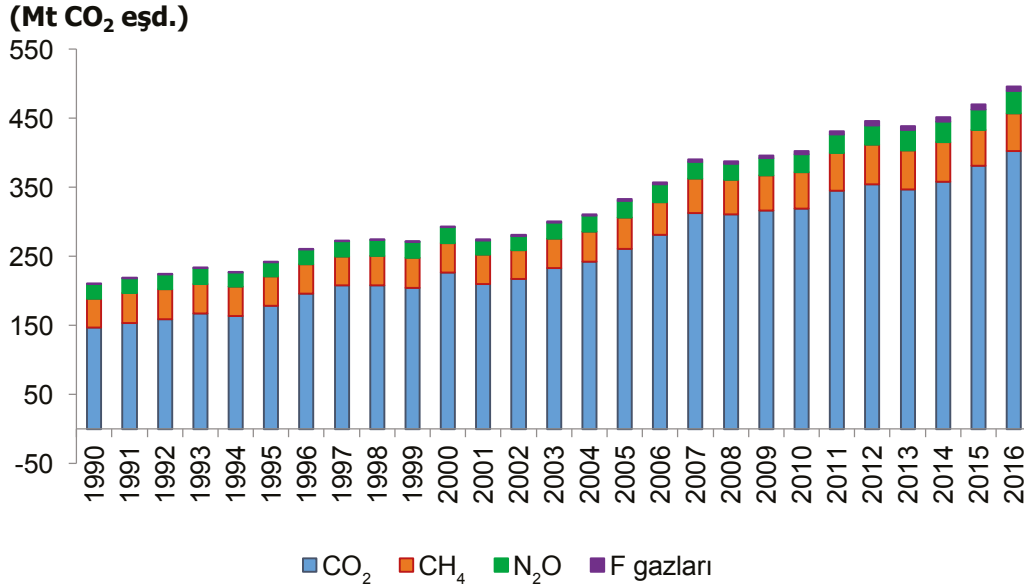


Şekil 3.3 Kişi başı sera gazı emisyonu, 1990-2016. Veri kaynağı: Ulusal Envanter Raporu, 2018

1990 - 2016 yılları arasında GSYH %208.4 oranında artarken, toplam sera gazı emisyonları %135.4 oranında artmıştır. Aynı dönemde ekonominin enerji yoğunluğu ve karbon yoğunluğu azalmıştır (sırasıyla %15.8 ve %24). Ayrıca, yutaklardaki toplam CO₂ tutumu %135.4 oranında artmıştır, bu rakamlar, Türkiye’nin ekonomik büyümesini gerçekleştirirken karbon emisyonlarını düşürmek için ilerleme kaydettiğini göstermektedir. Ancak halen sera gazı emisyonlarını azaltmak için yapılabilecek faaliyetler vardır.

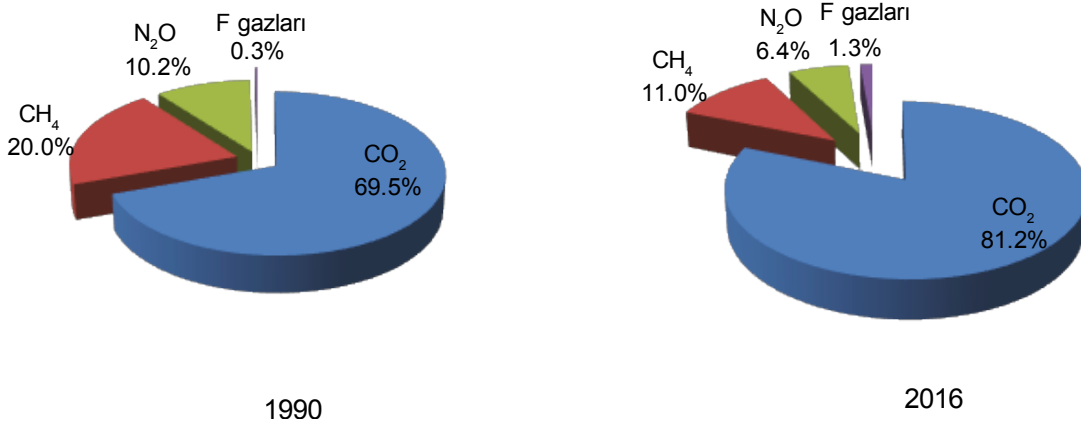
3.1.2 Sera Gazı Türlerine Göre Sera Gazı Emisyon Eğilimleri

AKAKDO hariç, seragazlarının toplam CO₂ eşdeğeri emisyonlara katkısı Şekil 3.4'te verilmiştir. Her bir gazın CO₂ eşdeğeri emisyonlarında artış eğilimleri mevcuttur. CO₂ emisyonları 1990'a kıyasla %175 artmıştır. CH₄, N₂O ve F-gazları emisyonları sırasıyla %29.7, %49.4 ve %950.4 oranında artmıştır (Tablo 3.3).



Şekil 3. 4 Sera Gazı Emisyon Miktarları, 1990-2016

AKAKDO hariç, toplam sera gazı emisyonlarının en büyük bölümü CO₂ emisyonlarıdır. CO₂ emisyonlarının toplam CO₂-eşd. emisyonları içindeki oranı 1990'da %69.5'ten 2016'da %81.2'ye yükselmiştir. Aynı dönemde CH₄ emisyonlarının oranı %20'den %11'e, N₂O emisyonları ise %10.2'den %6.4'e düşmüştür. Diğer yanda F-gazları emisyonlarının oranı %0.3'ten %1.3'e yükselmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3. 5 Türlerine göre seragazlarının toplam sera gazı emisyonlarına katkısı, 1990, 2016

CO₂ emisyonları genel olarak enerji ve IPPU sektörlerinden kaynaklanmaktadır. 2016 yılında toplam CO₂ emisyonlarının en büyük bölümü %86.1 ile enerji sektörü kaynaklıdır. Kalan %13.6'sı IPPU'dan ve %0.3'ü tarımdan kaynaklanmıştır. 1990-2016 yılları arasında enerji kaynaklı CO₂ emisyonları 125 Mt'den 347 Mt'e yükselmiştir (%178 artış). Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan CO₂ emisyonları 1990 yılına kıyasla %158 oranında artarak 2016 yılında 5.6 Mt'e ulaşmıştır. (Tablo 3.3)



Tablo 3. 3 Seragazı Türlerine Göre Sera Gazı emisyonları, 1990-2016

		Enerji	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	Tarım	Atık	Toplam
CO ₂ (kt)	1990	124 823	21 197	459.9	27.4	146 507
	2000	200 986	24 404	617.5	22.9	226 030
	2010	276 010	42 868	645.0	6.0	319 528
	2015	328 848	51 199	810.6	0.8	380 858
	2016	346 907	54 617	1295.3	1.1	402 821
1990 yılına göre değişim (%)		177.9	157.7	181.6	-95.9	175.0
CH ₄ (kt)	1990	302.4	0.3	1000.8	383.9	1687.3
	2000	352.9	0.35	873.35	512.74	1739.4
	2010	493.9	0.4	949.7	654.4	2098.5
	2015	286.1	0.6	1211.3	597.8	2095.7
	2016	407.7	0.7	1215.8	564.5	2188.7
1990 yılına göre değişim(%)		34.8	116.9	21.5	47.1	29.7
N ₂ O (kt)	1990	6.5	3.6	56.8	4.9	71.8
	2000	8.5	2.8	59.0	5.5	75.8
	2010	13.3	5.5	61.9	6.2	86.9
	2015	12.5	4.9	75.7	6.8	99.9
	2016	13.0	4.1	83.2	6.9	107.3
1990 yılına göre değişim(%)		99.3	14.6	46.5	41.0	49.4
F-gases (kt CO ₂ -eq.)	1990	-	625	-	-	625
	2000	-	1 384	-	-	1 384
	2010	-	4 684	-	-	4 684
	2015	-	6 910	-	-	6 910
	2016	-	6 568	--	-	6 568
1990 yılına göre değişim(%)		-	950.4	-	-	950.4

Metan emisyonları çoğunlukla tarımsal faaliyetlerden ve atık sektöründen kaynaklanmaktadır. 2016 yılında Metan emisyonları 2.19 Mt.'dir, toplam CH₄ emisyonlarının %55.5'i tarımdan, %25.8'i atıktan, %18.6'sı enerjiden ve %0.03'ü IPPU sektörlerinden kaynaklanmaktadır. 1990-2016 dönemleri için tüm sektörlerde CH₄ emisyonları artmıştır. 1990 yılına kıyasla CH₄ emisyonları, tarım sektöründe %21.5, enerji sektöründe %34.8, atık sektöründe %47.1 ve IPPU sektöründe %116.9 oranında artmıştır. Tarımdan kaynaklanan emisyonlardaki artış esas olarak enterik fermentasyon ve gübre yönetimi ile ilgilidir. Atık sektörü metan emisyonları, yönetilen atık miktarındaki artışa paralel olarak artmıştır. Enerji sektöründen kaynaklanan CH₄ emisyonları temel olarak yakıtlardan kaynaklanan kaçak emisyonlarla ilişkilidir.

N₂O emisyonunun temel kaynağı tarım sektörüdür. 2016 yılında N₂O emisyonları 0.11 Mt.dir, N₂O emisyonunun %77.6'sı tarımsal faaliyetlerden, %12.1'i enerji, %6.5'i atık ve %3.8'i IPPU sektörlerinden kaynaklanmıştır. 1990 yılına kıyasla N₂O emisyonlarında artış, tarım sektöründe %46.5, atık sektöründe %41 ve enerji sektöründe %99.3 olarak gerçekleşmiştir. N₂O emisyonları temel olarak gübrelerin tarımsal topraklarda kullanımı, yakıt yanması ve atık su arıtımı ve deşarjı ile ilgilidir.

F-gazlarının tek kaynağı IPPU sektörüdür. 1990-2016 döneminde F-gazlarının emisyonları %950.4 oranında artmış ve 6.6 Mt CO₂-eşdeğerine ulaşmıştır. Toplam F-gazı emisyonlarının en büyük bölümü ozon tabakasına zarar veren maddelerin (ODS) yerine kullanılan HFC gazları ile elektrikli ekipmanlardan kaynaklanan SF₆ emisyonlarıdır.

3.1.3 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

IPCC Kılavuzunda ayrı bir “dolaylı sera gazı” konusu olarak belirtilen CO, NO_x, NMVOC ve SO₂ emisyonlarının da iklim değişikliği üzerinde etkisi bulunmaktadır. Tablo 3.4, IPCC Kılavuzlarında belirtilen EMEP/AEA Kılavuzuna uygun olarak, 2012’den bu yana Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi’nin gereklilikleri kapsamında raporlanan dolaylı sera gazı emisyonlarını göstermektedir. 2016 yılında CO emisyonları 2 Mt, NO_x emisyonları 0.70 Mt, NMVOC emisyonları 1.07 Mt ve SO₂ emisyonları 2.2 Mt’dir. Enerji sektörü başlıca CO, NO_x ve SO₂ emisyon kaynağıdır ve emisyonların %99’undan sorumludur. NMVOC emisyonları temel olarak tarım ve enerji sektöründen kaynaklanmaktadır. NMVOC emisyonlarının en büyük kısmı %39 ile tarım ve % 24 ile enerjiden kaynaklanmaktadır.

Tablo 3. 4 Dolaylı sera gazı emisyonları, 1990-2016

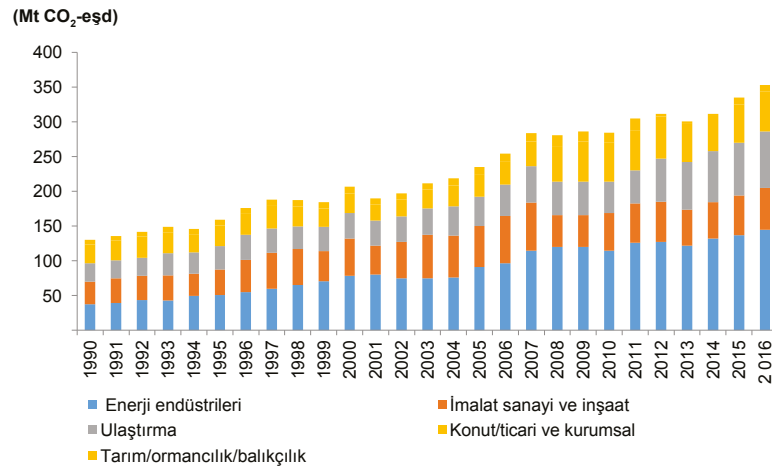
	(kt)						
Gaz	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
NO _x	257	427	591	667	696	687	699
CO	2 026	2 403	2 609	2 323	2 899	2 181	2 000
NMVOC	890	1006	1 071	1 012	1 058	1 084	1 068
SO ₂	1 688	1 807	2 238	2 002	2 555	1 944	2 247

3.2 SEKTÖRLERE GÖRE SERA GAZI EMİSYONLARI

3.2.1 Enerji

Türkiye’de antropojenik sera gazı emisyonlarının başlıca kaynağı enerji sektörüdür. 2016 yılında, enerji sektörü %72.8 ile sera gazı emisyonlarının en büyük bölümünü teşkil etmiştir (AKAKDO hariç olmak üzere). 2016 yılı için enerji sektöründen kaynaklı toplam emisyonların, 361 Mt CO₂ eşdeğeri olduğu tahmin edilmektedir, bunun 352.7 Mt CO₂ eşd. yakıt yanması ve 8.3 Mt CO₂ eşd. yakıtlardan kaynaklanan kaçak emisyonlarla ilgilidir.

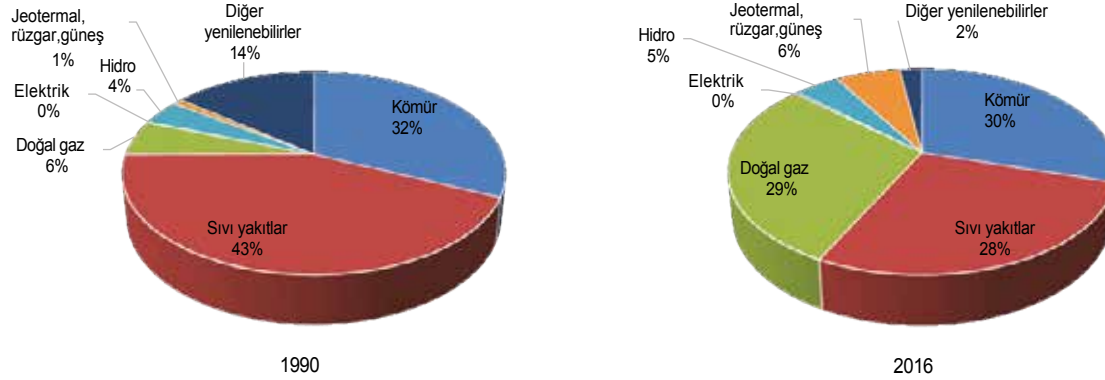
Yanma kaynaklı emisyonlar, Türkiye’deki antropojenik sera gazı emisyonlarının ana kaynağıdır. Çevrim ve enerji sektörü, % 41 ile yanma kaynaklı sera gazı emisyonları içinde en büyük payı oluştururken, bunu % 23 ile ulaştırma sektörü, % 17 ile imalat sanayi, % 16 ile konut, ticari ve kurumsal sektörler, % 3 ile tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörleri izlemektedir.



Şekil 3. 6 Yakıt yanmasından kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016. Veri kaynağı: NIR, 2018



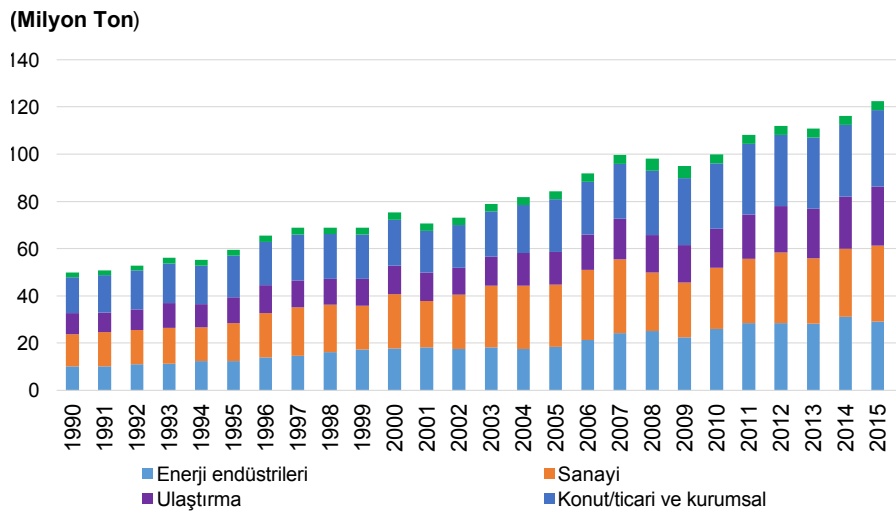
Toplam birincil enerji tüketimi 1990 yılında 50 MTep iken 2016 yılında 129 MTep’e yükselmiştir (%159 artışla). 1990 yılında fosil yakıtların toplam enerji tüketimindeki payı %81, 2016 yılında ise %87 olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı sırasıyla %19 ve %13’tür. 1990-2016 döneminde doğal gazın toplam enerji tüketimindeki oranı %6’dan %29’a yükselirken, sıvı yakıtların oranı %43’ten %28’e düşmüştür. Kömürün payı da %32’den %30’a düşmüştür (Şekil 3.7).



Şekil 3. 7 Enerji kaynaklarına göre toplam yakıt tüketimi, 1990-2016

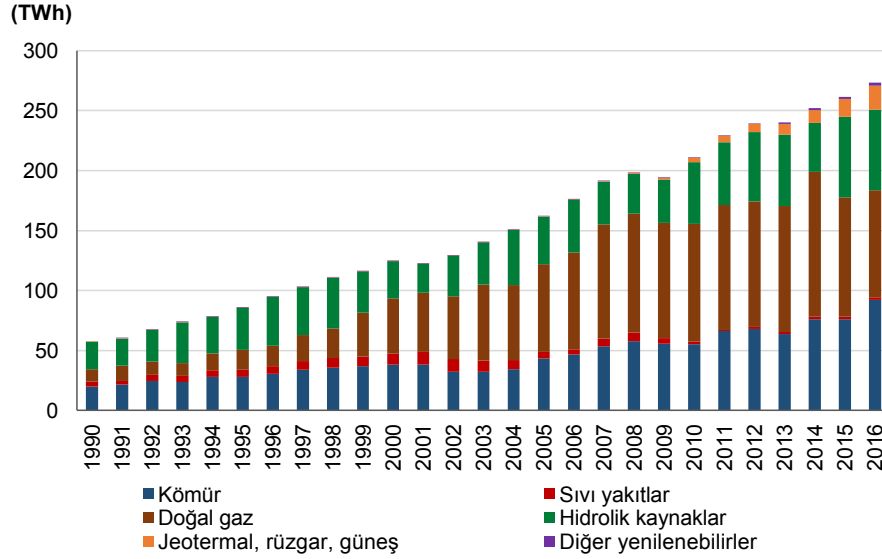
1990 yılında toplam tüketilen enerjide konut/ticari/kurumsal sektörler (binalar)’ın payı %31, sanayi sektörünün payı %27 olarak gerçekleşmiştir. Çevrim ve enerji sektörünün payı %21, ulaştırma sektörünün payı ise %17 olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında binaların ve sanayi sektörünün enerji tüketimindeki payı azalmış, ancak çevrim ve enerji sektörü ve ulaştırmanın payı artmıştır (sırasıyla %21 ve %24’e yükselmiştir).

Sektörel enerji tüketiminde sıvı yakıtlardan doğal gaza yakıt değişimleri görülmektedir. 1990 yılında sanayi sektöründe enerji tüketiminin %77.3’ü kömür ve sıvı yakıtlar, %18’i elektrik iken, 2016’da kömür ve sıvı yakıtların payı %42.6’ya, doğal gazın payı %26’ya ve elektrik %27’ye yükselmiştir. Binalarda, enerji tüketiminin %41’i fosil yakıtlar ağırlıklı olarak kömür ve sıvı yakıtlar, %50’si yenilenebilirler kaynaklar ve %9’u elektriktir. 2016 yılında bu oranlar %57.5 fosil yakıt (%36.5’i doğal gaz), %13 yenilenebilirler, %29.5 elektrik olarak değişmiştir. Doğalgaz ile kömür ve sıvı yakıtların ikame edilmesi, özellikle sanayi ve bina sektörlerinde sera gazı emisyonlarının artmasıyla sonuçlanmıştır. Doğal gazın, kömür ve sıvı yakıtların yerini alması, özellikle sanayi ve bina sektörlerinde sera gazı emisyonlarındaki artış oranının azalmasına neden olmuştur.



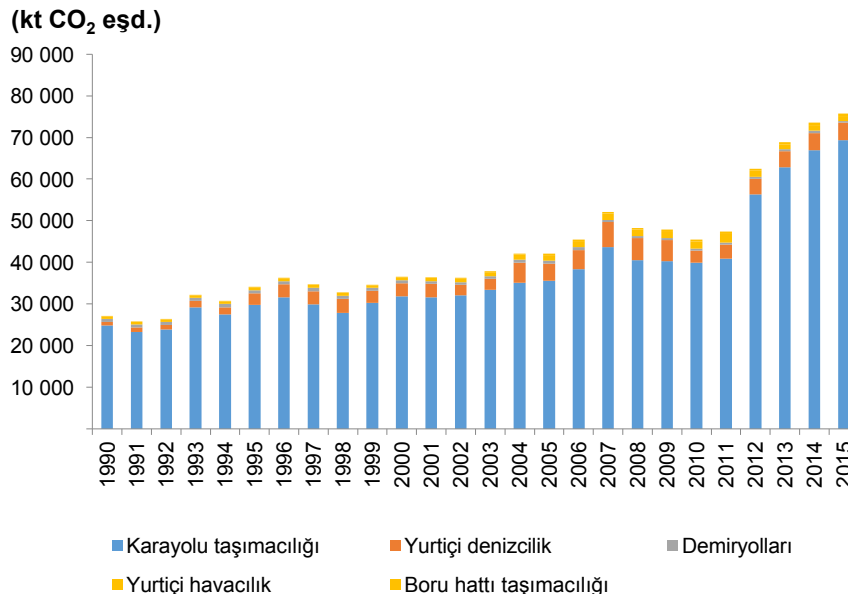
Şekil 3. 8 Sektörlere göre toplam yakıt tüketimi, 1990-2016

1990 yılında çevrim ve enerji sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları 37 Mt CO₂ eşdeğer iken 2016 yılında 144.6 Mt CO₂ eşdeğere yükselmiştir. Çevrim ve enerji sektörü içinde elektrik ve ısı üretimi %94 ile en yüksek paya sahipken, bunu %4 ile petrol rafinerileri ve %1 ile katı yakıt üretimi izlemektedir. 1990-2016 döneminde yıllık elektrik üretimi 57.5 TWh'den 274.4 TWh'ye yükselmiştir. 2016 yılında toplam elektrik üretiminde kömür ve doğal gaz sırasıyla %33.7 ve %32.5 ile en yüksek paya sahiptir. Hidroelektrik payı %24.5, diğer yenilenebilirlerin payı %8.6 ve sıvı yakıtlar payı %0.7 olmuştur. Türkiye'nin enerji bağımlılığı, %70'ten fazladır ve yerli kömürünü özellikle elektrik üretiminde kullanmak zorundadır. Kömürün enerji karışımındaki payına bağlı olarak, sera gazı emisyonları artmaktadır.



Şekil 3. 9 Birincil enerji kaynaklarına göre elektrik üretimi, 1990-2016

2016 yılında ulaştırma sektörü toplam sera gazı emisyonlarının %16.5'i olan (AKAKDO hariç) 81,8 Mt CO₂ eşdeğere ulaşmıştır. Ulaştırma emisyonlarının %92.4'ü karayolu taşımacılığından kaynaklanmaktadır. Bunu %5.2 ile yurtiçi havacılık ve %1.2 ile yurtiçi denizcilik izlemektedir. Boru hattı taşımacılığının katkısı %0.8 ve demiryolunun katkısı %0.5 olmuştur.

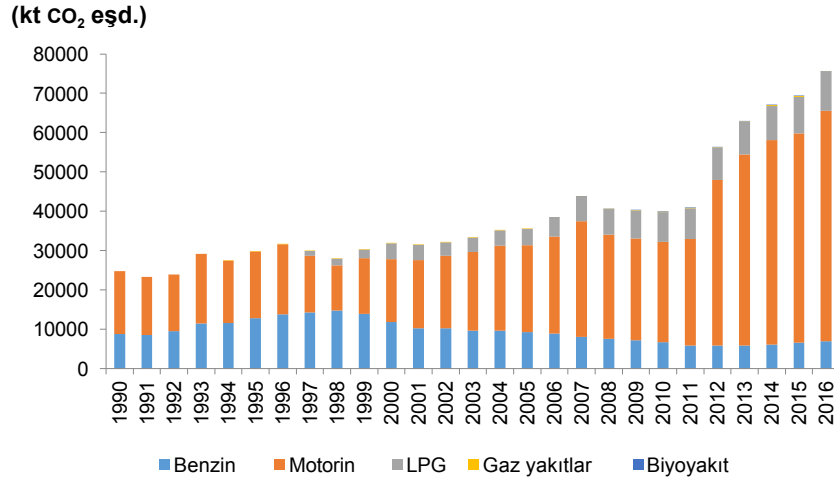


Şekil 3. 10 Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016

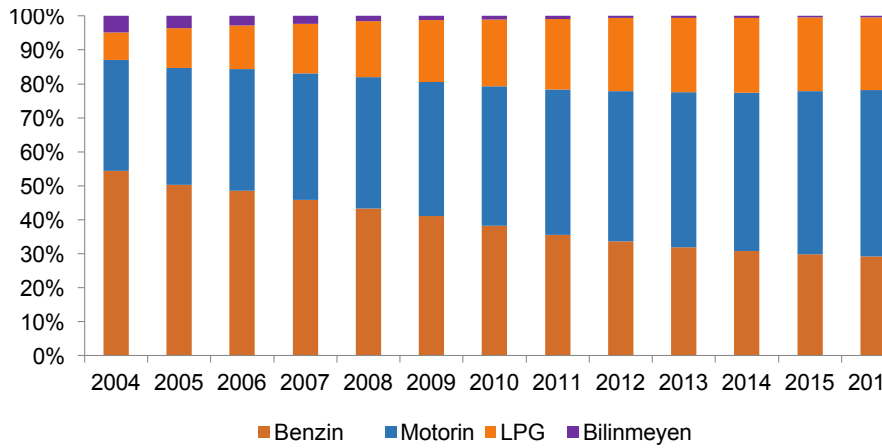


2016 yılında ulaştırma sektöründen kaynaklanan emisyonlar 1990 yılına kıyasla 2016 yılında %203 (54.9 Mt CO₂ eşd.) artmıştır. Aynı dönemde karayolu taşımacılığındaki artış %205, yurtiçi havacılıkta %364 ve yurt içi denizcilikte %91 olmuştur. Demiryolu taşımacılığından kaynaklanan emisyonlar 1990 ve 2016 yılları arasında %48 oranında azalmıştır.

Karayolu taşımacılığından kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 24.8 Mt CO₂ eşdeğer iken 2016 yılında 75.6 Mt CO₂ eşdeğer olmuştur. Şekil 3.11, yakıt tipine göre karayolu taşımacılığı kaynaklı sera gazı emisyonlarını göstermektedir ve Şekil 3.12, araç filosunun yakıt tipine göre dağılımını göstermektedir. 2016 yılında emisyonların en yüksek bölümü %77.4 motorinli araçlardan kaynaklanmıştır, bunu %13.1 ile LPG'li ve %9.2 ile benzinli araçlar izlemiştir, aynı yıl motorlu araç filosunun %49'u dizel, % 21.5'i LPG ve %29.1'i benzinle çalışan araçlardan oluşmaktadır.



Şekil 3. 11 Motorlu kara taşıtlarının yakıt tipine göre sera gazı emisyonları, 1990-2016



Şekil 3. 12 Yakıt türüne göre motorlu kara taşıtları, 2004-2016

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarına en büyük ikinci katkı yurtiçi havacılıktır. Yurtiçi havacılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 0.9 Mt CO₂ eşdeğer iken 2016 yılında 4.3 Mt CO₂ eşdeğer olmuştur. Yurtiçi havacılıkta kullanılan yakıt tipi jet kerosendir. Emisyon eğilimleri, sektördeki yakıt tüketimi eğilimine benzerdir.

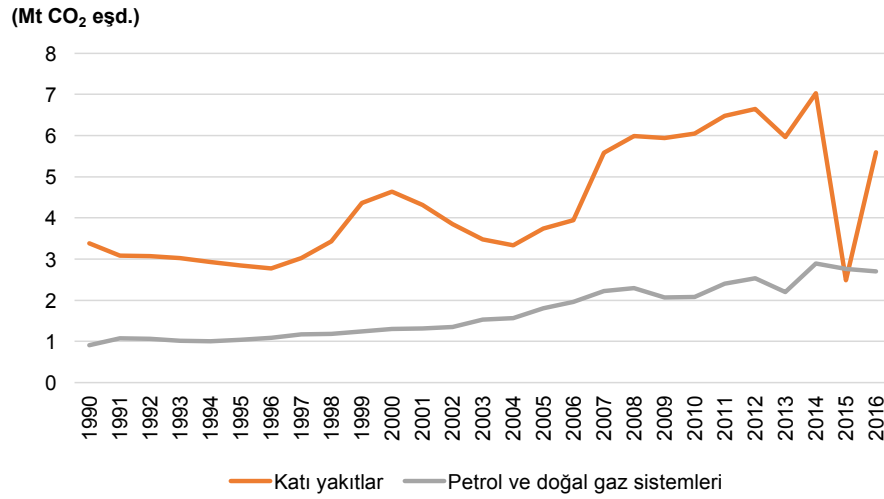
Demiryolu ve yurtiçi denizciliğin toplam ulaştırma sektörü emisyonlarına katkısı çok azdır. Yurtiçi denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonu 1990 yılında 0.5 Mt CO₂ eşdeğer iken 2016 yılında 0.97 Mt CO₂ eşdeğere yükselmiştir. Demiryollarında elektrik tüketiminin artmasına bağlı olarak, sera gazı emisyonları 1990 yılında 0.7 Mt CO₂ eşdeğerden 2016 yılında 0.4 Mt CO₂ eşdeğere düşmüştür.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Uluslararası havacılık ve denizcilikte kullanılan yakıt, toplam ulusal emisyonlara dahil edilmemekte, ayrıca raporlanmaktadır. 2016 yılında, uluslararası havacılık ve denizcilik kaynaklı sera gazı emisyonları 13.76 Mt CO₂ eşdeğerdir, bunun 10.72 Mt uluslararası havacılık ve 3.04 Mt uluslararası denizcilğe aittir.

2016 yılı için toplam kaçak emisyonlar, 8.3 Mt CO₂ eşdeğeri ile toplam sera gazı emisyonlarının %1.67’sini (AKAKDO hariç) oluşturmaktadır. Petrol ve doğal gaz sistemleri, kaçak emisyonların %32.5’inden sorumludur kalan %67.5’i ise katı yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Kaçak emisyonlar 1990 - 2016 döneminde %93 oranında artmıştır. 2014 yılında Türkiye’de ciddi madencilik kazaları yaşanmış ve sonraki yıllarda önlem olarak pek çok yer altı madeni kapatılmıştır, bu nedenle 2015 yılında kaçak emisyonlar önemli ölçüde azaltılmıştır. Genel olarak, 1990’dan 2016’ya kadar, petrol ve doğal gaz sistemlerinden kaçak emisyonlar %196 artmıştır. Aynı dönemde katı yakıttan kaynaklanan emisyonlar %65 oranında artmıştır.



Şekil 3. 13 Yakıtlardan kaynaklanan kaçak emisyonlar, 1990-2016

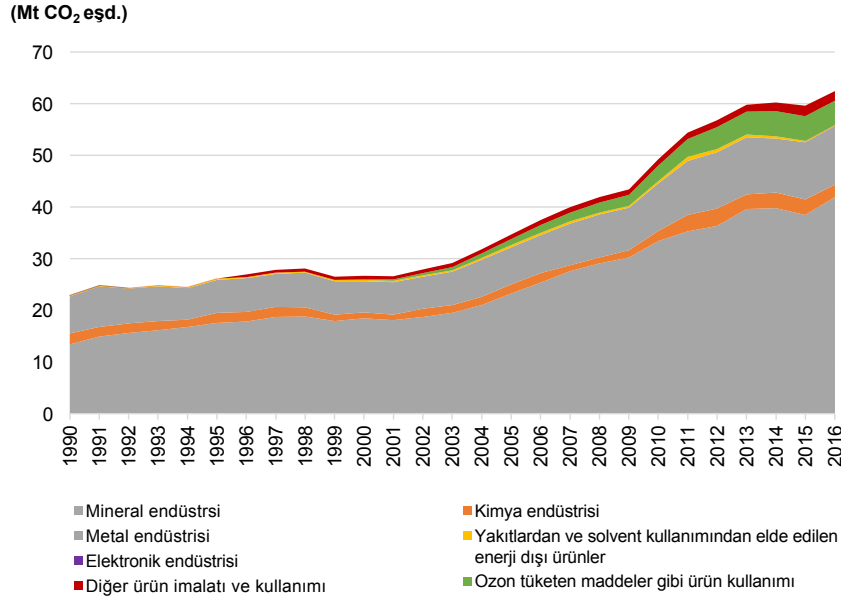
3.2.2 Endüstriyel İşlemler ve Ürün kullanımı

Endüstriyel işlemlerden ve ürün kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 22.94 Mt CO₂ eşdeğeri iken 2016 yılında 62.4 Mt CO₂ eşdeğere yükselmiştir, Türkiye’deki toplam antropojenik sera gazı emisyonlarına %12.6 oranında katkı sağlamıştır.

2016 yılında toplam IPPU sektörü emisyonlarında mineral endüstrisi ve metal endüstrisi sektörleri sırasıyla %67.2 ve %18.3 ile en büyük paya sahiptir. IPPU sektörü toplam CO₂ emisyonlarının %13.6’sından sorumludur ve F-gaz emisyonlarının tek kaynağıdır. Toplam IPPU sektörü sera gazı emisyonlarının %87.5’i CO₂ emisyonlarıdır. 2016 yılında CO₂ emisyonlarının başlıca kaynakları, %76.8 (çimento üretimi %65.4) ile mineral üretimi ve %20.9 (demir ve çelik üretimi %20.4) ile metal üretimidir. Çimento üretimi, demir çelik üretimi, toplam ulusal sera gazı emisyonlarında sırasıyla %7.2 ve %2.3 paya sahiptir.

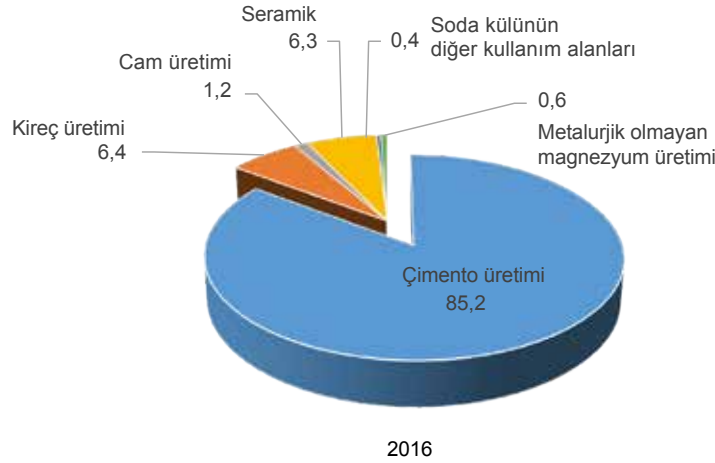
Mineral endüstrisi, IPPU sektörü emisyonlarının %67.2’sini, metal endüstrisi %18.3’ini oluşturmaktadır, ve Ozon Tabakasına zarar veren maddelerin yerine ürün kullanımı %7.6, kimya endüstrisi ise %3.8 katkıda bulunmaktadır. 2016 yılında IPPU sektöründen salınan başlıca gaz CO₂ olmuş ve 2016 yılında sektör emisyonlarının %87.5’ini (54 617 kt) oluşturmuştur. N₂O emisyonlarının payı %2 (1 219 kt CO₂ eşd.) ve CH₄ emisyonlarının payı %0.03 (17 kt CO₂ eşd.) iken HFC’ler, PFC’ler ve SF₆, %10.5 (6 568 kt CO₂ eşd.) oranına katkıda bulunmuştur.

Endüstriyel işlem ve ürün kullanımından kaynaklanan toplam emisyonlar 1990 ve 2016 arasında %172.7 oranında artarken (22,9 Mt CO₂ eşdeğere 62,4 Mt CO₂ eşdeğere) ve 2015 ve 2016 arasında %4.8 oranında artmıştır. Sektörel emisyonlarda uzun vadede gözlenen artışlar temel olarak, mineral endüstrisi, ağırlıklı olarak çimento üretimi ve metal endüstrisi ağırlıklı olarak demir çelik üretiminden kaynaklanmaktadır. Bu sektörlerdeki emisyonlardaki artış, endüstriyel büyüme ve inşaat malzemelerine olan talebin artmasından kaynaklanmaktadır. İnşaat sektörünün GSYH içindeki payı 1998’de %6.1’den 2016’da %8.6’ya yükselmiştir. İnşaat sektörü, özellikle 2011 ve 2016 yılları arasında önemli ölçüde büyümüştür. IPPU alt sektörlerinden gelen sera gazı emisyonları, Şekil 3.14’te verilmektedir



Şekil 3. 14 IPPU alt sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016

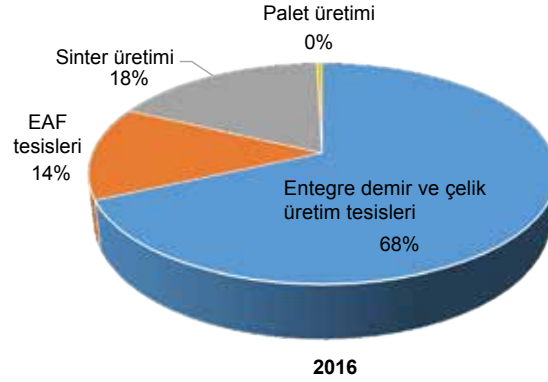
2016 yılında Mineral endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları 41.9 Mt CO₂ eşdeğerdir ve toplam IPPU sektörü emisyonlarının %67.2'sini oluşturmaktadır. Bunun %85.2'si çimento üretimi ile ilgilidir, %6.3'ü seramik üretiminden, %6.4'ü de kireç üretiminden kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. 15 Mineral endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 2016

2016 yılında kimya endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları 2.4 Mt CO₂ eşd. ve toplam IPPU sektörü emisyonlarının %3.8'ini oluşturmaktadır. Bunun %86.5'i amonyak üretimi ve %12.7'si soda külü üretiminden kaynaklanmaktadır.

Metal endüstrisi, 2016 yılında 11.5 Mt CO₂ eşd. emisyonla IPPU'nun ikinci büyük kaynağını teşkil etmiştir. Metal sektörünün sera gazı emisyonlarının %97.7'si demir çelik endüstrisinden kaynaklanmaktadır. 2016 yılı itibarıyla, demir ve çelik üretiminden kaynaklanan toplam emisyonların %68'ini oluşturan 3 entegre demir ve çelik üretim tesisi ve %14'ünü oluşturan yaklaşık 30 elektrik ark ocağı bulunmaktadır.



Şekil 3.16 Demir çelik endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 2016

Yakıtlardan elde edilen enerji dışı ürünler çok az bir katkıya sahiptir ve 2016 yılında bu alt sektörden kaynaklanan sera gazı emisyonları 146.2 kt CO₂ eşdeğerdir. Bu miktarın %92.3'ü

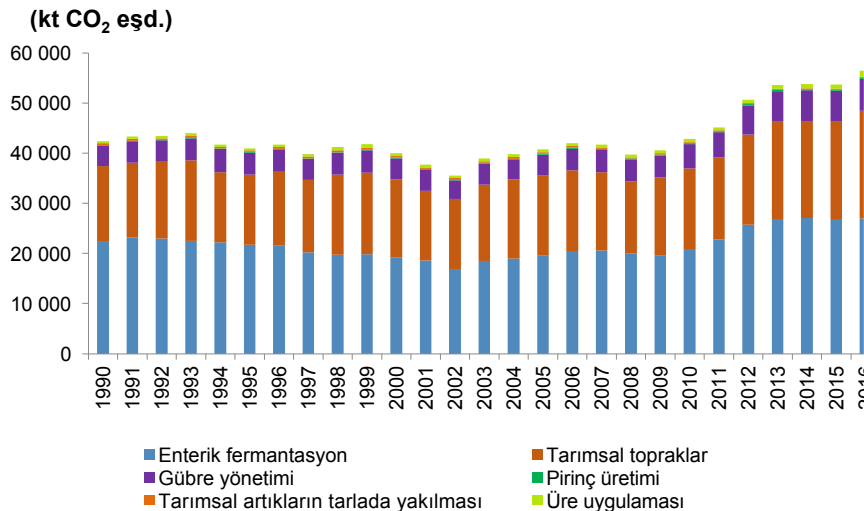
madeni yağ kullanımıyla ve %7.7'si parafın kullanımı ile ilişkilidir.

F-gazları emisyonları alüminyum üretimi ile ilgilidir. PFC'ler (CF₄ ve C₂F₆) emisyonları birincil alüminyum üretiminden kaynaklanmaktadır. Elektronik endüstrisinde araştırma ve geliştirme çalışmaları için F-gazlarının kullanımı, yangından korunma ve diğer uygulamalar kaynaklı HFC emisyonları ve elektrikli ekipmanların üretim ve kullanımından kaynaklanan SF₆ emisyonları 2016 yılında 6.57 Mt CO₂ eşdeğerini (Toplam IPPU sektörü emisyonlarına %10.5 katkı) oluşturmaktadır.

3.2.3 Tarım

Türkiye'nin en son sera gazı envanterine göre, tarım sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları 2016 yılında 56.5 Mt CO₂ eşdeğer, bu da toplam sera gazı emisyonlarının %11.4'ünü (AKAKDO hariç) oluşturmaktadır. 1990 yılına kıyasla tarım sektörünün sera gazı emisyonlarında %33.2 artış gerçekleşmiştir.

Tarım sektörü sera gazı emisyonları başlıca enterik fermentasyon, tarımsal topraklar ve gübre yönetiminden kaynaklanmaktadır. Şekil 3.17'de tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları gösterilmektedir. 2016 yılında, tarım sektörü sera gazı emisyonlarının %47.7'si enterik fermentasyondan, %38.2'si tarımsal topraklardan, %11.2'si gübre yönetiminden, %2.3'ü üre uygulamasından ve %0.7'si pirinç üretimi ve tarlalardaki tarımsal artıkların yanmasından kaynaklanmıştır.



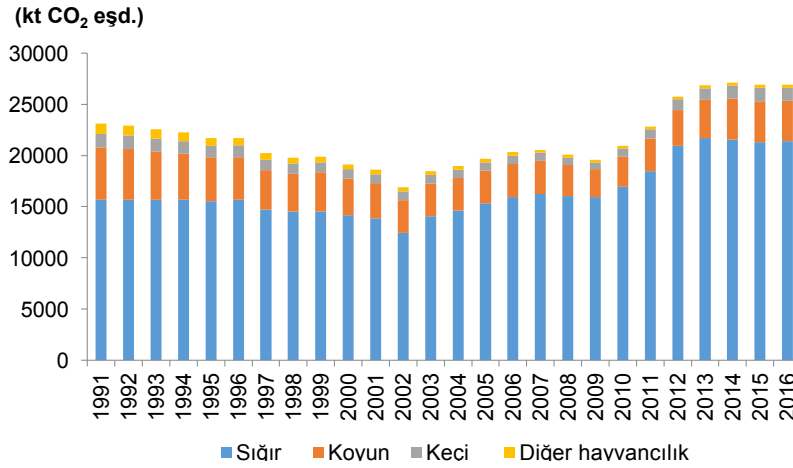
Şekil 3.17 Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016



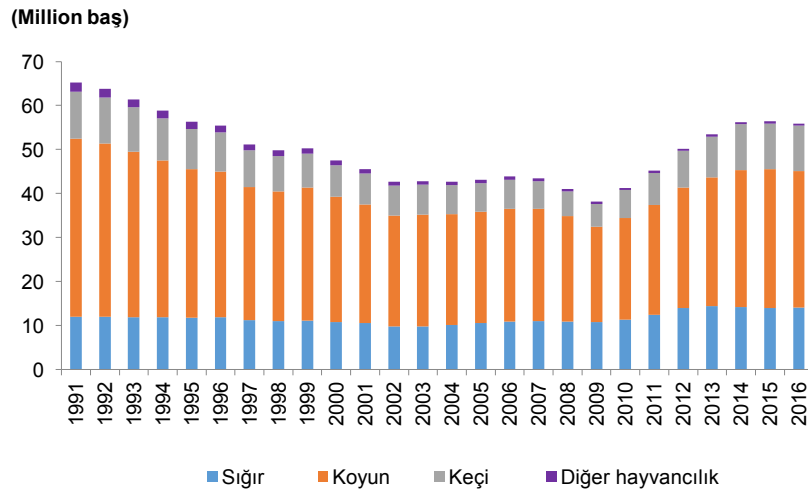
2016 yılında tarım sektörü, toplam CH₄ emisyonlarının %55.5’inden ve toplam N₂O emisyonunun %77.6’sından sorumludur. N₂O emisyonları tarımsal topraklardan kaynaklanırken, metan emisyonları genel olarak enterik fermentasyondan kaynaklanmaktadır.

Şekil 3.18 ve 3.19, sırasıyla enterik fermentasyon kaynaklı metan emisyonlarını ve hayvan popülasyonunu göstermektedir. 1990 yılında 22.3 Mt CO₂-eşdeğeri olan enterik fermentasyondan kaynaklanan metan emisyonları 2016’da 26.9 Mt CO₂-eşdeğere yükselmiştir. Hayvan popülasyonunda dalgalı eğilimler gözlenmektedir. 2003 yılına kadar azalmıştır; 2003-2010 yılları arasında küçük değişiklikler olmuştur. Tarımsal destek politikasına bağlı olarak, hayvan popülasyonu 2011’den bu yana artmaktadır. Enterik fermentasyondan kaynaklanan CH₄ emisyonları, hayvan popülasyonu ile benzer bir eğilim göstermektedir.

Enterik fermentasyondan kaynaklanan CH₄ emisyonlarında en büyük payı büyükbaş hayvanlar oluşturmaktadır. 2016 yılında büyükbaş hayvanların katkısı %79.4 iken, bunu %14.7 ile koyun, %4.8 ile keçi ve %1.1 ile diğer hayvanlar izlemiştir.



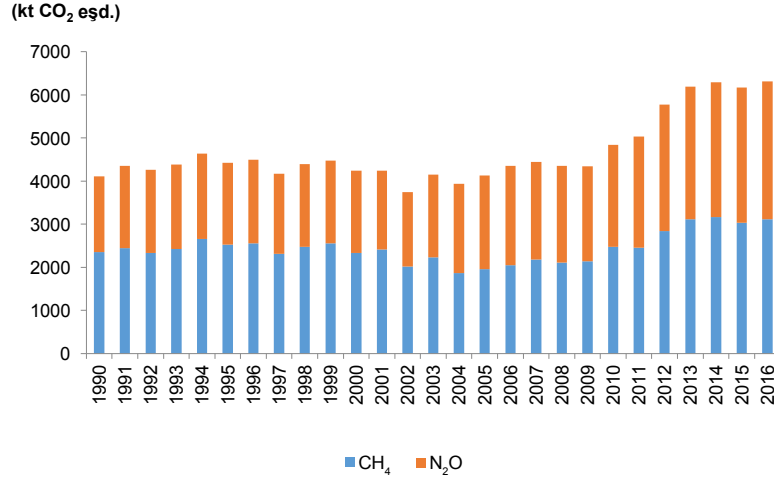
Şekil 3.18 Enterik fermentasyondan kaynaklanan CH₄ emisyonları, 1990-2016



Şekil 3.19 Hayvancılık popülasyonu, 1990-2016

Şekil 3.20, gübre yönetiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını göstermektedir. Bu alt sektörün toplam emisyonları 1990 yılında 4.1 Mt CO₂ eşd. iken 2016 yılında 6.3 Mt CO₂ eşdeğere yükselmiştir (%53.5 artış). 2016 yılında gübre

yönetimi, tarım sektöründe CH_4 'ün %10.2'si ve N_2O emisyonlarının %12.9'undan sorumludur. Enterik fermantasyon durumunda olduğu gibi, gübre yönetimi içindeki hem CH_4 hem de N_2O emisyonlarının büyük kısmı büyükbaş hayvanlardan kaynaklanmaktadır.

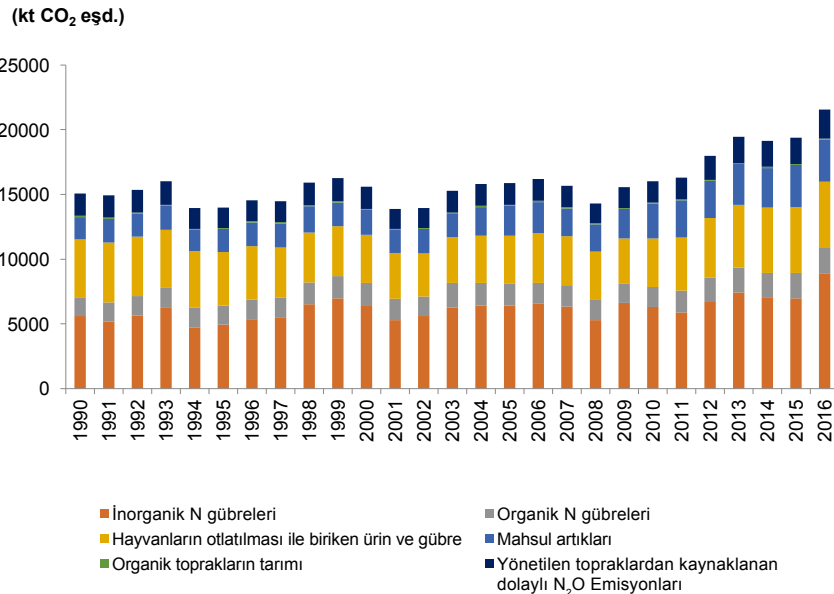


Şekil 3. 20 Gübre yönetiminden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016

Doğrudan ve dolaylı N_2O emisyonu kaynağı olarak tarımsal topraklar, toplam N_2O emisyonuna en büyük katkıyı teşkil etmektedir. Doğrudan N_2O emisyonları, toprağa organik ve inorganik gübre uygulamalarını, toprak üstü ve toprak altı mahsul artıklarından azot girişini, hayvanların otlamasında biriken üre ve gübreyi içermektedir. Dolaylı N_2O emisyonları, atmosferik birikim ve azot sızıntı ve akışını içermektedir.

Tarımsal topraklarından kaynaklanan N_2O emisyonları 1990 yılında 15.1 Mt CO_2 eşd. iken, 2016 yılında 21.6 Mt CO_2 eşd. olmuştur (%42.9 artış). Bu, tarım sektöründeki N_2O emisyonlarının %87'sini, toplam N_2O emisyonlarının %67.5'ini temsil etmektedir. Doğrudan N_2O emisyonları 19.3 Mt CO_2 eşdeğer, dolaylı N_2O emisyonları 2.2 Mt CO_2 eşdeğerdi. Doğrudan N_2O emisyonlarına en büyük katkı sentetik gübre kullanımıdır (Şekil 3.21).

Diğer alt kategoriler; pirinç ekimi, tarımsal artıkların yanması ve üre uygulamasının, tarım sektörü sera gazı emisyonlarına katkısı çok azdır.



Şekil 3. 21 Tarımsal topraklardan kaynaklanan N_2O emisyonları, 1990-2016



3.2.4 Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık

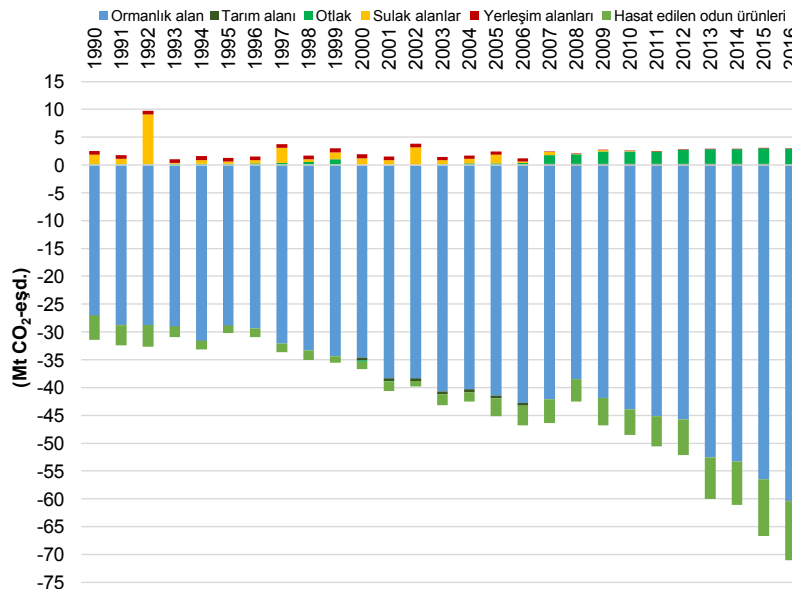
Türkiye, IPCC Kılavuzuna uygun olarak AKAKDO sektöründeki hem sera gazı emisyonlarını hem de tutumları her bir kategori için yer üstü ve yer altı biyokütle, ölü ağaç, çöp ve toprağı içeren farklı karbon havuzlarındaki değişiklikleri raporlamaktadır. Buna ek olarak, hasat edilmiş ağaç ürünlerinin karbon stoklarındaki değişimleri ve diğer kaynaklardan kaynaklanan emisyonlar da bu sektör altında raporlanmaktadır. Yutak alanı olarak bildirilen alt kategoriler; orman alanı olarak kalan orman alanı, orman alanına dönüşen alanlar, ekili alan olarak kalan ekili alanlar, ve hasat edilmiş ağaç ürünleridir. Emisyon kaynağı olarak bildirilen alt kategoriler, ekili alana dönüşen alanlar, çayır mera olarak kalan çayır mera alanları, çayır mera alanına dönüşen alanlar ve yerleşim yerine dönüşen alanlardır.

2016 yılında AKAKDO sektörü -68.1 Mt CO₂ eşdeğeri bir CO₂ yutağı olarak görev yapmıştır. 1990 yılında 28.9 Mt a CO₂ eşdeğeri (%135.4 artış). Her ne kadar AKAKDO sektöründen tutum, hem 1990 hem de 2016 yılında Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonlarının %13.7'sini (AKAKDO hariç) oluştursa da, payı %10.2-14.2 arasındaydı.

Tablo 3. 5 AKAKDO sektöründen kaynaklanan toplam emisyon ve tutumlar

	(kt CO ₂ eşd.)				
	1990	2000	2010	2015	2016
Orman alanı	-27 041	-34 649	-43 946	-56 489	-60 370
Ekili alan	-37	-502	194	213	-44
Çayır mera alanı	99	-248	2275	2789	2913
Sulak alanlar	1 742	1 233	61	NO, NE	NO, NE
Yerleşim alanları	683	683	45	45	45
Hasat edilen ağaç ürünleri	-4 368	-1 257	-4 585	-10 227	-10 622
Diğer	NE	NE	NE	NE	NE
Diğer araziler	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık	-28 923	-34 740	-45 957	-63 669	-68 078

2016 yılında en büyük yutak 60.4 Mt CO₂ eşdeğeri ile orman alanıdır ve tutum, toplam sera gazı emisyonlarının %12.2'sidir (AKAKDO hariç). Bunu 10.6 Mt CO₂ eşd. ile hasat edilmiş ağaç ürünleri izlemektedir. (Toplam sera gazı emisyonlarının %2.1'i).



Şekil 3. 22 AKAKDO sektörü emisyon ve tutumları, 1990-2016

Şekil 3.22, AKAKDO sektörünün raporlama dönemi boyunca Türkiye’de net bir yutak olduğunu ve zamanla tutumun arttığını göstermektedir. Tutumdaki artışın kilit faktörleri; sürdürülebilir orman yönetimi, ağaçlandırma, bozulmuş ormanların rehabilitasyonu, orman arazisinde ağaçlandırma ve kalan orman arazisi baltalıkların orman arazisinde verimli ormanlara dönüşümü, orman yangınlarının etkin yönetimi ve koruma faaliyetleri, tek yıllık bitkilerden ve çayirlardan çok yıllık ekim alanlarına dönüşüm; tek yıllık bitki alanlarından çayirlara dönüşümlerdir. Tutumlardaki değişiklikler için kilit faktörler, kuraklık ve orman yangını sonucu yanan biyokütle, (örneğin, 2008; 29,749 hektarlık orman alanı yanmıştır), ormansızlaşma, sulak alanlara dönüşüm (su basmış topraklar, barajlar) ve yerleşim yerleriyle ilgilidir.

Türkiye, 2016 yılında 22.57 Mha orman alanına sahiptir; bu rakam 1990 yılında 20.57 Mha’dır. Bu, 1990 ve 2016 yılları arasında 2 Mha alanının orman arazisine dönüştürüldüğünü göstermektedir. Orman arazisindeki artışın başlıca faktörü ağaçlandırma faaliyetleridir. Özellikle 2008 yılında, Türkiye’nin orman alanlarını artırmak için Ulusal Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Eylem Planı başlatılmıştır. 2008 ve 2012 yılları arasında çeşitli ormancılık faaliyetleri (ağaçlandırma, yeniden ağaçlandırma, rehabilitasyon, erozyon kontrolü vb.) gerçekleştirilmiştir.

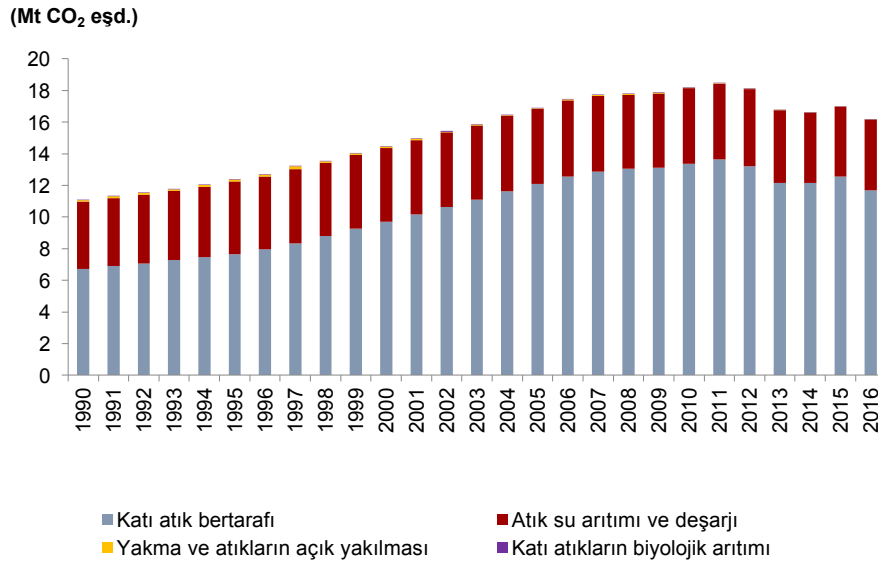
Orman yangınları (kontrol edilemeyen yangınlar) ve baraj inşaatları, AKAKDO sektöründen kaynaklanan emisyonların başlıca nedenleridir. Örneğin, 2008 yılında 29.749 hektar orman alanı yanmış; 1992 yılında Türkiye’nin en büyük barajı (Atatürk Barajı), 1997 yılında Dicle Barajı ve 2002 yılında Ermenek Barajı inşa edilmiştir.

3.2.5 Atık

Atık sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları 2016 yılında 16.2 Mt CO₂ eşdeğeridir, bu (AKAKDO hariç) toplam sera gazı emisyonlarının %3.3’ünü oluşturmaktadır. Atık sektörü sera gazı emisyonlarında 1990 seviyesine kıyasla %45.9 artış mevcuttur.

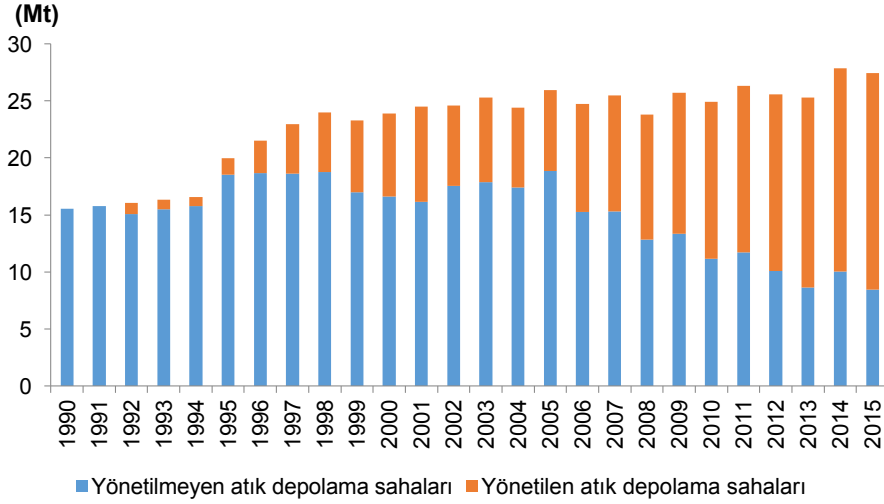
Atık sektörü sera gazı emisyonlarının ana kaynağı, katı atık bertarafı ve atık su deşarjı ve arıtımıdır. 2016 yılında, atık sektörü sera gazı emisyonlarının %72.2’si katı atık bertarafından ve %27.7’si atık su deşarjı ve arıtımından kaynaklanmıştır.

2016 yılında atık sektörü, toplam CH₄ emisyonlarının %25.8’inden ve toplam N₂O emisyonlarının %6.5’inden sorumludur. Metan emisyonları esas olarak katı atık bertaraf sahalarından kaynaklanırken N₂O emisyonları atık su deşarjı ve arıtımından kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. 23 Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016

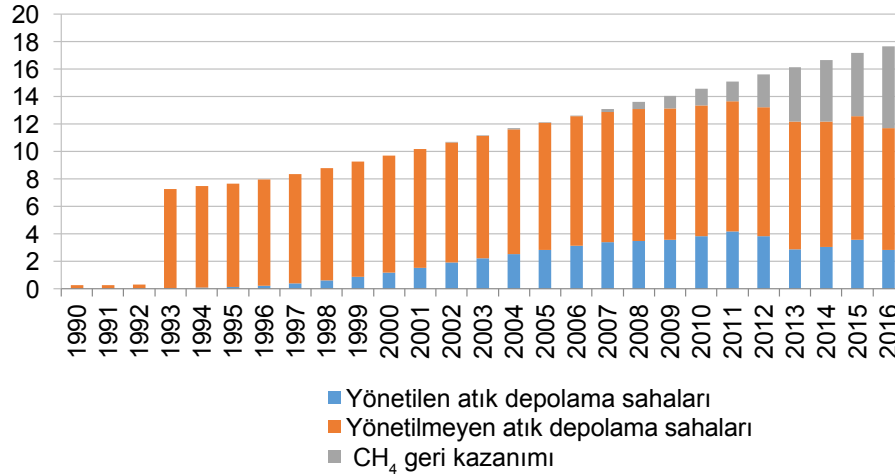
Nüfus artışına bağlı olarak, atık bertaraf sahalarında atık bertarafı da artmaktadır. 2016 yılında yaklaşık 28.5 milyon ton atık, atık depolama sahasına atılmış ve bu miktarın %68’i yönetilen atık depolama sahalarında depolanmıştır (Şekil 3.24). Depolama sahalarından kaynaklanan CH₄ emisyonları 1990 yılında 6.7 Mt iken, 2016 yılında 11.7 Mt’e yükselmiştir.



Şekil 3. 24 Katı atık bertaraf sahalarında yıllık atık bertarafı, 1990-2016

Düzenli atık depolama sahalarına gönderilen atık miktarı arttıkça, düzensiz atık miktarı azalmakta, atık depolama alanlarından kaynaklanan metan emisyonu oranı da düşmektedir. Bunun başlıca nedeni, düzenli atık bertaraf sahalarından kaynaklanan CH₄ emisyonlarının, düzensiz depolama sahalarından daha düşük olmasıdır. Ayrıca, metan, 2002'den beri enerji üretimi için geri kazanılmakta ve kullanılmaktadır, böylece atık bertaraf alanlarındaki metan emisyonlarını azaltmaktadır.

(Mt CO₂ eşd.)



Şekil 3. 25 Atık bertaraf sahalarından kaynaklanan CH₄ emisyonları, 1990-2016

Atık su arıtımı ve deşarjı, özellikle N₂O ve CH₄ emisyonları için diğer bir sera gazı emisyonu kaynağı kategorisidir. Atıksu deşarjı ve arıtımından kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 4.2 Mt CO₂ eşdeğeri iken 2016 yılında 4.5 Mt CO₂ eşdeğerine yükselmiştir.

2016 yılında toplam nüfusun %84.2'si (67.2 milyon) belediye kanalizasyon şebekesi ile hizmet almaktadır ve nüfusun %70.2'sine (56 milyon) atık su arıtma hizmeti verilmektedir. Atık su arıtım oranı 2000 yılına kadar oldukça düşüktür; 1994 yılında belediye kanalizasyon şebekesi ile toplanan atık suların sadece %10'u arıtılmıştır. Bununla birlikte, etkili atık su arıtma politikasının bir sonucu olarak, 2016 yılında 4.5 milyar m³ toplanan atık suyun %85.7'si (3.8 milyar m³) arıtılmıştır.

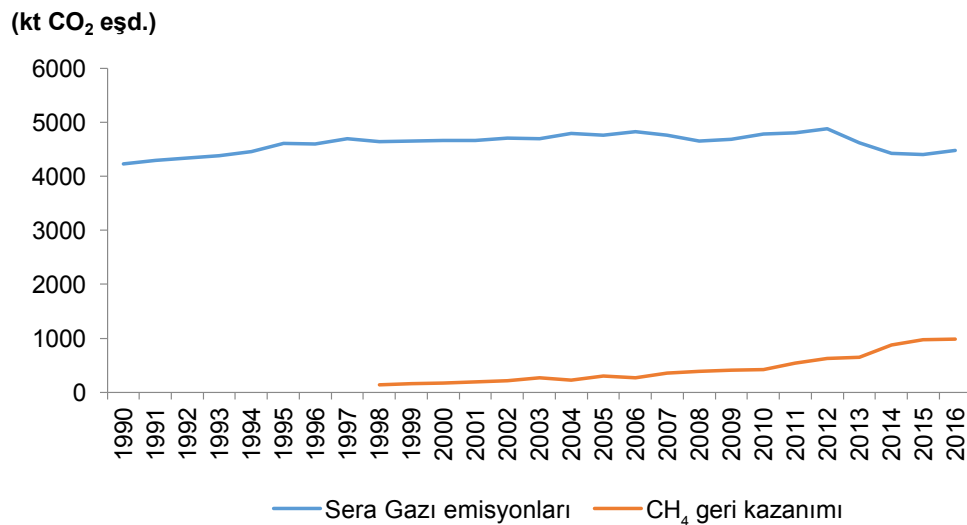
Toplanan atık suların %76.1'i biyolojik ve ileri arıtma tesislerinde arıtılmış, %23.9'u fiziksel ve doğal arıtma sistemlerinde arıtılmıştır (Tablo 3.6).

Tablo 3. 6 Belediye atıksu toplama ve arıtımı, 1994-2016

	1994	1998	2002	2006	2010	2012	2014	2016
Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusu	32 696 622	37 189 736	44 342 222	50 856 943	54 017 052	58 754 795	65 071 589	67 227 191
Belediye kanalizasyon şebekesinden alıcı ortamlara deşarj edilen atık su (bin m ³ /yıl)	1 509 651	2 096 714	2 497 657	3 366 894	3 582 131	4 072 563	4 296 851	4 484 075
Atık su arıtma tesislerinde arıtılan atık su miktarı (bin m ³ /yıl)	150 061	589 515	1 312 379	2 140 494	2 719 151	3 256 980	3 483 787	3 842 350
Fiziksel	77 725	281 374	344 509	714 404	751 101	929 334	869 248	906 221
Biyolojik	72 335	308 142	745 852	926 581	931 356	1 072 873	1 155 353	1 214 977
İleri	-	-	222 018	499 509	1 031 616	1 245 977	1 450 494	1 708 361
Doğal	...	...	...	...	5 079	8 795	8 692	12 791
Atık su arıtma tesisleri ile hizmet verilen belediye nüfusu	6 044 364	10 449 370	18 955 305	29 643 258	38 050 717	43 543 737	49 358 266	56 016 738
Belediyelerde kişi başına tahliye edilen atık su miktarı (litre/kişi-gün)	126	154	154	181	182	190	181	183

Kaynak TÜİK_b 2018

N₂O emisyonlarında 1990-2016 döneminde artış eğilimi gözlenmektedir. Bununla birlikte, 1998 yılından sonra metan emisyonunda düşüş eğilimi var. CH₄ emisyonlarındaki bu eğilimin başlıca nedeni, enerji amaçlı artan metan geri kazanım miktarıdır. Metan geri kazanımı, 2016 yılında yaklaşık 1Mt CO₂e eşdeğeridir (Şekil 3.26).



Şekil 3. 26 Atık su arıtımı ve tahliyesinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, 1990-2016



3.3 ULUSAL ENVANTER SİSTEMİ

3.3.1 Kurumsal ve Yasal Düzenlemeler

Türkiye ulusal envanter sistemi merkezi sistemdir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) ve UNECE-CLRTAP ile birlikte BMİDÇS’nin Ulusal Odak Noktasıdır ve iklim değişikliği ve hava kirliliği politikalarından ve önlemlerinden sorumludur. Türkiye, iklim değişikliğine yönelik olarak izlenecek politikaları, önlemleri ve faaliyetleri belirlemek amacıyla 2001 yılında 2001/2 Sayılı Başbakanlık Genelgesi ile İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunu (İDKK) kurmuştur. Çevre ve Şehircilik Bakanı başkanlığında, bu kurul, dış işleri, maliye, enerji, ulaştırma, sanayi, tarım, orman, sağlık, eğitim ile alanlarında ilgili Bakanlıkların üst düzey temsilcilerinden, TÜİK ve iş sektörü temsilcilerinden oluşmaktadır. İDKK 2013 yılında yeniden yapılandırılarak İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK) olarak yeniden adlandırılmıştır. 2013/11 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile oluşturulan bir kamu kuruluşu olan İDHYKK, iklim değişikliği ve hava yönetimi ile ilgili karar ve önlemleri almak için yetkilidir.

İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu Kararları, ulusal envanter sisteminin ilk yasal dayanağıdır.

Koordinasyon Kurulu bünyesinde yedi çalışma grubu (ÇG) bulunmaktadır:

- Sera Gazı Azaltımı ÇG
- İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkileri ve Uyum ÇG
- Sera Gazı Emisyon Envanteri ÇG
- Finans ÇG
- Teknoloji Geliştirme ve Transfer ÇG
- Eğitim, Kapasite Geliştirme ÇG
- Hava Yönetimi ÇG

Ulusal sera gazı envanteri, 2001 yılında önceki İDKK tarafından kurulan “Sera Gazı Emisyonları Envanteri Çalışma Grubu”nun tarafından hazırlanmıştır. TÜİK, 2009 yılında İDKK’nın 2009/1 sayılı Kararı ile planlamadan yönetime ulusal envanter faaliyetlerini koordine etmek ve uygulamak için resmi olarak tek sorumlu ulusal yetkili makam olarak atanmıştır. TÜİK, BMİDÇS Sekreteryasına yıllık envanter sunumundan ve uzman gözden geçirme ekibi (ERT) tavsiyelerine cevap vermekten de sorumludur.

Ayrıca, ulusal envanter sisteminin yasal dayanağı şu anda Türkiye İstatistik Kanunu doğrultusunda Resmi İstatistik Programı (RİP) aracılığıyla sağlanmaktadır. RİP, 5429 sayılı Türkiye İstatistik Kanunu’na dayanmaktadır ve ilk olarak 2007 yılında 5 yıllık bir süre için hazırlanmış ve her 5 yılda bir güncellenmiştir. RİP, resmi istatistiklerin üretimi ve yayımlanmasıyla ilgili temel ilkeleri ve standartları belirlemekte ve ulusal ve uluslararası düzeyde gerekli olan güvenilir, zamanlı, şeffaf ve tarafsız verileri üretmektedir. Her türlü resmi istatistik için sorumlu ve ilgili kurumlar belirlenmekte; veri toplama metodolojisi ve resmi istatistiklerin yayın dönemi/takvimi belirtilmektedir. RİP kapsamında TÜİK, ulusal sera gazı envanterinin derlenmesinden sorumlu kurumdur ve RİP kapsamında ÇG 3 ile aynı kompozisyonda oluşturulan sera gazı emisyon envanteri çalışma grubunun faaliyetlerini koordine etmektedir.

Ulusal Sera gazı envanteri, TÜİK’in koordinasyonunda Sera Gazı Emisyon Envanteri Çalışma Grubu tarafından hazırlanmaktadır.

Çalışma grubuna dahil olan kurumlar:

- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK),
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB),
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB),
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB),
- Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB)

Ulusal envanter düzenlemeleri, ulusal sera gazı envanterlerinin TACCC kalite hedeflerini ve zamanlamasını temin etmek amacıyla tasarlanmakta ve işletilmektedir. Kalite gereklilikleri, istikrarlı olarak envanter kalite yönetimi prosedürleri uygulanarak yerine getirilmektedir.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Ulusal sera gazı envanterinde yer alan kurumların sorumlulukları Tablo 3.7’de gösterilmektedir.

Tablo 3. 7 Ulusal Sera Gazı Envanteri Sorumluluklarına Göre Kurumlar.

Sektör	CRF Kategorisi	Faaliyet Verilerinin Toplanması	Metodoloji ve Emisyon Faktörlerinin Seçimi	Sera Gazı Emisyonu Hesaplaması	CRF tablolarının doldurulması ve NIR hazırlama	Kalite kontrol
Enerji	1-Enerji (1.A.1.a-elektrik ve ısı üretimi ve 1.A.3-Ulaştırma hariç)	ETKB TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK
	Elektriği ve ısı üretimi - 1.A.1.a	ETKB	ETKB	ETKB	ETKB	ETKB
	Ulaştırma	UAB TÜİK	UAB	UAB	UAB	UAB
Endüstriyel İşlemler ve Diğer Ürün Kullanımı	2- IPPU (F-gazları hariç)	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK
	F-Gazları	ÇŞB	ÇŞB	ÇŞB	ÇŞB	ÇŞB
Tarım	3-Tarım	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK
Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık		TOB	TOB	TOB	TOB	TOB
Atık	Atık - 5	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK	TÜİK
Kesişkenkonular						
Anahtar Kaynak Analizi	TÜİK	-	-	-	-	-
Belirsizlik Analizi	TÜİK	-	-	-	-	-

Ulusal sera gazı envanteri, BMİDÇS’ye sunulmadan önce resmi bir inceleme ve onay prosedürüne tabi tutulmaktadır. Ulusal envanter, iki aşamalı resmi değerlendirme ve onay sürecine tabidir. NIR ve CRF tablolarının nihai versiyonu ilk olarak TÜİK Başkanlığı tarafından onaylanmakta ve TÜİK haber bülteni olarak yayımlanmaktadır. Daha sonra, BMİDÇS Ulusal Odak Noktası Olarak ÇŞB, BMİDÇS’ye sunulmadan önce son bir adım olarak CRF web uygulaması aracılığıyla CRF tablolarının son kontrollerini ve onayını sağlamaktadır.

TÜİK, Tek Ulusal sorumlu kuruluş, envanterin BMİDÇS’ye sunulmasından ve aynı zamanda, BMİDÇS uzman gözden geçirme ekibinin (ERT) ulusal envanterin iyileştirilmesi konusundaki tavsiyelerine cevap vermekten, ve bu tavsiyelerin sürekli iyileştirme kapsamında mevcut ve takip eden bildirimlere dahil edilmesini sağlamaktan sorumlu kuruluştur.

Türkiye’nin envanter planlama sistemi KG/KK (Kalite güvence ve kalite kontrol) planı doğrultusunda yürütülmektedir. Planlama aşaması, sera gazı envanteri Çalışma Grubu’nun sorumluluğundadır. Planlama faaliyetleri arasında veri toplama ve işleme, EF, tahmin metodolojisinin seçimi, CRF ve NIR’in derlenmesi, BMİDÇS uzman gözden geçirme ekibi (ERT) önerileri, dokümantasyon ve arşivleme, zaman serileri tutarlılığı ve çapraz kontroller, raporlama ve yayın süreci ile doğrulama yer almaktadır.

Envanter için gereken bilgiler çoğunlukla RİP kapsamındadır. Verilerin toplanması, işlenmesi ve emisyon tahminleri için görev dağılımı Tablo 3.6’da gösterilmektedir. Elektrik ve ısı üretimi ile ulaştırma sektörü dışındaki yanma kaynaklı emisyonlar, TÜİK tarafından Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın enerji denge tabloları kullanılarak hesaplanmaktadır. Endüstriyel işlemlerinden kaynaklanan emisyonlar (F-gazları hariç), tarımsal faaliyetler, kömür madenciliği, petrol ve gaz sistemlerinden kaynaklanan kaçak emisyonlar ile atık sektörü emisyonları da TÜİK tarafından hesaplanmaktadır. Elektrik ve ısı üretiminden kaynaklanan emisyonlar, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından tesis bazında veriler kullanılarak hesaplanmaktadır; ulaştırma kaynaklı emisyonlar Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hesaplanmaktadır. Florlu gazlar,



Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hesaplanmaktadır. Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılıktan kaynaklanan emisyon ve tutumlar Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) tarafından tahmin edilmektedir.

Ayrıca, doğal gazın ülkeye özgü (CS) CO₂ EFs, Türkiye linyiti, taş kömürü, fuel oil ve motorin, ETKB tarafından yakıt analizleri ve gaz kromatografi sonuçları kullanılarak hesaplanmaktadır.

Emisyon tahmininden sorumlu sektör uzmanları, verinin CRF raportöre girilmesinden ve NIR'in ilgili bölümlerinin hazırlanmasından sorumludur. TÜİK, tüm raporu birleştirtikten sonra anahtar kaynak ve belirsizlik analizini yapar ve nihai kalite kontrollerini yaparak ve ulusal sera gazı envanterini BMİDÇS'nin sekreterliğine sunar.

TÜİK, aynı zamanda sera gazı envanterinin arşivlenmesinden sorumludur. EFs, AD, hesaplama tabloları, CRF ve NIR çıktıları ve emisyon envanteri TÜİK'in ana sunucusunda arşivlenmektedir. Envanterle ilgili tüm dokümanlar, sorumlu oldukları kategoriler için aynı zamanda ilgili bakanlıklarda da arşivlenmektedir.

3.3.2 Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrol (KG/KK) ve Doğrulama

KG/KK ve doğrulama prosedürleri, Türkiye ulusal sera gazı envanterinin ayrılmaz ve vazgeçilmez bir parçasıdır. Ulusal envanter sisteminin kalitesi, 2014 yılında IDHYKK kararı ile kabul edilen KG/KK planı vasıtasıyla KG/KK sistemi ile temin edilmektedir. KG/KK planı, KG/KK sisteminin yapısını ve amacını ortaya koymakta, kalite hedeflerini desteklemektedir. KG/KK planının başlıca amacı, ulusal sera gazı envanterinin kalite hedeflerine uygun olarak hazırlanmasını temin etmektedir: BMİDÇS raporlama kılavuzunda (24/CP.19) tanımlandığı şekilde şeffaflık, doğruluk, tamlık, karşılaştırılabilirlik, tutarlılık (TACCC) kalite kriterleri yanı sıra Türkiye ayrıca, iyileştirme, sürdürülebilirlik ve zamanlılık olarak üç ek kalite hedefini dikkate almaktadır.

Doğrulama ile birlikte, KG/KK prosedürlerinin uygulanması, ulusal envanter hazırlamanın ayrılmaz parçaları olarak kabul edilmektedir ve yalnızca kalite hedeflerine ulaşmak için değil, aynı zamanda gerektiğinde ulusal envanterin sürekli yeniden değerlendirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla da önemli bir rol oynamaktadır.

TÜİK, KG/KK sisteminin uygulanmasından sorumludur ve temel amacı KG/KK faaliyetlerinin koordinasyonunu sağlamaktır.

Kalite Kontrol (KK), derlenmekte olan envanterin kalitesini değerlendirmek ve korumak için rutin teknik faaliyetler sistemidir. Kalite kontrol faaliyetleri genel Kalite Kontrol prosedürlerini ve kategoriye özgü Kalite Kontrol prosedürlerini içermektedir.

Genel KK prosedürleri, hesaplamalarla ilgili genel kalite kontrollerini içermektedir; tüm envanter kaynaklarına ve yutak kategorilerine uygulanabilir veri işleme, bütünlük ve belgelendirme. Genel KK prosedürleri, veri toplama ve emisyon hesaplama prosedürleri sırasında ve NIR ve CRF tablolarının derlenmesi sırasında KG/KK Ek II'de yer alan kontrol listelerini kullanarak, sektör uzmanları tarafından rutin olarak tüm kategorilere uygulanmaktadır.

Kategoriye özgü KK prosedürleri, genel envanter KK prosedürlerini tamamlar ve bireysel kaynak veya yutak kategorileri için sera gazı emisyonlarının hesaplanmasında kullanılan belirli veri tiplerine yönlendirilir. Bu prosedürler, belirli bir kategori bilgisini gerektirir; mevcut veri türleri ve emisyonlarla ya da tutumlarla ilgili parametreler ve genel KK kontrol listelerine ek olarak yapılmaktadır. KG/KK Planının Ek III'de yer alan kontrol listeleri kullanarak, kategoriye özel Kalite Kontrol prosedürleri de sektör uzmanları tarafından uygulanmaktadır.

KK faaliyetleri, sera gazı envanterini derleyen sektör uzmanları tarafından gerçekleştirilmektedir. Her sektör uzmanı gerekli KK kontrollerinin yapıldığı kontrol listesini doldurup imzalamalıdır. Her sektör uzmanı, hataların, girdi veri/emisyon hesaplamalarının derhal düzeltilmesini sağlamalıdır. Bir sorunun çözilememesi durumunda, bu sorunlar daha sonra envanter geliştirme planına dahil edilebilir. Tamamlanan kontrol listesinin bir kopyası TÜİK'e gönderilir ve TÜİK ana sunucusunda arşivlenir. TÜİK, derlenmiş CRF ve NIR ile ilgili kalite kontrollerini üstlenmektedir.

Türkiye'de, sera gazı envanter bildirimini yıllık gözden geçirme süreci bir KG faaliyeti olarak kabul edilmektedir. Türkiye'nin sera gazı envanter bildirimini, 13/CP.20 kararına uygun olarak, uluslararası uzmanlardan oluşan bir ekip tarafından yıllık bazda gözden geçirilmeye tabidir. ERT, incelemenin bulgularına dayanarak yıllık bir gözden geçirme raporu hazırlar. Bu yıllık gözden geçirme raporları, Türkiye'deki uzmanlar tarafından üstlenilen KG prosedürlerine ek olarak kabul edilir. Yıllık gözden geçirme raporlarındaki bulgular, sera gazı envanterinin iyileştirilmesi için geri bildirim olarak kabul edilir ve bu nedenle Türkiye envanter geliştirme planına dahil edilmektedir.



Ayrıca, Türkiye sera gazı envanteri, 2014 yılında ve 2016-2017 dönemlerinde AB destekli Projeler kapsamında Avrupa Birliği’nden (AB) uzmanlar tarafından iki kez incelenmiştir.

Buna ek olarak, 2017-2019 dönemi için TÜİK, sera gazı envanterinin iyileştirilmesi amacıyla bir yatırım projesinin uygulanmasından sorumludur. Bu proje kapsamında, Aralık 2017’de tarım sektörü için bir KG çalışması yapılmıştır. Sera Gazı Envanterinin geri kalan sektörlerine ilişkin olarak KG çalışması yapılması 2019’un sonuna kadar bu yatırım projesi kapsamında değerlendirilmektedir.

Doğrulamaya ilişkin olarak, ulusal envanter geliştirmeye katılan her Kurum kendi doğrulama faaliyetlerinden sorumludur. Kurum içindeki sektör uzmanları faaliyetleri yürütür. Türkiye’de, gerek referans gerekse sektörel yaklaşıma dayanan fosil yakıt yanmasından kaynaklanan CO₂ emisyonları hesaplanıp raporlandığı için, yıllık bazda bir doğrulama yapılmaktadır. Bu iki yaklaşım kullanılarak tahmin edilen emisyonlardaki farklılıklar NIR’de açıklanmaktadır.

Ayrıca, özellikle enerji sektöründe karşılaştırma için daha düşük seviyeli IPCC yöntemleri uygulanmıştır. Daha yüksek seviyelere (Aşama 2 veya Aşama 3) dayanarak hesaplanan ve raporlanan emisyonlar, Tier1 yöntemi ile hesaplanan emisyonlarla karşılaştırılır.

Türkiye’deki mevcut durum dikkate alındığında, tüm envanter veya alt sektörlerle karşılaştırılacak başka emisyon hesaplaması yoktur. Bununla birlikte, Sera Gazlarının İzlenmesi Hakkında Yönetmelik 2012 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik kapsamında, şirketler doğrulanmış sera gazı emisyonlarını 2017’den itibaren ÇŞB’ye raporlayacaktır. IPCC kategorilerinin çoğundan kaynaklanan sera gazı emisyonları, gelecek sunumlar için İRD Yönetmeliği kapsamında bildirilen emisyonlarla karşılaştırılabilir.

Ulusal envanter sistemi hakkında ayrıntılı bilgi, 2018’de BMİDÇS’ye sunulan en son Ulusal Envanter Raporunda mevcuttur.

3.3.3 Kyoto Protokolünün 3. maddesi, 3. ve 4. fıkraları uyarınca raporlama

Türkiye, Ek I’de yer alan ve Kyoto Protokolü Ek B’de yazılı bir taahhüdü olmayan bir Taraf olarak, Kyoto Protokolü’nün 3. Maddesi 14. Fıkrası uyarınca, olumsuz etkilerin en aza indirileceğini raporlama yükümlülüğüne sahip değildir.

3.3.4 Ulusal Kayıt

Türkiye, Ek I’de yer alan ve Kyoto Protokolü Ek B’de yazılı bir taahhüdü olmayan bir Taraf olarak, Ulusal Kayıt konusunda raporlama yükümlülüğüne sahip değildir.



4

POLİTİKA VE ÖNLEMLER



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Türkiye, 24 Mayıs 2004 tarihinde BMİDÇS’ye taraf olmuş ve 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolünü onaylamıştır. Avrupa Birliği’ne aday bir ülke olan Türkiye, AB İklim Müktesebatına tam uyumu sürdürmeyi hedeflemektedir. Bu çerçevede, kurumsal, yasal ve politika çerçevelerindeki yansımalar son yıllarda çeşitli şekillerde hızlanmıştır. Aşağıdaki bölümler, Türkiye’nin yasal, kurumsal ve politika çerçevelerinin evrimini ve bunun iklim değişikliğine karşı mücadeleye küresel çabalara katkıda bulunmak amacıyla etkilerini açıklamaktadır.

Çevrenin korunması ilk kez 1973’te hane halkları, tarımsal kullanıcılar ve sanayiye yeterli su temin edilirken, çevrenin korunmasına duyulan ihtiyacın farkına varan 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile Türkiye Hükümeti için öncelikli bir husus olarak kabul edilmiştir. “Sürdürülebilir kalkınma ilkesi”ne dayalı çevre kirliliğiyle mücadeleye karşı doğrudan hedefler içeren 6. Kalkınma Planı’ndan (1989’da kabul edilmiştir) başlayarak, sürdürülebilir kalkınma kavramı birçok yasal çerçevede ve politika çerçevesinde yerini almıştır.

Türkiye, 1998’de çevresel bozulmaya yönelik önlemleri uygulamaya koyan ilk Ulusal Çevre Eylem Planını kabul etmiştir. Türkiye ayrıca bazı olumlu yapısal değişikliklerden de (enerji karışımındaki değişim, Devlete ait işletmelerin özelleştirilmesi ve endüstriyel yeniden yapılanma) faydalanmıştır. 2002 yılında Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan “Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Raporu” sürdürülebilir kalkınma kavramının amaç, ilke ve politikalarını belirlemiştir. 2004 yılında, sürdürülebilir kalkınma kavramının uygulanmasını ve yaygınlaştırılmasını izlemek amacıyla “Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu” kurulmuştur.

İklim değişikliği konusu, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planında (2000-2006) ilk kez açıkça ifade edilmiştir. Bu Plan, BMİDÇS yükümlülükleri çerçevesinde sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji verimliliğini arttırmaya yönelik düzenlemelerin uygulanacağını belirtmektedir. Avrupa Çevre Müktesebatı ile tam uyumun sağlanmasını da gerektiren 9. Kalkınma Planı (2007-2013), Avrupa Birliği’ne tam üyelik için uyumlaştırma sürecini tamamlama vizyonu ile kabul edilmiştir. 2012 yılında, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyümeye yönelik vizyonunu ortaya çıkaran ve ülkenin en iyi uygulamalarını gösteren eski Kalkınma Bakanlığı koordinasyonunda Türkiye’nin “Claiming the Future (Geleceği Sahiplenmek)” adlı ulusal sürdürülebilir kalkınma raporu hazırlanmıştır. Yeşil büyüme vizyonu ve hedefleri daha sonra 10. Kalkınma Planında (2014-2018) yansıtılmıştır. 10. Kalkınma Planında “Yeşil Büyüme” kavramı, enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, mekânsal gelişim ve planlama gibi büyük sektörlerde uygulanacak politikalar arasında yer almaktadır. 11. Kalkınma Planı (2019-2023) hazırlık aşamasındadır.

Türkiye’nin esas İklim Değişikliği Politikası iki politika belgesinde çerçevelenmiştir: İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023) ve Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023). Her iki politika belgesi de aşağıdaki “Politikalar, Önlemler ve Etkileri” bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

4.1 KURUMSAL ÇERÇEVE VE POLİTİKA GELİŞTİRME SÜREÇLERİ

4.1.1 DEVLET AKTÖRLERİ

Türkiye’nin iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası çabalarda yer alması için kurumsal bir çerçevenin oluşturulması, 2001 yılında Türkiye’nin iklim değişikliği konusundaki çabalarını koordine etme sorumluluğuyla İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) kurulmasıyla başlamıştır. Buna paralel olarak, 2012 yılında Hava Emisyonları Koordinasyon Kurulu (HEKK) kurulmuştur. Yakın ilişkileri ve benzer sektör yeterlilikleri göz önüne alındığında, 2013 yılında her ikisi İDHYKK³ adı altında birleştirilmiştir. Kurul, UNECE Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi (CLRTAP) ve BMİDÇS ile yapılan sözleşmelerdeki faaliyetlerin koordinasyonundan, ve bu sözleşmelere tabi protokoller ve ilgili ulusal politika ve mevzuattan sorumlu olmuştur.

Bu nedenle, Kurulun rolleri:

- İklim değişikliğine karşı mücadele için kararlar ve önlemler almak ve hava kirliliğini önlemek,
- BMİDÇS ve UNECE CLRTAP ile ilgili iç ve dış politika oluşturma faaliyetlerini koordine etmek

Türkiye’nin sera gazı izleme ve raporlama performanslarını geliştirme ve kolaylaştırma bakımından büyük potansiyeli göz önüne alındığında İDHYKK çok önemli bir kuruluşu temsil etmektedir. Bu nedenle, İDHYKK farklı sektörlerde yüksek

3) 2013/11 Sayılı Başbakanlık Genelgesi



derecede teknik ve politik uzmanlığın yanı sıra ilgili kurum ve paydaşların mümkün olan en geniş temsiliyi sağlamak için yapılandırılmıştır. Bu nedenle, ilgili bakanlıkların ve Türkiye İstatistik Kurumu'nun yanında İDHYKK, ve Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği gibi sivil toplum kuruluşlarından temsilcileri kapsamaktadır.

Koordinasyon kurulunda yılda en az iki kez toplanan, Kurul'a teknik destek sağlayan, Kurul Kararlarında tasarlanan faaliyetleri yürüten ve çalışma programlarına göre faaliyet gösteren Çalışma Grupları (ÇG) bulunmaktadır. Çalışma gruplarındaki Kurum ve Kuruluşlar, biri en azından Daire Başkanı konumunda olacak iki kişi tarafından temsil edilir. Her ÇG için bir Koordinatör Ajans belirlenir ve ÇŞB her ÇG'nin daimi üyesidir. ÇG'ler, iklim değişikliği/hava kirliliği alanlarında nitelikli uzmanlıklarını sağlayarak, akademi, sivil toplum ve özel sektörden gelen danışmanlardan bilimsel ve teknik destek alabilirler. Ayrıca, İDHYKK'nin her bir üyesi iklim değişikliği konusunda uzmanlaşmış birimlere sahiptir. Ayrıca, İDHYKK'de yer alan tüm kurumların, özellikle Bakanlıkların iklim değişikliği konusundaki faaliyetlerini koordine eden kendi birimleri bulunmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), BMİDÇS, Kyoto Protokolü, Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü için Ulusal Odak Noktasıdır. Bakanlık, iklim müzakereleri için hazırlık çalışmalarını koordine etme sorumluluğuna sahiptir. İklim müzakerelerine hazırlık çalışmaları birkaç bakanlıkta yürütülmektedir.

İlgili her Bakanlık, iklim değişikliğine karşı mücadeleyi destekleyen faaliyetleri başlatır ve uygular. Sera gazı emisyonlarını azaltmayı ve iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı arttırmayı amaçlayan politika ve önlemler İDHYKK'de alınan kararlar çerçevesinde geliştirilmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye'nin iklim değişikliği ve ozon tabakasının korunması alanındaki politikasını geliştirme faaliyetlerini ve İDHYKK'yi koordine eder. Bakanlık ayrıca, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (UIDEP) ve Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (İDES) gibi ulusal politika belgelerinin hazırlanmasını da koordine etmektedir. İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı, ÇŞB'nin faaliyetlerini, Türkiye'nin Ulusal Bildirimler ve İki Yıllık Raporlar hazırlanması gibi uluslararası taahhütler kapsamındaki yükümlülükleri çerçevesinde koordine etmektedir. İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı, Türkiye'nin Odak Noktası olarak BMİDÇS'ye karşı sorumluluk taşımaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), ulusal sera gazı envanteri faaliyetlerini koordine etmek, uygulamak ve BMİDÇS'na sunmakla yükümlü yetkili makam ve Ulusal Odak Noktasıdır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (eski adıyla Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), Tarım ve Orman Bakanlığı (eski adıyla Gıda, Tarım ve Hayvancılık ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı olarak iki ayrı birim) gibi ilgili Bakanlıklar, ulusal sera gazı emisyon envanterlerini hazırlamak için TÜİK'e veri sağlamaktadır.

4.1.2 DEVLET ALTI AKTÖRLER

Şehirler, ve bölgeler iklim değişikliğine karşı mücadelede kilit bir rol oynamaktadır, çünkü herhangi bir uluslararası stratejinin başarısını etkileyebilecek çok çeşitli kararları almaktan sorumludurlar. Yerel yönetimler nihayetinde politikayı gerçeğe dönüştürmekten sorumludur. İklim değişikliğine karşı mücadele edebilir, ulaştırma emisyonları, kentsel biyolojik çeşitlilik, kentsel dönüşüm ve atık yönetimi konularında belirleyici önlemler alabilirler. Yerel yönetimlerin iklim değişikliğine karşı mücadeleye yönelik uluslararası çabalara katılımının önemi, özellikle 2015 yılında Paris'te son on yılda COP (Taraflar Konferansı) kararlarında da yansıyan uluslararası iklim değişikliği topluluğu arasında yaygın olarak kabul edilmektedir.

Türkiye'de iklim değişikliğine karşı mücadelede yerel yönetimlerin rolüne ilişkin farkındalık seviyesi, hem azaltım hem uyum eylemleri dahil olmak üzere son on yılda artmaktadır. Şu anda, Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi'ne imza atan 16 belediye (3'ü Büyükşehir Belediyesi) ve ICLEI üyesi olan 7 Belediye (biri Büyükşehir Belediyesi) bulunmaktadır.

Türkiye'deki bazı yerel yönetimler, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklılığı artırmak için birçok proje yürütmektedir. Bazı yerel yönetimler iklim değişikliği eylem planlarını geliştirmiş ve birçoğu yerel, ulusal veya uluslararası kaynaklardan fon olarak uygulamalarına başlamıştır. Yerel yönetimler tarafından uygulanan sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğine dayanıklılık çabalarını destekleyen seçili projelerin listesi Bölüm 9'da ayrıntılı olarak verilmiştir.

4.1.3 POLİTİKA VE ÖNLEMLERİ İZLEME VE DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Türkiye İstatistik Kurumu, Ulusal Sera Gazı Envanterleri için BMİDÇS Odak Noktası olarak sera gazı emisyon verilerinin toplanmasını sağlamaktadır. İlgili politika ve önlemleri denetleyen her Bakanlık, bu politikaların uygulama durumunun ve sera gazı emisyonu azaltım etkilerinin izlenmesinden ve değerlendirilmesinden sorumludur. Bununla birlikte, BMİDÇS için Ulusal Odak Noktası olarak, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bilgileri toplar ve ilerlemenin Ulusal Bildirimler ve İki Yıllık Raporlar yoluyla raporlanmasını koordine eder.

4.2 YASAL ÇERÇEVE

Türkiye'nin iklim değişikliğine karşı mücadele politika ve önlemlerini belirleyen yasal çerçevesi, başta BMİDÇS süreci ve Türkiye'nin AB'ye katılım süreci başta olmak üzere iklim değişikliğiyle ilgili uluslararası kaygılardan kaynaklanmaktadır. AB'ye katılımı yolunda ilerleme kaydetmek için, Türkiye, diğerlerinin yanı sıra, ulusal mevzuatını, 35 Bölümde dağıtılan mevcut tüm AB Müktesebatı ile kurulan idari ve kurumsal düzenlemelerle uyumlu hale getirmektedir. Bunların arasında Bölüm 27, Çevre ve İklim Değişikliğini kapsamaktadır.

Bu bölüm kapsamında, iklim değişikliğine ilişkin yasal çerçevede Türkiye'nin mevcut durumuna genel bir bakış sağlanmıştır. Yasal çerçeveye dayanan ayrıntılı politikalar Bölüm 4.4'te verilecektir. Bir katılım ülkesi olarak, AB mevzuatına ilişkin bağlantıları ile birlikte Türkiye'nin yasal çerçevesi sağlanacaktır.

2006 yılında değişiklik yapılan 1982 Çevre Kanunu, çevreyi bir bütün olarak ele almaktadır. Bu Kanun, Türkiye'nin çevre politikasını genel anlamda ana hatlarıyla belirtmiş ve "kirleten öder" ilkesini benimsemiştir. Türkiye, ulusal mevzuatını AB müktesebatıyla uyumlu hale getirmeyi ve uygulamayı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kanunun uygulanmasını daha da desteklemek amacıyla hava kalitesinin korunması, hava kirliliği kontrolü, depolama, entegre atık yönetimi, atık su, kimyasallar, gürültü yönetimi, çevresel etki değerlendirmesi (ÇED), stratejik çevresel değerlendirme (SEA), ozon tabakasına zarar veren maddeler ve sera gazı emisyonlarının izlenmesi hakkında ikincil mevzuat kabul edilmiştir.

AB Çevre Müktesebatına uyumlaştırma çabalarının bir parçası olarak, aşağıdaki ortak mevzuat kabul edilmiştir. Sektörel mevzuat çerçevesi bölüm 4.2.1'de verilmektedir.

Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Hakkında Yönetmelik 17 Mayıs 2014 tarihli ve 29003 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış ve yasal belgenin Ek l'inde listelenen faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının izlenmesi, doğrulanması ve raporlanması için ilke ve prosedürleri düzenlemek amacıyla yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğe göre, elektrik ve buhar üretimi, petrol rafinerileri, petrokimya, çimento, demir-çelik, alüminyum, tuğla, seramik, kireç, kağıt ve cam üretimi gibi enerji yoğun sektörlerin imalat sektörü temsilcileri yıllık sera gazı emisyonlarını düzenli olarak raporlar ve doğrular.

Yönetmelik ve Yönetmelik çerçevesi kapsamındaki iki Bildiri, Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 280/2004 / EC sayılı Kararının bir mekanizmaya ilişkin Kararı ile uyumlaştırılması çabalarının bir parçası olarak sera gazı emisyonlarını izlemek ve Kyoto Protokolünü uygulamak için geliştirilmiştir.

Sera Gazlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ 22 Temmuz 2014 tarihinde 29068 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. Yasal belge, Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Yönetmeliği Ek 1'de listelenen faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması için ilke ve prosedürleri sağlamayı amaçlamaktadır.

Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulama Kuruluşlarının Yetkilendirilmesi Hakkında Tebliğ 2 Nisan 2015 tarihinde 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. Söz konusu doğrulama işlemlerini gerçekleştirecek doğrulama kurumlarının özelliklerine ilişkin usul ve esasların belirlenmesi amacıyla mevzuat yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik kapsamında kurulan doğrulama sistemi, tesis bazında hazırlanan emisyon raporlarının Bakanlığa teslim edilmeden önce bağımsız kurumların yerinde incelenmesi ile doğrulama kontrolü sağlayacaktır. Bu yönetmelik ve tebliğlerin uygulanmasıyla, tesis bazında sera gazı emisyonlarına ilişkin şeffaf, doğru, karşılaştırılabilir, eksiksiz ve tutarlı veri ve bilgilerin üretilmesi sağlanacaktır.



4.2.1 SEKTÖREL MEVZUAT

4.2.1.1 ENERJİ

Enerji üretimi için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, atıkların azaltılması, çevrenin korunması ve yenilenebilir teknoloji üretim endüstrisinin geliştirilmesi konularında ilerleme kaydedilmesi için Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına ilişkin Kanun (5346 sayılı) 2005’te yürürlüğe girmiştir. Kanun, yenilenebilir enerji kaynaklarını tanımlamakta, bu kaynaklardan üretilen elektriğin değerini 5-5.5 Euro cent arasında belirlemektedir ve yenilenebilir enerjiden küçük sübvansiyonlarla elektrik üretimini teşvik etmektedir. 5346 sayılı Kanun, 8 Ocak 2011 tarihinde yürürlüğe giren ve sübvansiyon oranlarının artırıldığı 6094 sayılı Kanun ile değiştirilmiştir. 6094 sayılı Kanun yenilenebilir enerji üretim sübvansiyonlarını, hidroelektrik santralleri ve rüzgar santralleri için 7.3 ABD \$ cents/kWh’ye, jeotermal santraller için 10.5 ABD \$cents/kWh’ye, biyokütle enerji santralleri (çöp gazı dahil) ve güneş enerjisi santralleri için 13.3 ABD \$ cent /kWh’ye çıkarmıştır.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretiminin Belgelenmesi ve Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik (YEKDEM), 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanımı Hakkında Kanun ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretiminin Belgelenmesi ve Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik kapsamında 2013 yılında yürürlüğe girmiştir (2016, 2017 ve 2018’de revize edilmiştir).

YEKDEM, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreticileri için bir destek mekanizmasıdır. Yönetmelik’in (4) maddesi uyarınca, destek mekanizması, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim lisansı sahiplerine ve lisanssız elektrik üreticilerine yönelik tarife garantisi (2020 yılına kadar geçerlidir) ve yenilenebilir enerji için olanaklardan oluşmaktadır. Yönetmelik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle ve küçük hidroelektrik de dahil olmak üzere 2010 ve 2020 yılları arasında sisteme kayıtlı olan bir dizi yenilenebilir enerji santrali için 10 yıllık enerji alım garantisi kurallarını belirlemektedir.

9 Ekim 2016’da yürürlüğe giren Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği, yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemek ve yenilenebilir üretim varlıklarının yerel üretimini teşvik etmek için yeni bir yatırım modeli getirmiştir. Yönetmeliğin asıl amacı; kamu, hazine veya özel mülkiyete ait bölgelerdeki yenilenebilir enerji bölgelerini tespit ederek yenilenebilir enerji kaynaklarını daha verimli ve etkili kullanmak; yenilenebilir enerji yatırımlarını çok daha hızlı gerçekleştirmek; Türkiye’de yenilenebilir enerji ekipmanı üretmek; yerel olarak üretilen ekipman/bileşenleri kullanmak; ve teknoloji transferi yoluyla araştırma ve geliştirme faaliyetlerine katkıda bulunmaktır.

2007 yılında yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, enerjinin etkin kullanımı, kaybın önlenmesi, enerji maliyetinin ekonomiye getirdiği yükün hafifletilmesi ve çevrenin korunması ile ilgili politikalar, stratejiler ve faaliyetler için yasal bir çerçeve sunmaktadır.

5710 sayılı Nükleer Santrallerin Kurulması ve İşletilmesi ve Enerji Satışları Hakkında Kanun, 21 Aralık 2007 tarihinde 26707 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. 2007’yi takip eden yıllarda, yayınlanan düzenlemelerle yasal altyapı hazırlıkları yapılmış ve Akkuyu ve Sinop’ta Nükleer Enerji Santrallerin inşası için Rusya Federasyonu ve Japonya ile ayrı bir sözleşme imzalanmıştır.

2013 yılında yayınlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine ilişkin Yönetmelik (yürürlükten kaldırılan 2011 yılında yayınlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine ilişkin Yönetmelik). Yönetmelik uyarınca, maksimum 1 MW kurulu güce sahip yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi ve/veya mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek veya tüzel kişiler lisans ve şirket kuruluş yükümlülüklerinden muaf tutulmaktadır.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik 24 Haziran 2016 tarihinde 28755 sayılı Resmi Gazete’de yayınlandıktan sonra yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik, 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına ilişkin Kanun’da, Türkiye’de üretilen parça ve bileşenlerin ek fiyat, dokümantasyon ve muayenelerinin tespiti ile ilgili usul ve esasları düzenlemektedir. Yönetmeliğe göre, yurt içinde üretilen ekipmanların kullanıldığı yenilenebilir enerji santralleri için 0.4 ve 3.5 ABD\$ cent ek fiyat sübvansiyonu sağlanmıştır.

Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik, 03/01/2013 tarihinde 28517 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Yönetmelik, bütün rüzgâr santrallerini merkezi bir sisteme bağlamayı amaçlamaktadır.

5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu 03.06.2007 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kanun,



Isınma ve kaplıca uygulamalarını jeotermal kaynaklarla şekillendirirken, jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımı Kanunu ile düzenlenmiştir.

5686 sayılı Kanun (ikincil mevzuat ile birlikte), jeotermal kaynakların ve doğal mineral suyu kaynaklarının etkili keşfedilmesi, araştırılması, geliştirilmesi, üretimi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak edinme ve hakların devri, çevre ve terke uygun olarak ekonomik kullanımlarına ilişkin ilke ve prosedürleri tanımlamakta ve çerçevelemektedir.

4.2.1.2 BİNALAR

Sürdürülebilir Yeşil Binaların ve Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 8 Aralık 2014 tarihinde Resmi Gazete’de yürürlüğe girmiştir.

- 2008 yılında yürürlüğe giren ve 2010 ve 2011 yıllarında büyük ölçüde revize edilen **Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği**⁴, ülkede daha verimli bina stoğu oluşturmak için önemli bir adım olmuştur. Yönetmelik standartlar ve metodolojilerle ilgili konuları çerçeveler: binaların “enerji kimlik belgelerinin” hazırlanması; bina enerji performanslarının izlenmesi için yetkilendirme; yenilenebilir kaynaklardan enerji arzı temini, ulusal bina envanterinin hazırlanması ve güncellenmesi; kamuda binalarda enerji verimliliği konusunda farkındalığın arttırılması. Yönetmelik, binaların enerji performansı hakkında Avrupa Parlamentosu’nun 2002/91/EC sayılı ve Avrupa Konseyinin 16 Aralık 2002 tarihli Direktifine dayanmaktadır.

Binalar ve Yerleşim Alanları için Yeşil Sertifikalar Yönetmeliği, Aralık 2017’de kabul edilmiş ve 2014 yılında yürürlüğe giren Sürdürülebilir Yeşil Binalar ve Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar Yönetmeliğinin yerini almıştır.

4.2.1.3 SANAYİ

Enerji ile İlgili Ürünlerin Eko-Tasarımı Yönetmeliği, Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 21 Ekim 2009 tarihli ve 2009/125/EC sayılı Direktifine uygun olarak enerji ile ilgili ürünler için Ekotasarım gerekliliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çerçeve oluşturulması için yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, enerji kullanan ürünler için tasarım standartları belirleyerek enerji arz güvenliği ve enerji verimliliği sağlanmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Yönetmeliğe tabi olan ürün grupları; kazanlar, bilgisayarlar, TV, beyaz eşya ve ampul gibi elektrik kullanan ürünler ve pencereler, izolasyon malzemeleri, banyo ekipmanları vb. enerji kullanımını dolaylı olarak etkileyen ürünlerdir. Yönetmelik çerçevesinde aşağıdaki Tebliğler yürürlüğe girmiştir:

- **Elektrikli ve Elektronik Ev ve Büro Cihazlarının Bekleme ve Kapalı Mod Elektrik Enerjisi Tüketimi için Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011’de yürürlüğe girmiş ((EC) 1275/2008 sayılı Komisyon Tüzüğü’ne uygun olarak) (2015’te revize edilmiştir).
- **Basit Set Üstü Cihazlar İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiştir (107/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EC) uygun olarak).
- **Doğrusal Olmayan Ev Tipi Lambaları için Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiş (2017 yılında revize edilmiştir) (244/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EC) uygun olarak).
- **Entegre Balastsız Floresan Lambalar, Yüksek Yoğunluklu Boşalmalı Lambaları ve Bu Lambaları Kullanabilen Balastlar ve Armatürler İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiş (2017 yılında revize edilmiştir) (245/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EC) uygun olarak).
- **Harici Güç Kaynaklarının Yüksüz Durumdaki Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Ortalama Aktif Verimliliği İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiştir (278/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EC) uygun olarak).
- **Salmastrasız Bağımsız Sirkülatörler ve Ürünlerde Entegre Salmastrasız Sirkülatörler İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiş (2014 ve 2015 yıllarında revize edilmiştir) (641/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EC) uygun olarak).
- **Televizyonlar İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize

4) <http://www.bep.gov.tr/BEPTRWEB/Default.aspx#.W2XHdygzblV>



edilmiştir) (642/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)

- **Ev Tipi Soğutma Cihazları İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiştir (643/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Ev Tipi Çamaşır Makinaları İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiştir (1015/2010 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Ev Tipi Bulaşık Makineleri İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2011 yılında yürürlüğe girmiştir (1016/2010 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Elektrik Motorları İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2012 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (640/2009 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Ev Tipi Çamaşır Kurutma Makineleri İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2013 yılında yürürlüğe girmiştir (932/2012 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Klimalar ve Konfor Fanları İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2012 yılında yürürlüğe girmiştir (206/2012 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Elektrikli Süpürgeler İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2015 yılında yürürlüğe girmiştir (666/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Ev Tipi fırınlar İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2015 yılında yürürlüğe girmiştir (666/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Elektrikli Süpürgeler İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2015 yılında yürürlüğe girmiştir (66/2014 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Bilgisayarlar ve bilgisayar sunucuları İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2015 yılında yürürlüğe girmiştir (617/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Yön lambaları, ışık yayan diyet lambaları ve ilgili ekipmanlar İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ**, 2015 yılında yürürlüğe girmiş (2017 yılında revize edilmiştir) (1194/2012 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)

Enerji İle İlgili Ürünlerin Enerji Tüketimi ve Diğer Kaynakların Etiketlenmesi ve Standart Ürün Bilgilerinin Belirlenmesi Hakkında 2011/2257 Sayılı Yönetmelik, Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 19 Mayıs 2010 tarihli ve 2010/30/EU sayılı Direktifi uyarınca, 2011 yılında yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, son kullanıcı bilgilerine ilişkin ulusal önlemlerin enerji tüketimi konusunda etiketleme ve standart ürün bilgileriyle uyumlaştırılması için bir çerçeve oluşturmuştur bu da kullanım sırasında diğer temel kaynaklar ve enerji ile ilgili ürünler ile ilgili ek bilgilerle ilgili olması durumunda, son kullanıcıların daha verimli ürünler seçmesini sağlar. Yönetmelik çerçevesinde aşağıdaki Tebliğler yürürlüğe girmiştir:

- **Ev Tipi Bulaşık Makinelerinin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2012/5, 2012 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (1059/2010 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EU) uygun olarak)
- **Ev Tipi Soğutma Cihazlarının Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2012/4, 2012 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (1060/2010 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EU) uygun olarak)
- **Ev Tipi Çamaşır Makinelerinin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2012/6, 2012 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (1061/2010 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EU) uygun olarak)
- **Televizyonların Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2012/7, 2012 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (1062/2010 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EU) uygun olarak)
- **Ev Tipi Çamaşır Kurutma Makinelerinin Enerji Etiketlemesi İlişkin Tebliğ**, No:2013/6, 2013 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (392/2012 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EC) uygun olarak)
- **Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2013/11, 2013 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (626/2011 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EU) uygun olarak)
- **Elektrikli Süpürgelerin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2015/5, 2015 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (665/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü'ne (EU) uygun olarak)



- **Ev Tipi Fırın ve Davlumbazların Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2015/8, 2015 yılında yürürlüğe girmiş (65/2014 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak)
- **Elektrik Lambaları ve Armatürlerin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ**, No:2015/9, 2015 yılında yürürlüğe girmiş (2015 yılında revize edilmiştir) (874/2012 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak)

Otomotiv Sektöründe, uyumlaştırma sürecinin bir parçası olarak aşağıdaki AB mevzuatına uygun olarak yasal bir çerçeve geliştirilmiştir:

- Hafif yolcu ve ticari araçlardan kaynaklanan emisyonlar (5 Euro ve 6 Euro) ve araç tamir ve bakım bilgilerine erişim konusunda motorlu araçların tipinin onaylanması ile ilgili Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin 20 Haziran 2007 tarihli ve 715/2007 (EC) sayılı Tüzüğü
- (Euro VI) Ağır Vasıta Araçlardan Kaynaklanan Emisyonlara İlişkin Motorlu Taşıt ve Motorların Tip Onayı Hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 18 Haziran 2009 tarih ve 595/2009 sayılı Tüzüğü ve araç tamir ve bakım bilgilerine erişim ve 715/2007 (EC) sayılı Tüzüğü ve Değişiklik Yapılan EC 715/2007 Yönetmeliği ve yürürlükten kaldırılan 80/1269/EEC, 2005/55/EC ve 2005/78/EC Direktifleri.
- Zirai veya ormancılık traktörlerini çalıştırmaya yönelik motorlar tarafından gaz ve partikül kirleticilerin emisyonuna karşı yapılması gerekenler ve değişiklik yapılan 74/150/EEC sayılı Konsey Direktifine ilişkin Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 22 Mayıs 2000 tarihli ve 2000/25/EC Direktifi.
- Tarım ve ormancılık araçlarının çevresel ve propulsiyon ünitesi performans gereklilikleri ile ilgili olarak Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 167/2013 sayılı Tüzüğüne ek olarak 1 Ekim 2014 tarihli ve 2015/96/EC sayılı Komisyon Tüzüğü.
- Motorlu taşıtlardaki klima sistemlerinden kaynaklanan emisyonlar ve 70/156/EEC sayılı Konsey Direktifinde değişiklik yapılması ile ilgili Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 17 Mayıs 2006 tarihli ve 2006/40/EC sayılı Direktifi.

Çeşitli sektörlerde yürürlüğe giren diğer mevzuat aşağıdaki şekildedir:

- Su Pompaları İçin Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ, 547/2012 sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak,
- Sıvı veya Gazlı Yakıtlarla Yakılan Yeni Sıcak Su Kazanları İçin Verimlilik Gereksinimlerine İlişkin Tebliğ 92/42/EEC sayılı Konsey Direktifine uygun olarak,
- Alan Isıtıcıları, Kombinasyon Isıtıcıları, Alan Isıtıcı Paketleri, Sıcaklık Kontrol ve Solar Cihazı ve Kombinasyon Isıtıcı Paketleri, Sıcaklık Kontrol Ve Solar Cihazı Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ, 811/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak,
- Su Isıtıcılarının, Sıcak Su Depolama Tanklarının ve Su Isıtıcı Paketlerinin ve Solar Cihazlarının Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ, 812/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak,
- Alan Isıtıcılar ve Kombinasyon Isıtıcılar için Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ, 2018/3 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak,
- Su Isıtıcıları ve Sıcak Su Depolama Tankları için Eko-Tasarım Gerekliliklerine İlişkin Tebliğ, 814/2013 Sayılı Komisyon Tüzüğü’ne (EU) uygun olarak

4.2.1.4 ULAŞTIRMA

Ulaştırma Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına İlişkin Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik 2008 yılında yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, enerji verimliliğini artırmak için birim başına motorlu taşıtların yakıt tüketimini azaltmak, taşıtlarda verimlilik standartlarını yükseltmek, toplu taşımayı yaymak ve trafik akışını artırmak için sistemlerin kurulmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektedir. Yönetmelik, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından uygulanmaktadır.

Tüketicilerin Yeni Binek Araçların Yakıt Ekonomisi ve CO₂ Emisyonları Hakkında Açıklamalarına İlişkin Yönetmelik, tüketicilerin bilgi alışverişinde bulunmak amacıyla satışa veya kiraya sunulan yeni binek otomobillerin CO₂ emisyonu ve



yakıt ekonomisi hakkında tüketicilerin aydınlatılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu nedenle, Sanayi Genel Müdürlüğü yeni binek araçlarının yakıt tüketimlerini ve emisyonlarını toplar ve yayınlar. Yönetmelik kapsamında, araçların piyasa denetimi, Endüstriyel Ürünlerin Güvenliği ve Denetimi Genel Müdürlüğü tarafından yapılır.

Gezi Tekneleri ve Kişisel Deniz Taşıtları Yönetmeliği, Mayıs 2017'de, 2013/53/EU sayılı Gezi Tekneleri ve Kişisel Deniz Taşıtları Direktifi uyarınca yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, kişisel deniz taşıt motorlarının egzoz emisyonlarındaki karbon, azot oksitler ve hidrokarbon oranlarını sınırlamayı amaçlamaktadır.

4.2.1.5 TARIM

5648 sayılı Tarım Kanunu 2007 yılında yürürlüğe girmiştir, tarım sektörü ve kırsal alanların geliştirilmesi ve desteklenmesi için gerekli politikaları belirlemeyi, düzenlemeleri yapmayı, kapsamı ve konuları belirlemeyi, programlar oluşturmayı ve yürütmeyi, finans ve idari yapılanmayı, uygulama ilkeleri ve birincil araştırma ve geliştirme programlarıyla ilgili prosedürleri içermektedir. Kanun ayrıca tarım sigortası ödemeleri, kırsal kalkınma ve çevre ve tarımsal arazi koruma programı için verilecek destekleri de tanımlamaktadır.

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 2005 yılında yürürlüğe girmiştir ve toprak kaybını ve kalite kaybını önleyerek toprağın korunmasını ve geliştirilmesini amaçlamaktadır. Ayrıca çevresel açıdan sürdürülebilirlik geliştirme ilkelerine uygun olarak planlı arazi kullanımı sağlamayı amaçlamaktadır. Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (2014 yılında yürürlüğe giren⁵⁾), asgari tarım arazisini belirlemek için il ve ilçelere göre en küçük tarımsal parsel büyüklüğünü tanımlar.

1998 yılında yürürlüğe giren 4342 sayılı Mera Kanunu, araştırma, planlama, ıslah projeleri, otlatma süreleri, kullanım sistemi, koruma ve kontrol önlemlerinin belirlenmesinde, meraların, yaylak ve kışlakların bakım, ıslah, koruma, kontrol ve uygun kullanımlarını sağlama konusunda devlet kurumlarının sorumluluklarını belirlemektedir. Hayvancılıkta metan gazı emisyonu doğrudan besleme ile ilgilidir. Meraların geliştirilmesinde, enterik fermentasyon sonucu ortaya çıkan metan emisyonunu azaltabilecek bitki türlerinin belirlenmesi ve kullanılması, hayvancılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonları için bir tür fırsattır. Bu yetkiye sahip olduğu için, Mera Kanunu, Sera Gazı kontrolünde önemli bir işleve sahiptir.

5996 sayılı Veterinerlik Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, 2010 yılında yürürlüğe girmiştir. Kanun, gıda, gıda ile temas eden madde ve malzeme ile yemlerin üretim, işleme ve dağıtımının tüm aşamalarını, bitki koruma ürünü ve veteriner tıbbi ürün artıkları ile diğer artıklar ve bulaşanların kontrollerini, salgın veya bulaşıcı hayvan hastalıkları, bitki ve bitkisel ürünlerdeki zararlı organizmalar ile mücadeleyi, çiftlik ve deney hayvanları ile ev ve süs hayvanlarının refahını, zooteknik konularını, veteriner sağlık ve bitki koruma ürünlerini, veteriner ve bitki sağlığı hizmetlerini, canlı hayvan ve ürünlerin ülkeye giriş ve çıkış işlemlerini ve bu konulara ilişkin resmi kontrolleri ve yaptırımları kapsamaktadır.

2004 yılında yürürlüğe giren 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu, Ekolojik Metodolojileri Kullanarak Tarım ve Hayvancılık Üretimi Kanunu'nu yürürlükten kaldırmıştır (1994) ve tüketicilere güvenilir, kaliteli ürünler sunmak için organik ürün ve girdi üretimini sağlamak için gerekli önlemleri alma ilkelerini ve prosedürlerini belirlemektedir. Sertifikalandırma sürecinin kontrol ve kontrolünü sağlayan Kanun, ve bu süreç tarımsal üretimde gübre kullanımının kontrolünde en güçlü araçlardan biridir. Bu bağlamda, N₂O emisyonunu azaltmada önemli katkı sağlar.

Organik ürünlerin organik üretimi ve etiketlenmesi ve 834/2007 sayılı Konsey Tüzüğü'nün (EC) uygulanmasına ilişkin ayrıntılı kuralları belirleyen 5 Eylül 2008 tarih ve 889/2008 sayılı Komisyon Tüzüğü hakkında 2010 yılında yürürlüğe giren (2012 ve 2013 yıllarında değiştirilen) Organik Tarım Yönetmeliği, 28 Haziran 2007 tarih ve 834/2007 sayılı Konsey Tüzüğü ile uyumludur.

2015 yılında yürürlüğe giren 2015/42 sayılı Kimyasal Gübre Kontrol Yönetmeliği, kimyasal gübre üretimi, ithalatı ve tüketiminde teknik düzenlemeleri içermekte ve belirli standartlarda, kurallara uygun olarak ve kayıt altına alınmak üzere pazar kontrolü sağlamak için hazırlanmıştır. Yönetmelik, kimyasal gübrelerin analizle uygulanması durumunda salınacak belirli miktardaki Sera Gazı miktarının aşılmasının önleyici kontrolünü sağlamaktadır.

27778 Sayılı İyi Tarım Uygulamaları Yönetmeliği 2010 yılında yürürlüğe girmiştir ve çevreye, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen, doğal kaynakları koruyan ve tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik sağlamak ve güvenilir ürünler sunmak için iyi tarımsal uygulamaların usul ve esaslarını düzenlemeyi, tarımsal uygulamaları tedarik etmeyi içermektedir. Gıda güvenliği ve uygun gübre kullanımı açısından etkili uygulamalar icra edilmektedir. Çiftçi Kayıt Sistemi Yönetmeliği,

5) <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140515-1.htm>



2014 yılında yürürlüğe girmiş olup çiftçilerin veri tabanı ve gıda üretimi ve hayvancılık faaliyetlerini oluşturmak amacıyla yıllık üretimi izlemek ve güncellemek için bir platform oluşturmasını sağlamaktadır. Mevzuat, sera gazı emisyonlarının azaltılması üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmamakla birlikte, tarım sektöründe önlemlerin uygulanması için izleme mekanizmasını kolaylaştırmaktadır.

4.2.1.6 ORMANCILIK

Bilimsel ormancılık uygulamalarının temelini oluşturan ilk modern orman kanunu olan 3137 sayılı Orman Kanunu, 1937’de yürürlüğe girmiştir, bu kanun ile Devlet Mülkiyetinin ilkeleri, devletin yönetimi ve sürdürülebilirlik kavramları tanıtılmıştır.⁶

1956’da yürürlüğe giren 6831 sayılı Orman Kanunu, ormanların tanımı, orman sınırlarının dışında kalan alanlar, ormanların farklı noktalardan sınıflandırılması, devlet ormanları ve orman kadastroları, orman köylülerinin ekonomik gelişimi ve transferi, ormanların korunması, otlak alan ve mera işleri, korunan ormanlar, milli parklar, üretim ve satış yerleri, ağaçlandırma ve inşaat işleri, yangın söndürme, orman cezalarını, orman görevlilerinin taşımaya ilişkin gücünü belirlemektedir.

4.2.1.7 ATIK

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, ambalaj ve ambalaj atıklarıyla ilgili 94/62/EC sayılı Direktife uyumlu olmak amacıyla 24 Ağustos 2011 tarihli ve 28035 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. 94/62/EC sayılı Direktif uyarınca, Yönetmelik, cam, plastik, metal, kağıt/mukavva ve ağaç gibi malzemeler için yıllık geri kazanım hedeflerini belirlemektedir. İyileştirme hedefleri 2005’ten başlayarak 2020’nin sonuna kadar Yönetmelik’te ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Bu Yönetmelik, hafif plastik taşıma poşetlerinin tüketiminin azaltılmasına ilişkin 94/62/EC sayılı Direktifte değişiklik yapan 2015/720 sayılı Direktifin öngördüğü şartları yerine getirmek üzere 27 Aralık 2017 tarihli ve 30283 sayılı Resmi Gazete’de revize edilmiş ve yayınlanmıştır. Bu yönetmelikle ulusal geri dönüşüm ve geri kazanım hedefleri yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, ambalajların üretim sürecinde girdi olarak kullanılacak geri dönüştürülmüş malzemeye ilgili bazı kotalar, geri dönüşümün yanı sıra döngüsel ekonomi yaklaşımı için de destek olacak şekilde belirlenmiştir. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanmasından belediyeler ana sorumlu kurumlardır. Bu amaçla, ÇŞB’na bir ambalaj atık yönetim planı hazırlamak ve sunmak zorundadırlar. Buna ek olarak, ambalaj atıklarının yönetimi alanında kaydedilen ilerlemenin yanı sıra sorunlu konuları değerlendirmek amacıyla ÇŞB tarafından tüm paydaşları içeren komite toplantıları düzenlenmektedir.

Atık Yönetimi Yönetmeliği, Atık Çerçeve Direktifi’ne paralel olarak 2 Nisan 2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Bu Yönetmelik ile yan ürün tanımı, yetkili makamların tespiti ve ruhsatlandırma ve kayıt makamları, tüm atık türlerinin kayıtlarının saklanması ve atıkların taşınması atık yönetimi mevzuatına dahil edilmektedir.

Evsel ve Belediye Arıtma Çamurunun Kullanımına İlişkin Yönetmelik, 3 Ağustos 2010 tarihli ve 27661 sayılı Resmi Gazete’de, 86/278/EEC sayılı atıksu arıtma çamurları Yönetmeliğine uygun olarak yayınlanmıştır. Arıtma çamurunun yönetimine ilişkin uygulamayı geliştirmek için, Ergene Havzası’ndaki Arıtma çamuru Yönetim Planının Hazırlanması Projesi 2015 yılında ulusal bütçeden uygulanmıştır. Ayrıca, 2016 yılında Gediz Havzası Arıtma Çamur Yönetim Planının Hazırlanması Projesi başlatılmıştır. Ulusal bütçe ile finanse edilen diğer projeler, 2013 yılında tamamlanan Evsel ve Kentsel Arıtma Çamuru Yönetimi Projesi ve Temmuz 2016’da başlatılan ve 2018’de tamamlanması planlanan Türkiye’de Arıtma Çamuru Yönetimi ve Eylem Planı Projesi’dir.

Bazı tehlikeli maddeler içeren bataryalar ve akümülatörler hakkındaki 91/157/EEC sayılı Direktif, 31 Ağustos 2004 tarihli ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Atık Batarya ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğine aktarılmıştır.

Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Yönetmeliği, Ömrünü Tamamlamış Araçlara İlişkin 2000/53/EC Direktifine paralel olarak 30 Aralık 2009 tarihli ve 27448 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır.

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, elektrikli ve elektronik cihazlarda tehlikeli maddelerin kullanımının sınırlandırılmasına ilişkin Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2002/95/EC sayılı Direktifine paralel olarak 22 Mayıs 2012 tarihli ve 28300 sayılı Resmi Gazete’de ve elektrikli ve elektronik cihazlar hakkında (WEEE) hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konsey 2002/96/EC Direktifinde yayınlanmıştır. Toplama yüzdesi ve geri dönüşüm miktarı yıllar geçtikçe artmaktadır ve katılım tarihinde AB hedeflerine ulaşılacaktır.

Düzenli Depolama Yönetmeliği, 26 Mart 2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de 1999/31/EC Atık Düzenleme Yönetmeliği ile uyumlu olarak yayınlanmıştır. Yönetmelik uyarınca, 2018 yılına kadar, depolama sahasında depolanacak

6) <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0072-C1.HTM>



olan biyobozunur atıkların miktarı, 2005 yılında üretilen toplam biyobozunur atık miktarının ağırlığına göre %50’ye düşürülecektir. Bu oran, 2025 yılına kadar %35 olarak belirlenmiştir. ÇŞB, depolama tesislerinde bertaraf edilecek olan biyobozunur atıkların azaltılması konusunda ulusal bir strateji çizecektir.

ÇŞB, 81 ildeki yerel idarelere entegre bir atık yönetim sistemine yönelik hedefleri belirlemek amacıyla Aralık 2017’de 2018’de atıklardan daha fazla geri kazanım, geri dönüşüm ve enerji üretimi gerektirecek ve buna bağlı olarak döngüsel ekonomilerde hedeflendiği gibi ihtiyaç duyulan düzenli depolama alanlarının sayısını sınırlandıracak olan Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planını (2016-2023) yayınlamıştır. Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, atık yönetimi sektöründe belediye atıkları ile birlikte ambalaj atıkları, tıbbi atıklar ve tehlikeli atıklar için genel planlar sunmaktadır. Yatırımlar için bir yol haritası görevi görecektir olan bu plan aynı zamanda yer, zaman dilimi ve yapılacak tesisler için gereken kapasite hakkında bilgi içermektedir ve sonrasında, atık depolama alanlarına atılacak olan biyobozunur atıkların azaltılması konusunda ulusal bir strateji geliştirilecektir. Bölgesel Atık Yönetim Planları ayrıca ulusal düzeyde atık yönetim sistemi de dikkate alınarak hazırlanacaktır. Tehlikeli atık yönetimi planlarının hazırlanması 2008 yılında tamamlanmıştır ve atık yönetimi planı çalışmalarını çerçevesinde bu planlar revize edilmektedir.

Atık yönetimi planları (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ve Katı Atık Ana Planı ve Yerel Atık Yönetimi Planları), 2016 yılında başlatılan ulusal bütçeyle finanse edilen projelerle hazırlanacaktır.

Temel ilke olarak, atıkların kaynağında azaltılması öncelikli olup, sorunların giderilmesi için mevzuatın hazırlanmasında kaynak azaltmanın mümkün olmadığı durumlarda atıkların geri kazanılması tercih edilmektedir. Geri kazanılamayan atıklar, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek tekniğe uygun olarak son seçenek olarak bertaraf edilmelidir. Bu hedefi başarmak için; ulusal mevzuatın uygulanması ve atık yönetiminde AB Çevre Müktesebatına uyum süreci kapsamında Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı çerçevesi hazırlanmaktadır. Plan tüm Türkiye’yi kapsamaktadır ve değerlendirme tarihi 2016-2023 olarak belirlenmiştir.

4.3 POLİTİKALAR VE ÖNLEMLER VE ETKİLERİ

Türkiye’nin genel İklim Değişikliği Politikası, ilgili sektörlerdeki Ulusal mevzuata dayanan çeşitli kesişen ve sektörel politikalar, stratejiler ve eylem planları ile çerçevelenmektedir. Sadece Türkiye’nin İklim Değişikliği politikalarına adanmış temel politika belgeleri Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (İDES) ve İDES’e dayanan Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı’dır. Aşağıda hem kesişen hem de sektörel politikalar detaylı olarak verilmiştir.

4.3.1 KESİŞEN POLİTİKALAR VE ÖNLEMLER

2014-2018 dönemini kapsayan 10. Kalkınma Planı, “Yeşil Büyüme” terimi ilk olarak Hükümet Politikalarında yer aldığı için önemli bir belgedir. Türkiye’nin 10. Kalkınma Planı (2014-2018), “yeşil büyüme” kavramının küresel önemine işaret etmekte ve iklim değişikliği politikaları kapsamında enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat, hizmetler ve kentleşme gibi alanlarda kavramı tanıtmaktadır.

Plana göre, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum, ulusal koşulları göz önüne alarak, “ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar” ve “ilgili imkanları” doğrultusunda sürdürülecektir. Ayrıca, bu Planda kirlilik önleme çalışmaları, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı ve biyolojik çeşitliliğin korunması öncelikli olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, iklim değişikliği ve onun, ekonominin farklı sektörlerine ilişkin etkileri de kabul edilmektedir. 10. Kalkınma Planında aşağıdaki konular yer almaktadır:

- Plan, yerel enerji kaynaklarının önemine değinmektedir ve linyit, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yanı sıra enerji verimliliği önlemlerinin kullanımının artırılmasının önemini altını çizmektedir.
- Plan, enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat, hizmetler ve kentleşme gibi alanlarda yeşil büyüme fırsatlarının ve çevreye duyarlı ekonomik büyümenin desteklenmesini sağlayacak yeni iş alanlarının, Ar-Ge ve inovasyonun keşfedilmesini öngörmektedir.

11. Kalkınma Planı hazırlanmaktadır.

2010-2020 dönemini kapsayan Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020) (İDES), İDHYKK üyeleri, kamu ve özel sektör temsilcileri, üniversiteler ve STK’lar dahil olmak üzere çeşitli paydaş gruplarının katkılarıyla hazırlanmış ve Yüksek Planlama Konseyi tarafından 3 Mayıs 2010 tarihinde onaylanmıştır. Türkiye’nin iklim değişikliğine karşı mücadeleye yönelik küresel çabalara katkısını çerçeveleyen kilit politika belgelerinden biridir.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

İDES, Türkiye’nin vizyonunu “iklim değişikliğiyle ilgili hedeflerini kalkınma politikalarına tam olarak entegre eden, enerji verimliliğini yaygınlaştıran, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artıran, “özel koşulları” içinde iklim değişikliğini ele alma çabalarına aktif olarak katılan ve vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile yüksek bir yaşam kalitesi ve refahı sağlayan bir ülke olmak” olarak tanımlamaktadır. İDES, kısa vadede (bir yıl içinde), orta vadede (1 ila 3 yıl içinde taahhüt edilmiş veya tamamlanmış) ve uzun vadede (10 yıllık bir dönem boyunca taahhüt edilmiş) uygulanacak bir dizi hedefi içermektedir. Ayrıca, 2010-2020 döneminde iklim değişikliği ile mücadele etmek için enerji, ulaştırma, sanayi, atık, arazi kullanımı, tarım ve ormancılık sektörlerinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik eylemlere (enerji verimliliği önlemleri, yenilenebilir kaynakların kullanımı, ulaştırma tipi gibi) rehberlik etmektedir.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) (UİDEP), iklim değişikliğine karşı mücadele etmek ve ulusal Ulusal Katkı Niyeti hedeflerini karşılamak için sektörel iklim eylemlerini tanımlayan ana politika belgesidir. UİDEP 2011 yılında, İDES, 9. Kalkınma Planı ve diğer ulusal politika ve strateji belgeleri çerçevesinde hazırlanmıştır. UİDEP, 2011-2023 dönemi için sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum konusunda stratejik ilkeleri ve hedefleri içermektedir. Veri toplama, raporlama, izleme ve doğrulama ile ilgili kesişen konular için hükümler de dahil olmak üzere kısa ve uzun vadede sektörler arası azaltım önlemleri ortaya koymaktadır. UİDEP, hem iklim değişikliğinin azaltılması hem de uyuma yönelik açık hedefler belirlemiştir. Hem Kyoto Protokolü Ek A’da hem de BMİDÇS Ulusal Bildirim ve Sera Gazı Envanteri raporlama formatlarında belirtilen sektörler temelinde hazırlanmıştır ve enerji, binalar, ulaşım, sanayi, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık, iklim değişikliğine uyum ve kesişen konulardaki hedefleri ve eylemleri içermektedir.

Plan, “enerji verimliliğini yaygınlaştırma, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırma, Türkiye’nin özel koşulları içerisinde iklim değişikliği ile mücadele çabalarına aktif olarak katılma ve vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile yüksek yaşam kalitesi ve refah sağlama” konularını vurgulamaktadır.

UİDEP, sekiz başlık altında kısa, orta ve uzun vadeli hedefler (enerji, sanayi, ormancılık, tarım, binalar, ulaştırma ve atık ve iklim değişikliğine uyum) tanımlamaktadır.

UİDEP’nin bazı kilit unsurları aşağıda belirtilmektedir:

- Karbon piyasaları için kilit sektörleri belirleme ve ilgili sektörlerdeki sera gazı azaltım potansiyelini belirleme;
- Emisyon ticaret sisteminde kamu kurumlarının düzenleyici ve denetleyici rolünü sağlamak için yasal düzenlemeler yapılması;

Mevcut yapının geliştirilmesi ve karbon varlıklarının maksimum ekonomik değer ile alınıp satılması ve değerlerinin artırılması için yeni yapılar oluşturulması;

- Ulusal Emisyon Ticaret Sisteminin oluşturulması için altyapı geliştirmeye başlanması;
- Türkiye’de karbon piyasaları konusunda farkındalığı artırmak için çalışmalar yapmak;
- Karbon projelerini belirlemek, geliştirmek, pazarlamak ve yönetmek için gerekli paydaşlara destek sağlamak.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Stratejik Planı (2018-2022), 2018 yılında geliştirilmiş ve kabul edilmiştir. Strateji, çevresel sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği eylemlerini kentleşme stratejileri ve politikalarına entegre etmektedir. Strateji, I) Çevresel Eksen, ii) Kentleşme Eksen ve iii) Kurumsal Kapasite Ekseninden oluşmaktadır. Stratejik Plan’da aşağıdaki stratejik hedefler bulunmaktadır:

Çevresel kaliteyi artırmak için önlemler almak, iklim değişikliğine karşı mücadele etmek, iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklılığı artırmak, uluslararası taahhütlere uymak; kamu kurumlarında “sıfır atık” uygulamalarının yaygınlaştırılması.

Çevresel açıdan sürdürülebilir kentsel alanların ve geçim kaynaklarının sağlanmasında yerel yönetimlerin desteklenmesi; akıllı şehirler kurmak için mekanizmaları teşvik etmek ve desteklemek; binaların enerji verimliliği standartlarının artırılması.

Bütünsel Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (2010-2023) (KENTGES) 2010-2023 dönemi için 2010 yılında kabul edilmiştir. Plan, ulaştırma, konut ve afetler, doğal ve kültürel varlıklar, iklim değişikliği, yaşam kalitesi, sosyal politikalar ve katılım ile ilgili merkezi ve yerel düzeyde yapılacak çalışma ve eylemleri ele almaktadır. Plandaki, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin temel ilke ve değerler şunlardır: (I) Doğal kaynak kullanımında ekolojik dengeye dikkat etme; ii) doğal ve teknolojik felaketlerden ve risklerden arınmış sağlıklı, güvenli ve kaliteli bir ortamın sağlanması; (iii) sürdürülebilir ulaşım sistemleri kullanımının ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının iyileştirilmesi; (iv) çevresel, doğal ve ekolojik eşitliğe dikkat etme; (v) yerleşim yerlerinde tüketim örneklerinin doğal ve kültürel çevre üzerindeki etkilerini azaltacak yöntemleri teşvik etme. KENTGES, düşük karbon ve sürdürülebilir kalkınma bakımından ortak bir strateji belgesidir.



Sera gazı emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması ile ilgili mevzuatın uygulanması son yıllarda hızlanmıştır. Mevzuata tabi işletmelerden izleme planları alınmıştır. İzleme raporlarının hazırlanması ve doğrulanması devam etmektedir. Mevzuatın etkili bir şekilde uygulanmasını kolaylaştırmak için işletmelerin izleme planlarını ve izleme raporlarını çevrimiçi olarak hazırlayabilecekleri bir web portalı geliştirilmiştir. Ayrıca, akredite doğrulayıcılar ve sertifikalı doğrulama şirketleri için kapasite geliştirmek amacıyla eğitim kursları düzenlenmektedir.

4.3.2 GÖNÜLLÜ KARBON PİYASALARI

Türkiye, Kyoto Protokolü’nün esneklik mekanizmalarından yararlanmamaktadır, ancak Türkiye’deki Gönüllü Karbon Piyasalarına artan bir ilgi bulunmaktadır. Türkiye, 2005’ten bu yana karbon varlıklarının geliştirilmesine uygun birçok projeye ev sahipliği yapmaktadır. Gönüllü Karbon Piyasası, Dünya Karbon Piyasası’nda çok küçük bir yüzdeyi temsil etse de, Türkiye’nin bu piyasayı günümüzdeki etkin kullanımı, gelecekteki karbon piyasalarına katılımı için önemli bir fırsat sunmaktadır.

Mevcut durumda, Gönüllü Karbon Piyasasında karbon varlıkları geliştiren 348 proje bulunmaktadır. Bu projelerin, yıllık 26 Milyon CO₂ eşdeğeri sera gazı emisyonu azaltımı gerçekleştirmesi beklenmektedir. Mevcut projelerin listesi ve Nisan 2018 itibarıyla yıllık karbon azaltım potansiyelleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 4. 1 Gönüllü Karbon Piyasasında Enerji Projeleri

Proje Türü	Proje Sayısı	Yıllık Sera Gazı Emisyonu Azaltım Potansiyeli (t CO ₂ -esd)
Hidroelektrik	146	8,543,540
Rüzgar Enerjisi	145	11,223,783
Biyogaz/Çöp Gazı (LFG)	34	4,104,066
Jeotermal	11	1,868,256
Enerji Verimliliği	12	268,557
Toplam	348	26,008,202

Yukarıda belirtilen önlemlerin yanı sıra, politika, önlem ve strateji belgelerini desteklemek için ilgili bakanlıklar tarafından aşağıdaki projeler uygulanmaktadır:

Tablo 4. 2 Kesişen Politikaları ve Önlemleri Destekleme Projesi

Proje Adı	Açıklama	Zaman Aralığı	Bütçe ve Finansman Kaynakları	Uygulayan Kuruluşlar
Karbon Piyasalarına Hazırlık Ortaklığı (PMR)	Projenin amacı, kamu ve özel sektörle yakın işbirliği içinde çalışarak karbon fiyatlandırma politikalarında kapasite geliştirmeyi sağlamak ve kapsamlı çalışmalarla bu politikaların ülkeye uygunluğunu değerlendirmektir.	2014-	3,350,000 USD Dünya Bankası ve Türkiye Cumhuriyeti	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması, Doğrulanması Konusunda Kapasite Geliştirme	Proje, Alman Federal Çevre Bakanlığı (BMUB) Uluslararası İklim Girişimi'nin (İKI) bir parçasıdır. Proje, Türkiye sanayisindeki sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması için gerekli altyapının oluşturulmasını desteklemeyi amaçlamaktadır.	2013-2018	Almanya Federal Çevre, Doğa Koruma, Yapı ve Nükleer Güvenlik Bakanlığı (BMUB)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı -GIZ
Türkiye'nin Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Mekanizmasına Destek için Teknik Yardım (TASK-GHG)	AB tarafından finanse edilen bu proje, Türkiye'deki mevcut kapasiteleri güçlendirmeyi ve Ülkenin I) 280/2004/EC Kararını yürürlükten kaldıran 525/2013 AB İzleme Mekanizması Yönetmeliği uyarınca, Türkiye'de Sera Gazı (GHG) emisyonları izleme mekanizmasını tam olarak uygulamasına ve de II) ulusal sera gazı envanterleri, NC'ler ve BR'ler de dahil olmak üzere BMİDÇS'ye raporlama gerekliliklerini daha iyi yerine getirmesine destek olmayı amaçlamaktadır.	2014-2017	3.000.000 EUR (EU-IPA) ve Türkiye Cumhuriyeti	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi	Proje kapsamında, ÇŞB'nin küresel iklim sorunlarına daha iyi cevap verebilmesi ve uluslararası güvenilirliğe ulaşılması için desteklenmesi amacıyla, kapsamlı bir eğitim programı ile kapasite geliştirme konusunda teknik destek sağlanmaktadır. İklimle ilgili paydaşlarla etkin iletişim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmakta ve 38 proje hibe programı ile yerel iklim değişikliği faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.	2017-	1.865.000 EUR (EU-IPA) ve Türkiye Cumhuriyeti	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Düşük Karbonlu Kalkınma için Çözümsel Tabanlı Strateji ve Eylem Geliştirilmesi Teknik Destek Projesi	Uzun vadede düşük karbonun gelişimini desteklemek için analitik bir temel oluşturarak, özellikle binalar, atık, ulaştırma ve tarım sektörleriyle ilgili düşük maliyetli iklim değişikliği azaltım eylemlerine odaklanarak, AB iklim politikası ve mevzuatı ile kademeli olarak uyum sağlayacak bu projenin amacı, iklime dirençli düşük karbon gelişimine yönelik orta ve uzun vadeli iklim eylemlerine hazırlık için ulusal ve yerel kapasiteyi arttırmaktır.	May 2017	3,865,010€ (EU-IPA) ve Türkiye Cumhuriyeti	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı



4.3.3 SEKTÖREL POLİTİKA VE ÖNLEMLER

Türkiye’de iklim politikası; enerji üretimi, ulaştırma, tarım, ormancılık ve arazi kullanımı ve diğer planlama konularındaki karar alma süreçleriyle giderek daha fazla bütünleşmektedir. Sektörel politikaların altında, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında doğrudan veya dolaylı etkileri olan stratejiler, planlar ve programlar açıklanmaktadır:

4.3.3.1 ENERJİ

Türkiye’nin Enerji Politikası, arz güvenliğinin artırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel açıdan sağlıklı bir şekilde kullanılması yoluyla ithalat bağımlılığının azaltılmasına öncelik vermektedir. Bu nedenle, önümüzdeki dönemde Türkiye’nin önceliği, enerji arz güvenliğini sağlamanın yanı sıra, yerli ve yenilenebilir enerji potansiyelini gerçekleştirerek ithalata bağımlılığı azaltmak olacaktır. Bu bağlamda, Türkiye’nin enerji arz güvenliğine dayalı temel stratejileri ve politikaları aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

- Yerel kaynaklara öncelik vererek kaynak çeşitliliği sağlamak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzındaki payını artırmak,
- Enerji verimliliğini artırmak,
- Serbest piyasa koşullarına tam olarak işlerlik kazandırmak ve yatırım ortamını iyileştirmek,
- Petrol ve doğal gaz alanlarında kaynak çeşitliliği sağlamak ve ithalattan kaynaklanan riskleri azaltmak amacıyla önlemler almak,
- Jeostratejik konumu etkin kullanan bölgesel işbirliği süreçleri kapsamında enerji koridoru ve terminaline dönüşmek,
- Enerji ve doğal kaynaklarda çevreye duyarlı faaliyetlerin yürütülmesini sağlamak,
- Doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısını artırmak,
- Endüstriyel hammadde, metal ve metal olmayan minerallerin üretiminin artırılması ve yurtiçi kullanımının sağlanması,
- Tüketiciler için enerjiyi maliyet, zaman ve miktar yönleriyle erişilebilir kılmak.

Türkiye’nin açık bir politika çerçevesi veren Ulusal Katkı Niyeti (INDC), aşağıdakileri önermektedir:

- Güneş enerjisinden elektrik üretimi kapasitesinin 2030 yılına kadar 10 GW’a çıkarılması.
- Rüzgar enerjisinden elektrik üretimi kapasitesinin 2030 yılına kadar 16 GW’a çıkarılması.
- Tam hidroelektrik potansiyelinin kullanılması.
- 2030 yılına kadar bir nükleer santral işletilmesi.
- Elektrik iletim ve dağıtım kayıplarını 2030’da yüzde 15’e düşürme.
- Kamu elektrik üretimi santrallerinin rehabilitasyonu.
- Elektrik üretiminde mikro jenerasyon, ortak jenerasyon sistemler kurulması ve sahada üretim.

Neredeyse tüm enerji talebi biçimlerinde keskin ve sürekli bir artışa tanık olan ekonominin, bu artan talebi karşılaması için büyük miktarda yatırım yapılması gerekmektedir. Son on yılda, Türkiye’nin ekonomik patlaması elektrik talebindeki artışa eşlik etmiştir. 2003’ten 2013’e kadar elektrik talebi yılda ortalama %6 artmıştır⁷. Ve 2018-2020 Orta Dönem Planına göre; GSYH büyüme oranının %5.5 olması hedeflenmektedir. Ekonomik genişleme, kişi başına düşen gelirin artması, olumlu demografik eğilimler ve hızlı kentleşme eğilimi, enerji talebinin artan eğilimde devam edeceğinin başlıca göstergeleridir.

Türkiye enerji piyasaları son yirmi yılda büyük değişikliklere uğramıştır. Türkiye, 2001 yılında elektrik sektörünü serbestleştirmek, bağımsız bir düzenleyici kurumun (EPDK) düzenlemesi ve izlenmesi altında rekabetçi bir pazar oluşturmak için radikal bir karar vermiştir. Son yirmi yıl boyunca, özel sektör büyük yatırımlar yapmış ve enerji sanayisinin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır.

7) EPDK, (2014a), Üretim Kapasitesi Tahminleri (Türkçe), <http://www.epdk.org.tr/index.php/elektrik-piyasasi/yayinlar-raporlar> adresinde mevcuttur.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Türkiye’nin kurulu güç kapasitesi son yirmi yılda üç kat artarak Mayıs 2018 itibarıyla 86.934 MW’a ulaşmıştır⁸. Bu kapasitenin 2023 yılına kadar 120 GWe’ye ulaşması beklenmektedir. Sadece 2017’de 8500 MW ek kapasite artışı sağlanmış ve bu artışın %53’ü yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmiştir.

Son yıllarda enerji sektöründe sera gazı emisyonu azaltımını doğrudan veya dolaylı olarak hedefleyen çeşitli politika belgeleri yayınlanmaktadır. Türkiye’nin enerji sektöründeki sera gazı emisyonu azaltımına katkıda bulunan ortak politikalar aşağıda listelenmiştir:

10. Kalkınma Planı, Türkiye’nin ana Enerji hedefini “Yerel ve yenilenebilir enerji kaynaklarını en üst düzeyde kullanan rekabetçi bir enerji sistemine ulaşmak, elektrik üretiminde nükleer teknolojinin kullanılmasını öngören, ekonominin enerji yoğunluğunun azaltılmasını destekleyen, enerji kaybını ve çevresel etkisini azaltan ve ülkenin uluslararası enerji ticaretindeki stratejik konumunu güçlendiren” olarak tanımlamaktadır. Sera gazı emisyonlarını etkileyecek plan öngörülerinde aşağıda belirtildiği gibi plana dahil edilmiştir:

- Akkuyu NES’nin ilk biriminin inşaatı, plan dönemi içinde büyük ölçüde tamamlanacaktır. İkinci bir santralin ilk inşaatına Sinop’ta başlanacaktır. Plan döneminde, alan tespiti, ön fizibilite ve üçüncü bir 5,000 MW NES’nin yatırım hazırlıkları başlatılacaktır.
- Enerji Verimliliği Stratejisi etkili bir şekilde uygulanacak ve tüm sektörlerde enerjinin verimli kullanımı sağlanacaktır. Hükümette kalması öngörülen termik ve HES’lerin rehabilitasyonu tamamlanacak, kayıp-kaçak oranları mümkün olan en düşük seviyeye düşürülecektir.

Türkiye’de enerji politikaları için bir yol haritası olan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planı (2015-2019) “enerji ve doğal kaynakları en verimli ve çevreye duyarlı biçimde kullanarak ulusal refah için en yüksek katkıyı sağlamayı” hedeflemektedir. Planda tanımlanan hedeflere henüz ulaşamamasına rağmen, bu hedefler enerji sektörü emisyonlarının iklim değişikliği üzerindeki doğrudan etkileri nedeniyle önemlidir. Belgedeki bazı hedefler aşağıdaki şekilde listelenmiştir:

- Güçlü ve güvenilir bir enerji altyapısına sahip olmak. Bu hedefe ulaşmak için doğal gaz depolaması artırılacaktır.
- Yerel kömür kullanımını, yenilenebilir enerji paylarını artırarak ve elektrik üretiminde doğal gaz kullanımını azaltarak, yerel ham petrol üretimini arttırarak ve yeni yerel kömür kaynaklı madenlerin araştırmasını yaparak optimum kaynak çeşitliliğine ulaşmak.
- Devlete ait elektrik santrallerinin özelleştirilmesi ve modernizasyonu, daha verimli sokak aydınlatmalarının kullanılması, kayıp ve yasadışı tüketimin azaltılması ve bölgesel ısıtma sistemlerinin yaygınlaştırılması ile enerji verimliliği önlemleri.

Sektöre güveni arttırmak ve hedefleri güncellemek amacıyla Ulusal Enerji ve Madencilik Politikası (2017) kabul edilmiştir. Enerji arzı güvenliğinin sağlanması ve öngörülebilir piyasa koşulları ile yerelleştirme, Ulusal Enerji ve Madencilik Politikasının öne çıkan üç eksenidir. Politikayı oluşturan stratejiler aşağıda özetlenmiştir:

- Enerji verimliliğini artırma: Enerji yoğunluğunu 2008 seviyelerine kıyasla 2023 yılına kadar %20 oranında azaltmak için genel bir hedef belirlenmiştir.
- Yerel üretim, AR-GE ve YEKA ile yenilenebilir enerjide ilerleme sağlanması: Belirlenen hedeflerden biri, yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimindeki payını en az yüzde 30 artırmak.
- Nükleer teknoloji kullanarak elektrik üretimine katkıda bulunmak: Tanımlanan hedeflerden biri, 2023 tahminlerine göre, elektrik üretiminde NES’lerin payını en az yüzde 10 artırmaktır.

Yenilenebilir Enerji

Türkiye’de enerjiye olan talep arttıkça, elektrik üretimi için yenilenebilirlerin kullanılması, artan elektrik talebini karşılamada en etkili alternatiflerden biri gibi görünmektedir.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizmasının (YEKDEM) oluşturulması, özellikle rüzgar ve güneş enerjisi için yenilenebilir enerji yatırımlarını önemli ölçüde hızlandırmıştır. Destek mekanizması çerçevesinde, EPDK tarafından tahsis edilen perakende satış şirketleri, üretilen elektriği, bu mekanizmaya tabi elektrik üreticilerinden, mevzuatın öngördüğü tarifelere göre almakla yükümlüdürler ve elektrik üreticisi, üretilen elektriği açık piyasa koşullarında diğer şirketlere satamamaktadırlar.

8) Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2018



Bu tarife garantisi, enerji kaynağına göre değişiklik göstermektedir, örneğin, güneş enerjisi ve biyokütle için tarifeler 13,3 ABD\$ Cent/kWh iken, bu miktar hidroelektrik ve rüzgar için 7,3 ABD\$ Cent/kWh'dir.

Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği (YEKA), kamuya/hazine veya özel mülkiyete ait mülklerde büyük ölçekli Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA'lar) oluşturarak Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Sahip olunan mülk, bu alanları yatırımcılara tahsis ederek yatırım projelerini hızla tamamlarken, yenilenebilir enerji kaynaklı üretim tesislerinde kullanılan yüksek teknoloji ekipmanlarını sağlar. Ayrıca, Yönetmelik, elektrik üretim tesisinde kullanılacak olan ekipmanın yerli bir üreticiden temin edilmesini ve yerli ürün sertifikasına sahip olmasını gerektirmektedir. Bu yöntem, yerel sanayinin de yenilenebilir enerji üretiminde destek almasını sağlayacaktır.

Rüzgar Enerjisi

YEKDEM, Türkiye'de rüzgar enerjisi tabanlı elektrik üretim tesisleri için yatırımları hızlandırmıştır. TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi) verilerine göre, 2002 yılında 18.9 MW olan rüzgar santralinin kurulu gücü, 2017 sonunda 6.516,2 MW'a, 2018 Ağustos sonunda ise toplam 235 santrale 6742.4 MW'a ulaşmıştır.

EPDK, 2017 yılının sonuna kadar toplam 9.940,25 MW kapasiteli projeye lisans vermiştir. Mayıs 2018 itibarıyla, 239 lisanslı projenin toplamı 10.536,41 MW'a tekabül etmektedir⁹.

Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği'nin (YEKA) uygulanmasını takiben, 03.08.2017 tarihinde YEKA uygulamalarına ilişkin kapasite tahsisi ihalesi düzenlenmiş ve sonuç 3.84 ABD\$ cent/kWh kayıt olmuştur. İhale kapsamında, yerli malı sertifikası olan ekipmanın toplamı olarak en az %65 yerel üretim oranına sahip rüzgar türbinleri ve talep edilen yerel katkı oranlarına uygun olarak üretilen ve/veya temin edilen ekipmanı üretmek için bir tesis kurulacaktır. Tesis, tek vardiyada en az 150 birim/yıl veya 400 MW/yıl rüzgar türbini üretim kapasitesine sahip olacaktır. Yatırım ortakları, Yönetmelik ve Şartnamelere uygun olarak ilgili faaliyetleri yürütürken, 1.000 MWe Elektrik Üretim Tesisi kurmak, önümüzdeki 10 yıl boyunca AR-GE faaliyetlerini sürdürmek ve bir rüzgar türbini tesisi kurmak için Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nde (YEGM) 26.02.2018 tarihinde bir sözleşme imzalanmıştır. Şartname gereğince Yatırımcı tarafından YEGM'ye sunulan Aday YEKA'lar için idari ve teknik faaliyetler başlatılmıştır.

Buna ek olarak, toplam 1.200 MW kurulu güce sahip Rüzgar Enerjisine Dayalı Deniz Üstü (Offshore) Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) ve Bağlantı Kapasitelerinin Tahsisine ilişkin bir ihale çağrısı ilan edilmiş ve 30455 sayılı ve 21/06/2018 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. İlgili başvurular, 23/10/2018 tarihine kadar YEGM'ye sunulacaktır.

Türkiye'nin rüzgar enerjisi potansiyelinden azami derecede faydalanmak, daha fazla rüzgar santralinin elektrik sistemine entegrasyonunu sağlamak ve rüzgardan doğacak elektriği tahmin etmek amacıyla 2013 yılında yayınlanan bir Yönetmelik, tüm rüzgar santrallerinin Rüzgar Enerjisi İzleme ve Tahmin Sistemi¹⁰ (RITM) bağlanması koşulunu getirmiştir. Bu çerçevede, 10 MW'ın üzerinde bir kapasiteye sahip 151 rüzgar enerjisi santrali RITM'e bağlanmıştır (kurulu gücün %99'u, toplam kurulu güç 6543 MW). Operasyonel RES'lerin enerji üretimi eş zamanlı izlenebilir ve 48 saat boyunca enerji üretimi tahmin edilebilir. Ayrıca, RITM Projesi kapsamında rüzgardan üretilen elektrik için tahmin hata oranını azaltmak amacıyla çalışmalar sürdürülmektedir.

Güneş Enerjisi

Son yıllarda uygulanan finansal girişimler sayesinde 2014 yılı sonunda 112 güneş santrali ile 40.2 MW olan güneş enerjili elektrik üretimi için kurulu güç, 2017 sonunda 3616 güneş santrali ile toplam 3420.7 MW'a yükselmiştir ve Mayıs 2018 sonu itibarıyla 5507 güneş enerjisi santrali ile 4792,9 MW'a ulaşmıştır. Kurulu güç, henüz bir lisans olmadan, Mayıs 2018 sonunda, 4680 MW'a tekabül etmiştir. Lisanslı projelerin yanı sıra önceden lisanslanan projelerin de faaliyete geçmesi durumunda, bu sayının artması beklenmektedir.

YEKA girişimi çerçevesinde, Karapınar RERA SPP-1'de uygulanacak 1000 MW'lık güneş enerjisi santrali ihalesi düzenlenmiştir. İhale, 20/03/2017 tarihinde 15 yıl boyunca 6.99 ABD\$/cent kWh fiyatıyla sonuçlanmıştır. İhaleyi kazanan tüzel kişiliğin, santralin yanı sıra fotovoltaik (PV) solar modül üretim tesisi kurma zorunluluğu vardır. Çevre dostu tesis işleme alındıktan sonra, üretilen elektrik yılda yaklaşık 1.7 milyar kWh olacak ve bu da yılda yaklaşık 600.000 evin elektrik ihtiyacını karşılayacaktır. İhalenin verilmiş olduğu tüzel kişinin bir diğer yükümlülüğü, proje kapsamında bir AR-GE merkezi oluşturmak ve fotovoltaik modül teknolojileri ile ilgili araştırma faaliyetlerini yürütmektir. Karapınar REPA SPP-1'e ek olarak, yeni güneş enerjisi YEKA, 30550 sayılı ve 29/09/2018 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanmıştır.

9) <http://eskiweb.epdk.org.tr/TR/Dokumanlar/Elektrik/Lisanslar>

10) http://www.ritm.gov.tr/root/index_eng.php



Biyoyakıtlar

İthalat bağımlılığını azaltmak, arz çeşitliliğini artırmak ve AB Müktesebatına uyumlaştırma sürecini ilerletmek için yerel tarım ürünlerinden üretilen etanolün benzin ve dizele karıştırılmasıyla ilgili kural ve prosedürler düzenlenmiştir. Bu nedenle 2012 ve 2017 yıllarında Etanolün Benzin Tiplerine Karışımı Hakkında Tebliğ ve Dizel Türlerinde Biyodizelin Karışımı Hakkında Tebliğ sırasıyla yürürlüğe girmiştir. Mevzuat, lisanslı dağıtıcıların, en az %3 (h/h) etanol ve %0.5 (h/h) biyodizelin, sırasıyla yerli tarım ürünlerinden/atıklarından rafinerilerden ithal edilen ve temin edilen benzin ve dizel tiplerine karıştırılması zorunluluğunu getirmiştir.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) verilerine göre, Türkiye'de kurulu biyoetanol kapasitesi 152.0 milyon litre ve tesis sayısı 3'tür. 2017 yılında toplam biyoetanol üretimi 78.864,39 ton olarak gerçekleşmiştir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu verilerine göre, Türkiye'de kurulu biyodizel kapasitesi 230 bin ton, 2017 yılında toplam biyodizel üretimi miktarı 65.603,50 ton olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin biyokütle potansiyelini belirlemek amacıyla Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) tarafından hazırlanan Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası (BEPA), ürün üretimi, hayvancılık ve ormanlık alanları, bitki, hayvan ve orman atıklarının yanı sıra kentsel organik katı atık miktarı ve bu tür atıklardan il ve ilçe düzeyinde üretilen enerji ile ilgili verileri içermektedir.

Atlas, Şubat 2014'te YEGM web sitesi aracılığıyla kamuoyu ile paylaşılmıştır. BEPA'nın güncellenmiş bir versiyonu Aralık 2017'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) Orman Genel Müdürlüğü ve TÜİK gibi kamu kuruluşlarından alınan verilerle yayınlanmıştır. Atlas'a göre, biyokütle potansiyeli teoride 44.1 MTep olarak tanımlanmıştır.

Enerji verimliliği

Enerji verimliliği, son on yılda, Türkiye'nin enerji ve iklim politikasının önemli bir parçası olmuştur. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesindeki Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, ülke genelinde enerji verimliliği faaliyetlerinin koordinasyonundan sorumludur. Ayrıca Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (eski Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı), Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (eski Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) gibi diğer bazı kurumlar enerji verimliliği konusunda çalışma ve projeler yürütmektedir.

Enerji yoğunluğunda 2011 yılına kıyasla 2023 yılına kadar %20'lik bir uzun vadeli hedef belirleyen Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023) (EVSB)¹¹, Türkiye Yüksek Planlama Kurulu tarafından 27 Şubat 2012 tarihinde onaylanmıştır. Belge, kurumların sorumluluklarını tanımlayarak ve STK'lar ile özel sektör arasındaki işbirliğini artırarak ve hedeflere ulaşmak için gereken ölçülebilir somut politika faaliyetlerini belirleyerek, Türkiye'nin tüm sektörleri için enerji verimliliği faaliyetlerinin bir yol haritasını sunmaktadır. EVSB, sanayi, elektrik sistemi, özel/kamu binaları, elektrikli ürünler ve ulaştırma konularına odaklanan yedi stratejik amaç ve bunlara karşılık gelen stratejik hedefleri tanımlamaktadır. Aşağıdaki konular stratejik hedefler olarak belirlenmiş ve bu hedeflere bağlı olarak faaliyetler öngörülmüştür:

- Sanayi ve hizmetler sektöründe enerji yoğunluğunun ve enerji kaybının azaltılması,
- Binaların enerji talebi ve karbon emisyonunun azaltılması; yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan sürdürülebilir ve çevre dostu binaları teşvik etmek,
- Piyasada enerji tasarruflu ürünlerin değişimini sağlamak,
- Elektrik üretimi, transfer ve dağıtımında verimin artırılması; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak,
- Motorlu taşıtların birim fosil yakıt tüketimini azaltmak; demiryolu ve kentsel toplu taşıma araçlarının yük ve yolcu taşımacılığındaki payını artırmak; kentsel ulaşım gereksiz yakıt tüketimini önlemek ve çevreye zararlı emisyonları azaltmak,
- Kamu kurumlarında enerjinin verimli ve etkin kullanımı,
- Kurumsal yapıların, kapasitelerin ve işbirliklerinin geliştirilmesi; ileri teknoloji kullanımı ve bilinçlendirme faaliyetlerinin artırılması; sürdürülebilir finansman ortamları oluşturmak.

¹¹) Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, 2012-2023, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, 2010



10. Kalkınma Planı çerçevesinde **Enerji Verimliliği Geliştirme Programı** hazırlanmıştır. Enerji Verimliliği Geliştirme Programı'nın iki hedefi vardır. İlki, Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğunun 2011'de 0.2646 tep/1000 ABD \$'dan 2018'de 0.243 tep/1000 ABD\$'a düşürülmesi ile ilgilidir. İkincisi, kamu binalarının enerji tüketimini 2018'de 2012 yılına kıyasla %10 azaltımı ile ilgilidir.

Planın 4. Bileşeni açıkça kamu binalarının enerji performansına ilişkin iki eylem gerektirmektedir:

- Kamu binalarındaki enerji verimliliği yatırımlarının, proje uygulamasından sonra elde edilen tasarruflarla borç geri ödemesine olanak sağlayan enerji performans sözleşmesi borçlanma modeli dahil çeşitli finansman yöntemleriyle yaygınlaştırılması,
- Eski binalardaki binaları ve ısıtma sistemlerini çevreleyen dış yapıları, düşük ve yetersiz yalıtımlı eski binalardaki ısıtma sistemlerini ve dış cephelerini ısı yalıtımlı yapılara dönüştürerek mevcut standartlara uygun hale getirmek.

Türkiye'de rekabet ve yeşil büyümenin yanı sıra sürdürülebilir kalkınmanın önemini vurgulayan **Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı**¹² (2017-2023) Ocak 2018'de kabul edilmiştir. Plan, binalar ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım, ortak sektörler/alanlarda tanımlanan 55 eylemi içermektedir. Bu eylemlerin 2023 yılına kadar 10.9 milyar ABD doları yatırım yapması ve Türkiye'nin 2023 yılına kadar birincil enerji tüketiminde %14'lük bir azalmaya tekabül eden toplam 23.9 milyon ton petrol eşdeğeri (MTEP) enerji tasarrufu sağlaması beklenmektedir. Ayrıca, 2023 yılına kadar toplam 66.6 milyon ton CO₂ emisyonu tasarrufu beklenmektedir.

YEGM verilerine göre, 2000-2016 yılları arasında hem birincil enerji yoğunluğu endeksinde hem de nihai enerji yoğunluğu endeksinde yıllık %1.4'lük bir azalma olmuştur. 2016 yılında birincil enerji yoğunluğu, bir önceki yıla göre %2.6 artarken, nihai enerji yoğunluğu %1.1 artmıştır. 2000 yılındaki verilerle bir karşılaştırma yapacak olursak, birincil enerji yoğunluğu ve nihai enerji yoğunluğu endeksleri sırasıyla %19.6 ve %20.1 oranında iyileşmiştir (YEGM, 2018). TÜİK tarafından 12.12.2016 tarihinde yayınlanan yeni Gayri Safi Yurtiçi Hasıla serisi, 2009 yılı baz yıl olarak yukarıda belirtilen yoğunlukların hesaplanmasında kullanılmıştır.

Enerji verimliliği endeksinde (ODEX) göre, 2000-2016 döneminde Türkiye'de enerji verimliliği açısından toplamda %24.8 ve yıllık bazda %1.8'lik bir iyileşme olmuştur.

Nükleer Enerji

Ulusal Enerji ve Madencilik Politikası ve 10. Kalkınma Planı gibi çeşitli politika belgelerinde belirtildiği gibi, Nükleer Enerji, arz güvenliği sağlama ve sera gazı emisyonlarını azaltım mekanizmalarından biri olacaktır. Bu çerçevede, 2010 yılında Türkiye ile Rusya Federasyonu arasında Akkuyu'da 4,800 MW kapasiteli Nükleer Santralin devreye alınması ile ilgili bir anlaşma imzalanmıştır. 2013 yılında Türkiye ile Japonya arasında, Sinop'ta 4,560 MW gücünde bir başka nükleer santralin devreye alınması için nükleer enerji üretim endüstrisinin geliştirilmesi ile ilgili bir anlaşma imzalanmıştır. Akkuyu Nükleer Enerji Santrali'nin 2023'te başlatılması beklenirken, Sinop Nükleer Enerji Santrali'nin 2019'da başlaması planlanmaktadır. Her iki enerji santrali de aktif hale geldiğinde, Türkiye'nin toplam enerji üretiminin %10'unun nükleer enerji ile tedarik edilmesi planlanmaktadır. Üçüncü bir nükleer enerji santralinin devreye alınması planlanmaktadır.

4.3.3.2 BİNALAR

Binalardaki yüksek sera gazı emisyonu azaltım potansiyeli dikkate alındığında, Türkiye, Ulusal Katkı Niyetinde bina sektöründe enerji verimliliğinin artırılmasına özel önem vermiştir. Enerji verimliliği performansı yüksek yeni konut binaları ve hizmet binaları inşa etmek, Ulusal Katkı Niyetinde bina sektörü için belirlenen hedeflere ulaşmak için odak noktası olmuştur, bunlar:

- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği doğrultusunda yeni konut binaları ve hizmet binalarının enerji verimli olarak inşa edilmesi.
- Enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını kontrol etmek ve metrekare başına enerji tüketimini azaltmak için yeni ve mevcut binalar için Enerji Performansı Sertifikaları oluşturulması.
- Yeni ve mevcut binaların birincil enerji kaynakları tüketimini tasarım, teknolojik ekipman, yapı malzemeleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eden kanallarının geliştirilmesi yoluyla azaltılması (krediler, vergi indirim, vb.).

12) http://www.yegm.gov.tr/document/20180102M1_2018_eng.pdf



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

- Enerji arzını en aza indirmek ve yerel enerji üretimini sağlamak amacıyla Yeşil Bina, pasif enerji, sıfır enerjili ev tasarımının yaygınlaştırılması.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre, 2000-2016 döneminde enerji verimliliği açısından toplamda %16.8 ve yıllık bazda %1.1’lik bir iyileşme olmuştur. Konut sektöründe ilgili döneme ait kümülatif tasarrufların 7.7 MTep olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye, binaların enerji yoğunluğunun azaltımına yönelik tedbirleri, özellikle de UEVEP (Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı) bir dizi ulusal politika ve eylemle gerçekleştirmeyi planlamaktadır. Bunlar, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (BEP), 10. Kalkınma Planı, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Enerji Verimliliği Geliştirme Programı gibi çeşitli politika belgelerinde ve mevzuatta açıklanmaktadır.

Yukarıda belirtilen yasal çerçeve ve politikalara göre, Türkiye, bina sektöründe sera gazı emisyonlarının azaltımına ilişkin aşağıdaki hedeflere sahiptir:

- Tüm eski ve yeni binaların, 2020 yılına kadar bina enerji performanslarını gösteren bir “Enerji Kimlik Belgesi” olacaktır. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, tüm binaların enerji performansları için “C Sınıfına” sahip olmaları zorunluluğunu önermektedir.
- Merkezi ısıtma ve sıcak kullanım suyu için güneş enerjisi kolektörleri yeni otellere, hastanelere, yatakhanelere, konaklama amaçlı kullanılan diğer konut dışı binalara ve ayrıca 1.000 m² kullanım alanına sahip spor merkezlerine kurulacaktır.
- Binalarda enerji verimliliği/yenilenebilir enerji uygulamalarının artırılması için finansman sağlanacaktır.
- Kamu kurumlarının mülk ve binalarında yıllık enerji tüketimi 2015 yılına kadar %10, 2023 yılına kadar %20 azaltılacaktır.
- Her hizmet alt sektöründeki enerji yoğunluğu azaltılacaktır. Oranlar, sektör paydaşları ile yakın işbirliği içinde belirlenecek, ancak 2012-2022 yıllarında her bir alt sektörün yoğunluğunun %10’undan az olmayacaktır.
- 2023 yılında mevcut standartlara uygun ısı yalıtımı ve enerji verimli ısıtma sistemleri, toplam kullanım alanı 10.000 m²’den fazla olan tüm ticari ve hizmet binalarına tesis edilecektir.

Enerji verimliliği hizmetleri, yeni mevzuat kapsamında ülke genelinde yaygınlaştırılmaktadır. Bir üniversite, bir ticaret birliği ve Enerji Verimliliği Danışmanlık şirketleri ESCOlar olarak yetkilendirilmiştir. Son birkaç yıl içinde bina ve sanayi sektörlerinde yapılan ön denetimler önemli miktarda enerji verimliliği potansiyelini ortaya çıkarmıştır. 2011 yılında Enerji Kimlik Belgelendirme sistemini desteklemek amacıyla BEP-TR yazılımı geliştirilmiştir.

Bu çerçevede, 2011-2017 yıllarında arasında 654,898 bina Enerji Kimlik Belgesi almıştır. 643,308’i C derece ve üzeridir.

Yukarıda belirtilen önlemlerin yanı sıra, Enerji Sektöründeki politikaları, önlemleri ve strateji belgelerini desteklemek için ilgili Bakanlıklar tarafından aşağıdaki projeler uygulanmaktadır:



Tablo 4. 3 Enerji Sektöründeki Politikaları ve Önlemleri desteklemek için uygulanan projeler.

Proje Adı	Açıklama	Süre	Bütçe & Finans Kaynağı	Uygulayan Kurum	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi
Türkiye'deki KOBİ'lerde Enerji Verimli Motorların Teşvik Edilmesi (PEEMS)	Proje, Türkiye'deki hem yeni hem de mevcut enerji verimli motorlarla ilgili yasal ve düzenleyici çerçevelerin güçlendirilmesi, uygun yönetim ve bilgi altyapısının geliştirilmesi, Türk Standartları Enstitüsü'nün (TSE) test laboratuvarlarının geliştirilmesi, sürdürülebilir bir finans destek mekanizmasının geliştirilmesi ve kapsamlı bir farkındalık yaratma ve eğitim programının geliştirilmesi ve uygulanmasını amaçlamaktadır.	2017 -2021	3,750,000 USD	Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü (DGP) aracılığıyla	Proje boyunca 26,200 ton CO ₂ eşd. 7 yıllık kullanım ömürlü 1000 EE motorun
GEO: Turkey Geo-fund	Proje, teknik yardım ve Jeolojik Risk Azaltım yoluyla Türkiye'deki jeotermal piyasaların önündeki engelleri gidermeyi amaçlamaktadır. Türkiye'de finansal olarak uygulanabilir dört proje geliştirip uygulayarak jeotermal enerji kullanımının artması, jeotermal enerji kullanımını hızlandırmaya, bu kaynağa yatırım yapma ve jeolojik risk sigortası sunma konusunda özel sektör güvenliğini oluşturmaya ve ulusal düzenleyici kurumlara göstermeye yardımcı olacak ve yerel yönetim düzeylerinin jeotermal kaynak risklerine yönelik yaklaşımları maliyet etkin bir şekilde ele alınmaktadır.	2010 - 2016	(GEF- UNDP-STB)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Bu proje ile 20 yıllık yatırım ömrü boyunca 18,4 milyon ton doğrudan sera gazı emisyonu azaltımı sağlanacaktır.
Orman Köylerinde Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi için Sürdürülebilir Finans Mekanizması Projesi	Orman köylerinde kooperatifler yoluyla şebekeye bağlı en az 30 MW'lık kurulu solar PV gücün sağlanması için ORKÖY'ün kredi mekanizması bünyesinde sürdürülebilir bir enerji finansman mekanizmasının başarılı bir şekilde kurulmasının desteklenmesi; proje sonunda (Orman köylerinde yaşayan yaklaşık %2.5 veya 175.000 kişi elektrik ihtiyacını solar PV ile karşılayacaktır).		10,000,000 USD (Dünya Bankası)	Orman Genel Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı	PV sistemleri için beklenen 20 yıllık bir ömrü varsayarsak, toplam doğrudan CO ₂ emisyonu azaltımının 574 992 tCO ₂ olması bekleniyor.
Türkiye'nin Yeşil Büyüme Yolunda Ekonomisinin Gelişmesine Yardımcı Olmak İçin Biyokütlenin Sürdürülebilir Kullanımı	Enerji performansını artırmak, rekabet gücünü artırmak ve tarımsal endüstride sera gazı emisyonlarını azaltmak için modern biyo-enerji teknolojilerinin uygulanmasıyla sektörel dönüşümünü tetiklemek.	2016 -	56,280,000 USD	Tarım ve Orman Bakanlığı -Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)- UNIDO	-



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi	Proje, kamu binalarında enerji yoğunluğunun azaltılmasına katkıda bulunmayı ve dolayısıyla Türkiye’de sera gazlarını 2014 ve 2018 arasında azaltmayı amaçlamaktadır. Teknik işbirliği kapsamında sağlanacak danışmanlık hizmetleri, özellikle kamu binalarında enerji verimliliğini artırmak için kullanılacak ürün ve hizmetlere olan talebin artması için yasal çerçeve koşullarının iyileştirilmesini sağlayacaktır. Proje, özellikle Türkiye’deki kamu binaları olmak üzere binalardaki enerji yoğunluğunun azaltılmasına ve dolayısıyla sera gazlarının azaltılmasına katkıda bulunacaktır. Proje, GIZ tarafından yürütülen danışmanlık önlemleri sayesinde teknik işbirliği fırsatlarını içermektedir.		(GEF-UN-DP-TOB)	Alman İklim Teknolojileri Girişimi (DKTI) - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-
---	--	--	-----------------	---	---

Politikalar ve önlemler ile bunların azaltım etkileri aşağıda özetlenmiştir:

Tablo 4. 4 Enerji Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler

Politika veya önlem/azaltım faaliyetinin adı	Etkilenen amaç ve/veya faaliyet	Etkilenen sera gazları	Enstrüman türü	Durumu ve uygulamanın başlangıç yılı	Uygulayan Kurum veya Kuruluşlar	Zaman Aralığı	
						2020	2030
Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destek Mekanizması (YEKDEM)	Yenilenebilir enerji üretiminde artış	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik, mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (2011’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-	-
Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA’lar)	Yenilenebilir enerji üretiminde artış	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik, mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (2016’dan itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-	-
Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin teşvik edilmesi	Yenilenebilir enerji üretiminde artış	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik, mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (205’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-	-
Etanolün Benzin Tiplerine Karıştırılması	Benzinli araçlarda yanma veriminde artmasıyla sera gazı emisyonlarının azaltılması.	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik	Uygulanmıştır (2012’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-	-
Dizel Tiplerinde Biyodizelin Karıştırılması	Benzinli araçlarda biyoyakıt kullanım oranının artırılması.	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (2017’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-	-



Enerji Verimliliği Geliştirme Programı	Kamu binalarında enerji verimliliğinin artırılması	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik, mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (2014-2018)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-
Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı Çerçevesindeki Faaliyetler	Hizmet, enerji, ulaşırma, sanayi ve tarım gibi birçok sektörde enerji verimliliğinin artırılması	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik, mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (2018’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-
Binalarda Enerji Performansı	Yeni ve mevcut binalar dahil tüm binaların enerji verimliliğinin artırılması.	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Ekonomik mevzuata ilişkin	Uygulanmıştır (2008’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-

4.3.3.3 SANAYİ

Son yıllarda, iklim değışikliği konusunda farkındalık artırma faaliyetleri, düşük karbonlu kalkınma önlemlerini çeşitli politika oluşturma süreçlerine entegre etmek için bir ivme yaratmıştır ve imalat sektörü bu harekete birkaç alt sektörüyle birlikte öncülük etmektedir.

Sanayideki genel politikalar, 2014 - 2018 yılları arasındaki yıllara ait 10. Kalkınma Planı kapsamında değerlendirildiğinde, ana hedeflerin imalat sanayinde dönüşümün gerçekleştirilmesi, katma değeri yüksek yapıya geçilmesi ve ileri teknoloji sektörlerinin payının artırılması olarak ifade edilmektedir. Bu amaçla, imalat sanayinde dönüşümün ana odakları yenilik ve şirket becerileri, bölgelerin üretime etkin katkısı, sektörler arası entegrasyon, yeşil teknoloji ve üretim ve dış pazar çeşitliliğidir. Uzun vadede toplam faktör verimliliğinin (TFP) artırılması da hedeflenmektedir.

Ayrıca, Türkiye Sanayi Strateji Belgesi¹³ (2015-2018), kapsamındaki 3 stratejik amaçtan biri olarak daha yeşil ve daha rekabetçi bir sanayi yapısına dönüşüm olduğunu göstermektedir.

Son on yılda, düşük karbonlu üretim ve tüketimi hedefleyen yeni mevzuat ve Stratejik Planlar çerçevesinde, sanayi için geliştirilen politikalar ve önlemler, sektörleri enerji verimliliğini artırma, düşük karbon gelişimi konusunda farkındalık artırma, tüketici davranışını değıştirme ve yenilenebilir enerji kullanım payını artırma gibi çeşitli hususlara sahiptir.

Tüm imalat sektörleri için uygulanan politikaların yanı sıra, bazı özel ürün gruplarında da özel önlemler vardır.

İmalat sanayinin çoğunluğunu oluşturdıkları için, rekabet güçlerini artırmak ve ekonomik büyümeye katkılarını artırmak için KOBİ’lere her zaman özel bir önem verilmiştir. Yeni politika ve önlemlerin desteğiyle, KOBİ’ler tarafından da birçok sektörde düşük karbonlu gelişme önlemleri uygulanabilir.

Tüm imalat sektörleri için geçerli olan politika ve önlemler aşağıda açıklanmıştır:

Türkiye Sanayi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2015-2018) çerçevesinde başlatılan Ulusal Eko-Verimlilik Programı, Türkiye sanayisini eko-verimlilik ve daha temiz üretim, kurumlar ve işletmeler arasında işbirliğinin artırılması, kapasite geliştirme, işletmelere teknik ve finansal destek sağlanması gibi kavramlar konusunda bilinçlendirme gibi çeşitli faaliyetlerle daha çevre dostu uygulamalara yönlendirmeyi hedeflemektedir.

İmalat Sanayinde Enerji Verimliliği Projeleri için Mali Destek Programı (VAP): Enerji Verimliliği Kanunu uygulamaları kapsamında, mevcut sistemler ve endüstriyel işletmelerde enerji verimliliğini artırmak için tasarlanan projeler finansal destek için uygundur.

13) <https://www.sanayi.gov.tr/handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=e9f6e3f2-f8ab-4fd1-9d65-22d553867dc1>



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Yılda en az 1000 TEP enerji kullanan işletmeler mali desteğe başvurmak için uygundur. VAP kapsamında, 1,000,000 TL’nin altında proje maliyeti olan projelerin % 30’u hibe olarak desteklenmektedir. Gönüllü Anlaşmalar Programı kapsamında sanayi kuruluşlarına 200.000 TL’ye kadar destek verilmektedir. Endüstride yenilenebilir elektrik kullanımının teşvik edilmesi: Yenilenebilir enerji üretimini ve imalat sanayinde kullanımı teşvik etmeyi amaçlayan yasal düzenlemeler, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından planlanmaktadır.

Enerji Sektörü Araştırma ve Geliştirme Projeleri Destekleme Programı (ENAR), enerji politikalarına hizmet edecek, ürün ve sistemlere güvenlik, yerel enerji teknolojileri ve endüstri tedarik edecek olan kurulacak bilimsel ve teknolojik bilgileri dönüştürmek amacıyla teknoloji geliştirme ve yenilik odaklı araştırma, geliştirme ve iyileştirme içeren projeleri desteklemek, izlemek, tamamlamak ve değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. 8 Haziran 2010 tarihinde ENAR’da yayınlanan Yönetmeliğin yürürlüğe girmesini sağlamak amacıyla yapılan değişiklikler 21 Şubat 2013 tarihli ENAR Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelikte yayımlanmıştır.

Sanayide enerji verimliliğinin teşvikine ilişkin uygulanan birkaç politika sonucunda, 2000-2016 döneminde enerji verimliliğinde toplamda %24.7 ve yıllık bazda %1.8 oranında bir iyileşme sağlanmıştır.

Bazı sektörel politikalar ve girişimler aşağıda açıklanmıştır:

Sera Gazı Emisyonlarına Dayalı Vergilendirme: Türkiye Otomotiv Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2016-2019) çerçevesinde tüketicileri düşük emisyonlu araçları seçmeye teşvik eden finansal bir araç 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Politika aracı, yüksek emisyonlu araçlara kıyasla düşük emisyonlu olan araçlar için “özel tüketici vergisi” önermektedir. Ayrıca, politika, hibrit otomobillerin benzer motor özelliklerine sahip hibrit olmayan otomobillere kıyasla daha düşük vergileri olmasını önermektedir.

Çevre dostu araçların teşvik edilmesi: Türkiye Otomotiv Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2016-2019) ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023) çerçevesinde, tüketici davranışlarını düşük karbonlu araçların satın alınmasına yönlendirmek için başka bir politika kabul edilmiştir. Bu çerçevede, elektrikli otomobil santrallerinin ve CNG sağlayan yakıt istasyonlarının genişletilmesini teşvik etmek için taslak bir mevzuat hazırlanmıştır.

Eski taşıtların aşamalı olarak kullanımdan kaldırılması: 2016 yılında 4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi Kanunu’nda (ÖTV) yapılan geçici revizyonlara dayanarak, 30.06.2019 tarihine kadar, taksiler, minibüsler, servis otobüsleri, halk otobüsleri, kamyonlar gibi eski ticari araçların enerji verimliliği daha yüksek olan daha yeni araçlarla değiştirilmesi durumunda ilk satın alma aşamasında vergi muafiyeti uygulanacaktır.

2018 yılında, 7103 sayılı Kanun ile yeni araç alıcılarının, Özel Tüketim Vergisi’ndeki 16 yıl veya daha eski taşıtların hurdaya çıkarılması aşamasını veya 31.12.2019 tarihine kadar ihracatını takip eden ilk iktisap aşamasında 10.000 TL’ye kadar olan indirimlerle teşvik edildiği geçici bir düzenleme yapılmıştır. Kanunda yapılan revizyon, araç stoğunun yenilenmesini, hava kalitesini arttırmayı, sera gazı emisyonlarını azaltmayı, şehir trafiğindeki güvenliği artırmayı amaçlamaktadır.

Elektrikli ve hibrit araçların teşvik edilmesi: Özel Tüketim Vergisi Kanunu, Otomobillerden ticari yük taşıtlarına ve seçkin motosikletlere kadar değişen elektrikli birçok araç türü için ÖTV indirimi önermektedir. Hibrit arabalar da düşük vergi oranları ile teşvik edilmektedir. Vergi indirimi, ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için Türkiye’deki elektrikli ve hibrit araçların oranının artırılmasını desteklemeyi amaçlamaktadır.

Eko- etiketlemeyle ilgili yeni bir Yönetmelik, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Avrupa Parlamentosu ve Konseyi 66/2010(EC) sayılı Tüzüğüne uygun olarak hazırlanmaktadır.

Yukarıda belirtilen önlemlerin yanı sıra, Sanayi Sektöründeki politikaları, önlemleri ve strateji belgelerini desteklemek için ilgili Bakanlıklar tarafından aşağıdaki projeler uygulanmaktadır:



Tablo 4. 5 Sanayi Sektöründe Politikaları ve Önlemleri desteklemek için uygulanan projeler

Proje Adı	Açıklama	Süre	Bütçe ve Finansman Kaynakları	Uygulayan Kurum	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi
Türkiye İçin Ulusal Yeşil OSB Çerçevesi Geliştirilmesi	Projenin hedefleri; Organize Sanayi Bölgelerinde (OSBler) yeşil rekabet edebilirlik fırsatlarını belirlemek, bir dizi öneride bulunmak, mevcut geleneksel OSB'leri Yeşil OSB'lere dönüştürmek ve yeni Yeşil OSB'ler kurmak ve Yeşil OSB'ler konusunda bir yol haritası ve kapsamlı bir ulusal çerçeve geliştirmektir.	2017-	World Bank Group	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	-
Türkiye'deki KOBİ'ler için Global Cleantech İnovasyon Programı (GCIP-Türkiye)	Temiz Enerji Teknolojisi Yenilik Yarışması ve Girişimcilik Hızlandırıcı Programı ile Türkiye'deki KOBİ'lerde temiz enerji teknolojisi yeniliklerinin ve yenilikçi temiz enerji teknolojisi girişimciliğinin teşvik edilmesi.	2014-2018	990,000 USD	STB, TUBİTAK, ÇŞB, ETKB, Kalkınma Bakanlığı, KOSGEB, TTGV ve UNIDO	-
Sanayide Kaynak Verimliliği Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi	Proje, imalat sanayinde hammadde, enerji ve suyun daha verimli ve sürdürülebilir kullanımıyla gerçekleştirilebilecek potansiyel ekonomik ve çevresel faydaları göstermeyi amaçlamıştır. Proje, hem parasal hem de fiziksel olarak ve hem sektörel hem de bölgesel düzeylerdeki potansiyel tasarrufları, daha az kaynak kullanımı ve önlenmiş kirlilik nedeniyle, nicelenmiş kaynak verimliliği potansiyeline bağlı potansiyel çevresel faydaları analiz ederek ölçmüştür. Bu proje, Türk sanayisinde sürdürülebilir üretim uygulamaları açısından gelecekteki gelişmelerin temelini oluşturmaktadır.	2014-2017	TUBİTAK	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB)	-
F-gazları Konusunda Kapasite Oluşturma ve Aktarım için Kapasite Geliştirme Teknik Yardımı Projesi	Projenin amacı, iklim değişikliğini önlemeye yönelik küresel çabalara katkıda bulunmak ve AB iklim politikası mevzuatına uyum sağlamak için antropojenik sera gazı emisyonlarını azaltmak, F-gazları, önleyici faaliyetlerde iklim değişikliğini hazırlamak için ulusal kapasiteyi artırmak için kapasite ve mevzuat geliştirmektedir.	2017-2020	1.984.415,00 EUR	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-
Ulusal Yaşam Döngüsü (LCA) Değerlendirmesi Veri Tabanının Geliştirilmesi için Teknik ve İdari Altyapının Oluşturulması	Projenin amacı: Ulusal LCA çalışmalarının temeli olarak Ulusal LCA Veri tabanının geliştirilmesi için idari ve teknik altyapının oluşturulması için Türk sanayisinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemektir.	2017-	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Sanayide Temiz Üretim Olanaklarının ve Uygulanabilirliğinin Belirlenmesi (SANTEM) Projesi	Projenin amacı: daha temiz üretim ve entegre kirliliğin önlenmesi için politika ve stratejiler oluşturmak ve ilgili mevzuatı hazırlamaktır. SANTEM Projesinin temel amacı, demir çelik sektörünün durumunu, sektörel ihtiyaçlarını, daha temiz üretim potansiyelini, teşvik mekanizmalarını ve yasal düzenlemelerini incelemek ve çeşitli temiz üretim fırsatlarının Türkiye’de uygulanabilirliğini değerlendirmektir.	2016-2017	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-
---	--	-----------	---	-------------------------------	---

Tablo 4. 6 Sanayi Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler

Politika veya önlem/azaltım faaliyetinin adı	Etkilenen amaç ve/veya faaliyet	Etkilenen sera gazları	Enstrüman türü	Durumu ve uygulamanın başlangıç yılı	Uygulayan kurum ve kuruluşlar	Azaltım etkisinin tahmini kt CO ₂ -eşd.
Ulusal Eko-Verimlilik Programı	Farkındalık yaratma, kurumlar ve işletmeler arasında işbirliğini arttırma, kapasite geliştirme, işletmelere teknik ve finansal destek sağlama yoluyla eko-verimliliği teşvik etme.	Tüm gazlar	Ekonomik, düzenleyici diğer	Uygulanmıştır (2015-2018)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-
İmalat Sanayinde Enerji Verimliliği Projeleri İçin Finansal Destek Programı (VAP)	Enerji verimliliğini arttırmak üzere tasarlanan projelere maddi destek sağlayarak sanayi işletmelerinde enerji verimliliğini arttırmak.	CO ₂	Ekonomik, düzenleyici	Uygulanmıştır (2011’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-
Sanayide yenilenebilir elektrik kullanımının teşvik edilmesi	Yenilenebilir enerji üretimini ve imalat sanayiinde kullanımını teşvik etmek	CO ₂	Ekonomik, düzenleyici	Uygulanmıştır (2015’den itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-
Enerji Sektörü Araştırma ve Geliştirme Projeleri Destek Programı (ENAR)	Sürdürülebilir enerji politikalarının, arz güvenliğinin, yerel enerji teknolojileri ve endüstri ürünleri ve sistemlerinin teşvik edilmesi	Tüm gazlar	Ekonomik, diğer	Uygulanmıştır (2010’dan itibaren)	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	-
KOBİ’lerin Sürdürülebilir Enerji Proje Uygulamalarının Desteklenmesi	Sera gazı emisyonlarını azaltan sürdürülebilir enerji projeleri uygulayan KOBİ’lere destek sağlanması	Tüm gazlar	Ekonomik, diğer	Uygulanmıştır (2015’den itibaren)	KOBİ Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB)	-
Sera gazı emisyonlarına dayalı vergi	Farklı sera gazı emisyon seviyesine sahip araçlara çeşitli vergi seviyeleri uygulanarak düşük karbon emisyonlu araçların teşvik edilmesi	Tüm gazlar	Ekonomik	Uygulanmıştır (2016’dan itibaren)	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hazine Genel Müdürlüğü	-



Çevre dostu araçların teşvik edilmesi	Mevzuat düzenlemeleri ile alternatif yakıtlı araçların teşvik edilmesi	Tüm gazlar	Düzenleyici, ekonomik, diğer	Uygulanmıştır (2018’den itibaren)	PDK, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	-
Eski araçların aşamalı olarak kullanımdan kaldırılması	Eski araçların hurdaya çıkarılması ve ihracatı yoluyla eski araçların kaldırılması	Tüm gazlar	düzenleyici, ekonomik,	Uygulanmıştır (2016’dan itibaren)	Maliye Bakanlığı	-
Elektrikli ve hibrit araçların teşvik edilmesi	Alternatif yakıtlı araçların (elektrikli ve hibrit araçlar dahil) mali teşvikler aracılığıyla teşvik edilmesi	Tüm gazlar	düzenleyici, ekonomik,	Uygulanmıştır (2018’den itibaren)	Maliye Bakanlığı	-

4.3.3.4 ULAŞTIRMA

Türkiye’nin ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, diğer sektörlerle kıyasla önemli bir paya ve artış eğilimine sahiptir. Bu nedenle, ulaştırma sektöründe sera gazı emisyonu azaltım politikaları özel bir öneme sahiptir.

Ulaştırma sektöründe, enerji verimliliği açısından 2000-2016 döneminde toplamda %32.3, yıllık bazda %2.4 oranında bir iyileşme olmuştur¹⁴.

Türkiye’nin sera gazı emisyonu azaltım politikaları, Niyet Edilen Ulusal Katkıları kapsamında aşağıdaki şekilde çerçevelemiştir:

- Karayolu taşımacılığı payını azaltarak ve denizyolu ve demiryolu taşımacılığı payını artırarak yük ve yolcu taşımacılığında ulaştırma araçlarının dengeli kullanılmasının sağlanması,
- Kombine taşımacılığın artırılması,
- Kentsel alanlarda sürdürülebilir ulaştırma yaklaşımlarını uygulamak,
- Alternatif yakıtların ve temiz araçların teşvik edilmesi,
- Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eylem Planı (2014-2016) ile yakıt tüketimini ve karayolu taşımacılığı emisyonlarını azaltmak,
- Hızlı tren projelerinin gerçekleştirilmesi,
- Kentsel demiryolu sistemlerinin artırılması,
- Tünel projeleri ile yakıt tasarrufu sağlamak,
- Eski araçların trafikten çıkarılması,
- Enerji verimliliğini sağlayacak yeşil liman ve yeşil havaalanı projelerinin uygulanması,
- Deniz taşımacılığı için özel tüketim vergisi muafiyetlerinin uygulanması,

Ulusal Katkı Niyetine ek olarak, Türkiye’nin Ulaştırma Sektörü Politikaları, 10. Kalkınma Planı’ndan Ulaştırma ve İletişim Stratejisi, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi’ne kadar birçok politika belgesi ile çerçevelemiştir.

10. Kalkınma Planı, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi ve Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı gibi ortak Politika belgelerinin çerçevesi, ulaştırma sektöründe önemli derecede sera gazı emisyonu azaltımı sağlayacak birkaç politika ve hedef önermektedir. Türkiye, 10. Kalkınma Planında, enerji verimliliği, temiz yakıt ve çevre dostu araçların kullanılmasını sağlayan ulaştırma sistemlerine öncelik vermiştir. Plan, ulaştırmada akıllı uygulamaların geniş ölçüde kullanımını önermektedir.

14) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

“Ulaştırma Enerji Verimliliğini” artırmak programın önemli bileşenlerinden biridir. Planın diğer önemli bileşeni “toplu taşıma araçlarının, küçük motor hacmine sahip ve elektrikli ve hibrit araçların kullanımının yaygınlaştırılması, uygun yerleşim yerlerinde akıllı bisiklet ağlarının kurulması ve trafiğe kapalı yaya yollarının oluşturulması” ve “kamu sektöründe düşük yakıt tüketen araçların kullanımının yaygınlaştırılması”dır.

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023), demiryolu, deniz yolu ve hava yolu ile yük ve yolcu taşımacılığındaki oranı artırma; bisiklet gibi çevre dostu araçların kullanımını teşvik etme; toplu taşıma araçlarında alternatif yakıtların ve temiz araç teknolojilerinin kullanımını yaygınlaştırma; ve daha düşük yakıt tüketimi sağlamak için karayolu ağlarının optimize edilmesi amacıyla AR-GE çalışmalarının yapılması; ve akıllı ulaşım sistemleri geliştirilmesi gibi birçok hedef ve planı içermektedir.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023), sera gazı emisyonunu azaltacak birkaç hedef ve politika içermektedir:

- 2023’e kadar demiryollarının yük taşımacılığındaki payını %15 ve yolcu taşımacılığındaki payını %10 yükseltmek.
- 2023 itibarıyla deniz yollarının kabotaj yük taşımacılığındaki payını %10, yolcu taşımacılığındaki payını %4 yükseltmek.
- 2023 itibarıyla karayolu yük taşımacılığındaki payı %60’ın altına ve yolcu taşımacılığındaki payı %72’ye düşürmek.
- 2023 yılına kadar “Ulaştırma Ana Planı”nı hazırlamak ve uygulamaya koymak.
- Şehir içi taşımacılıkta bireysel araçların emisyon artış oranını sınırlandırmak.
- Şehirlerde sürdürülebilir ulaşım planlamasının uygulanması için 2023 sonuna kadar gerekli mevzuat, kurumsal yapı ve rehberlik belgelerinin geliştirilmesi.
- Alternatif yakıtların ve temiz araçların teşvik edilmesi (Zaman Aralığı: 2020-2023).
- Toplu taşıma araçları için yaş sınırı koyma stratejisinin benimsenmesi ve uygulanması (Zaman Aralığı: 2015-2023).
- Enerji verimliliğine sahip kara, deniz, hava aracı üretiminde, yatırımların desteklenmesinde teşvik mekanizmalarının yaratılması (Zaman Aralığı: 2015-2023).

Özellikle ulaşım sektörü için geliştirilen strateji ve politikalar aşağıdaki şekildedir:

Ulaştırma ve İletişim Stratejisi (2011-2023):

Strateji, çevresel sürdürülebilirliği içeren daha sürdürülebilir bir ulaşım sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Stratejinin hem sera gazı emisyonunu azaltım hem de ulaşım sistemini iklim değişikliğinin etkilerine uyum yönleri mevcuttur. Stratejide, aşağıdaki hedefler önerilmiştir:

Tablo 4. 7 Ulaştırma ve İletişim Stratejisi hedefleri

2023 yılına kadar hedefler	2030 yılına kadar hedefler
• 2023’e kadar demiryollarının yük taşımacılığındaki payını (2009’da %5 olan) %15’e ve yolcu taşımacılığında (2009’da %2 olan) %10’a çıkarmak; • 2023 itibarıyla karayollarının yük taşımacılığındaki payını (2009’da ton-km’de %80.63 olan) %60’ın altına ve yolcu taşımacılığında (2009’da yolcu-km’de 89.59 olan) %72’ye düşürmek; • 2023’e kadar denizyolu yük taşımacılığında (2009’da %2.66 olan) payı %10’a ve yolcu taşımacılığında (2009’da %0.37 olan) %4’e çıkarmak; • 2023’e kadar havayolu yük taşımacılığında (2009’da %0.44 olan) havacılık payını %1’e ve yolcu taşımacılığında (2009’da %7.82 olan) %14’e çıkarmak.	• Karayolu taşımacılığının payını azaltarak ve deniz ve demiryolu taşımacılığının payını artırarak, ulaşım araçlarının yük ve yolcu taşımacılığında dengeli bir şekilde kullanılmasının sağlanması; • Kombine taşımacılığın artırılması; • Kentsel alanlarda sürdürülebilir ulaşım yaklaşımlarının uygulanması; • Alternatif yakıtların ve temiz araçların teşvik edilmesi; • Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ile yakıt tüketimini ve karayolu taşımacılığı emisyonlarının azaltılması; • Hızlı tren projelerinin gerçekleştirilmesi; • Kentsel demiryolu sistemlerinin artırılması; • Tünel projeleri ile yakıt tasarrufu sağlanması; • Eski taşıtların trafikten çıkarılması; • Enerji verimliliğini sağlayacak yeşil liman ve yeşil havaalanı projelerinin uygulanması; • Deniz taşımacılığı için özel tüketim vergisi muafiyetlerinin uygulanması.



Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Stratejisi (2014-2023)

Stratejinin vizyonu ve genel amacı, “tam entegre, güvenli, etkili, verimli, yenilikçi, insan odaklı, çevre dostu, sürdürülebilir ve akıllı bir ulaşım ağı sağlamak için tüm ulaşım araçlarında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak” olarak tanımlanmaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için stratejik hedeflerden biri, sera gazı emisyonlarının daha yüksek bölümünü oluşturan karayolu taşımacılığından kaynaklanan emisyonların ve yakıt tüketiminin azaltılmasıdır. Bu amaç ile ilgili olarak iki eylem belirlenmiştir:

- Yakıt tüketimini ve sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla akıllı ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi,
- Şehirlerarası taşımacılıkta emisyon azaltım çözümlerinin sağlanması,

2014-2018 dönemini içeren Stratejik Plan için hazırlık çalışmaları 2012 yılında başlatılmıştır. Ulaştırma sektörünün eğitim ve AR-GE faaliyetlerini yerine getirmek ve ulaşım alanında nitelikli personel yetiştirmek için üniversitelerle işbirliği yapmak üzere bir Ulaştırma Enstitüsü kurulması planlanmaktadır. Ulaştırma sektöründe alternatif ulaşım sistemleri kurmak için AR-GE çalışmaları yapılacaktır. Gelişen teknolojilerin ve yeni ulaşım sistemlerinin demiryolu, karayolu, denizyolu altyapısı ve üstyapıdaki uygulamalarında AR-GE çalışmaları yaparak daha ekonomik ve güvenli yeni ulaşım sistemleri sağlanacaktır.

Tablo 4. 8 Ulaştırma Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler

Politika veya önlem/azaltım faaliyetinin adı	Etkilenen amaç ve/veya faaliyet	Etkilenen sera gazları	Enstrüman türü	Durumu ve uygulamanın başlangıç yılı	Uygulayan kurum ve kuruluşlar	Azaltım etkisinin tahmini kt CO ₂ -eşd.	
						2020	2030
Yeşil Liman Projesi	Modern, uygun maliyetli ve çevre dostu limanların teşvik edilmesi.	CO ₂ , NO ₂	Ekonomik, düzenleyici, diğer	Uygulanmıştır (since 2013)	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	-	-
Koster Filosunun Yenilenmesi	Koster filosunun yenilenmesiyle enerji verimli gemilerin teşviki.	CO ₂ , NO ₂	düzenleyici,	Planlanmıştır	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	-	-

4.3.3.5 TARIM

Tarım sektörü, ülkenin GSYH’ne, ihracatına ve kırsal kalkınmasına büyük katkı sağlayan sektörler arasında yer almaktadır. Türkiye, dünya pazarında önemli bir tarımsal ürün üreticisi ve ihracatçısıdır ve dünyanın en büyük 7. tarımsal üreticisi olduğu tahmin edilmektedir¹⁵. Türkiye’nin 2023 yılı tarımsal vizyonu, nüfusuna yeterli, en iyi kalitede ve güvenli yiyecek sağlayan; tarımsal ürünlerdeki net ihracatçı pozisyonunu geliştiren ve dünyadaki ilk beş genel üretici arasında yer almayı hedefleyerek küresel pazardaki rekabet gücünü artıran bir ülke olmaktır. Türkiye’nin 2023’te yüzüncü yıl için vizyonu diğer iddialı hedefleri de içermektedir; i) 150 milyar dolara ulaşan tarımsal GSYH; ii) 40 milyar doların üzerinde tarımsal ihracat; iii) sürdürülebilir tarımsal büyüme; iv) 14 milyon hektarda başarı ve arazi konsolidasyonu; ve v) tüm sulanabilir araziler için modern sulama sistemleri¹⁶.

Türkiye’nin tarımsal verimliliği artırma konusunda iddialı hedefleri olmasına rağmen, sektörde sera gazı emisyonlarının azaltılmasını destekleyen politikalar ve planlar da bulunmaktadır. Türkiye’nin Ulusal Katkı Niyeti, tarım sektöründeki sera gazı emisyonlarını azaltmak için aşağıdaki önlemleri önermektedir:

- Tarımsal alanlarda arazi konsolidasyonu yoluyla yakıt tasarrufu,
- Otlakların rehabilitasyonu,
- Gübrelerin kullanımının kontrol edilmesi ve modern tarım uygulamalarının uygulanması,
- Minimum toprak işleme yöntemlerinin desteklenmesi,

Eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın (Şimdi Tarım ve Orman Bakanlığı) çeşitli Strateji Belgeleri ve Planları,

15) OECD (2016), *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Turkey*, OECD Food and Agricultural Reviews, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264261198-en>

16) *Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture 2003-2016*, Ministry of Food Agriculture and Forestry, Ankara



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

tarımsal üretim ve gıda arz güvenliği üzerindeki iklim değişikliği etkilerinin altını çizmektedir. Bu nedenle, son on yılda, tarım sektöründeki stratejiler, politikalar ve planlar, iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle ekonomik kayıpları olan çiftçiler için finansal destek programları ile birlikte tarımsal ürünler üzerinde etkilenebilirlik değerlendirmeleri yapılmasını da içermektedir.

Tarım sektöründe sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik politika ve önlemlerin seviyesi, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlayacak önlemlere kıyasla daha az gelişmiş olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, tarım sektörünün iklim değişikliği direncini arttırma etkisi olan birçok politika ve önlemin de sera gazı emisyonu azaltım etkileri bulunmaktadır. Bununla birlikte, tarım sektörünün iklim değişikliği direncini arttırma etkisi olan birçok politika ve önlemin de sera gazı emisyonu azaltım etkileri bulunmaktadır. Aşağıdaki politika belgeleri hem sera gazı emisyonlarının azaltılmasını hem de iklim değişikliğinin tarım sektöründeki etkilerine karşı direncini arttırmayı hedefleyen birçok önlemi içermektedir:

10. Kalkınma Planı (2014-2018), “yeşil büyüme” kavramı içerisinde tarımsal tekno-parkların kurulmasını ve tarımda yenilenebilir enerji kullanımının altını çizmektedir. Ek olarak, Plana göre, çevre yönetimindeki görev, yetki ve sorumluluklardaki belirsizlikler ve yetersizlikler çözümlenecektir.

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023) ile sera gazı emisyonunun kontrolü amacıyla tarım sektöründe bilinçli gübre kullanımı, sulama, toprak işleme, tarımsal ilaçlama gibi konularda modern teknikler kullanılarak emisyonların sınırlandırılması, organik tarım ve kuraklığa dayanıklı bitki türleri ile sertifikalı tohum üretiminin desteklenmesi, tarla içi modern basınçlı sulama sistemlerinin (damlama/yağmurlama sulama sistemleri) teşvik edilmesi, arazi toplulaştırması konuları kısa vadede yapılacak çalışmalar olarak sunulmuştur. Orta vadede tarımsal kuraklık tahminine dayalı kriz yönetimi, toprak ve arazilerin sınıflama standartlarının geliştirilmesi ile uygulamaların izlenmesi, çayır ve mera alanlarının korunması ve geliştirilmesi, toprak analiz şartlarına bağlı gübreleme, toprakta karbon tutumunu artıracak teknikler geliştirilmesi, metan emisyonlarını azaltmak amacıyla, hayvancılıkta uygun besleme metotlarının seçilmesi, gübre yönetimi ve çeltik tarımında iyi drenaj, arıtılmış atık suların tarımda tekrar kullanımına yönelik tedbirlerin alınması şeklinde sıralanmıştır. Uzun vadede Ulusal Sera Gazı Envanter Raporu’nun, IPCC rehberine uygun olarak hazırlanması amacıyla ülkemizdeki tüm arazi kullanımı sınıflarına ait merkezi bir coğrafi bilgi sistemi kurulması kararı yer almıştır.

Güncellenmiş ve doğru arazi bilgisini elde etmek için, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinden ve verimli toprak kullanımından yararlanarak, başta tarıma dayalı kullanım planlaması yaparak verimli toprak kullanımından yararlanarak Ulusal Toprak Veri Tabanı oluşturma çalışmaları başlatılmıştır.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023), doğal kaynakların korunması ve tarımda enerji tüketiminin en aza indirilmesi yoluyla sera gazı emisyonlarının azaltılmasını öngörmektedir. Aşağıdaki faaliyetler planda yer almaktadır:

- Toprakta tutulan karbon stok miktarının belirlenmesi ve artırılması;
- Azaltım ve uyum dahil olmak üzere sürdürülebilir tarım tekniklerinin yaygınlaştırılması;
- Toprak yönetiminin etkinliğinin artırılması;
- Mera yönetiminin etkinliğinin artırılması;
- Yer üstü ve yer altı biyokütlelerinin belirlenmesi ve artırılması,
- Tarım sektöründe potansiyel sera gazı emisyonları sınırlandırılmasının belirlenmesi.
- Bitkisel ve hayvansal üretimden kaynaklanan sera gazı emisyonlarındaki artış oranının azaltılması.
- İklim değişikliğine uyum ve mücadelede tarım sektörünün ihtiyaçlarını karşılayacak bilgi altyapısının oluşturulması.

Tarım ve Orman Bakanlığı (Mülga Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı)nın Stratejik Planı (2018-2022)¹⁷, “emisyon azaltımını sağlamak için geliştirilen model/öneri/sistem sayısı”nın performans göstergelerinden biri olarak değerlendirildiği tarımsal üretim verimliliğini ve kalitesini artırmak için AR-GE çalışmaları yapılmasını önermektedir.

Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023, Planın 2.2.5 bölümünde listelenen tarım sektöründe enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili yapılması gerekenleri göstermektedir:

- Traktörlerin ve biçerdöverin enerji tasarruflu olanlarla değiştirilmesini teşvik etmek,
- Enerji verimli sulama yöntemlerini benimsemek,

¹⁷) Stratejik Plan (2018-2022), Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, 2017



- Tarımda enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi,
- Tarımsal üretim için yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmek,
- Biyokütle elde etmek amacıyla potansiyel tarımsal yan ürün ve atıkların belirlenmesi,
- Su ürünleri sektöründe enerji verimliliğinin desteklenmesi.

Tarım sektöründe, sera gazı emisyonlarının azaltımına doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunabilecek çeşitli önlemler bulunmaktadır. Azaltılmış toprak işleme ile karbon tutma oranının artırılması, mahsullerin azotlu gübrelerden yararlanma seviyesinin artırılması ve nitrifikasyon azaltıcı kimyasal veya doğal inhibitörlerin kullanılması, topraktan net Sera Gazı emisyonu azaltım önlemleri olarak listelenmiştir (Kayıkcıoğlu ve Okur, 2012).

Ayrıca araştırmalar, arazi konsolidasyonunun yapıldığı alanlarda, yol uzunlukları ve güzergahlarındaki değişiklikler sonucunda, çiftçilerin günlük yol mesafelerinin Türkiye’de ortalama 26.68 km (en az 6.44 km ve en fazla 70.24 km) kısalacağını göstermektedir (Polat ve Manavbaşı, 2012). Azotlu gübre kullanım verimliliğini optimize ederek ve koruyucu toprak işleme tekniklerini kullanarak birim alanda daha yüksek verime ulaşmak N_2O ve CO_2 emisyonlarını azaltabilir.

Ekolojik tarım, organik tarım, akıllı tarım gibi AB mevzuatına uygun olarak çeşitli yasal belgelerle desteklenen kavramlar ve farkındalık nedeniyle, politikalar, programlar ve finansal teşvikler daha çevre dostu tarımsal uygulamaların belirtileri olmuştur. Tarım uygulamalarındaki bu değişimin, tarım sektöründeki sera gazı emisyonu azaltımlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemesi beklenmektedir.

Bu bağlamda, Organik Tarım Kanunu, Kimyasal Gübre Kontrol Yönetmeliği, Analizlere Dayalı Gübre Kullanımı Yönetmeliği, Gübre Kullanım Kontrol Yönetmeliği ve İyi Tarım Uygulamaları Yönetmeliği, azotlu gübrelerin aşırı kullanımından kaçınılmasını hedeflemektedir.

Mera Kanunu, Hayvancılık Kanunu, Veterinerlik Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem, Tohum Kanunu, Tarımla İlgili İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri çerçevesinde yürütülen faaliyetler, stok tarım sektöründeki metan gazının azaltılmasında doğrudan etkiye sahiptir.

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ve Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği çerçevesinde, jeotermal yeşil konut uygulamalarını gerçekleştiren 10 ildeki seralar ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçlar açısından incelenmektedir.

“Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı ve Değişiklikleri” ile ilgili mevzuat çerçevesinde, her tarımsal arazi büyüklüğü için yeterli gelirin sağlanması ve arazilerin işlenmek için uygun olmayan küçük kesirlere bölünmesinin önlenmesi hedeflenmektedir.

Tarım parsellerinin bölünmesinden kaçınılarak, tarım arazilerinin, su, enerji, gübrelerin ve makinelerin etkin kullanımı nedeniyle, sera gazı emisyonlarında bir düşüş beklenmektedir. Bu önlemin sera gazı emisyonu azaltımının izlenmesinin, makine kullanımının azalmasının izlenmesi ile yapılması planlanmaktadır. Parsel bölünmesinden kaçınmanın ayrıca sulama yöntemlerinde değişikliklere, su kaybını azaltıp sulama verimliliğini arttırmaya neden olması beklenmektedir.

Tarım sektöründe çevre dostu bir yatırım ortamının düzenlenmesi ve oluşturulması amacıyla hükümet tarafından sunulan çeşitli tarımsal destek araçları bulunmaktadır. Finansal destek miktarı yıldan yıla sürekli olarak artmaktadır. Aşağıda, sürdürülebilir tarım uygulamalarını desteklemeyi amaçlayan önemli finansal ve düzenleyici araçlar (bu araçları destekleyen diğer bazı araçlar dahil olarak) verilmiştir:

En iyi örneklerden biri, tarımsal çevre koruma programlarına yönelik Çevreye Dayalı Tarımsal Arazi Koruma Programı’dır (ÇATAK). Program, toprak ve su kalitesinin artırılması, yenilenebilir doğal kaynakların sürdürülebilirliği, erozyonun önlenmesi ve tarımın olumsuz etkilerinin azaltılması için gerekli önlemlerin alınması, “Minimum Toprak İşleme Tarım” uygulamalarını alarak toprak yapısının iyileştirilmesi, yoğun tarımsal faaliyetlerin yapıldığı alanlarda verimli sulama uygulamaları ile enerji ve su tasarrufu hedeflemektedir. Program ayrıca, üreticilerin tarımsal çevre konusundaki farkındalıklarını artırmayı ve girdi maliyetlerini azaltarak üreticilerin tarımsal gelirlerini artırmayı hedeflemektedir.

ÇATAK, tarımsal uygulamaların çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ele almak için özel olarak hedeflenen ilk Programdır. Programın yukarıda belirtilen metodolojilerin genişletilmesi yoluyla CH_4 ve CO_2 emisyonlarını azaltması beklenmektedir.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

ÇATAK programı, AB kırsal kalkınmada tarımsal-çevresel önlemler programları ile de bazı benzerliklere sahiptir. 2017 yılından bu yana, 57 ilde çevre dostu tarım uygulamaları gerçekleştirilmiş, 475.619 hektar alanı kapsayan 131.852 üreticiye toplam 487.000.945 TL destek ödenmiştir.

Toprak Analizine Dayalı Gübre Kullanımı Programı, akredite laboratuvarlarda gübre ve toprak analiz hizmeti almak ve yeterli gübre kullanımı için danışmanlık hizmeti almak için çiftçilere finansal destek sağlamaktadır.

Analize Dayalı Gübre Kullanımının Genişletilmesi Programı akredite laboratuvarlarda gübre ve toprak analiz hizmeti almak ve yeterli gübre kullanımı için danışmanlık hizmeti almak için çiftçilere finansal destek sağlamaktadır. Programın, tarımsal uygulamaların neden olduğu N₂O emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunması beklenmektedir.

Gübre Kullanım Kontrol Programı çerçevesinde, Tarım Kredi Kooperatifleri, teknik personele gübre çeşitlerini, uygulama şeklini, miktarını, uygulama zamanını vb. belirleme konusunda bilgi ve rehberlik hizmeti vermektedir. Ziraat mühendislerine hizmet içi eğitim verilmekte, gübre ve gübreleme konusunda uzmanlaşmaktadırlar ve gübrelemede kullanılacak alet ve makinelerin kalibrasyonu ile üreticilerin gübreleri bilinçsizce kullanmaları engellenmektedir. Bu uygulamalar, tarım sektöründe N₂O emisyonlarının azaltılmasını desteklemeyi hedeflemektedir.

Çiftçi Kayıt Sistemi’nin yardımıyla, 2014 yılında tarımsal desteklerin kontrol edilebilir ve izlenebilir bir şekilde tedarik edilmesini kolaylaştıran bir veri tabanı oluşturulmuş, böylece sağlıklı tarım politikaları oluşturulmasını sağlamıştır. Sistem, tarımsal faaliyetlerle uğraşan çiftçiler ile faaliyetler sırasında kullandıkları varlıklar (arazi, hayvan, girdi vb.), ürün tasarımı ve ortalama verim hakkında verileri tutmaktadır. Ayrıca, Sistem yardımı ile tarımsal destekler uygulanmakta, izlenmekte ve kontrol edilmektedir.

Ayrıca, Çiftçi Bilgilendirme Servisi, Türkvet, Organik Tarım Bilgi Sistemi, Gizli Kayıt Sistemi, Arıcılık Kayıt Sistemi gibi diğer Tarımsal Bilgi Sistemleri bulunmaktadır. Tarımsal Bilgi Sistemleri, tarımsal faaliyetleri izlemek ve kontrol etmek için gerekli tüm envanteri sağlamakta, izlenebilirliği ve hesap verebilirliği desteklemektedir.

Organik tarım, Organik Tarım Kanunu ve Tarım ve Orman Bakanlığı (mülga Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) tarafından uygulanan teşvikler çerçevesinde desteklenmektedir. Organik tarım ürünleri, üreticileri ve arazi kullanımı gibi çeşitli istatistikler hakkında güncel bilgi edinmek için 2005 yılında Organik Tarım Bilgi Sistemi (OTBİS) uygulanmıştır. Sistem Çiftçi Kayıt Sistemi ile entegre edilmiştir. Organik tarım mevzuatı ve programları, organik çiftçilere hibeler ve düşük faizli krediler gibi finansal teşvikler sağlamaktadır. 1996 yılında 1.947 olan tarım ürünleri üreten çiftçi sayısı 2017 yılında 75.067’ye yükselmiştir. Ayrıca, 1996’da 26 olan organik ürün çeşidi sayısı 2017’de 214’e yükselmiştir.

İyi Tarım Uygulamaları (İTÜ) mevzuatı ve mevzuatın kabul edilmesini takiben İTÜ Projesi çerçevesinde, üreticiler, üretim süreçlerini kayıt altına almak için Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlara iyi tarım uygulamaları sertifikası alabilirler. İyi Tarım Uygulamaları hem yüksek kaliteli hem de verimli tarımsal üretim ve gıda güvenliği için önemlidir. İTÜ, insan sağlığına, hayvan sağlığına ve çevreye zarar vermeden tarımda izlenebilirlik, sürdürülebilirlik ve gıda güvenliğini sağlamaktadır. İTÜ Projesi, 37 ilde meyve (turuncgiller, kiraz, fındık, incir, üzüm, zeytin, erik, kavun, şeftali ve elma), sebze (soğan, domates, biber, marul ve salatalık), yem bitkileri ve su ürünleri yetiştiriciliğinde (alabalık) iyi tarım uygulamalarının uygulanmasını sağlayacaktır. Uygulamalar ayrıca eğitim, genişleme ve tanıtım faaliyetlerini içerecektir. Türkiye’de iyi tarım uygulamaları genel olarak ürün üretimine odaklanmaktadır, ancak son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliği ve hayvancılık için İTÜ uygulamaları da bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve önceki Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı arasında imzalanan bir protokole göre “Özel Çevre Koruma Alanları”nda da İyi Tarım Uygulamaları yapılmaktadır.

Üreticilerin tarımsal faaliyetler için geliştirilen modern sulama makineleri ve ekipmanlarının kullanımını artırarak, sulama suyu, enerji ve gübre gibi üretim girdilerinin aşırı kullanımını önlemek ve toprak ve su kaynaklarının kalitesini ve miktarını korumak, üretimde kalitenin ve verimliliğin artmasına katkıda bulunmak ve işgücü ihtiyacını azaltmak amacıyla Kırsal Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programı kapsamında 81 ilde destek faaliyetleri yürütülmektedir. Her yıl ilan edilen hibe için satın alınan malın miktarına göre, gerçek ve tüzel kişi başvuru sahiplerinin ayrı ayrı sunulması için belirlenen bağış desteği oranında (%50 -%75) yapılır.

2017 yılında 22,000 hektar ekilebilir alan için 65 Milyon TL hibe olarak sağlanmıştır; ve programın başlangıcından beri kümülatif olarak 131,000 hektarlık ekilebilir alan için toplam 131,000 Milyon TL sağlanmıştır. 2013 yılı sonu itibarıyla, tarımsal üretimde verimlilik artmakta ve modern sulama yöntemlerinden yararlanılarak yaklaşık 750 bin hektar alanda toprak ve su kaynaklarımıza aşırı sulamanın yol açacağı olumsuz etkiler önlenmektedir.



Ayrıca, Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programı kapsamında, tarımsal sulama sistemlerinde güneş enerjisi, bir enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Güneş enerjili tarımsal sulama sistemlerinin başlangıç yatırım maliyetleri dizel sistemlerden daha yüksektir. Tarımsal sulama sistemlerinin işletme ve bakım maliyetleri çok düşüktür ve yakıt maliyeti sıfırdır.

Modern Sulama Sistemleri Teşviki, üreticilerin finansal ihtiyaçlarını karşılamak, tarımsal üretimi geliştirmek ve verimliliği ve kaliteyi arttırmak için düşük faizli kredi kullanabilmelerini sağlayarak üreticilerin tarla içi modern basınçlı sulama sistemine sahip olmalarında sulama sistemi tedariklerinde önemli bir ilerleme sağlamıştır. Tarım Kredi Kooperatiflerinde çalışan yaklaşık 800 Ziraat Mühendisi uygulamalı eğitim almış ve çok sayıda proje hazırlamıştır. Bu çerçevede, Tarım Kredi Kooperatifleri aracılığı ile 9700 hektarlık bir alanı oluşturan 11,419 projeye faizsiz kredi şeklinde 43.5 Milyon TL tutarında finansal destek sağlanmıştır.

Yukarıda belirtilen programların, teşviklerin ve projelerin yanında aşağıdaki politika ve önlemler uygulanmaktadır:

Zeytinlik yetiştiriciliğini, Zeytinlik Rehabilitasyon ve Yabani Zeytin Aşılama Yasası ile desteklemek ve zeytin ağaçlarını kesmek için caydırıcı cezalar uygulamak CO₂ yutak havzası artırmaktadır. Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi ile CO₂ tutulması sağlamak ve biyolojik çeşitliliği korumak mümkündür.

IPARD Programının AB uygulaması çevre korumasına hizmet eden bir diğeridir. 2014-2020 IPARD Programı, çiftçileri daha çevre dostu tarımsal ve sürdürülebilir uygulamalar için teşvik eden, Sütun 2 (kırsal kalkınma) kapsamında pilot tarımsal çevre önlemini içermektedir. Yukarıda belirtilen önlemlerin yanı sıra, Tarım Sektöründeki politikaları, önlemleri ve strateji belgelerini desteklemek için ilgili Bakanlıklar tarafından aşağıdaki projeler uygulanmaktadır:

Tablo 4. 9 Tarım Sektöründeki Politika ve Önlemleri Desteklemek için Uygulanan Projeler

Proje Adı	Açıklama	Süre	Bütçe & Finansman Kaynağı	Uygulayan Kurum	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi
Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım	Tarımın ve orman arazilerinin kullanım yönetiminin, düşük karbon teknolojilerinin yaygınlaştırılması ve benimsenmesi yoluyla arazi bozulumu, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin korunması ve artan çiftlik karlılığı ve orman verimliliğinde kazan-kazan faydaları ile yönetimi geliştirmek.	2012-	5,750,000 USD (GEF-FAO)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-
Orta Asya ve Türkiye’deki kuraklığa eğilimli ve tuzdan etkilenmiş tarımsal üretim alanlarında entegre doğal kaynak yönetimi (CACILM - II)	Projenin amacı, proje ortak ülkelerinin deneyimlerini ve iyi uygulamalarını yaygınlaştırmak, ülkeler arasındaki işbirliği mekanizmalarını iyileştirmektir.	2017-2021	GEF-FAO	Tarım ve Orman Bakanlığı	-

Tablo 4. 10 Tarım Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politikalar ve Önlemler

Politika veya önlem/azaltım eyleminin adı	Etkilenen amaç ve/veya faaliyet	Etkilenen sera gazları	Enstrüman türü	Durumu ve uygulamanın başlangıç yılı	Uygulayan Kurum veya Kuruluşlar	Azaltım etkisinin tahmini kt CO ₂ -eşd.	
						2020	2030
Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programı (ÇATAK)	“Minimum Toprak İşleme Tarımı” uygulamalarını alarak toprak yapısının iyileştirilmesi ve karbon emisyonlarının azaltılması, verimli sulama uygulamaları ile enerji ve su tasarrufu	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Düzenleyici, ekonomik, diğer	Uygulanmıştır (2006’dan itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-
Analize Dayalı Gübre Kullanımının Genişletilmesi	Verimli gübre kullanımı teşviğiyle N ₂ O emisyonlarının azaltılması.	-	Ekonomik	Uygulanmıştır (2007’den itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-
Çiftçi Kayıt Sistemi	Çiftçi veri tabanı, tarımsal faaliyetler sırasında kullanılan (arazi, hayvan, girdi vb.) varlıklar, verimler, sağlanan finansal destekler vb.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	bilgi, düzenleyici	Uygulanmıştır (2014’dan itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-
Organik Tarım Kayıt Sistemi (OTBİS)	Organik tarım ürünleri, üreticiler ve arazi kullanımı gibi çeşitli istatistikler hakkında güncel bilgileri tutmak	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	bilgi, düzenleyici	Uygulanmıştır (2005’ten itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-
İyi Tarım Uygulamaları (ITU)	Kapasite geliştirme, belgelendirme ve finansal teşvikler yoluyla iyi tarım ve hayvancılık uygulamalarının teşvik edilmesi.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Ekonomik, bilgi, diğer	Uygulanmıştır (2010’ten itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-
Kırsal Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programı	Sera gazı emisyonlarının azaltılması, sulama suyunun, enerjinin ve gübrenin verimli kullanılmasının teşvik edilmesi; toprağın kalitesini ve miktarını korumaya yardımcı olmak; kalitenin ve verimliliğin artırılmasına katkıda bulunmak ve işgücü ihtiyacını azaltmak	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	ekonomik, düzenleyici, bilgi, diğer	Uygulanmıştır (2017’den itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-



Modern Sulama Sistemleri Teşviki	Finansal destek ve farkındalık artırma yoluyla su ve enerji verimli sulama sistemlerinin teşvik edilmesi	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	ekonomik, düzenleyici, bilgi, diğer	Uygulanmıştır (2017'den itibaren)	Tarım ve Orman Bakanlığı	-
----------------------------------	--	--	-------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------	---

4.3.3.6 ORMANCILIK

Türkiye'de ormancılık sektörünün kökleri, Orman Genel Müdürlüğü'nün kurulmasıyla 1839 yılına kadar dayanmaktadır. Orman arazilerinin korunması, 1937 yılında yasal çerçeveye ve 1961 yılında 1982 Anayasasında varolmaya devam eden anayasaya girmiştir.

Türkiye, BMİDÇS süreçleri çerçevesinde belirlenmiş bir karbon yutağı taahhüdüne sahip değildir. Bununla birlikte, ormanların korunması ve orman alanlarının genişletilmesi çeşitli şekillerde daima Türkiye'nin Stratejileri ve Eylem Planlarının bir parçası olmuştur. Türkiye'nin orman stoğu, son on yılda artan bir eğilim göstermiştir. Küresel ve ulusal talepler doğrultusunda, ormanların ekonomik, ekolojik, sosyal ve kültürel fonksiyonlarının ekosistem bütünlüğü içinde ele alınması ve ormanların sürdürülebilir orman yönetimi ilkelerine göre yönetilmesi günümüz ormancılık yaklaşımının temel yaklaşımıdır.

Türkiye'nin Ulusal Katkı Niyeti, ormancılık sektöründeki ulusal karbon yutak potansiyelini arttırmaya yönelik aşağıdaki önlemleri önermektedir:

- Yutak alanlarının artırılması ve arazi bozulmasının önlenmesi
- Orman Rehabilitasyonu ve Ulusal Ağaçlandırma Kampanyası Eylem Planının Uygulanması.

Şu anki, ormancılık konusundaki ulusal mevzuat, iklim değişikliğine karşı mücadele için artan karbon yutaklarına doğrudan işaret etmemektedir. Bununla birlikte, gerek yasal çerçeve gerekse politika belgeleri, orman alanlarının artırılmasını, bozulmuş orman alanlarının iyileştirilmesini ve dolaylı olarak Türkiye'nin karbon yutaklarının artmasına hizmet eden korunan alanların genişletilmesini amaçlamaktadır.

Ormancılığın geliştirilmesi konusunda Türkiye'nin ulusal politikaları, aşağıda özetlenen birkaç ulusal politika belgesine dayanmaktadır:

Türkiye'nin 10. Kalkınma Planı, orman alanını arttırmak için aşağıdaki hedefleri içermektedir:

- Orman alanı 2018 yılına kadar 21.5 milyon hektara çıkarılacaktır. Ekosisteme dayalı fonksiyonel yönetim planları hazırlanacak ve orman yangınlarıyla mücadele kapasitesi artırılabilecektir. Ayrıca, zararlı haşeratlarla ve hastalıklarla mücadelede kimyasal yöntemler azaltılırken biyolojik yöntemlere öncelik verilmiştir; (Hedef 755)
- Yangınlara, zararlılara ve hastalıklara karşı mücadele kapasitesi geliştirilecektir; ağaçlandırma ve rehabilitasyon faaliyetleri hızlandırılacaktır; (Hedef 775)
- Yüksek kaliteli tarım arazilerini ve ormanları, özellikle özel korunan doğa alanlarını korumak amacıyla önlemler alınacaktır. (Hedef 1053)

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı kapsamında, ormancılık sektörü için genel politika ve hedefler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

- Hedef 1: Ormanlarda tutulan karbon miktarını, 2007 yılı değerini 2020'ye kadar %15 artırmak (2007'de 14,500 Gg, 2020'de 16,700 Gg)
- Hedef 2: Ormansızlaştırma ve orman hasarını, 2020 yılına kadar 2007 değerlerini %20 azaltmak.
- Hedef 3: 2015 yılına kadar iklim değişikliği faktörünü arazi kullanımına ve arazi kullanımı değişiklikleri yönetim stratejilerine entegre etmek.
- Hedef 4: 2012 yılında meralarda ve çayırarda tutulan karbon miktarını tespit etmek ve 2020 yılına kadar karbon stokunu %3 arttırmak.
- Hedef 5: 2012 yılında sulak alanlarda mevcut karbon stokunu belirlemek ve 2020 yılına kadar seviyesini korumak.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

- Hedef 6: 2013 yılı sonuna kadar arazi kullanımı ve ormancılık ile ilgili iklim değişikliğiyle mücadele için gerekli yasal düzenlemeleri yapmak.
- Hedef 7: Arazi kullanımı ve ormancılık ile ilgili kurumlarda iklim değişikliğine ilişkin kurumsal kapasiteyi 2014 yılına kadar güçlendirmek.

Özellikle ormancılık sektörünü hedef alan politika belgeleri de bulunmaktadır. **Ulusal Ormancılık Programı (2004-2023)** aşağıdaki amaçlarla geliştirilmiş ve kabul edilmiştir:

- Orman alanlarının, orman biyoçeşitliliğinin ve doğal habitatların korunması.
- Mevcut orman alanlarının genişletilmesi ve iyileştirilmesi.
- Sosyal adaleti dikkate alarak ormanlara dayalı ekonomik sosyal ve kültürel faaliyetleri teşvik ederken orman ekolojisinin sürdürülebilirliğini sağlama.

Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji ve Eylem Planı (2015-2023) ayrıca, Türkiye’nin orman alanlarını destekleyen çeşitli faaliyetler ve hedefler içermektedir::

- Orman arazilerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için özellikle kadınları hedef alan farkındalık artırma faaliyetleri;
- İklim değişikliğinin ormanlar ve orman biyoçeşitliliği üzerindeki etkilerini izlemek ve sürdürülebilir orman yönetimi yaklaşımı ile uyum önlemleri geliştirmek için çalışmalar yapmak;
- Ormanların yangından korunmasına yönelik izleme ve erken uyarı sistemlerinin iyileştirilmesi ve genişletilmesi;
- Sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde orman alanlarının rehabilitasyonu ve sürdürülebilir orman yönetimi sertifikasına sahip orman sayısının artırılması;
- Ormancılık sektörü planlaması için en güncel belge **Ormancılık Genel Müdürlüğü Stratejik Planı**¹⁸ (2017-2021). Plan çerçevesinde aşağıdaki stratejik performans göstergeleri hedeflenmiştir: Orman yangınlarına karşı mücadelenin uzatılması ve kapasitelerin artırılması.
- Orman ekosistemlerinin sağlığını izlemek ve hastalıklarla mücadelenin yollarını araştırmak.
- Odun kalitesi, tohum ve meyve verimliliği iyileştirilecektir. Sağlıklı ormanların kurulması için silvikültürel bakım önlemleri arttırılacaktır.
- 2021 yılına kadar hektar başına büyüyen stok oranı, 72.9 m³’ten 74.5 m³’e çıkarılacaktır.
- 2021 yılına kadar verimli orman alanını 12,850,000 ha’dan 13,250,000’e yükseltmek. 2023 yılına kadar Türkiye ormanlarının toplam alanı %28,8’den %30’a çıkacaktır.

Toprak kaybını azaltmak amacıyla erozyonla mücadele etmek ve mera ıslahını arttırmak. 2021 yılına kadar toprak kaybı kontrollü alan büyüklüğü 1,415,000 ha’dan 1,677,000 ha’ya yükseltilecektir. 2021 yılına kadar rehabilite edilen mera alanı 222,000 ha’dan 265,000 ha’ya yükseltilecektir.

Amenajman planı ve 5,605,000 hektarlık orman arazisinin envanteri çok amaçlı kullanıma uygun olarak yapılacaktır.

Tüm politika belgeleri, yangınlar ve çeşitli hastalıklar gibi çeşitli faktörlere karşı ormanların etkili korunmasını ve toprağın korunması, ağaçlandırma, rehabilitasyon çalışmaları, izleme uygulamalarının genişletilmesi, sürdürülebilir orman yönetimi uygulamalarının yaygınlaştırılması, kamu farkındalığının artırılması ve ilgili kurumların kurumsal kapasitelerinin geliştirilmesini içererek ormanların etkili bir şekilde korunmasını hedeflemektedir.

Yukarıda belirtilen politika belgelerinin yanı sıra, çeşitli ağaç türleri için bazı Eylem planları kabul edilmiştir. Tüm eylem planları, türlerin kendine özgü hedeflerinin yanı sıra ormanların verimliliğini ve orman alanlarının genişletilmesini hedeflemektedir.

Tüm bu çabalar, Türkiye’de son on yılda ormanlık alanlarda ve verimliliklerinde birçok değişikliğe yol açmıştır. Türkiye’nin karbon yutak potansiyeli 1990’dan 2016’ya kadar %114 artışla 57.6 Mton CO₂-eşdeğerine ulaşarak artış eğilimi göstermiştir.

18) Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planı (2017-2021), Orman Genel Müdürlüğü, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2016



Ayrıca, gönüllü karbon piyasalarına entegre olmak için Türkiye’de bir orman karbon standardı ve sertifikasyonu geliştirme çalışmaları olmuştur.

Yukarıda belirtilen önlemlerin yanı sıra, Tarım Sektöründeki politikaları, önlemleri ve strateji belgelerini desteklemek için ilgili Bakanlıklar tarafından aşağıdaki projeler uygulanmaktadır:

Tablo 4.11 Ormanlık Sektöründe Politika ve Önlemleri desteklemek için uygulanan projeler

Proje Adı	Açıklama	Süre	Bütçe & Finansman Kaynağı	Uygulayan Kurum
Türkiye’de Yüksek Koruma Değerine Sahip Akdeniz Ormanlarının Entegre Yönetimi Projesi	Proje; Türkiye’deki ormanların yönetiminde entegre bir yaklaşımın teşvik etmeyi, Akdeniz orman bölgesinde yüksek koruma değerine sahip ormanların çok yönlü çevresel faydalarını ortaya koymayı amaçlamaktadır		28,550,000 USD GEF-UNDP-TOB	Orman Genel Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı
Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormanlık (AKAKDO) Sektöründe Gelişmiş Analitik Temelin Oluşturulmasına Yönelik Teknik Destek Projesi	Projenin amacı, Türkiye’nin orta ve uzun vadede iklim direnci düşük karbonlu kalkınmaya ulaşma çabalarını destekleyecek olan AB ve BMİDÇS gereklilikleri doğrultusunda AKAKDO sektöründeki Ulusal karbon emisyonlarının hazırlanmasına yönelik ulusal ve yerel kapasiteleri arttırmaktır. https://www.lulucf-tr.org	Ağustos 2017 - Temmuz 2019	2.000.000 EUR (EU-IPA)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Akdeniz orman ekosistemlerinin ürün ve hizmet üretiminin küresel değişiklikler bağlamında iyileştirilmesi (ffem) projesi	Çıktı 2: Akdeniz Ormanlarının Sağladığı Ürün ve Hizmetlerin Sosyo-Ekonomik Değerlendirmesi: Düzluk çam ormanı	2013-2017	8.500.000 EUR	Tarım ve Orman Bakanlığı-Doğa Koruma Merkezi

Tablo 4.12 Ormanlık Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politika ve Önlemler

Politika veya önlem/azaltım eyleminin adı	Amaç ve/veya etkilenen faaliyet	Etkilenen sera gazları	Enstrüman türü	Durumu ve uygulama başlangıç yılı	Uygulayan kurum ve kuruluşlar	Azaltım etkisinin tahmini kt CO ₂ -eşd.	
						2020	2030
Ulusal Ormanlık Programı Eylemleri (2004-2023)	Mevcut orman alanlarının ve karbon yutağının genişletilmesi ve iyileştirilmesi	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Düzenleyici	Uygulanmıştır 2004-	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-
Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planı (2017-2021)	Verimli orman alanını artırma	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Düzenleyici	Uygulanmıştır 2004-	Tarım ve Orman Bakanlığı	-	-

4.3.3.7 ATIK

Atık sektörü iklim değişikliği ve küresel ısınmada metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) üreten başlıca sektörlerden biri olarak önemli bir rol oynamaktadır. Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, AKAKDO hariç, Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonlarının %3.26’sını (NIR, 2018) oluşturmaktadır. Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, belediye atık bertarafı (kanalizasyon düzenli depolama veya “vahşi”/düzensiz çöp sahaları) ve atık su arıtma ve deşarj sistemleri (belediye veya endüstriyel), atık yakma ve kompostlama gibi faaliyetlerden kaynaklanmaktadır.



TÜRKİYE'NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Türkiye’de atık sektörü emisyonlarının diğer sektörlerle kıyasla küçük bir paya sahip olmasına rağmen, atık yönetimi aynı zamanda çevre koruma ve kamu sağlığı konusunda da bir sorun olduğu için emisyonları azaltmak için önemli çabalar bulunmaktadır.

Türkiye’de atık yönetimi yetkili makamı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır ve uygulayıcı kurumlar belediyeler veya belediyeye ait işletmelerdir. Yerel yönetim sendikaları (katı atık sendikaları), atık yönetimi faaliyetlerini yürütmek için yasal zemini sağlamıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre, 2018’de (ikinci çeyrek) 1142 belediye 88 atık sahasında katı atık toplayıp bertaraf etmektedir. Belediyelerin sahip olduğu veya belediyelere çalışan atık yönetim tesislerinin 54.9 milyon nüfusa hizmet verdiği hesaplanmıştır¹⁹. Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planında diğer atık yönetim tesisleri için gerekli yatırım ihtiyacının 1.7 – 2.9 milyar € civarında olduğu tahmin edilmektedir

- Düzenli depolama alanlarına katı atık gönderme;
- Atıkların; yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve ikincil hammadde elde etme amaçlı diğer işlemler ile geri kazanılması, enerji kaynağı olarak kullanılması veya bertaraf edilmesi;
- Atıkların maddesel geri kazanımı, biyokurutma, biyometanizasyon, kompost, ileri ısı işlemler veya yakma gibi işlemlere tabi tutularak atıktan enerji kazanımının sağlanması;
- Düzenli ve düzensiz depolama alanlarından kaynaklanan depo gazından metan geri kazanımının gerçekleştirilmesi;
- Endüstriden kaynaklanan atıkların başka bir sektörde alternatif hammadde veya yakıt olarak kullanılması, bir sektörden çıkan atığın başka bir sektörün hammaddesi olabilmesini sağlayan endüstriyel simbiyoz yaklaşımı;
- Besi çiftlikleri ve tavuk çiftlikleri tarafından üretilen atıkları kullanmak için ilgili çalışmaları yürütmek;
- Düzensiz depolama sahalarının rehabilite edilerek atıkların düzenli depolama sahalarında bertarafının sağlanması;

Türkiye’de atık mevzuatı, politika ve strateji belgelerinde, sera gazı emisyonlarının azaltılması için doğrudan bir hedef veya zorunluluk bulunmamaktadır. Bununla birlikte, hem katı atıkların hem de atık suların miktarlarının azaltılması, atıkların atık depolama alanlarında bertarafı, atık depolama alanlarının yerini alan atıkların biyolojik olarak geri kazanımlarının artırılması, metanın atık depolama alanlarından ve atık sularından kazanımı, eski çöp sahalarının rehabilitasyonu, atıkların kaynaktan ayrıştırılmasının daha iyi yapılması ve belediye atığının toplanması ve atıksu arıtımında azot giderme teknolojilerinin kullanımının artırılması, atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltımına katkıda bulunmaktadır.

Aşağıdaki sektörler arası stratejiler ve planlar, atık üretimini azaltmaya yönelik hedefleri içermektedir.

10. Kalkınma Planı, atık sektörüne ilişkin olarak aşağıdaki hedefleri içermektedir:

- Şehirlerde kanalizasyon ve atık su arıtma altyapısı geliştirilecek, bu altyapıların havzalara göre belirlenen deşarj standartlarını karşılayacak şekilde çalıştırılmaları sağlanacak, arıtılan atık suların yeniden kullanımı özendirilecektir (Hedef 981);
- Katı atık yönetimi etkinleştirilerek atık azaltma, kaynaktan ayrıştırma, toplama, taşıma, geri kazanım ve bertaraf safhaları teknik ve mali yönden bir bütün olarak geliştirilecek; bilinçlendirmenin ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesine öncelik verilecektir. Geri dönüştürülen malzemelerin üretimde kullanılması özendirilecektir (Hedef 982);

10. Kalkınma Planı, “Yurt İçi Tasarrufların Artırılması ve İsrafın Önlenmesi Programı”, Bileşen-2: İsrafın Azaltılması ve Mükerrer Tüketimin Önlenmesi bağlamında aşağıda belirtilen eylemlerin teşvik edilmesini önermektedir:

- İsraf miktarının belirlenmesi,
- Tüketici haklarının korunması,
- Bilinçli tüketimin yaygınlaştırılması,
- Etkin piyasa gözetimi ve denetimi,
- Çocukların ve ailelerin tasarruf alışkanlığı edinmelerini sağlamak,
- İsrafa karşı kampanyaların düzenlenmesi,

19) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018



- Kamu ve özel sektör tarafından üretilen mallarda çapraz sübvansiyonları ve ticari olmayan fiyat indirimlerini ortadan kaldırarak rasyonel tüketim davranışının desteklenmesi,

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023) Kısa Vadeli, Orta Vadeli ve Uzun Vadeli olmak üzere aşağıdaki şekilde üç ana strateji belirlemiştir:

Kısa Vade

- 2010 yılı sonuna kadar belediye atıklarını düzenleyen mevzuatın uyumu sonuçlandırılacaktır.

Orta Vade

- Atık Eylem Planı (2008-2012) çerçevesinde atıkların yeniden kullanım ve geri kazanım miktarı artırılacaktır.
- 2012 yılı sonuna kadar 104 düzenli depolama tesisi kurulacak ve belediye atıklarının %76’sı bu tesislerde bertaraf edilecektir.

Uzun Vade

- Kaynağında azaltım, yeniden kullanma, geri dönüşüm ve geri kazanım atık yönetimi hiyerarşisi daha verimli uygulanacaktır.
- Düzenli depolama sahalarına aktarılan organik madde miktarı azaltılacak ve biyobozunur atıklar enerji üretiminde veya kompostlamada kullanılacaktır.

Depolama gazı toplanacak ve doğrudan veya işlendikten sonra enerji üretimi için kullanılacaktır; ve eğer bu gazlar enerji üretimi için kullanılmazlarsa, yakılacaklardır.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) kapsamında, atık sektörüne yönelik genel politika ve hedefler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

- Hedef 1: 2005 yılını temel alan atık depolama alanlarına kabul edilen biyobozunur atıkların miktarını, 2015 yılına kadar ağırlık olarak %75, 2018’e kadar %50 ve 2025’e kadar %35 azaltmak.
- Hedef 2: 2023 yılına kadar ülke genelinde entegre katı atık bertaraf tesisleri kurmak ve bu tesislerde belediye atıklarının % 100’ünü bertaraf etmek.
- Hedef 3: Ambalaj Atık Yönetim Planlarını sonuçlandırmak
- Hedef 4: Katı Atık Ana Planı kapsamında öngörülen geri dönüşüm tesislerini AB-doğrultusunda Entegre Atık Yönetimi yaklaşımı ile kurmak
- Hedef 5: 2023 yılına kadar atıkların kontrolsüz bertaraf edilmesine %100 son vermek.

AB Çevre Müktesebatına uyumlaştırma süreci çerçevesinde, Ulusal Atık Yönetimi Eylem Planı (2016-2023) hazırlanmıştır. Eylem planında, atık sektörünün amacı “etkin atık yönetimini sağlamak” olarak tanımlanmaktadır. Plana göre; atık yönetiminin mevcut durumunu analiz ederek, atıkların toplanması, geri dönüştürülmesi, geri kazanımı, farklı yöntemlerle ve atık yöntemlerinin atık türlerine göre ayrılması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, doğal kaynakların hızlı tüketimini önlemek amacıyla atık materyallerin geri dönüşümünü ve geri kazanılmasını ve ekonomiye geri dönüşümünü sağlayarak ülke genelinde “sürdürülebilir atık yönetimi stratejileri”nin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ulusal Atık Yönetimi Eylem Planı, 81 ildeki yerel yönetimler için, atıklardan daha fazla geri kazanım, geri dönüşüm ve enerji üretimi gerektiren ve buna bağlı olarak döngüsel ekonomilerde hedeflenen ihtiyaç duyulan düzenli depolama alanlarının sayısını sınırlayan entegre bir atık yönetim sistemine yönelik hedefler belirlemektedir. Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, atık yönetimi sektöründe belediye atıkları ile birlikte ambalaj atıkları, tıbbi atıklar ve tehlikeli atıklar için genel planlar sunmaktadır. Yatırımlar için bir yol haritası işlevi gören bu plan aynı zamanda yer, zaman çerçevesi ve tesislerin kurulması için gereken kapasiteyle ilgili bilgileri içermektedir ve daha sonra, atık depolama alanlarına atılacak olan biyobozunur atıkların azaltılması konusunda ulusal bir strateji geliştirilmiştir. Bölgesel Atık Yönetim Planları ayrıca ulusal düzeyde atık yönetim sistemi de dikkate alınarak hazırlanacaktır.

2023 yılına kadar, üretilen atığın %35’in geri dönüştürülmesi ve %65’inin atık depolama alanlarına gönderilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla, Ulusal Atık Yönetimi Eylem Planı hedeflerinin Orta ve Uzun Vadeli hedefleri aşağıdaki gibidir:



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

- 2014 yılında %5.3 olan kaynağında ayrı olarak toplanan ambalaj atıklarının 2023’te %12’ye yükseltilmesi.
- 2014 yılında %0.2 olan belediye atığının geri dönüşüm oranının 2023’te %4’e, 2023’te %4 - %11’e yükseltilmesi.
- 2014 yılında %0.3 olan belediye atıklarının geri kazanım oranlarının 2023’te %8’e çıkarılması.
- 2014 yılında %88.7 olan belediye atıklarının bertaraf oranını 2023’de %65 azaltılması.
- Vahşi Depolama Alanlarının Rehabilitasyonu
- Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları ve kazı alanı yönetiminin ülke geneline yayılmasını sağlamak,
- Özel atıkların yönetiminde toplama ve geri kazanım verimliliğini artırmak,
- Tehlikeli atıkların geri kazanılması ve bertaraf edilmesi için ek tesis yatırımlarını artırmak,

Çevre Kanunu ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Stratejik Planı uyarınca hazırlanan Atık su Arıtımı Eylem Planı (2017-2023). Plan kapsamında, mevcut su kaynaklarının ve havzalardaki su kalitesi tespit edilecektir. Tahminlerde bulunabilmek için il ve havza bazında miktar ve kalite değerlendirilmiştir. Her havzanın genel durumu verilmiş ve havzadaki yeraltı ve yerüstü su kaynakları hem miktar hem de kalite parametreleri bakımından değerlendirilmiştir. Bu kirleticilerin sınıflandırmalarını ve değerlendirmelerini yaparken COD, NH₄-N, NO₃-N, TP gibi önemli parametreler dikkate alınmıştır.

Atık su Arıtımı Eylem Planı, Türkiye’nin atık su arıtma kapasitesini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Plan ayrıca, iklim değişikliğinin azaltılmasına katkıda bulunan atık su arıtma tesisleri için atık su ve daha temiz üretim teknolojilerinin yeniden kullanılmasını teşvik etmektedir. 2023 yılına kadar 1422 atık su arıtma tesisi kurulması planlanmaktadır.

Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmanın bir başka mekanizması da düzenli depolama tesislerinde üretilen biyogazdan elektrik üretimidir. Türkiye’de 81 ilin 59’unda toplanan toplam belediye atığının %61.2’sinin gönderildiği düzenli atık depolama sahalarının sayısı 2007’de 32’den, 2016’da 83’e yükselmiştir. YEKDEM²⁰ mekanizması, özellikle son on yılda popüler hale gelen çöp gazı toplama ve elektrik üretim tesislerinin önünü açmıştır. Atık depolama ve atık su arıtımında biyogaz üretimi (toplanan gaz) 200 MWe’nin üzerinde kurulu güce ve enerji tesisleri için başka bir biyolojik geri kazanım dahil olmak üzere yıllık 1.5 milyon MWh üretim kapasitesine ulaşmıştır (ETKB, 2018).

Atıkların biyolojik arıtımı da gelişme eğilimindedir; ancak, yıllık kapasite şu anda 1.5 Mt,’in çok düşük bir seviyesinde tatmin edici değildir.

Kaynağa göre ayrılmış belediye atığı için 8 biyolojik atık geri kazanım tesisi (6 kompostlama, 2 biyo-metanasyon), karma belediye atığı için 6 mekanik ve biyolojik arıtma tesisi (1 kompostlama, 4 biyo-metanasyon, 1 biyo kurutma) ve karma belediye atığı için 1 yakma tesisi (co-incineration) bulunmaktadır. Bu biyolojik geri kazanım tesisleri, Türkiye’nin 81 ilinden sadece 12 şehrinde kurulmuştur (NWMAP, 2016).

Özel sektör, YEKDEM mekanizması gibi teşviklerle desteklenen katı atık yönetimi yatırımlarına da dahil olmuştur. Özel sektör genellikle eski çöp sahalarının belediyelerle uzun vadeli (49 yıla kadar) yap-işlet-devret (YİD) sözleşmeleri şeklinde rehabilitasyonu üzerine odaklanmaktadır. Bu kamu-özel ortaklık projeleri (PPP), çöp gazı toplama, biyolojik geri kazanım ve enerji tesisleri atıklarını içeren bir şehir veya bölge için entegre atık yönetiminde popülerdir.

Türkiye’nin geri dönüşüm stratejisi çoğunlukla ambalaj malzemesi yönetimine dayanmaktadır. Stratejinin belirtilen özelliğinden dolayı, ambalaj atıklarının gerek Türkiye’deki geri dönüşüm sektörünün hızlı gelişimi gerekse ulusal ve küresel düzeyde rekabet edebilirliği üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. 2018’de %13 olan geri dönüşüm oranının 2023’te %35’e çıkması ve ayrıca Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın “sıfır atık vizyonu”na katkıda bulunması öngörülmektedir.

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, evsel ambalaj atığın kaynağında nicel ve nitel olarak verimli bir şekilde toplanması konusunda genel hükümlere sahiptir. Geri kazanım hedefleri, 2005’ten başlayarak 2020’nin sonuna kadar geri kazanım oranının yıllık olarak artmasını öngören mevzuatta detaylandırılmıştır.

Ayrıca, ambalajların üretim sürecinde girdi olarak kullanılacak geri dönüştürülmüş malzemeye ilgili belirli kotalar, işlenmemiş/hammaddeelerin döngüsel ekonomi yaklaşımı olarak tükenmesini önlemek için geri dönüşümü destekleyecek şekilde ayarlanmıştır.

Sonuç olarak, ambalaj ve ambalaj atığı yönetimi; sürdürülebilir kaynak yönetimi ve daha yüksek geri dönüşüm oranları ile sera gazı emisyonlarının azaltılmasında olumlu etkisi olan atık ve kaynak yönetiminde öncü olarak değerlendirilmektedir.

20) <http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/YEKDEM.aspx>



Tablo 4. 13 Atık Sektöründe Azaltım Senaryosuna Göre Politika ve Önlemler

Politika veya önlem/azaltım eyleminin adı	Etkilenen amaç ve/veya faaliyet	Etkilenen sera gazları	Enstrüman türü	Durumu ve uygulamanın başlangıç yılı	Uygulayan kurum veya kuruluşlar	Azaltım etkisinin tahmini kt CO ₂ -eşd.	
						2020	2030
Atık Su Arıtım Eylem Planı kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler	Atık suların yeniden kullanılması ve atık su arıtma tesisleri için temiz teknolojilerin tanıtılması yoluyla sera gazı emisyonlarının azaltılması	CO ₂ , CH ₄ , NO ₂	düzenleyici, diğer	Uygulanmıştır (2015’den itibaren)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-	-
Düzenli depolama sahalarından elektrik üretimi	Depolama alanlarındaki metan emisyonlarını azaltmak ve çöp gazında kaynaklanan enerji üretimi yoluyla biyoyakıt kullanımının artırılması	CO ₂ , CH ₄ , NO ₂	düzenleyici, ekonomik, diğer	Uygulanmıştır (2011’den itibaren)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Belediyeler	-	-
Depolama Alanlarının Rehabilitasyonu	Geri dönüşüm ve biyogaz geri kazanımı için mevcut atık depolama alanlarının rehabilitasyonu	CO ₂ , CH ₄ , NO ₂	düzenleyici, ekonomik, diğer	Uygulanmıştır	Özel sektör-belediyeler-Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-	-
Sıfır atık	Kamu binalarında “sıfır atık” teşviki	CO ₂ , CH ₄ , NO ₂	düzenleyici, diğer	Uygulanmıştır (2018’den itibaren)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	-	-



4.3.4 MADDE 2'YE UYGUN OLARAK POLİTİKA VE ÖNLEMLER

4.3.4.1 Deniz Taşımacılığı ve Havacılık

Deniz Taşımacılığı

Türkiye, deniz taşımacılığına ilişkin çeşitli uluslararası işbirliği teşviklerine dahildir. Türkiye, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından üstlenilen Karadeniz Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (KEİ) Sekretaryası kapsamında denizyolu hatlarının geliştirilmesi için kurulan birkaç teknik çalışma grubunda yer almaktadır.

Gemilerin akaryakıt tüketimine ilişkin veri toplama sistemi hakkında MARPOL Ek VI'ta, MEPC.278 (70) sayılı kararlar kabul edilen değişiklikler 1 Mart 2018'de yürürlüğe girmiştir. Değişiklikler kapsamında, 5,000 brüt tonajlı ve üzerindeki gemilerin, kullandıkları her akaryakıt türünün tüketim verilerini ve ayrıca nakliye işleri için vekiller de dahil olmak üzere diğer, ek olarak belirlenmiş verileri toplaması gerekmektedir.

Bu çerçevede, Türkiye, Karara uymak için gerekli kurumsal, idari ve teknik hazırlıklar üzerinde çalışmaktadır. 1 Ocak 2019'da başlatılacak olan veri toplama sistemi için, Eylül 2018'de denizcilik işletmeleri ve sınıflandırma topluluklarına gerekli önlemlerin alınması için resmi bir bildirim yapılmıştır.

Çevresel etkilerin ve olumsuz etkilerin önlenmesi ve belirli bir boyutta ortadan kaldırılması için 2013 yılında "Yeşil Liman" Projesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından geliştirilmiştir.

Gönüllü bir proje olan Yeşil Liman projesi, öncelikle liman işlemlerine odaklanmaktadır. ISPS Kodu Uyumluluk Sertifikası, TS EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Sertifikası, TS EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Sertifikası, TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Sertifikası ve yetkili kuruluş tarafından hazırlanan Denetçi'nin teknik raporu sektörel kriterlere uygunluğu gösteren başlıca belgelerdir.

Bu sektörel kriterleri yerine getiren limanlara sertifikalar verilmektedir. Sertifika geçerlilik süresi üç yıldır. Bu sertifikada, rekabetçiliği arttırmak ve Yeşil Limanları tanıtmak için modern, çevre dostu ve uygun maliyetli fikirler, limanların mevcut durumu ve çevrenin korunmasına ilişkin mevcut mevzuat dikkate alınarak sunulmaktadır.

"Yeşil Liman" uygulamasının çevre dostu liman tesislerini arttırması beklenmektedir. 2017 yılında, 11 liman işletmecisine Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından düzenlenen törenle yeşil liman sertifikası verilmiştir.

Havacılık

Türkiye'nin Ulusal Katkı Niyeti sera gazı emisyonu azaltım politikalarını "Enerji verimliliğini sağlamak için yeşil liman ve yeşil havaalanı projeleri uygulamak" olarak çerçevelendirmektedir. Ayrıca, 10. Kalkınma Planında havacılık sektörü öncelikli sektörlerden biri olarak kabul edilmiştir.

Bu çerçevede, Türkiye'deki havacılık sektöründe aşağıdaki gelişmeler olmuştur:

Yeşil Havaalanı Projesi Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmış ve 2009 yılında uygulanmış ve her yıl iyileştirilmiştir. 2018 itibarıyla Yeşil Havalimanı Projesi kapsamında 153 şirket Yeşil Şirket Sertifikası'nı almayı başarmış ve 4 adet havaalanı (Uşak, Tokat, Adana ve Erzincan Havaalanları) Yeşil Havalimanı Sertifikası almaya hak kazanmıştır. Bir şirket Yeşil Şirket Sertifikası almaya hak kazanırsa, şirket lisans yenileme ücretinde %20 indirim kazanır. Bir havaalanı Yeşil Havaalanı sertifikası almaya hak kazanırsa, tüm şirketler şirket lisans yenilemesinde %50 indirim alır.

Dışişleri Bakanlığı, ICAO tarafından alınan kararların uygulanmasında odak nokta ve sorumlu organ olarak hareket etmektedir. Türkiye, Avrupa'nın en büyük sivil havacılık örgütü olan güvenlik, emniyet ve çevre alanları da dahil olmak üzere, ortak ilgi alanlarına yönelik bir dizi sivil havacılık konusunda diğer bölgesel kuruluşlarla ve ICAO'nun bireysel taraf ülkelerle yakın ve işbirliği içinde çalışmaktan sorumlu olan Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC) 'nın 44 üyesi arasında yer almaktadır.

Temmuz 2018 itibarıyla, dünya hava trafiğinin %70'inden fazlasını temsil eden Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 68 ülke, Uluslararası Havacılık için Karbon Ofset ve Azaltım Planı CORSIA pilot ve ilk aşamasından (yani, 2021-2027 yılları arasında) uluslararası havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarını azaltım sorumluluğunu gönüllü olarak alma niyetlerini belirtmiştir. Tamamen uygulandığında, CORSIA programı uluslararası CO₂ emisyonlarını 2020 seviyelerinde tutabilir (2020'den itibaren karbon nötr büyüme). CORSIA programının uygulanmasına ilişkin ICAO Standartları ve Önerilen Uygulama (SARP) belgeleri, 27 Haziran 2018 tarihinde ICAO Konseyi'nde onaylanmış ve Üye Devletlere dağıtılmıştır. ECAC kapsamında kararlaştırıldığı gibi, Bratislava Deklarasyonu ile Türkiye, 2021'de başlayarak uluslararası havacılık CO₂ emisyonlarını tazmin etmek için CORSIA



planını uygulama niyetini açıklamıştır. Türkiye ayrıca EUROCONTROL, ECAC, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Kuzey Atlantik Bölgesel Havacılık Güvenliği Grubu ve Ortak Havacılık Otoriteleri Eğitim Organizasyonu (JAA TO.). gibi sivil havacılık ile ilgili çeşitli uluslararası kuruluşlara ve girişimlere de katılmaktadır.

Türkiye'de çeşitli havaalanları, Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI) tarafından başlatılan Havalimanı Karbon Akreditasyon Programına da katılmıştır. Ankara Esenboğa Havaalanı, Antalya Havaalanı, İzmir Adnan Menderes Havaalanı, Programın 3+ seviye ve İstanbul Atatürk Havaalanı 3. seviye sertifika almıştır.

İstanbul Yeni Havalimanı²¹ (IST) İstanbul Atatürk Havalimanı'nın yerine geçerek Ekim 2018'de faaliyete geçecektir. IST'in planlama aşamasından başlayarak, Havalimanı işletmeciliğinin çevresel sürdürülebilirliği düşük karbon işletmeciliği açısından Türkiye'deki diğer ana havalimanlarının da uyması beklenen bir öncelik olmuştur. Ek olarak, IST tüm şirketleri Yeşil Havaalanı Sertifikası almaları için organize etmiştir.

Uluslararası programlara ve girişimlere katılımın yanında sera gazı emisyonlarının azaltımı için çeşitli yerel önlemler alınmaktadır. Hava trafik sistemini modernize etmeyi hedefleyen SMART projesi, enerji verimliliği sağlamayı hedeflemektedir. Ayrıca, birkaç havayolu şirketi yeni ve modern ve enerji verimli uçaklarla filolarının yenilenmesiyle yolcu başına yakıt tüketimini azaltmak için önlemler almaktadır. Uçuş rotalarını kısaltmanın, taksi ve seyrir sırasında yakıt tüketimini azaltmanın yolları da araştırılmaktadır.

4.3.4.2 Kyoto Protokolünün 2. Maddesi'ne Göre Olumsuz Etkilerin En Aza İndirilmesi

Ek I Tarafı her ülke, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri, uluslararası ticaret üzerindeki etkiler ve Sözleşmenin 4. Maddesi, 8. ve 9. paragrafları kapsamında diğer Taraflara sosyal çevresel ve ekonomik etkiler dahil olmak üzere ve Sözleşmenin 3. maddesini dikkate alarak olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde, Kyoto Protokolünün 2. Maddesi uyarınca politika ve önlemleri uygulamaya koyma çabaları hakkında bilgi sağlayacaktır.

Türkiye'de iklim değişikliğiyle mücadele için geliştirilen politikalar, ekonomik faaliyetlerin belirli sektörleri, endüstriyel sektörler veya Sözleşmenin diğer Tarafları üzerindeki ve gelişmekte olan ülkelerdeki uluslararası ticaret, sosyal, çevresel ve ekonomik etkiler üzerindeki olumsuz etkileri dahil olmak üzere olası olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde formüle edilmekte ve uygulanmaktadır.

Sera gazı emisyonlarının azaltılması için geliştirilen ve uygulanan iç sektörel ve ulusal politikalar, önlemler ve eylemler, sera gazı emisyonları veya karbon yutakları ile ilgili tüm ekonomik faaliyet sektörlerini dikkate almaktadır.

4.3.4.3 Kyoto Protokolünün 3. Maddesi, 14. Paragrafına Göre Olumsuz Etkilerin En Aza İndirilmesi

Ek I'de yer alan ve Kyoto Protokolü'nün Ek B'sinde belirtilen taahhütleri olmayan bir Taraf olarak Türkiye'nin, Kyoto Protokolü'nün 3. Maddesinin 14. paragrafına uygun olarak olumsuz etkilerin en aza indirileceğini raporlama zorunluluğu yoktur.

4.3.4.4 Devlet Altı Aktörler Tarafından Uygulanan Politikalar ve Önlemler

Yerel düzeyde, çeşitli yerel yönetimler, sera gazı emisyonlarını azaltmak, kaynak verimliliğini artırmak, iklim değişikliği etkilerine karşı dayanıklılığı artırmak ve kamunun iklim değişikliği konusunda farkındalığını arttırmak için politikalar ve önlemler uygulamaktadır.

Projeler şunları içermektedir:

- Kamu binalarında enerji verimliliği ve güneş enerjisi tesisatları
- Toplu taşıma filosunun yenilenmesi, trafik akışının iyileştirilmesi, toplu taşıma araçlarının tanıtımı ve bisiklet kullanımının dahil olduğu sürdürülebilir ulaştırma projeleri
- LFG santrallerinin kurulumu
- İklim değişikliği ile mücadele kapsamında azaltım ve uyum eylem planlarının hazırlanması
- Konutlarda enerji verimliliği ve yakıt değişiminin teşvik edilmesi

Yerel yönetimler tarafından uygulanan temsili projelerin bir listesi Ek III'te verilmektedir.

21) <http://igairport.com/en/about-iga/about-us>





5

POLİTİKA VE ÖNLEMLERİN PROJEKSİYONLARI VE TOPLAM ETKİSİ



Türkiye Cumhuriyeti, 1/CP.19 ve 1/CP.20 sayılı kararlar uyarınca, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin (BMİDÇS) 2. Maddesinde yer alan temel hedefi sağlamaya yönelik olarak ulusal katkı niyetini (INDC) 30 Eylül 2015 tarihinde BMİDÇS Sekreteryası’na sunmuştur. Bu bölümde 2030 yılına kadar tahmin edilen sera gazı emisyonları Referans Senaryo ve Azaltım Senaryosu olmak üzere iki senaryo altında ele alınmıştır.

Projeksiyonlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Marmara Araştırma Merkezi tarafından yürütülen, “Türkiye’nin İklim Değişikliği Altıncı Ulusal Bildiriminin Hazırlanması” projesi kapsamında yapılan çalışmalara dayanarak hazırlanmıştır. Enerji ile ilgili modelleme ve endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı için TIMES-MAKRO modeli, enerji dışı emisyonlarda ise farklı ulusal modeller ve çalışmalar kullanılmıştır.

5.1 TEMEL VARSAYIMLAR

Sera gazı emisyonu projeksiyonlarını tahmin etmek için kullanılan varsayımlar Tablo 5.1’de sunulmuştur. Türkiye 1990 ve 2012 yılları arasında GSYH’de %230 artış sağlamıştır. Türkiye’nin yıllık GSYH büyümesinin 2012’de %2.10 iken, 2030’a kadar %4’e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Nüfusu 1990’dan 2012’ye kadar %30’dan fazla artarak 75.6 milyona yükselmiştir. Türkiye’nin enerji talebi her yıl %6-7 artmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın öngördüğü tahminlere göre, 2030’da elektrik talebi, referans senaryo kapsamında 580 TWh’ye ulaşacaktır.

Sera gazı emisyonlarını hesaplamak için kullanılan emisyon faktörleri, TÜİK, 2006 IPCC Kılavuzları tarafından yayınlanan 2014 Ulusal Envanter Raporuna ve çeşitli ulusal kurumlar tarafından sağlanan toplanan verilere dayanmaktadır. CO₂ eşdeğeri emisyonların hesaplanmasında kullanılan 100 yıllık bir zaman dilimindeki küresel ısınma potansiyeli IPCC’nin Dördüncü Değerlendirme Raporuna uygundur.

Tablo 5. 1 Projeksiyonlarda kullanılan temel varsayım ²²

PARAMETRE	2012	2015	2020	2025	2030
NÜFUS (bin)	75,627	78,151	82,076	85,569	88,427
NÜFUS ARTIŞI	1.38%	1.07%	0.93%	0.75%	0.60%
GSYH BÜYÜME	2.10%	3.50%	4.15%	4.25%	4.12%

5.2 REFERANS SENARYO (ÖNLEMLER GÖZETİLMİYEN)

Bu senaryo, 2012’den 2030’a kadar uygulanmayacak olan yasallaştırılmış, uygulanmış veya planlanmış olan azaltım önlemlerinin durumuna göre, 2030’a kadar sera gazı emisyonlarını öngörmektedir. Sera gazı türlerine ve sektörler göre 1990-2012²³ yılları için sera gazı emisyonları ve 2030’a kadar öngörülen emisyonlar Tablo 5.2’de listelenmiştir. CO₂ emisyonlarının 2012²⁴ yılına kıyasla 2030 yılına kadar yaklaşık %187 artacağı tahmin edilmektedir. 2012 yılında toplam emisyonların %79’u olan CO₂ emisyonlarının, enerji tüketimindeki kademeli bir artış nedeniyle, 2020 ve 2030’da (AKAKDO hariç) sırasıyla toplam emisyonların %84 ve %87’si olacağı öngörülmektedir. 2012 yılında CH₄ ve N₂O emisyonlarının toplam emisyonlara oranı %15 ve %5 olmuştur. CH₄ emisyonlarının toplam emisyonlara oranı 2020 ve 2030’da sırasıyla %11 ve %9 iken, N₂O emisyonlarının toplam emisyonlara oranı 2020 ve 2030’da sırasıyla %4 ve %3’tür. Diğer yandan, florlu gaz emisyonlarının toplam emisyonlara oranının 2030 yılına kadar fazla değişmesi beklenmemektedir.

22) Projeksiyonlarda kullanılan baz yıl 2012’dir. 2012 ve 2015 yılları için tabloda verilen temel varsayım verileri, projeksiyonlar için kullanılan girdi verileridir, bu nedenle güncellenmemektedir.

23) 2020 ve 2030 yıllarına ait sera gazı emisyonu projeksiyon rakamları, 30 Eylül 2015 tarihinde sunulan Türkiye’nin ulusal katkı niyetine dayanmaktadır. Tahminler o tarihten beri güncellenmemiştir. Projeksiyonlar için baz yıl 2012’dir. Ancak, 1990-2015 dönemindeki sera gazı emisyon eğilimleri, Türkiye’nin en son sera gazı envanteri temel alınarak güncellenmiştir.

24) İki Yıllık Raporda yer alan bilgilerle tutarlılık sağlamak için emisyon eğilimleri verileri 2018 yılında revize edilmiştir. Bununla birlikte, emisyon projeksiyonları 2012 yılında revize edilmeyen sera gazı emisyonlarına dayanmaktadır.

Tablo 5. 2 Referans Senaryoya Dayalı Sektörel Emisyonlar²⁵ (Önlemler Gözetilmeyen) (AKAKDO dahil)

Sera Gazı emisyonu projeksiyonları-senaryoları								
Sera Gazı emisyonları ve tutumlar ²⁶							Önlemler olmaksızın	
	(kt CO ₂ eşd)							
Sektör	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Enerji	134,327.90	162,696.10	212330.42	240329.11	292323.66	339721.86	538,886.82	943,547.02
Ulaştırma ²⁷	26968.90	34112.99	36464.87	42,041.16	45,391.99	75797.65	101,189.82	136,512.60
Sanayi /	22,893.94	26128.67	26643.60	34633.97	49215.31	59574.33	94,750.20	169,753.80
Tarım/ endüstriyel işlemler	42402.30	40987.45	40032.91	40771.65	42826.37	53650.01	51,557.04	59,277.89
Ormancılık / AKAKDO	-28922.68	28906.75	-34739.75	-42652.80	-45956.63	-63668.94	-40,193.25	-38,698.13
Atık yönetimi / atık	11090.59	12382.41	14487.23	16919.43	18198.35	16984.25	27,900.00	40,900.00
Gaza göre								
AKAKDO'dan net CO ₂ içeren CO ₂ emisyonları	117526.58	149349.79	191160.50	218139.32	273417.50	317002.72	561,857.87	1,018,359.96
AKAKDO'dan net CO ₂ hariç CO ₂ emisyonları	146507.20	178310.25	226029.84	260897.95	319528.40	380858.09	602,051.13	1,057,058.09
AKAKDO'dan CH ₄ içeren CH ₄ emisyonları	42203.66	42383.98	43525.51	45472.89	52467.16	52,397.82	76,549.20	107,651.46
AKAKDO'dan CH ₄ hariç CH ₄ emisyonları	42183.50	42372.39	43484.24	45468.20	52461.56	52,392.72	76,549.20	107,651.46
AKAKDO'dan N ₂ O dahil olmak üzere N ₂ O emisyonları	21,436.50	20,942.66	22,684.61	23,798.22	26,038.63	29,951.30	25,719.86	33,049.96
AKAKDO'dan N ₂ O hariç olmak üzere N ₂ O emisyonları	21,398.73	20,900.54	22,596.29	23,697.07	25,889.96	29,769.97	25,719.86	33,049.96
HFCs	NO	NO	115.66	1146.88	3054.28	4805.04	7,504.22	13,444.50
PFCs	625.30	611.44	601.00	559.96	461.74	119.72	NE	NE
SF ₆	NO	NO	667.13	884.09	1167.75	1984.90	1,269.65	2,274.70
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NE
AKAKDO dahil toplam	181792.04	213287.87	258754.41	290001.36	356607.05	406,261.50	672,900.80	1,174,780.58
Hariç Toplam	210714.73	242194.62	293494.15	332654.16	402563.69	469930.44	713,094.06	1,213,478.71

Referans senaryoda, enerji tüketiminden kaynaklanan emisyonların 2012-2020 için yıllık yaklaşık 27.3 Mton CO₂-eşd, 2020-2030 için yıllık yaklaşık 40.5 Mton CO₂-eşd. artacağı tahmin edilmektedir. 1990-2015²⁸ için sera gazı emisyonları ve referans senaryo için 2030'a kadar öngörülen emisyonlar, sera gazı tipine göre Tablo 5.3'te listelenmiştir.

²⁵ 2020 ve 2030 yılları için sera gazı emisyonu projeksiyon rakamları, 30 Eylül 2015 tarihinde sunulan Türkiye'nin ulusal katkı niyetine dayanmaktadır. Tahminler o tarihten beri güncellenmemiştir. Projeksiyonlar için temel yıl 2012'dir. Ancak, 1990-2015 dönemindeki sera gazı emisyon eğilimleri, Türkiye'nin en yeni sera gazı envanteri temel alınarak güncellenmiştir.

²⁶ Bu sütunlarda bildirilen emisyonlar ve tutumlar, en son sera gazı envanterindeki gibidir ve 3. İki Yıllık Raporda bildirilen emisyonlar ve tutumlar tutarlıdır.

²⁷ İki Yıllık Rapordaki bilgilerle tutarlılık sağlamak için 2018 yılında emisyon eğilim verileri revize edilmiştir. Bununla birlikte, emisyon projeksiyonları 2012 yılında revize edilmeyen sera gazı emisyonlarına dayanmaktadır.

²⁸ 2020 ve 2030 yılları için sera gazı emisyonu projeksiyon rakamları, 30 Eylül 2015 tarihinde sunulan Türkiye'nin ulusal katkı niyetine dayanmaktadır. Tahminler o tarihten beri güncellenmemiştir. Projeksiyonlar için baz yıl 2012'dir. Ancak, 1990-2015 dönemindeki sera gazı emisyon eğilimleri, Türkiye'nin en son sera gazı envanteri temel alınarak güncellenmiştir.

5.3 AZALTIM SENARYOSU (ÖNLEMLER GÖZETİLEN)

Azaltım senaryosunda, 2012-2030 yılları için emisyonlar, çeşitli politika ve stratejik belgelerdeki azaltım önlemlerine dayanarak geliştirilmiştir. Uygulanacak politika ve önlemler 4. Bölümde ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Tablo 5. 3 Azaltım Senaryosuna Dayalı Sektörel Emisyonlar (Önlemler Gözetilen)²⁹ (AKAKDO dahil)

Sera gazı emisyonu projeksiyonları-senaryoları									
Sera Gazı emisyonları ve tutumlar ³⁰								Önlemler Gözetilmeden	
		(kt CO ₂ eşd)							
Sektör		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Enerji	134,327.90	134,327.90	162,696.10	212,330.42	240,329.11	292,323.66	339,721.86	499,335.53	738,265.86
Ulaştırma	26968.90	26,968.90	34,112.99	36,464.87	42,041.16	45,391.99	757,97.65	101,112.82	135,994.48
Sanayi/ endüstriyel süreçler	22,893.94	22,893.94	26,128.67	26,643.60	34633.97	49,215.31	59,574.33	94,785.20	169,753.80
Tarım	42,402.30	42,402.30	40,987.45	40,032.91	40,771.65	42,826.37	53,650.01	51,557.04	59,277.89
Ormanlık/ AKAKDO	-28,922.68	-28,922.68	-28,906.75	-34,739.75	-42,652.80	-45,956.63	-636,68.94	-70,035.88	-69,710.38
Atık yönetimi/ atık	11,090.59	11,090.59	12,382.41	14,487.23	16,919.43	18,198.35	16,984.25	23,610.00	31,400.00
Gaza göre									
AKAKDO'dan net CO ₂ içeren CO ₂ emisyonları	117,526.58	117,526.58	149,349.79	191,160.50	218,139.32	273,417.50	317,002.72	494,057.44	790,338.43
AKAKDO'dan net CO ₂ hariç CO ₂ emisyonları	146,507.20	146,507.20	178,310.25	-226,029.84	260,897.95	319,528.40	380,858.09	564,093.32	860,048.81
AKAKDO'dan CH ₄ içeren CH ₄ emisyonları	42,203.66	42,203.66	42,383.98	43,525.51	45,472.89	52,467.16	52,397.82	71,214.67	91,824.92
AKAKDO'dan CH ₄ hariç CH ₄ emisyonları	42,183.50	42,183.50	42,372.39	43,484.24	45,468.20	52,461.56	52,392.72	71,214.67	91,824.92
AKAKDO'dan N ₂ O dahil olmak üzere N ₂ O emisyonları	21,436.50	21,436.50	20,942.66	22,684.61	23,798.22	26,038.63	29,951.30	25,170.91	31,104.62
AKAKDO'dan N ₂ O hariç olmak üzere N ₂ O emisyonları	21,398.73	21,398.73	20,900.54	22,596.29	23,697.07	25,889.96	29,769.97	25,170.91	31,104.62

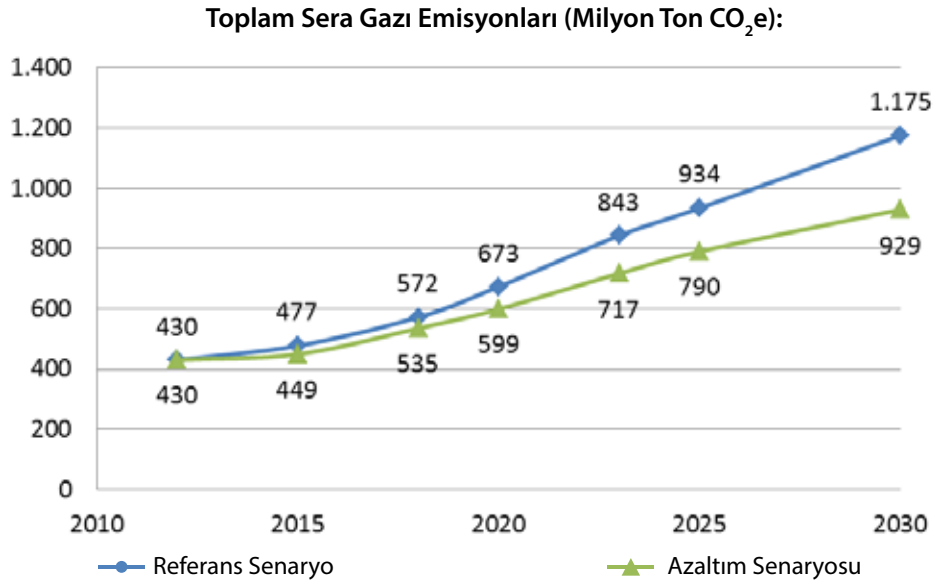
29) 2020 ve 2030 yılları için sera gazı emisyonu projeksiyon rakamları, 30 Eylül 2015 tarihinde sunulan Türkiye'nin ulusal katkı niyetine dayanmaktadır. Projeksiyonlar o tarihten beri güncellenmemiştir. Projeksiyonlar için baz yıl 2012'dir. Ancak, 1990-2015 dönemindeki sera gazı emisyon eğilimleri, Türkiye'nin en son sera gazı envanteri temel alınarak güncellenmiştir.

30) Bu sütunlarda raporlandırılan emisyonlar ve tutumlar en son sera gazı envanterinde olduğu gibidir ve iki yıllık raporda verilen sera gazı emisyonları ve eğilimleri ile ilgili tabloda bildirilen emisyonlar ve tutumlar ile tutarlıdır.



HFCs	NO	NO	NO	115.66	1,146.88	3,054.28	4,805.04	7,504.22	13,444.50
PFCs	625.30	625.30	611.44	601.00	559.96	461.74	119.72	NE	NE
SF ₆	NO	NO	NO	667.13	884.09	1167.75	1984.90	1,269.65	2,274.70
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NE
AKAKDO dahil toplam	181,792.04	181,792.04	213,287.87	258,754.41	290,001.36	356,607.05	406,261.50	599,216.89	928,987.17
AKAKDO hariç toplam	210,714.73	210,714.73	242,194.62	293,494.15	332,654.16	402,563.69	469,930.44	669,252.77	998,697.55

Referans senaryoya kıyasla 4. Bölümde ayrıntılı olarak açıklanan politika ve planlarla sağlanacak emisyon azaltımları, aşağıdaki şekilde sunulmaktadır.



Şekil 5. 1 Referans Senaryo ve Önlemler Gözetilen Senaryoda Türkiye'nin Sera Gazı Emisyonu Projeksiyonları

KYOTO PROTOKOLÜNÜN 6, 12 VE 17. MADDELERİ GEREĞİNCE MEKANİZMALARA İLİŞKİN EK.

Türkiye, Ek I'de yer alan ve Kyoto Protokolü Ek B'de yazılı taahhütleri olmayan bir Taraf olarak, Kyoto Protokolü'nün 6, 12 ve 17. Maddeleri uyarınca mekanizmalarla ilgili ek raporlandırma yükümlülüğüne sahip değildir.





6

ETKİLENEBİLİRLİK ANALİZİ, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ VE UYUM

6.1 GİRİŞ

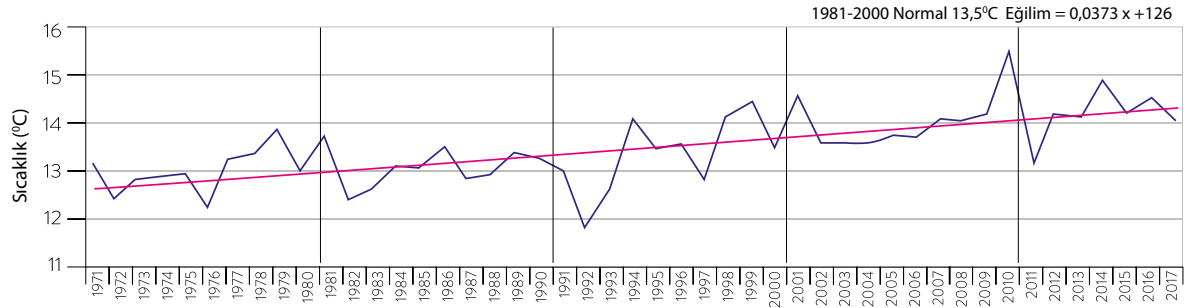
Bu bölüm, Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişiklikleri, bu değişikliklerin beklenen etkileri ve ilgili riskler ve etkilenebilirlik hakkında genel bir bakış sunmaktadır. Ayrıca, yasal çerçeveyi, politikaları ve stratejileri içeren iklim değişikliği uyum çalışmalarının çerçevesi açıklanmıştır. Uyum çalışmaları son bölümde sunulmaktadır.

6.1.1 Sıcaklık ve Yağışta Gözlenen Değişiklikler

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yapılan iklim gözlemleri, Türkiye’de yaz aylarında yağışlar azalırken sıcaklığın arttığını gösteriyor. MGM, 1971 ve 2017 arasındaki yılları referans dönemi olarak kabul etmiş ve uzun vadeli yıllık ortalama sıcaklığı, 1971 ve 2000 arasındaki dönem için 13.2 °C ve 1981 ve 2010 arasındaki dönem için 13.5 °C olarak belirlemiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü _b, 2018)

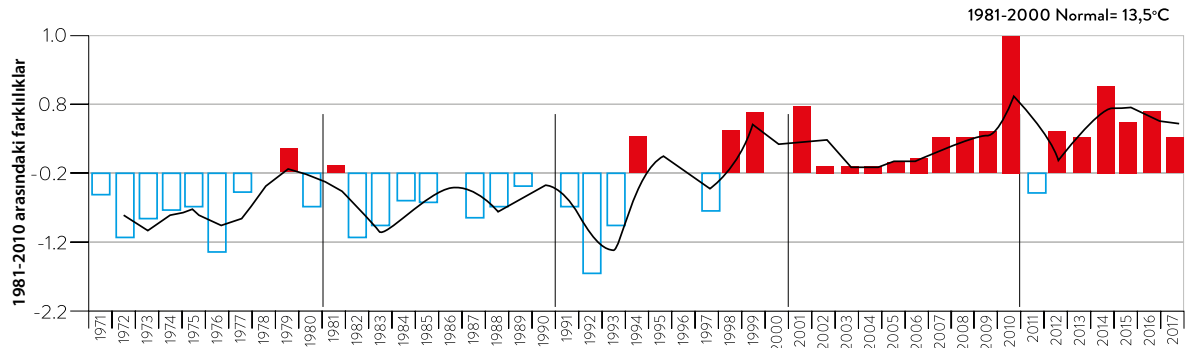
1994’ten bu yana Türkiye’nin ortalama sıcaklıklarında pozitif sıcaklık anomalileri olmuştur (1997 ve 2011 hariç). En sıcak yıl, 2.0°C anomalisi olan 2010 yılıydı (Şekil 6.1; 6.2; Tablo 6.1; MGM, 2015). MGM’nin çalışmalarından elde edilen bu bulgular, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) Değerlendirme Raporları sonuçlarına paraleldir.

Son birkaç on yılda Türkiye, bugüne kadar kaydedilen yıllık ve mevsimlik en sıcak yıllara tanık olmuştur. Türkiye 2010 yılında şimdiye kadar kaydedilen en sıcak kış ve yazı yaşamıştır. 2012 yılında en sıcak sonbahar yaşanırken; 1989 yılında en sıcak ilkbahar yaşanmıştır (Tablo 6.1). (Şekil 6.1-6.2; Tablo 1; Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015). Şekil 6.1, Şekil 6.2 ve Tablo 6.1, ortalama sıcaklıklar, ortalama sıcaklık anomalileri ve mevsimsel ve yıllık en sıcak on yıldaki sıralamayı ortaya koymaktadır.



Şekil 6. 1 (1971-2017) Yılları arasında Türkiye’nin Yıllık Ortalama Sıcaklık Verilerinin Dağılımı

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü_a, 2018



Şekil 6. 2 Türkiye’nin Yıllık Ortalama Sıcaklık Anomalisi (130 istasyona göre)

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü_a, 2018.

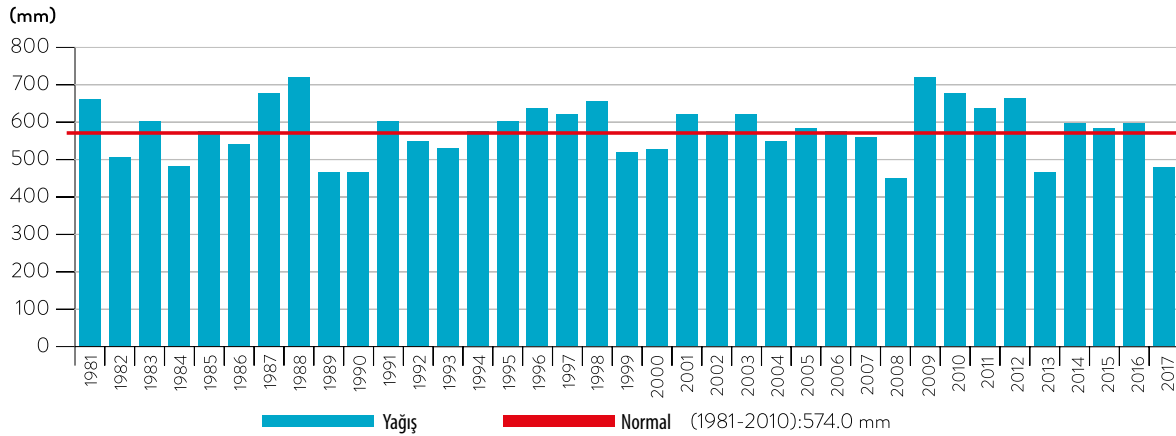


Tablo 6. 1 Mevsimsel ve Yıllık En Sıcak On Yılın Sıralaması

Kış			İlkbahar			Yaz			Sonbahar			Ortalama		
Yıl	Sıcaklık	Anomali	Yıl	Sıcaklık	Anomali	Yıl	Sıcaklık	Anomali	Yıl	Sıcaklık	Anomali	Yıl	Sıcaklık	Anomali
2010	6,8	3,1	1989	14,0	0,2	2010	25,2	1,7	2012	16,9	2,1	2010	15,5	2,0
2013	5,4	1,7	2008	13,9	1,9	2007	25,0	1,4	2010	16,5	1,8	2014	14,9	1,4
1979	5,3	1,6	2013	13,7	1,7	2012	24,7	1,2	1994	16,0	1,2	2001	14,6	1,1
1999	5,3	1,6	2001	13,7	1,7	2008	24,7	1,1	1998	16,0	1,2	1999	14,5	1,0
2001	5,2	1,5	2014	13,6	1,6	2001	24,7	1,1	2008	15,5	0,8	2009	14,2	0,7
2011	5,2	1,5	2010	13,4	1,4	2006	24,6	1,0	2002	15,5	0,8	2012	14,2	0,7
1994	5,0	1,3	1994	13,2	1,2	1998	24,5	1,0	2007	15,4	0,7	1998	14,2	0,7
1984	5,0	1,3	2006	12,9	0,9	2014	24,4	0,9	2009	15,4	0,6	2013	14,1	0,6
1997	4,9	1,2	1999	12,8	0,8	2000	24,2	0,6	2004	15,4	0,6	2007	14,1	0,6
1986	4,8	1,1	1975	12,6	0,6	1999	24,1	0,6	1974	15,2	0,5	1994	14,1	0,6

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015.

MGM’nin gözlem ve verilerine göre, Türkiye’de yıllık bölgesel toplam yağış miktarı 1981 ve 2010 arasındaki dönem için 574 mm idi (Meteoroloji Genel Müdürlüğü _b, 2018). Yağış zaman serileri, Türkiye genelindeki yıllık toplam yağış ortalamalarında önemli bir artış veya azalma olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, Türkiye’nin uzun vadeli yağış ortalamaları incelendiğinde, kurak ve yağışlı dönemlerin birbirini takip ettiği görülmektedir (Şekil 6.3). 2013 yılı en kurak yıllardan biriydi. İncelenen dönemde en yağışlı yılın 2009 (710mm), en kurak yılın 2008 (450mm) olduğu ve 2009 ile 2012 arasında yağışlı bir dönem yaşanırken 2006 ile 2008 yılları arasında kurak bir dönem yaşandığı görülmüştür. Şekil 6.3’de mavi renkli sütunlar yağış miktarını, kırmızı yatay çizgi ise Türkiye’nin uzun vadeli ortalamasını göstermektedir.



Şekil 6. 3 Türkiye genelinde Yıllık Bölgesel Yağışı (1981-2017)

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, b_2018.

6.1.1.1 Sıcaklık Eğilim Analizi

Genel olarak, ülke genelinde maksimum ve minimum sıcaklıkları da etkileyen bir artan eğilim mevcuttur. Bununla birlikte, yağış değişikliği örneklerinde düzensizlikler olduğu görülmüştür. Ortalama yıllık toplam yağış miktarı azalmasına rağmen anlık maksimum yağış miktarı artmaktadır.

Şensoy ve diğ. (2008; 2013) tarafından yapılan çalışmalarda, Türkiye'de MGM'nin 109 istasyonunun 1960 ve 2010 yılları arasındaki verileri kullanılarak çeşitli iklim endeksi eğilimleri belirlenmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015). Bu çalışmanın sonuçlarına göre yaz günleri, sıcak günler, sıcak geceler ve tropik gecelerin sayısı artarken, soğuk günler, serin günler ve serin gecelerin sayısında azalışlar gözlenmiştir. Büyüme sezonu uzunluğu ise zaten yüksek olan sahil bölgeleri dışında artış göstermiştir. Bu sonuç, Türkiye'nin sıcaklıklarında önemli bir artış olduğunu göstermektedir. Sıcaklık endeksi eğilimlerinin çoğunun %95 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna göre:

- Tüm Türkiye'de yaz günlerinin sayısı artmaktadır. Özellikle, kuzey istasyonlarının eğilimleri yüksektir. Kendall's tau tabanlı eğilim tahmini, ortalama artış eğiliminin 39 gün/100 yıl olduğunu ve eğilimlerin çoğunun %95 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.
- Fırat Havzası hariç, tropik gecelerin sayısı artmaktadır. Elazığ Keban Barajı'nın yapımından sonra ise önemli derecede azalan bir eğilime sahiptir. Özellikle, sahil istasyonlarında büyük bir eğilim mevcuttur. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 37 gün/100 yıldır ve çoğu %95 düzeyinde anlamlıdır.
- Sıcak gün sayısı tüm Türkiye'de artmaktadır. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 14 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde anlamlıdır.
- Sıcak gece sayısı Fırat Havzası dışında artmaktadır. En büyük artışlar Akdeniz kıyılarındadır. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 15 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde anlamlıdır.
- İstasyonların çoğunda serin gün sayısı azalmaktadır. Sadece 10 istasyon artan eğilim göstermektedir. Hesaplanan ortalama azalma eğilimi 6 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu % 95 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.
- İstasyonların çoğunda serin gece sayısı azalmaktadır. Sadece 20 istasyon artan eğilim göstermektedir. Hesaplanan ortalama azalma eğilimi 15 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.
- Donlu gün sayısı özellikle İç Anadolu'da olmak üzere 55 istasyonda artış eğilimi gösterirken, 53 istasyonda azalma eğilimi göstermektedir. Hesaplanan ortalama azalma eğilimi 14 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Erzurum, Uzunköprü, Çorum, Sivrihisar, Balıkesir, Isparta, Burdur ve Diyarbakır'da da artış eğilimi görülmektedir.

Bu konuda yapılan bir diğer çalışmada, Türkiye genelinde 165 istasyonun 1961-2008 yıllarına ait günlük maksimum ve minimum sıcaklık değerlerinde artış eğilimi gözlenirken, günlük maksimum ve minimum sıcaklık farklarında azalma eğilimi gözlenmiştir. Gözlemler, sıcaklıkların 1980'lerin başında artmaya başladığını göstermektedir (Toros, 2012).

6.1.1.2 Yağış Eğilim Analizi

Türkiye'de 1960 ve 2010 yılları arasında MGM'nin 109 istasyonunun verileri kullanılarak çeşitli iklim endeksi eğilimleri Türkiye'de 1960 ve 2010 yılları arasında MGM'nin 109 istasyonunun verileri kullanılarak çeşitli iklim indisi eğilimleri belirlenmiştir (Şensoy ve diğ. 2008; 2013; Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

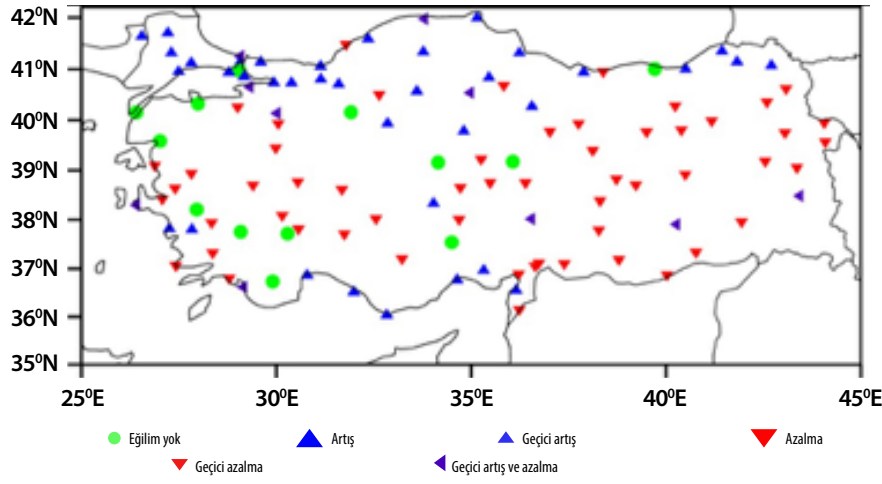
Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yıllık toplam yağış Türkiye'nin kuzeyinde artarken; Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde azalış eğiliminde olduğu; maksimum yağışlı gün sayısı, ıslak günler sayısı ve bir günlük maksimum yağışların Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri dışındaki birçok istasyonda artış eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Buna göre:

- Aşırı yağışlı gün sayısı Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç istasyonların çoğunda artış eğilimindedir. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 17 gün/100 yıldır. Doğu Karadeniz'de şiddetli yağışlı gün sayısında, güçlü bir artış eğilimi gözlenirken, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde güçlü bir azalma eğilimi gözlenmektedir.
- Şiddetli yağışlı gün sayısı ile ilgili olarak, Doğu Karadeniz bölgesinde güçlü bir artış eğilimi, Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise güçlü bir azalma eğilimi görülmektedir.
- Aşırı yağışlı gün sayısı Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç istasyonların çoğunda artış eğilimindedir. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 119 mm/100 yıldır.



- Bir günlük maksimum yağışlar Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç istasyonların çoğunda artış eğilimindedir. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 17 mm/100 yıldır.

Efe ve diğ. (2015) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye genelinde 1950 ve 2013 yılları arasındaki yıllık toplam sıcaklık ve yağış verileri incelenerek eğilim analizi yapılmıştır. Bu analizlere göre, Şekil 6.4'te görüldüğü gibi, özellikle Karadeniz ve Marmara bölgelerinde, kıyı şeridinin tamamında yağışlarda artan bir eğilim söz konusudur. Yıllık toplam yağışın neredeyse tüm karasal bölgelerde düşüş eğiliminde olması, kuraklığa yol açan koşulların bir ön göstergesi olabilir. 13 istasyonda yıllık toplam yağışlarda eğilim gözlenmemiştir.



Şekil 6. 4 Yıllık Toplam Yağış için Eğilim Analizi (Kaynak: Efe ve diğ. 2015)

6.2 İKLİM MODELLEME, PROJEKSİYONLAR VE SENARYOLAR

Hava durumu ve iklimle ilgili ekstrem olay ve felaketlerin neden olduğu sosyal ve ekonomik kayıplar, Türkiye'nin ve dünyanın birçok bölgesinde yıllar arasında değişkenlikle birlikte artmaktadır. Ekstrem hava ve iklim olaylarının ve afetlerinin niteliği, şiddeti ve etkilene gücü, alansal ve zamansal ölçeklerde değişen maruz kalma ve etkilenebilirlik düzeylerinin yanı sıra, ekonomik, sosyal, coğrafi, demografik, kültürel, kurumsal ve yönetimsel (ör. uyum), çevresel ve ekolojik etmenlere de yakındır.

Türkiye'nin oldukça geniş bir bölümü, yazı kurak subtropikal Akdeniz iklim kuşağında yer alır. Türkiye hem günümüz iklimi, iklim değişikliği ve değişkenliği hem de gelecek iklimi açısından orta-yüksek riskli ülkeler arasındadır. Bu çerçevede, iklim, iklimdeki değişiklik ve değişkenliklerin izlenmesi ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı yürütülecek olan uyum konularında çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

6.2.1 Türkiye'nin İklim Projeksiyonları

IPCC 5. Değerlendirme Raporu, 1. Çalışma Grubu Raporu'nda kullanılan senaryolara uyumlu olacak şekilde MGM dinamik ölçek küçültme yöntemi ile Türkiye için 2100 yılına kadar bölgesel iklim projeksiyonu üretmiştir. MGM'nin ölçek küçültme yöntemi ile ürettiği bölgesel iklim projeksiyonlarında, Dünya İklim Araştırma Programı (WCRP) üyesi 20 iklim modelleme grubu tarafından hazırlanan, Birleştirilmiş Model Karşılaştırma Projesi (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, CMIP5) kapsamındaki küresel modeller ile IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda kullanılan yeni nesil konsantrasyon senaryoları (Representative Concentration Pathways, RCP) baz alınmaktadır.

Projeksiyonda 2016-2099 yılları için orta derecede ışınsal (radyatif) zorlama (4.5W/m²) RCP4.5 senaryoları ve üst derece ışınsal (radyatif) zorlama (8.5W/m²) RCP8.5 senaryoları kullanılmış ve İngiltere Meteoroloji Ofisi Hadley Araştırma Merkezi tarafından geliştirilen iklim projeksiyonu modeli HadGEM2-ES, küresel model sonuçları bölgesel iklim model sistemi (Bölgesel İklim Modeli sistemi, RegCM4) ile ölçek küçültülerek üretilmiştir. Kullanılan küresel (HadGEM2-ES) ve bölgesel model (RegCM4) ile ilgili model çözünürlüğü, çalışma alanı, etkilenebilirlik analizleri ve projeksiyon süresi ve kullanılan senaryo ile ilgili ayrıntılı bilgi Tablo 6.2'de verilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2014; <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar>).

Tablo 6. 2 Modelleme çalışmalarının temel özellikleri

Fazlar	GCM	RCM	Çözünürlük (km)	Alan Büyüklüğü	Hassasiyet Analizi (1971-2000)	Projeksiyon Dönemi	Senaryo
FAZ-I Projeksiyon Üretme	HadGEM2-ES GFDL-ES-M2M MPI-ESM-MR	RegCM.3.4.	20x20	130x180	* CRU * UDEL * UDEL-C * GSMs RAW DATA	1971-2000 RF 2013-2040 2041-2070 2071-2090	RCP4.5 RCP8.5
FAZ-II Kullanıcılara Ulaştırılması	Her kesimden tüm kullanıcılara ulaşmak amacı ile kullanışlı bir internet arayüzü geliştirilmektedir. Bu arayüze güvenilir bir internet bağlantısı olan her yerden ulaşılabilir.						

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2014 ³¹

Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi” başlıklı proje 2013 yılında başlatılmış ve 2016’da tamamlanmıştır (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016). Projeksiyon çalışmalarının ilk aşaması olan iklim projeksiyonları kapsamında, Türkiye’yi kapsayacak şekilde, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)’nin 5. Değerlendirme Raporu’nun tabanını oluşturan CMIP5 Projesi arşivinden seçilmiş üç küresel modelin çıktıları ve RCP4.5 ve RCP8.5 salım senaryoları ile RegCM4.3 bölgesel iklim modeli çalıştırılmıştır. Model simülasyonları aracılığı ile toplam 8 parametre ve ekstrem durumları temsil eden 17 iklim indisine ait projeksiyonlar tüm ülkedeki havzalar ölçeğinde oluşturulmuş, incelenen parametrelerin 1971-2000 yılı simülasyonları olarak kabul edilen referans dönemine göre 2100 yılına kadar farkları 10’ar ve 30’ar yıllık dönemler için mevsimlik ve yıllık ortalamalar halinde hesaplanmıştır. İlk kez bu projede Türkiye için 10x10 km çözünürlükte 3 küresel iklim modeli sonuçları elde edilmiştir.

Projeksiyon çalışmalarının ikinci aşaması olan hidrolojik projeksiyonlar kapsamında, Türkiye’de ilk kez tüm havzaların su potansiyellerinin ortak hidrolojik model ile hesaplanması sağlanmıştır. İklim modellerinin çıktılarıyla hidrolojik modeller çalıştırılarak, yağış değerleri akış değerlerine çevrilmiş, tüm havzalarda yüzey ve yer altı su kaynaklarının mevcut durumu ve projekte edilen dönemler için tahmin edilen durumu dikkate alınarak su potansiyeli modelleme/hesaplama çalışması gerçekleştirilmiştir.

6.2.1.1 İklim Projeksiyonları için Referans Dönem ve Alan Seçimi

MGM tarafından Türkiye ve çevresini kapsayan bir alan için üretilen iklim projeksiyonları bu bölümde ele alınacaktır. Projeksiyonlar RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına dayanarak üretilmiştir. Kullanılan senaryolar, ayrıca IPCC 5. Değerlendirme Raporu’nda en çok tercih edilen senaryolardır. 1971-2000 dönemi referans periyodu olarak ve projeksiyonlar için 2016-2099 yılları seçilmiştir. 2016-2099 projeksiyon aralığı dönemler halinde; 2016-2040, 2041-2070, 2071-2099 olacak şekilde çalışılmıştır.

Türkiye’de CMIP5 kapsamında kullanılan küresel modellerin sıcaklık ortalamaları, Türkiye ve çevresi için yüksek çözünürlüklü bölgesel projeksiyonlar üretmek ve modellerin iklim değişikliği projeksiyonlarının genel özelliklerini görmek için karşılaştırılmıştır.

Türkiye ve çevresine yönelik küresel iklim modellerinin ortalama sıcaklık karşılaştırma sonuçlarına göre, HadGEM, GFDL ve MPI global modellerinin Türkiye’deki ideal sıcaklık değerlerini temsil eden modeller arasında olduğu gözlenmiştir. HadGEM, Jeofizik Akışkanlar Dinamiği Laboratuvarı (GFDL) ve Max Planck Meteoroloji Enstitüsü (MPI) küresel model verilerinin MGM tarafından kullanılan sonuçlarına göre, bölgesel iklim projeksiyonları sonucunda elde edilen ortalama sıcaklıklar küresel modellerle tutarlıdır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015). Bu nedenle, MGM’nin bölgesel iklim projeksiyonları üretme çalışmalarında HadGEM, GFDL ve MPI global modelleri tercih edilmiştir. Değerlendirmede RCP4.5 ve RCP8.5 için en soğuk modelin INMCM4, için en sıcak modelin ise MIROC olduğu görülmektedir.

Yapılan karşılaştırmalar ve araştırmalar sonucunda Türkiye ve bölgesine uygun sonuçlar üreten küresel modellerden 3 tanesinin (HadGEM2-ES, MPIESM-MR ve GFDLESM2M) çıktıları tercih edilmiştir.

31) <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar>



Bu 3 model RegCM4 bölgesel iklim modeli ile ölçek küçültme yöntemi kullanılarak bölgesel iklim projeksiyonları elde edilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015). MGM çalışmalarında kullanılan küresel ve bölgesel modellerin temel özellikleri Tablo 6.3'de verilmiştir. MGM küresel model HadGEM'in 112.5 km çözünürlükteki sonuçlarını RegCM modelinde kullanarak 20 km. çözünürlüğe sahip sonuçlar üretmektedir.

Tablo 6. 3 MGM Çalışmasında Kullanılan GCM ve RCM'nin Genel Özellikleri

GCM	HadGEM2-ES	MPI-ESM-MR	GFDL-ESM2M
Küresel Model Çözünürlüğü (km)	112,5	210	220
Kaynak Enstitü	Hadley Center	Max Planck	NOAA-GFD Lab.
RCP	4.5-8.5	4.5-8.5	4.5-8.5
Referans Dönem	1971-2000	1971-2000	1971-2000
Projeksiyon Dönemi	2016-2099	2016-2099	2016-2099
RCM	RegCM	RegCM	RegCM
Üretilen projeksiyonların çözünürlüğü (km)	20	20	20
Son Durum	Tamamlandı	Tamamlandı	Tamamlandı

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015.

Modelin test edilmesi (parametrizasyonu), her gride en yakın gözlenen iklimsel değerleri yansıtması açısından son derece önemlidir. Örnek olarak; her grid içerisindeki nem ve sıcaklık değerleri bulut oluşumunu, aerosol miktarları da yağış miktarını etkilemektedir. Bu nedenle, iyi parametrelenmiş bir modelin sonucu, karar vericilere iklim değişikliğine uyum faaliyetleri konusunda kararlar almalarında yardımcı olacaktır. Bu amaçla, ilk olarak MGM tarafından parametrizasyon testleri yapılmış ve daha sonra 4 farklı periyot seçilerek model çalıştırılmıştır. Bölgesel model, başlangıç ve sınır koşullarını küresel modelden alır ve küresel modelin düşük çözünürlüklü topografyasından bölgesel modelin daha ayrıntılı topografyasına geçişini sağlar. Türkiye'yi etkileyen hava kütlelerinin hareket yollarını kapsayacak şekilde, modellerin çalıştırılacağı bölge olarak 27.00°-51.00° Kuzey enlemleri ile 5.00°-55.00° doğu boylamları arasında bulunan bölge seçilmiştir. Etki alanının (doğu, batı, kuzey, güney) tüm yönlerindeki ilk 3 grid, bölgesel iklim modeli sınır şartı hatalarını göz ardı etmek için dikkate alınmamıştır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

6.2.1.2 Türkiye için Bölgesel İklim Projeksiyonları

Bölgesel iklim projeksiyonu çalışmalarında önemli bir aşama, referans dönem model çıktılarının küresel modelin ham verileri ve küresel gözlem verileriyle karşılaştırılmasıdır. Bu analiz, bölgesel iklim modeli (RCM) ile gözlem verileri arasındaki hata paylarını göstermektedir. Bu bağlamda, Türkiye için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve GFDL-ESM2M küresel modellerinin verileriyle üretilen 1971-2000 bölgesel iklim projeksiyonunun sonuçları, dünya çapında kabul görmüş bazı küresel gözlem veri setleri (CRU ve UDEL) ile test edilmiştir.

HadGEM2-ES küresel model verilerinin RegCM bölgesel iklim modeli kullanılarak dinamik ölçek küçültme yöntemiyle elde edilen 1971-2000 referans periyoduna ait projeksiyon sonuçlarının, 1971-2000 dönemi CRU ve UDEL'e ait gözlem verileriyle yapılan kıyaslama sonuçlarına göre; sıcaklıklarda özellikle yaz ve kış sıcaklıklarında belirgin bir uygunluk göze çarpmaktadır. Bunun yanında ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde model sonuçlarının gözlem verilerinden 1,5°C ila 2°C arasında düşük olduğu görülmüştür. Yıllık ortalama sıcaklıklarda ise bölgesel model sonuçlarının, küresel model sonuçları ve gözlemlerden daha düşük olduğu görülmüştür.

Bölgesel iklim modelinin referans dönemindeki yağış değerlerinin, kış mevsiminde diğer model sonuçları ve gözlem verileri ile uyumuna rağmen, ilkbahar ve sonbaharda model sonuçları ve gözlemlerden farklı olduğu görülmektedir. Tablo 6.4'te 1971-2000 referans periyoduna ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış sonuçlarının mevsimlik olarak, farklı gözlem veri setleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Yağış değerleri incelendiğinde, özellikle kış mevsiminde model sonuçlarının diğer gözlem verileriyle örtüştüğü görülmektedir. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise modelin yağış değerleri gözlem verilerine göre daha fazladır. Genel olarak Türkiye ortalaması dikkate alındığında, model sonuçları diğer gözlem veri setlerine göre yaklaşık %12-%19 daha fazla yağış tahmin etmektedir.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Tablo 6. 4 1971-2000 referans dönemi için mevsimsel ortalama sıcaklık ve günlük yağış verilerinin gözlem verileri ile karşılaştırılması (Turkey/HadGEM2-ES/RegCM4.3.4)

Mevsim	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm/day)		
	RCM	CRU	UDEL	RCM	CRU	UDEL
Kış	0,436	0,561	-0,076	2,159	2,126	2,35
İlkbahar	8,294	9,712	9,309	2,622	1,974	2,098
Yaz	20,792	20,859	20,7	0,947	0,686	0,742
Sonbahar	10,412	12,480	11,961	1,830	1,333	1,454
Ortalama	9,987	10,906	10,474	1,886	1,531	1,664

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015

6.2.1.3 RCP4.5 Senaryosuna Göre Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları

MGM tarafından, 1971-2000 yılları arasını kapsayan referans dönemi dikkate alınarak Türkiye için RCP4.5 senaryosu HadGEM2-ES küresel verisi kullanılarak üretilen sıcaklık (Şekil 6.5) ve yağış (Şekil 6.6) projeksiyonlarına göre;

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 azali azalacaktır.

2041-2070 dönemi

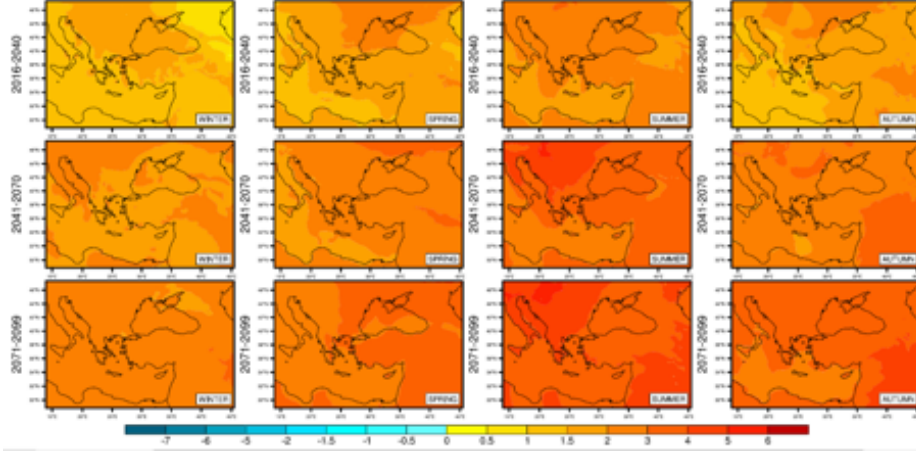
- Sıcaklık artışı ilkbahar ve sonbaharda 2-3°C civarında iken, yaz aylarında 4°C’ye kadar artması tahmin edilmektedir.
- Kış yağışlarında ise Doğu ve Güney Doğu Anadolu ile Orta ve Doğu Akdeniz bölgelerinde %20’ler civarında azalma olacağı tahmin edilmektedir.
- Yaz aylarında ise yağışların önemli olduğu Doğu Anadolu’da yağışlarda %30 civarında azalma olacaktır.
- 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 kıyılarında 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 azalmalar olacağı,
- Kış yağışlarında özellikle kıyı şeridinde %10 civarında artışlar olacağı,
- Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40’lara varan azalmalar olacağı,
- Sonbahar yağışlarında ise hemen hemen Türkiye genelinde azalmalar olacağı beklenmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)



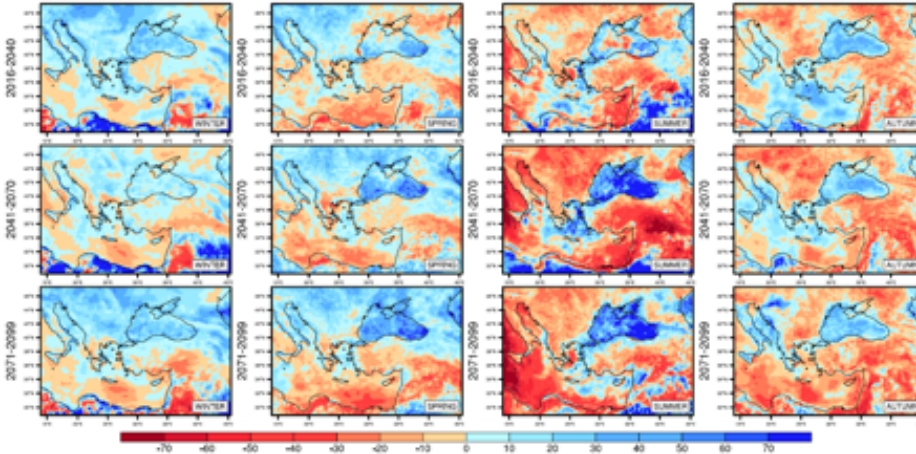
HadGEM2-ES RCP4.5 SICAKLIK PROJEKSİYONLARI (20km)



Şekil 6. 5 RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları

(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)

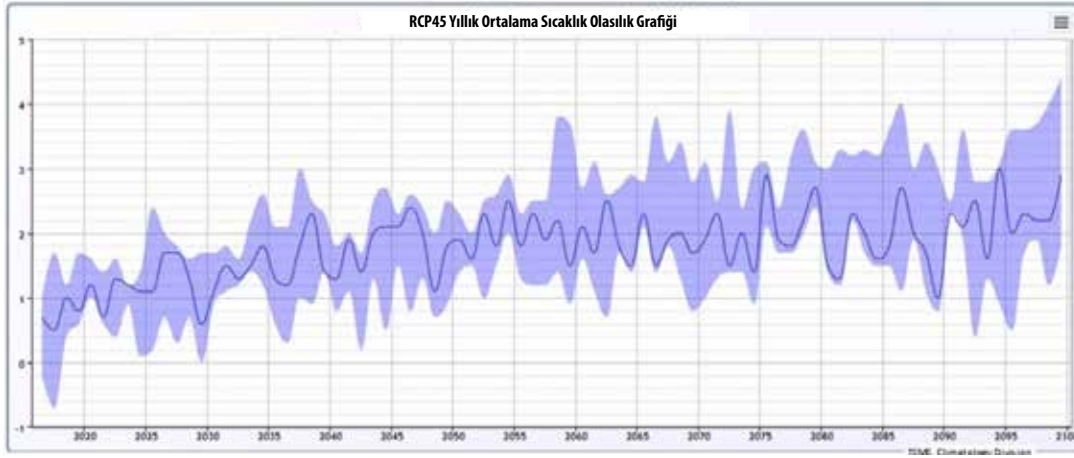
HadGEM2-ES RCP4.5 YAĞIŞ PROJEKSİYONLARI (20km)



Şekil 6. 6 RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları

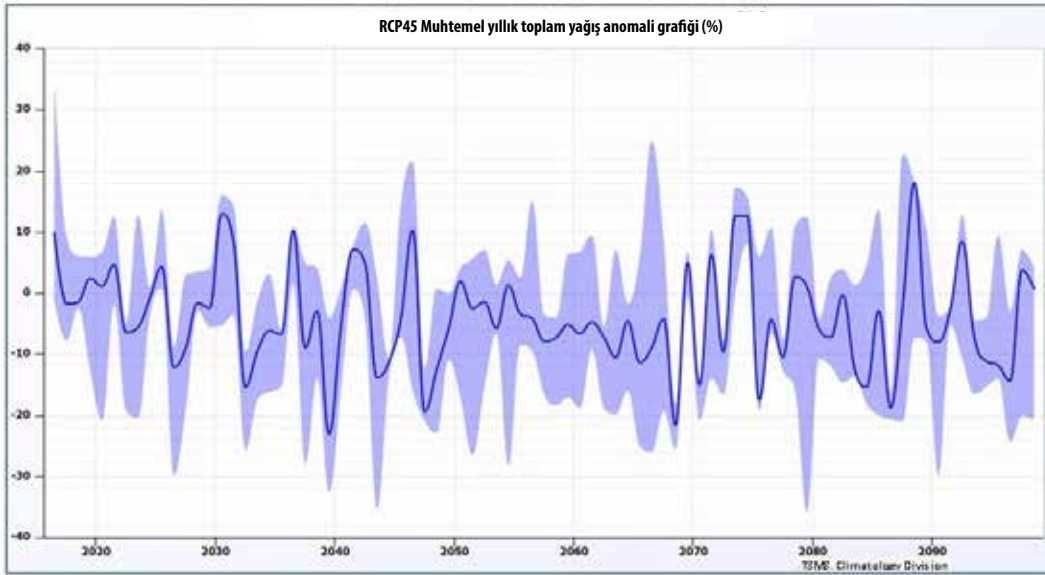
(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)

RCP4.5 senaryosuna göre, Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklığının 2016-2099 döneminde ortalama 1.5°C-2.6°C aralığında artması beklenmektedir. Yüzyılın ilk yarısında ortalama sıcaklık anomalisinin -0.9°C ile 4.1°C arasında olacağı ve yıllık ortalama sıcaklıkların ortalama 1.4°C artacağı tahmin edilmektedir. Yüzyılın ikinci yarısında, ortalama sıcaklık anomalisinin 0.6°C ile 4.1°C arasında olacağı ve sıcaklıkların ortalama 2.2°C artacağı beklenmektedir (Şekil 6.7).



Şekil 6. 7 RCP4.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık ortalama sıcaklık değişimi grafiği
(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)

RCP4.5 senaryosuna göre, Türkiye'nin yıllık toplam yağış anomalisinin 2016-2099 döneminde ortalama %3 ve %6 düşmesi beklenmektedir. Yağış anomalisindeki ortalama değişimin, yüzyılın ilk yarısında %1 ile %6 arasında, yüzyılın ikinci yarısında %5 ve %6 arasında olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 6. 8 RCP4.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık toplam yağış değişimi grafiği



6.2.1.4 RCP8.5 Senaryosuna Göre Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları

RCP8.5 senaryosuna dayalı HadGEM2-ES kullanılarak üretilen sıcaklık ve yağış projeksiyonlarına göre;

2016-2040 dönemi

- Özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde sıcaklıklarda artışın 3°C civarında olacağı tahmin edilmektedir.
- Sonbahar yağışlarında ülke genelinde ve ilkbaharda yağışlarında Mersin-Ordu hattının batısında azalmalar dikkat çekicidir.
- Yaz yağışlarında ise Batı Akdeniz hariç tüm kıyı bölgelerinde %40'lara varan artışlar olacağı tahmin edilmektedir.

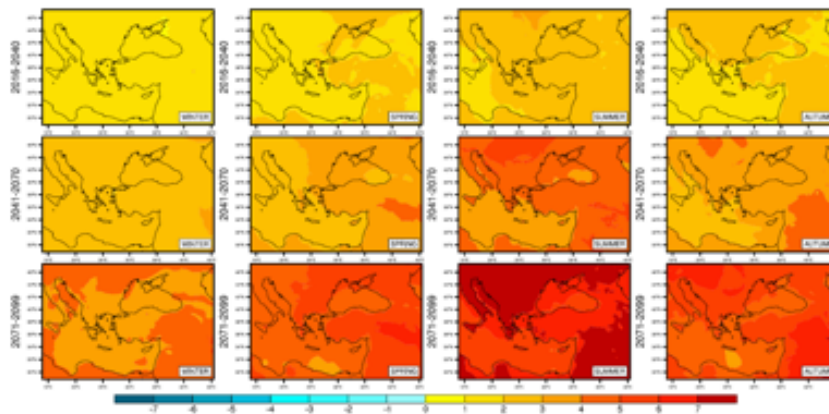
2041-2070 dönemi

- Sıcaklık artışının kış aylarında 2-3°C, sonbahar ve ilkbahar aylarında ise 3-4°C yaz aylarında 5°C'ye kadar çıkacağı tahmin edilmektedir.
- Kış yağışlarında Kıyı Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güneyi hariç artışlar beklenmektedir.
- İlkbahar yağışlarında, Kıyı Ege ve Kuzey-Doğu Anadolu hariç tüm yurttan %20 civarında azalmalar beklenmektedir.
- Yaz yağışlarında ise Ege, Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz hariç tüm yurttan ve özellikle de Doğu Anadolu'da %50 civarında azalmalar olacaktır.
- Sonbahar yağışlarında ise Türkiye genelinde azalmalar olacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi

- Sıcaklıklarda özellikle yazın 6°C'yi aşan artışlar beklenmektedir. İlkbahar ve sonbahar aylarında özellikle Güney Doğu Anadolu'da 6°C'lik artışlar beklenmektedir. Kış aylarında ise Mersin-Trabzon hattının batısında 3-4°C, bu hattın doğusunda ise 4-5°C sıcaklık artışları tahmin edilmektedir.
- Yağışlarda ise kışın Orta ve Doğu Karadeniz ile Güney Doğu Anadolu bölgelerinde azalmalar, diğer bölgelerde özellikle Orta ve Doğu Karadeniz kıyılarında artışlar olacağı tahmin edilmektedir.
- İlkbahar yağışlarında Kıyı Ege, Orta Karadeniz'in batı kısmı ve Doğu Karadeniz hariç diğer bölgelerde %20'ler civarında azalmalar olacağı, sonbahar yağışlarında Marmara kıyıları hariç Türkiye genelinde %40'lara ve hatta bazen %50'lere varan azalmalar olacağı tahmin edilmektedir.
- Yaz yağışlarında ise Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde artışlar beklenirken, özellikle Akdeniz ve Doğu Anadolu'da yağışların azalacağı tahmin edilmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

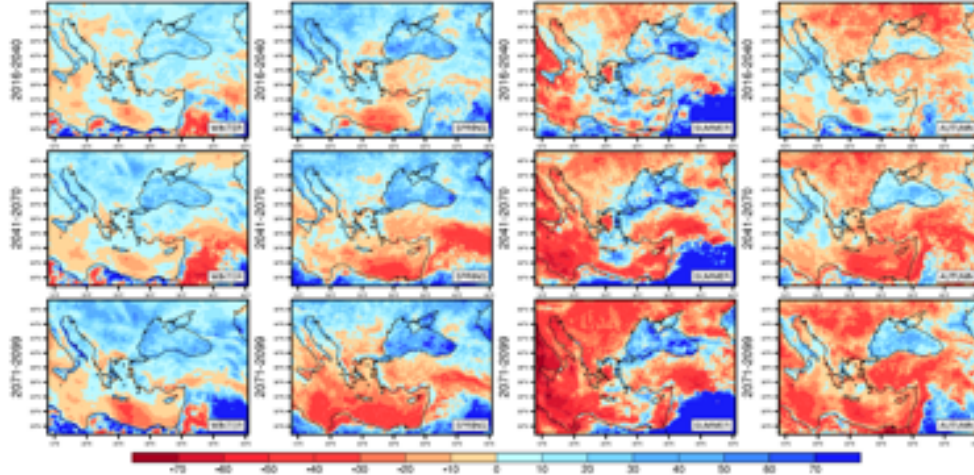
HadGEM2-ES RCP8.5 SICAKLIK PROJEKSİYONLARI (20km)



Şekil 6. 9 RCP8.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları

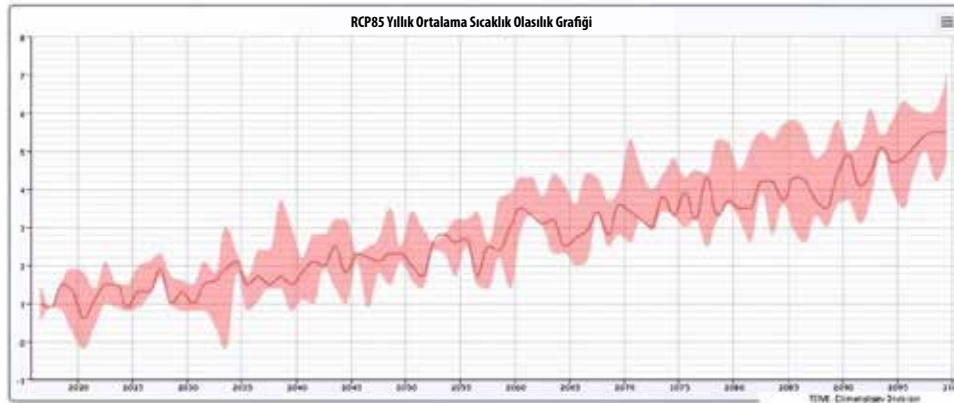
(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)

HadGEM2-ES RCP8.5 YAĞIŞ PROJeksiYONLARI (20km)



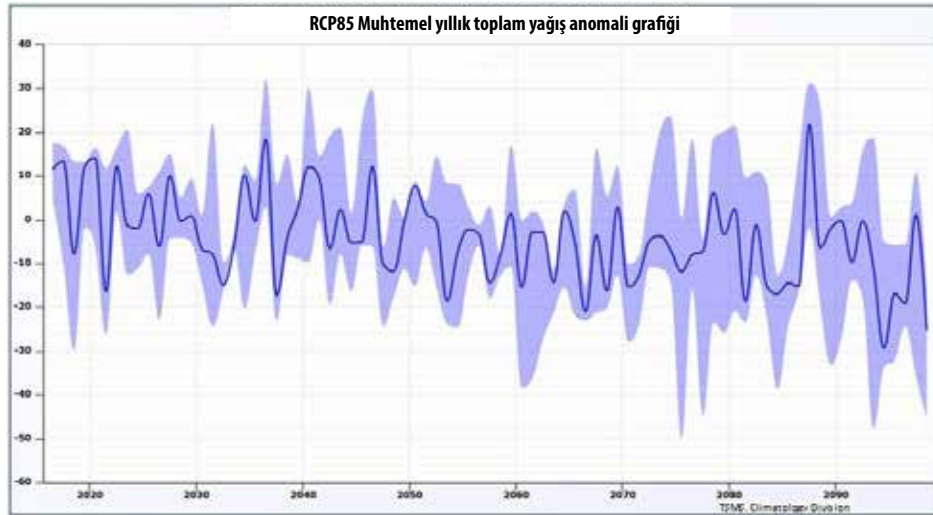
Şekil 6.10 RCP8.5'e göre MGM yağış projeksiyonları
(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)

RCP8.5 senaryosuna göre, 2016-2099 döneminde, Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklıklarının ortalama 2.5 – 3.7°C aralığında artması beklenmektedir. Ortalama sıcaklık anomalisinin yüzyılın ilk yarısında -0.4 ile 3.8°C arasında olacağı ve yıllık ortalama sıcaklıkların ortalama 1.7°C artacağı ve ortalama sıcaklık anomalisinin yüzyılın ikinci yarısında 1.4 ile 6.6°C arasında olacağı ve yıllık ortalama sıcaklıklarda ortalama 3.8°C'lik bir artış olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 6.11 RCP8.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık ortalama sıcaklık değişimi grafiği
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015

RCP8.5 senaryosuna göre, Türkiye'nin yıllık toplam yağış anomalisi değişiminin 2016-2099 döneminde ortalama +%3 ve %-12 aralığında olması beklenmektedir. Yağış anomalisindeki ortalama değişimin, yüzyılın ilk yarısında +%5 ve %-1 arasında ve yüzyılın ikinci yarısında +%1 ve %-18 arasında olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 6. 12 RCP8.5 senaryo projeksiyonlarına göre yıllık toplam yağış değişimi grafiği.

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015.

Kısaca, Üç Küresel Dolaşım Modelinin (RCP4.5 ve RCP8.5) iki senaryosundan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklık artışının 2016-2040 döneminde 1°C - 2°C arasında, 2041-2070 döneminde 1.5°C - 4°C arasında ve son 2071-2099 dönemi için 1.5°C - 5°C arasında olacağı tahmin edilmektedir. Bazı senaryolarda, 21. yüzyılın son otuz yılındaki (2071-2100) sıcaklık artışının, kışın 3°C’ye ve yaz aylarında 8°C’ye ulaşacağı tahmin edilmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

Yağış ile ilgili olarak, tüm dönemlerde kış mevsimi için ülke genelinde yağış miktarında artışlar, tüm dönemlerde ülkenin kıyı ve kuzeydoğu bölgeleri hariç bahar aylarında yağış miktarında düşüşler tahmin edilmektedir. Ülkenin batı kıyıları ve kuzeydoğu bölgeleri hariç tüm dönemlerde yaz aylarında düşüş beklenirken, sonbaharda yağış miktarında genel olarak bir düşüş beklenmektedir. Projeksiyon döneminde (2016-2099) yağış miktarında düzenli bir artış ve azalma eğilimi olmamasına rağmen, yağış rejiminin düzensizliği dikkat çekicidir (Demircan ve diğ., 2017).

6.2.1.5 Mevsimsel Farklılıklar

HadGEM2-ES’ye dayalı RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılarak üretilen sıcaklık tahminleri mevsimsel olarak karşılaştırıldığında, şu şekilde olacağı tahmin edilmektedir:

- 2016-2040 döneminde RCP4.5 senaryosuna göre sıcaklık artışı genellikle 2°C ile sınırlı olacak, bu değer yazın Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde hafif artacaktır,
- RCP8.5’e göre sıcaklık, özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde 3°C civarında artacaktır.
- 2041-2070 dönemi için RCP4.5’e göre sıcaklık artışı ilkbahar ve sonbaharda yaklaşık 2-3°C, yazın ise 4°C civarında olacaktır.
- RCP8.5’e göre sıcaklık artışı kış aylarında yaklaşık 2-3°C, ilkbahar ve sonbaharda yaklaşık 3-4°C ve yaz aylarında yaklaşık 5°C olacaktır.
- RCP4.5’e göre 2071-2099 döneminde sıcaklık artışı kış aylarında 2°C, ilkbahar ve sonbaharda 3°C ve yaz aylarında 4°C artacaktır.
- RCP8.5’e göre sıcaklık artışı yaz aylarında 6°C olacak, batı bölgelerinde 3-4°C’lik bir sıcaklık artışı ve doğu bölgesinde ise kış aylarında 4-5°C’lik bir artış olacaktır.

6.2.1.6 Bölgesel Farklılıklar

RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarının yağış tahminleri karşılaştırıldığında, aşağıdakiler tahmin edilmektedir:

- RCP4.5 senaryosuna göre 2016-2040 döneminde ülkenin çoğunda yağışlar düşecektir.
- RCP8.5'e göre, batı bölgelerinde sonbahar yağışlarında düşüş gözlenirken, çoğu kıyı bölgelerinde yaz yağışlarında %40'a varan artışlar gözlenecektir,
- 2041-2070 dönemine ait RCP4.5'e göre, ülke genelinde sonbahar yağışlarında düşüş ve Doğu Anadolu'da yaz yağışlarında yaklaşık %30 oranında düşüş olacaktır,
- RCP8.5'e göre ülkenin büyük bir bölümünde kış yağışlarında bir artış olacak, ülke genelinde ilkbaharda yağışlarda yaklaşık %20'lik bir düşüş olacak ve tüm ülkede sonbaharda yağışlar düşecektir,
- 2071-2099 döneminde RCP4.5'e göre, tüm ülkede ilkbahar yağışlarında yaklaşık %20'lik bir düşüş olacak, tüm ülkede kış yağışlarında %10'luk bir artış olacak, yaz yağışlarında %40'a kadar bir düşüş olacak ve tüm ülkede sonbaharda yağışlarda düşüş olacaktır,
- RCP8.5'e göre ülke genelinde ilkbahar yağışlarında yaklaşık %20, ülkenin büyük bir bölümünde sonbahar aylarında yaklaşık %40 azalma ve ülkenin büyük bir bölümünde kış yağışlarında bir artış olacaktır,

İklim değişikliği kapsamında, Türkiye'nin nehir havzalarında değişen iklim koşulları altında ciddi risklerin ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir. Bunlardan bir tanesi, özellikle Fırat-Dicle havzasında, Anadolu'nun güney ve iç kesimlerindeki havzalarda yağış miktarındaki azalmadır. İkincisi, artan sıcaklıkların yağış türünde değişikliklere yol açması ve kışın karın yağmura dönüşmesidir. Kar yıl boyunca önemli bir su kaynağıdır. Ayrıca, artan sıcaklıklar ilkbaharda karın erken erimesini sağlayacaktır. Üçüncü problem, özellikle yaz aylarında, Anadolu'nun batı ve kuzey kıyı bölgelerinde aşırı yağış riskidir. Bu aşırı yağış son yıllarda olduğu gibi sele neden olabilir. Ayrıca, artan sıcaklıklar fırtına, dolu ve kasırga gibi ekstrem hava olaylarının sayısında ve şiddetinde bir artışa yol açabilir (Demircan ve diğ., 2017).

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından yürütülen "İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi" başlıklı projenin RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarının sıcaklık ve yağış projeksiyonlarına ilişkin sonuçlar aşağıdaki gibidir (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016):

Sıcaklık Projeksiyonları

- Türkiye genelinde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerine dayalı RegCM4.3 bölgesel iklim model çözümlerinin dört mevsime ait 10'ar yıllık sonuçları hesaplanmıştır.
- Her üç modelde, projeksiyon periyodundaki (2015-2100) RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre ortalama sıcaklık anomalisi değerleri referans döneme kıyasla dört mevsim için pozitif sonuçlar vermektedir.
- Üç küresel iklim modeline ve her iki emisyon senaryosuna dayalı simülasyonların tamamının 2015-2100 projeksiyon döneminde mevsimsel ve yıllık ölçeklerde Türkiye üzerinde önemli bir ısınmayı işaret ettiği görülmektedir.
- 2015-2100 döneminin ilk yıllarında bazı bölgelerde çok daha küçük sıcaklık değişimleri ve hatta bazı yıllarda bile soğuma gözlenirse de, önümüzdeki yıllarda sera gazlarında meydana gelen artışın neden olduğu iklim zorlaması, sıcaklık artışını bölgesel iklim değişkenliğinden daha baskın bir şekilde hızlandırmaktadır.
- Her iki senaryoda, üç modelin tamamında, kış sıcaklıklarının 2050'lerden sonra 1970-2000 dönemine kıyasla en az 1°C daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir.
- RCP4.5 senaryosundaki sıcaklık artışları, özellikle Türkiye üzerinde 2091 ve 2100 yılları arasında HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modelleri ile birlikte RegCM.3 için sırasıyla 3.4°C, 2°C ve 2.5°C olarak bulunmuştur.
- Daha yüksek bir emisyon senaryosu olan RCP8.5'te bu sıcaklık artış değerleri sırasıyla 5.9°C, 4.5°C ve 4.3°C'dir.
- Türkiye genelinde sıcaklık artışları RCP8.5 senaryosunda 2050'li yıllara kadar RCP4.5 senaryosunun biraz üzerinde seyretmesine karşın 2050'li yıllardan sonra RCP8.5 senaryosu daha yüksek sıcaklık artışlarını göstermektedir.
- Sıcaklık artışları yaz ve ilkbaharda kış ve sonbaharda olduğundan daha yüksektir (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016).



Yağış Projeksiyonları

- Türkiye genelinde yağışın bölgesel, mevsimsel ve yıllık değişimlerinin HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerine dayalı RegCM4.3 bölgesel iklim model çözümlerinin RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları altında 2100 yılına kadar 10’ar yıllık sonuçları hesaplanmıştır.
- RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerine ait yağış projeksiyonları yer sistem modellerine bağlı olarak projeksiyon dönemi boyunca (2015-2100) bölgesel olarak yağışlarda artış ve azalışların meydana geleceğini göstermektedir.
- Genel olarak projeksiyon dönemi boyunca on yıllık mevsimsel yağış ortalamalarında RCP4.5 senaryosu için -50 mm ile 40 mm arasında RCP8.5 senaryosuna için ise -60 mm ile 20 mm arasında değişimler öngörülmektedir.
- Yağışta meydana gelen bu değişimler, göz önüne alınan dönemler ve RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına bağlı olarak birbirinden önemli farklılıklar da gösterebilmektedir. Örneğin MPI-ESM-MR modeli 2015-2100 arasında dönemsel olarak Türkiye genelinde 10’ar yıllık ortalamalar bazında 10,6 mm yağış artışlarının yanı sıra 7,7 mm ile 28 mm arasında değişen yağış düşüşlerinin meydana geleceğini işaret etmektedir.
- Ayrıca, 2015-2040 döneminde modeller arasında bir tutarlılık olmamasına rağmen, HadGEM2-ES ve MPI-ESM-MR modelleri, 2041-2070 projeksiyon döneminde her iki emisyon senaryosuna göre yağışta düşüş olacağını öngörmektedir.
- Bu yağış azalmaları, RCP8.5 durumunda daha şiddetli hale gelmektedir. Projeksiyon süresinin son otuz yılında Türkiye genelinde benzer yağış düşüşlerinin yaşanması beklenmektedir (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016).

6.3 BEKLENEN ETKİLER VE ETKİLENEBİLİRLİK

6.3.1 Su Kaynakları

Türkiye’nin mevcut sürdürülebilir olarak kullanılabilen su potansiyeli 112 milyar m³ olup, bunun 94 milyar m³’ü yerüstü ve 18 milyar m³’ü yeraltı suyudur. Türkiye’de şu anda bu potansiyelin yaklaşık %50’si kullanılmaktadır. 2016 yılında 54 milyar m³ olan toplam su tüketimi, Türkiye’nin net su potansiyelinin %48’ine tekabül etmektedir. Toplam kullanımın 39 milyar m³ yerüstü ile, 15 milyar m³ ise yeraltı suyu ile karşılanmaktadır.

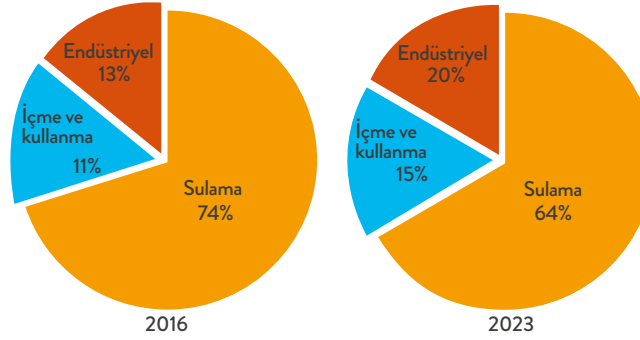
Tarımsal sulamada kullanılan su %74 ile en yüksek paya sahipken, %13’ü evsel, % 13’ü sanayide kullanılmaktadır (Şekil 6.13). Bu nedenle, 2016 yılında miktar bakımından sulama için 40 milyar m³ su, evsel kullanım için 7 milyar m³ su ve sanayi için 7 milyar m³ su kullanılmıştır (Türkiye Su Enstitüsü, 2017).

Türkiye’de 112 milyar m³’lük mevcut suyun tamamının 2023’te kullanılacağı tahmin edilmektedir. 2023 için su tüketim miktarlarının, sulama için 72 milyar m³, içme ve kullanma suyu için 18 milyar m³ ve sanayi için 22 milyar m³ olmak üzere toplam 112 milyar m³ olması öngörülmektedir. Bu verilere göre, tarımsal sulamada su kullanımının payının %64’e düşürüleceği, endüstriyel kullanım payının ve evsel kullanım payının 2023’e kadar sırasıyla %20 ve %16’ya çıkacağı tahmin edilmektedir (Şekil 6.13; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-a, 2012; Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), 2009; Türkiye Su Enstitüsü, 2017).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) projeksiyonlarına göre, Türkiye’nin nüfusunun 2030’da yaklaşık 93 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu-a, 2018). Bu durumda, şu an 1.302 m³/yıl olan kişi başı su miktarı 2030’da 1.204 m³/yıl’a düşecektir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2009). Su kaynakları üzerindeki baskıları, ülkenin mevcut büyüme hızı ve su tüketim alışkanlıklarındaki değişim gibi faktörlerin etkisiyle tahmin etmek mümkündür. Ayrıca, tüm bu tahminler mevcut kaynakların o yıla kadar tahrip edilmeden aktarılması durumunda ortaya çıkabilir.

Bu anlamda, ortak inanın aksine, Türkiye kişi başına düşen su miktarı bakımından su zengini bir ülke değildir. Ülkeleri kişi başına düşen su potansiyeli açısından sınıflandıran Falkenmark endeksine göre, Türkiye kişi başına düşen yıllık 1.000-1.500 m³ su potansiyeline sahip olduğu için “su stresi” olan bir ülkedir ve kişi başına düşen su miktarı dünya ortalamasının altındadır.

Aynı endeks dikkate alındığında, ülkedeki kişi başı su 1.000 metreküpün altına düşerse, ülkede su kıtlığı olacaktır. Bu durum ışığında, Türkiye yakın gelecekte su kıtlığı riski altında olacaktır (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2009; Türkiye Su Enstitüsü, 2017). İklim değişikliğinin etkisi dikkate alınmadan, bu rakamın gelecekte daha da küçük olacağı öngörülmektedir.



Şekil 6.13 Türkiye'de Sektörel Su Tüketimi

Kaynak: Türkiye Su Enstitüsü, 2017.

Mevcut su miktarının 21. yüzyıl boyunca değişmediği varsayılırsa (başka bir deyişle, iklim değişikliğinin etkisi olmadan), 2050 yılında kişi başına düşen su miktarı, nüfus artacağı için bugüne kıyasla daha da azalacaktır. 2018'de Türkiye İstatistik Kurumu tarafından güncellenen Türkiye'nin nüfus projeksiyonlarına göre, nüfusun 2050'de yaklaşık 104 milyon, 2075'te ise 107 milyon olacağı tahmin edilmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018). Buna göre, kişi başına düşen su miktarı 2050'de 982 m³/yıl, 2075'te 957 m³/yıl olacaktır. Bu rakamlar, Türkiye'yi "su kıtlığı" olan ülkeler arasına dahil edecektir (Şen, 2013).

İklim değişikliğinin en önemli etkisinin su döngüsü üzerinde olacağı ve gelecekte iklim değişikliğinin Türkiye'de su kaynaklarında düşüşe yol açacağı bilimsel olarak tahmin edilmektedir (Şen, 2013; Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016; Kadioğlu ve diğ., 2017). Bazı nehir havzalarında yağışlarda azalma, sıcaklıkta önemli bir artış ve dolayısıyla akışlarda azalma eğiliminin olduğu belirtilmektedir. Örneğin, Gediz ve Büyük Menderes Havzalarındaki yerüstü sularının %50'sinin bu yüzyılda kaybolacağı ve dolayısıyla tarımda, evde ve sanayide su kullanıcıları için aşırı su kıtlığının yaşanacağı tahmin edilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012; Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016; Kadioğlu ve diğ., 2017). Bu durumda, gelecekte kişi başına düşen su miktarı, yukarıda belirtilen rakamlardan bile daha düşük olacaktır. Kötümser bir senaryoya (A2) dayanarak, model projeksiyonları, Türkiye'nin su potansiyelinde sırasıyla 2050 ve 2075'te %16 ve %27 düşüş olacağını göstermektedir. Bu yüzyıl boyunca sürekli mevcut su yerine bu rakamları göz önüne aldığımızda, 2050 ve 2075'te kişi başına düşen su miktarının yukarıda belirtilen rakamlardan bile daha düşük olması kaçınılmazdır (Şen, 2013).

Türkiye genelinde, toplam yağışlardaki düşüşün, özellikle 2041 yılından sonra daha çok hissedileceği tahmin edilmektedir. Türkiye'nin güney kesimlerinde, özellikle Doğu Akdeniz, Seyhan ve Ceyhan havzalarında yağışlar önemli ölçüde azalırken, Kuzeyde ve özellikle Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz ve Yeşilirmak Havzalarında yağışlarda (150 mm'ye kadar) hafif bir artış beklenmektedir. Konya, Akarçay, Burdur, Kızılırmak ve Sakarya Havzası'nda 2015 ile 2100 yılları arasındaki yağış eğiliminde azalma, kıyı şeridinden kısmen uzakta bulunan tüm modellerde benzerlik göstermektedir. Böylece, Türkiye'nin mevcut su kaynakları sorununa yeni sorunlar eklenecek ve sulama, içme ve kullanma suyunda büyük sıkıntılar yaşanacaktır (Kadioğlu ve diğ., 2017). Bu şekilde su döngüsünde bu değişiklik, su kaynaklarının kalitesinde ve arzında önemli değişikliklere yol açacak ve suyun hayati öneme sahip olduğu gıda üretimi de dahil olmak üzere birçok iklime bağlı sektörü etkileyecektir. Türkiye'de yaz sıcaklıklarındaki artış, kış yağışlarındaki düşüş (özellikle batı illerinde), yerüstü suyu kaybı, sık kuraklık, toprak bozulması ve Türkiye'deki iklim değişikliğinin neden olduğu kıyılarda erozyon ve sel gibi etkiler su kaynaklarının varlığını doğrudan tehdit etmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-a, 2012).



6.3.2 Tarım ve Gıda Güvenliği

6.3.2.1 Mahsul Üretimi

Türkiye’nin iklimi ve arazi yer şekilleri, çok çeşitli türde tahılların, meyve ve sebzelerin yetişmesini sağlamaktadır. Tarım arazileri, Türkiye’nin 77.9 milyon hektarlık arazisinin 23.7 milyon hektarını oluşturmaktadır. 2016 yılı itibarıyla ekili tarım alanlarının %31.4’ü sulanabilirken, kalan %68.6’sında kuru tarım yapılmaktadır. Bu nedenle tarımsal üretim doğrudan yağışa bağlıdır (TOBB, 2013; Türkiye İstatistik Kurumu-b, 2018).

Türkiye nüfusunun %21.5’i kırsal alanlarda yaşamaktadır³². 2016 yılı itibarıyla tarımda çalışan nüfus oranı %19.5’tir. Tarım, GSYH’nin %6.2’sini ve istihdamın %19.4’ünü oluşturmaktadır. Tarım ürünlerinin ihracattaki payı %3,8 olup, tarıma dayalı gıda ürünleri ihracatı bu rakama eklendiğinde tarım ve gıda ürünleri ihracatı toplam ihracatın %10.8’ini oluşturmaktadır. Tarım ve gıda ürünleri içinde bitkisel ürünlerin payı %82’dir (CSBB, 2018; Türkiye İstatistik Kurumu-c, 2018; Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2018). Türkiye’de tarımın GSYH içindeki payı yılları itibarıyla azalmış olsa da, katma değeri yıllar içinde düzenli olarak artmıştır. Dünya Bankası verilerine göre, dünyanın 18. büyük ekonomisi olan Türkiye, dünyadaki tarımsal üretimde dokuzuncu sırada yer almaktadır (Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2017). Bu nedenle, tarım sektörü diğer sektörler arasında hala önemli bir yere sahiptir.

İklim değişikliğinin gelecekte Türkiye’nin de bulunduğu Akdeniz bölgesindeki gıda üretimini birçok şekilde etkileyebileceği düşünülmektedir. Doğrudan etkiler, atmosferdeki karbondioksit miktarında bir artış ve deniz seviyesinin yükselmesi şeklinde ortaya çıkabilecektir. Bununla birlikte, birçok alanda gıda üretimi; çölleşme, yangın riskindeki artış, hastalık ve zararlıların hızlı yayılması ve dünya piyasasında yaşanacak değişiklikler gibi faktörlerden dolayı iklim değişikliğinden çok daha fazla etkilenecektir. Diğer yandan, iklim değişikliğinin gıda üretimi üzerindeki olası etkileri tam olarak bilinmemektedir, çünkü iklim değişikliğinin farklı düzeylerdeki etkilerini tam olarak ortaya çıkaracak kapsamlı entegre çalışmalar ele alınmamıştır. Yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu sınırlı sayıda gıda ürününe odaklanmış ve bugünün toprak işleme yöntemleriyle atmosferde bu güne kıyasla 2 kat daha fazla karbondioksitin bulunabileceği koşulları göz önünde bulundurmıştır. Bununla birlikte, mevcut kanıtlar, iklim değişikliğinin tüm bölgedeki gıda üretimini olumsuz yönde etkileyeceğini ve gıda fiyatlarını artıracığını ve tüm bölgede gıda güvenliğinin tehdit altında olacağını ortaya koymaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

Tarım sektörünün önemine rağmen, Türkiye’de yağmurla beslenen tarımsal arazilerin sürdürülebilirliği yüksek değildir. İklim değişikliğinin etkileri Türkiye’de görülmeye başlanmıştır ve bu durumun önümüzdeki dönemde daha belirgin olması beklenmektedir. Sıcaklığın giderek artması ve yağış döngüsündeki değişme, ülkedeki tarımı olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim, artan ortalama hava sıcaklıklarının yıllık buharlaşma - terlemede artışlara yol açarak toprağı kurutması, kış aylarının kurak geçmesinin yanı sıra bahar aylarında artan ani/kısa aşırı yağış ve dolu olaylarına, zararlılarda ve hastalıklarda artışlara neden olarak tarımsal üretim sistemlerinde büyük zararlar yol açabilecek ve tarımsal üretim potansiyelleri düşürebilecektir. Türkiye’de iklim değişikliğine bağlı olarak ülke genelinde bitki büyüme dönemlerinde kısaltmalar, fenolojik dönemlerde erkene kaymalar ve buna bağlı verimde azalmalar olacağı, verimdeki azalmalar nedeniyle de üretim miktarının azalacağı varsayılmaktadır. Üretim deseninde ve ekim alanlarında bölgeler itibarıyla değişiklikler olacağı, buğday ve ayçiçeğinde ihracatın azalacağı, mısır ve pamukta ithalatın artacağı, kuraklık, sel, dolu gibi şiddetli hava olaylarının şiddeti, görülme sıklığı, etkili oldukları alan ve süre bakımından artması sonucunda da ürün kayıplarında önemli artışlar olacağı ve yurt içinde ürün maliyetlerinin artacağı öngörülmektedir (Kadıoğlu ve diğ., 2017; Koç ve diğ., 2016; Silkin, 2014; Türkeş, 2014).

İklim değişikliği projeksiyonlarına dayanarak, Türkiye’de yaygın olarak ekilen buğday, arpa, mısır, ayçiçeği ve pamuk üretim değerlerinde oluşabilecek değişiklikler ve bu değişimlerin ekonomik yansımaları incelenmiştir (Dellal ve diğ., 2011). Çalışmada, 2050 yılı projeksiyonlarına göre, ülke genelinde buğday ve arpa verimlerinde %7.6, mısır veriminde %10.1, pamuk veriminde %3.8 ve ayçiçeği veriminde %6.5 düşüş olacağı tahmin edilmiştir. Ekim alanı ile ilgili olarak, buğday ve ayçiçeği ekim alanlarında azalma, arpa ve mısır ekim alanlarında ise genişleme olacağı ve buğdayda %8.2, arpada %2.2, mısırdan %9.1, pamukta %4.5 ve ayçiçek üretiminde ulusal üretim değerleri açısından %12.9 azalma olacağı raporlandırılmıştır. Üretimdeki düşüşe paralel olarak ürün fiyatlarında %0.1 ile %12.6 arasında bir artış olacağı ve bu artışın üretici refahını artırırken tüketici ve toplam refahını azaltacağı tahmin edilmektedir.

32) 2012 yılında 22.7 olan kırsal nüfus oranının 2013 yılında „7’ye düşmesi sonucu “il ve ilçe merkezleri” ve “kasaba ve köyler” popülasyonlarındaki büyük farklılıkların ana nedeni ve bu oranın 2017 yılında 7.5 olarak verilmiş olması 6360 sayılı Kanun uyarınca idari bölümdaki değişikliklerdir. Şu anda idari olarak büyükşehir belediyesine bağlı olan ve idari olarak “mahalle” statüsüne sahip idari yerleşim yerlerinin çoğu, işlevsel olarak kırsal yerleşim yerleridir. Bu nedenle, ülkenin kırsal nüfus oranı 22.7 olarak hesaplanmıştır.



Türkiye’de tarımın ekonomideki öneminin yanında, hem ülke içi hem de küresel ölçekteki gıda güvenliği bakımından önemi büyüktür. Bununla birlikte, iklim değişikliğinin, ülkenin tarım ve istihdam açısından elde ettiği gelirde olumsuz yönde önemli değişikliklere yol açacağı öngörülmektedir (Kadioğlu ve diğ., 2017; Şen, 2013, Koç ve diğ., 2016; Soylu ve Sade, 2012; Ustaoglu ve Karaca, 2014). Tarım sektöründeki bu olumsuzluk nedeniyle işsizliğin artması, ülke ekonomisini olumsuz yönde etkileyebilir ve gıda güvenliğini tehdit edecektir. Özellikle günümüzde 81 milyon olan ülke nüfusunun 2050’de 104 milyona, 2075’te 107 milyona ulaşacağı gerçeği dikkate alındığında, gıda güvenliği açısından doğabilecek risk daha önemli hale gelmektedir.

6.3.2.2 Hayvancılık

Türkiye’de hayvancılık, esas olarak meraya dayalı ekstansif hayvancılık şeklinde yapılmaktadır. Bu nedenle de hayvancılık doğal koşullara bağlı olarak gerçekleşmektedir. Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık temelli et ve diğer hayvansal ürünlerde arz ve talep dengesi, son yıllarda hayvancılık üretimindeki yetersizlik nedeniyle bozulmuştur.

Türkiye’de, hayvansal ürünlere olan talep, nüfus ve refahtaki artışa bağlı olarak artmıştır; bununla birlikte, arz bu talebin gerisinde kalmıştır. Bu nedenle, özellikle son yıllarda bu talebi karşılamak için hayvancılık ve et ithalatı önemli ölçüde artmıştır (Somuncu ve diğ., 2012). Bu durum, daha önce tarımsal üretim bakımından kendi kendine yeten ülkelerden biri olan Türkiye’nin ekonomisine ek bir yük olarak yansımaktadır. Aslında, Türkiye’de 1991’den itibaren olan dönemdeki veriler incelendiğinde, hayvancılığın periyodik azalma ve artışlar yaşadığı görülmektedir. Türkiye’nin büyükbaş hayvan varlığı 1991’de 12.34 milyon iken, 2002’de 9.92 milyona düşmüş ve %19.5 azalmıştır. Bununla birlikte, o yıldan beri düzenli hayvancılık desteği ile birlikte artan büyükbaş hayvan sayısı 2017 yılında 15,9 milyona yükselmiştir.

Türkiye’de 1991 yılında 51.2 milyon olan küçükbaş hayvan sayısı 2002’ye kadar sürekli azalarak 31.9 milyona düşmüştür. 2002 ve 2007 arasında yatay bir seyir izleyen koyun ve keçi varlığı 2007 ve 2008 yıllarında yaşanan kuraklığın etkileri ile birlikte 2009 yılında 26.9 milyon başa düşmüştür. Bununla birlikte 2009’dan sonra artmaya başlayan koyun ve keçi sayısı 2017 yılında 44.2 milyona yükselmiştir (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2015; Türkiye İstatistik Kurumu -c, 2018). Ancak, 1980 yılında Türkiye’nin nüfusu 44 milyon iken, o yıl toplam büyükbaş, koyun ve keçi sayısı 84 milyon iken, nüfus 80 milyona yükselmiş ve 2017 yılında toplam büyükbaş, koyun ve keçi sayısı 60 milyon olarak belirlenmiştir. Bu, arz ve talep dengesinin nasıl bozulduğunun somut bir örneğidir.

Hayvancılık sektörü; nüfusun beslenmesine katkısı yanında, değişik üretim kollarına hammadde sağlaması, istihdam, lojistik sektörünün ve perakendeciliğin gelişmesine sağladığı değer artışları, kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesi, kalkınma finansmanının öz sermayeye dayandırılması gibi önemli ekonomik fonksiyonlar üstlenmiştir (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2015). Örneğin, besicilik faaliyetlerinde ve son yıllarda daha büyük ölçeklerde gerçekleştirilirken süt hayvancılığında halen kırsal kesimdeki küçük aile işletmelerinin ağırlığı oluşturduğu bir yapı görülmektedir. Buna göre, sektördeki istihdam konusunda kesin bir sonuca varmak mümkün olmamakla birlikte, hayvancılık sektörünün 1.5 milyon kişiye istihdam sağladığı düşünülmektedir (Aşarkaya, 2015). Diğer yandan, orta ve büyük ölçekli üretim yapılan hayvancılık işletmelerinde 80 bin kişinin çalıştığı düşünülmektedir.

Bu kadar büyük öneme sahip hayvancılıkta, üretimde meydana gelen dalgalanmaların iki ana nedeni vardır. Bunlardan birincisi, kırdan kente göçe bağlı olarak hayvansal üretimdeki azalmadır. İkinci sorun, iklim değişikliğinin neden olduğu sorunlar ve hayvancılık sektörüne yansması nedeniyle özellikle son yıllarda üretim maliyetlerindeki artıştır.

İklim değişikliğinin hayvancılıkta doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Kuraklık, seller, toprak kaymaları, verim kayıpları ve fizyolojik stres doğrudan etkilerden bazılarıdır. Dolaylı etkiler, yem kalitesi ve miktarı, içme suyunun mevcudiyeti, salgın hastalıklardaki artış ve girdi fiyatlarındaki artıştır (Koç ve diğ., 2016). Gözlemler, sıcaklıkta bir artış olduğunu gösterirken, model projeksiyonları, sıklık, süre ve kuraklığın büyüklüğünde artış olacağını göstermektedir. Sıcaklık uzun süre 40°C’nin üzerinde kalmaya devam ettiğinde, hayvancılık için önemli sorunlar ortaya çıkacaktır (Koyuncu, 2017). Artan hava sıcaklığından, koyun ve keçi gibi hayvanlardan daha çok çayır-mera gibi doğal alanlarda otlayan, geviş getiren hayvanlar doğrudan ve daha fazla etkilenebilecektir.

Doğal otlak alanlarındaki verimde özellikle kuraklığa bağlı olarak meydana gelen düşüş, beslenme nedeniyle hayvanların yaşamlarını olumsuz yönde etkileyebilir ve mısır ve yonca gibi suya ihtiyaç duyan yem bitkilerinin üretiminde ve yem fiyatlarında artışa neden olabilir. Bu nedenle, ısıya dayanıklı tür ve ırkların gelecekte üretimde daha fazla önem kazanacağı düşünülmektedir (Kadioğlu ve diğ., 2017).

Örneğin 2008 yılında Akdeniz geçiş ikliminde yer alan Isparta ilinde yağışların azlığı nedeniyle tahılların boyları kısa kalmış, biçerdöverlerin çok alçaktan hasat yapamaması nedeniyle de elde edilen saman miktarı belirgin biçimde azalmıştır.



Bu yılda Isparta ve çevresinde hayvan yetiştiriciliği yapan tarımsal işletmeler ciddi problemler yaşamış, Türkiye içerisinde başka illerden saman getirme zorunluluğu doğmuştur. 2010 yılına kadar olan dönemde toplam canlı hayvan sayısında bir düşüş yaşanırken, 2011-2013 yılları arasında düzenli bir artış gerçekleşmeye başlamıştır. Doğal olarak, hayvan sayısındaki artışa paralel olarak yem ihtiyacı da artmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin tarımsal üretkenlik üzerindeki olumsuz etkileri hayvancılık sektörünü de olumsuz yönde etkileyebilir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

6.3.2.3 Balıkçılık ve Su Ürünleri

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülkedir. Bu nedenle, balıkçılık, nüfusun beslenmesi ve kıyı bölgeleri için temel gelir kaynaklarından biri olması bakımından önemli bir ekonomik faaliyet alanıdır. Kıyılardaki balıkçılık, geleneksel yapısı, düşük sermaye ile yapılabilmesi, genellikle gelir ve eğitim seviyesi düşük nüfusun uğraşısı olması yanında, gıda güvencesine önemli katkı sağlamakta ve önemli bir protein kaynağı olmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2014). Türkiye’de 2017 yılında su ürünleri üretimi 630.820 tondur. Bu miktarın 322.173 tonu denizden yakalanan ürünler, 276.502 tonu kültür balıkçılığı üretimi ve 32.145 tonu ise iç sularda yakalanan ürünlerden oluşmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu-d, 2018). Balıkçılık sektörü, yaklaşık 250 bin kişiye istihdam olanağı sağlamaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği yıllara göre incelendiğinde, balık avcılığından kaynaklanan üretimde dalgalanmalar gözlenirse de, su ürünleri yetiştiriciliğinde hızlı bir artış göze çarpmaktadır. Bununla birlikte, yüksek av gücüne rağmen deniz ve iç su kaynaklarından elde edilen su ürünleri üretimi artmamakta ve dolayısıyla elde edilen su ürünleri üretim rakamlarının artık üst sınırdaki olduğu kabul edilmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2014). İklim değişikliğinin bu olumsuzluğu daha da artırması beklenmektedir. İklim değişikliği deniz ekosistemlerinde değişikliklere ve ayrıca ekonomik ve sosyal sıkıntılara yol açacaktır. Suda yaşayan canlılar, su ortamındaki değişikliklere karşı çok hassas oldukları için iklim değişikliğinin balıkçılık ve su ürünleri sektörlerinde hasara neden olması kaçınılmaz hale gelecektir (Kadioğlu ve diğ., 2017; Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017; Mol ve Doğruyol, 2012; Kayhan ve diğ., 2015).

Akdeniz’de artık tropikalleşme yaşanmakta ve bu tüm havzayı etkilemektedir (Kayhan ve diğ., 2015). Deniz sularının ısınması balık yetiştiriciliğini de olumsuz etkilemektedir. Son yıllarda, Türkiye denizlerinde ortaya çıkan yabancı türlerin sayısında bir artış olmuştur (Mol ve Doğruyol, 2012). 63 Lessepsiye türünün Kızıldeniz’den Türkiye sularına geçtiği belirtilmiştir. Bunlardan 11 tanesinin ekonomik değeri vardır. Bu nedenle, son yıllarda, Akdeniz’de deniz balıkçılığı ekonomik anlamda kısmen iyileştirilmiştir. Ekonomik açıdan olumlu gibi görünen bu durum aslında Lessepsiye türlerinin doğal ekolojik nişleri paylaşarak yerel türlerle rekabet edebilmeleri ve yerel türlerin yaşam alanlarını ve üreme alanlarını sınırlandırmalarıyla sonuçlanacaktır (Kayhan ve diğ., 2015).

Tüm bu türlerin Doğu Akdeniz’e girmesinin ve bir koloni oluşturarak bölge için yerel türlerle rekabet etmesinin ana nedenlerinden biri, Akdeniz’deki su sıcaklığının artmasıdır. Daha şimdiden, tropikal türlerden olan ve katil yosun olarak bilinen *Caulerpa taxifolia* türü yosun ile birçok balık, havzada başarılı bir şekilde büyümekte ve yerüstü suyu sıcaklığı Batı Akdeniz’deki son on yılda 0.2°C arttığı için yer kazanmaktadır. Bu artış, 13°C sabit sıcaklıkta yaşamaya alışkın derin deniz balıkları için bir tehdit oluşturmaktadır (Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017).

Yapılan bir çalışmada İskenderun Körfezi’nin su sıcaklığının son yıllarda arttığı ve bu nedenle Çipura ve Levrek gibi ekonomik değeri olan türlerin hem doğal avlama hem de yetiştiriciliğinin zorlaştığı rapor edilmiştir (Başusta ve Erdem, 2000). İskenderun Körfezi’nde yakalanan yabancı türler toplam avın %20’sini oluştururken, bu oranın yakın gelecekte artması beklenmektedir. Diğer bir deyişle, yeni balık türlerinin Akdeniz’e girişi, balık avında zamanla değişikliklere neden olmuştur. İlk olarak, balıkçılık türleri değişmiş ve Hint Okyanusu kökenli birçok yabancı tür ticari değerleri nedeniyle avlanmaya başlanmıştır (Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017).

Karadeniz’in ısınması nedeniyle, son yıllarda önemli bir ekonomik değeri olan hamsi yakalamakta zaman zaman zorluklar yaşanmaktadır. Bu, balıkçılar için zorluklara neden olsa da, ürünün fiyatı önceki yıllara kıyasla iki ile üç kat artmakta ve ürün tüketiciye pahalıya ulaşmaktadır. Yakın gelecekte Türkiye sularında hamsiyi görmenin mümkün olmayacağı düşünülmektedir (Mol ve Doğruyol, 2012). Son zamanlarda iklim değişikliğine bağlı olarak daha fazla Akdeniz kökenli türün Karadeniz’e girdiği tespit edilmiştir. Halen gözlenmekte olan bu olgu, Karadeniz’in Akdenizleşmesi olarak kabul edilmektedir ve bu süreç ekosistemi olumsuz yönde etkileyebilecek bir gelişme olarak kabul edilmektedir (Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017).

Türkiye’de yapılan bir çalışmada yumuşak bir mercan türü olan Gorgon popülasyonlarının, Akdeniz ve Ege Denizi’ndeki sıcaklığın artması nedeniyle önemli ölçüde azaldığı bildirilmektedir (Kayhan ve diğ., 2015). Soğuk suya duyarlı bu türlerde, yerüstü suları termoklin tabakasının altına indiğinde gorgonun ölümü görülür (Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017). İklim değişikliğinin denizlerimiz üzerindeki etkilerini ve olası etkilerini sadece biyolojik çeşitlilikteki değişime indirgemenin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Denizlerimizde atmosferik ritmin bozulmasının yanı sıra farklı bir rüzgar ve akım sisteminin ortaya çıkacağı,

bazı limanlarımızda taşımacılığın engelleneceği, balıkçılık filolarımızın ve her türlü deniz aracının navigasyonunun zor olacağı, balık çiftliklerinin şiddetli dalgalara maruz kalacağı, adalara erişimin bozulacağı ve deniz ortamının karasal alandan daha riskli hale geleceği bildirilmiştir. İllerimizden 27’sinin deniz kıyısında olması nedeniyle, bu illerdeki kıyı yapılarının ve balıkçılık faaliyetlerinin ciddi şekilde zarar göreceği bildirilmektedir (Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017).

6.3.3 Aşırı Hava Olayları ve Afetler

Son yıllarda artan sayıda yapılan çalışma, iklim değişikliğinin yıkıcı meteorolojik olayların gücünü arttırdığını göstermektedir. Projeksiyonlar, iklim değişikliğinin bu gibi olayları daha da güçlendireceğini göstermektedir (Şen ve diğ., 2018). Bu bağlamda, ekstrem hava olayları, iklim değişikliği ve felaketler arasındaki ilişki son yıllarda daha iyi anlaşılmıştır, çünkü iklim değişikliği ekstrem hava olaylarına neden olmakta ve ekstrem hava olayları da sosyoekonomik koşulların olumsuz olduğu yerlerde felaketlere neden olmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliği uyum çalışmaları, afet risklerinin azaltılmasına katkıda bulunabilmekte, afet risklerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar da iklim değişikliğine uyuma katkıda bulunabilmektedir (Kadioğlu, 2012).

IPCC AR4’e göre, 21. yüzyılda Türkiye de dahil olmak üzere Güney Avrupa’da daha sık, şiddetli ve uzun süreli kuraklıkların, sıcak hava dalgalarının ve orman yangınlarının görüleceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, kısa süreli ancak yoğun sağanak yağışlı gün sayısındaki artışın yanı sıra, sel baskınlarında da önemli artışlar olacağı tahmin edilmektedir. Bu hava olaylarının sıklığı ve ciddiyetindeki beklenen artışın, tarım ve su kaynakları üzerinde olumsuz etki yapması ve can ve mal kaybına neden olması beklenmektedir (Kadioğlu, 2012).

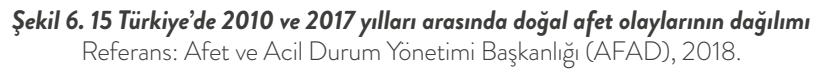
Akdeniz Havzasında yer alan Türkiye’nin ikliminde, küresel değişime benzeyen değişiklikler de gözlenmektedir. Özellikle, kış mevsiminde yağışların azalması, sıcaklıkların artması ve yakın zamanda maruz kaldığımız kuraklık, sel ve taşkınlar bunların arasında düşünülebilir. Türkiye için yapılan bölgesel iklim modeli çalışmalarının sonuçları, bu değişikliklerin gelecekte de devam edeceğini göstermektedir. Dünya Bankası tarafından yayınlanan rapora göre yapılan bir araştırmada, Türkiye’nin Avrupa ve Orta Asya bölgesindeki ekstrem iklim olaylarına 21. yüzyılın sonlarına doğru en fazla maruz kalacak 3. ülke olacağı belirtilmektedir (Kadioğlu, 2012).

Son yıllarda jeolojik veya jeofizik felaketlerin oluşum sayısında esasen bir değişiklik olmamasına rağmen, küresel iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte meteorolojik, iklimsel ve hidrolojik felaketlerin oluşum sayılarında önemli artışlar olmuştur. Küresel iklim değişikliği nedeniyle, 1980’den itibaren son yıllarda “felaket” olarak adlandırılan büyük ölçekli doğal afetlerde, meteorolojik karakterli felaketlerde sürekli ve çok önemli artışlar gözlenmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017).

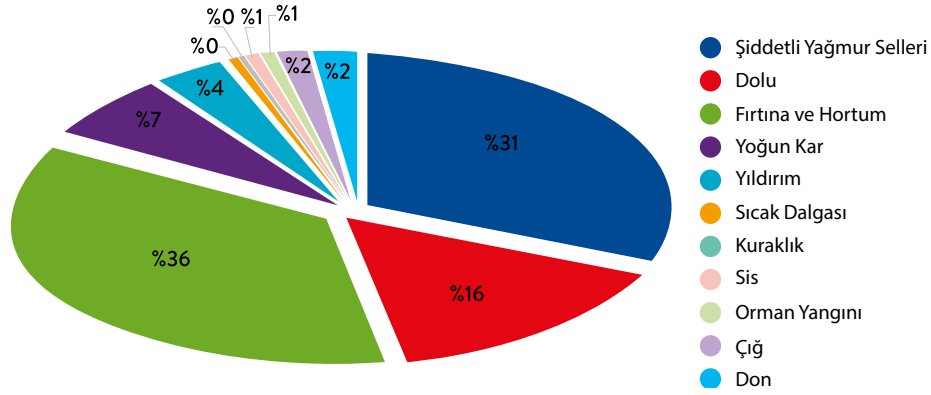
Ülkemizde 2015 yılı içerisinde toplam 731, 2016 yılı içerisinde toplam 654 ve 2017 yılı içerisinde toplam 598 meteorolojik afet rapor edilmiştir. 1971-2017 dönemini kapsayan afetlerin uzun yıllara göre dağılımı incelendiğinde, afet sayısının oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 6.14). Bu, tüm dünyada olduğu gibi değişen iklim koşullarından da etkilenmiştir. Afetlerin uzun yıllara göre dağılımı incelendiğinde (1971-2017 dönemi), 2000’den bu yana felaket sayısında önemli bir artış olduğu somut olarak görülmektedir. 2015 yılı, 731 meteorolojik felaketle 1971’den beri en yüksek değere ulaşılan dönemdir. (Şekil 6.14; Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016; 2017; Meteoroloji Genel Müdürlüğü -b, 2018; Meteoroloji Genel Müdürlüğü -c, 2018).



Şekil 6.14 Türkiye’de yıllık aşırı meteorolojik olayların toplam sayısı.
Referans: Meteoroloji Genel Müdürlüğü -b, 2018; Meteoroloji Genel Müdürlüğü -c, 2018.



(Şekil 6.16). Meteorolojik karakterli ekstrem olayların mekânsal dağılımı incelendiğinde, İstanbul, Balıkesir, Antalya ve Kahramanmaraş 2017 yılında meteorolojik karakterli maksimum ekstrem olayların gözlemlendiği iller olarak öne çıkmaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b, 2018).



Şekil 6. 16 2017 yılında hava kaynaklı aşırı olayların oransal dağılımı

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b, 2018.

2017 yılında Türkiye'nin ortalama sıcaklığı 14.2°C idi, bu rakam 1981-2010'un ortalaması olan 13.5°C'den 0.7°C daha yüksekti. 2017 yılı, 14.2°C ortalama sıcaklığı ile 1961 yılından beri görülen en sıcak dokuzuncu yıl olmuştur. Türkiye'nin ortalama sıcaklıklarında 1998'den bu yana (2011 hariç) devam eden pozitif sıcaklık sapmaları görülmektedir. En sıcak yıl, 2.0°C sapma ile 2010'dur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b, 2018).

2017 yılında minimum sıcaklık Şubat ayında Gölle-Ardahan'da -35.9°C, maksimum sıcaklık Ağustos ayında Cizre'de 46.9°C olarak gözlenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin büyük bölümünde Antalya, Aydın ve Manisa'da maksimum sıcaklıklar yüksek oranda gözlenmiştir. Diğer yandan, Kars, Ardahan ve Ağrı, minimum sıcaklıkların en düşük olduğu iller olarak öne çıkmaktadır. 2017'de 14 istasyondaki maksimum sıcaklıklar, uzun yıllar boyunca ortalama maksimum değerleri aşmıştır. Bu istasyonların büyük çoğunluğu Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyılarında bulunmaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b, 2018).

Uzun vadeli gözlem serilerine uygulanan istatistiksel yöntemlerin sonuçlarının analizlerine göre, Türkiye'nin ortalama hava sıcaklıkları, küresel ortalama yüzey hava sıcaklığına benzer bir şekilde artma eğilimindedir. Ancak, 1980'lerden bu yana küresel olarak devam eden sıcaklık artışı, Türkiye'de 1990'ların ortasından bu yana daha net bir şekilde gözlenmiştir. Türkiye'nin Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinde ortalama hava sıcaklıklarında önemli artış eğilimleri gözlenmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). Özellikle yaz ortalama hava sıcaklıklarındaki artış eğilimi, istasyonların çoğunda istatistiksel olarak belirgindir (Kadioğlu, 2012).

En yüksek sıcak hava dalgası (1027), Türkiye'nin en sıcak yılı olan 2010'da meydana gelmiştir. Pinatubo yanardağının patlamasının ardından Türkiye'nin en soğuk yılı olan en yüksek soğuk dalga sayısı 1992'de meydana gelmiştir. Son yılların en düşük sıcak hava dalgası 100 sayısı ile 2011 yılında negatif sıcaklık sapmasına eşlik etmişti (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b, 2018).

2017 yılında Doğu Karadeniz Bölgesi ve Marmara Bölgesinin kıyı bölgelerinde ve Ordu, Kocaeli, İstanbul, Muğla, Antalya, Mersin, Samsun ve Osmaniye'de günlük 100 mm'yi aşan yağışlar gerçekleşmiştir. Bu değer, özellikle Doğu Karadeniz, Antalya, Muğla, Osmaniye ve Kırklareli'deki bazı merkezlerde 200 mm'ye yakındır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-b, 2018). Aşırı yağıştan kaynaklanan sel baskınları, tarım arazilerinde büyük sorunlara sebep olmakta ve İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerde, diğer şehirlerde ve kırsal alanlarda can ve mal kaybına neden olmaktadır (Somuncu, 2018). Örneğin, 27 Temmuz 2017'de İstanbul'u etkileyen dolu olayı yaklaşık 250 milyon dolarlık bir zarara neden olmuştur (Şen ve diğ., 2018).

Türkiye, küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'de iklim değişikliği nedeniyle artacağı tahmin edilen doğal afetler, ekstrem hava olayları, orman yangınları, fırtınalar, sel, dolu, sıcak hava dalgaları, heyelanlar ve çığlar olarak listelenmiştir. Türkiye'de, iklim değişikliğinden kaynaklanan sellerin yol açtığı ekonomik kayıplar, depremlerin yol açtığı ekonomik kayıplara eşit olmuştur. Son yıllarda sadece fırtınalarda gözlenen yıldırımların neden olduğu can kaybının önemli ölçüde arttığı ve 400'e ulaştığı tespit edilmiştir. Buna göre, 2000'li yıllarda meydana gelen meteorolojik afetlerin sayısının 1960'lara kıyasla 3 kat arttığı, sigorta kayıplarında 15 kat, ekonomik kayıplarda 9 kat arttığı tespit edilmiştir (Kadioğlu, 2012).



İklim değişikliğinin gelecekteki etkilerinin tam boyutunu, ciddiyetini ve gidişini tahmin etmek zordur; ancak, iklim değişikliğinin afet düzeyinde meydana gelecek olaylarla birlikte sosyal güvenliği etkileyeceği açıktır. Özellikle fırtına, sel ve kuraklık gibi ekstrem hava olaylarının sıklığı ve ciddiyetindeki artışın, insan yaşamını ve sağlığını, fiziksel varlıkları ve hayati sosyal işlevleri tehdit edebileceği tahmin edilmektedir.

6.3.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

Türkiye, Avrupa-Sibiry, Akdeniz ve İran-Turan olarak adlandırılan üç biyocoğrafik bölgeye ve bunların geçiş zonlarına sahiptir. Ülkenin kıtalar arasında bulunması ve yükseltinin, yer şekillerinin ve iklim özelliklerinin kısa mesafelerde değişmesi, canlı türleri, genetik özellikler ve ekosistemlerin çeşitliliği bakımından çok zengin bir özelliğe sahip olmasını sağlar. Türkiye bu ekosistemlerin orman, dağ, bozkır, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemleri ile farklı form ve kombinasyonlarına sahiptir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008).

İklim değişikliği ekosistemlerin yapıları ve işlevlerinde değişikliklere neden olacaktır, çünkü ekosistem tipini belirleyen en önemli faktörler sıcaklık ve yağış rejimidir. Son olarak, iklim değişikliğinin türler ve ekosistemler üzerindeki etkileri yavaş yavaş hissedilmeye başlamıştır. Özellikle sınırlı habitatlara ve hassas ekosistemlere sahip türlerin iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceği düşünülmektedir.

İklim değişikliğinin ekosistemler üzerindeki etkilerinin ve konuyla ilgili ulusal çalışmaların bulgularının verildiği bu bölümde ekosistemler; iç sular, karasal ve deniz ekosistemleri olmak üzere üç alt başlık altında ele alınmıştır.

6.3.4.1 İçsu Ekosistemleri

Türkiye, biyolojik çeşitliliği canlı tutmak da çok önemli rol oynayan yaklaşık 10,000 km² alanlık nehirleri ve gölleriyle iç su kaynaklarına sahiptir. Türkiye’nin iç su potansiyeli 33 nehir, 120’den fazla doğal göl, 825 baraj göl ve göletten oluşmaktadır. En büyük ve en derin göl olan Van Gölü, 3,712 km² alana sahiptir. İkinci büyük göl olan İç Anadolu’daki Tuz Gölü, denizden 925 m yükseklikte olup, alanı 1,500 km²’dir ve sıg bir göldür. Göllerin olduğu başlıca dört bölge vardır; bunlar Göller Bölgesi (Eğirdir, Burdur, Beyşehir ve Acıgöl), Güney Marmara (Sapanca, İznik, Ulubat ve Kuş Gölü), Van Gölü ve Çevresi ve Tuz Gölü’dür. Türkiye’de 500 km’den uzun dokuz nehir vardır; bunlar Kızılırmak, Fırat, Sakarya, Murat, Aras, Seyhan, Dicle, Yeşilırmak ve Ceyhan’dır.

Türkiye’de ulusal öneme sahip 48 sulak alan ve Ramsar Sözleşmesi ile korunan 14 sulak alan bulunmaktadır. Ayrıca, 2014 yılında yenilenen “Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği” gereği uluslararası ve bölgesel öneme sahip sulak alanların belirlenmesi amacıyla envanter çalışmaları devam etmektedir. Göller, bataklıklar, deltalar ve çamur düzlükleri, yaban hayatı için özellikle de kuşlar için çok önemlidir. Türkiye’deki kuş türlerinin yarısından fazlası göçmen kuşlardır. Sulak alanlar, bu yerleri üreme, beslenme, kışlama veya göç mola alanları olarak kullanan birçok kuş türü için kritik bir habitat türüdür. Ege’ye dökülen nehirlerin oluşturduğu Meriç, Gediz, Büyük Menderes ve Küçük Menderes Deltaları ile Akdeniz’e dökülen nehirlerin oluşturduğu Göksu, Seyhan ve Ceyhan Deltaları, özellikle Anadolu’daki göllerin kışın donması nedeniyle çok sayıda ve çeşitli su kuşları için uygun yaşam alanları sağlamaktadır. Karadeniz’e dökülen Kızılırmak’ın oluşturduğu delta, özellikle doğrudan Karadeniz üzerinden geçen göçmen kuşlar için büyük önem taşımaktadır.

İklim değişikliğinin iç su ekosistemleri üzerinde beklenen etkileri aşağıda özetlenmektedir;

- İklim değişikliğinin iç su ekosistemleri üzerinde beklenen etkileri, alan ve su kütlelerinin hacminin kaybı, tatlı su kaynaklarının azalması, mevcut ve akış hızının düşmesidir ve bu etkiler kuraklığa, su kıtlığı ve yetersizliğine, biyolojik çeşitliliğin ve habitatların bozulmasına, tarımda verim azalmasına ve gıda yetersizliğine neden olacaktır.
- Sulak alanlar, iklim değişikliğine karşı en kırılgan ekosistemlerden biridir. Karasal tatlı su sulak alanları, yağmurlardaki değişikliklerden, daha sık ve yoğun kuraklık, fırtına, sel ve su baskınlarından etkilenecektir. Nehir sistemlerini besleyen zamanlama ve yağış miktarlarındaki değişiklikler, deltalar ve haliçler gibi kıyı sulak alanlarındaki su tedarikini değiştirmektedir.
- İklim değişikliğinin etkilerinin düzeyleri bölgesel olarak incelendiğinde, sıcaklığın artması, buharlaşma ve yağışların azalması gibi eğilimler, Türkiye’nin bulunduğu Akdeniz Havzası ve Akdeniz İklimi bölgelerinde görülmektedir (Türkeş ve diğ., 2000).



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

- Göl sularının sıcaklıklarının azalması sonucunda artan besin tuzları yoğunluğu, bu göllerde aşırı alg artışına (patlama) özellikle toksin üreten siyanobakter ağırıklı fitoplankton artışına neden olur. Kurak dönemlerde, alg popülasyonundaki hızlı artış (özellikle siyanobakteri popülasyonları) ve Türkiye göllerinde ötrofikasyon, küresel ısınmanın yanı sıra kurak iklim bölgelerinde göllerin beklentilerine tamamen paraleldir. İç suları besleyen nehirlerden gelen azot ve fosfor konsantrasyonu artan kuraklık nedeniyle artacağı için, aynı durum göllerde de yaşanacaktır. Ortaya çıkan alg patlaması, iç göllerdeki ekolojik dengeyi de bozacak ve su bitkileri, av balıkları ve kuşların azalmasına neden olacaktır.
- İç Ege ve İç Anadolu’daki sulak alanlardaki göl yüzeylerinde büyük ölçüde, Marmara ve Doğu Anadolu’da ise daha az oranda daralma gözlenecektir. Sıcaklık artışından kaynaklanan buharlaşma nedeniyle yüzey alanlarında daralma beklense de, yükselmesi beklenen deniz seviyesinden ötürü, kıyı kesimlerde bulunan delta ve lagünlerin durumlarında çok fazla bir değişme olmayabilecektir. Bununla birlikte, artan tuzluluk ve değişen flora elementleri nedeniyle, bunlarla beslenen fauna ve kuş türlerinde belirli bir değişim ve kayıp olacaktır.

Türkiye’de iklim değişimleri ve göllerin seviye değişimleri ile su kaynakları değişimleri arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde, Cengiz ve Kahya (2006) tarafından Türkiye’deki bazı göllerin eğilim ve harmonik analizlerinin yapıldığı çalışmada, ülkemizin kuzeyinde yer alan göllerde su seviyesinde artış, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi’ndeki göllerde azalma, Marmara Bölgesindeki göllerde ise eğilimin olmadığı belirtilmiştir.

Türkiye’nin güneybatı kesiminde yer alan Acıgöl’deki seviye değişimi ile iklim değişikliği arasındaki ilişkiyi konu alan bir çalışmada, kuraklaşma ile göl seviyesi arasında kuvvetli anlamlılık olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bu sahada sıcaklıktaki ve buharlaşmadaki artış ile yağıştaki azalmaya bağlı olarak göl seviyesinde 1975’ten 2010 yılına kadar olan dönemde sürekli bir azalma ve üçte iki oranında alan kaybı tespit edilmiştir (Özdemir ve Bahadır, 2008).

Akdeniz Bölgesi, Isparta ili sınırları içerisinde yer alan, Kovada Gölü’nün seviye ve hacim değişimleri ile iklim elemanlarındaki değişimin istatistiksel analizinin incelendiği çalışmada Kovada Gölü ve havzasında uzun yıllık dönemde (1975-2010) sıcaklık ve buharlaşmada artış, yağış miktarında ise azalma ortaya çıkmıştır. İklim elemanlarındaki bu değişim göl seviyesi ve hacmine kayıp olarak yansımış, aynı dönem içerisinde gölün seviyesinde ve hacminde azalma meydana gelmiştir. Çalışma alanında sıcaklıkta 0.7 °C, buharlaşma miktarında ise 120 mm’lik artış ile yağış miktarında 20 mm’lik azalma meydana gelmiştir. İklim elemanları ile gölün seviye ve hacim değişimleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sıcaklık ile seviye (-0,502) ve hacim (-0,473) değişimi arasında negatif yönlü orta derecede anlamlı ilişki ortaya çıkmıştır. Yağış ile göl seviyesi (0,758) ve hacim (0,751) değişimleri arasında ise kuvvetli anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü, buharlaşma ile göl seviyesi (-0,476) ve hacim (-0,426) arasında orta derecede negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Yapılan analizlere göre Kovada Gölü seviye ve hacim değişimlerinin, sıcaklık ve buharlaşmadaki değişimden ziyade, yağıştaki değişimlere bağlı olduğu sonucuna varılmıştır (Bahadır, 2012; ÇŞB, 2016).

İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkilerinin incelendiği çalışmada; Tuz Gölü, İznik, Eğirdir, Manyas, Van, Ladik ve Sapanca göllerindeki su derinliklerindeki düşmelerle ilgili literatür bilgileri derlenmiştir. Bu değerlendirmede, Tuz Gölü’nün yüzölçümünde 1987 yılı ile 2005 yılı arasında %35 bir azalma, Beyşehir Gölü’nün su potansiyelinde yaklaşık %23 bir düşüş olduğu, İznik Gölü kıyılarında bazı alanlarda suyun yaklaşık 10 m çekildiği, Eğirdir gölünün su seviyesinin 56 cm, Manyas Gölü’nün su derinliğinin yaklaşık 0,4 m kadar azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca Van Gölü’nde 2 metrelik seviye düşüşünün göl suyunun tuzluluk ve soda oranının yükselmesiyle sonuçlandığı raporlanmıştır (Yüksel ve diğ., 2011).

İklimsel veriler ile uydu fotoğraflarının test edildiği bir başka çalışmada, Tuz Gölü’nde 1987–2005 yılları arasında kuraklık ve kontrolsüz su kullanımına bağlı olarak su ve tuz rezervlerinin azaldığı rapor edilmiştir (Ekercin ve Örmeci, 2010).

Su seviyelerinde minimum, maksimum ve su seviyelerindeki ortalama değişimlerin parametrik olmayan Mann-Kendall ve Sens T metodları ile incelendiği çalışmada; yıllık maksimum, minimum ve ortalama su seviyelerinin hepsinde her iki yöntemle göre de istatistiksel olarak anlamlı ve artan yönde trendler belirlenirken, Beyşehir, Eğirdir ve İznik göllerine ait su seviyelerinde ise her iki yöntemle göre azalan yönde trendler elde edilmiştir. Tuz Gölü’nde ise yıllık maksimum ve ortalama su seviyelerinde Mann-Kendall ve Senin T testi sonuçları 1.96 kritik değerinden küçük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı eğilimler tespit edilememiştir.

Türkiye’nin batısındaki Büyük Menderes Havza’sında hidroloji, sıcaklık ve yağış verilerinin esas alınarak son 45 yıllık dönem içerisinde iklim değişikliğinin su kaynakları üzerinde oluşturduğu etkilerinin incelendiği çalışmada; Menderes nehrinin ana kollarında özellikle 1985 ve 1998 yılları arasında sıcaklık ve yağıştaki değişimler ile güçlü ilişkileri olan akım değerlerinde önemli düşüşler kaydedilmiştir (Durdu, 2010).



Özellikle kar yağışından beslenen havzalarda, karların erime döneminin erkene çekilmesi akarsu akımlarını etkilemektedir. Sıcaklık artışı, kar erime dönemlerinin erkene çekilmesine neden olarak akarsuların hidrolojik rejimlerinin ve bölgenin iklim koşullarının değişimine yol açmaktadır. Fırat, Dicle, Aras ve Çoruh havzalarından seçilen 15 tane akarsu gözlem istasyonu için 1970-2010 yılları arasında, kar erimelerindeki geriye çekilmenin merkez-zaman metodu ile analiz edildiği çalışmada (Güventürk, 2013) havza karakterlerine göre akım istasyonlarını temsil eden meteoroloji istasyonları da analizlerde kullanmak üzere seçilmiştir. Merkez zamanlardaki değişimi sıcaklık ve yağış ile ilişkilendirmek için, sıcaklık, yağış ve akım verilerine trend analizleri uygulanmış olup, merkez zaman gününe kadar, günlük ortalama sıcaklığı donma noktası olan 0°C'nin altında olan gün sayısı ve bu günlerde yağışlı olan gün sayısı analiz edilmiştir. Çalışmada bölgesel ısınma ile yağış ve kar erimelerindeki ilişkili değişikliklerin kar erimelerinde önemli geri çekilmelere sebep olduğu ve bölgedeki Fırat, Dicle ve Aras havzalarındaki on beş istasyonun sekizinde istatistiksel trend analizi sonuçlarına göre belirgin geri çekilmeler belirlenmiştir.

6.3.4.2 Karasal Ekosistemler

Türkiye'de karasal ekosistemleri başlıca; tarımsal ekosistemler ile step, orman ve dağ ekosistemleri oluşturur.

6.3.4.2.1 Zirai Ekosistemler

Tarımsal ekosistemler (ekili alanlar), Türkiye'nin toplam yüzölçümünün yaklaşık %35'ini oluşturmakta olup çoğunluğu step (bozkır) bölgelerinde yer almaktadır. Toplam tarım arazisinin %70'ini tahıl, %5'ini meyve bahçeleri, %2.7'sini sebze bahçeleri, %2'sini bağlar ve %2'sini zeytinlikler oluşturmaktadır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008).

Türkiye'nin tarım açısından başlıca ekolojik bölgeleri; Akdeniz kıyı bölgesi, Ege kıyı bölgesi, Karadeniz kıyı bölgesi, Trakya ve Marmara bölgeleri, İç Anadolu bölgesi, Güneydoğu Anadolu bölgesi, Doğu Anadolu bölgesi ve geçiş bölgeleridir. Yağış ve sıcaklık gibi iklim unsurlarına dayanan bu bölgeleme sistemi, tarımsal ürün çeşitliliğini ve tarımın bölgesel ve fenolojik özelliklerini içerir. Kıyı bölgeleri genel olarak Akdeniz iklim bölgesinde bulunan tarımsal üretim bölgeleri olarak tanımlanabilir. İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri sert karasal iklimin egemen olduğu bölgelerdir ve tarımsal ürün özellikleri de bu ekolojik bölgelerin etkilerine sahiptir. Geçiş bölgeleri, İç Anadolu'nun ortasından diğer bölgelere geçişlerde birkaç ilde yer alan ve iklim faktörleri ve genel tarımsal özellikler bakımından birbirlerinden aşağı yukarı farklı olan tarım bölgeleridir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008).

SYGM tarafından yürütülen proje raporunda, ülkedeki tüm havzalar için ve 2100 yılına kadar gelecek üç dönem için iklim değişikliğinin neden olacağı hava sıcaklığı ve yağış değişimlerine ilişkin tahminlerin verileri sunulmuştur. Çalışmada, küresel iklim değişikliği modellerinden elde edilen geleceğe ait verilerle 30 tarım havzası için donlu günler, bitki büyüme mevsimi ve toprak nem dengesi analizleri yapılmıştır (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016; Kadioğlu ve diğ., 2017). Sonuçlar, Türkiye'nin büyük bir bölümünde bahar ve yaz aylarında su miktarının sınırlı kalacağını ve yağış ile evapotranspirasyon arasındaki dengenin değişeceğini göstermektedir. Bununla birlikte, ekosistem hidrolojisi üzerindeki en büyük etki, bitki büyüme mevsiminin uzunluğu ve artan büyüme oranıdır. Bu nedenle bitki örtüsünde değişiklikler olabilir. Artan evapotranspirasyon oranı, beklenen kar ve yağış eksiklikleriyle birlikte, su kaynaklarında ve dolayısıyla tarım ve ormancılık sektörlerinde stresi artıracaktır. Böylece sıcak hava dalgalarındaki hızlı artış ve yağıştaki azalma ile birlikte, iklim projeksiyonları döneminin başlangıcı olan 2015 yılından itibaren su için rekabet halinde olan tarım, turizm, sanayi sektörleri ile içme ve kullanma suyu sektörlerinin etkilenme olasılıklarının çok yüksek seviyelerde olması beklenmektedir (Kadioğlu, 2017).

Tarımsal ekosistemleri etkileyen ve gelecekte bunları etkilemesi beklenen önemli konulardan biri kuraklık ve çölleşmedir. İklim faktörleri ve bitki örtüsü dikkate alındığında, Türkiye'de çölleşmeye meyilli kurak topraklar karasal iç ve doğu bölgelerinin ve Güneydoğu Anadolu bölgesinin önemli bir bölümünü kapsamaktadır. Akdeniz ve Ege bölgelerinin büyük bir kısmı, yanlış arazi kullanımı nedeniyle gelecekte çölleşme süreçlerinden daha fazla etkilenebilecek yarı-nemli alanlar olarak kabul edilmektedir. Yağış ve kuraklık endeks serilerinde gözlenen kurak koşullara, uzun vadeli ve şiddetli yaz kuraklıklarına ve yüksek hava sıcaklıklarına bağlı olarak değişen eğilimlerin yanı sıra, Akdeniz ve Ege bölgelerinde iklim faktörlerinin çölleşme kuvvetini artırdığı düşünülmektedir (Türkeş, 2012).

Kısaca, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde kış yağmuru ve ilkbahar yağmuru azalırken, yaz ayları boyunca hem hava sıcaklıkları hem evapotranspirasyon artmaktadır. Bununla birlikte, ayçiçeği ve mısır gibi yaz bitkilerinde hızlı bir artış ve İç Anadolu'da yonca ekimi, ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı günümüze kıyasla önemli ölçüde artabilir. Sulama yapılırsa bile, bitkiler çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde daha yüksek ve aşırı sıcaklıklara maruz kalacağından özellikle yaz bitkilerinin veriminde azalmalar beklenmektedir (Kadioğlu ve diğ., 2017).



6.3.4.2.2 Step Ekosistemleri

Step Ekosistemleri, otsu bitkilerle örtülü alanlar olarak tanımlanan step ve çayırık alanlar Türkiye’de 21 milyon hektarlık bir alanı kaplar. İç Anadolu, Ege ve Akdeniz ekosistemlerinde genellikle bir veya çok yıllık otsu bitkiler baskındır. Step vejetasyonunun floristik kompozisyonu çok zengindir ve içerisinde birçok endemik bitki bulunur. Doğu Karadeniz dağlarının yüksek kesimleri ile Doğu Anadolu’nun kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde ise subalpin ve alpin çayırıklar geniş alanlar kaplarlar.

İç Anadolu’daki step ekosistemi, kuzey ve güneydeki orman sınırlarına yakın dar bir çizgi olsa da, bugün büyük alanları kapsayan bozkır bölgeleri, Tuz Gölü’nün çevresindeki geniş bir alanda kolayca çöl ekosistemine dönüşecektir. İç ve Güney Doğu Anadolu bölgeleri, seyrek bitki örtüsü ile çölleşmeye yatkın kurak bölgeler olduğu için çölleşme bu bölgelerde kolayca gerçekleşir. Bununla birlikte, İç Anadolu’nun kuzey kısımlarında yarı-nemli iklim koşulları yönünde bir gelişme olacağından mevcut orman sınırının az da olsa güneye inmesi beklenebilir.

6.3.4.2.3 Orman Ekosistemleri

Orman Ekosistemleri, 2015 verilerine göre, Türkiye’deki 22.3 milyon hektar alanı kapsamaktadır. Ege ve Akdeniz bölgelerinde, iğne yapraklı ve geniş yapraklı ormanlarla birlikte çayırklar ve makiler, nemli ve yarı nemli iğne yapraklı ve kuru ormanlar (meşe, karaçam ve Türk çamı) bulunmaktadır (Orman Genel Müdürlüğü, 2015).

İklim değişikliğinin orman ekosistemleri üzerindeki beklenen etkileri, konu ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarından elde edilen bulgular ile aşağıda özetlenmiştir;

- Küresel ortalama sıcaklıktaki 1°C’lik bir artış, türlerin kompozisyonunu ve ormanların işlevlerini önemli ölçüde etkileyecektir. Yeni türlerin oluşumu ile birlikte yeni orman türleri oluşabilir. Ayrıca, hastalık ve yangın gibi etkiler sıcaklıktaki artışa bağlı olarak artacaktır. Kuzey ormanları, artan sıcaklıklardan tropik ormanlara oranla daha fazla etkilenecektir.
- Özellikle kıyı bölgelerinde yayılan türlerin habitatları, düşük rakımlar ve ekosistemler daha yüksek rakımlara kayacaktır.
- Orman yangınları ekosistemi tehdit eden en önemli faktörlerdir. 2005 ve 2016 yılları arasındaki 12 yıllık dönemin kayıtları incelendiğinde, meydana gelen 28006 orman yangını sonucunda toplam 99600 hektar orman alanı yanmıştır. Bu dönemde çıkan yangınlarda yanan alanların %33’ü yalnızca 2008’de yanmıştır. Sonuç olarak, 2008 yılında çıkan 2135 orman yangını, 29749 hektar ormanlık araziye zarar vermiştir. 2016 yılında 3188 yangın çıkmış ve toplam 9156 hektar orman alanı yanmıştır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017). Orman yangınlarının çeşitli nedenleri vardır. Bağıl nemi azaltan ve orman yangınlarındaki sıcaklığı artıran meteorolojik faktörler, yangın potansiyelini ve tehlikesini arttırmaktadır. Bu faktörler bazen tek bazen de birlikte bir yangına neden olur ve ayrıca yangının akışını da kontrol eder. Bu genellikle yaz aylarında orman yangınlarına neden olur; bununla birlikte, uygun atmosfer koşullarında ve bazen kışın, yangın mevsimi dışında orman yangınlarına neden olabilirler.
- Sıcaklık artışı ve yağış miktarındaki azalma ile birlikte, orman yangınlarının sıklığı, süresi ve yoğunluğunda artışlar beklenmektedir. Ayrıca, bugün Türkiye ormanlarının %60’ını oluşturan yangına karşı çok hassas olan orman alanı genişleyecektir.
- Sıcaklık ve kuraklığın artması sonucunda böcek ve patojenlerin yaşam döngülerinin değişmesi ve orman ağaçlarının ortam koşullarının kötüleşmesi sekonder zararlıların sayılarının artmasına neden olacaktır. Türkiye’de Gökmar ve Ladin ormanlarında gözlenen böcek zararlılarındaki artış bu kapsamda değerlendirilebilir. Ayrıca Türkiye’de doğal olarak bulunmayan biyotik zararlılar komşu ülkeler üzerinden ülkemize giriş yapabilir. Son birkaç yıldır Doğu Karadeniz’deki Şimşir ormanlarında gözlenen ölümelerin komşu ülkelerden geldiği düşünülen *Cylindrocladium buxicola* ve *Volutella buxi* isimli fungus (mantar) türlerinin etkisiyle olduğu tahmin edilmektedir (Tolunay ve diğ., 2014).
- Bitki ve hayvan türleri değişen iklim koşullarına uyum sağlamak için uygun ekolojik şartların bulunduğu alanlara doğru göç edebilir. Türkiye’de dağlık alanlarda gözlenen vejetasyon kuşakları ve orman sınırı daha yükseklerle doğru kayabilir. Ancak orman üstü kuşakta genellikle toprak olmadığı ve kayalık alanlar fazla olduğu için orman sınırının alpin kuşağa doğru yayılması çok uzun süreler alabilir. Özellikle hayvan türlerinin göçlerinde habitat parçalanması ve ekolojik bariyerler nedeniyle sorunlar yaşanabilir.



- Sıcaklıkların artması ile birlikte bitkilerin büyüme dönemleri daha erken başlayacak ve sonbaharı da içine alarak daha uzun sürecektir. Bazı türler değişen koşullara uyum sağlayamayacaktır.
- Türkiye’de son yıllarda yaşanan fırtınalardaki artış orman alanlarında ağaçların devrilmesine ya da kırılarak zarar görmesine yol açmaktadır. 16-17 Ekim 2011 tarihlerinde Kırklareli ve Edirne illerinde ağaçlar halen yapraklarını dökmemişken yağın kar ve ardından çıkan fırtına çok sayıda ağacın devrilmesine neden olmuştur. Devrilen ağaçların ormandan çıkartılması halen devam etmekte olup, zararın 200 bin m³ civarında olduğu tahmin edilmektedir. Orman Genel Müdürlüğü kayıtlarına göre 2009-2013 yılları arasında 1 milyon ha’nın üzerinde bir alanda yaklaşık 9.7 milyon m³ kadar bir ağaç serveti kar, rüzgar, heyelan, sel ve kuraklık nedeniyle zarar görmüştür. (Orman Genel Müdürlüğü, 2014).
- Türkiye’de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden biri de yağışların azalmasıdır. Bu durum, özellikle yaz kuraklıkları, ağaçların kuraklığa uyum sağlamak için yapraklarını erken dökmesine neden olabilmektedir. Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi Programı kapsamında yapılan yaprak kayıp oranları gözlemlerine göre en yüksek yaprak kayıp miktarı yağışların rekor derecede düşük olduğu 2008 yılında gözlenmiştir.
- Türkiye’de subasar ormanlar genellikle akarsuların denizlere döküldüğü alanlarda yayılış göstermekte olup, toplam alanlarının 11 bin ha civarında olduğu tahmin edilmektedir (Çiçek, 2004). Subasar orman ekosistemleri için bahar aylarında eriyen karlar ve yağışlar nedeniyle debisi artan akarsuların taşıdığı sular büyük önem taşımaktadır. Bahar aylarında akarsuların artan su miktarı aynı zamanda kurak mevsimde kum yığınları ile kapanan akarsu ağzlarının açılmasını da sağlamaktadır. Ancak Türkiye’nin önemli subasar ormanlarının bulunduğu İğneada’da kar yağışlarının azalması sonucunda derelerin taşıdığı su miktarları da azalmıştır. Bu durum subasar ormanların ekolojisini olumsuz etkilemektedir. Ek olarak derelerdeki akış miktarının azalması ve deniz seviyelerindeki yükselmelerin subasar ormanlarında ve dere kenarı vejetasyonunda tuzlanmaya bağlı olarak zararlar oluşturacağı da tahmin edilmektedir.

6.3.4.2.4 Dağ Ekosistemleri

Türkiye genellikle ortalama yüksekliği 1132 metre olan yüksek ve dağlık bir ülkedir. Alp-Himalaya dağ sisteminin bir uzantısı olan sıradağlar ülkenin güneyindeki ve kuzeyindeki kıyı şeridinde paraleldir. İç kısımlarda, en yüksekği Ağrı Dağı (5137 m) olan birçok yüksek volkanik dağ vardır.

Türkiye’deki dağ ekosistemlerinin tipleri biyocoğrafik bölgelere, oluşum şekline ve yüksekliğe göre değişmektedir. Türkiye’nin sahip olduğu bu zengin karasal ekosistemler çok sayıda endemik bitki türüne, önemli kuş türlerine ve bir çok yaban hayatı türüne habitat sağlamaktadır. Yine bu ekosistemlerde tarımsal biyolojik çeşitlilik bakımından önemli olan pek çok kültür bitkisinin yabani akrabaları bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin dağlık alanlardaki en belirgin etkileri, buzulların geri çekilmesi, buzullardaki kütle kaybı, kalıcı kar örtüsünün azalması ve periferik bölgelerde permafrostun erimesi ile ilgilidir. Türkiye’de hala bazı yüksek dağlarda buzullar vardır. 5137 metre yükseltisiyle Ağrı Dağı bunlardan biridir. Ağrı Dağı’nın tepesinde büyük bir buz örtüsü vardır. Yapılan bir çalışmada, Ağrı Dağı’nın buzulu, 1976 ve 2011 yılları arasında uzaktan algılama yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir (Sarıkaya, 2012). Bulgular, belirtilen dönemde, buzulun yılda -0.07 km/yıl olmak üzere yüzey alanını %29’unu kaybettiğini göstermektedir.

Başka bir araştırmada Türkiye’deki küçük buzulların 1970’lerden 2012-2013’e kadar olan süreçteki durumları incelenerek rapor edilmiştir (Yavaşlı ve diğ., 2015). 72 Landsat, 5 ASTER ve 41 ticari uydu görüntüsünün kullanıldığı çalışmada, Türkiye’deki buzul alanının 41 yılda 25 km²’den 10.85 km²’ye düştüğü tespit edilmiştir. Beş buzulun 2012-2013 yılına kadar ortadan kaybolduğu ve bunların beşinin 0.5 km² yüzeye sahip olduğu, birinin 0.8 km² yüzeye sahip olduğu ve sadece ikisinin 3.0 km² yüzeye sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye’de 1970’lerden 2012-2013’e kadar olan buzulların geri çekilmesi, bu dönemde yağışta herhangi bir değişiklik olmadan, minimum yaz mevsiminde sıcaklık artışına bağlanmıştır (Yavaşlı ve diğ., 2015).

Bu veriler önümüzdeki yıllarda, dağ sistemlerinde gözlenen iklim değişikliğinin etkilerinin büyüklüklerini artırmasının muhtemel olduğunun göstergesidir. Yağış ve sıcaklık artışındaki azalma dağlık hidrolojik rejimde önemli değişikliklere yol açacaktır. Sonuç olarak, hidrojeolojik risk ve su kaynaklarının mevcudiyeti ciddi şekilde etkilenecektir. Ayrıca, buzkar (neve) ve buzulların bulunduğu sabit alanlar çökmelere ve toprak kaymalarına daha fazla maruz kalacağından, bu bölgelerdeki risklerde artış beklenmektedir.

6.3.4.3 Deniz Ekosistemleri

Türkiye, (adalar hariç) Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz kıyıları olmak üzere 8592 km kıyı uzunluğuna sahiptir. Böylesine uzun deniz ve kıyı alanları birbirinden farklı özellikler göstermekte ve oldukça zengin biyolojik çeşitlilik değerlerini içerisinde barındırmaktadır. Türkiye kara sularında günümüze değin, yaklaşık 5000 bitki ve hayvan türü tespit edilmiştir.

Kıyı ekosistemleri, deniz ve kara ekosistemlerinin kesiştikleri önemli ani geçiş bölgeleri (ekoton) olmaları nedeniyle oldukça özel ekosistemlerdir. Ülke yüz ölçümünü oluşturan karasal kaynakların %4.1'lik bölümünü kıyı ekosistemleri oluşturmaktadır. Ülkemizin kıyı bölgelerinde dağların denize iniş biçiminin ve kıyı topografyasının birbirinden farklı olması, bölgelere göre farklılaşan, kumul, mağara, delta, lagün, dalyan, kalkerli teraslar gibi çeşitli kıyı ekosistemlerini ortaya çıkarmıştır. Türkiye denizleri içinde en yüksek tuzluluk ve sıcaklık oranına sahip olan Akdeniz biyolojik çeşitliliği en zengin olduğu bölgedir. Akdeniz'in Türkiye sularında 400, Ege Denizi'nde 300, Marmara Denizi'nde 200, Karadeniz'de de 151 tür balık bulunmaktadır. Doğu Akdeniz bölgesindeki kıyı alanları 3000 türle çok yüksek flora ve fauna çeşitliliğine sahip zengin ekosistemlerdir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008).

Türkiye'nin korunan alanlar sistemi çok sayıda deniz ve kıyı koruma alanı barındırırken çoğu yerde bu alanların karasal ve denizel bağlantıları bulunmaktadır. Deniz ve kıyı biyoçeşitliliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak için Özel Çevre Koruma (OCK) milli parkları, doğa koruma alanları, sulak alanlar vb. dahil olmak üzere 1,444,293 hektar deniz alanı koruma altına alınmıştır. Deniz ekosistemlerinde iklim değişikliğinin etkileri özellikle; deniz suyu sıcaklığının artması, deniz su seviyesinde yükselmeler, tuzluluk, yoğunluk ve akıntılarda değişimler ve biyolojik çeşitliliğin bozulması, yabancı tür istilaları ve doğal kaynak kaybı şeklinde kendini göstermekte olup Türkiye denizlerinde gözlenen değişimler aşağıda verilmektedir.

6.3.4.3.1 Sıcaklık Artışı

Akdeniz dünya okyanus yüzeylerinde %0.82'lik bir orana sahip olmakla birlikte dünya deniz biyolojik çeşitliliğinin %4-18'ine sahiptir. Kapalı bir deniz olmakla birlikte fiziksel oşinograflar tarafından "minyatür okyanus" olarak tanımlanmaktadır. İklimsel modellemeler, Akdeniz havzasının ekstrem olayların artmasıyla global ısınma trendinden en fazla etkilenen bölgelerden biri olacağını göstermektedir. Akdeniz biyolojik çeşitliliğinin deniz suyu sıcaklığının ısınması ile karşı karşıya kaldığı riskler üzerine yapılan birçok çalışma bu değerlendirmeyi doğrulamaktadır (Bethoux ve diğ., 1990; 1999; Vargaz-Yanes ve diğ., 2008; Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 2017).

6.3.4.3.2 Yabancı Türlerin Sayısındaki Artış

Suda yaşayan her canlı tuzluluk ve sıcaklık toleranslarına/seçiciliklerine göre dağılım gösterirler. Denizlerdeki sıcaklık, tuzluluk ve büyük kara parçaları gibi doğal bariyerler türlerin yayılmasını önlemekte, belirli alanlar içinde kalmasına neden olmaktadır. Bu durum dünya denizlerindeki doğal biyocoğrafik bölgeleri oluşturmaktadır. Okyanus akıntıları, iklimsel şartlar ve diğer pek çok çevresel şartların zamanla farklılaşması doğal yayılım olaylarının değişimine neden olur. Bu da türlerin gelişimine, biyocoğrafyaların ve biyolojik çeşitliliğin değişimine ve sonuç olarak da global ekosistem değişikliğine neden olur. Sıcaklık artışının doğrudan etkisi, sıcaklığı tolere edebilen türlerin bolluğunda artış ve soğuk stenotermal türlerde ise azalma şeklinde gözlenmektedir. Bu değişiklik 1980'li yılların başlarından beri türlerin dağılım oranlarındaki farklılıklarla tespit edilmektedir.

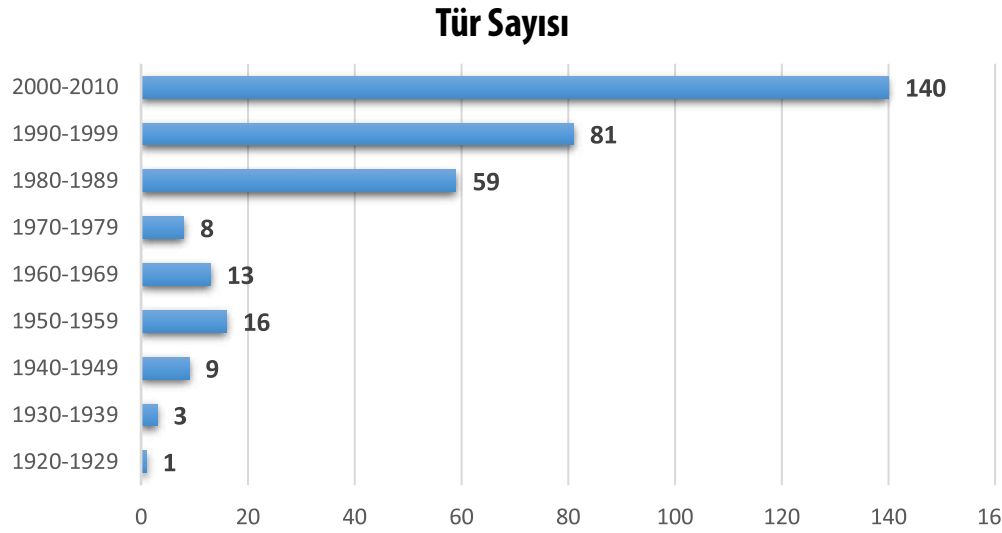
Son yıllarda Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e tropikal akış ve iklim değişikliği nedeni ile su sıcaklığındaki artış Akdeniz suyunun tropikalleşmesine neden olmuştur. Bu değişimde Süveyş Kanalı'ndan giren yabancı türlerin sayısındaki artış da önemli rol oynamaktadır. Akdeniz son yıllarda Süveyş Kanalı'ndan giren yabancı tür sayısındaki artışla dünyada en fazla biyolojik çeşitlilik değişimi yaşayan deniz konumuna gelmiş ve iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerinin en iyi gözlenebileceği bir bölge olmuştur. 20. yüzyılın ortalarına kadar Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e giren, yerleşen ve dağılan tür sayısı Kızıldeniz ve Akdeniz arasındaki sıcaklık ve tuzluluk farklılıkları/bariyerleri nedeni ile oldukça azken (Zenetos ve diğ., 2008), sonrasında bu sayıda oldukça dikkat çekici bir artış olmuştur. Bu artış Akdeniz suyunun ısınması ile doğrudan ilişkilidir. Bugün, Akdeniz'de Süveyş Kanalı'ndan girmiş ve yerleşmiş tür sayısı 600'ün üzerindedir. Yabancı türlerden bazıları yeni taşındıkları ortamlarda yerli türlerle rekabete girerek biyolojik çeşitlilik üzerinde dönüşü olmayan değişimlere, balıkçılığın çökmesine, kültür balıkçılığı ile ilgili stokların bozulmasına, üretim maliyetlerinin artmasına, insan sağlığının etkilenmesine neden olurlar.

Çınar ve diğ. (2011) tarafından, 1865 ve 2011 yılları arasında Türkiye kıyıları yabancı tür kayıtlarının verildiği bilimsel makaleler, raporlar incelenerek detaylı bir çalışma gerçekleştirilmiş yabancı türler vektörleri ve orijin denizleri ile birlikte



değerlendirilerek kıyılarımız için bir yabancı tür envanteri hazırlanmıştır. Türkiye kıyıları için 400 yabancı tür kaydı verilmiş olup bu türlerin 330'u Akdeniz, 165'i Ege Denizi, 69'u Marmara Denizi, 20'si Karadeniz kıyılarında bulunmaktadır. Akdeniz'de kaydı verilmiş olan toplam 330 türün % 74'ü Süveyş Kanalı yolu ile taşınan Lessepsian türlerdir (Çınar ve diğ., 2011).

Şekil 6.17'de, Türkiye-Akdeniz kıyılarına taşınan yabancı tür sayısında 10 yıllık periyotlarla olan artış görülmektedir. Bu artış, son 20 yılda 2 katından daha fazla olmuştur. Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından 2015 yılında Türkiye'deki yabancı türler üzerine hazırlanmış olan raporda Doğu Akdeniz'de yabancı tür sayısı 450 olarak değerlendirilmiştir (Uysal ve Boz, 2015).



Şekil 6. 17 Türkiye-Akdeniz Kıyılarında 10 Yıllık Periyotlarla Yabancı Tür Taşınım Sayısı.

Kaynak: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016

6.3.4.3.3 Biyolojik Çeşitlilik Üzerindeki Etkiler

Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile, Akdeniz'in endemik bir türü olup, temiz ve aydınlık sularda 40 m derinliklere kadar yataklar oluşturabilir. *Posidonia*, Barcelona Sözleşmesi ile koruma altına alınmış bir tür olup oluşturduğu yataklar 92/43/EEC Habitat Direktifinde öncelikli habitatlar arasında değerlendirilmiştir. Deniz çiçekli bitkilerinden olan Akdeniz endemiyi *Posidonia* 30 metre derinliğe kadar olan kıyılarda yaşayabilir (hatta resif benzeri bariyerler oluşturabilir) ve sahip olduğu toprak altı gövdesi (rizom) yardımıyla kıyı erozyonunu büyük ölçekte önleyici etkisi vardır. *Posidonia* çayırları birçok deniz canlısının yumurtladığı ve yavru bakımı yaptığı habitatlar olarak biyolojik çeşitliliğin önemli bir bileşenidir. Bu deniz bitkisi aynı zamanda karbon tutma ve karbonun depolanmasında da (mavi karbon) temel bir rol oynar ve oldukça yüksek primer üretime sahiptir. Su kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir türdür.

Çevresel koşulların uygun olmadığı dönemlerde bir tür sistemde başka bir türle yer değiştirebilir. Akdeniz deniz çayırları üzerindeki temel baskılar kıyasal gelişmeler, canlı kaynakların aşırı tüketimi, katı ve sıvı atıklar ve gezi tekneleri ve turizmden kaynaklanmaktadır. Ancak iklim değişikliği ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olan yeni baskılardan özellikle egzotik yabancı türlerin işgali, yerüstü suyu sıcaklığındaki artış ve deniz suyu seviyesinin yükselmesi deniz çayırları habitatları üzerinde önemli çöküşlere neden olmaktadır (Jordà ve diğ., 2012).

Egzotik işgalci özellikteki makrofitlerin Akdenize girmesi, yerleşmesi ve bu türlerin yerli deniz yatakları türleri ile rekabeti oldukça önemli bir etkiye neden olmaktadır. Özellikle Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e giren Kızıl Deniz kökenli yabancı türler Akdeniz suyunun tropikalleşmesi nedeni ile kendilerine yaşamlarını sürdürecektir oldukça uygun koşullar bulmaktadır. Akdeniz'de işgalci olan *Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa* görülmektedir. *Cylindracea* türleri, çeşitli etkilerle bozulmaya başlamış yerli türler olan *C. nodosa*, *P. oceanica* ve *Zostera noltei* çayırları üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. *C. racemosa* son yıllarda Türkiye kıyılarında özellikle zarar gören *posidonia* çayırlarının yerini almaya başlamıştır (Pergent ve diğ., 2014).



Su sıcaklığı, deniz çayırlarının dağılımında oldukça belirleyici bir faktördür. Akdeniz’in artan sıcaklığı nedeni ile bu çayırların dağılımında farklılıklar bulunmakta olup bu değişiklikler sürmektedir. P.oceanica’nın Akdeniz’in güney doğu havzasında bulunmaması yaz döneminde yükselen yerüstü suyu sıcaklığı ile yakından ilişkilidir. Türkiye doğu kıyılarında P.oceanica çayırlarında ani bir düşüş bulunmaktadır (Çelebi ve diğ., 2006). 1999, 2003 ve 2006 yıllarının yaz dönemlerinde sıcaklık değerlerinde kaydedilen anomaliler deniz çayırlarının canlılığında önemli düşüşlere neden olmuştur.

Fitoplanktonik organizmalar hem deniz hem de tatlı sularda organik materyallerin temel yapıcıları oldukları için sucul ekosistemin birincil üreticileridir. Bu nedenle hem suda yaşayan hayvanların besinini oluşturur hem de birincil tüketicilerden olan zooplanktona protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineral tuzları sağlamaktadır. Sucul ortamın verimliliği ile planktonik organizmalar arasında sıkı ilişkiler vardır. Fitoplankton’dan başlayıp balıklara kadar uzanan besin zincirinde, her beslenme basamağı arasında mevcut ilişkilerin olduğu ve bu ilişkilerin ortam özellikleri tarafından doğrudan ya da dolaylı olarak etkilendiği bilinmektedir. Doğal olarak besin zincirindeki organizmaların miktar ya da çeşit yönünden değişikliğe uğraması besin zincirinin üst basamağındaki canlı gruplarını etkiler. Sucul ekosistemin yapısında meydana gelen en güçlü ve en hızlı değişimler fitoplanktonda görülür.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın desteklediği Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Projesi – Marmara Denizi Kirlilik İzleme Çalışması’nda; Marmara Denizi 2007-2010 yılları arasında aylık olarak elde edilen fitoplankton verisinin yıllar arasında farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Tür çeşitliliği ve bolluğu bakımından artışlar gözlenmiştir. Diatom grubu fitoplanktonlar 2008 yılında Şubat ayında gözlenirken, 2009 yılının Eylül, 2010 yılının Nisan ve Eylül aylarında en yüksek olarak gözlenmiştir. Dinoflagellat grubu fitoplanktonlar ise 2008 yılında ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında baskın durumdayken, 2009’da baskınlığın kış aylarına doğru kaymış olduğu belirlenmiştir. Tüm bu farklı zamanlarda gözlenmelerin çevresel koşullardaki iklimsel değişikliklerle ilgili olduğu aşıkardır. (Tüfekçi ve diğ., 2010)

6.3.4.3.4 Su Seviyesi Yükselmesi

Kuleli ve diğ. (2009) tarafından yapılan çalışmada, deniz suyu seviyesindeki yükselmenin dünyanın diğer pek çok bölgesinde olduğu gibi Türkiye kıyılarında da çok önemli olmamakla birlikte, kıyıların topografya ve çökmelere bağlı bölgesel olarak yüksek hassasiyetlerin olduğu raporlanmıştır. Kuleli ve diğ. (2010) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise Türkiye’nin Akdeniz kıyılarının deniz suyu seviyesinin yükselmesinde en fazla toprak kaybı yaşayacak alan olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, Akdeniz’in doğal kaynakları ve biyolojik çeşitlilik zenginliği açısından değerlendirildiğinde, özellikle kıyıyı kullanan yaban hayatı ve bitkilerin bu değişimden önemli derecede etkileneceği görülmektedir. Akdeniz kıyılarında sayısı 21 olan ve koruma altındaki kaplumbağa türleri olan Caretta caretta ve Chelonia mydas yumurtlama alanlarında kayıplar yaşanacaktır. Aynı şekilde nesli “kritik olarak tehlike altında” olarak koruma altına alınmış olan Akdeniz Foku’nun kıyı yaşam alanları yok olacaktır.

Deniz suyu seviyesinin yükselmesinin diğer önemli bir etkisi de kıyı alanlarında artacak tuzlulukla yaşanacak kaynak ve biyolojik çeşitlilik kayıplarıdır .

6.3.5 Kıyı Alanları

Türkiye kıyı uzunluğu (adalar hariç) 8592 km’dir. Türkiye’de nüfus yoğunluğu, kıyı şeridindeki illerde yaklaşık iki katına çıkmaktadır. Buna ek olarak, yoğun göç nedeniyle kıyı şehirleri üzerinde baskı daha da artmaktadır. İklim değişikliğinin de iç bölgelere oranla daha hassas özellik ve yapı gösteren kıyı alanlarını çok fazla etkileyeceği öngörülmektedir. Orta ve Doğu Karadeniz, Kuzey Ege ve Doğu Akdeniz bölgelerinde olmak üzere kıyılarımızda meydana gelen kıyı erozyonu, sel ve su baskınları özellikle yakın geçmiş değerlendirildiğinde önemli sorunlardandır. Turistik ve kıyı şeridinde yer alan şehirler özellikle tehdit altındadır.

Kıyı alanlarında, su ihtiyacı çoğunlukla yer altı rezervlerinden karşılanmaktadır. Yer altı suyunun aşırı kullanımı, tuzlu su girişine ve tarım gibi amaçlarla kullanılan su kaynaklarında azalmaya yol açmaktadır. İstanbul ve çevresindeki akiferler buna örnek olarak gösterilebilir (Öztaş ve diğ., 1995).

İklim değişikliğinin kıyı alanları üzerindeki etkileri çok fazla olacaktır. Kentleşme baskısının en yoğun olduğu kıyı ve sahil alanları iklim değişikliğinin etkilerine karşı diğer alanlara göre daha hassastır. Denizdeki olası bir yükselme ile kıyıya yakın sulak alanlar deniz suyu ile karışarak yok olma tehdidi ile karşılaşabilecektir. Özellikle deniz seviyesi ve deniz seviyesinden en fazla 10 m yüksekte bulunan yerleşimlerin risk altında olduğu belirtilerek, dünya’nın %2’sinin bu alanlardan oluştuğu



ve dünya nüfusunun %10'unun (yaklaşık 600 milyonunun), kentsel nüfusun ise %13'ünün (yaklaşık 360 milyonunun) bu alanlarda yaşadığı belirtilmektedir (Tacoli, 2011; Çobanyılmaz ve Yüksel, 2013)

Deniz seviyesindeki değişimler, küresel ısınmanın neden olduğu küresel iklim değişikliğinin temel göstergeleri olduğundan, deniz seviyesi verileri nedenlerin araştırılması ve iklim değişikliğinin etkisinde jeodezik, oşinografik ve meteorolojik çalışmalarda önem kazanmıştır. Ek olarak, seviye ölçüğü deniz seviyesi verileri, tsunami erken uyarı sistemleri için sismik ve jeofiziksel ölçümleri tamamlayan bir veri seti olarak kullanılır.

Türkiye'deki seviye ölçekleri, dikey referans noktası için ortalama deniz seviyesini belirlemek ve bilimsel ve mühendislik amaçlı deniz seviyesi veri ihtiyaçlarını karşılamak için Harita Genel Komutanlığı tarafından kurulmakta ve işletilmektedir. Deniz seviyesine ilişkin gözlemler, 1998'e kadar şamandıralı göstergeler tarafından yapılmış ve o zamandan beri sondaj tüpleri ve Radar sensörleri olan akustik ölçümlerle iyileştirilmiş ve değiştirilmiştir. Halen, Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Sistemi (TUDES) bir veri merkezi ve 20 gelgit ölçüm istasyonundan oluşmaktadır.

Mart 2016'da, kullanıcılara deniz seviyesinde veri sağlamak için TUDES Web Portalı (tudes.hgk.msb.gov.tr/tudesportal) oluşturulmuştur. Portalın kullanılmasıyla, yerel verilerde deniz seviyesi verilerine erişim serbestçe kullanıcılara açılmıştır. Kullanıcılar ayrıca standart bir yıllık abonelik ücreti ödedikten sonra ulusal verinin referans noktasındaki deniz seviyesi verilerine de erişebilirler.

Kuzey-Doğu Atlantik, Akdeniz ve Bağlantılı Denizler için Tsunami Erken Uyarı ve Zararları Hafifletme Sistemi Hükümetlerarası Eşgüdüm Grubu (ICG/NEAMTWS) 'nda Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü'ne deniz seviyesi verileri de sağlanmıştır.

Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için, tüm kıyı alanlarına CVI (Kıyı Etkilenebilirlik İndeksi) analizi uygulanmıştır. Değerlendirmede kıyı nüfus yoğunluğu, bitki örtüsü yüzdesi, topografyası, insan gelişmişlik durumu göstergeleri kullanılarak basit bir modelle etkilenebilirlik indeksleri hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda delta alanlarına sahip Adana, Çanakkale, Samsun, Balıkesir ve Aydın illeri en riskli bölgeler olarak belirlenmiştir. Deniz seviyesi yükselme senaryolarına göre Türkiye'de beklenebilecek arazi kayıpları konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Çalışma sonuçları Türkiye kıyılarında iklim değişikliğinden en çok etkilenecek yerlerin, tarım üretiminin en yüksek olduğu kıyı deltaları, sulak alanlar ve alçak rakımlı turizm bölgeleri olduğunu göstermektedir (Demirkesen ve diğ., 2008; Alpar, 2009; Kuleli ve diğ., 2009; Kuleli, 2010a; 2010b; 2010c; Simav ve diğ., 2013).

Kuleli'nin (2010a; 2010b; 2010c) araştırmalarına göre, risk bakımından bölgeler en çoktan en aza doğru; Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz bölgeleri şeklinde sıralanmıştır. İller bakımından ilk dört il İzmir, Antalya, Muğla ve İstanbul olarak listelenmiştir. Ayrıca, Türkiye'nin bütün kıyılarında 0-10 m rakımın doğrudan 28 il, 191 ilçe, 181 yerleşim yeri (kasaba-köy), 25 milyon nüfus ve yaklaşık 7320 km² alanla doğrudan ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Sulak alanları, alçak taşkın bölgeleri ve neredeyse deniz seviyesinde inşaa edilmiş çeşitli sektör yatırımları açısından ülkemizin kısa orta ve uzun vadede, deniz seviyesi yükselmesi ile ilgili ulusal ve bölgesel politikalarını belirleyerek, bu politikaları kıyıların planlanması sürecine entegre etmesi, ortaya çıkabilecek risklerin en aza indirilebilmesi açısından önem taşıdığı düşünülmektedir.

6.3.6 Sağlık

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde etkileri, doğrudan veya dolaylı olabilir. Sel, aşırı sıcak hava dalgaları, fırtına gibi olağanüstü iklim olayları insan sağlığını doğrudan etkilerken iklim değişikliğinin uzun dönemli etkileri su, yiyecek ve barınma sorunlarına neden olarak insan sağlığı üzerinde dolaylı etki gösterir. İklim değişikliği, ekosistemleri bozarak bulaşıcı hastalık taşıyan vektörlerin dağılımında ve nüfus yoğunluğunda değişimlere ve böylelikle vektörle bulaşan hastalıkların sıklığında da artışa neden olabilmektedir (Estrada-Peña ve diğ., 2010).

6.3.6.1 Aşırı İklim Olaylarının Etkisi

Sıcak hava dalgalarının insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi bilinen bir gerçektir. Özellikle çocuklar, yaşlılar ve kronik kalp veya akciğer hastalığı olanlar çok daha fazla etkilenirler (Lowe ve diğ., 2011). Aşırı sıcaklar söz konusu olduğunda özellikle bu risk grubundaki kişilerin hastaneye başvuruları ve ölümler artmaktadır. Türkiye'de bu konuyla ilgili olarak yeterli veri bulunmamaktadır. Oktay ve diğ. (2009)'nın Antalya'da yaptıkları bir çalışma kalp yetmezliği olan kişilerin acil servislere başvurma sıklığının sıcak aylarda daha fazla olduğunu göstermiştir.



İklim değişikliğinin beklenen bir etkisi de ani yağışlar sonucu gelişen ve özellikle şehirlerde gerçekleşen sellerdir. Uluslararası afet veri tabanı (EM-DAT) verilerine göre 1970- 2014 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen seller nedeniyle 1350 kişi hayatını kaybetmiş, 2 milyona yakın kişi bu sellerden etkilenmiştir (EM-DAT, 2015, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

6.3.6.2 Vektörler ve Kemirgenlerle Bulaşan Hastalıklar

İklim değişiklikleri insanlarda hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan vektör ve kemirgenlerin nüfusunun artmasına yol açabilir. Bunun sonucunda insanlarda bu mikroorganizmaların neden olduğu infeksiyonların sıklığında da ciddi artışlar yaşanır. Bu infeksiyonlardan tularemi, sıtma ve Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) ülkemizde halk sağlığı sorunu oluşturmaya aday hastalıklardır.

Tularemi: Tularemi, kemirgen idrarı ve diğer çıkartlarıyla kirlenmiş su ve besinlerin tüketilmesiyle insana bulaşan, yüksek ateş ve lenfadenopatiyle seyreden bir hastalıktır. Türkiye’de son yıllarda tularemi olgularında dikkat çekici bir artış söz konusudur. Bu konuda yapılmış geniş çaplı bir derlemenin sonuçlarına göre 1936’dan 2011 yılına kadar geçen 75 yıllık sürede tanı konulan 1441 hastanın 866’sı (%60) son 10 yılda ortaya çıkmıştır (Gürçan, 2014). Son 10 yıldaki tularemi vakalarının büyük çoğunluğu, sıcaklık artış trendi gözlenen Marmara Bölgesi’nin güneydoğusu ve İç Anadolu Bölgesi’nin kuzey kesimlerinde tespit edilmiştir. Türkiye’nin ortalama sıcaklık eğrisinin 1995 yılından itibaren düzenli bir artış gösterdiği de göz önüne alındığında tularemi vakalarındaki artışın sıcaklık artışından kaynaklandığını iddia etmek mümkündür.

Sıtma: İklim değişikliği ile ilişkili olduğu bilinen hastalıkların başında sıtma gelmektedir (Lowe ve diğ., 2011). Ancak sıtma vaka sayılarını belirleyen tek faktör iklim değişikliği olmayıp bunun yanı sıra sağlık hizmetleri de belirleyicidir. Bunun bir sonucu olarak ülkemizde Sıtma vaka sayıları son 10 yılda belirgin olarak azalmıştır.

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Kırım-Kongo kanamalı ateşi, dünyada özellikle Asya, Afrika, Orta Doğu ve Doğu Avrupa’da görülen bir hastalık olup ülkemizde ilk defa Kelkit vadisinde 2002 yılında görülmeye başlamıştır.

Türkiye’de Kırım-Kongo kanamalı ateşi nedeniyle 2008-2017 arasında resmi kayıtlara göre 8742 kişi hastalanmış ve 409 kişi hayatını kaybetmiştir. Çorum, Kastamonu, Tokat, Yozgat, Karabük, Samsun ve Sivas hastalığın en yaygın olarak görüldüğü iller olup Türkiye’deki vakaların %80’inden fazlası Orta ve Kuzey Anadolu bölgelerinden bildirilmektedir. Hastalığın bu ölçüde yaygınlaşmasının nedenleri arasında, hastalık virüsünü taşıyan kenelerin sayılarının iklim değişikliği nedeniyle artış göstermesi, ormanlık alanların tarım alanlarına dönüştürülmesi, yine iklim değişikliği nedeniyle keneler için kan kaynağı olarak görev yapan kemirgenlerin sayısının artması gösterilmektedir (Estrada-Peña ve diğ., 2010).

6.3.7 Yerleşim Alanları ve Turizm

6.3.7.1 Yerleşim Alanları

Yerleşim alanları iklim değişikliğinden doğrudan ve iklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen olaylardan dolayı olarak (sıcaklık artışı, deniz seviyesinin yükselmesi, yağış rejimlerinin ve rüzgar hızlarının değişmesi, sıcak hava dalgaları, ısı adası etkisi, afetler gibi; tsunami, sel, taşkın, erozyon ve toprak kayması, kuraklık) etkilenir. Bu etkilenmenin özellikle kentsel yaşam kalitesi ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik etkileri bulunmaktadır. IPCC Üçüncü Değerlendirme Raporu’ndan itibaren iklim değişikliğindeki kentlerin merkezi rolü ve önemi ile uluslararası öncelikli konular arasına girmiş bulunmaktadır. Doğrudan ve dolaylı kentsel emisyonların kontrol altına alınmasının, toplam sera gazı emisyonlarını azaltım potansiyeli yüksektir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-b, 2016; McKinsey and Company, 2009).

Türkiye’deki kentleşme deneyimi, iklimle ilişkili olarak incelendiğinde, iklim değişikliğiyle ilgili sorunların başında, artan nüfusun kentler arasında dengesiz dağılımı gelmektedir. Şehir nüfusunun genel nüfus artışını ve kırsal nüfusun bir kısmını absorbe etmesi nedeniyle, önümüzdeki on yıldan itibaren kırsal nüfusun dünya genelinde azalmaya başlaması beklenmektedir (Kalkınma Bakanlığı-b, 2013).

Türkiye’de mevcut mekânsal genişleme biçimleri ve tüketici alışkanlıkları ve artan kentsel nüfus sera gazı salımkaynağı olmaya devam etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerden biri olan Türkiye’nin uyum kapasitesinin yüksek olmaması iklim değişikliği etkilerine karşı zarar görülebilirliği açısından daha kırılgan olmasına neden olmaktadır (IDDK, 2009, Çobanyılmaz, 2013). Bu kırılganlığı belirleyen demografik, mekânsal gelişme biçimleri ve kentsel alışkanlıklara yönelik genel yapı Kalkınma Bakanlığı’nın hazırlamış olduğu raporlarda (Kalkınma Bakanlığı-c, 2013) belirtilmiştir.



Cumhuriyetin ilk yıllarında ülke genelinde %24’ler düzeyinde olan şehirleşme oranı, 1985 yılında %53, 2010 yılında ise %76 düzeyine ulaşmış olup, önümüzdeki dönemde de ülkenin batısında şehirleşme oranının hızla artmaya devam etmesi beklenmektedir. Tahminlere göre, Türkiye’de kentsel nüfusun artmaya devam etmesi beklenmektedir. Bu nedenle, büyük yerleşim yerlerinin sayısı ve toplam nüfus içindeki oranı hızla artmaktadır (Kalkınma Bakanlığı-a, 2013).

Kentsel yoğunluk açısından incelendiğinde, özellikle bölgeler arası kalkınma farkına paralel olarak nüfusun önemli bir bölümü batı bölgelerindeki illerde yerleşmeyi tercih etmektedir. Ülkenin batısı ve sahil kesimlerinde nüfus yoğunluğu artarken doğu ve iç kesimlerde azalmaktadır.

Türkiye, yerel düzeydeki iklim değişikliği eylemlerinde önemli boşluklara sahiptir. Büyük şehirler için yerel strateji ve eylem planının yokluğu bu boşluklardan biridir. İlgili konularda yasal düzenlemeler yapılmış olmasına rağmen, bu düzenlemelerin uygulanması sorunludur ve bazen verimli çalışmamaktadır. Bazı şehirlerde yerel iklim planları ve stratejileri gelişmiş olmasına rağmen, iklim değişikliğine uyum ve azaltım konusundaki yerel çalışmaların tanınması hala sınırlıdır. Başka bir deyişle, iklim değişikliği etkilerinin tanınması çoktan başlamıştır, ancak uygulama ve ilgili çalışmalar, fazla yeterli değildir.

Aygün (2015) tarafından yapılan çalışmada İstanbul, kentsel iklim değişikliği çalışmalarının örnek bir şehri olarak seçilmiştir. İstanbul en büyük metropol ve kapsamlı bir iklim değişikliğine dirençlilik çalışması eksikliği olan şehir olarak seçilmiştir. Daha kapsamlı bir yaklaşım için, şehir gelişimi, gelecekteki uygulanabilirliği ve ana hizmetleri sağlayan sektörler, İstanbul’un kalkınma planına göre seçilmiştir. Bu doğrultuda, 11 sektör ve 26 planlama alanı, etkilenebilirlik analizi ve literatürde tanımlanan risk değerlendirme metodolojisi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonuçları, en öncelikli sektörlerin kamu güvenliği (kentsel risk alanları), sağlık (ısı), su kaynakları (su arzı), ekoloji ve biyolojik çeşitlilik (biyolojik çeşitlilik) ve altyapı (yağmur suyu yönetimi) olduğunu göstermektedir. Bu etkilenebilirlik ve bu sektörlerin risk faktörü, İstanbul’un kentsel gelişim modeliyle yakından ilgilidir. Kontrolsüz kentsel gelişme, nehir havzasında resmi ve gayri resmi yerleşim, kentsel gelişim için uygun olmayan deprem alanları, sektör kamu güvenliğinin kırılganlığını arttırmaktadır. Kentsel ısı adası etkisi yaratan yoğun yerleşimlerde rüzgar koridoru ve yeşil alan eksikliği yerleşimin ısıya karşı kırılganlığını arttırmaktadır. Bu durum sağlık sektörünü daha öncelikli hale getirmektedir. Artan nüfus, kentin çevre alanlardaki yayılımı, doğal kaynaklar üzerindeki baskı, su kaynakları ve ekolojinin kırılganlığında bir artışa neden olmakta ve bu kaynakları yok olma tehlikesi altına sokmaktadır. Kentin altyapısı, özellikle yoğun ve eski yerleşim alanlarındaki nüfus için yeterli değildir. Herhangi bir olumsuz hava koşulunda, bu alanlardaki sistemin yoğunluğunu ve kapasitesi dengelenmediği için altyapı verimli bir şekilde çalışmaz (Aygün, 2015).

Çobanyılmaz ve Yüksel (2013) tarafından yapılan çalışmada, Ankara metropol şehrinin İklim Değişikliği’ne karşı hassas olduğu tespit edilmiştir. Ankara kentinin iklim değişikliğinden kaynaklanan zararını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, kentin sosyal, ekonomik, çevresel, kurumsal ve mekansal yapısına göre verdiği zarar incelenmiş ve kentin “yüksek derecede hasar görebileceği” tespit edilmiştir. Kentteki sistemlerin, kentte meydana gelebilecek iklimsel değişiklikler nedeniyle doğabilecek doğal afetlerin olası riskleri ve tehditlerine karşı hazırlıksız olduğu tespit edilmiştir.

6.3.7.2 Turizm

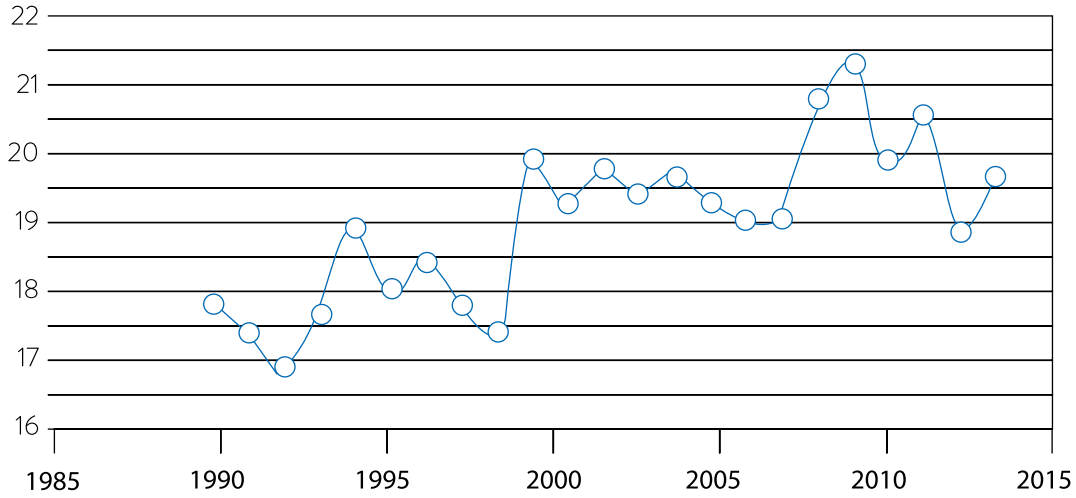
Turizm ile çevre arasında karşılıklı bir etkileşim bulunmaktadır. Turizm sektörü, diğer birçok sektörden farklı olarak hem doğal çevreyi etkileyen hem de kaynak olarak kullandığı çevreden etkilenen bir sektördür. Turizm faaliyetleri sırasında salınan sera gazı emisyonları iklim değişikliğine neden olmakta, iklim değişikliği ise turizm faaliyetlerini etkilemektedir. Turizm tüm dünyada, insan kaynaklı CO₂ emisyonlarının %5’inden sorumludur. Sektörün yapısını sera gazı emisyonlarını azaltacak şekilde değiştirmemesi durumunda bu miktar önümüzdeki 25 yıl içerisinde iki katı olacaktır (OECD, 2013). Dünya Bankası’nın Kasım 2012’de yayınladığı iklim değişikliği konusundaki raporuna göre; hava sıcaklığındaki 4°C artış 2080 yılında tüm dünyada turizm ve tarım sektörlerinde yıllık 13.5 milyar ABD Doları GSMH kaybına sebep olacaktır. Aynı raporda deniz seviyesinin 0.5-1 metre arasında yükseleceğini belirtmektedir ki bu da kıyı turizmini olumsuz etkileyecektir (Dünya Bankası, 2012).

Turizm, iklime duyarlılığı çok yüksek olan bir sektördür. Lokasyonların turistik aktivitelere uygunluğu, turizm sezonu ve maliyetler gibi pek çok unsurun belirlenmesinde iklim şartları rol oynamaktadır. Sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme ve aşırı hava olayları kitle turizmini doğrudan etkileyecektir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kayıpları, kıyı erozyonu, aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıkların gözlenmesi gibi olayların da turizm faaliyetlerini etkilemesi, iklim değişikliğinin turizme dolaylı etkileridir (Simpson ve diğ., 2008). Dünya Turizm Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı’nın 2008 yılında yayınladığı OECD Ülkelerinde İklim Değişikliği ve Turizm Politikası raporunda Akdeniz Havzasında iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle gözlenebilecek

olaylar arasında daha sıcak yazlar, su stresi, karasal ve sucul ekosistemlerde biyoçeşitlilik kayıpları ve salgın hastalıklar bulunmaktadır (WTO-UNEP, 2008). Dünya Turizm Örgütü'nün 2003 yılında Tunus'ta düzenlemiş olduğu İklim Değişikliği ve Turizm Konferansının sonuç bildirgesinde Akdeniz havzası için oldukça çarpıcı öngörüler mevcuttur. Bu bildiriye göre sıcaklıkların her on yılda bir 0.3 ile 0.7°C arasında artacağı, ısı indeksinin (Sıcaklık-Bağıl Nem İndeksi) yükseleceği ve 40°C'nin üstündeki günlerin sayısının artacağı belirtilmektedir (WTO, 2003).

Türkiye, iklim değişikliğinin doğrudan etkilerinden en çok etkilenecek ülkedir ve turizm temelde doğaya dayalı turizme bağlı olduğu için risk altındadır. Kış turizmi, özellikle kıyı turizmi gibi turizm türleri iklim değişikliğinden etkilenir ve bu etkinin gelecekte daha da artması beklenmektedir. Bu nedenle, Türkiye'deki iklim değişikliğinden kaynaklanan turizm risklerini belirlemek ve bunun için önlemler geliştirmek esastır (Somuncu, 2016).

Türkiye'de daha genel olarak deniz-kum-güneş eksenine sahip turizm faaliyetleri Akdeniz ve Ege kıyılarına yoğunlaşmaktadır. Bu bölgelerde Antalya ilk, Muğla, Aydın ve İzmir önemli turizm merkezleridir. Türkiye'de en fazla yabancı ziyaretçi alan şehir olan 1990-2011 yılları arasındaki Antalya'nın ortalama sıcaklıkları incelendiğinde artış eğilimi açıkça görülmektedir (Şekil 6.18).



Şekil 6.18 Antalya Yıllık Ortalama Sıcaklıkları (°C) (1900-2012)

(Kaynak: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014)

1990-1999 dönemine ait ortalama yıllık sıcaklık değeri 17.9°C, 2000-2009 dönemine ait ortalama yıllık sıcaklık değeri ise 19.4°C olarak belirlenmiştir. İkinci 10 yıllık dönemin ortalaması, ilk 10 yıllık dönem ortalamasından 1.5°C daha yüksek olup, bu değer Dünya Turizm Örgütü'nün 2003 yılında yapmış olduğu öngörülere kıyasla oldukça yüksektir.

Viner ve Agnew'e (1999) göre, 21. yüzyılda Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında 40°C'nin üzerinde ekstrem sıcaklıkların ölçüldüğü gün sayısında büyük artışlar olacak ve bu bölgeler aşırı sıcaklar nedeniyle kitle turizminin karakteristik özelliği olan dinlenme, rahatlatma ihtiyacını yerine getiremez duruma gelecektir. 2011 yılı meteorolojik verileri kullanılarak Antalya iline ait ısı indeksi değerleri hesaplanmıştır. Isı indeksi hesaplamaları için Amerikan Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Dairesi ısı indeksi hesaplayıcısından yararlanılmış (NOAA, 2015) olup ortalama ve maksimum sıcaklıklar kullanılarak hesaplanan ısı indeksi değerleri Tablo 6.5'de gösterilmiştir. Isı indeksi skalası ve hissedilen sıcaklıklara göre ortaya çıkabilecek sonuçlar hakkındaki bilgiler ise Tablo 6.6'da yer almaktadır (Ahrens, 2000; MMO, 2015).



Tablo 6. 5 Antalya İli Ortalama ve Maksimum Sıcaklıklara Göre Isı İndeksi Değerler (2011)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Isı İndeksi (°C) (Ortalama Sıcaklığa göre)	Isı İndeksi (°C) (Maksimum Sıcaklığa göre)
Mayıs	19.9	30.6	65.7	20	35
Haziran	25.1	38.5	57.1	25	55
Temmuz	28.6	42.2	60.1	30	72
Ağustos	29.6	41.5	50.0	30	60
Eylül	26.7	37.6	50.3	27	48

Kaynak: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012

Tablo 6. 6 Isı ve Nem İndeksi Skalası

Hissedilen Sıcaklık (°C)	Kategori	Etkiler
27-32	Dikkat	Fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak; oluşan termal stresten dolayı halsizlik, sinirlilik, dolaşım ve solunum sisteminde birçok rahatsızlık meydana gelebilir.
32-41	Aşırı Dikkat	Fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak; kuvvetli termal stres ile birlikte ısı çarpması, ısı krampları ve ısı yorgunlukları muhtemeldir.
41-54	Tehlike	Güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği. Fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak; şiddetli termal stres ile birlikte ısı çarpması.
54	Aşırı Tehlike	Isı veya güneş çarpması, ani termal şok oluşabilir.

Kaynak: Ahrens, C. D. (2000)

2011 yılı için, ortalama sıcaklıklara göre hesaplanan ısı indeksi değerleri Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sarı renk ile gösterilen “Dikkat” kategorisinde yer almaktadır. Ortalama sıcaklarda bile Antalya’da hava şartlarına bağlı olarak olumsuz sağlık koşullarının turistik aktiviteleri engellemesi söz konusudur. Maksimum sıcaklık değerleri kullanılarak hesaplanan ısı indeksi değerleri ise Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında son kategori olan ve kırmızı renk ile gösterilen “Aşırı Tehlike” seviyesindedir. Eylül ayında hissedilen maksimum sıcaklıklar koyu turuncu ile gösterilen “Tehlike” ve Mayıs ayında da hissedilen maksimum sıcaklıklar açık turuncu ile gösterilen “Aşırı Dikkat” düzeyindedir. Bu veriler ışığında, 2011 yılındaki ısı indeksi değerlerinin bile turizm için tehdit oluşturacak düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Gelecekte, Akdeniz kıyılarında iklim değişikliğine bağlı olarak yaz sıcaklıklarının 40°C’nin üzerine çıkacağı düşünülürse, nem oranının da en az %50 olması durumunda hissedilen sıcaklık 55°C (Aşırı Tehlike seviyesi) olacaktır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ,a,2016).

İklimsel etmenlerin turizme olan etkilerini ölçebilmek için çeşitli matematiksel yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi turizm iklim indeksidir. Maksimum ve ortalama günlük sıcaklık, minimum ve ortalama bağıl nem, yağış miktarı, güneşlenme süresi ve rüzgar hızı kullanılarak hesaplanan turizm iklim indeksi kişilerin konfor düzeyini belirlemek için kullanılmakta olup, turizm lokasyonunun dış ortam aktivitelerine uygunluğunu belirlemek için 1985 yılında Mieczkoswki tarafından geliştirilmiştir. Deniz, güneş ve kum üçlüsüne dayanan kitle turizminin yapılabilirliğini ölçmek için kullanılabilen bu indeks, kış turizmi için kullanılamaz. Turizm iklim indeksi skoru olarak 80 üstü turizm için ideal iklim koşullarını, 60 ve 80 arası ise iyi ve çok iyi koşulları belirtmektedir. Amelung ve Viner (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, 1970’li yıllarda Türkiye’nin turizm iklim indeksi skorlarının “summer peak” olduğunu (yaz aylarında diğer mevsimlere göre en yüksek) belirtmiştir. Aynı çalışmada yer alan 2020’li, 2050’li ve 2080’li yıllara ilişkin Emisyon Senaryoları Özel Raporuna



göre ise Türkiye’nin Ege ve Akdeniz kıyılarındaki turizm iklim indeksi skorlarının 2050’li yıllardan itibaren bimodal dağılım göstereceği görülmektedir. Türkiye’nin kıyı bölgeleri için 1975 ile 2006 yılları arasını kapsayan döneme ait turizm iklim indeksi skorlarının hesaplandığı bir diğer çalışmada ise (Deniz, 2011) Ege ve Akdeniz kıyılarındaki turizm iklim indeksi skorlarının bimodal dağılım (ilkbahar ve sonbahar aylarında yüksek, yazın daha düşük) gösterdiği görülmektedir. Çalışmada, yüksek sıcaklıklar nedeniyle Ege ve Akdeniz kıyılarında yaz aylarında turizmin olumsuz etkileneceği, ilkbahar ve sonbaharda ise turizmin olumlu etkileneceği belirtilmiştir. Günümüzde sıcaklıkların artışı ile beraber turizm sezonu bahar aylarında genişlemekte ve sezon kısmen uzamaktadır. Ancak, 2050’li yıllara gelindiğinde, bahar ayları turizm faaliyetleri için uygun olsa da, yaz aylarında Ege ve Akdeniz kıyılarında turizm faaliyetlerini gerçekleştirmek mümkün olmayabilir. Özellikle turistlerin tatil yapacakları dönemleri, okulların tatil olduğu yaz aylarına getirmeleri nedeniyle Türkiye’nin güney ve batı kıyıları yaz aylarında tercih edilmeyen turizm destinasyonları olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Ayrıca, kuzey ülkelerden Türkiye’ye gelen turistler, yaşadıkları bölgelerin kitle turizmine elverişli hale gelmesi durumunda yurtdışına seyahat etme ihtiyacı duymayabilecektir.

Tüm bu bilgilerin ışığında iklim değişikliğinin Türkiye kitle turizmine olan etkisinin ilk etapta olumlu yönde olacağı, daha sonra ise ciddi boyutlarda zarara sebep olacağı öngörüsü yapılabilir (Sevim ve Zeydan, 2007; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-a, 2016).

1980’lerden 2000’lere kadar olan süreçte, Türkiye turizmde önemli hamleler yaptı ve özellikle deniz-kum-güneş ve kültür ürünlerine dayalı kitle turizmde önemli bir niceliksel büyüme yaşamıştır. Bu iki alanda büyüme 2000’lerde devam etmiştir; diğer yandan, turizmi çeşitlendirmek için sıkı çaba harcanmış ve böylelikle mevsimlere ve bölgelere oldukça yayılmıştır. Bu bağlamda, sağlık, gemi seyahati ve golf turizmi gibi türlerde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Günümüzde bu çabalara katkıda bulunacağı öngörülen bir diğer turizm türü kayak turizmi veya kış turizmidir (Demiroğlu, 2015; TÜRSAB, 2016).

Deniz-kum-güneş eksenli kitle turizminin yanı sıra kar yağışlarına bağlı kış turizmi de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden zarar görmektedir. Kış turizmi merkezlerinin genellikle dağlık ve yüksek arazilerde bulunması nedeniyle buralarda yatırım, ulaşım ve hammadde tedariki oldukça güç şartlarda gerçekleşmektedir. Ancak esas zorluk bu merkezlerin ekonomik faaliyetlerinin tamamen kar varlığına bağlı olmasıdır. Bu nedenle, iklim değişikliği neticesinde iklim koşullarında meydana gelecek değişimler kış turizminin önündeki en büyük risklerden biri olarak ortaya çıkmaktadır (Zeydan ve Sevim, 2008; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-a, 2016).

Ehmer ve Heymann (2008), 2030’da iklim değişikliğinin “kazananlar” ve “kaybedenlerini” belirlemek için bir puanlama modeli kullandı. Modele göre, Danimarka, Almanya ve Birleşik Krallık gibi Avrupa’daki Kuzey destinasyonlar listenin başındaydı. Bu ülkeler kazananlar grubundadır. Diğer yandan, İspanya, Portekiz, Türkiye, Yunanistan ve Malta’dan oluşan Akdeniz ülkeleri listenin en altındaydı ve kaybedenleri oluşturuyordu (Abegg ve Steiger, 2011: 271; Ehmer ve Heymann, 2008). İklim değişikliği ile ilgili bu veriler, Türkiye’de turizmin lokomotifini olan Akdeniz ve Ege kıyılarının, iklim değişikliği konusunda son derece hassas ve kırılgan bir yapıya sahip olduğunu ve bunun sonuçlarına hazırlıklı olması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Türkiye’nin ortalama yükseltisi 1132 m olup, Anadolu’da 1600 metreye ulaşmaktadır ve ülke topraklarının yaklaşık %60’ı dağlık alanlardan oluşmaktadır (Vanat, 2017). Topografya ve iklim koşullarının kış turizmi için uygun olması ülkedeki turizm çeşitlendirme çalışmaları açısından bir avantajdır. Bu avantaj düzgün bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve Türkiye’deki kayak turizmi özellikle son yıllarda hızlı bir değişim sürecine girmiştir. Ülkenin dört bir yanına yayılmış kayak alanlarının ve merkezlerinin inşası ve yenilenmesine yönelik yatırımlar giderek artmaktadır ve Türk toplumunda kayak ve kar sporlarının tanıtımı ve popülaritesi giderek artmaya başlamıştır (Demiroğlu, 2015). Son verilere göre, kayak bölgelerinde 5 ve daha fazla mekanik tesisin bulunduğu kayak merkezi sayısı 43’tür. Ülkede 807.000 ulusal kayakçı bulunmaktadır. Yıllık 1.200.000 kayak merkezi ziyaretinin içinde yabancıların oranı %15’tir (Vanat, 2017). Ülkede kış turizminde ilk önemli gelişmenin yaşandığı Uludağ’dan sonra Erciyes Dağı ve Palandöken Dağı da dahil olmak üzere 45 kayak merkezinde kış turizminin gelişmesi için planlama, yatırım ve altyapı çalışmaları devam etmektedir.

Yukarıda ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, kar sporları turizmi veya kış turizmi, iklim değişikliğine oldukça bağımlı ve aynı zamanda iklim değişikliğine duyarlı bir turizm türüdür. Türkiye, iklim değişikliğinin turizm açısından etkilerine açık bir ülke olduğundan, bu konudaki çalışmalar sadece kıyı bölgeleri ile sınırlı kalmamalıdır. İklim değişikliğinin dağlık alanlardaki ve kış turizm merkezlerindeki etkileri konusunda bilimsel araştırma yapılması hayati önem taşımaktadır.



6.4 UYUM ÖNLEMLERİ

6.4.1 Yurt İçi Uyum Politikaları ve Stratejileri

Türkiye, 2016 yılında Altıncı Ulusal Bildirim’in yayınlanmasından itibaren, iklim değişikliğine uyum çalışmalarında ilerleme sağlamıştır. Bu ilerleme ulusal düzeyde, yerel yönetimlerde ve farklı sektörlerde kaydedilmiştir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SEA) Yönetmeliği, 8 Nisan 2017 tarihli ve 30032 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik yayımlanmadan önce varolan ÇED Yönetmeliği ile noktasal bazlı projelerin çevre üzerindeki etkileri değerlendirilirken, tarım, ormancılık, balıkçılık alanında hazırlanan plan ve programların çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri, enerji, sanayi, ulaştırma, atık yönetimi, su yönetimi, telekomünikasyon, turizm, mekânsal planlama ve ÇED Yönetmeliği Ek I ve II’de tanımlanan proje ve faaliyetler için çerçeve belirleyen SEA Yönetmeliği ile değerlendirilecektir.

İDEP (İklim Değişikliği Eylem Planı) kurumsal belgelere yansımış olup, bu durum, Türkiye’nin sürece yaklaşımı hakkında bilgi vermektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 2013-2017 ve 2018-2020 yılı Stratejik Planlarında, iklim değişikliğinin azaltılması ve uyum faaliyetleri temel stratejik hedefler arasındadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, belediyelere ve ilçe yetkililerine çalışmalarında destek vermekte ve iklim değişikliğine uyum konusunda çeşitli kapasite geliştirme ve destekleyici faaliyetler yürütmektedir. Kamu kurumlarına ek olarak, hem özel hem de gönüllü sektörlerdeki kuruluşlar iklim değişikliğine uyum çalışmalarına önemli katkılarda bulunmaktadır.

İller ve bölgeler, bağımsız planlar veya stratejiler yoluyla veya daha büyük iklim değişikliği planlarının veya stratejilerinin bir parçası olarak uyum ihtiyacını kabul etmiş ve uyum girişimlerini desteklemek için yatırımlar yapmıştır.

6.4.2 Bilgi, Kapasite Geliştirme ve Eğitim

İklim değişikliğine uyum ve ilgili konularla ilgili birçok proje yapılmıştır. Ağustos 2017’de “İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi” başlamıştır. Projenin amacı, kamu anlayışını arttırmak ve paydaş kapasitesini artırma yoluyla, Türkiye’de iklim değişikliğini azaltmak, AB iklim politikası ve mevzuatı ile kademeli olarak uyumlu hale getirmek için ortak çabaları teşvik etmektir. Bu amaca ulaşmak için şu konulara odaklanılmalıdır: İklim değişikliği alanında ulusal ve yerel teknik kapasitenin artırılması, hedef grubun iklim değişikliği ve ortak iklim eyleminin aciliyeti konusundaki farkındalığının artırılması, yerel düzeyde çözümler üretmek için “Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasite Geliştirme” Hibe Faydalanicılarına proje uygulama desteği sağlama.

, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortak olarak finanse edilen “İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi” nin ” yararlanıcı kurumu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’dır. Projenin Sözleşme Makamı Merkezi Finans ve İhale Birimi olup, projenin süresi 30 ay (14 Ağustos 2017-Ocak 2020), bütçesi 1.865.000 Euro’dur.

Proje kapsamında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nı küresel iklim sorunlarına daha iyi cevap verebilmek ve uluslararası güvenilirliği sağlamak amacıyla desteklemek amacıyla, kapsamlı bir eğitim programı ile kapasite geliştirme konusunda teknik destek sağlanmaktadır. İklim ile ilgili paydaşlarla etkin iletişim ve bilinçlendirme faaliyetleri yürütülmekte ve 37 projenin hibe programı ile yerel iklim değişikliği eylemleri gerçekleştirilmektedir.

İklim Değişikliği Konusunda Farkındalık Artırma Projesi

2015-2017 yılları arasında Yıldırım Beyazıt Üniversitesi tarafından yürütülen “İklim Değişikliği Konusunda Farkındalık Artırma Projesi” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda tamamlanmıştır. Projenin iki bileşeni vardır: eğitim ve yerel yönetimler.

Eğitim bileşeni kapsamında, Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarındaki öğrenciler ve öğretmenler için iklim değişikliği konusunda bilinçlendirme eğitimi sağlanması, iklim değişikliği ile ilgili hedef tutum ve davranışlardaki değişiklikleri sağlama ve eğitim sırasında uygulanan programın yaygın etkisini artırma amaçlanmaktadır. Bu kapsamda 16 ildeki öğrenciler, öğretmenler ve öğretmen adayları için eğitim, bilim kampı, seminer ve iklim değişikliği ve uyum ile ilgili çeşitli etkinlikler düzenlenmiştir.



Yerel idarelerin kapasite geliştirmesi kapsamında, 14 ilde belediyelerin, kamu kurumlarının ve özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının iklim değişikliğinin azaltılması, kapasitesinin artırılmasına yönelik seminerler, eğitim ve toplantılar gibi faaliyetler düzenlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) -b, 2016).

6.4.3 Uygulamalar ve Eylemler

6.4.3.1 Su Kaynakları

İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi

“İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi” ile, iklim değişikliğinin Türkiye’deki yerüstü suları ve yeraltı suları üzerindeki etkilerinin su havzaları bazında tespit edilmesi ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Hızlı nüfus artışı nedeniyle artan su talebine rağmen, uygun kaynak mevcudiyetinin eksikliği, gelişen endüstriyel ve tarımsal faaliyetlere paralel olarak meydana gelen aşırı kullanım, yeraltı suyu rezervlerinde düşüş ve kirlilik, su konusunda uzun vadeli ve havza bazlı bir planlama gerektirmektedir.

Bu nedenle, Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Orman ve Su İşleri Bakanlığı), Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Daire Başkanlığı, iklim değişikliğinin yerüstü ve yeraltı suları üzerindeki etkilerini havza bazında tespit etmeyi ve uyum faaliyetlerini belirlemeyi amaçlamıştır. 25 nehir havzası için yürütülen çalışmaların projeksiyon süresi, 2015 ile 2100 arasındaki yılları kapsamaktadır.

İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi ile iklim değişikliğinin su havzaları bazlı yerüstü ve yeraltı suyu üzerindeki etkileri tespit edilmiş ve uyum çalışmaları belirlenmiştir. Projenin uygulama alanı, Türkiye’nin tamamını kapsayan 25 nehir havzasıdır ve projeksiyon süresi, 2015 ve 2100 yıllarını kapsamaktadır.

İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında yürütülen başlıca çalışmalar şunlardır:

- Tüm havzalarda 3 küresel iklim modeli ve RCP4.5 ve RCP8.5 salım senaryoları ile bir bölgesel iklim modeli çalıştırılarak iklim değişikliği projeksiyonları hazırlanmıştır. Model çıktılarıyla tüm havzalar ölçeğinde sıcaklık, yağış, buharlaşma ve akış projeksiyonları oluşturulmuştur.
- Havzadaki yüzey akış verileri, iklim projeksiyonlarının sonuçları ile hidrolojik bir model kullanılarak belirlenmiştir. Yağış değerleri, hidrolojik modelleme yaklaşımıyla akış değerlerine dönüştürülmüştür. Daha sonra, havzadaki ve yan kollardaki belirleyici nehir sistemi boyunca yerüstü suyu kapasitesi belirlenmiştir. Ayrıca, havzalara özgü yeraltı suyu potansiyeli, yeraltı suyu potansiyeli verileri ve iklim değişikliği tahminleri dikkate alınarak öngörülen dönemler (2015-2100) için hesaplanmıştır.
- Hidrolojik modelin sonuçları ile bir hidrolojik model kullanılarak akış değerleri, havzadaki ve yan kollardaki belirleyici nehir sistemi boyunca su seviyesi değerlerine dönüştürülmüştür.
- Su potansiyeli, tüm havzalarda su potansiyeli modelleme çalışmaları yapılarak, yeraltı suyu ve yerüstü suyu için iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte hidrometeorolojik verilerdeki değişiklikler çerçevesinde hesaplanmıştır.
- Sektörel etki analizi çalışmaları (içme suyu, tarım, sanayi, ekosistem ana sektörleri için) iklim değişikliğinin su kaynakları açısından 3 havzada yapılmıştır.
- İklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için tüm havzalar dikkate alınarak uyum çalışmaları için öneriler geliştirilmiştir.
- Proje kapsamında üretilen tüm verileri içeren bir “İklim Su Veri Tabanı” oluşturulmuştur. İklim değişikliğinin etkileri ve hidrolojik projeksiyonların tümüne, CBS uygulaması ile İklim-Su Veritabanından erişilebilir (<http://iklim.ormansu.gov.tr>).

Proje 2013 yılında başlatılmış ve 2016 yılında tamamlanmıştır.

Depolama Kapasitesinin Artırılması

DSİ tarafından depolamalı tesislerin kapasiteleri artırılarak iklim değişikliği ve kuraklık koşullarında su kaynaklarının



miktarında karşılaşılabilecek belirsizliklerin daha dengeli bir şekilde azaltılması hedeflenmektedir. İçme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamak için ve endüstriyel ve sulama amaçlı barajlar ve göletler inşa ederek potansiyel su tutma kapasitesi artırılmış, su kıtlığı önlenmiş ve kontrollü su kullanımı sürdürülmüştür. 2017 yılının sonundan bu yana, 1258 depolama alanı (788 baraj, 470 gölet) inşa edilmiştir ve yatırımlar yapılmaktadır. 2023 sonunda 727 barajın tamamlanması hedeflenmektedir.

Göl Su Projesi

1.000 günde 1.000 Gölet Projesi (Göl-Su Projesi) kapsamında, büyük sulama projeleri alanları dışında kalan kırsal kesimlerde kısa sürede sulu tarıma geçilmesi ve tarımsal sulamada kuraklığın etkisinin azaltılması hedeflenmiştir.

2012-2014 yılları arasında gerçekleştirilen 1. Göl-Su Projesi kapsamında 611 milyon m³ su depolanarak 1.7 milyon dekar alan sulanmış ve taşkınlardan korunmuştur. Toplam 3.3 milyar lira değerinde yatırım ile hizmete sunulan bu göletler ile yıllık 1.7 milyar TL ciro artışı sağlanmıştır. Proje ile yeni iş imkanları geliştirilmiş, taşkın zararlarının önlenmesi ve toprak erozyonunun önlenmesi, yer altı suyunun korunması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması konularına katkıda bulunulmuştur. Göl-Su Projesinde elde edilen başarının bir sonucu olarak, projenin ikinci aşamasının başlaması gündeme gelmiştir. 2. Göl-Su Projesi ile 2019 sonuna kadar 1071 yapay göl tamamlanacak ve hizmete girecektir. Yatırım değeri 14 milyar TL olan bu proje tamamlandığında bu tesislerle 1.7 milyar m³ su depolanacak ve 2.5 milyon dekar alan su alacaktır.

Havza Koruma Eylem Planları

Su Çerçeve Direktifine göre su yönetimi, bütünleşik havza yönetimi prensipleri kullanılarak nicelik ve nitelik olarak suyun kullanım amacı çerçevesinde sürdürülebilir şekilde yönetimine dayanmaktadır. Bütünleşik havza yönetimi, havzaların biyolojik, kimyasal, fiziksel, hidromorfolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik özelliklerinin bir bütün olarak ele alınmasını ve tüm havzayı, ya da alt havzaları kapsayacak şekilde bütün bileşenleri içeren yönetim planının oluşturulmasını önermektedir.

Havza Koruma Eylem Planlarının hazırlık çalışmaları 2009 yılında başlatılmış ve tüm havzalar için (25 Havza) 2013 yılında tamamlanmıştır. Havza bazında kısa, orta ve uzun vadeli hedefler belirlenerek geliştirilen Havza Koruma Eylem Planları ile su kaynaklarının kontrollü ve sürdürülebilir kullanımı amaçlanmaktadır (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2018).

Havza Koruma Eylem Planlarının Nehir Havzası Yönetim Planlarına Dönüştürülmesi

Nehir Havzası Yönetim Planları'nın amacı, Havza Koruma Eylem Planlarının Nehir Havza Yönetim Planlarına dönüştürülmesi çalışmasını gerçekleştirmek ve bu süreçte ulusal kapasiteyi geliştirmektir. Nehir Havzası Yönetim Planları ile Su Çerçeve Direktifi'ne uygun olarak Havza Koruma Eylem Planlarında yapılmayan havza bazlı su kütlelerinin kategorisi ve sınıflandırması yapılacak, ekolojik değerlendirmeler ve biyolojik parametreler ile hidromorfolojik baskılar belirlenecek ve tüm bu parametrelerin izleme yöntemi net olarak ortaya konacaktır.

Proje 2014 yılında başlatılmış ve 2018 yılında tamamlanmıştır. Bu proje ile Konya, Susurluk, Büyük Menderes ve Meriç Ergene Havzalarındaki Havza Koruma Eylem Planlarının Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve diğer kardeş direktifler uyarınca Nehir Havzası Yönetim Planlarına Dönüştürülmesi gerçekleştirilmiş ve bu süreçte ulusal kapasite artırılmıştır.

Dört pilot havzada hazırlanan Nehir Havzası Yönetim Planları ile havza bir bütün olarak ele alınmış ve su yönetimini etkileyen tüm faktörler değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, havzalardaki su kaynaklarının çevresel hedeflere ulaşması için toplam 1.700 önlem geliştirilmiştir. İlgili önlemlerin maliyetleri ve önlemlerin uygulanmasından sorumlu kurum ve kuruluşlar belirlenmiştir.

İçme Suyu Havzalarının Koruması Çalışmaları

İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunması Yönetmeliği 28 Ekim 2017 tarihinde yayınlanmıştır. Bu Yönetmeliğin amacı; içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan bütün yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının kalitesinin ve miktarının korunmasına ve iyileştirilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Yönetmelik temin edilen içme suyunu veya temin edilmesi planlanan tüm yüzey ve yeraltı su kaynaklarını kapsamaktadır. Yönetmelik, ilgili makamlara, içme suyunun temin edilmesi veya tedarik edilmesi planlanan yüzey ve yeraltı suyu kaynaklarının niteliğinin ve miktarının korunması ve iyileştirilmesi ve bu planların nehir havzası yönetim planıyla bütünleştirilmesi için özellikle içme-kullanma suyu havzası koruma planının hazırlanmasında katılımcı bir yaklaşımın benimsenmesine ilişkin birçok yükümlülük getirmektedir.



Sulamada Su Tasarrufunun Sağlanması

DSİ (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü) tarafından geliştirilen sulama sistemlerinin mevcut yapısı incelendiğinde, %35 konvansiyonel sistemin, %40 kanal sisteminin ve %25 kapalı borulu sistemin uygulandığı görülmektedir. Verimli sulama yönetimi ve önemli miktarda su tasarrufu ve eski sulama sistemlerinin rehabilitasyonu için yapılacak yeni projelerle tüm sulama projelerinde bu oranın %45-50’ye ulaşması tahmin edilmektedir.

Bu politika kapsamında Türkiye’de borulu sulama sisteminin kullanıldığı alanlar 2009 yılında 278 bin hektar olup, 2017 yılında yaklaşık 1 milyon hektara yaklaşmıştır. Borulu su dağıtım şebekesi yeni sulama projelerinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Yatırım programındaki sulama projeleri gözden geçirilmekte ve olası açık sulama sistemleri kapalı sulama şebekelerine dönüştürülmektedir. Çiftçiler bu sistemlere geçmeye teşvik edilmekte ve gerekli tesisler sağlanmaktadır.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nün amacı (DSİ), 2023 yılına kadar 85 milyon dekar ekonomik sulanabilir arazimizi açmaktır. Bugün %25 olan borulu sistemin, 2019’da %36, 2023’te %94’e çıkması hedeflenmektedir. “Tarımda Suyun Etkin Kullanımı Programı” çalışmaları devam etmektedir. Bu program hakkında ayrıntılı bilgi 6.4.3.2 başlığı altında verilmektedir.

Kuraklık Yönetim Çalışmaları

Muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi maksadıyla havzaların kuraklık yönetim planlarının hazırlanması projelerine başlanmıştır. Kuraklık Yönetim Planları özellikle Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından özellikle havzalar için hazırlanmaktadır.

Konya ve Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planları 2015 yılında tamamlanmıştır; ayrıca 2018 yılı itibarıyla 13 havzada (Doğu Akdeniz, Kuzey Ege, Küçük Menderes, Batı Akdeniz, Antalya, Burdur, Van Gölü, Fırat-Dicle, Seyhan, Ceyhan, Asi, Gediz ve Büyük Menderes Havzaları) çalışmalar yürütülmektedir. Türkiye’de 2023 yılına kadar tüm havzalar için kuraklık yönetim planları hazırlanması amaçlanmaktadır.

Kuraklığın olumsuz etkilerini en aza indirmek amacıyla hazırlanan “Ulusal Kuraklık Yönetim Strateji Belgesi ve Eylem Planı” 31 Ağustos 2017 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. “Kuraklık Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve İzlenmesi Hakkında Yönetmelik” hazırlık çalışmaları başlatılmıştır.

İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini

Acil içme suyu ihtiyacı olanlar öncelikli olmak üzere, il merkezlerinin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, 81 İl Merkezinin İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini Eylem Planı (2008-2012) hazırlanmış ve daha sonra 2010, 2013 ve 2015 yıllarını kapsayacak şekilde revize edilmiştir. Ayrıca Nüfusu 50.000 ve üzeri olan Büyük İlçe Merkezlerinin İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini Eylem Planı da hazırlanmıştır. 2015-2019 yıllarını kapsayan Eylem Planına göre, 81 il merkezi, nüfusu 50.000’in üzerinde olan ilçeler ve 25.000 ile 50.000 arasında olan ilçe merkezlerindeki mevcut içme suyu ve uzun süreli içme suyu ihtiyacının hangi yıla kadar karşılanabileceğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. .

Eylem planına göre, elde edilen su miktarının, 81 il merkezinin 35’inde uzun vadede (2034-2050) ve 17’sinde orta vadede (2024-2033) yeterli olacağı belirlenmiştir. İçme suyunun kısa vadede 15 şehir merkezinde (2019-2023) ve 14 şehir merkezinde acilen (2015-2018) temin edilmesi öngörülmektedir ve ilgili yerleşimler için gerekli çalışmalar devam etmektedir.

Nüfusu 50.000’den fazla olan yerleşim yerlerinin Eylem Planında, 21 yerleşimde acilen (2015-2018) ve 7 yerleşimde kısa vadede içme suyu kıtlığı olacağı ve orta ve uzun vadede diğer yerleşim yerlerinde mevcut içme suyu miktarının yeterli olacağı belirlenmiştir.

Nüfusu 25.000 ile 50.000 arasında olan yerleşim yerleri için hazırlanan Eylem Planında, 12 ilçe merkezinde acil olarak ve 2’sinde kısa vadede içme suyu kıtlığı olacağı ve diğer ilçe merkezlerinin ihtiyaçlarının orta ve uzun vadede mevcut kaynaklarla karşılanabileceği belirlenmiştir.

DSİ tarafından bugüne kadar işletilen 207 adet içme suyu tesisinden yaklaşık 42 milyon kişiye 3.88 milyar m³/yıl içme suyu tedarik edilmiştir. Diğer inşaat, planlama ve proje aşamaları tamamlandığında, 2.97 milyar m³/yıl içme suyu ilave olarak DSİ tarafından sağlanacaktır. Böylece, temin edilen içme, kullanma ve sanayi suyu, işletme içinde ve yapım aşamasında olan çalışmalarla birlikte kişi başına yıllık 6.85 m³/yıl seviyesine ulaşacaktır.



Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen KKTC Su Temin Projesi ile KKTC'ye yılda 75 milyon m3 su tedarik edilmiştir. Dünyada en çok temiz suya ihtiyaç duyulan Afrika'da, TİKA (Türkiye İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı) işbirliği ile DSİ tarafından Afrika'da açılan 458 kuyu ile 1.653.220 kişiye yeterli temiz içme suyu sağlanmıştır.

Afrika'daki bu çalışmalar önümüzdeki dönemde de devam edecektir.

Taşkından Korunma Çalışmaları

2017 yılı sonu itibarıyla yerleşim yerlerini, tarım arazilerini taşkınlardan korumaya yönelik olarak, taşkın riski olan akarsuların bütüncül havza yaklaşımıyla ıslah edilmesi amacıyla; 8168 adet taşkından koruma tesisi ile 68 adet taşkından koruma amaçlı baraj inşa edilmiştir.

Toplam 1.890.136 hektar alan 8236 tesis ile taşkından korunmuştur.

DSİ Taşkın Eylem Planı (2014-2018), DSİ tarafından Türkiye'de taşkın zararlarının en aza indirilmesi, müdahale ve iyileştirme faaliyetlerinin etkin bir şekilde uygulanması için gerekli eylemler kapsamında çalışmalar yürütmek üzere hazırlanmıştır.

DSİ Taşkın Eylem Planının Amaçları aşağıdaki şekildedir;

- CBS ortamında taşkın veritabanı oluşturmak,
- Akarsu yataklarına yapılan müdahalelerin belirlenmesi ve kaldırılmasına yönelik çalışmalar yapmak,
- Tüm havzaların taşkın riskinin ön değerlendirmesini yapmak,
- Taşkın Tehlike Haritaları hazırlamak,
- Taşkın Erken Uyarı Sistemleri kurmak,
- Bütünsel havza yaklaşımı ile taşkın riski olan nehirleri iyileştirmek.

DSİ'nin taşkın çalışmaları ile ilgili verilerin toplanması ve ulaşılması için Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı TAMBIS (Taşkın Arıza ve Müdahale Bilgi Sistemi) Projesi hazırlanmıştır. Ayrıca, sel tehlikesi haritalarının hazırlanmasına yönelik çalışmalar devam etmekte ve hazırlanan haritaları kullanarak bir sel tahmin ve erken uyarı sistemi oluşturmak için çalışmalar başlatılmıştır (Selek ve Deniz, 2017).

Havza bazında bir taşkın yönetim planı hazırlama çalışmaları Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından nehrin sadece bir bölümünü değil tüm havzayı bir bütün olarak ele alarak Türkiye'de havza bazında selleri değerlendirmek amacıyla başlatılmıştır. Bugüne kadar Susurluk, Yeşilirmak, Sakarya, Antalya ve Ceyhan Havzalarının taşkın yönetim planları hazırlanmıştır. Yönetim planlarının hazırlanmasına yönelik çalışmalar 15 havzada devam etmekte olup, 2021 yılına kadar Türkiye'de 25 havza için taşkın yönetim planının hazırlanması amaçlanmaktadır.

Taşkın Risk Yönetim Planlarının oluşumunda ilk adımı oluşturan Türkiye Taşkın Direktifinin Uygulanması için Kapasite Geliştirme 2012 ve 2015 yılları arasında Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür. Proje kapsamında Batı Karadeniz Havzası'nda Taşkın Riski ön değerlendirmesi yapılmış, ardından seçilen iki pilot alanda taşkın tehlikesi ve taşkın riski haritaları oluşturulmuş ve Taşkın Riski Yönetim Planı taslağı hazırlanmıştır. Proje kapsamında, Türkiye'deki tüm nehir havzalarında Taşkın Direktifi'nin uygulanabilmesi için Ulusal Uygulama Planı taslağı ve Taşkın Direktifi Uygulama Kılavuzları hazırlanmıştır.

Suyun Sektörler Arasında Dağılımı

Su kaynaklarına duyulan ihtiyaç ve talebin kademeli olarak artması ve bu kaynağın zamana ve yere göre istenilen miktarda ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanılmasını gerektirmektedir. Havza ve sektörel alt havza ölçeğinde su kaynaklarının paylaşılmasını amaçlayan havza bazında sektörel su tahsis planlama çalışmaları, geleceğe yönelik planlama ve her sektörün ihtiyaç duyduğu su temini konusunda çalışmalar başlatılmıştır. Sektörel Tahsis Planları ile sektörlerle yapılacak tahsisler mevcut ve gelecekteki su potansiyeline göre koruma-kullanım prensibi dikkate alınarak belirlenmektedir. Ayrıca, havzadaki su potansiyelinin gelecekteki durumunu belirleyerek iklimsel etkilerin sonucu olarak ortaya çıkabilecek kurak ve kısıtlı dönemler için alternatif çözümler geliştirilmektedir.



Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 2016 yılında “Seyhan Havzası Sektörel Su Tahsis Planı” hazırlanmıştır. Konya ve Akarçay havzalarında tahsis planı 2018 yılında hazırlanacak, Gediz ve Küçük Menderes Havzaları için Sektörel Su Tahsis Planı çalışmaları 2019 yılında tamamlanacaktır. Yatırım programları kapsamında 2023 yılına kadar diğer tüm havzalarda su dağıtım planlarının hazırlanmasına yönelik çalışmaların tamamlanması amaçlanmaktadır.

Tarımdan Kaynaklanan Nitrat Kirliliğinin Kontrolü Konusunda Çalışmalar

Tarımsal kaynaklı nitrat kirlenmesine karşı suların korunmasına yönelik oluşturulmuş Nitrat Direktifi (No.91/676/EEC), AB üyesi olan ülkelerde 1991 yılında yürürlüğe girmiştir. Ülkemizde Nitrat Direktifi gerekliliklerinin ulusal mevzuatımıza aktarılması amacıyla hazırlanan “Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği” 2004 yılında yürürlüğe konulmuş; ancak 2016 yılında revize edilmiş ve 23.07.2016 tarihli ve 29779 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Bu kapsamda, “Suda Tarımsal Faaliyetlerin Neden Olduğu Nitrat Kirliliğinin Önlenmesi İçin İyi Tarım Uygulamaları Kanunu Hakkında Tebliğ” (Tebliğ No: 2016/46) 11.02.2017 tarihli ve 29796 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Sudaki tarımsal kaynakların neden olduğu nitrat kirliliğinin izlenmesi çalışmaları halen 2.451 yüzey suyu ve 2.300 yeraltı suyundan oluşan 4.751 istasyonda yürütülmektedir. İzleme çalışmalarından elde edilen analiz sonuçları web tabanlı Nitrat Bilgi Sisteminde gerçek zamanlı olarak kaydedilmekte ve tarımsal kirliliğin kontrolü ve yönetimi ile ilgili değerlendirmeleri yapmak için kullanılmaktadır. Nitrat kirliliği izleme sonuçlarına bağlı olarak nitrat duyarlı alanların belirlenmesi çalışmaları devam etmektedir. Tarımsal kaynaklardan kaynaklanan nitrat kirliliği ile ilgili bilinçlendirme çalışmaları yapılmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülen izleme çalışmaları sonucunda; Su kaynaklarımızda önemli bir kirlilik eğilimi gözlemlendiğinden, NVZ’lerin derhal tanımlanması ve aynı zamanda Nitrat Eylem Planlarının hazırlanması ve uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bakanlık, Nitrat Eylem Planlarının hazırlanması ve aksiyon planlarının maliyet-fayda analizinin hazırlanmasının çalışmasını yürütmek için TÜBİTAK-MAM ile bir proje imzaladı. 2019 yılında, NVZ’nin 9 havzada belirlenmesi, bu 9 havza için Nitrat Eylem Planlarının hazırlanması ve Nitrat Eylem Planlarının hesaplanan maliyet fayda analizlerinin yapılması, 2021’in sonunda NVZ’lerin ve ilgili Nitrat Eylem Planlarının maliyetleri ile tamamlanacaktır. Fayda analizi 25 havzada hazırlanacaktır.

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Kalite Hedeflerinin Belirlenmesi

Hassas alanların belirlenmesi ve yönetimi ile ilgili olarak Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi 2012 yılında başlatılmış ve 2016 yılının sonunda tamamlanmıştır. Proje ile Türkiye’deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda su kirliliği açısından hassas su alanları, nitrata hassas su alanları ve bu alanları etkileyen hassas bölgeler ve su kalitesi hedefleri ile su kalitesinin iyileştirilmesi için alınacak tedbirler belirlenecektir.

Proje kapsamında; 25 havzada 1.813 nehir su kütlesi, 655 göl su kütlesi olmak üzere toplam 2.468 adet su kütlesi belirlenmiştir. Su kütlelerin etki eden baskı-etkiler tespit edilerek kentsel, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik yükleri hesaplanmış ve potansiyel hassas alanlar belirlenmiştir. Potansiyel hassas alanlarda biyolojik ve fizikokimyasal izleme çalışmaları tamamlanmış olup, nihai hassas alanların belirlenmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Buna göre, 551 nehir ve 227 göl su kütlesi dahil 778 hassas su kütlesi belirlenmiştir. Hassas su kütlelerini etkileyen basınç unsurları göz önüne alındığında, drenaj alanları, kentsel atık su oluşumunun yoğun olduğu ve/veya nitratin olduğu tarımsal ve tarımsal olmayan arazileri içeren nitrat duyarlı alanların bulunduğu kentsel hassas alanlar olarak sınıflandırılır. Söz konusu proje ile kentsel hassas alanların sayısı 621 nehir ve 234 göl dahil toplam 855, nitrat hassas alanların sayısı 615 nehir ve 229 göl olmak üzere toplam 844 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, “Hassas Su Kütlelerinin ve Bu Kütleleri Etkileyen Alanların ve Su Kalitesinin Artırılmasına İlişkin Alanların Belirlenmesine İlişkin Yönetmelik” 23.12.2016 tarihli ve 29927 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır ve hassas su kütlelerinde su kalitesinin iyileştirilmesi için proje kapsamında hassas su kütlelerinin besin maddeleri açısından belirlenmesi ve bu kurumları etkileyen kentsel ve nitrat hassas bölgelerin belirlenmesi, bununla ilgili politika ve prosedürlerin ortaya konulması ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla yürürlüğe girmiştir.

Erozyon ve Rüşubat Kontrol Çalışmaları

Toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması ve etkinliğinin artırılması amaçlarıyla; yukarı havzalardaki erozyondan kaynaklanan ve akarsularla mansaba taşınan rüşubatın; yerleşim yerleri, taban tarım arazileri, DSİ’ye ait mansap tesisleri, baraj ve göletler ile diğer kamu kuruluşlarının tesislerinde oluşturacağı zararların önlenmesi için taşkın ve rüşubat kontrolü konularında çalışmalar yürütülmektedir.



Bu kapsamda, DSİ tarafından yapılan “Taşkın Eylem Planı (2014-2018)” kapsamında, akarsu yağış havzalarındaki ormanlık alanlardan mansaba taşınarak taşkın kontrol tesisleri ve geçiş yapılarında kapasite kayıplarına neden olan odunsu materyal ile diğer kaba rüsubatın daha üst kotlarda tutulmasını sağlayan, suyun ve istenilen çaptaki rüsubatın geçişini sağlayan geçirgen tersip bentlerinin inşa edilmesi çalışmaları tüm Türkiye’deki 14 Bölge Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Bu konuda planlama ve proje çalışmalarının 2018 yılında tamamlanması öngörülmüştür. Sedimentasyon problemlerini çözmek için 337 rezervuar havzasında saha etüdü yapılmıştır. Bu barajların 82’sinde tortu oluşumunu kontrol etmek için toprak koruyucu barajlar ve kontrol barajları yapılmıştır.

GAP Bölgesinde Sulamadan Dönen Suların Kontrolü ve Yeniden Kullanımı İçin İyileştirilmesinin Projesi

2017 yılında tamamlanan proje kapsamında, GAP Bölgesi’nde sulamadan gelen suyun etkisini azaltarak ve su tasarrufu sağlayarak, su kaynaklarının korunmasına ve yeniden kullanılmasına yönelik bir araştırma yapılması amaçlanmıştır. Buna göre, sulamadan gelen suya ilişkin yasal, teknik ve idari boşluk analizi yapılmış, mevcut durum ve proje sahasının çevresel koşulları araştırılmış, sulamadan dönen suyun kalitesi ve kirleticileri araştırılmış ve bu suyun kalitesini arttırmak ve yeniden kullanmak için uygun yöntemler belirlenmiştir. Drenaj suyunun kalitesinin belirlenmesinde ülke genelinde yapılacak çalışmalara örnek olacak sonuçlar ve yeniden kullanım seçenekleri elde edilmiştir.

Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi

2017 sonunda başlayan, Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi kapsamında, Türkiye’de kullanılmış suyun potansiyeli ve karakterizasyonu nehir havzaları bazında ortaya çıkacaktır. Nehir havzaları bazında kullanılan suların tekrar kullanılabileceği bölgesel olarak belirlenecek ve proje 2019 yılında tamamlanacaktır.

Hidro-meteorolojik Ölçüm ve İzlemenin Değerlendirilmesi

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye’deki su miktarının ölçülmesi ve su kalitesinin izlenmesi konusunda yetkili tek kurumdur. DSİ tarafından 25 hidrolojik havzada hidro-meteorolojik gözlemin yapıldığı Akım Gözlem İstasyonu (AGİ) bulunmaktadır. DSİ, 1978’den beri Türkiye’deki tüm nehir havzalarında izleme çalışmalarını sürdürmüştür. Genel olarak, Türkiye’de DSİ tarafından kurulan toplam 2045 izleme noktası bulunmaktadır. DSİ tarafından işletilen ve aylık ve anlık seviye ölçümü için kullanılan kuyuların sayısı 1445, mevsimsel seviye ölçümü için kullanılan kuyuların sayısı 2003’tür. 1674 istasyondan oluşan bir gözlem ağı Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından işletilmektedir.

6.4.3.2 Tarım ve Gıda Güvenliği

Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum ile ilgili yasal düzenlemeler ve uygulamalar hakkında detaylı bilgi Bölüm 4’te verilmiştir. İklim değişikliğine uyum konusunda yapılan çalışmalar, tarımsal kuraklıkla mücadele, iyi tarım uygulamaları ve organik tarım gibi çeşitli uygulamalarla birlikte aşağıda verilmiştir.

Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2018-2022)

“Türkiye’nin Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2018-2022)”, Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) tarafından iklim değişikliğinin en önemli göstergelerinden biri olan kuraklığa ilişkin olarak uygulamaya konmuştur. Tarımsal kuraklık eylem planı, ülkemizde olması muhtemel kuraklığın etkilerini azaltmak üzere, alınması gereken tedbirler karşısında bütün kurum, kuruluş ve su kullanıcılarının ortak tutum sergileyip, önlemlerin alınmasında, tamamının katılımları ile tarımda kuraklıktan dolayı meydana gelecek olan problemleri çözmeyi amaçlamaktadır.

Eylem Planı, Kuraklık Risk Tahmini ve Kriz Yönetimi, Sürdürülebilir Su Arzının Sağlanması, Tarımsal Su Talebinin Etkin Yönetimi, Destekleyici AR-GE Çalışmalarının Hızlandırılması ve Eğitim/Yayincılık Hizmetlerinin Artırılması ve Kurumsal Kapasitenin Artırılması konularını içermektedir.

Tarımsal İzleme ve Bilgi (TARBİL) Sistemi

Tarımsal İzleme ve Bilgi (TARBİL) Sistemi Projesi, uydu görüntülerinden ve yer ölçüm ağlarından elde edilen verileri değerlendirmeyi, güncel tarım bilgisine dönüştürmeyi ve anında paydaşlara ulaştırmayı amaçlamıştır. Projenin pilot aşamasında, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde tarımsal gelişmeyi izleyebilecek bir izleme sistemi geliştirilmiştir. Doğrudan uydu yer istasyonuna indirilen görüntüler işlenmekte ve veri toplama merkezine iletilmektedir. Ayrıca kamera görüntülerinden bitki özelliklerini bulabilen ve Türksat uydusundan veri gönderebilen akıllı ölçüm istasyonlarının



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

kurulumuna başlanmıştır. Pilot uygulamada ilk 100 istasyonun kurulumu tamamlanmış ve özellikle GAP alanında pilot yayıncılığına başlanmıştır.

Projenin pilot aşamasında, paydaşlara hizmet verme ve altyapı geliştirme faaliyetlerini başarıyla tamamladıktan sonra 2011 yılı sonundan itibaren Türkiye’ye yaygınlaştırmak amacıyla TARBİL Sistemi kurma çalışmalarına başlanmıştır.

TARBİL sisteminin dört ana bileşeni vardır:

- a) Uydu görüntüsü indirme ve işleme merkezi,
- b) Toprak ve ürünün görüntü özelliklerini toplayan yer izleme ağı (boyut ve renk gibi metrikler),
- c) Veri toplama ve işleme merkezi,
- d) Seçilen ürüne ve yere göre canlı raporlama, tarımsal uyarı ve karar destek sistemi.

Geliştirilen yer istasyonlarında her 10 dakikada bir 24 farklı parametre ölçülmektedir. Merkez, aynı noktalardan topladığı uydu görüntülerini ve yer ölçümlerinden hesaplanan verileri eşleştirerek bölgesel ürün geliştirme dağıtımları üretmektedir. Geçmiş ölçüm verileri oluşturulurken bir sonraki dönemde verimi daha doğru tahmin etmek mümkün olacaktır.

TARBİL ayrıca çiftçilere yönelik hizmet hedefleri, tarımsal uyarılar ve ilk başta sulama yönetimine sahiptir. Projenin pilot aşamasında yapılan yatırımlar, sağlanan uydu görüntülerinin Tarım ve Orman Bakanlığı birimleri tarafından kullanılmasıyla önemli ölçüde karşılanmıştır. Türkiye’de TARBİL sisteminin genelleştirilmesinde, yer ölçüm istasyonu sayısı 1200’e çıkarılmıştır. SPOT4, SPOT5, SPOT6 ve RADARSAT uydularından oluşan uydudan izleme kapasitesine SPOT7 uydusu eklenecektir. Çiftçiler için, bulundukları yere ve ekilecek tohumlara, tarımsal uyarılara ve sulama yönetimine göre ideal ekim tarihini belirlemek gibi geniş bir kullanım alanı vardır. TARBİL’in önemli bir stratejisi, ulusal araştırmacı potansiyeli, ilk kişiler olarak Tarım ve Orman Bakanlığı uzmanlarını, canlı sistemler ve iletişim altyapısını bir araya getirerek bir güç birliği oluşturmaktır. TARBİL’in fenolojik gelişime dayanarak sağladığı çeşitlilik temelinde veriler yalnızca tarımsal verim yönetimi için değil, aynı zamanda doğal kaynakların planlı tüketimi için de önemlidir.

Proje, sera gazı emisyonları ve iklim değişikliğine karşı alınacak önlemler için temel oluşturacak bilgilerin sistematik olarak toplanmasında ve paylaşılmasında kritik öneme sahiptir (TARBİL, 2018).

Tarımda Suyun Etkin Kullanımı Programı Eylem Planı

10. Kalkınma Programında (2014-2018) yer alan Tarımda Suyun Etkin Kullanımı Programı çalışmaları, Tarım ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda sürdürülmektedir. Bu programla, iklim koşullarından ülke ve nehir havzaları bazında yanlış ve aşırı sulamanın yol açtığı problemleri çözerek tarımda suyun verimli kullanılması amaçlanmaktadır. Programın amaçları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- DSİ tarafından geliştirilen sulama alanlarındaki toplam sulama alanında su tasarrufu sağlayan (damla ve yağmurlama sistemi) tarla içi sulama yöntemlerinin (damla ve yağmurlama sistemi) uygulandığı alanın %20’den %25’e çıkarılması.
- DSİ sulamalarında sulama oranının %62’den %68’e, sulama verimliliğinin Plan döneminde %42’den %50’ye çıkarılması.
- Modern sulama sistemlerinin toplam sayısının her yıl %10 artırılması.
- Plan döneminde yeraltı suyu kullanımının %5’e düşürülmesi.
- CBS ortamında etkin sulama yönetimi için Yönetim Haritalarının hazırlanması.
- Tasarruflu su kullanımı amacıyla çiftçilere kapsamlı ve uygulamalı eğitim verilmesi.

Programda 11 performans göstergesi belirlenmiştir ve tarlalardaki sulama alanlarındaki şebekelerin rehabilitasyonu; 2016 yılında 40 bin hektar, 2017 ve 2018 yıllarında her biri 50 bin hektar olan 2014 ve 2018 yılları arasında her yıl 30 bin hektar yeraltı sulama şebekesinin oluşturulması ve her yıl 168 bin hektar alanın sulamaya açılması gibi göstergeler vardır (Kalkınma Bakanlığı-d, 2015).

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK)

2007 yılında yürürlüğe giren 5648 sayılı Kanunla kurulan TKDK’nın genel amacı, Kalkınma Plan, program ve stratejilerinde öngörülen ilke ve hedefler çerçevesinde, Avrupa Birliği ve uluslararası kuruluşlardan sağlanan kaynakları da kapsayacak



şekilde, kırsal kalkınma programlarının uygulanmasına yönelik faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Bu çerçevede TKDK, proje ve faaliyet başvurularını alma, yerinde kontrollerini yapma, değerlendirme, desteklenecek proje ve faaliyetleri belirleme, uygulama sözleşmelerini hazırlama, sözleşme imzalama, tahakkuk, ödeme ve muhasebe işlemlerini yapma ve kontrol etme, uygulamaları izleme, ilerleme ve gelişmeleri raporlama işlerini yürütmektedir.

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, sağladığı destekle Türkiye’de tarım ve kırsal kalkınmaya katkıda bulunmaktadır.

Kurum, tarım sektörünün modernizasyonunu destekleyerek, tarımsal işletmelerin gıda güvenliği, hayvan sağlığı, bitki sağlığı ve çevre konularında AB standartlarına uyumu teşvik ederek, LEADER yaklaşımını uygulamak için hazırlıklar yaparak, tarım-çevre, iklim ve organik tarımı ve LEADER’ı (yerel kırsal kalkınma stratejileri) uygulayarak kırsal alanların sürdürülebilir kalkınmasına katkıda bulunmaktadır (Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, 2017).

IPARD I programı kapsamında, 42 ildeki mandıra ve kırmızı ve kanatlı eti içeren et çiftçiliği, et ve süt, meyve-sebze ve balıkçılığın işlenmesi ve pazarlanması, işleme ve pazarlama sektöründeki yatırımlar ve kırsal turizm yatırımları küçük çiftçilere yönelik kırsal ekonomik faaliyetler kapsamında arı kültürü, seracılık, tıbbi ve aromatik bitki ıslahı, yerel ürünler ve el sanatları ile su ürünleri yetiştiriciliği desteklenmiştir.

2017 yılı verilerine göre TKDK, IPARD I Programı kapsamında 15 çağrı duyurusu yapmış ve bu çağrılar sonucunda toplam 10.693 yatırımcı ile sözleşme imzalanmıştır. Yaklaşık 6.7 milyar TL tutarındaki yatırım kapsamında TKDK, yatırımcılara 3.15 milyar TL ödeme yapmıştır. Bu yatırımlar kapsamında yaklaşık 57 bin kişi istihdam edilmiştir. IPARD yatırımlarına uygulanan vergi muafiyeti nedeniyle yararlanıcılara 1 milyar 181 milyon TL dolaylı katkı yapılmıştır. Ayrıca, IPARD fonları tarafından desteklenen 37 işletme 48 farklı ülkeye 179 milyon TL ihracat gerçekleştirmiştir.

IPARD I programının başarıyla tamamlanmasını takiben, 2014-2020 yıllarını kapsayan ikinci dönem IPARD II programı devam etmektedir.

Tarım Sigortaları Kanunu

2005 yılında yürürlüğe giren 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu ile üreticilerin Kanunda belirtilen riskler nedeniyle uğrayacağı zararların tazmin edilmesini temin etmek üzere tarım sigortaları uygulamasına ilişkin usul ve esaslar belirlenmektedir. Kanun uyarınca Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM) oluşturulmuş olup, çiftçinin ödeyeceği sigorta priminin %50’si karşılanmaktadır. Ayrıca ilçe bazında kuraklık hasılat sigortası için %60 devlet primi desteği ve açık alanda yetişen meyvelerde donma riski için %66.7 devlet primi desteği sağlanmıştır. TARSİM ekonomide stratejik rol ve işleve sahip olan tarım sektörünü koruması bakımından önemli bir enstrüman olup tüm temel verilerinde yıllar itibarıyla artış kaydedilmiştir (Tablo 6.7).

Tablo 6. 7 TARSİM Temel Verileri (x1000 TL)

	2007-2010 (Toplam)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Toplam Sigorta Bedeli	10.721.751	6.986.308	9.497.470	11.252.737	13.894.744	18.377.979	23.080.720	30.303.348
Toplam Prim Üretimi	472.780	440.879	499.348	526.835	683.536	965.772	1.299.986	1.628.554
Toplam Gerçekleşen Hasar Bedeli	285.610	209.819	260.666	386.093	501.501	692.195	800.807	762.591
Police Sayısı (Adet)	1.165	588	744	892	1.087	1.375	1.444	1.598

Tarımsal Yayımı Geliştirilme Projesi (TAR-GEL)

Tarımsal işletme sahiplerinin bilgi, beceri ve teknik yöntemler konusundaki ihtiyaçlarının zamanında ve yeterli düzeyde karşılanması amacıyla Tarımsal Yayımı Geliştirme Projesi (TAR-GEL) 2007-2013 yılları arasında uygulanmıştır. Proje kapsamında 81 İl Müdürlüğü tarafından tespit edilen çalışma bölgelerine sözleşmeli personel atanmıştır. Türkiye genelinde 6.129 ziraat mühendisi, 3.872 veteriner hekim olmak üzere toplam 10.001 kadro tahsis edilmiştir. İstihdam



edilen personelin görev ve sorumlulukları altında gıda güvenliğinden, toprak koruma kanununa kadar her türlü yayım ve eğitim faaliyetleri yer almaktadır. Bu yönüyle ilgili personel, asıl uygulayıcı olan tarım işletmelerinin bilgilendirilmesinde ve eğitilmesinde görev olarak uyum tedbirlerinin uygulanmasının geliştirilmesinde kilit rol oynayabilme potansiyeline sahiptir.

Erozyonla Mücadele Çalışmaları

Türkiye için en önemli konulardan biri erozyondur. Ekili tarım alanlarının %59'u ve meraların %64'ü erozyon sorunuyla karşı karşıyadır. Tarım topraklarında erozyon, toprağı kökleri ve saplarıyla (orman, sağlıklı araziler,, meralar, vb.) tutan toprak örtüsünün tahrip olması, eğimli tarım arazilerinde koruyucu tarım teknikleri uygulamama, eğim boyunca dikey olarak çiftçilik yapma ve tarıma elverişli olmayan bozkır ve sığ arazilerde yetiştirme (sınıf VI ve VII) nedeniyle artmaktadır.

Türkiye'de erozyonla mücadele görevi tarım, orman ve mera alanlarında Tarım ve Orman Bakanlığı'nın (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın) ve rezervuar havzalarında DSİ'nin sorumluluğu altındadır.

Ayrıca il özel idareleri ve belediyeler de kendi görev ve sorumlulukları çerçevesinde erozyonla mücadele çalışmaları yürütmektedir. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA) gibi sivil toplum kuruluşları da erozyonla mücadele çalışmalarına katkı sunmaktadır.

Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji ve Eylem Planı (ÇMUSEP 2015-2023) 2015 yılında onaylanmış ve yürürlüğe girmiştir. Eylem planı, Türkiye'de çölleşmenin/arazi bozulmasının önlenmesinde 8 yıl içinde yapılması planlanan eylem ve faaliyetleri içermektedir.

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı-Tarım Sektörü

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanarak 2011 yılında uygulamaya konulan İDEP'in İklim Değişikliğine Uyum Bölümü altında Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi başlığı yer almaktadır. Bu başlık altında amaçlar iklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının tarım sektörü ve gıda güvencesi politikalarına entegre edilmesi; tarımda iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi ve iklim değişikliğine uyumun sağlanması için AR-GE çalışmalarının ve bilimsel çalışmaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması; tarımsal su kullanımının sürdürülebilir bir şekilde planlanması; toprak ve tarımsal biyoçeşitliliğin iklim değişikliğinin etkilerine karşı korunması ve tarımda uyum seçenekleri konusunda Türkiye'de kurumsal kapasite ve kurumlar arası işbirliğinin geliştirilmesi olarak bildirilmiştir. Ayrıca her amaç altında eylem planları da ortaya konmuştur.

Su Ürünleri Yetiştiriciliği

DSİ tarafından geliştirilen su kaynaklarında mevcut su ürünlerin korunması ve geliştirilmesi amacıyla yürütülen su ürünleri yetiştiriciliği çalışmaları ile ilgili olarak bugüne kadar 287 baraj gölünde limnolojik çalışma tamamlanmıştır. DSİ Balıkçılık İstasyonlarında bugüne kadar üretilen toplam 546 tohum balığı ile balıklarla 230 baraj gölü sağlanmıştır. Rezervuarlarda yıllık üretim kontrolü ve ticari balıkçılık için açılan 177 baraj gölünden yenilenmiş stok miktarları ile rezervuarlarda yıllık toplam 14.100 ton çeşitli su ürünleri üretilmektedir. Ayrıca, proje bazlı su ürünleri yetiştiriciliği için baraj ve göletlerin açılmasıyla gerçekleştirilen toplam 727 projenin su ürünleri yetiştirme kapasitesi yılda yaklaşık 213 bin ton olmuştur. Rezervuarlardaki su ürünleri faaliyetleri kapsamında ticari balıkçılık, ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği, göletlerde tarım, amatör balıkçılık ve diğer tarım modellerinin geliştirilmesi ve uygun balık türleriyle baraj göllerinin temin edilmesi için AR-GE çalışmaları devam etmektedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2018).

6.4.3.3 Aşırı Hava Olayları ve Afetler

Güçlü meteorolojik olaylardan önce hazırlanan meteorolojik uyarılar, güçlü meteorolojik olayların neden olacağı sorunları en aza indirmek ve ilgili ve yetkili kurumlar tarafından gerekli önlemlerin zamanında alınmasını sağlamak için MGM tarafından kurum ve kuruluşlara iletilmektedir.

2017 yılında sel baskınlarına ve taşkınlara, ısıtıcı zehirlenme riskine, toz taşıma, tarımsal don ve sıcak/soğuk hava dalgasına neden olabilecek güçlü ve aşırı yağış, fırtına, şiddetli kar yağışı, kar erimesi, çığ ve heyelan tehlikesi ile ilgili 400 meteorolojik uyarı ve değerlendirme MGM Analiz ve Tahmin Merkezi tarafından yayımlanmıştır.

Sel Baskını Erken Uyarı Sistemi

Sel baskınlarına karşı erken uyarı sistemi, sel baskınlarına maruz kalan alanlarda oluşabilecek hasarı azaltmak, bölgesel kapasiteleri artırmak ve gerçek zamanlı ve yüksek hassasiyetli sel baskınları uyarıları vermek için geliştirilmiştir. Türkiye'nin bölgesel merkez olduğu Karadeniz, Orta Doğu Bölgesel Sel Baskını Erken Uyarı Sistemi, 2013 yılında MGM bünyesinde



kurulmuş olup, 8 üye ülkenin Meteoroloji ve Hidroloji Hizmetleri'ne hizmet ve ürünler sunmaktadır. Model, üç farklı dijital hava tahmin modeli ile çalıştırılmakta ve ani sel baskınları meydana gelmeden 6 saat önce hazırlık için operasyonel olarak kullanılmaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-d, 2018).

Taşkın Eylem Planları

DSİ Taşkın Eylem Planı (2014-2018), DSİ tarafından taşkın zararının en aza indirilmesi, müdahale ve iyileştirme faaliyetlerinin etkin bir şekilde uygulanması için hazırlanmıştır. Havza bazında taşkın yönetim planlarının hazırlanması için çalışmalar Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmış ve 5 havza taşkın yönetim planı hazırlanmıştır. Yönetim planlarının hazırlanmasına yönelik çalışmalar 15 havza devam etmekte olup, 2021 yılına kadar Türkiye'de 25 havza için taşkın yönetim planının hazırlanması amaçlanmaktadır.

Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yürütülen proje kapsamında, Yıldırım Tespit ve Takip Sisteminin kurulumu 2014 yılında tamamlanmıştır. Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi (YTTS), gök gürültüsü ve yıldırım olaylarının tespiti, takibi ve kısa vadeli hava durumu tahminleri (anlık tahmin) için gerçek zamanlı ve yüksek çözünürlüklü meteorolojik bilgiler sağlayan pasif bir uzaktan algılama sistemidir. Şimşek ve yıldırımın konumu, türü, polaritesi, sinyal büyüklüğü ve yıldırım yüksekliği ile ilgili veriler bu sistemle elde edilebilir. Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi, tek bir sensörden değil, 35 pasif sensörden oluşan bir ağıdır.

Orman Yangınları ve Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS)

Hava sıcaklığının 40°C'nin üzerinde olduğu ve bağıl nemin %20'nin altında olduğu hava koşullarında orman yangınları riski çok yüksektir. Bu koşullar zaman zaman Türkiye'deki bazı ormanlık alanlarda yaşanmaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Orman Yangını Erken Uyarı Sisteminde (MEUS) çeşitli meteorolojik veriler kullanılmaktadır. ECMWF'nin (Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi) küresel tahmin modelinden elde edilen meteorolojik tahmin verileri kullanılmakta ve risk haritaları oluşturulmaktadır. Sürekli yapılan analizlerle, Türkiye için üç günlük Orman Yangın Riski Potansiyelini gösteren haritalar elde edilmiş ve Orman Genel Müdürlüğü ile paylaşılmıştır.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Çalışmaları

Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), Türkiye'de meydana gelebilecek her tür felaketten sonra yapılacak müdahale çalışmalarının etkin ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından 2014 yılında hazırlanmıştır. Bu kapsamda, afet sonrası yapılacak çalışmalarla ilgili tüm bakanlık ve kurum ve kuruluşlar arasındaki görev, yetki ve sorumluluklar belirlenmiştir. TAMP kapsamında, 2015 yılında 28 Ulusal Seviye Hizmet Grubu Planı tamamlanmıştır. 2016 yılında 81 il Afet Müdahale Planı ve bu planların eklenmesiyle 26 Hizmet Grubu Operasyon Planı hazırlanmıştır.

Risk azaltım, afetlere hazırlık, müdahale ve afet sonrası rehabilitasyon çalışmalarının entegre bir şekilde yapılmasını sağlayacak afet yönetim sisteminin çerçeve dokümanı, Türkiye'nin Afet Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planının (TAYSB) geliştirilmesi konusundaki çalışmalar devam etmektedir.

Afet risklerinin tespitinde neyin, ne zaman, kim tarafından ve nasıl yapılacağını açıklayan bir plan olan Türkiye Afet Riskini Azaltma Planı (TARAP) hazırlıkları, her türlü önlemin birlikte alınması ve bu risklerin önlenmesi ve azaltılmasıyla başlatılmıştır. Tüm kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, medya, aileler ve bireylerden oluşan tüm paydaşlar TARAP'ta afet risklerini tartışırken bir yönetim perspektifinde bir araya gelmişlerdir.

Yıllık İklim Değerlendirmesi ve Meteorolojik Karakterli Doğal Afet Raporları

İklim değişikliği açısından bir önceki yılı değerlendiren ve veri sağlayan bir rapor Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından 2009 yılından itibaren yayınlanmıştır. Raporda, küresel iklim değerlendirmesinin yanı sıra sıcaklık ve yağışla ilgili ayrıntılı analizler yapılmıştır. Önemli olaylar bölümünde, ekstrem hava olayları ve buna bağlı sel, dolu, fırtına, kar, hortum, şimşek ve don olaylarına ilişkin veriler yer almaktadır. Ayrıca, "Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2016 Değerlendirme Raporu" 2016 yılında yayınlanmıştır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016; Meteoroloji Genel Müdürlüğü -b, 2018; Meteoroloji Genel Müdürlüğü -c, 2018).



İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi

Proje ile 2013-2016 yılları arasında havza bazında su kaynaklarının nasıl etkilendiği belirlenmiş ve havzalarda sektörel uyum planlaması yapılmıştır.

Yerel Yönetim Düzeyinde Çalışmalar

Rize ilinde Afet Bilgilendirme ve Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi Projesi ve İzmir ilindeki Tarımsal Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi Projesi yerel yönetim düzeyinde başlatılmıştır.

6.4.3.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik

Türkiye’nin 1996’da Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’ne katılmasının ardından, bu Sözleşmenin 6. Maddesine göre Türkiye’nin sorumluluğunda olan “Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı” hazırlanmıştır. Bu stratejik plan, Türkiye’nin bu alandaki faaliyetlerinin doğa koruma sektörü kapsamında ve bu çerçevede Avrupa Birliği düzenlemelerine uygun olması şartı da dikkate alınarak güncellenmiştir, bu çerçevede iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak için altı tematik çalışma alanı oluşturulmuştur. Bu alanlar tarımsal biyolojik çeşitlilik, orman biyolojik çeşitliliği, bozkır biyolojik çeşitliliği, dağ biyolojik çeşitliliği, iç sulardaki biyolojik çeşitlilik ve kıyı-deniz biyolojik çeşitliliği tematik alanlardır. İklim Değişikliği, Eylem Planı’na bir madde olarak eklenmiş ve iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve izlenmesi kapsamında ele alınması kararlaştırılmıştır.

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planına dayanarak ve Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı 92/43/AET ve 79/409/AET sayılı Direktiflere göre, “2011’den sonra” başlayarak biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik bir çerçeve yasanın yapılması ve “Doğa ve Biyolojik Çeşitliliği Koruma Kanunu” tasarısının hazırlanması garanti edilmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı (mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı)) tarafından 2011 yılında hazırlanan “Korunan Alanlar ve İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi”, Türkiye’deki korunan alanların etkin yönetimini geliştirmek, korunan alanların rolünü tüm parçalar için anlaşılabilir kılmak ve küresel iklim değişikliği sürecinde iklim değişikliğini azaltmak ve etkilerine uyum sağlamak için bu yönde çalışmalar yapmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu stratejide, Türkiye’de “korunan alanlar sistemi” oluşturma, korunan alanlar planlama ve bunların yönetimi hakkında bir politika oluşturma, araştırma sayısını artırma, farkındalık yaratma ve bilgi paylaşımı korunan alanlar ve iklim değişikliği bağlamında öncelikli konulardır. Strateji üç temel grupta ele alınmakta olup bunlar orman, sulak alan ve bozkır ile kıyı ekosistemleridir.

Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planının (2017-2021) amaçları, hedefleri ve stratejileri, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Ormancılık Özel Uzmanlık Komisyon Raporu, Ulusal Ormancılık Programı, Orta Vadeli Program, Orta Vadeli Finansal Plan ve diğer ormancılık sektörü planları ve programlarına uygun olarak hazırlanmaktadır. Ayrıca, OGM Stratejik Planında, sürdürülebilir orman yönetimi için öncelikli yedi temel hedef belirlenmiştir ve bunların hepsi doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliğine uyum hedefleriyle ilgilidir.

Yürütülmekte olan çalışmalar/projeler

Türkiye’de ekosistemleri, doğayı ve biyolojik çeşitliliği korumak ve sürdürülebilirliklerini korumak amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Tarım ve Orman Bakanlığı’nın koordinasyonunda yürütülen birçok proje bulunmaktadır. Özellikle iklim değişikliğine karşı küresel kampanyanın önemli bir parçası olan korunan alanlarda yapılan çalışmalar, karasal/deniz ölçeğinde doğal ekosistemlerin ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önemlidir.

İklim Değişikliğinin Etkisinin Azaltılması ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması için Türkiye Sulak Alanlarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı (2009-2011) Projesinde, iklim değişikliğinin sulak alan ekosistemleri üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla ulusal ve yerel sulak alan yönetim sistemlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. GIZ (Alman Teknik İşbirliği Kurumu) ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalarda, sulak alanların iklim değişikliğine uyumları, rehabilitasyonları ve ekolojik işlevlerini sürdürmeleri için korunmalarını kapsayan bir yönetim modeli oluşturulmuştur.

Yeniçağa Gölü (Bolu) ve Akgöl (Konya) Sulak Alanlarının İklim Değişikliği Azaltım Potansiyellerinin Belirlenmesi Projesi, yukarıdaki projenin bir parçasıdır ve bu proje çerçevesinde, sulak alanların korunmasına ve restore edilmesine yönelik çalışmalar, Türkiye’nin iki önemli turba yatağını içeren Yeniçağa Gölü ve Akgöl’de gerçekleştirilmektedir. Turba yatakları, dünyada karbon tutulması için en önemli karasal ekosistemlerdir. İki pilot alanda tutulan karbon ve diğer sera gazları, küresel endeksler ve projenin diğer çalışmaları dikkate alınarak tahmin edilmektedir. Bu bilgiler kullanılarak yapılan koruma



çalışmaları ve restorasyon uygulamalarının ne kadarının atmosfere gaz salımını önlediği ve bunun ekonomik olarak ne kadar değerli olduğu ortaya çıkmıştır. 2012 yılında yapılan proje çalışmasında, Türkiye’deki sulak alanların korunması ve iyileştirilmesinin iklim değişikliğine karşı yürütülecek çalışmalarda etkili bir araç olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye’nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (2009-2014) - GEF 4 - Küresel Çevre Fonu tarafından desteklenen projede, Türkiye’nin ulusal deniz ve kıyı koruma sisteminin güçlendirilmesi ve etkin yönetiminin sürdürülmesi hedeflenmektedir. Orman Koruma Alanları Yönetiminin Güçlendirilmesi Projesi - Küre Dağları Milli Parkı (Kastamonu-Bartın) (2008-2012) adı verilen proje, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü koordinasyonunda yürütülmektedir. Doğanın korunması ve sürdürülebilir kaynak yönetimi amacıyla katılım ilkesine dayanarak ormanlarımızın ulusal korunan alanlardaki konumunu ve idari etkinliklerini geliştirmeyi ve etkin ve bütünlük yönetim modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Ormanların Su Kullanımı Bağlamında Sürdürülebilir Orman Yönetimi Uygulamaları İçin Orman Genel Müdürlüğü’nün Kapasitesinin Geliştirilmesi adlı projede -1. Adım (2012-2013), orman ve su etkileşimlerinde çölleşme ve biyolojik çeşitlilik kaybı dahil olmak üzere iklim değişikliğinin potansiyel sonuçlarına daha derin bir anlayış getirerek sürdürülebilir orman yönetimi için mevcut politika ve stratejileri kontrol etmeyi, iklim değişikliğine uyum sağlamayı ve azaltılmasına katkıda bulunmak için su işlevini orman yönetim planlarına entegre etmeyi amaçlamaktadır.

Sulak Alan Yönetim Planları Hazırlanması Kapsamında (2011-2017), Sulak Alan Yönetmeliğinin Korunması kararları çerçevesinde “Ramsar Sözleşmesi - Sulak Alan Yönetiminin Planlanması Hakkında Kılavuz”a dayanarak uluslararası öneme sahip tüm sulak alanların yönetim planlarının hazırlanması amaçlanmaktadır (17 Mayıs 2005 tarihli ve 25818 sayılı Resmi Gazete), (özellikle 26. madde). Proje, eski Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından 2013 yılında başlatılan Bakanlık, Türleri Koruma Eylem Planları tarafından yönetilmekte ve geliştirilmeye devam etmektedir. Bakanlığın amacı, 2023 yılına kadar her yıl plana 10 yeni tür eklemek ve bu türleri korumaktır. 2019 yılına kadar 100 tür eylem planı hazırlanması hedeflenen projede, 60 türün eylem planları 2017 yılı sonuna kadar tamamlanmıştır.

Göller ve sulak alanların, koruma-kullanım dengesi dikkate alınarak bütünlük bir şekilde korunmasını sağlamak için Su Yönetimi Genel Müdürlüğü koordinasyonunda “Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı 2017-2023” hazırlanmıştır. 2017/1 sayılı “Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı Genelgesi”, Eylem Planının sorumlu Bakanlıklar, kurumlar ve kuruluşlar tarafından hassas ve disiplinli bir şekilde uygulanmasını sağlamak için yürürlüğe girmiştir.

Eylem Planı içindeki eylem adımları aşağıdaki gibidir:

- Doğal Göllerin Envanterini Çıkarmak,
- Doğal Göller Batimetrisinin Belirlenmesi,
- Doğal Göllerin Su Bütçesinin Belirlenmesi,
- Baskı ve Etki Bileşenlerinin ve Kirlenici Parametreler İçin Özümlenme Kapasitesinin Belirlenmesi,
- Doğal Göllerin İzlenmesi ve Su Kalitesinin Belirlenmesi,
- Su Kalitesinin ve Doğal Göllerin Miktarının İyileştirilmesi.

Eylem Planı kapsamında 25 havzada 303 göl ve sulak alan çalışması amaçlanmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı ve FAO işbirliğiyle yürütülen “Bozkır Ekosistemlerinde İklim Değişikliğine Ekosistem Tabanlı Uyum için Tarımsal Uygulamalar Projesi” devam etmektedir. Proje Avrupa Birliği ve Türkiye tarafından finanse edilmektedir; toplam bütçesi 3 milyon Euro’dur. Proje GCP/TUR/063/EC, toplumların ve bozkır ekosistemlerinin iklim değişikliğinin etkilerine karşı direncini arttırmayı amaçlamaktadır. Birinci amaç, orta ve uzun vadeli iklim değişikliğine ekosistem tabanlı uyum planlarının benimsenmesine hazırlık konusunda ulusal kapasite ve farkındalığı arttırmaktır. Öncelikle Anadolu bozkır ekosistemlerine odaklanan planlar, aşamalı olarak AB iklim politikası ve mevzuatı ile uyumlu hale getirilecektir.

6.4.3.5 Kıyı Alanları

Kıyı alanlarında yapılan iklim değişikliğine uyum çalışmaları aşağıda verilmektedir

Deniz ve Kıyı Sularının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi (2011-2014)

Proje kapsamında, AB Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC) ve 2008 yılında yürürlüğe giren AB Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) uygulamaları için “ekosistem yaklaşımı ile yönetimi” ilke uygulamalarını destekleyecek gerekli bilgi ve uygulama araçlarının oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca, kıyı ve deniz kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımına yönelik ve iyi çevresel düzeyde hedeflere dayanan teklifleri hazırlamak ve bunları karşılıklı planlama yapması gereken karar vericilere ve uygulayıcılara sunmak Projenin stratejik bir amacıdır. Proje kapsamında yapılan çalışmalar kıyı ve geçiş sularının tanımı, kıyı su tipolojileri ve su yönetim birimlerinin belirlenmesi, kıyı sularının ekolojik niteliklerine göre sınıflandırılması, boşlukların belirlenmesi, denizlerin “iyi çevresel durumunun” yerel olarak değerlendirilmesi, amaçların ve göstergelerin belirlenmesi ve uygulama yapısının oluşturulması olarak özetlenebilir

Türkiye Kıyılarında Kentsel Atık su Yönetimi Projesi (SINHA)

SINHA projesi kapsamında, Türkiye'nin kıyıları, Kentsel Atık su Arıtma Yönetmeliğine göre ötrofikasyon riski açısından değerlendirilmekte ve hassas ve biraz hassas olarak sınıflandırılmaktadır. 2009 yılında belirlenen hassas kıyı bölgeleri 2011 yılında güncellenmiştir. Kentsel ve endüstriyel kaynaklı yükler, basınç-etki analizi yapabilmek için kıyılarda tahmin edilmektedir. Mevcut durumda 2020, 2030 ve 2040 yıllarında kentsel atık su arıtma sahalarına gelecek ve nüfus üretimi ile ilgili yükler belirlenmiştir. Türkiye'nin kıyı bölgelerinde bulunan belediyelerin atık su arıtma koşulları araştırılmış ve iyileştirme ihtiyaçları belirlenmiştir. Kentsel atık su arıtma yerlerinin bulunmadığı yerleşim alanları özel ilkelere (Kıyının ötrofikasyona, popülasyona vb. duyarlılığı) göre değerlendirilmektedir ve atık su arıtma sahası işlemleri önerilmektedir.

Bütünleşik Kıyı Alanları Planları

Bütünleşik Kıyı Alanları Planları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanmaktadır. Çalışmanın amaçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Türkiye’de kıyı planlama ve uygulama çalışmalarına yeni bir yaklaşım getirmek,
- Kıyılarda koruma ve inceleme ile ilgili önlemlerin belirlenmesi,
- Kıyı bölgelerindeki yerel beklenti ve talepleri yönetmek,
- Kıyılarla kesişen yetki alanlarının düzenlenmesi ve
- Kıyı alanlarının kullanımını tutarlı ve dengeli bir şekilde koruyarak teşvik etmek ve kıyı alanlarında kurulacak kıyı yapıları ile ilgili uygulamalar için öğretici stratejiler ve amaçlar üretmek için bütün sektörleri dikkate alan entegre politikaların ve karar alma süreçlerinin sürdürülmesi. 2018 Haziran’a kadar, kıyı bölgelerinin %82’si için Bütünleşik Kıyı Alanları Planları tamamlanmıştır.

4 Temmuz 2011 tarih ve 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın Yönetim ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile bütünleşik kıyı alanlarının yönetim ve planlama çalışmalarının Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın görevleri arasında olduğu belirtilmiştir.

14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği” kapsamında “Bütünleşik Kıyı Alanları Bölge Planı (ICZP)” kıyı bölgesine ve etkileşim alanına özgü stratejik yaklaşımla hazırlanan mekansal planlama hiyerarşisinde yer almayan planlar olarak tanımlanmakta ve gelişim planlarına rehberlik etmektedir. Ayrıca, mevzuat ile kıyı bölgelerinde yetkilendirilmiş kurum ve kuruluşların planlama, proje tasarımı ve uygulamaları, yasal düzenlemeler ve girişimciler için rehber doküman olarak hazırlanması planlanan Bütünleşik Kıyı Alanları Planları ile ilgili esaslar belirlenmiştir. ICZP kısaca kıyıları, tüm sektörel faaliyetleri göz önünde bulunduran ve etkileşim alanlarıyla birlikte sosyal ve ekonomik yönleri de içerecek şekilde planlayan ve kıyı ekosisteminin sürdürülebilir kalkınma ilkesi ve doğal kaynak kullanımının birincil olduğu mekânsal amaç, strateji ve eylem önerileri doğrultusunda korunmasını içeren bir plan olarak tanımlanmaktadır.



6.4.3.6 Sağlık

Tüm ülkeler (aynı oranda olmasalar bile) iklim değişikliğinin olumsuz sağlık etkilerine karşı risk altındadır. İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkilerini Azaltmaya Yönelik Ulusal Program ve Eylem Planı, bu sorunlar Türkiye’yi etkilemeden muhtemel etkilerinin belirlenmesi, çözülmesi ve gerekli önlemlerin uzun süre önce alınması için hazırlanmıştır. (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Programın amacı, halkımızı Türkiye’de iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuz sağlık etkilerinden korumak ve afet durumları için gerekli sağlık önlemlerini almaktır. Programın amaçları aşağıda özetlenmiştir:

- Ekstrem hava olaylarının (aşırı yağış, aşırı sıcak ve soğuk hava, hava kirliliği) ve doğal afetlerin (sel, yangın vb.) insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak,
- İklim değişikliği sonucu Türkiye’de görülen ve/veya artan hastalıkların takibi için kurumsal altyapının güçlendirilmesi, kurum içi ve kurumlar arası işbirliğinin artırılması,
- Su ve gıda güvenliğini sağlamak, su ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele etmek,
- Kırılgan grupların iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden etkilenmemesi için gerekli çalışmaları yapmak,
- Sağlık kurumlarının iklim değişikliğine olumsuz katkılarını azaltmak,
- İklim değişikliğinin olumsuz sağlık etkilerine karşı daha etkin koruma için kamuoyu farkındalığını artırmak,
- İzleme ve değerlendirme faaliyetlerini yürütmek.

6.4.3.7 Yerleşim Alanları ve Turizm

6.4.3.7.1 Yerleşim Alanları

Yerleşim alanları konusunda yürütülen iklim değişikliğine uyum çalışmaları aşağıda verilmiştir.

“Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı-UİDEP” aşağıdaki amaçları içermektedir:

- 2012 yılında arazi kullanımı ve ormancılık sektöründe yerleşim bölgelerinde tutulan karbon miktarını belirlemek ve 2020 yılına kadar yeşil alan ile bu değeri %3 artırmak,
- ‘Binalarda Enerji Performansına İlişkin Yönetmelik’ ve enerji verimliliği mevzuatını inşaat sektöründeki tüm binalarda 2017 yılına kadar etkili bir şekilde uygulamak, 2017’den başlayarak yeni binaların yıllık enerji ihtiyacının en az %20’sini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamak, 2023 yılına kadar yeni yerleşim yerlerinde sera gazı emisyonlarını mevcut yerleşim yerlerine kıyasla en az %10 azaltmak,
- Ulaştırma sektöründe yerel taşımacılıkta kişisel araç kullanımından kaynaklanan emisyon artış oranının sınırlandırılması, 2023 yılı sonuna kadar yerleşim yerlerinde sürdürülebilir ulaşım için gerekli yasal mevzuatı ve idareyi yapmak, 2023 yılına kadar kentsel ulaşımında alternatif yakıt ve temiz araç kullanımını teşvik etmek için yerel önlemlerin alınması,
- Düzenli depolama alanlarına kabul edilecek biyoyazın atıkların miktarını 2015 yılına kadar %75’e, 2018’e kadar %50’sine ve 2025’e kadar %35’e düşürmek, 2005 yılında atık sektörü esas alınarak, genel olarak 2023 sonuna kadar ülkede katı atık bertaraf sahaları inşa etmek ve bu sahalarda belediye atıklarının %100’ünü bertaraf etmek, Ambalaj Atık Yönetim Planlarını tamamlamak, 2023 yılına kadar vahşi depolama alanlarının %100’ünü kapatmak,
- Su kaynakları yönetiminde, yerleşim yerlerinin su yönetimini iklim değişikliğine uyum bakışıyla ele almak.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yukarıda tanımlanan bütün tedbirlerin dâhil edilebileceği bir Ekolojik Yerleşme Birimi Standardı hazırlanması için gerekli girişimler başlatılmış bulunmaktadır (Yalazı, 2014) . “Ekolojik Yerleşme Birimi” standardı çalışması ve pilot proje uygulaması 6306 sayılı Kanun kapsamında yürütülecek kentsel dönüşüm çalışmaları çerçevesinde yeni bir uygulama dili oluşturulmasını hedeflemektedir. Kanuna dayanılarak ayrıca tanımlanacak mali destekler ve planlama tedbirleri ile birlikte, Bakanlığın afetlere dayanıklı marka kentler oluşturmak amacına sürdürülebilirlik boyutunun kazandırılması hedeflenmektedir.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Bakanlık ve ilgili müdürlükler özellikle kentsel arazi kullanımının iyileştirilmesinden kaynaklı karbon yutak potansiyelinin artırılması kapsamında çalışmalarına devam etmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 2015 yılında tamamlanması hedeflenen proje ile Ekolojik Yerleşme Birimi standardının kentsel dönüşüm faaliyetleri esnasında uygulanmasının temin edilmesi halinde 6.5 milyon bağımsız birimin yıkılarak yeniden yapılarak, sera gazı azaltımı hedeflenmektedir.

Haziran 2000 yılı Ulusal Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği (TS 825) ile yeni binalarda ve bina alanının minimum %15’inin yenilendiği mevcut binalarda yalıtım standartları geliştirilmiştir. Standartlar, Türkiye bina stoğunda enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik politikasını ve ilgili yasal çerçeveyi geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, 2004 yılında Enerji Verimliliği Stratejisi Taslağının hazırlanması ve 2007’de 5627 sayılı Enerji Verimliliği Yasası’nı çıkartmasıyla ulusal enerji politikası oluşmaya başlamıştır. 2008 yılında AB’nin 2002/91/EC sayılı “Binaların Enerji Performansı Direktifi” uyumlu olarak hazırlanan ve 2011 yılında revize edilen “Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği” ile binaların birincil enerji ve karbondioksit (CO₂) emisyonu açısından sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması, çevrenin korunmasının düzenlenmesi hedeflenmektedir. Bu Yönetmelik uyarınca 2011 yılında binalar Enerji Kimlik Belgesi (EKB) sistemi uygulamaya konulmuş yeni binalar iskân ruhsatının bir parçası olan EKB’ye sahip olmak zorunluluğu getirilmiştir. Buna göre, binalar enerji tüketim seviyesi ve sera gazı emisyonu salım miktarlarına göre A’dan G’ye kategorize edilmekte olup, yasa kapsamında, ayrıca, mevcut binaların tümünün 2017 yılına kadar EKB alması ön görülmüştür. Binalar enerji tüketim seviyelerine ve CO₂ salımlarına göre A’dan G’ye kategorilere ayrılmaktadır. Bu sistem, inşaat sektörünün, mülk sahiplerinin ve yerel yönetimlerin enerji tüketimi ve CO₂ salımı konularına önem vermesini sağlamaktadır. Enerji verimliliğini nasıl arttırabileceği ve enerji faturalarını nasıl düşürebileceğiyle ilgili bilgiler vermenin enerji verimliliği konusuna yatırım yapmayı özendirceği düşünülmektedir. 2014 yılında “Sürdürülebilir Yeşil Bina ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik” yayımlanmıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülen kentsel dönüşüm faaliyetleri kapsamında Amerikan Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (Leadership in Energy and Environmental Design-LEED) standartlarının uygulandığı alan ve binalarda %24 ila %50 oranında enerji verimliliği (elektrik, doğalgaz, vb.) ve buna bağlı olarak %33 ila %39 oranında karbondioksit emisyon azaltımı sağlanmaktadır. Benzer şekilde bu standartların kullanıldığı binalarda su tüketiminin %40, katı atık üretiminin ise %70 oranında azaldığı bilinmektedir. Bu nedenle, başta karbondioksit olmak üzere binalardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması öngörülmekte olup bu amaçla yürütülen çalışmalar şunlardır:

- 2014/5813 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı uyarınca sağlanan kredilere ilişkin faiz desteği oranının, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği çerçevesinde B sınıfı enerji verimliliği belgesine sahip binalar için 50 baz puan, A sınıfı enerji verimliliği belgesine sahip binalar için ise 100 baz puan artırılarak uygulanması hükme bağlanmıştır.
- Ekolojik yerleşme birimi standartlarının belirlenmesi çalışmaları yapılmaktadır.

Kentsel arazi kullanımının iyileştirilmesinden kaynaklı karbon yutak potansiyelinin artırılması kapsamında çalışmalarına devam etmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen mekânsal planlama çalışmaları aşağıda belirtilmektedir:

- 3194 sayılı İmar Kanunu’nda 2013 yılında yapılan değişiklik ile kentsel asgari standartların çevre düzeni planı ile belirlenebilmesi sağlanmış; Bakanlığa enerji verimli, iklim duyarlı ve ekolojik özellikli plan ve projeler hazırlama, bu nitelikli yapılar inşa etme veya bu amaçla uzun vadeli kredi desteği sağlama görevi verilmiştir.
- 2014 yılında yürürlüğe giren Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ile özellikle afet ve diğer kentsel risklerle ilgili araştırma, etüt ve çalışmaların yapılması ve planlarda araştırmalara göre gerekli risk azaltıcı tedbirler alınması gerektiği belirtilmiş; planlar yapılırken koruma ve kullanma dengesinin sağlanması yönünde esas getirilmiştir.

2014 yılında yayımlanan Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği’nde tanımlanan Çevre Düzeni Planları’nın ilk aşamasında farklı disiplinlerden oluşan uzmanlar grubunca hazırlanan Plan Araştırma Raporunun bir bölümü “İklim” verilerine ayrılmakta olup bu bölümde planlama alanına özel sıcaklık, yağış, nispi nem, buharlaşma, kapalılık ve güneşlenme, rüzgâr, basınç gibi veriler toplanmaktadır. Raporun diğer bir bölümünde ise hava, su, toprak kirliliği gibi çevre sorunlarına değinilmektedir. Daha sonra iklim verileri de dâhil, doğal yapıya ilişkin toplanan tüm veriler doğrultusunda doğal yapı analizi yapılır. Bu kapsamda planlama alanında doğal açıdan hassas ve riskli bölgeler ile riskli olmayan alanlar belirlenir. Raporun sonuç kısmında yer alan sentez bölümünde ise doğal yapı analizi ile birlikte alana ilişkin yapılan tüm analizler birleştirilerek yerleşilebilirlik sentezi yapılmaktadır. Söz konusu sentez ile planlama alanının yerleşmeye uygun, riskli ve yerleşmeye



uygun olmayan alanları belirlenir. Bu kapsamda iklim değişikliğinden etkilenmesi muhtemel alanlar da tespit edilerek plan kararları (koruma ve geliştirme) bu doğrultuda alınır.

GEF, Türk hükümeti ve TOKİ'den oluşan bir yatırım ortaklığınca desteklenen ve UNDP tarafından uygulanan Türkiye'de Binalarda Enerji Verimliliğinin Arttırılması Projesi (2011-2015), 17,6 milyon ABD doları bütçeli 5 yıllık bir projedir. Proje kapsamında kamu binalarındaki enerji tüketimini ve CO₂ salımlarını azaltmak için bina enerji performansı standartlarının yükseltilmesi, uygulama araçları olarak ilgili yönetmeliklerin yaptırımının artırılmasını, bina enerji yönetiminin verimliliğinin yükseltilmesi ile bütünsel bina tasarımı yaklaşımının ulusal ölçekte geliştirip uygulanmasını amaçlamaktadır.

Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Hizmetleri için Sürdürülebilir Kent Planlama (Tezer ve diğ., 2014) kapsamında Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü (AKAÖ) değişiminin iklim değişikliğine olumsuz etkilerinin araştırılması çalışmalarına devam edilmektedir.

Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası ile kredi sözleşmesi imzalanmasının ardından başlatılan İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi kapsamında İstanbul'un muhtemel bir depreme karşı hazırlıklı olması amacıyla kurumsal ve teknik kapasitenin geliştirilmesi, halkın acil durumlara hazırlık ve müdahale bilincinin arttırılması, öncelikli kamu binalarının sismik risk karşısındaki durumlarının incelenmesi ve bu inceleme sonuçlarına bağlı olarak güçlendirilmesi veya yıkılıp yeniden yapılması, ulusal afet çalışmalarının desteklenmesi, kültürel ve tarihi miras kapsamındaki binaların envanterinin çıkarılması, sismik risk değerlendirmelerinin yapılması ve projelendirilmesi ile imar ve yapı mevzuatının daha etkin uygulanabilmesine yönelik destekleyici önlemler alınması amaçlanmaktadır.

Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporunda (2012) bölgesel kalkınma kapsamında, özellikle düşük gelire sahip bölgelerde sağlanacak iyileşmelerin, çevresel sürdürülebilirlik bakımından önemli katkılar sağlayacağı belirtilmektedir. Yerleşimler ile birlikte bölgesel düzeyde yönetişimin ana unsuru olan Kalkınma Ajansları sürdürülebilir hedeflere yönelik olarak projeler geliştirmektedir. Kalkınma Bakanlığı tarafından 2013 yılında Bölgesel Gelişme Stratejileri (2014 – 2023) belirlenmiştir (Kalkınma Bakanlığı-b, 2013).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından farklı kentsel ölçeklerde sel, heyelan, çığ kontrolü projeleri (2012–2014) kapsamında heyelan çığ-sel kontrol çalışmaları yapılarak muhtemel can ve mal kaybını azaltmak ve bozulan arazinin rehabilitasyonu yapılarak toprak koruması sağlanması hedeflenmiştir. Bu projeler arazi/yerleşim/yol vb. tesislerde zarar azaltma çalışmalarını içermektedir. Kırsal yerleşimlere yönelik olarak geliştirilen KÖYDES (Köy Altyapısını Destekleme) Projesi, 2012 yılında küçük ölçekli tarımsal sulama ve 2011 yılında atık su bileşenlerinin dahil edilmesiyle entegre bir kırsal altyapı programına dönüştürülmüştür. 2005-2013 döneminde Projeye cari rakamlarla yaklaşık 8,8 milyar TL kaynak tahsis edilmiştir. Ayrıca, 2600 km uzunluğunda kilit parke döşemesi yapılmış ve 32 bin km uzunluğundaki yolun ise onarımı gerçekleştirilmiştir. İçme suyu bileşeni kapsamında ise, 4,116 ünitesi (köy ve köy bağılı) susuz, 43,345 ünitesi ise suyu yetersiz olmak üzere 47,461 ünite yeterli ve sağlıklı içme suyuna kavuşmuştur.

Tarım ve Orman Bakanlığı (mülga Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) tarafından iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması amacı ile özellikle kırsal-kentsel yerleşimlere ve arazi kullanımına yönelik olarak ÇATAK, Arazi Toplulaştırılması, Su Tasarrufu Sağlayacak Modern Sulama ve İşleme Yöntemlerini Destekleme Programı, Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (5403) çıkarılarak toprağın doğal veya yapay yollarla kaybını ve niteliklerini yitirmesini engelleyerek korunmasını, geliştirilmesini ve çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak planlı arazi kullanımının sağlanması uygulamaları, yürütülmektedir.

Ulusal düzeyde referans çerçeve belgesi niteliği taşıyan bir strateji dokümanı olan Bütünsel Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES 2010-2023) başlıca ulaşırma, altyapı, konut ve arsa inşaatı, afetlere hazırlık, koruma, iklim değişikliği, konut kalitesi, sosyal politikalar ve katılım konularında merkezi ve yerel düzeyde çalışmaları belirlemektedir.

Dengeli ve yaşanabilir kentsel gelişmeyi sürdürmeye yönelik ilkeleri, stratejileri ve eylemleri ortaya koyan Bütünsel Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES 2010-2023), bunların uygulama ilkelerini belirler. Bunları bir eylem programı ile ilişkilendirir ve ulusal düzeyde referans çerçeve belge niteliğine sahip olan bu belge, mekânsal planlama ile ilgili sektörleri sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde ele almaktadır.

Sağlıklı, dengeli ve yaşanabilir kentsel gelişmenin sağlanmasına yönelik ilke, strateji ve eylemleri ortaya koyan, bunların uygulama esaslarını belirleyen ve bir eylem programına bağlayan, ulusal düzeyde referans çerçeve belgesi niteliği taşıyan bir strateji dokümanı olan Bütünsel Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES 2010-2023) sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde mekânsal planlamanın mekân ile ilişkili sektörlerini bütünsel bir yaklaşımla ele almaktadır. Eylem Planındaki belediye eylemleri belediyeler tarafından yapılan "Belediye Anketi" ile izlenirken, merkezi otoritelerin sorumluluğundaki eylemler merkezi otoritelerin raporları ile izlenmektedir.



“Belediyeler Anketi” ile, belediyelerin teknik ve mali kapasitelerinin yanı sıra; mekânsal planlama, kentsel gelişim, kentsel tasarım ve mekan kalitesi, sürdürülebilir ulaşım (toplu taşıma, bisiklet ve yaya yolları), altyapı uygulamaları, yaşanabilir çevre ve doğal varlıkların korunması, sosyal entegrasyon vb. konulardaki uygulamaları izlenmektedir. 1397 belediyeyi kapsayan 2016 Yılı Belediye Anketi 2017 yılında tamamlanmıştır. Detaylı bilgi KENTGES resmi internet adresinden alınabilir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenen “İklim Uyum Stratejilerinin Geliştirilmesi İçin Kurumsal ve Teknik Kapasitenin Arttırılması Projesi” kapsamında Bursa Büyükşehir Belediyesi özelinde Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi hazırlanmıştır. Bu paket oluşturulurken, Avrupa Çevre Ajansı tarafından geliştirilen ve 6 adımdan oluşan uyum destek aracı örnek alınmıştır. Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi, Türkiye’deki belediyelerin iklim değişikliğine uyum planı hazırlama sürecine yönelik rehber niteliği taşımaktadır (Cindoruk, 2014). Avrupa Komisyonu kapsamında oluşturulan ve 5 bine yakın yerel yönetim başkanının imzaladığı Başkanlar Sözleşmesine Türkiye’den de çok sayıda belediye taraf olmuştur. Bu belediyeler arasında Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı hazırlayan Bornova Belediyesi ile Antalya Büyükşehir planı öne çıkmaktadır. Ayrıca, Yerel yönetimler iklim ilgili sektörlerde (atık, bina, enerji vb) hedefler koymak, bu konularda yerel organlarında hukuki düzenlemeler yapmak, çeşitli uygulama araçları oluşturmak ve bizzat uygulamalar yapmak konusunda çeşitli yetkilere ve görevlere sahiptir. Yerel yönetimler sera gazlarını azaltıcı tedbirlerin yanı sıra, iklim değişikliğine uyumla ilişkili olarak kentsel planlama gibi konularda da uygulamalarda bulunmaktadır. İDEP’te belediyelerin iklim değişikliği konusunda uygulayacağı tedbirler yer almaktadır.

Sağlıklı ve yaşanabilir şehirler yaratabilmek ve 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun kapsamında yürütülen çalışmalar için planlama usul ve esaslarını belirlemek üzere hazırlanan “Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Planlama İlke ve Kriterlerinin Geliştirilmesi Projesi” 2017 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından başlatılmıştır. Proje ile Mekânsal Plan Hazırlama Yönetmeliği ve “6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” kapsamında, sağlıksız ve güvensiz bina stoklarının yenilenmesi için imar planlarında kentsel mekanın yaşanabilirlik standartlarının yeniden belirlenmesi ve şehirlerin yeşil alanlarını, sosyal ve kültürel tesislerini, teknik altyapısını ve ulaşım sistemlerini birlikte ele alarak planlama ilke ve kriterlerinin oluşturulması için usul ve esasların belirlenmesi amaçlanmaktadır. İç mimarinin korunması ve mahalle ölçeğinin yeniden bütünleştirilmesi de projenin öncelikli hedefleri arasındadır.

“Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018-2022 Stratejik Planı”nın stratejik hedeflerinin ikinci eksen kentleşme ile ilgilidir. Bu eksen içindeki stratejik hedefler, üç stratejik hedef çerçevesinde aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- Afete Dayanıklı Şehirler için Mekânsal Planlama ve Kentsel Dönüşüm: 2023 Türkiye’inde, özellikle afet riski altındaki yerleşim yerlerinde altyapı, mekânsal planlama, tasarım ve kentsel dönüşüm çalışmaları yaparak orijinal kimliklerini koruyan, deprem ve afetlere dayanıklı, insan odaklı, çevre dostu şehirler edinmek.
- Akıllı Şehirler ve Ulusal Coğrafi Bilgi Hizmetleri: akıllı şehirlerin oluşturulması için altyapı çalışmaları yapmak, teknoloji şehirlerde alan yönetimini geliştirmek, kamu hizmetlerini iyileştirmek için veri paylaşımını sağlamak ve ulusal coğrafi bilgilerin odak noktası olmak.
- Enerji Etkin ve Çevre Dostu Yerleşim: çevreye duyarlı, enerji verimli ve güvenli inşaat için, yeni inşaat teknikleri ve ev içi malzemeler geliştirmek, bina denetim çalışmalarının etkin bir şekilde yapılmasını sağlamak ve profesyonel hizmetlerle ilgili usul ve esasları belirlemek.

6.4.3.7.2 Turizm

Türkiye’nin Turizm Stratejisi (2023) ve Türkiye’nin Turizm Stratejisi Eylem Planı 2007-2013

Türkiye’de turizm temel olarak deniz ve kıyı kaynaklarına dayanmaktadır. Kitle turizmi şeklinde yapılmakta ve turizm Akdeniz ve Ege kıyılarında yoğunlaşmaktadır ve periyodik bir yapıya sahiptir. Turizm planlamasına parçacı yaklaşımlar sonucunda ortaya çıkan Türkiye turizminin bu yapısı, kıyı gerisi ve çevresindeki alanlarda çarpık kentleşme/yapılaşma, altyapı yetersizliği gibi çevresel sorunların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu durum çevresel kaynaklar üzerindeki baskıyı turizmdeki gelişmeye bağlı olarak sürekli olarak artırmaktadır.

Bu olumsuz yapılanmayı olumlu yönde değiştirmek için 2007 yılında Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından “Türkiye’nin Turizm Stratejisi 2023” ve “Türkiye’nin Turizm Stratejisi Eylem Planı 2007-2013” hazırlanmıştır. Strateji ve Eylem Planı, 28.2.2007 tarihli ve 2007/4 sayılı Yüksek Planlama Kurulu Kararı ile onaylanmış ve 02.03.2007 tarihli ve 26450 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2007).



Türkiye’nin Turizm Stratejisi, bütünsel politika, strateji ve uygulamaya yönelik yaklaşımları içermektedir. Türkiye, alternatif turizm (sağlık ve termal turizm, kış sporları, dağ ve doğa turizmi, yayla turizmi, kırsal ve ekoturizm, kongre ve fuar turizmi, gemi ve yat turizmi, golf turizmi vb.) ve kıyı turizmi gibi turizm türleri açısından benzersiz fırsatlara sahiptir. Bununla birlikte, bu potansiyel rasyonel anlamda kullanılamamaktadır. Türkiye’nin Turizm Stratejisi 2023 ve Eylem Planı 2013, ülkemizin doğal, kültürel, tarihi ve coğrafi değerlerini koruma-kullanım dengesi içinde kullanmayı ve Türkiye’nin turizm alternatiflerini geliştirerek turizmdeki payını artırmayı amaçlamaktadır.

Söz konusu turizm kaynaklarının, bir nokta ölçeğinde planlama yapmak yerine, kalkınma koridorları boyunca turizm koridorları, turizm bölgeleri, turizm şehirleri ve ekoturizm bölgeleri oluşturacak şekilde ele alınması, değerleri ve kullanım kriterlerini belirleme ve bunların tanıtılması açısından daha doğru bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Böylece, potansiyel turizm alan bölgelerin çekiciliği, diğer alternatif turizm türleriyle birlikte artacaktır. Bu, bölgesel birikimi ve turizmde dönemselliği azaltarak ve turizmi yıl boyunca yaygınlaştırarak turizmin ulusal düzeyde gelişmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca, daha geniş kitlelerin turizmden pay almasına izin verilecek, turizmin gelişimi ve bölgesel dengesizliklerin ortadan kaldırılması desteklenecektir. En önemlisi, turizmin gelişmesi bütünsel ve planlamaya dayalı olacağı için Akdeniz ve Ege kıyılarındaki doğal ve kültürel kaynaklar üzerindeki baskı ve tahribatın azalacağı tahmin edilmektedir. Strateji ve Eylem Planı’nın hedeflerine ilişkin önemli bir nokta, özellikle Akdeniz kıyı şeridinde iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin, yeni turizm türlerinin ve yeni destinasyonların ortaya çıkmasıyla azaltılacağıdır.

Eko-Etiketler ve Çevreye Duyarlı Sertifika Sistemleri

Türkiye’de sürdürülebilir turizm kapsamında, çevrenin korunması, çevre bilincinin geliştirilmesi ve turistik tesislerin çevreye olumlu katkısının teşvik edilmesi için çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda çevreye duyarlı konaklama işletmelerine yönelik sınıflandırmanın yapıldığı Turizm İşletmesi Belgesi Konaklama Tesislerine Çevreye Duyarlı Konaklama Tesis Belgesi Verilmesine Dair Tebliğ 2008 yılında yürürlüğe girmiştir.

Tebliğe göre, tür ve sınıfa ilişkin olarak belirlenen asgari puanı aşan tesislerden, simgesi yıldız olan konaklama tesislerinin plakette sınıflarını gösteren yıldızlar yeşil renkli düzenlenecek ve plaket üzerinde “Çevreye Duyarlı Tesis” ibaresi yer alacaktır. 2014 yılında 126 olan Yeşil Yıldız belgesine sahip Kültür ve Turizm Bakanlığı turizm işletme belgesi tesisi sayısı 2018 yılı itibarıyla 460’a ve bu tesislerin yatak kapasitesi 293.625’e yükselmiştir. Bu rakamlar konaklama tesislerinin Yeşil Yıldız’a ilgisini açıkça göstermektedir. Kojenerasyon ve trijenerasyon enerji sistemlerinin son yıllarda özellikle Yeşil Yıldız Sertifikası ile konaklama tesislerinde yaygınlaştığı görülmektedir.

Türkiye’deki konaklama tesisleri ve turistik yerler için kullanılan eko etiketlerden biri Yeşil Anahtar Ödülü’dür. Yeşil Anahtar Ödülü’nün 7 ana hedefi bulunmaktadır. İlk boyut, çevrenin korunmasıdır. Bu doğrultuda, turizm tesislerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak, enerji ve su tasarrufu, çevre dostu temizlik malzemeleri kullanımı ve atık yönetimi gibi önlemlerle çevrenin korunmasına dayanmaktadır. Ekonomik bir amaç olan “Ekonomik yönetim”, elektrik, su, yakıt, temizlik malzemeleri ve atıklar gibi konulardaki tüketimlerin azalmasının bir sonucu olarak maliyetlerde bir düşüş öngörmektedir. Bu aynı zamanda çevrenin korunmasında ve özellikle iklim değişikliğine enerji tasarrufu ile uyum sağlamada önemli bir faktör olarak görülmektedir. Nitekim, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının %5’ini oluşturan turizm sektöründeki konaklama tesislerinin payı %21’dir (Somuncu, 2016). 2018 itibarıyla, Türkiye’de Turizm İşletmesi Belgesi olan Konaklama Tesislerinin sayısı 3847, bu tesislerin yatak kapasitesi 959.055’tir. Belediye sertifikasına sahip tesis sayısı 7596, bu tesislerin yatak kapasitesi 506.127’dir. Bu nedenle, Türkiye’de 11.443 tesis ve yaklaşık 1.5 milyon yatak kapasitesinin mevcudiyeti ve tüm bu tesislerin enerji, su ve yakıt kullanımları ve bunların kullanımından kaynaklanan atıklar dikkate alındığında konunun önemi daha iyi anlaşılacaktır.

Yeşil Anahtar Ödülü, Yeşil Anahtar Ulusal Jürisi tarafından bir yıllık olarak verilir ve başvurular her yıl yenilenir. Türkiye’de Yeşil Anahtar Ödülü alan tesisler öncelikle denetlenmekte ve kriterleri karşılayan tesislere bayrak, plaket ve sertifika verilmektedir. Ardından, yılda en az bir kez denetlenmektedirler. Kriterlere uymayan tesislerin ödülü yılsonunu beklemeden geri alınmaktadır. 2018 itibarıyla, 94 tesis Türkiye’de Yeşil Anahtar Ödülü’ne layık görülmüştür. 57 ülkede uygulanan bu program kapsamında Yeşil Anahtar Ödülü ile uluslararası alanda toplam 2900’den fazla tesis bulunmaktadır. Türkiye 57 ülke arasında 9. sıradadır. Yeşil Anahtar Ödülü organizasyonu, Çevre Eğitim Vakfı (FEE) üyesi olan Türkiye Çevre Eğitim Vakfı (TÜRÇEV) tarafından düzenlenmektedir.



6.5 İZLEME, RAPORLAMA VE DEĞERLENDİRME

İklim Değişikliği Eylem Planının (İDEP) içerdiği konuları izlemek için ağ tabanlı bir izleme ve değerlendirme sistemi kurulmuştur. Planın kamu ile paylaşılmasından 8 ay sonra izlenmesi kararlaştırılmıştır. 22 Şubat 2012 tarihinde yapılan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu toplantısında, kurum ve kuruluş temsilcilerinden oluşan bir İzleme ve Rehberlik Komitesi kurulmasına ve bu komiteye bağlı bir Çalışma Grubu oluşturulmasına karar verilmiştir. Kararı takiben, İDEP’te tanımlanan 541 eylemin izlenmesi için 2013 yılından beri oluşturulan ağ tabanlı izleme sistemine veri girilmeye başlanmıştır. Faaliyetlerin gerçekleştirilmesine ilişkin gelişmeler, sorumlu kurum/kuruluşlardan 330 kullanıcının veri girdiği sistemde takip edilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-b, 2016).



7

FİNANSAL, TEKNOLOJİK DESTEK VE KAPASİTE GELİŞTİRME DESTEĞİ



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Birinci, Beşinci ve Altıncı Ulusal Bildirimler’de belirtildiği gibi, Türkiye bir Ek II ülkesi değildir; bu nedenle, Sözleşmenin 4.3, 4.4 ve 4.5. Maddeleri ve Kyoto Protokolünün 11. Maddesi kapsamında gelişmekte olan ülkelere destek sağlama yükümlülüğü yoktur.

Türkiye, Sözleşme Kapsamında Ek I ülkesi olmasına rağmen, Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı kategorilerine göre gelişmekte olan bir ülkedir. 2018 “Dünya Ekonomik Durumu ve Beklentileri” Raporu³³, Ek 1 ülkeleri gelişmiş ekonomiler olarak listelenirken, Türkiye’yi gelişmekte olan ekonomiler listesinde Ek dışı ülkelerle birlikte sıralamaktadır. Ayrıca, Türkiye, OECD Kalkınma Yardımları Komitesi’nin Resmi Kalkınma Yardımı’ndan (RKY) yararlanabilecek ülkeler arasında listelenmiş bir OECD üyesidir. Ayrıca, Türkiye, İklim Teknoloji Merkezi ve Ağı (CTCN)³⁴ tarafından gelişmiş ülkeden ziyade üst-orta gelir ekonomisi olarak kabul edilmektedir.

Türkiye, son on yılda yıllık ortalama %5 oranında GSYH büyümesiyle küresel görünümün önünde gelişmekte olan bir ülke olmuştur. Artan altyapı ihtiyacının kalkınmaya duyulan ihtiyaçtan dolayı sürdürülebilir bir şekilde karşılanması için, çoğunlukla finansman kuruluşları, çok taraflı kalkınma bankaları ve öncelikle yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve düşük karbonlu ulaşım projeleri için iklim fonlarından sağlanan krediler aracılığıyla dış finansman sağlanmıştır.

Taraflar Konferansı 1/CP.16 sayılı Kararı, Türkiye’nin özel koşullarını kabul ederken 1/CP.18 sayılı Karar, Sözleşmenin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak için Ek II ülkelerine, iki BMİDÇS finansal mekanizmasından biri olan ve Dünya Bankası tarafından yönetilen İklim Yatırım Fonlarından yararlanan Küresel Çevre Fonu (GEF) dahil olmak üzere çok taraflı kuruluşlar aracılığıyla Türkiye’ye finansal, teknolojik ve kapasite geliştirme desteği sağlamalarını şiddetle teşvik etmektedir.

Bununla birlikte, 2015 yılında kabul edilen Paris Anlaşması’nın gelişmiş/gelişmekte olan ülkeleri kategorize edilmeksizin ve Türkiye’nin Taraflar Konferansı Kararları tarafından halihazırda kabul görmüş özel koşullarının Anlaşmaya yansıtılmaması Türkiye söz konusu olduğunda bir belirsizlik yaratmaktadır. Bu belirsizlik sonucunda Türkiye, 2010 yılında BMİDÇS’nin finansman mekanizmalarından biri olarak oluşturulan ve 2015 yılından itibaren projelerini desteklemeye başlayan ve en büyük iklim fonu haline gelen Yeşil İklim Fonu’ndan yararlanamamaktadır. Türkiye’nin, özellikle Çok Taraflı Kalkınma Bankaları ile ortak finanse edilen projelerin iklim finansmanını sınırlayacağına dair endişeleri bulunmaktadır.

Bu bağlamda, yüksek büyüme potansiyeli dikkate alındığında, Türkiye’nin BMİDÇS kapsamındaki finansal mekanizmalara erişimini sağlamak çok önemlidir, böylece hali hazırda erişebildiği fonlara ek olarak, Türkiye iklim değişikliğiyle mücadele çabalarını sürdürebilir, ulusal olarak belirlenmiş katkıları gerçekleştirebilir ve ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesinde yüksek etki azaltım potansiyelini yerine getirebilir.

³³ https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/WESP2018_Full_Web-1.pdf

³⁴ <https://www.ctc-n.org/countries/asia/turkey>



8

ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

8.1 GİRİŞ

İklim değişikliğine ilişkin modelleme, paleoiklim, uyumluluk, uyum ve azaltım gibi konuların araştırılması ile ilgili faaliyetler ve iklim unsurlarının sistematik gözlemleri bu bölümde tartışılmaktadır. İklim değişikliğinin farklı konuları ile ilgili hem hükümet kurumları, hem akademik kurumlar, hem de sivil toplum kuruluşları yoğun çalışmalarda bulunmaktadır. Devlet kurumları ve akademik kurumlar iklim değişikliği konusunda uluslararası ve ulusal düzeyde çalışmalar yürütmektedir. Sivil toplum kuruluşları farkındalık ve uyum çalışmalarına odaklanmışlardır. Bu bölümde araştırma için ulusal politika çerçevesine ve özellikle de iklim koşullarına uygun programlar ele alınmıştır. Bu bölüm aynı zamanda iklim değişikliği araştırmaları ve sistematik gözlemler alanındaki temel ulusal başarıları ve projeleri de içermektedir.

Türkiye, AR6 IPCC raporuna katkı sağlayacak araştırma ve bilimsel çalışmaları yapmaya devam etmektedir. Diğer yandan da farklı senaryolar ile iklim modellerini çalıştırarak iklim değişikliğine karşı doğal ve beşeri sistemlerinin etkilenme oranları saptamaya ve gerekli önlem ve adaptasyon stratejilerinin saptanması çalışmalarına yoğun olarak devam etmektedir.

8.2 ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM KONUSUNDA GENEL POLİTİKA

8.2.1 Araştırma

1983 yılında kurulan Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu, Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulmasında en önemli rolü oynamaktadır. Bu kurulun görevleri; uzun vadeli bilim ve teknoloji politikalarının tespitinde hükümete yardımcı olunması, hedeflerin saptanması, öncelikli alanların belirlenmesi, plan ve programların hazırlanması, kamu kuruluşlarının görevlendirilmesi, özel kuruluşlarla işbirliği sağlanması, gerekli yasa tasarıları ve mevzuatın hazırlanması, araştırmacı insan gücünün yetiştirilmesinin sağlanması, özel sektör araştırma merkezlerinin kurulması için tedbirler alınması, sektörler ve kuruluşlar arasında koordinasyonunun sağlanmasıdır. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 29. toplantısı 17 Şubat 2016 tarihinde yapılmıştır (TÜBİTAK 2016).

Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) yoluyla verimli ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin yanı sıra çevre teknolojilerinin desteklenmesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) misyon odaklı destek programlarında önceliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu bakımdan, Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Stratejisi'nde öngörülen öncelikler, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı ve diğer ilgili ulusal strateji belgelerinde TÜBİTAK aracılığıyla yapılan çağrılarla desteklenme imkânı bulunmaktadır. Sürdürülebilir enerji ve çevrenin önceliklerini içeren çağrıya dayalı destek programları, Öncelikli Alanlardaki Araştırma, Teknolojik Gelişme ve Yenilik Projelerine Destek Programı (TÜBİTAK 1003) ve Öncelikli Alanlardaki Araştırma, Teknolojik Gelişme ve Yenilik Projelerine Destek Programıdır. (TÜBİTAK 1511). Ek olarak, araştırmacılar ilgilendikleri projeleri, diğer destek programlarına aşağıdan yukarıya bir yaklaşımla sunma fırsatına sahiptir. Genel olarak, son 5 yılda TÜBİTAK tarafından iklim değişikliğinin azaltılmasına katkıda bulunan teknolojilerle ilgili anahtar kelimeler içeren 330'dan fazla proje desteklenmiştir.

Çağrıya dayalı destek programları için politika yönü, Delphi yöntemine dayanan TÜBİTAK tarafından koordine edilen teknoloji yol haritalarına dayanarak belirlenmektedir. Teknoloji yol haritalarının teknoloji alanları; enerji verimliliği, mobil iletişim teknolojileri, LED/OLED ve ekran teknolojileri, otomotiv ve makine sektöründeki gömülü sistemleri ve otomotiv sektöründeki hafif ağırlıktaki malzemeleri kapsamıştır. Son zamanlarda, teknoloji yol haritaları geleceğin fabrikalarının teknoloji gruplarına, akıllı üretim sistemleri kapsamındaki dijitalleşme ve etkileşime dayalı olarak geliştirilmektedir. Ayrıca, sosyal bilimlerde ve beşeri bilimlerde araştırma konularını öncelikli hale getirmek için yapılan araştırmalar, toplumsal engellerin üstesinden gelmek için araçlar önererek teknolojik gelişme sürecini destekleyecek sosyal bilimlerden elde edilen bulguların teknolojik gelişme destek verme kapasitesini artırmak için gereklidir. Bu nedenle TÜBİTAK, kentleşmenin yönleri de dahil olmak üzere teknoloji yol haritalarından birini sosyal bilimlere ve beşeri bilimlere adanmıştır.

Enerji ve çevre önceliklerini desteklemeye uygun diğer politika girişimleri, 1004 Mükemmeliyet Merkezi Destek Programı kapsamında yeni bir çağrıya dayanmaktadır. Bu çağrı, önde gelen araştırma sonuçları ile özel sektör firmaları arasında teknoloji transferini gerçekleştirmek için "Yüksek Teknoloji Platformları" kurulmasına olanak sağlamaktadır. Buna göre, Yüksek Teknoloji Platformları, araştırma üniversiteleri, araştırma ve yönetsel yeterlilik için onay almış araştırma laboratuvarları (6550 sayılı Kanuna göre) ve Ar-Ge ve ürün tasarım merkezi içeren özel sektör firmaları tarafından oluşturulacaktır. Değerlendirmeden sonra, platformlar, teknoloji edinme yol haritalarında yüksek teknoloji ürünlerinin



geliştirilmesinde talep edilen kilometre taşlarının gerçekleştirilmesi için desteklenecektir. Yol haritalarının teknoloji tabanlı fikirler ve teknoloji tabanlı ürünler arasındaki boşluğu ele alması beklenmektedir. Yüksek Teknoloji Platformlarının performansı, teknoloji yol haritalarındaki dönüm noktalarına göre izlenecektir.

TÜBİTAK’ın bir diğer önemli programı da, bakanlıklar dahil kamu kurumlarının Ar-Ge ve inovasyon yoluyla çözülebilecek bir sorun veya sorun sunmasına izin verilen Ar-Ge Programının Kamu İhalesi olmuştur. Bir değerlendirme prosedürüne dayanarak, TÜBİTAK daha sonra bir çağrı açar ve belirli bir konuyu ele almak için konsorsiyumlardan başvuru alır. Proje konsorsiyumunda bir prototipi seri üretime yükseltme kapasitesine sahip bir özel sektör firmasının bulunması zorunludur. Desteklenen Ar-Ge ve inovasyon projesinin kapatılması için, ilk kamu kurumunun proje çıktısını “Proje Çıktıları Uygulama Planı”na göre uygulaması veya doğrudan tedarik etmesi gereklidir. Bu program kapsamında, Hidroelektrik Enerji Teknolojilerinin Geliştirilmesi (MILHES), Rüzgar Enerjisi Santrali Teknolojilerinin Geliştirilmesi (MILRES), Güneş Enerjisi Teknolojilerinin Geliştirilmesi (MILGES), Termik Santrali Baca Gazı Arıtma Teknolojileri İçin Ulusal Tasarım ve Üretim Kapasitesinin Geliştirilmesi (MILKAS) ve termik santraller (MILTES) ve kömür gazlaştırma için diğer projeleri ile ulusal önemli amiral gemisi projeleri desteklenmiştir.

Özellikle iklim azaltım yönünde, teknoloji geliştirme ve yayılma sürecini etkin bir şekilde kolaylaştırmak için Ar-Ge ve inovasyon aktörleri arasındaki etkileşimlerin güçlendirilmesi çok önemlidir. Bu bakımdan, Sanayi Yenilik Ağ Mekanizması (SAYEM), özellikle AR-GE ve ürün tasarımı merkezi içeren özel sektör firmalarına yöneliktir. Bu firmalar, son kullanıcılar, teknoloji geliştirme bölgeleri ve üniversitelerle birlikte, hedeflenen teknoloji tabanlı ürünün değer zincirinde yer alan diğer firmalarla bir ağ oluşturacaktır. Genel olarak, ağ, CO² emisyonlarını azaltmak için etkili önlemlere katkıda bulunması beklenen teknolojiler de dahil olmak üzere, katma değeri yüksek ürün ve teknolojilerin birlikte oluşturulması için inovasyon sisteminde merkezi aşamaya geçme şansına sahip olacaktır.

Sürdürülebilir teknoloji gelişimi için Ar-Ge ve inovasyon sisteminin desteklemenin bir başka yolu, üniversitelerin bilgi tabanlarını yeterliliklerine uygun olarak güçlendirmektir. Bu bağlamda, Türkiye’deki 143 üniversite, 120 araştırma alanındaki 12,000 farklı anahtar kelime ile yetkinliklerine göre karşılaştırılmıştır. Araştırma alanı başına kullanılan göstergeler, toplam yayınlara kıyasla üniversitenin toplam yayınlarını ve diğer birçok göstergenin yanı sıra nispi alıntı endeksi toplam alıntılarını içermektedir. Bu analizlere göre, üniversitelerin biyoenerji, enerji dönüşümü, iletim ve dağıtım, enerji depolaması, enerji verimliliği, güneş enerjisi, hidroelektrik, jeotermal enerji, hidrojen ve yakıt hücreleri ve rüzgar enerjisi için olanlar dahil olmak üzere 100 araştırma alanındaki yeterlilik haritası elde edilmiştir. Sonuçlar, üniversitelere yönelik Ar-Ge Strateji Planları yoluyla üniversitelerin araştırma ve bilgi alma kapasitelerini geliştirmeleri için çağrılan TÜBİTAK 1000 adlı bir destek programına rehberlik etmek için kullanılmıştır.

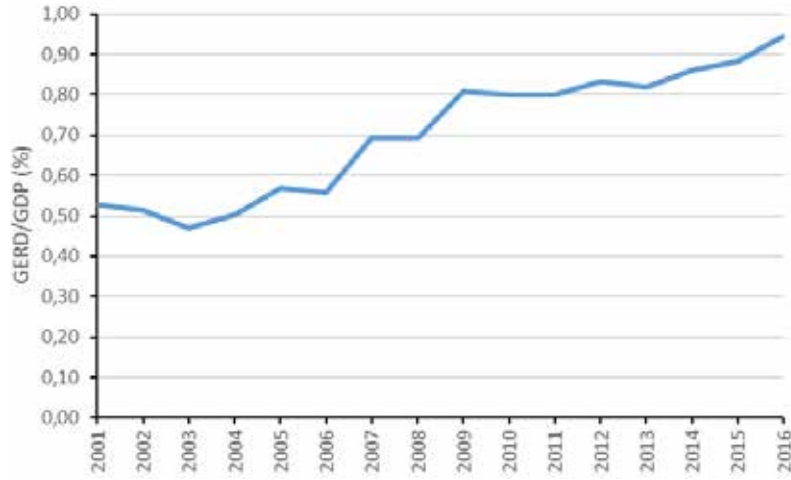
Uluslararası düzeyde, Türk araştırmacılar aktif olarak AB Çerçeve Programlarına dahil olmuşlardır. Yedinci Çerçeve Programı ve Horizon 2020 bağlamında, Türk araştırmacılar, enerji ve iklim zorluklarıyla ilgili 100’den fazla projede aktif olarak yer almıştır.

Bu amaçla Yüksek Öğretim Kurulu tarafından 100/2000 Programı bu amaca yönelik olarak ülkemizin ihtiyaçları ve gelişim alanları dikkate alınarak uzun ve katılımcı bir yaklaşımla tasarlanmıştır ve geleceğe yönelik etkin bir projedir. Bu program kapsamında, Türkiye’nin öncelikli alanları için 100 alanda doktora derecesiyle 2.000 insan kaynağı yetiştirilecektir. Bu insan kaynaklarının istihdamı ise sadece akademiye yönelik olmayıp, özellikle kamunun ve özel sektörün de gelişimi odaklı süreçlerine de ciddi yararlar sağlayacaktır. Bu amaçla iklim değişikliğine doğrudan ve dolaylı olarak ilişkin konularda doktora çalışmaları desteklenmektedir. Bu öncelik alanlarından bazıları şunlardır:

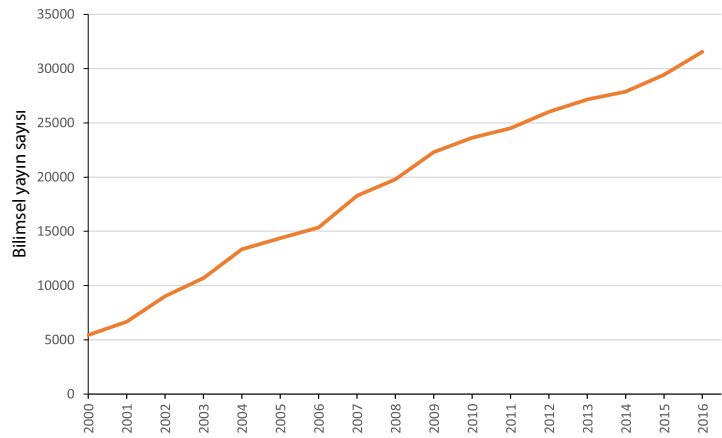
- Kentsel Dönüşüm Çalışmaları
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları / Teknolojileri (Güneş Enerjisi, Rüzgar Enerjisi, Jeotermal Enerji, Hidroelektrik)
- Gıda Güvenliği ve Gıda Güvencesi
- Hidrojen ve Yakıt Hücreleri
- İklim değişikliği
- Kutup Çalışmaları
- Orman Ürünleri ve Teknolojisi
- Sürdürülebilir Ormancılık
- Sürdürülebilir Tarım

- Sürdürülebilir ve Akıllı Ulaşım
- Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri
- Yenilenebilir Enerji ve Enerji Depolama (YÖK 2018)

Bu yoğun çalışmalar neticesinde Ar-Ge çalışmaları kapsamında yapılan hesaplamalara göre, 2006 yılında Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) oranı %0.56 iken, 2016 yılında %0.94'e yükselmiştir. (Şekil 8:1). Bu artış Ar-Ge'ye tahsis edilen finansman desteğinin arttığını göstermektedir. Ar-Ge çalışmalarına yapılan harcamalar sonucunda uluslararası endeksli dergilerdeki yayın sayısı 2000 yılında 5,442'den 2016'da 31,555'e yükselmiştir (Şekil 8: 2) (TÜBİTAK 2017a).



Şekil 8.1 Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçindeki Payı (Referans TÜİK [Türkiye İstatistik Kurumu])



Şekil 8.2 Türkiye Kaynaklı Bilimsel Yayınların Sayısı (Referans: WoS-InCites TÜBİTAK ULAKBİM)

8.2.2 Gözlem

Meteorolojik gözlem ve tahminler hayatın her anında; tarım, ulaşım, ülke savunması, sağlık, turizm başta olmak üzere iklim ve iklim değişikliklerinin izlenmesi, orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesi, rüzgar ve güneş enerjisi çalışmaları, şehir ve tesislerin planlanması gibi birçok alanda kullanılacak veri ve hizmet sunmaktadır. Meteorolojik gözlem sistemlerinin Türkiye geneline yaygınlaştırılması, hava tahmini ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesiyle tahmin tutarlılık oranlarının artırılması öncelikli hedefler arasındadır. Meteorolojik verilerin kalite kontrolü ve kullanıcılara anında sunulması için bilişim



altyapısının geliştirilmesi, Meteoroloji alanında AR-GE çalışmalarının ve uluslararası alanda meteorolojik görünürlüğün artırılması ve kamuoyuna doğru ve güvenilir bilgi verilmesi çalışmaları stratejik hedefleri oluşturmaktadır.

8.2.3 İklim ve İklim Değişikliği Alanında Çalışan Başlıca Türk Araştırma Kurum ve Kuruluşları

İklim araştırması ve iklimle ilgili araştırma ve sistematik gözlem çalışmalarına çok sayıda ulusal üniversite, kamu ve özel kurum ve diğer kuruluşlar katılmaktadır. Türkiye’nin önde gelen üniversiteler konsorsiyumu, araştırma kurumları ve iklim ve iklim değişikliği araştırması yapan organizasyonlar şunlardır:

- Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi,
- Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
- İstanbul Teknik Üniversitesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü,
- İstanbul Teknik Üniversitesi, Kutup Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi
- İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü
- İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü,
- Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü,
- Ankara Üniversitesi, Su Yönetimi Enstitüsü
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Ekosistemi ve İklim Araştırma Merkezi
- Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
- Samsun Üniversitesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü
- TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi,
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı
- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
- Tarım ve Orman Bakanlığı,
- Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
- Orman Genel Müdürlüğü
- Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
- Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü,
- Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü,
- Su Yönetimi Genel Müdürlüğü,
- Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi
- Harita Genel Müdürlüğü

8.2.4 İklim Değişikliği alanındaki başlıca finansman kuruluşları

- İklim değişikliği araştırması için başlıca finansman kuruluşları aşağıda bildirilmiştir:
- Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı,
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı,
- Tarım ve Orman Bakanlığı,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- Dışişleri Bakanlığı
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
- Deniz Kuvvetleri Komutanlığı,
- Harita Genel Komutanlığı,
- Üniversitelerin Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Koordinasyon Merkezi (AKOM)

8.3 ARAŞTIRMA

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), Türkiye ve yakın çevresi için RCP4.5 ve RCP8.5 projeksiyonlarına dayanan senaryolar üretmiştir. 1971-2000 dönemi, 20X20 km çözünürlükte üretilen projeksiyonların referans dönemi olarak ve 2016-2099 yılları projeksiyonlar için seçilmiştir. 2016-2099 projeksiyon aralığı, 2016-2040, 2041-2070, 2071-2099 dönemlerinde çalışılmıştır. Küresel iklim modelleri olarak üç model kullanılmıştır. Bu modeller HadGEM, JADLM ve MPI küresel modelleridir (Akçakaya ve diğ., 2015).

“İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi” başlıklı proje, Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Orman ve Su İşleri Bakanlığı) Su Yönetimi Genel Müdürlüğü ve MGM tarafından 2013 yılında başlatılmış ve proje; Haziran 2016’da tamamlanmıştır (OSİB, 2016). Bu projede üç küresel modelin çıktıları ve RCP4.5 ve RCP8.5 salım senaryoları ile RegCM4.3 bölgesel iklim modeli çalıştırılmıştır. Model simülasyonları aracılığı ile tüm ülke ve havzalar için belirlenen parametrelerin 1971-2000 yılı simülasyonları olarak kabul edilen referans dönemine göre 2100 yılına kadar farkları 10’ar ve 30’ar yıllık dönemler için mevsimlik ve yıllık ortalamalar halinde 10X10 km çözünürlükte hesaplanmıştır. Yukarıdaki projeler kapsamında Türkiye’de 2100 yılına kadar olan iklim senaryoları belirlenmiştir. Bu nedenle, Türkiye’deki projeler, iklim değişikliğinin doğal sistemler üzerindeki etkilerine, sosyo-ekonomik etkilere ve etki azaltım ve uyum çalışmalarına odaklanmıştır.

8.3.1 İklim Sistemleri ve İklim Süreçleri

Tablo 8. 1 Paleoklim çalışmaları da dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistem çalışmaları ile ilgili Uluslararası Projeler

Kodu	Başlık	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi – Bitiş Tarihi	Koordinatör	İlgili Türk Ortak (lar)
101Y00	Kuaterner buzullarının büyüklüğü ve alçaktan yükseğe enlemlere olan buzullar: Küresel veya yerel baskın kontrol faktörleri	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) - NSF (Ulusal Bilim Vakfı - ABD	-	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	Hacettepe Üniversitesi



Tablo 8. 2 Paleoklim çalışmaları da dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistem çalışmaları ile ilgili Ulusal Projeler

Proje No	Proje Adı	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi
112Y139	Geyik Dağı (Orta Toroslar) Geç Kuvaterner Buzullaşması ve Paleoklim Yorumu	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	1.10.2012-1.4.2015
113Y408	Güneybatı Anadolu ve Civarının Kuvaterner Dönemi Paleoklimi: Acıgöl (Denizli-Afyonkarahisar) ve Salda Gölünde (Burdur) İklim Kayıtları ve Küresel Kayıtlarla karşılaştırılması	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.5.2014-15.2.2017
114Y218	Kavuşşahap Dağlarının (Doğu Anadolu) Geç Kuvaterner Buzullaşması ve Paleoklim Koşullarının Değerlendirilmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.11.2014-15.5.2017
115Y493	Sarıkavak tuf yataklarının kökeninin ve paleoklim yönünün öneminin araştırılması, SW-Turkey	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.11.2015-15.11.2017
114Y835	Aktaş Gölü Dip Çökellerinin Kuzeydoğu Anadolu'nun Geç Holosen İklimi Açısından İrdelenmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.5.2015-15.11.2016
112Y222	İklim Değişikliği ve Sismisite Açısından Mudurnu Vadisi Boyunca Kuvaterner Akarsu Taraçası Çökelti Kayıtlarının Değerlendirilmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.8.2012-15.8.2013
115Y033	Gemlik Körfezi'nde Geç Pleistosen-Holosen Dönemi Deniz Seviyesi ve Paleo- İklim Değişimleri	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.5.2015-15.5.2016
112Y217	Karadeniz (Kıyıköy, KB Trakya) ve Marmara Denizi (Parion, Çanakkale) Kıyılarındaki Yalıtışlarının Kökeni, AMS Radyokarbon Tarihlemesi ve Holosen Seviye Değişimleri ile Bağlantıları Açısından Karşılaştırmalı Analizi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	1.8.2012-1.8.2013
112Y153	Kızılırmak Nehri'nin Kapadokya Bölgesi'ndeki Son Kuvaterner Döneminde İklim Değişikliğine Tepkisi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	2012-2015

Tablo 8. 3 Paleoklim çalışmaları da dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistemi çalışmaları ile ilgili Tezler

Bitiş Tarihi	Tez Adı
2015	Son binyıl için Salda Gölü'nün (Güneydoğu Anadolu) yüksek çözünürlüklü sediment kayıtları: Güneş enerjisi ile zorlanan geçmiş iklim değişiklikleri
2015	Geç Holosen yüksek çözünürlüklü çok proksi iklim ve Van Gölü, Türkiye'nin Doğu'sundan çevresel kayıtlar
2017	Kalkolitik ve Tunç çağlarında Göller Bölgesi'ndeki iklim değişiklikleri ve arkeolojik yerleşim sistemleri üzerine etkileri
2016	Türkiye'de Marmara Bölgesi, Gemlik Körfezinde Geç Pleistosen'den Holosen paleokeanografik ve paleo-iklimsel değişiklikler
2016	Sondaj ısısı derinliği verilerinin paleoklimik modellemesi ve Batı Anadolu'daki son iklim değişikliklerinin belirlenmesi
2015	Geç kuaterner iklim değişikliklerinin Quercus robur L. (Pedunculate meşe) coğrafi dağılımına etkisi

8.3.2 KÜRESEL VE BÖLGESEL İKLİM MODELLERİ

Tablo 8. 4 Küresel ve Bölgesel İklim Modelleriyle İlgili Uluslararası Projeler

Kodu	Başlık	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi	Koordinatör	İlgili Türk Ortak(lar)
SPICES - 2015	Denizbuzu örtülerindeki aşırılıkları tespit etmek ve tahmin etmek için uzay kaynaklı gözlemler	H2020-EO-2014	2015 / 2018	Ilmatieteen Laitos (Fin Meteoroloji Enstitüsü)	İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
SESAME	Güney Avrupa Denizleri Ekosistem Değişimlerinin Değerlendirilmesi ve Modellenmesi	Avrupa Birliği	2006 / 2011	Yunanistan Deniz Araştırmaları Merkezi	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
ECOOP	Avrupa Kıyılarında kıta sahanlığının operasyonel gözlem ve tahmin sistemi	Avrupa Birliği	2007 / 2010	Danimarka Meteoroloji Enstitüsü	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
MEECE	Değişen Bir Ortamda Deniz Ekosisteminin Gelişimi	Avrupa Birliği	2008 / 2013	-	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
PERSEUS	Güney Avrupa Denizlerinde Politika Yönelimli Deniz Çevresi Araştırmaları	Avrupa Birliği	2012 / 2015	Yunanistan Deniz Araştırmaları Merkezi	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
COCONET	Koruma Alanlarından Kıydan Yüksek ve Derin Denize Doğru Kıyıl Bağlantısı ve Rüzgar Enerjisi Potansiyeli	Avrupa Birliği	2012 / 2016	Consiglio Nazionale Delle Ricerche	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
OPEC	Deniz GMES Uygulamalarını Geliştirecek Operasyonel Ekoloji Ekosistem Tahmini Ürünleri,	Avrupa Birliği	2012-2014	Plymouth Marine Laboratory	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
MyOcean	Okyanus İzleme ve Tahmini	Avrupa Birliği	2009 / 2014	Alessandro Crise	ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü
UASİS	Ulusal Arazi Örtüsü Sınıflandırma ve İzleme Sistemi	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı	2018-2021	Avrupa Çevre Ajansı	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

Tablo 8. 5 Küresel ve Bölgesel İklim Modelleriyle İlgili Ulusal Projeler

Proje No	Proje Adı	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi
113Y108	Akdeniz ve Karadeniz'in Türkiye İklim Sistemine Etkisinin Birleşik Bir Atmosfer-Okyanus Modeli ile İncelenmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.9.2013-15.9.2015
-	Türkiye Çölleşme Modeli ve Risk Haritası Projesi	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	2015-2019



Tablo 8. 6 Küresel ve Bölgesel İklim Modelleri Konusunda Tezler

Bitiş Tarihi	Tez Adı
2016	İklim modellemesi kullanarak yerel rüzgar enerjisi potansiyellerinin belirlenmesi
2015	Türkiye için ekstrem iklim endekslerinin eğilim analizi
2015	Farklı genel iklim değişikliği senaryoları dikkate alarak istatistiksel ölçek küçültme ile elde edilmiş muhtemel en yüksek taşkın tahminine dayalı hesaplamalı baraj güvenliği analizi
2017	İklim değişikliğinin baraj havzası hidrolojisi üzerindeki etkilerinin modellenmesi: AR5-RCP senaryoları ve Demirköprü barajı örneği
2017	İklim değişikliği ile mücadele kapsamında orman alanlarındaki değişimin modellenmesi: Bozdağlar örneği
2017	Küresel iklim değişikliği çerçevesinde Doğu Akdeniz Bölgesi ekosistem hizmetlerinin karbon temelli modellenmesi
2017	Küresel iklim modellerinin yağış ve sıcaklık tahminlerinin istatistiksel ölçek indirilmesi
2017	İklim değişikliğine bağlı deniz yüzey suyu sıcaklığının coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama yöntemleri ile izlenmesi ve modellenmesi
2017	Arazi kullanım değişikliklerinin iklim üzerindeki etkilerini modelleme
2016	Coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi etkisinin modellenmesi
2015	Trakya Bölgesi'nde iklim değişikliğinin yüzey su kaynakları, toprak nemi ve bitki verimine etkisinin modellenmesi
2015	Kızılırmak Havzasının 2013-2040 periyodunda iklim indisleri projeksiyonları
2017	İstanbul'da kentleşme ve iklim değişikliği kapsamında sel riskinin modellenmesi

8.3.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ ARAŞTIRMASI

Tablo 8. 7 İklim Değişikliğinin Etkilerine İlişkin Araştırmalarla İlgili Uluslararası Projeler

Kodu	Başlık	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi	Koordinatör	İlgili Türk Ortak(lar)
112R005	Biyokatıların (Biochar) Organik Toprak İyileştiricisi Olarak Mısır Bitkisi Gelişimi ve Sera Gazlarının (CO ₂ , N ₂ O, ve CH ₄) Emisyonları Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi	TÜBİTAK COST proje,	2012-2015	TÜBİTAK	Uludağ Üniversitesi
TR 2013 / 0327.05.01-03 / 001	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO) Sektöründe Gelişmiş Analitik Temelin Oluşturulmasına Yönelik Teknik Destek Projesi	Avrupa Birliği	2017-2019	AESA	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı



Tablo 8. 8 İklim Değişikliğinin Etkilerine İlişkin Araştırmalarla İlgili Ulusal Projeler

Proje No	Proje Adı	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi
112Y204	Rize İl Sınırlarında Bulunan Su Havzalarının Taşkın Risk Tayini: İklim ve Hidrolojik Modellere Göre Mevcut ve Gelecekteki Durum.	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	2012-2015
113Y071	İklim Değişikliğinin Akdeniz’deki Yeşil Yosunlar Üzerindeki Olası Fizyolojik Etkileri	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	2013-2015
112M942	Jeotermal Sahalarda Üretim Sırasında Açığa Çıkan Sera Gazlarının Rezervuara Enjeksiyonu	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.5.2013-15.5.2015
113Y079	İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi’nde Aurelia aurita (Linnaeus, 1758) Polip ve Efralarının Mevsimsel Döngüsü ve İklim Değişikliğinin Popülasyon Dinamikleri Üzerindeki Olası Etkisinin Saptanması	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	1.4.2014-1.6.2016
112Y038	Kentsel Isı Adalarının (KIA) Uydu Görüntüleri İle Konumsal Olarak Modellenmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	2012-2016
-	İklim Değişikliğinin İstanbul ve Türkiye Su Kaynakları Geleceğine Tesirleri Projesi	İstanbul Büyükşehir Belediyesi	2017-
-	Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi Kurulum Projesi	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	2016-2018
-	Türkiye Topraklarında Organik Karbon (TOC) Modelleme ve Haritalama Projesi	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	2016-2030
-	Ulusal Arazi Örtüsü Sınıflandırma ve İzleme Sistemi	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	2018-2021
-	Yukarı Sakarya Havzasında Arazi Bozulması Dengeleme Projesi	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	2018-2021
-	Datça-Bozburun İklim Değişikliğine Uyum İçin Özel Koruma Alanı Stratejisi ve Eylem Planı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	2017



Tablo 8. 9 İklim Değişikliğinin Etkileri Konusunda Araştırmalara İlişkin Tezler

Bitiş Tarihi	Tez Adı
2017	İklim değişikliği temel bileşenlerinin buğdayın beslenme fizyolojisi ve biyofortifikasyonuna etkileri
2017	İklim değişikliğine bağlı sel riski altında kalan bölgelerin otomatik olarak belirlenmesi için bir araç
2016	İklim değişikliğinin havza ölçeğinde ekstrem yağışlar değişkenliğine etkileri
2016	İklim değişkenliğinin Karadeniz'deki hamsinin kışlama göçü üzerine etkisinin modellenmesi
2016	Ötrofikasyon ve iklim değişikliğinin fitoplankton komünite yapısı, boyut çeşitliliği ve fitoplankton temelli ekolojik durum üzerine etkileri
2015	Pclake modelini kullanarak Eymir Gölündeki ötrofikasyon ve iklim değişikliğinin etkilerini modelleme
2015	İklim değişikliğinin Akdeniz ülkelerindeki tarımsal üretim üzerindeki etkisi
2018	Antropojenik jeomorfolojinin iklim değişikliğine etkileri
2017	İklim değişikliğinin İzmir'in su kaynakları üzerindeki etkisi
2017	Türkiye'de iklim değişikliğinin yağış-sıcaklığa etkisi ve kuraklık analizi: Akarcay örneği
2017	Hindu-Kush Karakoram Himalaya'da İklim Değişikliğinin Etkileri
2016	İstanbul'da iklim değişikliğinin kanıtı için hidrometeorolojik verilerin eğilim analizi
2016	Bolkar Dağları'nın bitki örtüsü ve iklim değişikliği
2015	İklim değişikliğinin buharlaşma üzerine olası etkileri
2015	Doğu-Karadeniz Bölgesinde iklim değişikliğinin incelenmesi
2015	Türkiye'de iklim değişikliğinin meyve ağaçları ve buğday fenolojik dönemleri üzerinde etkileri
2015	İklim değişiminin etkisiyle subalpin zondaki orman alanlarının alpin zona doğru ilerlemesinin araştırılması
2015	Türkiye'de iklim değişikliğinin buğday fiyatlarına etkisi
2017	Türkiye için COSMO-CLM (CCLM) iklim simülasyonları: Performans değerlendirmesi ve 21. yüzyıl iklim projeksiyonları
2017	Çanakkale'nin bazı iklim parametrelerinin küresel iklim değişikliği sürecindeki durumu ve su kullanımına olası etkileri
2015	Türkiye'de iklim faktörlerinin ve iklim değişikliğinin haşhaş (Papaver somniferum L.) bitkisinin verimi üzerine etkisi
2015	İklim değişikliğinin buğday bitkisinin gelişimi ve verimine olası etkilerinin bitki-iklim simülasyon modeli ile incelenmesi
2015	Türkiye'de iklim faktörlerinin ve iklim değişikliğinin ayçiçeği (Helianthus annuus L.) bitkisinin verimi üzerine etkisi
2017	İklim değişiminin gerçek bir hidroelektrik santrali fizibilite analizi üzerine etkisi
2017	CGCM iklim değişikliği senaryoları altında maksimum yağış miktarını istatistiksel ölçek küçültme
2017	İklim değişikliği ve arazi kullanımının Beyşehir Gölü ekosistem yapısı ve hizmetleri üzerindeki etkileri

8.3.4 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SOSYO-EKONOMİK ANALİZİ VE MÜDAHALE

Tablo 8. 10 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Müdahale Konusunda Uluslararası Projeler

Kodu	Başlık	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi	Koordinatör	İlgili Türk Ortak(lar)
	Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi	Avrupa Birliği	2018-2012	UNEP, UNDP, FAO, UNIDO	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
TR2013 / 0327.05.01-02 / 110	Yüreğir İlçesi iklim değişikliğine hazırlanıyor	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Yüreğir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 132	İklimi Yeşillendirmek, Yöreyi Yeşillendirmek	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Yeşil Düşünce Derneği, Bornova Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 039	Şehirlerde CO ₂ Salımını Azaltmak Amacıyla, Enerji Kullanımında Tüketici Farkındalığı ve Sorumluluğu Projesi	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Tüketici Hakları Derneği, Edremit Belediye Başkanlığı
TR2013 / 0327.05.01-02 / 095	Trabzon İklim Değişikliği ile Mücadele Ediyor	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Trabzon Büyükşehir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 024	TOBB ETÜ'de İklim Değişikliği Bilincinin Artırılması	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 038	İklim Değişikliği ve Erozyon Farkındalığı Projesi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Tuzlukçu Belediyesi, Doğa ve Yaban Hayatı Koruma Derneği
TR2013 / 0327.05.01-02 / 111	İklim Değişikliklerinin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri İçin Hassas Tarım Tekniklerinin Genişletilmesi Konusunda Bilinçlendirme	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Selçuk Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 120	İklimi değil, Kendinizi Değiştirin	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	TC Manisa Valiliği, CEIPES Centro Internazionale Per La Promozione Dell'educazione E Lo Sviluppo
TR2013 / 0327.05.01-02 / 031	'Bisikletlerimizle İklim Değişikliğine Karşı Mücadele Ediyoruz' Projesi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Lüleburgaz Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 093	Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Girişimi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi



TR2013 / 0327.05.01-02 / 094	Kayseri'nin Eko Kasabaları	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Kayseri İl Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kapadokya Organik Tarım Üreticileri Birliği
TR2013 / 0327.05.01-02 / 124	Orman yönetimi uygulamalarının iklim değişikliği üzerindeki etkilerini değerlendirmek için ortak bir protokol geliştirilmesi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Dimokriteio Panepistimio Thrakis / Democritus University of Thrace (DUTH)
TR2013 / 0327.05.01-02 / 080	Ulusal İklim Eyleminde Paydaş Kapasitesi Artırılarak Kamuoyu Anlayışı Bilincinin Artırılması	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Kadir Has Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 112	Kadıköy Belediyesi Bütüncül ve Katılımcı İklim Eylemi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Kadıköy Belediyesi, Türkiye Avrupa Vakfı
TR2013 / 0327.05.01-02 / 099	Yeşil Revizyon: Esnek Şehirler İçin Bir Çerçeve	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	İzmir Büyükşehir Belediyesi, Peyzaj Araştırmaları Derneği
TR2013 / 0327.05.01-02 / 007	İklim değişikliği bilincini ve İstanbul taahhüdünü geliştirmek	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 130	Daha İyi Bir Çevre Seninle Başlar!	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Hatay Valiliği, Antakya Çevre Koruma Derneği
TR2013 / 0327.05.01-02 / 055	Yüksek Öğretimde İklim Değişikliği Konusunda Toplumsal Kapasite Geliştirme: Algı Yönetimi, Farkındalık Yaratma ve Dayanıklılığı Arttırma Projesi	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Dokuz Eylül Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 002	İklim Hareketi için Değişime Güç Ver	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Denizli Büyükşehir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 043	Değişen İklimde Tarım Sektöründe Kadın İşgücünün Farkındalığının Geliştirilmesi Projesi	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Boğaziçi Üniversitesi, Rize Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 113	İklim Değişikliği Alanında Geliştirilmiş Kapasite ve Farkındalık ile Daha İyi Gelecekler	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Bilecik Valiliği, Bilecik Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Bilecik İl Halk Sağlığı Müdürlüğü, Bilecik İl Millî Eğitim Müdürlüğü
TR2013 / 0327.05.01-02 / 022	Spor Tesislerinde Yeşil Enerjinin Kullanımı ve Farkındalık Yaratma Projesi	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Ankara Büyükşehir Belediyesi



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

TR2013 / 0327.05.01-02 / 115	Akçadağ'da Sera Gazı Emisyonunun Azaltılması Projesi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Akçadağ Belediyesi
MP / TUR / 08 / 003	Hidrokloroflorokarbon Sonlandırma Yönetim Planı (HPMP) Projesi (Faz 1)	Montreal Protokolünün Uygulanması için Çok Taraflı Fon (MLF)	2013-2018	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
	Ulusal Ozon Birimi Kurumsal Güçlendirme Projesi (IS) Faz 8	Montreal Protokolünün Uygulanması için Çok Taraflı Fon (MLF)	2017-2019	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
MP / TUR / 08 / 003	Montreal Protokolü, Kigali Değişikliği Çerçevesinde Etkinleştirme Faaliyetleri Projesi	Montreal Protokolünün Uygulanması için Çok Taraflı Fon (MLF)	2018-2020	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
	Türkiye’de İklim Değişikliğiyle Mücadele ve Düşük Kalkınmaya Yönelik İktisadi Analizlerin Desteklenmesi Projesi	Avrupa Birliği	2016-2017	Yok	WWF-Türkiye, Yeryüzü Derneği (Earth Society), E3G

Tablo 8. 11 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Müdahale Konusunda Ulusal Projeler

Proje No	Proje Adı	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi
113Y040	Türkiye Denizlerinde Ekosisteme Dayalı Balıkçılık Yönetimi Seçeneklerinin Geliştirilmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	1.4.2014-1.4.2016
114K934	Küresel İklim Değişikliği ve Emisyon Ticareti: Yeşil Ekonomi Tasarımına Önermeler	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.4.2015-15.1.2017
114Y716	İklim Değişikliği Senaryoları Altında Gelecekteki Sulama Ve İçme Suyu Yeterliliğinin İrdelenmesi: Gediz Havzası Örneği	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	1.1.2015-1.9.2016

Tablo 8. 12 İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Müdahale Konusunda İlgili Tezler

Bitiş Tarihi	Tez Adı
2017	İklim değişikliğinin güvenleştirilmesi
2016	Ulusötesi kent ağları'nın iklim politikası üretme süreçleri üzerindeki etkisi: Gaziantep, Nilüfer ve Seferihisar belediyeleri örneği
2016	Sıcaklığın modellenmesi ve sıcaklığa dayalı iklim türlerinin fiyatlandırılması
2016	İklim değişikliğinin somut kültürel miras üzerindeki etkilerini anlamak için bir model oluşturulması
2016	İklim değişikliği ışığında Arktik denizcilik aktivitelerinin geleceği



2015	Farklı iklim şartları ve tarife bölgelerinde kurulmuş olan fotovoltaik güneş santrallerinin teknik ve ekonomik olarak incelenmesi
2015	Küresel iklim değişikliği politikasında farklılaşan bir aktör olarak Avrupa Birliği
2018	Küresel iklim değişikliği politikasında farklılaşan bir aktör olarak Avrupa Birliği
2018	İklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmeleri üzerindeki etkilerinin ekonomi ve tarım politikaları açısından analizi; Trakya bölgesi örneği
2015	Küresel iklim değişikliği rejiminin oluşturulmasında hegemonik güçlerin önemi
2015	Türkiye ve dünyada iklim değişikliği eylem planları
2017	İklim değişikliğinin insan haklarına etkisi konusunda özel sektörün sorumluluğu
2017	İklim değişikliği: Bir kalkınma sorunundan bir güvenlik sorununa

8.3.5 AZALTIM VE UYUM KONUSUNDA ARAŞTIRMA VE GELİŞMELER

Tablo 8. 13 Azaltım ve Uyum Konusunda Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Projeleri.

Kodu	Başlık	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi	Koordinatör	İlgili Türk Ortak(lar)
113M522	Ulaştırma Ağlarında Sera Gazı Emisyonları ve Enerji Tüketimini Azaltmak İçin Yeni Yaklaşımlar ve Metodolojiler	TÜBİTAK/COAST	2013 / 2015	TÜBİTAK	Sabancı Üniversitesi
CARMOF	CARMOF: Değiştirilmiş karbon nanotüpler ve MOF malzemelerine dayalı yenilikçi adsorbanlar tarafından verimli CO ₂ yakalama için yeni işlem	H2020-NMBP-2017	2018-2021	AIMPLAS - Asociacion De Investigacion De Materiales Plasticos Y Conexas	Petkim Petrokimya Holding A.Ş.
TR2013 / 0327.05.01-02 / 119	Gaziantep'te Ağaçlandırma Yoluyla Karbon Emisyon Miktarının Azaltılması Projesi	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Gaziantep Büyükşehir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 042	Trakya Bölgesinde İklim Değişikliği ile Mücadele ve Uyum için Kapasite Geliştirme Projesi	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, Namık Kemal Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 083	Samsun'da İklim Değişikliğine Uyum Süreci Kapsamında Kızılırmak Delta Projesinin Su Yönetimi Modellemesi Projesi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Samsun Büyükşehir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 114	Geleceğin İnşaatçıları için Kapasite Artırımı Projesi	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Özyeğin Üniversitesi



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

TR2013 / 0327.05.01-02 / 006	Sürdürülebilir Eğitim Modeli ile Niğde ilindeki Lise Öğrencilerinin İklim Değişikliği Mücadelesi için Bilgi Kapasitesi ve Farkındalığının Arttırılması	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 003	İklim Değişikliğinin Azaltılması (CCM) -Muğla	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Muğla Büyükşehir Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 028	İklim değişikliğine karşı ayağa kalk	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Mersin Büyükşehir Belediyesi, Mersin Üniversitesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 126	Sürdürülebilir Tarımsal Biyolojik Çeşitlilik Yönetimi ile İklim Değişikliği Etkilerinin Azaltılması (AgroCLIMA)	Avrupa Birliği	2013 - 2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Mersin Akdeniz Ziraat Odası, Organik Tarım Kümesi Toroslar Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 009	Büyük Şehirler İçin İklim Değişikliği Uyum ve Azaltım Oyunu (CAMAPOLI)	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	İstanbul Teknik Üniversitesi, Dünya Kaynakları Enstitüsü Türkiye - Sürdürülebilir Şehirler
TR2013 / 0327.05.01-02 / 025	Kıyı Kentlerinde Çatılar	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü, Bodrum Belediyesi
TR2013 / 0327.05.01-02 / 057	Tarım, Orman ve Balıkçılık Sektörlerinin İklim Değişikliğine Adaptasyonunda Kapasite Oluşturma	Avrupa Birliği	2013-2014	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Fırat Üniversitesi
TR2013 / 0327 / 05.01-02 / 072	Antalya'nın Deniz ve Kıyıların İklim Değişikliğine Adaptasyonu	Avrupa Birliği	2013-2015	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Antalya Büyükşehir Belediyesi, Türkiye Deniz Araştırmaları Vakfı
TR2013 / 0327.05.01-02 / 059	Türkiye’de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Karşı Hassasiyeti Üzerine Kapasite Geliştirme Projesi	Avrupa Birliği	2017-2019	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Ankara Üniversitesi Su Yönetimi Enstitüsü
-	Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Enerji Verimli Motorların Teşvik Edilmesi (2017-2021)	Global Environment Facility (GEF).	2017-2021	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü	Birlleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
-	Ulusal Yeşil OSB Çerçevesinin Geliştirilmesi: Yeşil Bölgeler Türkiye Projesi	World Bank	2017	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı-Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü



-	Akdeniz Ormanlarının İklim Değişikliğine Uyumu	MAVA	2013-2015	Doğa Koruma Merkezi	WWF-Türkiye Orman Genel Müdürlüğü
-	İklim Değişikliği ile Mücadele için Türkiye Orman Karbonu Standardının Geliştirilmesi	İngiliz Elçiliği Refah Fonu	2014-2015	Doğa Koruma Merkezi	Orman Genel Müdürlüğü
-	Türkiye'de Ağaçlandırma Alanları İçin Karbon Sertifikasyonu Sistemi Oluşturulması	İngiliz Elçiliği Refah Fonu	2013-2014	Doğa Koruma Merkezi	Orman Genel Müdürlüğü
-	Türkiye'nin Orman Karbon Piyasasına Girişi İçin Altyapı Hazırlanması	İngiliz Elçiliği Refah Fonu	2012-2013	Doğa Koruma Merkezi	Orman Genel Müdürlüğü
-	Yeniçağa (Bolu) ve Akgöl (Konya) Sulak Alanların İklim Değişikliği Azaltım Potansiyellerinin Belirlenmesi	GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)	213-2013	Doğa Koruma Merkezi	Orman Genel Müdürlüğü
-	Seyhan Havzasında Orman Ekosistemleri ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum Sağlaması	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)	2009-2010	Doğa Koruma Merkezi	Orman Genel Müdürlüğü
-	Bozkır Ekosistemlerinde İklim Değişikliğine Ekosistem Tabanlı Uyum için Tarımsal Uygulamalar Projesi	FAO / Avrupa Birliği	2018-	-	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
-	Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Projesi	GEF	2015-2020	-	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ve FAO
-	Orta Asya ve Türkiye'de Kuraklığa eğilimli ve Tuzdan Etkilenmiş Tarımsal Üretim Alanlarında Entegre Doğal Kaynak Yönetimi Projesi (CACILM II)	GEF	2017-2021	-	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ve FAO
-	Sürdürülebilir Arazi Yönetiminin Yaygınlaştırılması için Karar Destek Sistemi (DS-SLM)	UNCCD-FAO	2017-2020	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	Tarım ve Orman Bakanlığı
-	Ulusal Düzeyde Ölçeklendirme için Yukarı Sakarya Havzasında LDN Yaklaşımını Göstererek Arazi Bozulunun Dengelenmesi (LDN) Hedef belirlenmesine katkıda bulunmak	GEF	2018-2021	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	Tarım ve Orman Bakanlığı

Tablo 8. 14 Azaltım ve Uyum Konusunda İlgili Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Projeleri.

Proje No	Proje Adı	Sponsor/Alıcı	Başlangıç Tarihi-Bitiş Tarihi
112Y096	Sürdürülebilir arazi planlama çalışmalarını destekleyecek bir iklim değişikliği- ekosistem hizmetleri yazılımının geliştirilmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	2014-2018
111Y205	Mikroalgal ve Anaerobik Mikrobiyel Kültürlerin Kullanımı ile Entegre Besiyer Madde Giderimi, Sera Gazı Mitigasyonu ve Biyo-Yakıt ve Biyo-Ürün Eldesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.5.2012-15.8.2015
115Y455	Petrokimya Endüstrisindeki Gaz Emisyonlarının Biyoteknolojik Olarak Değerlendirilmesinin Araştırılması	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	15.11.2015-15.11.2016
114M142	Biyobozunur Katı Atık Tesislerinin Termodinamik, Termoekonomik Analiz Ve Optimizasyonları Çerçevesinde Yenilenebilir Enerji Potansiyellerinin Araştırılması Ve Sıfır Atık Yaklaşımıyla Sürdürülebilir Modellerin Geliştirilmesi	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)	1.11.2014-1.11.2016
-	Doğu Akdeniz Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Küçük Menderes Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Kuzey Ege Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Van Gölü Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Antalya ve Burdur Havzaları Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Batı Akdeniz Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Fırat-Dicle Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Seyhan Ceyhan Asi Havzaları Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Ceyhan Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2015-2018
-	Susurluk Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2015-2018
-	Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2015-2018
-	Kızılırmak Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2019
-	Büyük Menderes ve Akarçay Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2019
-	Burdur ve Batı Akdeniz Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2019
-	Aras Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2019
-	Batı Karadeniz Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019



-	Fırat-Dicle Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesinin -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2020
-	Kuzey Ege, Gediz ve Küçük Menderes Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Doğu Akdeniz Havzası Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	İklim Değişikliğinin Kar Erimelerine ve Akımlarına Etkisinin Belirlenmesi-	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Ulusal Su Bilgi Sistemi Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2012-2018
-	Ulusal Su Planı -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2018
-	Gediz Havza Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	Küçük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Kuzey Ege Nehir Havzası Yönetim Planının Hazırlanması Projesi-	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Burdur Nehir Havzası Yönetim Planının Hazırlanması Projesi -	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2017-2019
-	Türkiye’de Yeraltı Suyu Yönetimi Kapasitesinin Geliştirilmesi Projesi-	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016-2018
-	İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2013-2016
-	Gediz Havzası’nda Günlük Maksimum Toplam Yük Yaklaşımının Uygulanması Projesi	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2015-2017
-	Kuraklık Durumunda Şehir Merkezlerinde İçme Suyunun Sürdürülmesi İçin Olası Önlemler Projesi	DSİ	2018-2019
-	Akım Tahmini ve Havza Optimizasyon Modeli Projesi (ATHOM)	DSİ-TÜBİTAK	2016-2019

Tablo 8. 15 Azaltım ve Uyum Konusunda İlgili Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Projeleri.

Bitiş Tarihi	Tez Adı
2016	Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği akla yatkınlık algıları: Bilişsel, davranışsal ve kişisel değişkenlerin etkisi
2016	Gıda yönetimi bağlamında küresel birincil gıda üretiminin ekstrem iklim olayları karşısındaki duyarlılığı
2015	İklim değişikliği ve kentsel dayanıklılık: İstanbul için etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesi
2016	Enerji verimli ve iklime duyarlı tasarım ilkelerinin değerlendirilmesi: ılıman kuru ve sıcak nemli iklim bölgelerindeki konut adaları için tasarım seçenekleri
2016	İklim değişikliğine karşı mücadele: İklim değişikliği eylem planlarının kentsel ölçekte eleştirel değerlendirmesi

8.4 SİSTEMATİK GÖZLEM

8.4.1 ATMOSFERİK İKLİM İZLEME SİSTEMLERİ

Günümüzde sıklığı artan meteorolojik karakterli şiddetli hava olayları ve doğal afetler öncesinde ve sonrasında önlem alınabilmesi, sosyal ve ekonomik kayıpların en aza indirilmesi, enerji ve su kaynaklarından maksimum fayda sağlanması ve insan hayatının kolaylaştırılması için meteorolojik uyarılar önemli bir konuma gelmiştir. Bu uyarıların doğruluk derecesinin artması, daha erken tahmin edilebilmesi için güncel gözlem sistemlerinin daha etkin kullanılması ve gözlem ağı sıklığının artırılması günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir.

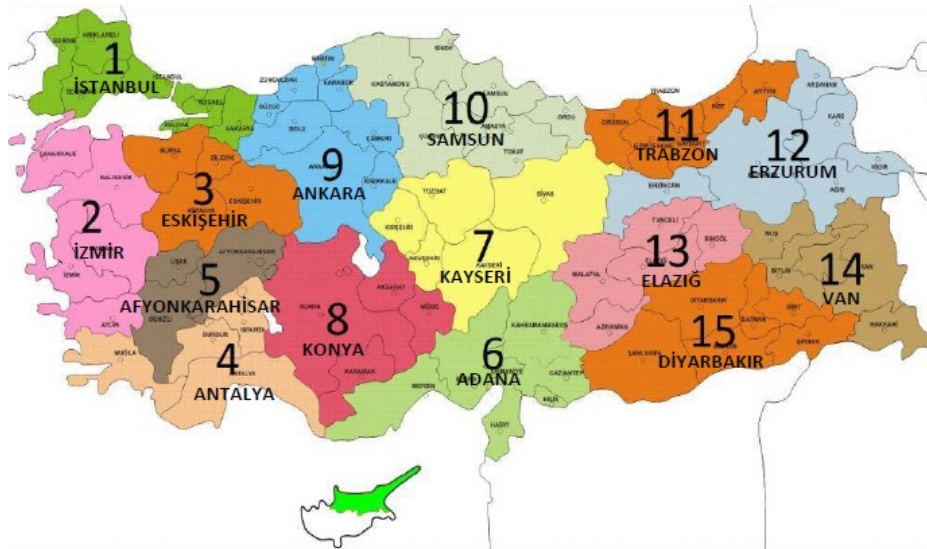
MGM, yaygın ve güncel teknoloji kullanımında Türkiye'nin önde gelen kuruluşlarından biridir. Meteoroloji radarları, otomatik meteoroloji gözlem istasyonları, yüksek atmosfer gözlem sistemleri, yıldırım tespit ve takip sistemleri, meteorolojik uydular, uydu haberleşme ve yer alıcı sistemleri, yüksek performanslı süper bilgisayarlar ile bilişim teknolojileri MGM'nin temel teknolojik kaynaklarını oluşturmaktadır.

Meteorolojik çalışmalar, hem ulusal hem de küresel ölçekte güçlü bir iletişim altyapısı gerektirmektedir. Ülkeler gözlem ve verileri diğer ülkelerle paylaşmaktadır. MGM, güçlü iletişim altyapısı ile ulusal kullanım ve uluslararası sorumlulukları gereği, meteorolojik gözlem ve ölçüm verilerini toplamakta, üretmekte ve dağıtmaktadır.

Ülke genelinde yaygınlaşan ve gözlemlerin elektronik cihazlarla otomatik olarak yapılmasını sağlayan ileri teknoloji ürünü gözlem sistemleri ile daha hızlı, daha doğru, sürekli ve zamanında gözlem verisi elde edilmesi sağlanmakta ve kullanıcılara sunulmaktadır (MGM, 2018e).a).

8.4.1.1 Atmosferik bileşenleri ölçenler de dahil olmak üzere Atmosferik İklim İzleme Sistemi

Türkiye'de atmosferik ölçümler yapmakla yetkili tek makam MGM'dir. MGM'nin gözlem ağı meteoroloji radarlarından, otomatik meteoroloji gözlem istasyonlarından, yüksek atmosfer gözlem sistemlerinden, yıldırım tespit ve takip sistemlerinden, meteorolojik uydulardan, uydu haberleşme ve yer alıcı sistemlerinden oluşmaktadır. MGM, ülke genelinde 15 bölge müdürlüğü ile organize edilmiştir (Şekil 8.3). Bu bölge müdürlüklerine bağlı gözlem ağı Tablo 8.16'da sunulmuştur.



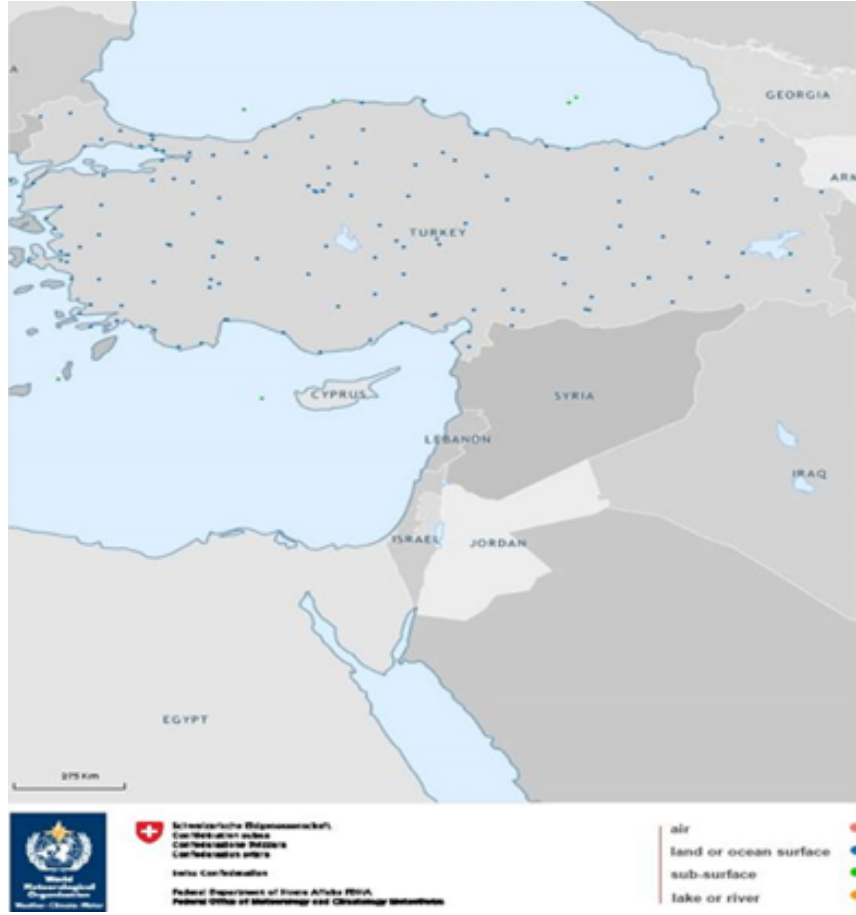
Şekil 8.3 MGM'nin bölge müdürlüklerinin dağılımı



Tablo 8. 16 Bölge müdürlüklerine bağlı istasyon türleri

Müdürlük	OMGİ	H-OMGİ	Mobil -OMGİ	D-OMGİ	RADAR	Mobil RADAR	Deniz RADARİ	Rawinsonde	Mobil Rawinsonde	Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi	Toplam
Bölge 1 İstanbul	111	5	-	12	2	1	2	1	-	2	136
Bölge 2 İzmir	102	7	1	23	2	-	-	1	-	3	139
Bölge 3 Eskişehir	49	5	1			-	-		-	2	57
Bölge 4 Antalya	75	4		12	2	-	-	1	-	5	99
Bölge 5 Afyonkarahisar	45	3	-	-	1	-	-	-	-	2	51
Bölge 6 Adana	73	3	1	5	2	-	-	1	-	4	89
Bölge 7 Kayseri	63	3	-		1	-	-	1	-	2	70
Bölge 8 Konya	50	1	-		1	-	-		-	2	54
Bölge 9 Ankara	89	5	-	3	2	-	-	1	1	3	104
Bölge 10 Samsun	98	4	1	6	1	-	-	1	-	3	114
Bölge 11 Trabzon	66	1		7	1	-	-		-	1	76
Bölge 12 Erzurum	61	4	1	-	1	-	-	1	-	4	72
Bölge 13 Elazığ	58	3	2	-		-	-	-	-	1	64
Bölge 14 Van	28	1	-	3	-	-	-	-	-	3	35
Bölge 15 Diyarbakır	62	4	1	-	1	-	-	1	-	4	73
Toplam	1.030	53	8	71	17	1	2	9	1	41	1233

Meteorolojik çalışmalar, hem ulusal hem de küresel ölçekte güçlü bir iletişim altyapısı gerektirmektedir. Ülkeler ürettikleri gözlem ve ölçüm verilerini diğer ülkelerle paylaşmaktadır. MGM, güçlü iletişim altyapısı ile milli kullanım ve milletlerarası sorumlulukları gereği, meteorolojik gözlem ve ölçüm verilerini toplamakta, üretmekte ve dağıtmaktadır. Ülkemizde MGM üyesi olduğu WMO (World Meteorological Organization-Dünya Meteoroloji Örgütü) ile ortak çalışmaktadır. Bu uluslararası ortaklık sayesinde MGM, WMO’nun tüm programlarında aktif olarak yer almaktadır. Bu programlardan bazıları Küresel Gözlem Sistemi (GOS), Küresel İklim Gözlem Sistemi (Global Climate Observation System-GCOS), Yüzey Radyasyon Ağı (Surface Radiation Network-SRN) ve Küresel Atmosfer İzleme Programı (Global Atmospheric Watch-GAW) olarak sıralanabilir. Küresel Gözlem Sistemi; yüzey gözlemleri, deniz gözlemleri, yüksek seviye gözlemleri ve hava araçları ile uydu ve radarlarla yapılan gözlemlerin birleşiminden oluşur. Temel olarak, GOS uluslararası ve ayrı olarak geliştirilen uluslararası veri toplama sistemlerini (Global Yüksek Atmosfer Gözlem Sistemleri, Global İklim Gözlem Sistemleri, Global Sinoptik Gözlem Sistemleri vb.) birleştirmek için tasarlanmıştır. MGM havaalanı gözlemlerini (73 istasyon), yüksek atmosfer gözlemlerini (6 istasyon), iklimsel gözlemleri (GCOS 7 istasyonlar ve Bölgesel Temel İklim Ağı 61 istasyonlar), sinoptik gözlemler (Bölgesel Temel Sinoptik Ağ 74 istasyon) ve ozon gözlemlerini (GAW) 1 istasyon) uluslararası olarak Türkiye adına paylaşmaktadır. Toplamda, uluslararası veri paylaşan istasyon sayısı (bazı istasyonlar birden fazla veri paylaşıyor) 148 (WMO WIGOS OSCAR)’dir. GCOS, yüzey ağı ve yüksek atmosfer ağından oluşmaktadır. GCOS’taki istasyonlar GOS’ daki istasyonlara benzetilmektedir. Türkiye’den 7 istasyon (Rize, İstanbul, Kastamonu, Sivas, Van, Isparta, Finike) GCOS istasyonlarıdır (Şekil 8.4).



Şekil 8. 4 MGM'nin uluslararası dolaşımdaki veri paylaşım istasyonları (WMO WIGOS OSCAR)

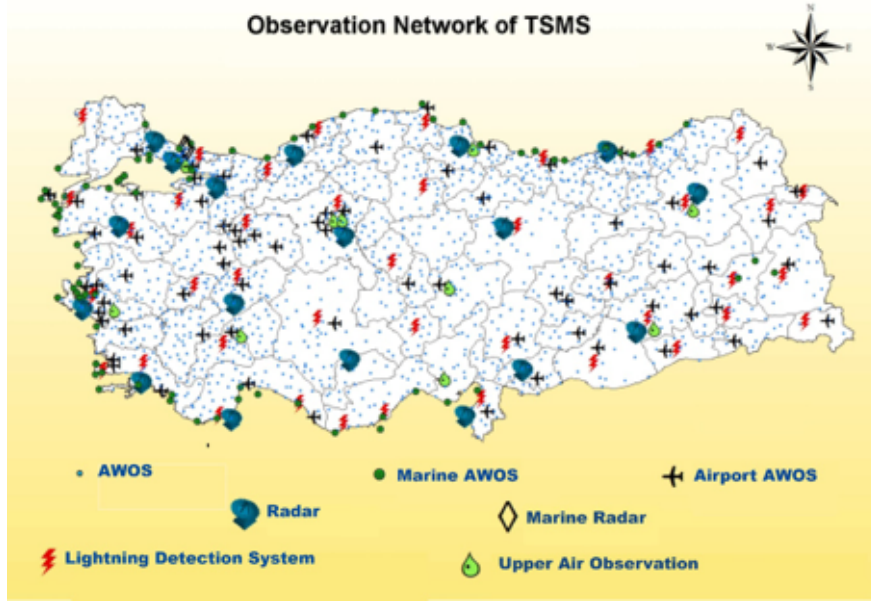
Dünya Meteoroloji Örgütü Küresel İklim Gözlem Sistemi, Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (GNSS) tarafından elde edilen yağışa dönüşebilir su buharı (PWV) değerlerini Temel İklim Değişkenlerinden biri olarak dikkate almıştır ve pilot balonların ve yer tabanlı profil yaratıcılarının yardımcı rüzgâr bilgisi sağladığını ve GNSS sinyallerinin alınmasında gecikmeden net su buharı içeriğinin hesaplanmasının, yer bazlı alıcılar ve diğer yer bazlı uzaktan algılama formlarının önemli ve büyüyen bir rol oynadığını belirtmiştir (WMO, GCOS, 2016). G26 eyleminde, Dünya Meteoroloji Örgütü Kombine Küresel Gözlem Sistemi, meteorolojik veya iyonosferik verilere (Zenith Toplam Gecikme (ZTD) Entegre Su Buharı (IWV), Toplam Elektron İçeriği (TEC) ulaşmak için gerçek zamanlı verilere erişmek ve bunları paylaşmak için istasyon sahipleri ve operatörleri ile ortak düzenlemeler kurarak mevcut GNSS alıcı istasyonlarından daha fazla fayda elde etmeyi öngörmüştür. (WMO WIGOS, 2013).

Türkiye Ulusal Sabit GPS İstasyonları Ağı (TUSAGA) Projesi, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve Harita Genel Komutanlığı için İstanbul Kültür Üniversitesi tarafından Mayıs 2006 ve Mayıs 2010 arasında yürütülmüştür, Türkiye'ye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne yayılmıştır (KKTC) (KKTC'de 4 puan) Türkiye Ulusal GNSS Ağı Aktif (TNPGN-Aktif) 146 sabit istasyonla çalışmaya başlamıştır. Sistem her geçen gün gelişen teknolojiye paralel olarak gelişmekte ve büyümektedir. Özellikle Türkiye'nin bulunduğu bölgedeki atmosfer ve iyonosferin modellenmesi, daha güvenilir meteorolojik tahminler ve sinyaller, iletişim gibi birçok bilimsel çalışmaya olanak sağlamak ve katkıda bulunmaktadır. Yağışa dönüşebilir su buharı ürünleri, ölçümlerin bir yan ürünü olarak üretilmektedir.



8.4.1.1 Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (OMGİ)

Türkiye’de planlı gözlemlerin yapılmaya başlandığı 1929 yılından bu yana gözlem ağını sürekli olarak geliştirmektedir. Anlık hava durumu bilgilerinin kullanıcılara sunulması, tahminlerin hazırlanması, tahmin tutarlılıklarının artırılması ve yapılan tahminlerin doğrulanması, başta iklim ve iklim değişikliği olmak üzere birçok araştırma faaliyetinin gerçekleştirilmesi, çeşitli sektörlerin ihtiyaç duyduğu meteorolojik ürün ve hizmetlerin hazırlanması maksadıyla 2017 yılında hizmete giren yeni sistemlerle birlikte 1.030’a ulaşmış (Şekil 8.5) (MGM 2018b).



Şekil 8. 5 2017 MGM Gözlem Sistemleri

8.4.1.1.2 Havaalanı Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (H-OMGİ)

Havaalanlarında havacılık için gerekli olan ve uçuş güvenliği için vazgeçilmez olan meteorolojik ürün ve hizmetleri hazırlamak için kullanılmaktadır. 2017 yılı sonu itibarıyla gözlem verileri 61 havalimanında kurulu olan H-OMGİ’lerden (53) ve Mobil OMGİ’den (8) elde edilmiştir (Şekil 8.5).

8.4.1.1.3 Deniz Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (D-OMGİ)

Denizcilik faaliyetlerini desteklemek için denizlerde meteorolojik bilgilerin elde edilmesi ve denizcilik sektörüne yönelik meteorolojik ürün ve hizmetlerin hazırlanması amacıyla deniz fenerlerinin bulunduğu yerlere ve şamandıralar üzerine konumlandırılan 71 D-OMGİ sisteminde sıcaklık, nem, rüzgar yön ve hızı, yağış ve deniz suyu sıcaklığı ölçümleri yapılmaktadır. Ayrıca 5 adet meteorolojik amaçlı gözlem şamandırası üzerinde meteorolojik parametrelerin yanı sıra dalga ölçer, akıntıölçer, tuzluluk ve iletkenlik algılayıcıları bulunmaktadır (Şekil 8.5, Tablo 8.16).

8.4.1.1.4 Üst Atmosfer Gözlem Sistemleri (Rawinsonde)

Hava tahminlerinin hazırlanması ve uçuş güvenliği için hayati önemi haiz olan meteorolojik ürün ve hizmetlerin sunulması için ihtiyaç duyulan yüksek atmosfer bilgilerinin elde edilmesini sağlamak maksadıyla, yer seviyesinden 35 km yüksekliğe kadar atmosferdeki sıcaklık, nem, rüzgar ve basınç seviyelerinin yükseklik bilgilerinin elde edilmesinde yüksek atmosfer gözlem kullanılmaktadır. Hava durumu tahminlerinin ve uçuş güvenliğinin hazırlanması için hayati öneme sahiptir. 2017 sonu itibarıyla 9 istasyonda (Adana, Ankara, Diyarbakır, Erzurum, Isparta, İstanbul, İzmir, Samsun ve Kayseri) yüksek atmosfer gözlemleri yapılmaktadır. Ek olarak, gereken herhangi bir alanda yüksek atmosfer gözlemlerini gerçekleştirmek için bir mobil sistem kullanılabilir (MGM, 2018f)



8.4.1.1.5 Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi

Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi (YTTS), şimşek ve yıldırım olaylarının ve kısa vadeli hava tahminlerinin (anlık tahmin) tespit edilmesi, izlenmesi için kullanılmaktadır. Şimşek ve yıldırımın konumu, türü, kutupları ve sinyal büyüklüğü ve yıldırım yüksekliği verileri bu sistemle elde edilebilir. MGM şu anda 41 noktaya kurulmuş YTTS ile yıldırım gözlemleyebilmektedir (Şekil 8.5)

8.4.1.1.6 Meteoroloji Radarları

Meteoroloji radarı hava kütlelerinin yoğunluğunu, konumunu, hareket yönünü, hızını tespit edebilen ve bunlara ilişkin tahminlerin yapılmasına katkı sağlayacak verilerin elde edilmesine yarayan aktif bir uzaktan algılama sistemidir. Özellikle geniş ölçekteki yüksek çözünürlüklü meteorolojik gözlemlerin yapılabilmesi ve hava tahmin modellerinin ihtiyaç duyduğu verilerin elde edilebilmesi açısından en önemli meteorolojik gözlem sistemi olan radarlardan, kısa süreli hava tahmini başta olmak üzere birçok meteorolojik çalışma için veriler elde etmek mümkündür. MGM şu anda 17 C-Band (Ankara, İstanbul, Balıkesir, Zonguldak, İzmir, Muğla, Antalya, Hatay, Samsun, Trabzon, Afyonkarahisar, Bursa, Karaman, Gaziantep, Şanlıurfa, Erzurum and Sivas) ve 1 X-Band (İstanbul Atatürk Havalimanı) meteoroloji radarlarından oluşan bir radar ağı işletmektedir (MGM, 2018bf) (Şekil 8.5).

8.4.1.1.7 Deniz Radarları

Denizlerimizdeki dalgalar, rüzgarlar ve akıntılar hakkındaki bilgileri geniş bir alanda uzaktan algılama yöntemi ile ölçmek için kullanılmaktadır. MGM şu anda 2 Deniz Radarı işletmektedir. Ekim 2015 itibarıyla kurumun internet sayfasında Deniz Radar ürünleri tüm kullanıcılara sunulmuştur. Bu sistemlerden, mevcut hız ve yön, dalga yüksekliği ve yönü, rüzgar hızı ve yönü ile ilgili veriler her yarım saatte bir elde edilmektedir.

8.4.1.1.8 Meteorolojik Uydu Yer Alıcı Sistemleri

1984 yılında MGM, Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatına (EUMETSAT) kurucu üye olarak katılmıştır. MGM, EUMETSAT’a ait 4 coğrafi yörünge uydusu ve 2 kutup yörüngesi uydusundan gerçek zamanlı ve gerçek zamanlıya yakın veri almaktadır.

8.4.1.1.9 Ozon Ölçümü

MGM’de kurulu olan Brewer Spektrofotometre cihazı ile toplam ozon ölçümleri yapılmaktadır. Sonuçlar Dünya Ozon ve Ultraviyole Radyasyon Veri Merkezine (WOUDC) gönderilmekte ve yayınlanmaktadır.

8.4.1.1.10 Asit Yağışları ve Hava Kirliliği

Türkiye’nin 10 farklı bölgesinde yer alan Otomatik Yağış Toplama Sistemlerinden gelen örnekler Asit Yağmurları Laboratuvarında analiz edilerek tüm numunelerde asitlik (pH), elektriksel iletkenlik, metal analizleri ile anyon ve katyon analizleri yapılmakta ve sınır ötesi kirlilik taşınımı tespit edilmektedir.

Hava kirliliği, sanayi devriminin başlangıcı ile birlikte dünya için bir sorun teşkil etmeye başlayan bir olgu olmuştur. Sanayi devrimi beraberinde şehirleşmeyi ve karbon emisyonlarında artışa neden olan yakıt kullanım oranını artırmıştır. Emisyon artışı insan ve çevre için birtakım zararlı sonuçlar oluşturmuştur. Bu zararlı sonuçları azaltmak ve emisyon oranlarını izlemek için Türkiye’de ve birçok ülkede hava kalitesi izleme ağları kurulmuştur. Bu amaçla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, belediyeler ve Organize Sanayi Bölgeleri gibi kurumlar tarafından Türkiye’de 220 hava kalitesi ölçüm istasyonu kurulmuştur. İstasyonlarda sülfür dioksit (SO₂) ve partikül madde (PM10) parametreleri ve bunlara ek olarak, azotoksitler (NO, NO₂, NO_x), Karbonmonoksitler (CO) ve Ozon (O₃) de ölçülmektedir. Tüm veriler Bakanlığa bağlı Çevre Referans Laboratuvarı Veri İşlem Merkezi’ne gönderilmekte ve toplanmaktadır. Bu veriler “<http://havaizleme.gov.tr/Default.ltr.aspx>” adresinde kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır.

8.4.1.1.11 Hidrometeorolojik Gözlem Sistemi

Karasal gözlemler yapan ve aynı zamanda denetimden sorumlu en büyük organizasyon olan Devlet Su İşleri (DSİ) nehir ve göllerde yapılan gözlemleri gerçekleştirmektedir.



Hidrometrik ve hidrometeorolojik gözlemler yapan ve sedimantasyon, kar, su kalitesi ve miktarını gözlemleyen Devlet Su İşleri (DSİ) gözlem istasyonları, 25 havzaya inşa edilmiş ve kurulmuştur.

Aktif istasyonların sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 8. 17 Devlet Su İşleri tarafından kurulan gözlem istasyonu türleri ve sayıları ³⁵

İstasyon Türü	İstasyon Sayısı	Çevrimiçi İstasyon Sayısı
Akış İzleme İstasyonu	1353	855
Göl İzleme İstasyonları	120	59
Meteorolojik İzleme İstasyonu	156	
Kar Gözlem İstasyonu	261	35
Sediment Giriş Noktası	155	
Akış ölçer	-	7
Su Kalitesi	1147	-
TOPLAM	2045	956

Türkiye’nin elektrik üretiminin yaklaşık %25’i hidrolik kaynaklardan elde edilmektedir. Bu bağlamda, hidrolik kaynaklar için doğru debi tahminleri ve ardışık hidroelektrik santrallerinin verimli çalışması son derece önemlidir.

Havzalara gelecek suyun doğru tahmin edilememesi ve çeşitli nedenlerle santrallerin optimum şekilde işletilememesi sonucunda suyun enerjisi alınımadan atılması ya da su olmasına rağmen ithal kaynaklarla elektrik üretilmesi, önemli maddi kayıplara yol açmaktadır. Ayrıca anlık su baskınları nedeniyle barajların zorlanması, baraj kapaklarının zorunlu olarak açılması sonucunda taşkınların oluşması gibi olumsuzluklarla da karşılaşmaktadır.

DSİ ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi arasında yapılacak Akım Tahmin ve Havza Optimizasyon Modeli Projesi ile, mevcut ve tek ve sıralı su yapılarının tahmin edilmesi ve buna bağlı olarak depolama tesislerinin su bütçelerinin hazırlanması ve tesislerin günlük, aylık ve yıllık bazda işletilmesini sağlayacak bir modelin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (DSİ 2017).

Böylece, sulama ve içme suyu için su kaynaklarının en iyi şekilde kontrol edilmesi ve suyun boşa harcanmaması, barajların, hidrolik elektrik üretimini en üst düzeye çıkaracak şekilde çalıştırılması sağlanacak ve taşkın mevsiminde oluşabilecek riskler, geliştirilecek olan otomatik bir sistemle tahmin edilebilecektir.

8.4.1.1.12 Kalibrasyon Merkezi (KALMER)

Kalibrasyon Merkezi, Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından onaylanan sıcaklık, nem, basınç ve rüzgar hızı kalibrasyon laboratuvarları ile izlenebilirliği sağlamış yağış, küresel radyasyon, rüzgar yönü ve elektriksel kalibrasyon laboratuvarlarından oluşmaktadır. KALMER, meteoroloji gözlem ağında yer alan OMGİ’lere ait algılayıcıların kalibrasyonlarının yanı sıra tüm kamu ve özel sektörden gelen kalibrasyon taleplerini de gerçekleştirmektedir (MGM, 2018f).

8.4.1.2 Tahminler ve Meteorolojik Uyarı Modelleri

MGM, küresel iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarını destekleyen kuruluşların bir üyesidir. Bu kuruluşlar aşağıdaki gibidir:

- Dünya Meteoroloji Örgütü- WMO,
- Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi - ECMWF,
- Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı - EUMETSAT,
- Avrupa Sınırlı Alan Hava Tahmin Konsorsiyumu - ALADIN

Hava ve deniz tahminleri için ECMWF’nin Küresel ECMWF-IFS ve ECMWF-EPS modellerini (bölgesel ölçekte azaltım HAT, MM5, LAEF, ODTÜ-3, WW3 modelleri ile bölgesel ölçek küçültme yapılmaktadır) ve ALADIN konsorsiyumunun küresel ARPEGE modelini (ALARO ve MÖAU modelleri ile bölgesel ölçek küçültme yapılmaktadır) kullanılmaktadır.

³⁵ Devlet Su İşleri, 2018



Hava tahmini ve erken uyarılarda tutarlılık oranlarını artırmak amacıyla gerekli tahmin modellerini çalıştırmak için 512+256 çekirdekli yüksek performanslı bilgisayar sistemleri, iklim çalışmalarında ise 80 çekirdekli yüksek performanslı bilgisayarlar kullanılmaktadır. 512 çekirdekli yüksek performanslı bilgisayar sistemi saniyede yaklaşık 3.4 trilyon işlem yapma kapasitesine sahiptir.

8.4.1.2.1 Taşkın Tahmini (Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemi (FFGS) Modeli)

MGM, taşkın tahminlerini “Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemi” kapsamında ulusal ve uluslararası olarak hizmet vermektedir. Ani Taşkın Uyarı Modeli Kullanılarak alt havza ölçeğinde 6 saat öncesinden Taşkın’a maruz kalacak havzalar belirlenerek sel ve taşkın uyarıları yapılmaktadır. Ani taşkın Uyarı Modeli Kullanılarak alt havza ölçeğinde 6 saat öncesinden taşkına maruz kalacak havzaların belirlenmesi ilgililere gerekli uyarıların iletilmesi sağlanmaktadır.

8.4.1.2.2 Karayolları Tahmin Sistemi

Yolculukların planlanmasına yardımcı olmak ve güvenli seyahate katkıda bulunmak için Meteoroloji Genel Müdürlüğü bünyesinde geliştirilmiş olan ve internet üzerinden erişilebilir bilgi sunum hizmetidir. Karayolları Tahmin Sistemi, iller arası hava durumunu ALADIN modelleme sistemini temel alarak 72 saate kadar varan tahminlerle kullanıcılara ulaştırmaktadır. Karayolları ağıımızın önemli ana hatlarının tamamını kapsayan Karayolu Hava Tahmin Sistemi ile gidilecek güzergâha ait noktasal olarak meteorolojik tahmin bilgilerine internet üzerinden ulaşılabilir.

8.4.1.2.3 Zirai Don Uyarı Sistemi (ZDUS) ve Don Riski Tahmini Haritaları

MGM’nin internet sitesinde her gün en son veriler kullanılarak zirai don riski tahmini haritaları ve ZDUS kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır. Zirai don riski tahmini haritaları haftanın her günü, meteorolojik tahminlerden yararlanılarak, önümüzdeki 4 günü kapsayacak şekilde hafif, orta kuvvette, kuvvetli ve çok kuvvetli don riski olan yerler harita üzerinde farklı renklerde gösterilerek MGM’nin internet sitesinde yayınlanmaktadır. MGM’nin diğer bir çalışması olan Zirai Don Uyarı Sistemi (ZDUS) ise, günlük değerler kullanılarak program aracılığı ile kullanıcılara bulundukları il/ilçe bazında bilgi verilmektedir. Programda il, ilçe seçildikten sonra yetiştirilen bitki ve o tarihte hangi safhada olduğu seçildiğinde, program otomatik olarak BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile Türkiye’de yapılan araştırma sonuçlarından alınan kritik sıcaklık, istenilen yöre ve bitki için ileriki 4 günde don riski ve beklenen minimum sıcaklıkları gösterilmektedir. Bu sayede, tarımda büyük zararlara neden olan don olaylarının önceden belirlenmesi için yılın kritik mevsimlerinde ve özellikle dona karşı duyarlı türlerin yetiştirildiği belirli bölgeler için don tahminlerini alan üreticiler, gerekli önlemleri zamanında alabilmektedir. (MGM, 2018f).

8.4.1.2.4 Kuraklık Analizleri

MGM, Standart Yağış İndeksi (SPI) ve Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) yöntemini kullanarak kuraklık analizi yapmakta, kurak ve nemli periyodların şiddeti belirlenmektedir. Kuraklık İzleme Sistemi (KİS) yazılımı ile meteorolojik olayların ay ve yıl bazında, uzun veya farklı dönemlerde analiz edilmesi ve izlenmesi mümkün olmaktadır.

8.4.1.2.5 Türkiye’de Güneş Radyasyon Dağılımı

MGM bünyesinde geliştirilen “Güneş Radyasyon Modeli” ile Türkiye’nin Güneş Radyasyon Dağılım haritaları elde edilmiştir. Çalışmada, veriler uydu tabanlı yarı dinamik bir model ile üretilmiştir. Türkiye’nin 3610 grid noktası için, günlük üretilen model çıktıları ile 2004-2017 yılları için 20 km çözünürlüğe sahip bir veri arşivi oluşturulmuştur. Türkiye için güneş radyasyon yoğunluğunun alan ortalaması 1635 kWh/m²/yıl olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güneş radyasyon verilerinin doğruluğu, 54 yer gözlem istasyonundan elde edilen ölçümler kullanılarak test edilmiştir. İstatistiksel değerlendirme sonucunda, model çıktılarının ortalama %98 güvenilir olduğu belirlenmiştir. Türkiye’nin Güneş Radyasyon Dağılımı Haritaları, MGM’nin web sitesinde yer alan Analiz bölümünde, ülke genelinde ve coğrafi bölgeler, mevsimler ve iller bazında Küresel Güneş Radyasyon Dağılımları şeklinde yayınlanmaktadır.

8.4.1.2.6 Enverziyon Tahmini Modeli

MGM’de yürütülen “Kentsel Hava Kirliliği Riski için Enverziyon Şiddeti Tahmini” çalışması ile il ve ilçe merkezlerinde, özellikle kış mevsiminde hava kirliliği yaşanma riskine yönelik olarak Enverziyon Şiddeti Tahmini yapılarak MGM internet sitesinden kamuoyuna duyurulmakta ve ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından gerekli önlemlerin alınmasının sağlanması amaçlanmaktadır.



8.4.1.2.7 Toz Taşınımı Tahmini

Barcelona Süper Bilgisayar Merkezi tarafından geliştirilen “Kum ve Toz Fırtınası Tahmin Modeli (BSC-DREAM8b)”, AB Teknik Destek ve Bilgi Değişim Programı (TAIEX) kapsamında 2010 yılı Temmuz ayından bu yana MGM bilgisayarlarında operasyonel olarak çalıştırılmaktadır. Bu model ile 72 saatlik tahminler operasyonel olarak üretilmekte ve günlük olarak internette yayınlanmaktadır. Ayrıca 2012’den bu yana “Toz Taşınımı Uyarı Sistemi” olan iller bazında nokta bazında tahminler yapılarak internet üzerinden kullanıcılara sunulmuştur. 2010 yılında Türkiye, İran, Irak, Suriye ve Katar arasında imzalanan “Çevre ve Meteoroloji Alanında İşbirliği Eylem Planı” uyarınca, MGM bünyesinde “Kum ve Toz Fırtınaları Sanal Tahmin Merkezi” kurulmuştur. 2012 yılında faaliyete geçen Sanal Tahmin Merkezi vasıtasıyla Orta Doğu ve Kuzey Afrika’daki ülkeler için 72 saatlik toz taşınımı tahminleri operasyonel olarak üretilmektedir.

8.4.1.2.8 UV İndeks ve Ozon Tahmini Küresel Modeli (GME-Küresel Modeli)

Toplam Ozon ve UV İndeks tahmin çalışmaları çerçevesinde Alman Meteoroloji Örgütü (DWD) Küresel Modelinin (GME-Küresel Model) sonuçları MGM’nin internet sayfasında günlük tahminler olarak yayınlanmaktadır. TÜBİTAK Projesi kapsamında Ankara için geliştirilen MGM-İstatistik Model “Üç Günlük Toplam Ozon ve UV Endeksi Tahmini” sonuçları kurumu internet sayfasında günlük tahminler olarak yayınlanmaktadır.

8.4.1.2.9 Çığ Tahmin ve Erken Uyarı Modeli

ECMWF tahmin modeli çıktıları kullanarak modeller geliştirilmiş ve çığların görülebileceği alanları önceden belirlemek ve ilgili sektörleri uyarmak için deneysel çalışmalar başlatılmıştır. MGM’nin internet sayfasında günlük tahminler şeklinde yayınlanmaktadır.

8.4.1.2.10 Orman Yangınları için Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS)

Orman Yangınlarını önleme konusunda ülkemiz koşullarına uygun hassas bir sistemin oluşturulmasına başlangıç teşkil etmesi açısından meteorolojik amaçlı Orman Yangınları için Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS) geliştirilmiştir. Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi’nden (ECMWF) alınan verilerin MEUS ve Angstrom indeksi ile değerlendirilmesi sonucunda riskli yerlerin harita üzerinde gösterimi sağlanmakta ve üç günlük risk haritaları hazırlanmaktadır. MGM’nin görev, yetki ve sorumlulukları kapsamında orman yangınları için MEUS ve ANGSTROM endeks model çıktılarıyla hazırlanan üç günlük orman yangın risk haritaları ve istenen meteorolojik gözlem verileri ve tahminleri MGM’nin internet sitesinde ve Orman Genel Müdürlüğü (OGM) ile paylaşılmaktadır.

8.4.1.2.11 Denizyolu Tahmin Sistemi

MGM tarafından geliştirilen bu sistem, ODTÜ-3 dalga modelinin ve HAT hava tahmin modelinin birlikte kullanıldığı interaktif bir uygulamadır. Kullanıcılar, Karadeniz, Akdeniz, Ege, Marmara ve Hazar denizlerinde istenen seyahat rotasını seçerek seyahatleri sırasında beklenen hava ve deniz koşullarına kolayca ulaşabilirler. Ek olarak, istenen herhangi bir nokta için 5 gün için beklenen hava ve deniz tahminlerine ulaşmak mümkündür. Bu sistemde, sistemdeki bütün denizlerde 200’den fazla yerli ve yabancı marina/liman için 5 günlük hava ve deniz tahminlerine ulaşmak mümkündür.

8.4.1.2.12 Marina Tahmin Sistemi

Bu uygulama, son yıllarda artan yat turizmi dikkate alınarak geliştirilmiştir. Marina Tahmin Sisteminin kurulmasının amacı, kıyı bölgelerindeki yat ve kıyı turizmini desteklemek ve bu bölgelerde ihtiyaç duyulan tüm meteorolojik tahminleri bir arada sunmaktır.

8.4.1.2.13 Meteorolojik Uyarıların Hazırlanması ve Sunulması

MGM kuvvetli meteorolojik olayların yol açacağı olumsuzlukların (can ve ekonomik kayıplar, ulaşım, turizm, sağlık, inşaat, çevre, eğitim vb. sektörel faaliyetleri ile radyo kuruluşlarının yayın ve bağlantılarına katılım ile vb.) marifetiyle iletilmektedir. Günlük yaşamdaki olumsuzlukları en aza indirmek ve ilgili ve yetkili kurumlarca zamanında gerekli önlemleri almak amacıyla kuvvetli meteorolojik olaylardan önce hazırlanan meteorolojik uyarılar AFAD birimlerine, medya kuruluşlarına, yerel ve idari birimlere, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarına ve vatandaşlara mevcut iletişim araçları aracılığıyla (SMS, telefon, faks, e-posta, MGM İnternet Sitesi, (Meteorolojinin Sesi Radyosu) ve ulusal televizyon ve radyo kuruluşlarının bağlantılarına ve yayınlarına katılım gibi) iletilmektedir.



MGM tarafından hazırlanan kısa ve orta vadeli hava tahminleri, günlük olarak (3 saatlik periyotlarla) ve 5 günlük ve 7 günlük, uzun vadeli hava tahminleri aylık (haftalık periyotlar halinde) ve mevsimlik (3 aylık) olarak sunulmaktadır. Uzun yıllar yağış tahminlerinin tutarlılık ortalaması %85 iken, 2016 ve 2017 yıllarındaki tutarlılık %92.3 olmuştur. Uzun yıl yağış tahminlerinin tutarlılık ortalaması %82.4 iken, 2016 yılında %86 ve 2017’de %85.4 olmuştur (MGM, 2018g).

8.4.1.2.14 Meteorolojik Gözlem ve Ölçüm Verilerinin Alınması, Arşivlenmesi ve Sunumu

Meteorolojik faaliyetlerin temelini gözlem ve ölçüm çalışmaları oluşturmaktadır. Gözlemler ve ölçümlerden elde edilen veriler çok hızlı bir biçimde ve otomatik olarak MGM merkezinde toplanmakta ve buradan aynı anda yurtiçi ve yurtdışına gönderilmektedir. Aynı zamanda yurtdışından da benzer biçimde tüm gözlem, ölçüm ve tahmin bilgileri anında elde edilmektedir. Tüm bilgilerin toplanması ve küresel olarak dağıtılması, küresel dağıtımdaki verilerin de alınarak yurtiçine yeniden dağıtılması işlemi dakikalarla ifade edilebilecek kadar kısa bir sürede gerçekleştirilmektedir.

Meteorolojik ölçüm ve gözlem veri kaynaklarını; Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonları, Yüksek Atmosfer Gözlem Sistemleri, Meteoroloji Radarı, Deniz Radarı, Yıldırım Tespit ve Takip Sistemi ve Meteorolojik Uydular oluşturmaktadır. Otomatik sistemler aracılığı ile elde edilemeyen bazı gözlem verileri (bulut kapallığı, yağışın cinsi ve şiddeti, yerin hali, vb.) meteoroloji birimlerinde görev yapan uzmanlar tarafından yapılan gözlemlerle sağlanarak bu kaynaklardan alınan bilgilere ilave edilmektedir. Ölçüm ve gözlem verileri daha sonra MGM’nin merkezinde bulunan sunucular vasıtasıyla yurt içi gözlem ve tahmin birimlerine iletilir ve yurt içi gözlem noktalarından elde edilen veriler de aynı sunucu üzerinden tüm dünyaya dağıtılır.

Gözlem ağından elde edilen tüm meteorolojik ölçümler ve gözlem verileri, MGM’nin merkezindeki elektronik ortamda (veri tabanlarında) arşivlenmektedir.

Arşivlenen verilere erişim ve arşiv verilerinin istenen dosya formatında elektronik ortamda sunum ve satış işlemi kullanıcı tabanlı MEVBİS (Meteorolojik Veri Bilgi Sunum ve Satış Sistemi) (mevbis.mgm.gov.tr) ara yüzü ile gerçekleştirilmektedir. Bu ara yüz ile arşiv verilerini içeren yer rasatları (Sıcaklık, Nem, Hava Basıncı, Yağış, Rüzgar, Meteorolojik Hadise, Güneş, Kar Parametreleri), yüksek atmosfer rasatları, Deniz rasatları, Yıldırım Tespit sistemi kayıtları, Fevk rasatları, Yağış şiddet analizi bilgileri, Uzun yıllara tüm parametreleri içeren iklim bülteni, iklim projeksiyonuna ait bilgiler online olarak kullanıcı yetkisi çerçevesinde sunulmaktadır (MGM, 2018e).

8.4.2 OKYANUS İKLİM İZLEME SİSTEMLERİ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü (ODTÜ-DBE) Akdeniz, Marmara ve Karadeniz’de 40 yıldır oşinografik ve klimatolojik araştırmalar yapmaktadır. ODTÜ-DBE, 2012 yılında Kalkınma Bakanlığı’nın desteğiyle kurulan Deniz Ekosistem ve İklim Araştırmaları Merkezi’nin (DEKOSİM) koordinatörüdür.

DEKOSİM, Türkiye denizlerinde uzun vadeli ve sürekli gözlem kapasitesini arttırmayı ve bunlardan elde edilen verileri, deniz, denizcilikte ve iklim değişikliği sektörlerinde halkın ve özel son kullanıcıların ve paydaşların kullanımı için iklim ve ekosistem ile ilgili veri ürünlerinin türetilmesinde kullanmayı amaçlamaktadır. (ODTÜ 2012).

ODTÜ-DBE araştırması çeşitli konuları kapsamaktadır; deniz ekosistemleri, tanımlayıcı fiziksel oşinografi, biyojeokimyasal dinamikler, okyanus fiziksinin modellenmesi ve ekosistem dinamikleri ve biyojeokimyasal döngüler. Son dönemdeki projeler iklim değişikliğine ve antropojenik kaynaklı deniz ekosistemlerinde çarpıcı değişikliklere ve bu değişikliklerin bölgesel iklime geri bildirimlerine daha fazla odaklanmıştır. Ayrıca, karbondioksit gibi iklimle ilgili sera gazlarının doğrudan ölçümleri için kapasite geliştirme çalışmaları tamamlanmıştır ve DEKOSİM’in bir parçası olarak Doğu Akdeniz için ilk hava-deniz karbondioksit akışları ölçülecektir.

8.4.3 DENİZ SEVİYESİ GÖZLEM SİSTEMLERİ

Türkiye’de oşinografik gözlemler çoğunlukla deniz bilimleri enstitüleri ve Harita Genel Komutanlığı tarafından yapılmaktadır.

Yerel ölçekte pek çok kıyı ülkesi kendi ulusal deniz seviyesi gözlem ağlarını kurmakta ve işletmekte ve çeşitli programlar ve projeler kapsamında küresel/bölgesel ağlara destek sağlamaktadır. Türkiye’de deniz seviyesi gözlemleri, Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Ağı (TUDES) projesi kapsamında Harita Genel Komutanlığı (<http://www.hgk.msb.gov.tr/>) tarafından yapılmaktadır. İzleme Ağı, Türkiye ve KKTC kıyılarına dağılmış ve GLOSS standartlarını karşılayan toplam 20 sayısal ve otomatik mareograf istasyonundan oluşmaktadır (Şekil 8.6).



Bu istasyonlarda deniz seviyesinin ölçülmesinin yanı sıra, sıcaklık, nem ve basınç gibi meteorolojik parametreler de depolanır. Veriler daha sonra Ankara’daki veri/işleme merkezine 15 dakikalık ortalama değerler olarak iletilir.

Ayrıca, TUDES Web portalı üzerinden, her istasyonun yerel datum deniz seviyesi verilerine erişim, kullanıcılara ücretsiz olarak sağlanmıştır (tudes.hgk.msb.gov.tr/tudesportal). Kullanıcılar ayrıca yıllık standart bir abonelik ücreti ödedikten sonra ulusal düzeydeki datum deniz seviyesi verilerine ulaşabilirler.

Türkiye’deki Ulusal Deniz Seviyesi Ölçüm Ağı bünyesinde 20 adet otomatik gelgit ölçüm istasyonu (mareograf) istasyonu bulunmaktadır (Simav ve diğ., 2011). İstasyonlar, sondaj tüpleri olan akustik sensörlerden radarlara yükseltilmekte ve değiştirilmektedir.

Deniz seviyesinin ölçülmesinin yanı sıra sıcaklık, nem ve basınç gibi meteorolojik parametreler de bu alanlarda depolanmaktadır. Veriler daha sonra 15 dakikalık aralıklarla Ankara’daki veri/işleme merkezine iletilmektedir.



Şekil 8. 6 Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Ağı (TUDES) istasyonları

Deniz seviyesi gözlemleri Harita Genel Komutanlığı tarafından yapılmaktadır. Harita Genel Komutanlığı tarafından işletilen yedi gelgit istasyonundan elde edilen deniz seviyesi verileri anlık olarak Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü’ne uydu bağlantısı ile iletilmektedir. Kandilli Bölgesel Deprem ve Tsunami İzleme Merkezi, Kuzey-Doğu Atlantik, Akdeniz ve Bağlantılı Denizler için Tsunami Erken Uyarı ve Zararları Hafifletme Sistemi Hükümetlerarası Eşgüdüm Grubu (ICG/NEAMTWS) ’na bağlı Türkiye’nin 24/7 operasyonel Ulusal Tsunami Uyarı Merkezidir.

ODTÜ-DBE, DEKOSİM projesi kapsamında, Akdeniz ve Karadeniz’de uzun vadeli deniz gözlem sistemleri kurmuştur. Uzun vadeli izleme sistemleri, Karadeniz’de yüzen 4 Argo gemisi, Doğu Akdeniz’de yüzen 2 Argo gemisi, Doğu Akdeniz’de sürekli oşinografik, meteorolojik ve atmosferik ölçümler elde etmek için hem yüzey hem de su altı sensörleriyle bir kıyı demirleme sistemi ve de 1997’den beri faaliyet gösteren oşinografik zaman serisi programından (Erdemli Zaman Serisi - ETS) oluşmaktadır. ETS içerisinde su sütununun fiziksel ve biyokimyasal parametreleri 3 istasyonda aylık olarak ölçülmektedir. Elde edilen veriler, iklim değişikliği de dahil olmak üzere bölgedeki uzun vadeli değişikliği anlamak için analiz edilmiştir. ODTÜ-DBE, EuroGOOS, MonGOOS ve Euro-Argo Programı gibi birçok uluslararası Küresel Okyanus Gözlem Sistemi (KOGS) kuruluşunun üyesidir.



8.4.4 KRIYOSFER GÖZLEM

Türkiye Cumhuriyeti, devletlerin hak iddialarını dondurduğu Antarktika Andlaşması’na 1995 yılında taraf olarak, Antarktika ile ilgili ilk resmi girişimlerinde bulunmuş olmasına rağmen, Türk bilim insanlarının 1967 yılından beri bölgede bilimsel çalışmalar yürüttüğü hatta 1513 tarihli Piri Reis’in Dünya Haritası’nda Güney Amerika Kıtası’nın en güney bölgelerini çizerek, Antarktika’ya en yakın toprakları gösterdiği bilinmektedir. Türkiye Cumhuriyeti olarak Antarktika Andlaşması Danışma Toplantısı’na 2013 yılına kadar herhangi bir katılım sağlanmamış, 2013 yılında ise bireysel girişimler ile katılım sağlanmıştır. Antarktika Andlaşması’na taraf 53 ülke bulunmakta olup, bunların 29’u Danışman Ülke statüsünde alınan kararlarda oy hakkına sahiptir. Kutup bilimleri konusunda kurumsal ilk girişim 2014 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından yapılmış ve 17 Ocak 2015 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanan yönetmelik ile İTÜ Kutup Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (PolReC) kurulmuştur. Antarktika’da 30 ülkeye ait 97 tesis bulunmaktadır. Bireysel girişimler ile yabancı ülke bilim üslerinde çalışmalar yürüten bilim insanlarımızın sayısı 2017 yılına kadar yaklaşık 40’dır. 2016 yılında Ukrayna Ulusal Antarktik Bilim Merkezi işbirliğinde İTÜ PolReC öncülüğünde organize edilen Türk Antarktik Araştırma Seferi 2016 kapsamında 13 Türk bilim insanı disiplinlerarası ilk uluslararası (Ukrayna-Türkiye işbirliği ile) Antarktik bilim seferini gerçekleştirmiştir. 2016 yılı Antarktika Antlaşması Danışma Toplantısı (ATCM, Antarctic Treaty Consultative Meeting) toplantısında, Cumhurbaşkanlığı, Dışişleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TÜBİTAK, İTÜ PolReC ve çeşitli üniversitelerden katılımcılar Türkiye Cumhuriyeti’ni temsil etmişlerdir. Aynı yıl Kuala Lumpur’da yapılan Antarktik Araştırmaları Bilimsel Komitesi bienalinde İTÜ PolReC ve TÜBİTAK tarafından hazırlanan başvuru paketi, Cumhurbaşkanlığı temsilcisi ile beraber sunulmuş ve Türkiye Cumhuriyeti Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)’a ortak üye olmuştur. 2017 yılında Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı himayelerine alınan çalışmalar, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesinde ve İTÜ PolReC koordinasyonunda yürütülmektedir. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından kutuplara yönelik çalışmaların sistematik bir bütünlük içerisinde, ulusal düzeyde katılım ve sahiplenme ile gerçekleştirilmesi amacıyla gerekli tüm çalışmalar planlanmış ve “Antarktika Projesi” adı altında yürütülmesine başlanmıştır. Türk bilim insanları tarafından Arktik ile ilgili bilimsel çalışmalara ise 2000’lerde başlandığı bilinmektedir. Türkiye Cumhuriyeti olarak Arktik ile ilgili ilk girişim, Dışişleri Bakanlığı öncülüğünde ve İTÜ PolReC destekleriyle 2015 yılında Arktik Konseyi’ne başvurarak yapılmıştır. Aralık 2017 yılı itibarıyla başvuru sonucu açıklanmamıştır.

Antarktika Projesi kapsamında bugüne kadar yürütülen çalışmalar ve faaliyetler aşağıda özetlenmiştir:

- Madrid Protokolü’nün Türkiye Büyük Millet Meclisi’nde onaylanmasına ilişkin süreç koordine edilmiş ve 24 Mayıs 2017 tarih ve 30075 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.
- Şubat-Nisan 2017 döneminde, Ulusal Antarktika Bilim Seferi-I’nin gerçekleştirilmesi için ulusal ve uluslararası düzeyde gerekli koordinasyon ve finansman sağlanmış ve ilk sefer başarıyla tamamlanmıştır.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı) başkanlığında bir heyet ile 22 Mayıs-1 Haziran 2017 tarihleri arasında Çin Halk Cumhuriyeti ev sahipliğinde gerçekleştirilen ATCM 40. Toplantısı ile CEP 20. Toplantısı’na ulusal düzeyde katılım sağlanmıştır. Türkiye Cumhuriyeti’nin ulusal seferine ilişkin bilgi notları ve yaptığı bilimsel girişimlere yönelik bilgi notları ilk kez Türkiye tarafından bu toplantıda sunulmuştur.
- Ulusal Antarktika Bilim Seferi II’nin planlama çalışmaları ve Ulusal Kutup Bilimi Programının hazırlık çalışmaları, İstanbul Teknik Üniversitesi ile koordineli olarak yapılmıştır.
- İkili işbirliği kapsamında, Ukrayna ve Şili ile olan mutabakat zaptı için hazırlıklar sonuç aşamasına getirilmiştir ve 2017-2018 Antarktika sezonunda 8 Türk bilim insanının uluslararası projelere katılımı için gerekli prosedürler tamamlanmıştır.
- Ulusal Antarktika Bilim Seferi-I’nin ardından, Ulusal Kutup Bilimi Çalıştay ve Şili ve Bulgaristan ile çalıştaylar, kişi ve kurumların katkılarıyla düzenlenmiştir.

“Küresel İklim Değişikliği” ile doğrudan bağlantılı atmosfer ve deniz buzu gibi çeşitli çalışma alanlarını kapsayan Fiziki Bilimler ana başlığı da gökyüzü çalışmalarını içermektedir. Fiziki Bilimler kapsamında aşağıdaki alanlarda bilimsel çalışmalar yapılması amaçlanmaktadır:

- Uygulamalı Fiziki Bilimler ve Yenilikçi Teknolojiler
- Atmosfer ve İklim Araştırması
- Modelleme Çalışmaları



- Noktasal ve Hareketli Gözlem Sistemleri
- Deniz Buzu Süreçleri
- Astronomi ve Astrofizik (TÜBİTAK 2017b)

8.5 GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE İLGİLİ KAPASİTE GELİŞİMİNİ DESTEKLEYECEK DİĞER EYLEMLER

8.5.1 Meteorolojik İletişim ve Uygulamalar Paketi (METCAPPLUS)

MGM uzmanları tarafından farklı tahmin merkezleri arasında iletişim sağlamak ve çeşitli meteorolojik kartların, haritaların ve grafiklerin hazırlanmasını kolaylaştırmak için geliştirilen bir yazılım paketidir. Meteorolojik uygulamalar için geliştirilen haberleşme, veri yönetimi, meteorolojik haritalar, Uydu ve Radar ürünleri, Uçuş yolu dökümanlarının hazırlanması gibi değişik modüllerden oluşmaktadır. METCAPPLUS Azerbaycan, Yemen, Gürcistan ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde de kullanılmaktadır (MGM, 2018f).

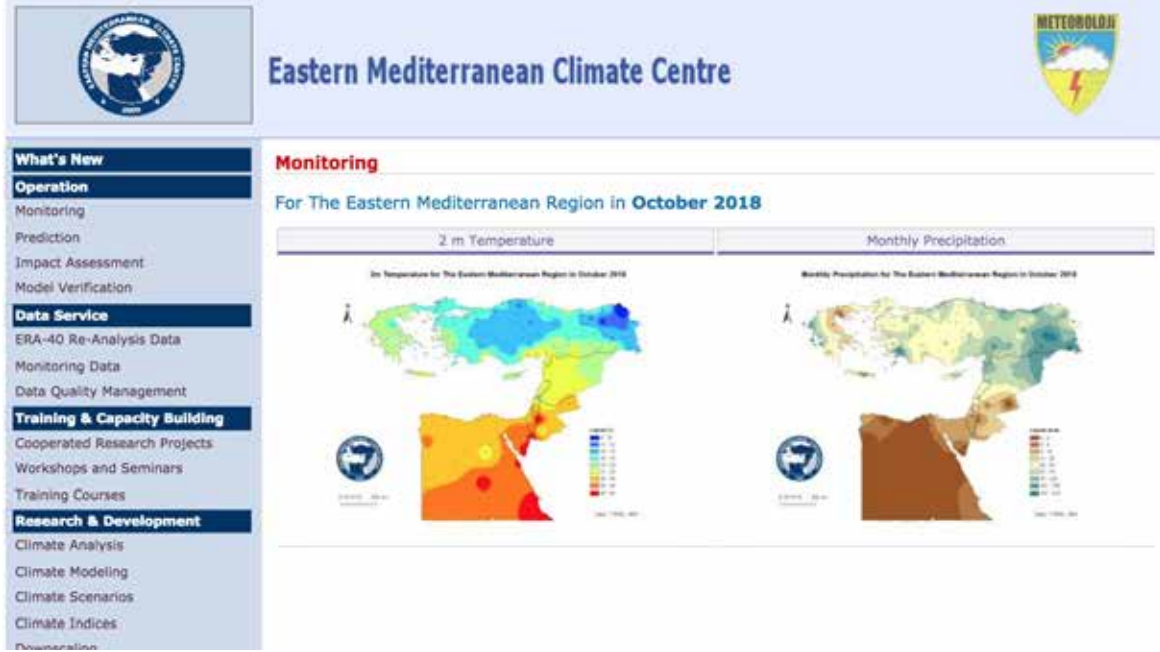
8.5.2 Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemi (FFGS) Modeli

2007 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü’nün 15. Kongresinde, dünya çapında Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemleri kurulmasına karar verilmiştir. Proje, WMO Hidroloji ve Temel Sistemler Komisyonları, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) ve Amerika Birleşik Devletleri Hidrolojik Araştırma Merkezi (HRC) ile birlikte yürütülmektedir. Güneydoğu Avrupa Ülkeleri Erken Uyarı Projesi başlangıç fazına katılacak ülkeler Bosna Hersek, Romanya, Sırbistan, Hırvatistan, Karadağ, Moldova, Slovenya, Makedonya ve Arnavutluk olarak belirlenmiştir. Toplantıda, Türkiye bölge merkezi olarak seçilmiştir. MGM, Ani Taşkın Erken Uyarı Sistemi kapsamında uluslararası olarak hizmet vermektedir.

8.5.3 Doğu Akdeniz İklim Merkezi Çalışmaları

MGM, Dünya Meteoroloji Örgütü’nün (WMO) 6. Bölge (Avrupa) Bölgesel İklim Merkezleri (RCC) ağında Doğu Akdeniz İklim Merkezi (EMCC) olarak hizmet vermektedir. Bu merkezde MGM Doğu Akdeniz’de bulunan Yunanistan, Türkiye, Suriye, Lübnan, Ürdün, İsrail, Filistin, Mısır, Güney Kıbrıs ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti için her ay <http://emcc.mgm.gov.tr> adresinden iklim görüntüleme, mevsimsel tahmin ve veri ürünleri sunmaktadır (Şekil 8.7). MGM iklim hizmetlerindeki bu çeşitlilikle WMO’nun yaptığı bir ankete göre tam iklim hizmeti sağlayan ülkeler arasına girmiştir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü iklim değişikliği konusundaki çalışmalarını uluslararası arenada güçlendirmek için Dünya Meteoroloji Örgütü’nün uluslararası alanda VI. Bölge Kuruluşu için yürüttüğü Bölgesel İklim Merkezi’nin (RCC) altında Doğu Akdeniz İklim Merkezi görevini sürdürmektedir (MGM, 2018f).



Şekil 8.7 Doğu Akdeniz İklim Merkezi Ürünleri

8.5.4 Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Bölgesel Eğitim Merkezi (RTC)

2001 yılında Türkiye, Dünya Sağlık Örgütü (WMO) Bölgesel Eğitim Merkezi (RTC) olarak tanınmıştır. Bölgesel Eğitim Merkezi'nin görevleri arasında meteoroloji ve ilgili alanlarda ulusal ve uluslararası seviyede eğitim, seminer ve konferans organizasyonu bulunmaktadır.

MGM'nin şu anda Ankara, İstanbul ve Alanya'da üç Bölgesel Eğitim Merkezi bulunmaktadır. 2001'den bu yana MGM, 100'den fazla sertifikalı eğitim programı düzenlemiş ve 1000'den fazla uluslararası katılımcıyı eğitmiştir.

Bölgesel Eğitim Merkezi'nde OMGI, Yüksek Atmosfer Gözlem Sistemleri, Kalibrasyon, Radar ve Uydu Meteorolojisi, Havacılık ve Uydu Meteorolojisi, Zirai Meteoroloji ve İklim Değişikliği, Hava Tahmini ve Sayısal Hava Tahmini konularında meteoroloji eğitimi verilmektedir.

8.5.5 Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) Tarafından Yürütülen Destek Projeleri

8.5.5.1 Ankara Girişimi

Türkiye, 12-23 Ekim 2015 tarihlerinde Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi 12. Taraflar Konferansı'na (COP12), Ankara'da ev sahipliği yapmıştır. Türkiye, Sözleşmenin uygulanmasına ve COP Kararlarının uygulanmasına destek sağlamak amacıyla, konferansın ev sahibi şehri olan Ankara adında bir girişim başlatmıştır. COP12'nin 29 Sayılı Kararı olarak kabul edilen Ankara Girişimi, 2016 ve 2019 arasındaki süreyi kapsamakta ve Türkiye bu dönemde 5 milyon ABD Doları sağlamaktadır. Neredeyse 2 yıl geride bırakılmış olan Ankara Girişimi, ülkelere arazi bozulmasını dengeleme açısından katkının özellikle önemli olduğu çeşitli faaliyetleri içermektedir.

8.5.5.2 FAO-Türkiye Ormancılık Ortaklık Programı

FAO ve Türkiye Hükümeti - Tarım ve Orman Bakanlığı, toplam 10 milyon ABD doları tutarında bir fon ile FAO-Türkiye Ormancılık Ortaklık Programı Sözleşmesini (FTFP) imzalamıştır.



Destek aşağıdaki şekilde olacaktır;

- Orta Asya’da uygulanacak projeler için 7 M \$,
- Afrika’da uygulanacak projeler için 3 M \$

Program kapsamında Afrika ve Orta Asya ülkeleri için projeler gerçekleştirilecektir. Proje kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler, hasarlı alan restorasyonu, orman yönetimi, orman biyolojik çeşitliliğinin korunması ve dağlık su havzası yönetimidir.

8.5.5.3 Türkiye ile Afrika Büyük Yeşil Duvarı Arasında Köprüler Kurmak

FAO-Türkiye Ormancılık Ortaklığı programı kapsamında, Türkiye Orman ve Su İşleri Bakanlığı, FAO’ya BRIDGES - Restorasyon, Gelir, Gelişme, Ekosistem Hizmetlerinin Artırılması başlıklı bir projenin geliştirilmesi ve uygulanması görevi vermektedir. BRIDGES, Ormansızlaşma, çölleşme, biyolojik çeşitlilik kaybı, iklim değişikliği, gıda güvensizliği zorluklarına cevap vererek, Sahra çevresindeki 20’den fazla ülkenin kuraklık bölgelerinde refahı ve dayanıklılığı artırmak için Afrika’nın önemli programı Büyük Yeşil Duvar girişimi için katkıda bulunmaktadır. Büyük Yeşil Duvar, agrosilvopastoral sistemlerin direncini arttırmayı ve Kuzey Afrika, Sahra ve Afrika Boynuzu boyunca üretken peyzajların büyük bir mozaigini oluşturarak milyonlarca insanın yaşamını dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

BRIDGES, FAO tarafından Afrika Birliği Komisyonu ile işbirliğinde ve Avrupa Birliği ve ACP Sekreterya’sının finansal desteği ile Büyük Yeşil Duvar’ın altı ülkede - Burkina, Nijer, Nijerya, Gambiya, Etiyopya ve Senegal’de genişlemesini destekleyerek “Çölleşmeye Karşı Eylem” projesiyle birlikte çalışacaktır. BRIDGES, küresel olarak FAO’nun Orman Komitesi (COFO) kapsamında yasal bir organ olarak kurulan “Kurak Alan Ormanları ve Agrosilvopastoral sistemler” çalışma grubuna katkıda bulunmaktadır (ÇEM 2016).

8.5.5.4 Orta Asya’da Uygulanacak Faaliyetler

Orta Asya’da uygulanacak projelere 7 milyon ABD doları bütçe ayrılmıştır. Projeler; Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan’ı içerecektir. Planlanan faaliyet alanları bozulmuş arazilerin rehabilitasyonu, orman yönetimi, orman biyolojik çeşitliliğinin korunması ve dağlık alanlarda havza yönetimini içermektedir.

8.5.5.5 Pan-Afrika Büyük Yeşil Duvar Ajansı Mutabakat Zaptı

Büyük Yeşil Duvar, “Afrika’yı doğudan batıya doğru kesen bir hat üzerinde Cibuti’den Senegal’e büyük yeşil bir duvar” oluşturmayı ve böylece çölleşme ve toprağın tahribatı ile mücadele etmeyi amaçlayan bir girişimdir. Girişimin öncü yöneticilerinden biri “Pan Afrika Büyük Yeşil Duvar Ajansı”dır.

2007 yılında kurulan ajansın üyeleri Burkina Faso, Cibuti, Eritre, Etiyopya, Mali, Moritanya, Nijer, Nijerya, Senegal, Sudan ve Çad’dan oluşan 11 Afrika Ülkesidir. Ajans, üye ülkelerdeki arazi bozulumu ile mücadele için kapasite geliştirme ve kaynakların mobilizasyonunu amaçlamaktadır. Bu bağlamda, ağaçlandırma, su hasadı ve yerel fide üretimine destek gibi projelere uzmanlık desteği sağlamak ve küresel paydaşlarla işbirliğini teşvik etmektedir.

30 Mayıs - 5 Haziran 2016 tarihleri arasında Konya ilinde düzenlenen Uluslararası Çölleşme ile Mücadele Eğitimi’nin açılış töreni sırasında Türkiye’nin Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) COP Başkanlığı sırasında ilan edilen Ankara Girişimi çerçevesinde Tarım ve Orman Bakanlığı (eski Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı) ile Pan-Afrika Büyük Yeşil Duvar Ajansı arasında çölleşme ile mücadele konusunda Mutabakat Zaptı imzalanmıştır.

Bu Mutabakat Zaptı’nın imzalanmasıyla Türkiye’nin çölleşme ile mücadele konusundaki deneyimlerinin Ajansın üye ülkeleriyle paylaşılması amaçlanmaktadır. Bakanlık ile Ajans arasında imzalanan Mutabakat Zaptı kapsamında, arazi bozulumunun dengelenmesi, çölleşme ile mücadele, su, rüzgar ve kumul erozyonu çalışmaları, kuraklıkla mücadele, çölleşmenin izlenmesi için sistemlerin oluşturulması ve kullanılması, entegre havza yönetimi, orman ağacı fidanlarının üretimi ortak çalışma konuları arasındadır (ÇEM 2017).



8.6 ULUSAL VE ULUSLARARASI BİLGİ PAYLAŞIMI

Küreselleşmenin hızla geliştiği ve ekonomik sınırların kaldırıldığı bir dünyada, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler Türkiye ile diğer gelişmiş ülkeler arasındaki açığı arttırmaktadır. Devletin ileri teknoloji kullanması ve Türkiye'nin bu açığı kapatması ve Bilgi Toplumu'na erişimi için yeni bir yapılanmaya girmesi gerekmektedir. Bu yapılanma modeli e-Devlet olarak belirtilmektedir. Fountain'un da belirttiği gibi, internet teknolojisinin yönetim üzerindeki etkilerinin önemi ve derinliği sadece sağladığı hızdan değil, aynı zamanda koordinasyon, iletişim ve kontrol mekanizmalarını etkileme potansiyelinden kaynaklanmaktadır (Fountain 2005). Bu bağlamda, e-Devlet ile devletin şeffaflığının sağlanması, devletin hızlı ve etkin bir şekilde işleminin temin edilmesi, vatandaşların yönetime her aşamada katılımının sağlanması, kurumlar arasında bilgi alışverişini sağlayarak iş ve verilerin kopyalanmasının önlenmesi ve vatandaşların hayatlarını kolaylaştırılması amaçlanmaktadır (Başbakanlık, 2002).

E-Devlet Portalı, tüm kamu hizmetlerine tek bir noktadan erişim sağlayan mükemmel bir web sitesidir. Portalın amacı, vatandaşlara, işletmelere ve kamu kurumlarına bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla etkili ve verimli bir şekilde kamu hizmeti sağlamaktır.

Bu amaçla kurum ve kuruluşlar, veri erişimi ve kullanımındaki engelleri kaldırmak için birçok önlem almıştır.

8.6.1 Meteorolojik Tahminlerin Hazırlanması ve Sunumu

MGM tarafından hazırlanan kısa ve orta vadeli hava tahminleri tüm il merkezleri için saatlik, tüm il ve ilçe merkezleri için günlük (6 saatlik periyotlar halinde) ve 5 günlük hava tahmini ve Türkiye geneli için bölgelere göre haftalık haritalı olarak hazırlanmakta ve sunulmaktadır. Saatlik tahminlerde 36 saatlik sürede 3'er saatlik periyotlarla hava durumu, sıcaklık, nem oranı, hissedilen sıcaklık ile rüzgar yön ve hızı tahminleri de verilmektedir. Yurtiçi tahminlerin yanı sıra bazı dış merkezler için 3 günlük hava tahmini bilgileri de hazırlanıp yayımlanmaktadır. Meteorolojik tahminlerde, internet üzerinden aşağıdaki hizmetler sunulmaktadır:

- Saatlik hava tahmini,
- Günlük hava tahmini,
- 5 günlük hava tahmini,
- Uzun vadeli hava tahminleri (aylık ve mevsimsel),
- İl ve ilçe merkezleri hava tahminleri,
- En yüksek ve en düşük sıcaklıklar,
- Karayolu Tahmin Sistemi,
- Marina Tahmini Sistemi,
- Denizyolu Tahmin Sistemi,
- Dalga Tahmini (günlük, üç günlük, beş günlük)
- 24 saat rüzgar tahmini,
- Nümerik tahmin modeli ürünleri,
- Enverziyon tahmini,
- Toz tahmini,
- İller için toz uyarı sistemi,
- Stadyum tahminleri,
- İstanbul Park Tahmini.



8.6.2 Meteorolojik İletişim ve Dağıtım Sistemi (MSS)

Meteorolojik İletişim ve Dağıtım Sistemi (Mesaj Anahtarlama Sistemi) tüm yerli ve yabancı kaynaklı meteorolojik verileri toplayan ve kontrol eden, bunları ilgili yerlere yeniden dağıtan ve bu verileri geçici olarak saklayan bir sistemdir. Kullanılan MSS yazılımı ile, Türkiye'nin her köşesinde birkaç dakika içinde eşzamanlı olarak yapılan otomatik ve yarı otomatik gözlemler merkezdeki Meteorolojik İletişim ve Dağıtım Sisteminde toplanır ve sınıflandırılır daha sonra ilgili yurtiçi ve yabancı merkezlere ulaştırılır. Merkezdeki güçlü bilgisayar sistemleri ve uzmanları tarafından hazırlanan tahminler ve diğer bilgiler ile yabancı bağlantılar yoluyla toplanan bültenler de dağıtıma dahil edilmiştir. Bu veri akışı için hem ulusal düzeyde hem de uluslararası düzeyde çok güçlü telekomünikasyon ağlarına ve bilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır. MGM'nin Meteoroloji İletişim ve Dağıtım Sistemine günde yaklaşık 215.000 bülten (yaklaşık 11.5 GB) gelmektedir ve birçok merkeze 9.000.000 (yaklaşık 50 GB) bülten dağıtılmaktadır. Yurt içi ve yurt dışından toplanan gözlem verileri, hemen ardından yapılan tahminler ve havacılık, denizcilik, tarımsal ve benzeri amaçlar için üretilen pek çok diğer bilgi ve ürünler muhtelif haberleşme kanalları ve web sayfaları yoluyla ilgililere ve halka ulaştırılmaktadır. 2006 yılında kurulan ve 2012 yılında güncellenen 250 kanal grubu ve her grupta 250 adet haberleşme kanal kapasiteli Meteorolojik İletişim ve Dağıtım Sistemi, yerel ihtiyaçlara ve bölgedeki ülkelerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek kapasiteye sahiptir. Meteorolojik İletişim ve Dağıtım Sistemleri, 2013 yılında donanım bakımından güncellenmiştir. Ayrıca, MSS Sistemine WIS-DCPC (WMO Bilgi Sistemi - Veri Toplama ve Üretim Merkezi) donanımı ve yazılımı eklenmiş ve paralel çalışması sağlanmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemi Genel Müdürlüğü'nün yönetiminde ulusal mekânsal bilgi altyapısı kurulum çalışmaları devam etmektedir. Bu kapsamda coğrafi veri paylaşımı için teknik altyapı hazırlanmıştır. Mevzuat hazırlığı ve veri paylaşımı standartları üzerinde çalışılmaktadır. Bunun yanında, ulusal coğrafi bilgi altyapısı çalışmaları kapsamında, ulusal mekânsal veri portalı üzerinden belirlenen standartlarla yapılacak veri paylaşımının yapılması amaçlanmaktadır. Ulusal mekânsal veri portalı üzerinden meta verileri sorgulayarak ağ hizmetleri altyapısı ile veri paylaşım işlemlerini gerçekleştirmek mümkündür.

8.6.3 Meteorolojinin Sesi Radyosu

Ülke genelinde 27 merkezden yayın yapan Türksat-4A uydusu ve internet üzerinden hizmet vermektedir. Meteorolojinin Sesi Radyosu, orman, su ve meteoroloji hakkında bilgi yayınlamakta ve hava tahminlerini ve erken uyarıları anında duyurmaktadır. Yayınlar tüm dünyaya Türksat-4A 11958 Mhz, Symbol 27500, Vertical, Fec 5/6 ve internet üzerinden verilmektedir. Meteoroloji Sesi Radyosunun yayınları <http://www.radyo.mgm.gov.tr> adresinden canlı olarak dinlenebilir.

8.6.4 Sektörler için Meteorolojik Destek

MGM, başta havacılık, denizcilik ve tarım sektörleri olmak üzere hemen hemen tüm sektörler için hizmet vermektedir. Faaliyetleri nedeniyle bazı sektörler için özel ürünler geliştirilmiştir ve ihtiyaçlar doğrultusunda sektörler için yeni ürünler geliştirilmeye devam edilmiştir:

Havacılık sektörü için hazırlanan meteorolojik ürünler;

- Havacılık ile ilgili gözlemler (METAR - SPECI),
- Havacılık için Tahminler (TREND - TAF-GAMET),
- Havacılık İçin Uyarılar (SIGMET - AIRMET),
- Hezarfen, Helimet Cappadocia havacılık web sayfaları,

Denizcilik sektörü için hazırlanan meteorolojik ürünler;

- ODTÜ-3 dalga tahmini model ürünleri,
- SWAN ODTÜ-3 dalga tahmini model ürünleri,
- HF Deniz Radar Ürünleri,
- Deniz tahmin raporları,
- Otomatik Deniz Gözlem İstasyonlarının gösterilmesi,
- Denizyolu tahmin sistemi,
- Marina tahmin sistemi,



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

- Deniz suyu sıcaklıklarının gösterilmesi,
- Şamandıra Gözlemlerinin Gösterimi.

Karayolu sektörü için hazırlanan meteorolojik ürünler;

- Karayolu hava tahmin sistemi,

Zirai meteorolojik hizmetler;

- Zirai Tahmin Raporu,
- Zirai Don Uyarı Sistemi (ZDUS),
- Zirai Don Risk Tahmin Haritaları,
- Hasat Zamanı Tahmini Programı,
- Zirai Meteoroloji Aylık Bülteni,
- Referans Toplam Buharlaştırma Haritaları (ETO),
- Fenoloji Haritaları,
- Bitkilerin Sıcak ve Soğuk Dayanıklılık Haritaları,
- Toprak sıcaklığı değerlerine göre uygun ekim zamanı haritası (MGM, 2018g)



9

EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMU OYUNUNUN BİLİNÇLENDİRİMESİ



Türkiye’de toprak kayması, kuraklık ve ekstrem hava olaylarının sıklığı, ekolojik ve ekonomik sistemler üzerindeki sonuçlar gibi iklim değişikliğinin gözlenen etkileri iklim değişikliğine dikkat çekmiştir. Ayrıca, son on yılda devlet, devlet altı ve devlet dışı kuruluşların çabaları, iklim değişikliğine ilişkin kamuoyu bilincinin artmasına önemli katkı sağlamıştır. Çeşitli sektörlerde ve hedef gruplarda iklim değişikliğine karşı mücadeleyle ilgili ulusal ve yerel olarak çeşitli kamuoyu bilinçlendirme faaliyetleri yürütülmektedir.

9.1 EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ KONUSUNDA GENEL POLİTİKA

Anayasa’nın 56. maddesinde yer alan “Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.” ifadesi ile çevrenin korunmasının önemi vurgulanmıştır. Bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak amacıyla 11/08/1983 tarihinde 2872 sayılı Çevre Kanunu yürürlüğe girmiş ve ilk defa çevre kavramı bir kanunun konusu olmuştur.

Türkiye’deki eğitim sistemi, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yönetilmektedir. Bakanlık eğitim politikasını hazırlar, uygulanmasını denetler ve tüm eğitim seviyelerindeki eğitim konularından sorumludur.

Türkiye’nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu, iklim değişikliği ile ilgili hedefleri kalkınma politikalarına tam entegre eden, enerji verimliliğini yayan, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artıran, özel koşullarında iklim değişikliğini ele alma çabalarına aktif olarak katılan ve vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile yüksek bir yaşam kalitesi ve refahı sağlayan bir ülke olmaktır. Türkiye’nin iklim değişikliğine karşı küresel mücadele kapsamındaki öncelikli hedefi, iklim değişikliğini önlemeye yönelik küresel çabalarda yer almaktır (ÇŞB, 2010).

9.1.1 Türkiye’de Güncel İklim Değişikliği Farkındalığı

İklim Haber ve KONDA, Türkiye’de iklim değişikliği hakkında ne düşünüldüğünü ve giderek daha tartışmalı bir alan olan enerji konusundaki tercihleri anlamak amacıyla Mart 2018’de “Türkiye’de İklim Değişikliği Algısı ve Enerji Tercihi Anketi” başlıklı ortak bir çalışma yürütmüştür (CN ve Konda, 2018).

Model, 2015 Genel Seçimlerinin mahalle ve köy sonuçlarını, mahalle ve köylerin nüfus büyüklükleri ve eğitim seviyeleri hakkındaki verilerle sınıflandırarak hazırlanmıştır. Yerleşim yerleri ilk önce kırsal/kentsel/büyükşehir alanlarına bölünmüştür ve model 12 bölgeye dayalı olarak alınmıştır. Anket kapsamında, 30 ilde 2595 kişiye yüz yüze görüşmelerde yedi soru sorulmuş; diğer siyasi ve sosyal tercihler ve eğilimler hakkındaki sorular bu sonuçlarla karşılaştırılmıştır. İklim ve enerji konularıyla ilgili soruların hazırlanmasında Türkiye’nin mevcut koşullarını gözetirken, bir yandan da küresel düzeyde yapılan çalışmalar incelenmiştir. Ankette, Avrupa Sosyal Anketi’nin 2017’de 18 Avrupa ülkesinde yaptığı çalışmalar ve Yale Üniversitesi’nin “Knowledge of Climate Change Across Global Warming’s Six Americas” adlı çalışmasının soruları da kullanılmıştır (CN ve Konda, 2018).

Ankete katılanlara yöneltilen ilk soru “Küresel ısınmanın yaşandığını düşünüyor musunuz?” olmuştur. Katılımcıların %86.8’i bu soruya evet, %10’u hayır cevabı verirken, katılımcıların %3.2’si soruyu cevaplamamayı tercih etmiştir. Burada Türkiye’de iklim değişikliği konusunda önemli bir fikir birliği olduğu görülmektedir. Ayrılıklar olduğu ve pek çok konuda fikir birliği olmayan bir toplumda; siyasi tercihler, ekonomik durum ve sosyal statü ne olursa olsun, her 10 kişiden en az 8 kişi iklim değişikliği konusunda hemfikirlerdir.

Katılımcılara, 2017 yılında 18 ülkede Avrupa Sosyal Anketi tarafından sorulan “İklim değişikliği konusunda endişeli misiniz?” ve “Ne kadar endişelisiniz?” soruları sorulmuştur. Bu sorudan elde edilen veriler diğer Avrupa ülkeleriyle karşılaştırıldığında, Türkiye’de “endişeliyim” diye cevap verenlerin oranı oldukça yüksektir. Türkiye’deki her dört kişiden üçü iklim değişikliği konusunda endişeli olduklarını belirtmiştir.

Enerji santralleri, Türkiye’de son yıllarda gündemdeki en sıcak konulardan biridir. Anket çerçevesinde, kamunun bu konuda ne düşündüğünü bulmak için sorular sorulmuştur. Sorunun cevapları, Türkiye’nin seçiminin güneş ve rüzgar enerjisi olduğunu ortaya koymuştur. “Yaşadığınız yerin yanında bir enerji santraliniz olduğunu varsayalım, hangi santralleri tercih edersiniz?” Sorusuna cevaben, rüzgar enerjisi %52.8 ile ikinci sırada iken güneş enerjisi %70.5 ile birinci sırada yer almıştır. Aynı soru, ne tür enerji santrallerine karşı çıkmaları istendiği şeklinde sorulduğunda, nükleer santral %68.2 ile



birinci sırada, kömür santralleri ise %53.1 ile ikinci sırada yer almıştır. “Türkiye’de üretilen kömür konusunda hangisine katılıyorsunuz?” sorusunun cevapları, önceki soruda verilen cevapları destekler niteliktedir. Bu soruya verilen cevaplara göre, katılımcıların %83’ü kömür yerine daha az zararlı kaynakların tercih edilmesi gerektiğini vurgulamıştır (CN ve Konda, 2018).

9.2 İLK, ORTA VE YÜKSEK ÖĞRETİM

Türkiye’nin eğitim sisteminin temel yapısı, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu ile belirlenmiştir. Kanuna göre Millî Eğitim Sistemi, örgün eğitim ve yaygın eğitim olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. Örgün eğitim, bir okulda belirli bir yaş grubundaki bireyler için ve aynı düzeyde, amaç doğrultusunda geliştirilen programlar altında yürütülen düzenli eğitimidir. Örgün eğitim, okul öncesi, ilkököl, ortaokul, lise ve yüksek öğretim kurumlarını içermektedir. Millî eğitimin genel amaçları ve temel ilkeleri uyarınca, yaygın eğitimin hedefleri, örgün eğitime eşlik edebilecek vatandaşları kapsayan hedeflerdir. Zorunlu eğitim, 1997/1998 eğitim-öğretim yılı itibarıyla 18.08.1997 tarih ve 4306 sayılı kanunla kesintisiz 8 yıla, ancak 2012/2013 eğitim-öğretim yılı itibarıyla 30.03.2012 tarihli ve 6287 sayılı kanunla 12 aşamalı olarak genişletilmiştir. 2016/2017 öğretim yılı ve yaş gruplarına göre Net okullaşma oranı şu şekildedir: 4-5 yaş için %53.01, 6-9 yaş için %98.13, 10-13 yaş için %99.23 ve 14-17 yaş için %87.43 (MEB, 2017).

9.2.1 Okul-Öncesi Eğitim

Okul öncesi eğitiminin amaç ve görevlerini; çocukların beden, zihin ve duygu gelişiminin ve iyi alışkanlıklar kazanmasının sağlanması, ilkökula hazırlık, şartları elverişsiz çevrelerden ve ailelerden gelen çocuklar için ortak bir yetiştirme ortamı yaratılması ve çocukların Türkçeyi doğru ve güzel konuşmalarının sağlanması oluşturmaktadır (MEB, 2013a). 2016-2017 Millî Eğitim İstatistikleri doğrultusunda okul sayısı 28,450 okul öncesi eğitimi alan öğrenci sayısı 1,326,123’dir (MEB, 2017). Okul öncesi eğitim programında geri dönüşümün öneminin öğretildiği ve iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının anlatıldığı, iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili birçok etkinlik yer almaktadır (MEB, 2013b).

Doğadaki her organizma duyuşsal, bilişsel ve fiziksel eğitimin bir parçasıdır. Çocuklar çiçekleri, yaprakları ve farklı kabuklarını toplamayı severler. Etraflarındaki hayvanların davranışları çocukların dikkatini çeker. Böylece çocuklar bu dönem boyunca bilim ve doğa etkinlikleriyle ilgili ilk deneyimlerini edinmeye başlarlar. Ekolojik okuryazarlık, bireylerin, doğal süreçler ve yaşamı mümkün kılan faktörler hakkında bir fikir sahibi olmalarını, doğal çevre ile iletişim kurmalarını, doğanın bir parçası olmalarını, içselleştirmelerini, sürdürülebilirlik için hareket etmelerini sağlar. Ekolojik okuryazarlığı olan birey, çevresel konularla ilgilenen ve pratik çözümler aramaya eğilimli olan ve doğayla kurduğu ilişkiye duyarlı olan kişidir. Ekolojik okuryazarlığa dayanan okul öncesi eğitim ülke genelinde yaygınlaşmaktadır.

9.2.2 İlköğretim

Zorunlu ilkököl yaşı, 5 ila 13 yaş grubunu kapsamaktadır. İlköğretimin amacı, her Türk çocuğunun iyi bir vatandaş olmak için gerekli bilgi, beceri, davranış ve alışkanlıkları edinmesini ve ulusal ahlak anlayışına uygun olarak yetiştirilmesini ve ilgi, yetenek ve yeteneklerine uygun olarak yaşam için ve bir sonraki eğitim için hazırlıklı olmasını sağlamaktır.

İlköğretim kurumları, 4 yıllık ilköğretim okulları ve 4 yıllık zorunlu alt ortaokullar olarak toplam 8 yıldan oluşmaktadır. Zorunlu alt orta öğretim okulları, farklı programlar arasında geçiş olanağı sunmaktadır. İklim değişikliği ve çevre konularının dahil edildiği derslere örnekler ve bu derslerin ilköğretim müfredatındaki eğitim kazanımları ve açıklamaları bir önceki ulusal bildirimde verilmiştir (ÇŞB, 2016). Bu müfredat geri dönüşüm ve iklim değişikliğinin vurgulanmasıyla sürdürülmektedir. 4 yıllık ilkököl, 4 yıllık ortaokul ve 4 yıllık lise programları, okul öncesi eğitimden sonra verilen 12 yıllık zorunlu eğitimi oluşturmaktadır. 2016-2017 Millî Eğitim İstatistikleri’ne göre 25,479 ilkököl ve 4,972,430 ilkököl öğrencisi, 17,879 alt ortaokul ve 5,554,415 alt ortaokul öğrencisi vardır (MEB, 2017). İklim değişikliği, enerji verimliliği, su ve doğal kaynaklar ve çevre farkındalığı konuları ders kitaplarında ve Türkçe, Hayat Bilgisi, Bilim, Sosyal Bilgiler, Çevre Eğitimi, Teknoloji ve Tasarım, Görsel Sanatlar ve Bilim Uygulamaları öğretim programına uygun olarak hazırlanan öğretim materyallerinde yer almakta, dersler ve görseller ile desteklenmektedir.

9.2.3 Ortaöğretim

Lise eğitimi, tüm öğretim kurumlarını, genel mesleki ve teknik eğitim kurumlarını, en az 4 yıllık zorunlu örgün veya yaygın



eğitim ile ilk ve alt orta öğretime dayalı olarak içermektedir. Milli Eğitimin genel amaçları ve temel ilkelerine uygun olarak, orta öğretimin amaç ve görevleri şunlardır; (1) Bütün öğrencilerin, genel ortak düzeyde kültür kazanmalarının çözüm yollarını araştırması ve ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel gelişimine ve gücüne katkıda bulunma bilincini edinmesi koşuluyla, bilgi sahibi olmalarını sağlamak için gereken farkındalığa ve güce sahip olmalarını sağlamak, (2) Öğrencileri yüksek öğrenime veya ilgi alanlarına, yeteneklerine ve çeşitli program ve okullardaki yeteneklerine uygun olarak yaşam ve iş alanları için hazırlamak. Bu görevler yerine getirilirken, öğrencilerin beklentileri ve yetenekleri ile toplumun ihtiyaçları arasında bir denge kurulur. Ortaöğretimde iklim değişikliği ve çevre konularının yer aldığı derslere ve ortaöğretim müfredatındaki bu derslerin eğitimsel kazanımlarına ve açıklamalarına önceki ulusal bildirimde yer verilmiştir (ÇŞB, 2016). Bu müfredat iklim değişikliğinin vurgulanmasıyla sürdürülmektedir.

2016-2017 Milli Eğitim İstatistikleri’ne göre 11,076 lise ve 5,849,970 öğrenci vardır (MEB, 2017).

9.2.4 Yükseköğretim

Yükseköğretim, ortaöğretime dayalı en az iki yıllık yüksek öğrenim veren tüm eğitim kurumlarını kapsamaktadır. Milli Eğitimin genel amaçları ve temel ilkelerine uygun olarak, orta öğretimin amaç ve görevleri şunlardır; (1) Öğrencileri, ülkenin bilim politikalarına ve toplumun yüksek ve çeşitli seviyelerinde işgücü ihtiyacına, ilgi alanlarına, eğilimlerine ve yeteneklerine göre eğitmek, (2) Çeşitli seviyelerde bilimsel eğitim vermek, (3) Özellikle ülke ile ilgili olanlar için bilimsel, teknik ve kültürel sorunlara çözüm bulmak amacıyla bilimleri daha ayrıntılı incelemek ve araştırma yapmak, (4) Topluma, devletin ve kurumların koordinasyonunda ilerleme ve gelişmesine ilişkin ülkenin sorunlarına odaklanan araştırma sonuçlarına ulaşmak ve hükümetin talep ettiği araştırma hakkında fikir vermek, (5) Araştırma sonuçlarını gösteren ve bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayan herşeyin yayınlanması, (6) Türk toplumunun seviyesini artırabilecek, halkı yazılı veya sözlü olarak aydınlatabilecek bilimsel verilerin yayılması gibi eğitim hizmetlerinin verilmesi. Yükseköğretim kurumları; üniversiteler, fakülteler, enstitüler, kolejler, konservatuarlar, meslek yüksekokulları, uygulama ve araştırma merkezleri.

Yükseköğretim kurumlarının çeşitli bölümlerinde iklim değişikliği ile ilgili birçok çalışma, yürütülmektedir. Günümüzün en önemli sorunlarından biri haline gelen küresel iklim değişikliğine uyum ve mücadele süreçleri hakkında farkındalığın artırılması, bilgi ve deneyim birikiminin saptanması ve ülkenin ihtiyacı olan yetişmiş eleman/akademisyen ihtiyacının karşılanması amaçlarıyla “iklim değişikliği ve modelleme”, “sürdürülebilir kalkınma”, “çevre ekonomisi”, “enerji politikaları ve finans”, “yer sistem bilimleri”, “bitki-iklim modelleri” gibi birçok dersi bünyesinde barındıran yüksek lisans ve doktora programları da mevcuttur.

2016-2017 eğitim öğretim yılında ilk kez “YÖK 100/2000-Türkiye’nin Geleceği için Güçlü Nesil Eğitimi Projesi” başlıklı yeni bir burs projesi açıklanmıştır. Proje bugüne kadar dört çağrı dönemini tamamlamıştır. Proje, Türkiye’nin küresel rekabetini güçlendirmek için önümüzdeki on yıl için kapasite ve farkındalık oluşturacakları 100 öncelikli alanda 2000 Doktora öğrencisine burs vermeyi hedeflemektedir. Proje çağrılarında belirlenen öncelikli alanlar “İklim Değişikliği”, “Sürdürülebilir ve Akıllı Ulaşım”, “Sürdürülebilir Kampüs”, “Yenilenebilir Enerji” gibi birçok konudur (YÖK, 2018a).

Yükseköğretim Kurulu’nun (YÖK) yayınladığı 2017-2018 istatistiklerine göre, önlisans programlarına (2,768,757 öğrenci), lisans programlarına (4,241,841 öğrenci), yüksek lisans programlarına (454,673 öğrenci) ve doktora programlarına (95,100 öğrenci) 206 çeşitli kurumda (devlet üniversiteleri yüksekokulları) kayıtlı öğrenci sayısı 7,560,371’dir (YÖK, 2018b).

9.3 KAMU BİLGİLENDİRME KAMPANYALARI

Türkiye, iklim değişikliğiyle doğrudan veya dolaylı olarak ilgili olan birçok kamu bilinçlendirme ve farkındalık kampanyası yürütmüştür. Burada iklim değişikliği ile daha doğrudan ilgili olan faaliyetler yer almaktadır.

İklim Değişikliği Konusunda Farkındalık Geliştirme Projesi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi ile işbirliği içinde yürütülen İklim Değişikliği Konusunda Farkındalık Geliştirme Projesi, 12 Ekim 2015 tarihinde imzalanan protokol ile başlatılmış ve 2017 yılı sonuna kadar tamamlanmıştır. Toplam 4 Milyon TL bütçeli ve iki yıldır devam etmekte olan projenin genel amacı, öğrencilerin ve öğretmenlerin ve yerel yönetimlerin iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarını arttırmaktır.

Projenin iki ana bileşeni vardır. Projenin ilk bileşeni olarak öğrenciler, öğretmenler ve öğretmen adayları için farkındalık



yaratma bileşeni kapsamında 18 ilde (Eskişehir, Denizli, Manisa, Antalya, Mersin, Niğde, Kastamonu, Çorum, Rize, Erzurum, Erzincan, Gaziantep, Kahramanmaraş, Malatya ve Şanlıurfa, Sivas, Kayseri, Van) seminerler ve eğitim programları düzenlenmiştir. Bu faaliyetler, kreş ve anaokulundan başlayarak her eğitim kademesindeki öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler arasındaki iklim değişikliği bilincini ve farkındalığını arttırmaktır.

Projenin ikinci bileşeni olarak yerel yönetimlerin kapasitelerinin geliştirilmesi bağlamında 14 ilde (Ankara, Konya, Kayseri, Bursa, Kocaeli, Sakarya, İstanbul, Antalya, Hatay, Adana, Trabzon, Samsun, Çanakkale ve Lefkoşa) seminerler, eğitimler, toplantılar ve çeşitli etkinlikler düzenlenmiştir. Bu faaliyetler, belediyelerin ve kamu kurumlarının, özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının iklim değişikliğiyle mücadele ve farkındalık yaratma kapasitelerinin artırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Kampanya kapsamında yürütülen faaliyetlerle ilgili bilgilere projenin web sitesinden (<http://www.iklimicindegisin.org>) ulaşabilirsiniz.

İklimİN Projesi

“İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi” Projesi (İklimİN), Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından birlikte finanse edilmektedir ve yararlanıcı kurum, Çevre ve Şehircilik Bakanlığıdır. Proje kapsamında, kapsamlı bir eğitim programı ile kapasite geliştirme konusunda teknik destek sağlanmaktadır. İklimle ilgili paydaşlarla etkin iletişim ve farkındalık geliştirme çalışmaları yapılmakta ve 38 proje hibe programı ile yerel iklim değişikliği faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.

Projenin amacı, kamu farkındalığını arttırmak ve paydaş kapasitesini artırmak yoluyla, Türkiye’de iklim değişikliğini azaltmak, AB iklim politikası ve mevzuatı ile kademeli olarak uyumlu hale getirmek amacıyla ortak çabaları teşvik etmektir.

Bu amaca ulaşmak için odak noktası iklim değişikliği alanında ulusal ve yerel teknik kapasiteyi arttırmak, hedef grubun iklim değişikliği ve ortak iklim eylemi konusundaki farkındalığını artırmak ve yerel düzeyde çözümler üretmek için “Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasite Geliştirme Hibe Programı”nın Hibe Faydalanıcılarına proje uygulama desteği sağlamaktır.

İklimİN, hükümet, hükümet dışı, akademik, belediye kuruluşları ve toplumların katıldığı kapsamlı bir kamu bilinçlendirme projesidir (www.iklimin.org).

Proje kapsamında aşağıdaki projelere hibe verilmiştir:

Tablo 9. 1: İklimin Hibe Projeleri

Proje Adı	Faydalanıcı	Eş-Başvuru Sahipleri	Süre (ay)	Bütçe (Euro)
Yüreğir İlçesi İklim Değişikliğine Hazırlanıyor Projesi	Yüreğir Belediyesi	İTÜ Mezunları Derneği	12	50.000,00
Yeşil İklim Yeşil Belediye Projesi	Yeşil Düşünce Derneği	Bornova Belediyesi	12	49.979,70
Şehirlerde CO ₂ Salımını Azaltmak Amacıyla Enerji Kullanımında Tüketici Farkındalığı ve Sorumluluğu Projesi	Tüketici Hakları Derneği	Edremit Belediye Başkanlığı	15	48.665,46
İklim Değişikliği ve Erozyon Farkındalığı Projesi	Tuzlukçu Belediyesi	Doğa ve Yaban Hayatı Koruma Derneği	12	48.365,63
Trabzon İklim Değişikliği İle Mücadele Ediyor Projesi	Trabzon Büyükşehir Belediyesi	-	24	193.187,43
TOBB ETÜ’de İklim Değişikliği Bilincinin Artırılması Projesi	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	-	8	49.903,50
İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Etkilerinde Hassas Tarım Tekniklerinin Yaygınlaştırılması İçin Farkındalık Artırma Projesi	Selçuk Üniversitesi	-	18	45.863,84



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Samsun’a İklim Değişikliğine Uyum Süreci Kapsamında Kızılırmak Delta Projesinin Su Yönetimi Modellemesi Projesi	Samsun Büyükşehir Belediyesi	-	12	197.997,61
Sürdürülebilir Eğitim Modeli İle Niğde İlindeki Lise Öğrencilerinin İklim Değişikliği Mücadelesi İçin Bilgi Kapasitesi ve Farkındalığın Arttırılması Projesi	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	-	12	47.000,00
İklim Değişikliğine Karşı Çıkın Projesi	Mersin Büyükşehir Belediyesi	Mersin Üniversitesi,	18	189.807,30
Kendini Değiştir, İklimi Değil Projesi	Manisa Valiliği	Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği (GEKSANDER)	18	49.110,40
İklim Değişikliğine Karşı Bisikletlerimizle Mücadele Ediyoruz Projesi	Lüleburgaz Belediyesi	CEIPES Centro Internazionale Per La Promozione Dell’educazione E Lo Sviluppo	12	48.305,79
Kayseri’nin Ekolojik İlçeleri Projesi	Kayseri İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	Lüleburgaz Bisiklet Derneği	8	49.485,15
Ulusal İklim Eyleminde Paydaş Kapasitesinin Oluşturulması Yoluyla Kamu Anlayışının Farkındalığının Arttırılması Projesi	Kadir Has Üniversitesi	Kapadokya Organik Tarım Üreticileri Birliği	10	48.743,69
İstanbul’da İklim Değişikliği Farkındalığının ve Çalışmaların Geliştirilmesi Projesi	İstanbul Büyükşehir Belediyesi	-	18	180.274,00
Daha İyi Bir Çevre Seninle Başlar Projesi!	Hatay Valiliği	Antakya Çevre Koruma Derneği	12	48.986,45
Hatay İçin Sürdürülebilir Bir Gelecek Projesi	Hatay Büyükşehir Belediyesi	Belediye ve Enerji Hukuku Araştırma Enstitüsü Derneği	15	197.713,53
Tarım, Orman ve Balıkçılık Sektörlerinin İklim Değişikliğine Adaptasyonunda Kapasite Oluşturma Projesi	Fırat Üniversitesi	Meydancık Köyü Muhtarlığı	12	45.799,87
Yüksek Öğretimde İklim Değişikliği Konusunda Toplumsal Kapasite Geliştirme: Algı Yönetimi, Farkındalık Yaratma Ve Dayanıklılığı Arttırma Projesi	Dokuz Eylül Üniversitesi	-	18	36.148,80
İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver Projesi	Denizli Büyükşehir Belediyesi	-	24	167.649,56
Değişen İklimde Tarım Sektöründe Kadın İşgücünün Farkındalığının Geliştirilmesi Projesi	Boğaziçi Üniversitesi	Rize Belediyesi	12	49.500,00
İklim Değişikliği Alanında Geliştirilmiş Kapasite ve Farkındalık İle Daha İyi Geleceklere Projesi	Bilecik Valiliği	Edebalı Kültür ve Araştırma Derneği, Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi ve diğerleri	18	44.132,58

İklim Kampları

İklim değişikliği konusunda kamunun bilinçlendirilmesinin en az azaltım ve uyum çabaları kadar önemli olduğunu kabul ederek, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, bu amaçla İklim Kampları adlı kampanyayı başlatmıştır. Kampanya kapsamında,



ülke genelinde çeşitli illerden seçilen 120 lise öğrencisi için Konya’da (18 Temmuz - 5 Ağustos 2016) ve Eskişehir’de (25 Temmuz - 12 Ağustos 2016) 6 farklı iklim kampı düzenlenmiştir. İklim kamplarındaki öğrencileri, doğal kaynakların uygun şekilde tüketilme yollarını, alınacak sosyal önlemleri ve öğrencilerin iklim gönüllüleri olarak göstermeleri gereken davranışlar hakkında bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Her biri bir hafta süren iklim kamplarında; öğrencilere iklim değişikliği konusunda teorik ve pratik eğitimler verilmiştir. Teorik derslerde, iklim değişikliğinin bilimsel temeli, iklim değişikliğiyle mücadele yöntemleri ve buna karşı alınacak önlemler açıklanmıştır. Uygulamalı eğitimlerde; öğrencilerin sera gazı etkisi ve sıcaklık artışı gibi gözlemleyebilecekleri deneyler gerçekleştirilmiştir.

Kamplardaki eğitimlere ek olarak, Eskişehir ve Konya’daki bilim merkezleri ziyaret edilmiştir. İklim değişikliğine karşı mücadeleye katkıda bulunan tesislere geziler düzenlenmiştir. Öğrencilerin iklim değişikliğine karşı mücadeleyi gözlemlemesi için doğa ve çevre gezileri düzenlenmiştir. Ek olarak, ağaç dikme faaliyetleri, müze ziyaretleri, belgesel film gösterileri, atölye çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Bakanlığın İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı, Ozon Tabakasının Korunması Şube Müdürlüğü ayrıca “Hidrokloroflorokarbon Sonlandırma Yönetim Planı (HPMP) Projesi, Faz I” başlıklı bir proje yürütmektedir.

Meteorolojinin Sesi

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), sivil toplum kuruluşlarının, üniversitelerin ve diğer kamu kurumlarının düzenlediği projelere, toplantılara, panellere, çalıştaylara, konferanslara, kongrelere ve sempozyumlara katılarak iklim ve iklim değişikliği ve projeksiyonlarının bilimsel bulguları hakkında bilgi vermektedir.

MGM, “Meteorolojinin Sesi (MeteorFM)” radyo kanalı yayınlarıyla, hava durumu tahminleri, iklim, iklim değişikliği, meteoroloji, meteorolojik felaketler, yenilenebilir enerji sistemleri ve çevre konularında kamuoyu bilinçlendirme çalışmaları yürütmektedir. Son zamanlarda, Meteoroloji TV de aynı yayıncılık amacıyla test yayınlarına başlamıştır.

MGM, anlık ölçümler, radar ve uydu verileri, uyarılar, hava ve deniz tahminleri, deniz suyu sıcaklıkları ve kar kalınlıkları hakkında bilgi vermek için akıllı telefon uygulaması geliştirmiştir. Bu uygulama yaklaşık 2 milyon cep telefonu kullanıcısı tarafından kullanılmaktadır. MGM ayrıca, interneti ve sosyal medyayı, kamuoyunu bilgilendirmek ve farkındalığı artırmak için etkin bir şekilde kullanmaktadır. MGM, Milli Eğitim Bakanlığı ile protokol kapsamında ilk ve ortaokullarda meteoroloji ve iklim konularında gençlerin farkındalığına katkıda bulunmaktadır. Bugüne kadar 100’den fazla okul ziyaret edilmiştir.

Aile Eğitimi Programı

Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı tarafından önleyici politikalar çerçevesinde sunulan Aile Eğitimi Programı, ebeveynler arasında bilinçlendirme ve bilgilendirme yaparak yaşam kalitesini arttırmaya yönelik önemli bir adımdır. Bu program, eğitim ve iletişim, hukuk, ekonomi, medya ve sağlık gibi aile üyelerinin, çağdaş olarak gerekli temel aile hayatı becerilerinin bilgi, beceri ve tutumlarını kapsamlı bir şekilde anlamalarını sağlamak için günlük yaşamı kapsayan çeşitli modülleri içermektedir. “Enerji tasarrufu” tek bir modüldür ve sera etkisi ve küresel ısınma konsepti “Enerji, Ülke ve Dünya” kapsamında ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Bu aile eğitimi programı kapsamında, bu modülde 2013 yılından beri 2685 kişi eğitilmiştir.

Su Elçileri

Eğitimler ve iletişim kampanyaları ile kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve su elçisi olarak genç kuşakların yetiştirilmesi için “Su Elçileri Eğitim ve Farkındalık Artırma Teknik Destek Projesi” hayata geçirilmiştir. Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından birlikte finanse edilmiş ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) ve Türkiye Radyo ve Televizyon Kurumu Genel Müdürlüğü (TRT) işbirliğiyle uygulanmıştır. Proje Ocak 2017’de başlatılmış ve 2017 sonunda tamamlanmıştır, Batı Akdeniz Havzası, Konya Kapalı Havzası, Doğu Karadeniz Havzası ve Ankara’da gerçekleştirilmiştir. Projenin bütçesi 2 milyon 349 bin Euro’dur. Projenin hedef grubu kamu, özellikle de ilköğretim öncesi, ilköğretim ve ortaokul öğrencileri, üniversite öğrencileri, gençler, öğretmenler ve annelerdir. Proje, Türkiye’deki çevreyi korumayı ve rasyonel su kullanımının sürdürülebilirliğine katkıda bulunmayı amaçlamıştır. Ayrıca, çevre koruma konusunda farkındalığı artırmak ve su kaynaklarının verimli kullanımını sağlamaktır. Proje kapsamında, özellikle çocuklar ve gençler için verimli su kullanımı ve çevre koruma konularında kamuoyunun bilinçlendirilmesinde eğitim ve medya kanalları kullanılmıştır. Pilot havzalarından başlayarak okullarda Su Elçileri Kulüpleri kurulmaktadır. Bilgi paylaşmak ve bilgi ve becerileri geliştirmek için çeşitli iletişim araçları kullanılmıştır. Proje aynı zamanda paydaşların eğitim ve öğretim personelini desteklemiştir ve üç pilot havzada 120000 kişi eğitilmiştir. Ayrıca, rasyonel su kullanımı ve çevre koruma konusundaki farkındalığı artırmak amacıyla ulusal ve uluslararası iletişim kampanyaları düzenlenmiştir. Projenin sürdürülebilirliği için DSİ, MEB ve TRT’ye ek olarak tüm potansiyel kurumlarla işbirliği içinde yeni faaliyetlerin planlanmasına devam etmektedir.



Ayrıca, DSİ bu konuda bazı bağlantılar kurarak her işbirliği teklifine açık olarak Projeyi tüm dünyaya yayma konusunda isteklidir. Proje web sitesinde <http://waterambassadors.org> ve sosyal medya hesabında <https://www.facebook.com/Su-Elçileri-476431165817637/> detaylı bilgi yer almaktadır.

9.3.1 Enerji Verimliliği

Enerji verimliliği politikaları, ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma hedeflerinin sürdürülebilirliği ile doğrudan ilişkisi ve toplam sera gazı emisyonunu azaltımında oynadığı kilit rol nedeniyle hassas bir şekilde tartışılması gereken başlıca alanlardan biridir. Enerji tasarrufu ve verimlilik, Türkiye’nin 2023 ulusal strateji hedeflerinin ve enerji arzı güvenliği sağlama, dışa bağımlılık risklerini azaltma, çevreyi koruma ve iklim değişikliğine karşı mücadelenin verimliliğini arttırma gibi enerji politikalarının en önemli bileşenlerinden biridir. Enerji verimliliği çalışmaları ile Türkiye’nin enerji yoğunluğunun (milli gelir başına tüketilen enerji) 2023 yılına kadar 2011 yılına kıyasla %20 azaltılması hedeflenmiştir.

Ayrıca, 2017-2023 döneminde uygulanacak Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı kapsamında, Türkiye’nin birincil enerji tüketiminin 2023 yılına kadar %14 oranında azaltılması hedeflenmektedir.

Her yıl Ocak ayının ikinci haftasında düzenlenen Enerji Verimliliği Haftası etkinlikleri kapsamında ulusal ve uluslararası katılımı 8/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen Enerji Verimliliği Forumu ve Fuarı enerji verimliliği hareketinin yaygınlaştırılması amacıyla düzenlenmiştir. Her yıl düzenlenen Enerji Verimliliği Forumu ve Fuarında yer alan etkinlikler şunlardır: Konferans, panel vb. platformlar, enerji verimliliği ürün ve teknolojilerini içeren fuar etkinlikleri, geçen yıl başarılı çalışmalar yapan kurum ve kişilere ödül verilmesi ve çeşitli kültürel ve sanatsal faaliyetler.

Evde aileler, ısıtma, soğutma, aydınlatma, temizlik ve kişisel bakım gibi faaliyetler için önemli miktarda enerji tüketmektedir. Kadınlar günlük ev aktiviteleri sırasında, yani enerji tüketiminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu yüzden; kadınların hedef kitle olarak enerji tüketimi ve enerji verimliliği konusundaki farkındalığı artırılmalıdır. “Enerji Hanım” projesinin amacı, iç ve ulusal ekonomiye katkı sağlamak için kadınlara enerjiyi verimli bir şekilde kullanmayı öğretmektir. Proje, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı’nın ortak bir projesi olup, Türkiye turuna devam etmektedir ve 2018 Haziran itibarıyla 20 ilde 20000 kadına ulaşmıştır.

Enerji Çocuk projesi

Enerji Çocuk projesi, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı ve Enerji Verimliliği Derneği tarafından yürütülen ortak bir kampanyadır. Gelecekte kendi ailelerini kuracak çocuklarda enerji verimliliği konusunda farkındalık yaratmak çok önemli bir konudur. Bu kapsamda; projenin amacı, çocuklara enerjiyi nasıl verimli kullanacaklarını öğretmek ve böylece yurtiçi ve küresel ekonomiye katkıda bulunmaktır. Ülkedeki on binlerce çocuğa, evde enerji tüketimini azaltımı konusunda farkındalık yaratmak amacıyla tiyatro gösterileri, çizgi filmler, bilgisayar oyunları ve diğer görsel aktivitelerle ulaşılması beklenmektedir. Ağustos 2018 itibarıyla, Türkiye’nin her ilinden gelen 25000’den fazla ilköğrencisine enerji verimliliği tanıtılmış ve açıklanmıştır.

Enerji çocuk projesi faaliyet serisinde 2016-2017 eğitim öğretim yılında ilköğretim öğrencileri arasında “Küresel Isınma-İklim Değişikliğinin Dünyaya Etkisi” konulu afiş yarışması düzenlenmiştir. Yarışmaya 22 ilden yaklaşık 600 afiş katılmıştır. Ödül alan öğrencilerin isimleri Enerji Verimliliği Derneği ve Enerji Çocuk web sitelerinde duyurulmuş ve kazananlar hediyelerle ödüllendirilmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “enerji verimli sanayi”, “enerji verimli ulaşım” ve “enerji verimli bina” başlıklı projeleri yürütmektedir.

9.3.2 İklim Eylem Haftası

Türkiye AB Delegasyonu, AB Bilgi Merkezleri Ağı aracılığıyla, 16-27 Ekim 2017 tarihleri arasında iklim eylemleriyle ilgili farkındalığı artırmak, tartışmak ve görüşmek amacıyla bir kampanya başlatmıştır. AB İklim Hareketi haftası Ankara’da Erimtan Müzesi’nde başlatılmıştır. Lansman etkinliğinde, AB Üye Devletleri, bakanlık temsilcileri, STK’lar ve diğer paydaşları bir araya getiren İtalyan Büyükelçiliği (4 Kalkınma Projesi) ve İsveç Büyükelçiliği (İklim Değişikliği)’nin izniyle iki sergi yer almıştır.

Güneydoğu şehri Gaziantep bir sonraki üst düzey iklim değişikliği etkinliğine ev sahipliği yapmıştır. Etkinliğin en önemli yanı, Yenilenebilir Enerji Meslek Lisansından yerel halk ve lise öğrencilerinin katıldığı bir ağaç dikme töreni olmuştur. Kentsel bölgelere yer açmak için sökülmüş olgun bir zeytin ağacı, Gaziantep Ekolojik Binasının bahçesinde yeni bir ev bulmuştur. Buna paralel



olarak, öğrenciler kendi rüzgar türbinlerini kurdukları ve yenilenebilir enerjinin iklim değişikliğine karşı mücadeledeki önemini tartıştıkları bir çalışmaya katılmışlardır. Panel tartışmaları, seminerler, ağaç dikme etkinlikleri, yarışmalar, film gösterimleri, atölye çalışmaları, konserler, doğa yürüyüşü ve sergiler dahil olmak üzere önümüzdeki günlerde 18 ilde yerel etkinlik düzenlenmiştir.

Kapanış etkinliği, yerel halkın ve 150 üniversite öğrencisinin katılımıyla Kuzey Karadeniz’deki Trabzon kentinde, uzak bir dağ köyünde gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalara göre, Trabzon Türkiye’de iklim değişikliğinden en az etkilenen bölge gibi görünmektedir.. Bununla birlikte, AB İklim Değişikliği uzmanları, hiç kimsenin iklim değişikliğinin etkilerinden kaçamayacağı mesajını vermiş ve bölgeye ilişkin balıkçılığa odaklanan örnekler vermiştir. Tartışma, iklim değişikliği alanında AB-Türkiye işbirliği hakkında bilgi verirken Paris İklim Anlaşması onayının önemine dikkat çekmiştir.

Faaliyetler, yerel yönetim, sivil toplum, akademi, iş dünyası ve medyanın kilit paydaşları ile yerel düzeyde diyalog platformlarının geliştirilmesini amaçlamıştır. Ayrıca, iklim değişikliği farkındalığı ve çevre koruma için bireysel eylem kapsamını vurgulamayı amaçlamıştır. Kampanyanın kilit mesajı şudur: kişisel ve yerel eylemlerin Paris İklim Anlaşması’nın hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olduğunu gösteren “Herkes fark yaratabilir”.

9.3.3 İnternet ve sosyal medya kullanımı

Kampanyaların çoğu internet ve sosyal medyayı önemli ölçüde kullanmaktadır. Kampanyalar web siteleri, Facebook sayfaları, Twitter yayınları, video prodüksiyonları, seminerler vb. kullanmaktadır.

Tablo 9. 2 İklim değişikliği ile ilgili videolar veya kanallar

Başlık	Bağlantı Adresi	Tarih
Pasaport – İklim Değişikliği (Climate Change)	https://youtu.be/0F4UjO_PjJ4	15 Ekim 2018
Çünkü bu Senin İklimİN (İklimİN Project)	https://www.youtube.com/watch?v=JsBp9TkBdP8&feature=youtu.be	11 Ekim 2018
Teke Tek Özel - Küresel İklim Değişikliği (türkçe “iklim değişikliği” anahtar kelimesi arandığında YouTube’da birinci sırada)	https://www.youtube.com/watch?v=yKY28gFo9dA	5 Ağustos 2018
Capital and EkoNomist: İklim Değişikliği Zirvesi	https://www.youtube.com/watch?v=z32CJbgaQck	17 Temmuz 2018
Rafadan Tayfa Çizgi Film / Bölüm: İklim Değişikliği	https://www.youtube.com/watch?v=nGQ1n41mcaM	09 Şubat 2018
Şehrimiz: İklim Değişikliği Yönetilebilir mi? Prof. Mikdat Kadioğlu	https://www.youtube.com/watch?v=wh-vJzGxnZs	08 Ocak 2018
İklim Değişikliği dünyayı ve insanları değiştirecek! Prof. Levent Kurnaz	https://www.youtube.com/watch?v=BXoAOidHdXQ	28 Kasım 2017
İklimİN İklim Eyleminde Gerekli Ortak Çalışmaların Artırılması Projesi Tanıtım Filmi	https://www.youtube.com/watch?v=zwDzaue_EBw	10 Kasım 2017
Teke Tek Özel - (İklim / Prof.Celal Şengör, Prof. Mehmet Karaca)	https://www.youtube.com/watch?v=d5YQ4cl4huE	01 Ekim 2017
Teke Tek Özel - (Küresel İklim Değişikliği)	https://www.youtube.com/watch?v=fNVGj2yV8IE	13 Ağustos 2017
Rafadan Tayfa Çizgi Film / Bölüm: Su Hayattır	https://www.youtube.com/watch?v=_tW6cS5J3ig	27 Şubat 2017
BU+ Open Course: İklim değişikliğinin dünya ve Türkiye üzerindeki etkileri	https://www.youtube.com/watch?v=7BsB4oVluog	25 Ocak 2017
İklim değişikliğinin Türkiye’ye etkisi	https://www.youtube.com/watch?v=zJwqYfjYVs	24 Ocak 2017
İklim Değişikliği ve Ormanlar	https://www.youtube.com/watch?v=ebx7zeb7UEE	25 Kasım 2016
İklim değişikliği, doğa düşmanı	https://www.youtube.com/watch?v=Zz-ro645QGk	22 Kasım 2016



Teke Tek Özel - (Recent Climate Change Impacts)	https://www.youtube.com/watch?v=tjFm5UJsihw	02 Mart 2016
İklim Değişikliği için Farkındalık Artırma Projesi Tanıtım Filmi	https://www.youtube.com/watch?v=v1MW9-Yw758	19 Ocak 2016
TEMA- İklim Değişikliği	https://www.youtube.com/watch?v=1SiMpWkrVvY	17 Ağustos 2015
TEMA- İklim Değişikliği 2	https://www.youtube.com/watch?v=F4i4ca84xis	17 Ağustos 2015
National Geographic Türkiye	https://www.youtube.com/user/natgeotvtrkiye	Kanal
Su Elçileri	https://www.youtube.com/channel/UCKtj2buJbqssNAzMHYBg_Wg	Kanal
Enerji Çocuk	http://www.enerjicocuk.org/en	Kanal
TEMA Kanalı	https://www.youtube.com/user/tema/videos	Kalan

9.4 EĞİTİM PROGRAMLARI

Birçok kurum var ve STK'lar eğitim programı vermektedir. Çevre Mühendisleri Odası tarafından Sera Gazı ile İlgili Eğitim, İklim Değişikliği alanında Türkiye genelinde birçok faaliyet gerçekleştirmiş ve desteklemiştir. Son yıllarda, çoğu Çevre Mühendisi olan 326 kişi, Oda'nın sera gazı eğitimlerine katılmıştır. Sera gazı eğitim konuları aşağıdaki şekildedir:

- Sera Gazı Emisyonu Hesaplama Yöntemleri,
- Sera Gazı Emisyon Yönetim Sistemi,
- AB Florlu Sera Gazı Direktifi ve Uygulama Yönetmeliği,
- Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması ve
- Sera Gazı Emisyonlarının Gelişmiş Seviyede İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması.

Enerji Verimliliği Eğitimi

Eğitim-Denetim faaliyetleri kapsamında Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM) tarafından yürütülen başlıca çalışmalar şunlardır:

- Sanayi işletmelerinde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmek,
- Enerji yöneticisi sertifikalandırma eğitimlerini düzenlemek,
- Anket proje sertifikalandırma eğitimlerini düzenlemek,
- Bölgesel işbirliğini geliştirmek için Asya, Orta Doğu ve Balkanlar ile Karadeniz Ekonomik İşbirliği ülkeleri için uluslararası enerji yöneticisi eğitim programlarını düzenlemek,
- Enerji verimliliği bilincini oluşturmak,
- Enerji tasarrufu odaklarını ve miktarlarını belirlemek,
- Sanayi işletmelerinde, kamu, ticari ve hizmet binalarında etkin bir enerji yönetim sistemi kurulmasına yardımcı olmak.
- Kamu binalarını denetlemek ve bu binalar için enerji performans sertifikasını (EKB) vermek veya ilgili kurumla işbirliği içinde Esco'lar tarafından EKB'yi denetlemesini ve yayınlamasını ve bu denetimlerin sonuçlarına göre sektörel enerji verimliliği raporlarını yayınlamak

Her 3 yılda bir yenilenen "Uluslararası Sanayide ve Binalarda Eğitimde Enerji Verimliliği ve Yönetimi Projesi" isimli devam eden bir proje de bulunmaktadır. Bu projenin ortakları: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı



(JICA) ve Türkiye İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı (TİKA)dır. Projenin amacı, sanayide ve binalarda enerji verimliliği ve yönetimi ile ilgili bilgi ve teknikleri geliştirmektir. Tüm katılımcıların, CO₂ emisyonlarının BMİDÇS tarafından öngörülen sınırlara düşürülmesinde önemli ölçüde katkıda bulunmak ve enerjiyi verimli kullanmak için teknik gruplar oluşturmak amacıyla ortak bir anlayışa sahip olmaları beklenmektedir.

İstanbul’da İklim Değişikliği Farkındalığının ve Çalışmalarının Geliştirilmesi

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlenen “İstanbul’da İklim Değişikliği Farkındalığının ve Çalışmalarının Geliştirilmesi” çerçevesinde, İklim değişikliğine karşı mücadelede kilit rol oynayan yerel yönetimlerle işbirliğini güçlendirmek ve teknik kapasiteyi artırmak amacıyla 7 Haziran - 9 Temmuz 2018 tarihleri arasında İstanbul’daki 39 bölgeden teknik personele eğitimler verilmiştir.

İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver

Denizli Büyükşehir Belediyesi yakın zamanda iklim değişikliğine uyum ve azaltım konusunda bir proje başlatmıştır. “İklim Hareketi İçin Değişime Güç Ver” adlı IPA Projesi, iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik küresel çabalara, doğal ve beşeri sistemin gerçek veya beklenen iklim değişikliği etkilerine karşı kırılganlığını azaltmak için uyuma, belediye personelinin/ yerel karar vericilerin iklim değişikliğinin etkileri konusunda farkındalığına katkıda bulunmak amacıyla yürütülmektedir. Bu proje kapsamında “İklim Değişikliğine Karşı Mücadeleye İlişkin Küresel ve Ulusal Politikalar” eğitimi düzenlenmiştir. Denizli Büyükşehir Belediyesi personeli için düzenlenen eğitimde iklim değişikliğiyle mücadeleye ilişkin küresel ve ulusal politikalar, Denizli’nin iklim değişikliğine özgü etkileri, iklim değişikliğine karşı mücadele ve şehirlerin durumu, uyum ve azaltım önlemleri konularında eğitimler Mayıs 2018’de verilmiştir.

Orman Yangınları ile Mücadele

Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) kriterleri ve gösterge setini oluşturmak için çok paydaşlı toplantılar düzenlemektedir. SOY kriterleri ve göstergeleri hem orman sürdürülebilirliği hem de iklim değişikliğiyle mücadelede önemlidir. Orman yangınlarıyla mücadele OGM için önemlidir. İklim değişikliği nedeniyle artan yangınlarla mücadele etmek için OGM hem çalışanlarını hem de orman köylülerini eğitmektedir.

9.5 BİLGİYE ERİŞİM: KAYNAK VE BİLGİ MERKEZLERİ

Türkiye’deki pek çok kuruluş, iklim değişikliği bilgi kaynağı veya kamuoyu için bilgi merkezleri olarak hareket etmektedir. Bilgiye erişim, televizyon ve radyo yayınları ve haberleri, yayınlar, internet sayfaları ve kanalları, gazeteler, dergiler, seminerler, çalıştaylar ve Türkiye’deki konferanslar aracılığıyla sağlanmaktadır.

İlgili Bakanlıklar aylık bültenler yayınlamaktadır. Birçok kurum bilgi notları ve bildiriler hazırlamaktadır. Projelerin başlama ve nihai toplantıları çok yaygındır ve kamuoyuna açıktır. Kamu hizmeti yayınları ve TV ve radyo kanallarında yayınlanan kısa filmler kamuoyunun bilinçlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Çevre Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan iklim değişikliği raporları, basın ve yayınlar aracılığıyla kamuya duyurulmuştur. Oda, iklim değişikliği ile ilgili seminerler, çalıştaylar, konferanslar ve toplantılar düzenlemekte ve aylık bültenler yayınlamaktadır.

“İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi”nin amacı, iklim değişikliği senaryolarının yüzey ve yeraltı suları üzerindeki etkisini tanımlamak ve Türkiye’nin havzalarındaki uyum faaliyetlerini belirlemektir. Bu proje, iklim değişikliğinin



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Türkiye havzalarındaki su kaynakları üzerindeki tüm etkilerini belirlemiş ve uzun vadeli önlemlerin önünü açmıştır. Tüm Türkiye’yi kapsayan 25 nehir havzası için çalışmalar yürütülmekte olup, projeksiyon süresi 2015-2100 yılları arasındadır.

İklim projeksiyonları, hidrolojik projeksiyonlar vb. gibi Proje kapsamında üretilen tüm verilerin depolanması ve sorgulanması için CBS Tabanlı İklim Su Veri Tabanı oluşturulmaktadır.

Tablo 9. 3 İklim değişikliği konusundaki portallar

Başlık	Bağlantı Adresi
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından iklim değişikliği portalı	http://iklim.csb.gov.tr
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün iklim değişikliği ile ilgili sıkça sorulan sorular	http://cygm.csb.gov.tr/sss/iklim-degisikligi
Ulusal İklim Değişikliği Belgeleri	http://iklim.csb.gov.tr/dokumanlar-i-101
İklim Haberleri	https://www.iklimhaber.org
İklimIN İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi	http://www.iklimin.org/en
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi	http://iklim.ormansu.gov.tr
Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politika Çalışmaları Merkezi	https://climatechange.boun.edu.tr
İklim değişikliği ile ilgili MGM makaleleri	https://www.mgm.gov.tr/iklim/yayinlar.aspx
İstanbul eylem planı hazırlık süreci için portal	https://www.iklim.istanbul
İklim Değişikliği için Farkındalık Geliştirme Projesi	http://www.iklimicindegisin.org
İklim Değişikliği Eylem Planı İzleme Sistemi	http://apps.csb.gov.tr/iklim
İklim Değişikliği Ulusal Bildirimi için Arşivler ve Hazırlık Portalı	http://idub.csb.gov.tr
Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Sistemi ve Ozon Tüketen Maddeler İzleme Sistemi ve Sera Gazı İzleme Sistemi	http://online.cevre.gov.tr/Kullanicilislemleri/Giris
Çevre Mühendisleri Odası	http://www.cmo.org.tr/english
Enerji Verimliliği Derneği	http://www.enver.org.tr/en
Enerji Çocuk	http://www.enerjicocuk.org/en
Kanal Ekonomi – İklim Ekonomisi YouTube Kanalı	https://www.youtube.com/channel/UCTnu7XHgL9YO9SUYz7m1z3g/search?query=iklim
Düşük Karbonlu Kalkınma İçin Çözümsel Tabanlı Strateji Ve Eylem Geliştirilmesi Teknik Yardım Projesi	http://www.lowcarbonturkey.org/

9.6 KAMUOYU VE DEVLET DIŞI AKTÖRLERİN KATILIMI

Tarihin en büyük çevresel sorunlarından biri olan iklim değişikliği, yalnızca devlet aktörlerini değil, STK’lar, akademi, özel sektör vb. gibi tüm paydaş gruplarını birleştirebilecek bir çözüm gerektirmektedir. Türkiye’de, birkaç Devlet dışı paydaş grubu iklim değişikliğinin farkındadır ve iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı artıracı alanlarda ve aşamalarda faaliyetlere başlamışlardır.

Kendi faaliyetlerinin yanı sıra, çevre, iş dünyası, sosyal ve araştırma kuruluşları da dahil olmak üzere STK’lar, mesajlarını devlet kurumlarına ve diğer paydaş gruplarına iletme imkanı olan çeşitli çalıştaylara, etkinliklere ve çalışma gruplarına katılırlar. Çevresel STK’ların önderlik ettiği bazı girişimler:



Ekolojik Okuryazarlık Anaokulları

AKD Kids Konya Şubesi, 2017 yılından bu yana TEMA Vakfı Gönüllüsü (Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı) olmuş ve en önemli eğitim aracının “doğa” olduğu ekolojiye dayalı eğitim sistemini benimsemiştir. Bu tür okullarda uygulanan doğa etkinlikleri, çocukların soru sormasına, fikirlerini açığa vurmasına, kavramları aramasına ve tanımlamasına, doğayı gözlemlemesine, doğal meraklarından yararlanmasına yardımcı olan bir çalışma olarak açıklanabilir. Bu tür uygulamalar sayesinde çocuklar, grupta yardım etme, paylaşma ve sorumluluk alma gibi sosyal değerler kazanabilirler.

TEMA, Çevre Eğitimi Desteklemek için Ünlüleri Biraraya Getiriyor

TEMA tarafından düzenlenen başarılı bir bağış kampanyası, çevre eğitimi için fon toplamak amacıyla ünlüleri ulusal televizyonda biraraya getirmiştir. TEMA, 0.7 milyondan fazla gönüllü tarafından desteklenen, Türkiye’nin en büyük çevre STK’larından biridir. Toprak erozyonunu Türkiye’nin çevresinin yanı sıra ekonomik ve sosyal yaşamı için de ciddi bir tehdit olarak tanımlayan ve ilan eden ilk STK olmuştur. Vakıf, ülke genelinde milyonlarca fidan ve ağaç tohumu eken gönüllülerin yardımı ile önemli bir ulusal etki yaratmıştır. Vakıf ayrıca, çiftçilere yönelik eğitimi içeren savunma ve eğitim programlarının yanı sıra iklim değişikliği ile ilgili geçim projeleri de uygulamaktadır. TEMA yirmi yıldan fazla bir süredir, doğa çocuklarını ve Dünya’nın bekçileri ve besleyicileri olarak oynayabilecekleri rolü geliştirmek için okul çocuklarıyla çalışan gönüllü öğretmenlerin yardımıyla çevre eğitimi programları yürütmüştür. 2012 yılında Vakıf, sürdürülebilir arazi yönetimini teşvik etme konusundaki sürekli çabaları nedeniyle UNCCD Yaşam için Toprak Ödülü’nü almıştır. Ayrıca, STK’lar farklı paydaş grupları arasında iklim değişikliği ve nasıl mücadele edileceği konusunda farkındalığı artırmak için proje yürütmektedir. Aşağıda (Tablo 9.3) STK’ların uyguladığı bazı temsili projeler bulunmaktadır:

Tablo 9. 4 STK’lar tarafından uygulanan temsili projeler

Proje Adı	Açıklama	Süresi	Finansman	Uygulayan İş Temsilcileri
Yenilikçi üretim süreçleri	2003 yılından itibaren Halkalı Kağıt ve Karton Sanayi ve Tic. A.Ş., sera gazı salımını azaltmaya neden olan yenilikçi süreç optimizasyon önlemleri uygulamaktadır. Önlemler, kâğıt üretiminde kükürt giderme işlemi için düşük karbon teknolojisinin kullanımını içermektedir.	2003-2018	556.800 \$	Halkalı Kağıt ve Karton Sanayi ve Tic. A.Ş.
Çimento endüstrisinde alternatif yakıt kullanımı	Ayrıca, sera gazı emisyonlarını yine azaltan elektrik üretimi için biyogaz tutulmakta ve kullanılmaktadır. Her iki işlem de yine işlemler için kullanılan atık ısıyı üretmektedir.	-	-	Akçansa
Yeşil Krediler	Akçansa, daha az fosil yakıt kullanmak amacıyla aktif çamur, eski lastikler, atık yağlar ve atıktan üretilen yakıtlar gibi alternatif yakıtları kullanmaktadır. Alternatif yakıt kullanımının payı 2016 yılında %6,0, 2017 yılında %8,4 olmuştur.	2018	-	Garanti Bankası
Yenilikçi verimlilik süreçleri	2008 yılında Garanti Bankası, şirketin sürdürülebilirlik performansına kredi faiz oranını belirleyen “Yeşil Tahvil”i açıklamıştır.	-	-	TÜPRAŞ

Ayrıca, Borsa İstanbul (BIST) (Mülga Türkiye Menkul Kıymetler Borsası), 4 Kasım 2014 tarihinde “BIST Sürdürülebilirlik Endeksi” ni başlatmıştır. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, Borsa İstanbul şirketlerine kurumsal sürdürülebilirlik konusunda yüksek performans gösteren bir kriter sunmayı ve Türkiye’deki sürdürülebilirlik konusundaki farkındalığı, bilgiyi ve uygulamayı artırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, endeks kurumsal yatırımcıların çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) konularını yöneten şirketlere yüksek performans gösteren bağlılıklarını göstermeleri için bir platformdur.

9.7 ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ

Türk kurumları, insanları uluslararası etkinliklere katılmaları ve uluslararası etkinliklere ev sahipliği yapmaları için teşvik etmektedir. Türk uzmanlar IPCC toplantılarına ve raporlarına katkıda bulunmak için diğer uzmanlarla işbirliği yapmaktadır. Türk üniversiteleri, bakanlıkları ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu gibi diğer kurumlar, personeli, akademik personeli ve araştırmacıları kurumlarını tanıtmaları ve uluslararası faaliyetlerde çalışmalarını için desteklemektedir. Desteklenen personelin işbirliği yapması ve işbirliği fırsatları araması, katılımları ve sunumlarının yanı sıra uluslararası ortaklarla fikir alışverişinde bulunması beklenmektedir. Birçok araştırmacı, çeşitli bakanlık ve kurumlardan personel ve akademik personel uluslararası kuruluşlarda iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarını sunmuştur.

Türkiye Delegasyonu, tüm Yürütme Yardımcı Organı Uygulama Toplantılarına (SBI), Bilimsel ve Teknolojik Danışma Yardımcı Organı (SBSTA) toplantılarına ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında düzenlenen BM İşbirliği Çalışma Grubu (APA 1) oturumlarının yanı sıra BMİDÇS - Taraflar Konferansı'na (COP) katılmıştır.

Ozon Tabakasının Korunması Şube Müdürlüğü, Montreal Protokol Taraflar Toplantısına (MOP); Avrupa ve Orta Asya Bölgesel Ozon Ağı (ECA) işbirliği toplantılarının yanı sıra Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü Açık Uçlu Çalışma Grubu toplantılarına katılmaktadır.

MGM, Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Bölgesel Eğitim Merkezi'nin kurulmasından bu yana az gelişmiş ülkelerin meteorolojik hizmetlerinin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için 60'tan fazla uluslararası eğitim ve çalıştay düzenlemiştir. Bu eğitimlere ve çalıştaylara 1000'den fazla kursiyer katılmıştır. Uluslararası eğitimler hava tahmini, dijital hava tahmini modelleri, yer gözlemleri ve otomatik meteorolojik istasyonlar, atmosferik gözlem sistemleri, meteorolojik radarlar, iklim izleme ve iklim değişikliği, sel baskınları erken uyarı sistemleri, tarımsal meteoroloji gibi belirli konularda düzenlenmektedir. Eğitimlere katılan birçok katılımcı Balkan ülkeleri, Türkiye Cumhuriyetleri ve Afrika ülkelerinden gelen kursiyerlerdir. Eğitim programları, bölgesel eğitim merkezinin tesisleri olan Ankara, Alanya ve İstanbul tesislerinde, eğitimin kapasitesi ve içeriği dikkate alınarak yürütülmektedir. Sosyal tesis veya otel gibi alternatif mekanlar katılımcı sayısını göz önünde bulundurarak ulaşım ve finansal fırsatlarını değerlendirmek için kullanılabilir. Özellikle Etiyopya personeli (19-28 Ocak 2016), Somali personeli (21 Mart - 01 Nisan 2016), Türkiye Cumhuriyetleri personeli (11-15 Nisan 2016), Balkan ülkeleri ve Türkiye Cumhuriyetleri personeli (25-29 Nisan 2016), Moritanya ve Senegal'den personel (30 Mayıs - 3 Haziran 2016) için çeşitli konularda eğitim programları düzenlenmiştir.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, bölgesel işbirliğini geliştirmek için Asya, Orta Doğu ve Balkanlar için uluslararası enerji yöneticisi eğitim programlarını düzenlemektedir.

Çevre mühendisleri odası başkanı, Ekim 2016'da Brüksel'de su yönetimi ve doğanın korunması çalıştayına katılmıştır. AB Komisyonuna davet edilmiş ve iklim değişikliğinin su yönetimi üzerindeki etkileri hakkında bir konuşma yapmıştır.

Belediye Başkanları Küresel ve Enerji Sözleşmesi

Belediye Başkanları Sözleşmesi, yerel iklim ve enerji eylemleri için dünyanın en büyük hareketidir. AB Belediye Başkanları İklim ve Enerji Sözleşmesi, AB iklim ve enerji hedeflerini uygulamaya gönüllü olarak bağlı olan binlerce yerel yetkiliyi bir araya getirmektedir. Belediye Başkanları Sözleşmesi, 2008'de Avrupa'da, AB'nin iklim ve enerji hedeflerine ulaşma ve bu hedefleri aşma konusunda gönüllü olarak kararlı olan yerel yönetimleri bir araya getirme tutkusuyla başlatılmıştır. Türkiye'den imzalayanların sayısı, iklim değişikliği konusundaki farkındalığın artmasıyla artmaktadır.

Tablo 9. 5 Belediye Başkanları Sözleşmesini İmzalayan Taraflar

Taraflar	Nüfus	Taahhütler	İmzalanma Tarihi	Eylem Planı
Antalya Büyükşehir	2043432	2020	2013	2014
Bağcılar	762000	2030ADAPT	2016	-
Bayındır	40216	2030ADAPT	2017	-
Beşiktaş	190000	-	-	-
Bornova	412275	2020	2011	2013
Bursa Büyükşehir	2842547	2030ADAPT	2016	2017
Çankaya	914501	2020	2015	2017



Eskişehir Büyükşehir	826716	-	-	-
Gaziantep	1947244	2030ADAPT	2017	-
İstanbul Büyükşehir	14804116	-	-	-
İzmir Büyükşehir	4113072	2020	2015	2016
Kadıköy	553000	2020	2012	2016
Karşıyaka	312213	2020	2011	2012
Maltepe	460955	2020	2014	2016
Nilüfer	350000	2020ADAPT	2014	2016
Pendik	691681	2030ADAPT	2017	-
Seferihisar	35000	2020	2011	2013
Şişli	272380	2030ADAPT	2017	-
Tepebaşı	333553	2020	2013	2014

ICLEI - Sürdürülebilir Kentler Birliği

ICLEI 1990 yılında Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi olarak kurulmuştur. Temel amacı, kümülatif yerel eylemler yoluyla çevresel koşullara özel olarak odaklanarak küresel sürdürülebilirlikte somut iyileşmeler sağlamak için dünya çapında yerel yönetim hareketi oluşturmak ve hizmet vermektir.

ICLEI, küresel sürdürülebilirlik için yerel eylemi ve şehirlerin sürdürülebilir, esnek, kaynak verimli, biyolojik çeşitlilik arz eden, düşük karbonlu olmalarını desteklemektedir; akıllı bir altyapı oluşturmayı; kapsayıcı, yeşil bir kentsel ekonomi geliştirmeyi teşvik etmektedir.

Türkiye’den 7 yerel yönetim ICLEI üyesidir;

- Seferihisar Belediyesi
- Kadıköy Belediyesi
- Şişli Belediyesi
- Kartal Belediyesi
- Tepebaşı Belediyesi
- Gaziantep Büyükşehir Belediyesi
- Konya Büyükşehir Belediyesi

UCLG - Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Teşkilatı

Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Teşkilatı (UCLG) politikaları, başlattığı komitelerle geliştirilir. Bu komiteler öncelikli alanlarda politika hazırlığı ve uygulaması ile ilgilenmekte ve bir sonraki çalışma programını düzenlemektedir. Teklifleri ve işbirliği girişimlerini geliştirerek UCLG içindeki tartışmaları zenginleştirme çalışmalarına katkıda bulunurlar. UCLG, çevre konusundaki yerel ve bölgesel yönetimlerin çevre konusundaki savunuculuğunu ve temsilini uluslararası gündemindeki dört ana konuda yürütmekte ve yerel yönetimlerin politika oluşturma süreçlerine katılımını sağlamaktadır. Bu bakımdan UCLG, gündemindeki konularla ilgili uygulama, eylem ve kampanya yöntem ve politikaları geliştirmekte ve dünyaya duyurmaktadır. İklim değişikliği dört ana konudan biri olarak tanımlanmaktadır.

UCLG-MEWA (UCLG Orta Doğu ve Batı Asya Bölümü) Çevre Komitesi, 19 Aralık 2014 tarihinde Adana’da düzenlenen UCLG-MEWA İdare Bürosu ve Konsey Ortak Toplantısında alınan karar ile kurulmuştur. Bu Komite, bu alanda daha aktif olmaları ve çözüme katkıda bulunmaları için çevre sorunlarıyla mücadelede ana aktör olan yerel yönetimlerin çalışmalarını yürütmektedir böylece kentlerin ve toplumların geleceği açısından hayati öneme sahip bu kurumları harekete geçirmektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği, yenilenebilir enerji, kentsel tarım alanları, sürdürülebilir atık yönetimi ve kirlilik (toprak, su, hava, gürültü) konuları bölgedeki yerel yönetimlerin başlıca tartışma konusu olarak belirlenmiştir. Bu yeni platform sayesinde, yerel yönetimler ve diğer ilgili aktörler arasındaki bilgi ve tecrübe alışverişi işbirliği faaliyetlerinin yürütülmesi sağlanmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkan olarak atanmıştır ve Komite sekreteryası ve diğer birçok Türk belediyesi eş başkanlar ve bu komitenin üyesidir.



9.7.1 Türkiye’deki Uluslararası Etkinlikler

Organize uluslararası etkinlikler, ev sahibi ülkeye uluslararası işbirliği oluşturma konusunda çok ciddi katkılar sağlayabilir. Bu nedenle, Türkiye, kurumları organizasyonlara ev sahipliği yapma konusunda her zaman teşvik etmiştir.

UCLG-MEWA Çevre Komitesi 3. Toplantısı 7-8 Ağustos 2018 tarihinde Selçuklu Belediyesi himayesinde, Konya, Türkiye’de gerçekleştirilmiştir. Toplantıda katılımcılar, iklim değişikliğine karşı mücadele politikaları, eylem planı hazırlama süreci, şehirlerde su ve atık su yönetimi stratejileri ve iklim değişikliğine karşı dirençli şehirler hakkındaki konular tartışılmıştır.. Toplantıda katılımcılar, iklim değişikliği konusunda önde gelen uluslararası anlaşmaların uygulanması konusundaki mevcut durumu gözden geçirmiştir. Karbon envanteri ve iklim eylem planları için hazırlık işlemlerinin detayları da ele alınmıştır.

7. Küresel Isınma Küresel Konferansı (KİKK-2018) 24-28 Haziran 2018 tarihleri arasında İzmir’de düzenlenmiştir. KİKK, 2008’den bu yana alanda lider bir kongre olarak başarıyla düzenlenmiştir; KİKK-2018 bu konferans serisinin 7’ncisi olmuştur.. Önceki konferanslar dünyanın çeşitli yerlerinde gerçekleştirilmiştir.

14. Uluslararası Çölleşme ile mücadele eğitimi 9-14 Mayıs 2018 tarihleri arasında 15 Afrika ülkesinden 26 uzmanı bir araya getirmiştir. Eğitim, Türkiye Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) tarafından düzenlenmiştir ve çölleşme ve arazi bozulma nedenleri, tohum ve fide üretimi, ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve ülkeler arasında teknik deneyimlerin paylaşılmasında bölgesel işbirliğinin seviyesini arttırmak için katılımcı bir yaklaşım gibi teknik konuları içermektedir. Eğitim, UNCCD’nin 2016 ve 2019 yılları arasındaki uygulamalarını güçlendirmek amacıyla UNCCD COP12’de başlatılan Ankara Girişimi kapsamındaki eylemlerden biridir.

Ankara Girişimi, küresel sürdürülebilir kalkınma gündemini desteklemekte ve Türkiye’nin sürdürülebilir arazi yönetimi konusundaki deneyiminden (SLM) alınan derslerden yararlanmaktadır. Türkiye, 22-26 Mayıs 2017 tarihlerinde Konya ve Mersin’de gerçekleştirilen benzer eğitim programına katılmaya uygun Doğu Avrupa, Kafkaslar ve Orta Asya ülkelerinden katılımcıları davet etmiştir. Eğitime, her ülkeden iki temsilci katılmıştır ve çölleşme, arazi bozulması, ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve ormancılık ile ilgili çevresel sorunların yönetiminde yer alan ilgili karar vericiler, orman mühendisleri ve STK’ları hedef almıştır.

Orta Asya ve Balkan ülkeleri için çölleşme ve toprak erozyonu ile mücadeleyle ilgili bir başka uluslararası eğitim, 11-16 Temmuz 2018’de çeşitli kurumlardan, kuruluşlardan ve STK’lardan uzmanları ve katılımcıları bir araya getirerek gerçekleştirilmiştir. Arazi bozulumu ve ormansızlaşma ile mücadeleye yönelik yaklaşımlara odaklanan çalıştaylar, katılımcılara orman yangını önlemleri, fidanlık için fide üretim teknikleri, ağaçlandırmada gelir getirici yaklaşımlar ve toprak organik karbonunu artırma yöntemlerini tanıtmıştır.

Çok sayıda kurum ve Su Vakfı tarafından ortaklaşa düzenlenen Türkiye IV. İklim Değişikliği Kongresi - TCLCC2017, 5-7 Temmuz 2017 tarihleri arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Kavacık Güney Kampüsü’nde gerçekleştirilmiştir.

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Oşinografik ve Atmosfer İdaresi (NOAA) ve Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID) ve MGM’nin birlikte düzenlediği “8. Uluslararası İklim Değişikliği ve Tahminleri Eğitim Çalıştayı” 25-29 Nisan 2016 tarihleri arasında Ankara’da düzenlenmiştir.

Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (EİT) ve EİT Çevre Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü (EİT - IEST) işbirliğinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından düzenlenen Uluslararası Safranbolu İklim Değişikliği Konferansı 25 - 27 Mart 2015 tarihleri arasında Türkiye’nin tarihi Safranbolu kentinde yapılmıştır. Oturumların gündemi, 2015 Paris Anlaşması ve BMİDÇS’ye sunulması planlanan ulusal katkı niyeti ve iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik bölgesel bir strateji geliştirmek için EİT ve BMİDÇS arasındaki işbirliğini artırma konularıydı.

Çölleşme ve Toprak Erozyonu ile Mücadele

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, çölleşme ile mücadele, arazi bozulmasını, sel ve erozyonu dengeleme alanlarında başta Afrika olmak üzere bir dizi Orta Asya ve Avrupa ülkesi ile ikili işbirliği faaliyetleri yürütmektedir.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM), Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi Sekreteryası (UNCCD), UNCCD Kuzey Akdeniz Bölgesel Koordinasyon Birimi (RCU), Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Sekreteryası (UNCBD), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (GTÖ, GTOÖ-SEC), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Afrika Birliği - Afrika için Strateji (AU), Pan Afrika Büyük Yeşil Duvar Ajansı, Arap Birliği (LAS), Arap Tarımsal Kalkınma Örgütü (AOAD) ile işbirliğinde bulunmakta ve ortak projeler yürütmektedir.



Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi’nin (UNCCD) 12. Taraflar Konferansı (COP 12)

Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi’nin (UNCCD) 12. Taraflar Konferansı (COP 12), Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın ev sahipliğinde 12-23 Ekim 2015 tarihleri arasında Ankara, Türkiye’de gerçekleştirilmiştir.

12. Konferansta bakanlar, bakan yardımcılar, Büyük Millet Meclisi sözcüsü ve BM’den üst düzey yetkililer ve parlamenterler arasından 70 katılımcı dahil olmak üzere 56 üst düzey katılımcı yer almıştır.

Toplam katılımcı sayısı 6700’e ulaşmıştır. Sivil toplum kuruluşları ve özel sektör Konferansa büyük ilgi göstermiştir.

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan, 20-21 Ekim 2015 tarihleri arasında Konferansın Üst Düzey Oturumu’nun Açılış Törenlerine katılmıştır. Türkiye adına dönemin Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, COP12 Başkanlığı’nı 2 yıl süreyle üstlenmiştir. Taraflar 37 önemli karar almış ve çölleşmeye karşı mücadeleyle ilgili 6 deklarasyon yayınlamışlardır.

17 Haziran 2019, Dünya Çölleşme ile Mücadele Günü

Çölleşme ile mücadele için uluslararası çabaların kamuoyunun bilinçlendirilmesini teşvik etmek için her yıl Çölleşme ile Mücadele Günü gözlemlenmektedir. Gün, herkese arazi bozulumunun dengelenmesinin (LDN)) başarıldığını hatırlatmak için eşsiz bir andır. Günü anılmasına Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi Sekreteryası başkanlık etmektedir. Türkiye, 17 Haziran 2019’da Dünya Çölleşme ile Mücadele Günü’ne ev sahipliği yapacaktır.

9.7.2 Uluslararası Arena’da Ödüller

Türkiye kurumları, bireyleri veya şirketleri, işbirliği veya işbirliği fırsatları aramak için uluslararası kuruluşlara katılır ve bazen uluslararası arenalarda çabalarını karşılaştırır. Bildirilen yeterli kıyaslama sonuçları, olumlu olarak kamuoyunun farkındalığına hizmet edebilir.

“İklim Hareketi için Veri” Yarışmasının Kazananı

Büyük veri ve veri bilimi alanındaki Birleşmiş Milletler inovasyon girişimi olan Global Pulse ve Western Digital Corp. (NASDAQ: WDC), COP23’teki bir etkinlikte İklim Eylemi Verileri (D4CA) yarışmasının kazanan çözümlerini açıklamıştır. Yarışma, veri bilimini ve iklim çözümlerini hızlandırmak amacıyla büyük verileri kullanmak için benzeri görülmemiş bir açık yenilik yarışmasıydı. Yarışma, Skoll Global Tehditler Fonu ve Western Digital’in desteğiyle BM Global Pulse tarafından düzenlenmiştir. Hava durumu verilerini kullanan “Kış Buğday Ekme Tarihinin İyileştirilmesi İçin Bir Çerçeve” projesi olan Türkiye merkezli bir ekip, iklim uyumu bağlamında buğday için en iyi kış ekim tarihini belirleyen bir çerçeve geliştirmiş ve bu daha sonra Tableau’dan araçlar kullanılarak görselleştirilmiştir. Bu proje, bu yarışmada veri görselleştirme kazananı olarak ilan edilmiştir.

9.8 SÖZLEŞMENİN 6. MADDESİNİN UYGULANMASININ İZLENMESİ, İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

İDHYYK bünyesinde oluşturulan çalışma gruplarından biri Eğitim, Bilinçlendirme ve Kapasite Geliştirme Çalışma Grubu’dur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından koordine edilen bu çalışma grubu, BMİDÇS’e sunulan ulusal raporların hazırlanmasına gerekli katkıyı sağlamak, eğitim alanında, eğitimde ve kamuoyunda bilgilendirme politikası geliştirmek, kurumlar arası işbirliğini koruyarak farkındalık yaratmaya yönelik çalışmalar yapmak, ilköğretim, ortaokul ve lise eğitimi, eğitim materyalleri, eğitim programları, kaynak ve bilgi merkezleri, kamu bilgilendirme kampanyaları hakkında ülke çapında yapılan çalışmaları raporlamak, kamu ve sivil toplum kuruluşlarının iklim değişikliği kampanya çalışmalarına katılımı ve uluslararası faaliyetlere katılım konusunda yapılan çalışmaları raporlamak için sorumludur (ÇŞB, 2013). İDHYYK ve paydaşları Sözleşmenin 6. maddesinin uygulanmasını izler, gözden geçirir ve değerlendirir.

9.9 ULUSAL BİLDİRİMİN HAZIRLANMASINA KAMU KATILIMI VE YEREL İNCELENMESİ

7. Ulusal Bildirim, “Türkiye’nin 7. Ulusal Bildiriminin ve BMİDÇS’ye Sunulacak 3. İki Yıllık Raporunun Hazırlanmasına Destek Projesi” çerçevesinde hazırlanmıştır:

Proje boyunca aşağıdaki Tematik Çalışma Grupları (TÇG) kurularak, 7. Ulusal Bildirim’in hazırlanmasına kamunun katılımı sağlanmıştır:



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

- Sera Gazı Envanteri Tematik Çalışma Grupları
- İklim Değişikliği Etkileri, Etkilenebilirlik ve Uyum Tematik Çalışma Grupları
- Finans, Teknoloji Transferi ve Kapasite Geliştirme Tematik Çalışma Grupları
- Eğitim, Öğretim ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi Tematik Çalışma Grupları
- Araştırma ve Sistemik Gözlem Tematik Çalışma Grupları
- Azaltım Tematik Çalışma Grupları

Tematik Çalışma Grubu toplantıları, Ulusal Bildirimin hazırlanmasına katkıda bulunan devlet kurumları, akademi, STK’lar ve uzmanlar gibi çeşitli paydaş gruplarını bir araya getirmiştir.



10

REFERANSLAR



Abegg, B., Steiger, R. (2011). Will Alpine Summer Tourism Benefit from Climate Change? A review, In: Borsdorf, A., Stötter, J. & Vuillet, E. (eds.) Managing Alpine Future II, Proceedings of the Innsbruck Conference November 21-23, 2011, Innsbruck, Austria, 268-277.

Agriculture and Rural Development Support Institution. (2017). *Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Stratejik Planı 2017-2021*, Ankara.

Ahrens, C. D. (2000). Essentials of Meteorology: An Invitation to the Atmosphere, Brooks Cole, 3 edition.

Akçakaya A., Sümer U.M., Demircan, M., Demir Ö., Atay H., Eskioğlu O., Gürkan H., Yazici B., Kocatürk A., Şensoy S., Bölük E., Arabacı H., Açar Y., Ekici M., Yağan S., Çukurçayır F. (2015) *Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları Ve İklim Değişikliği MGM Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü*

Alpar, B. (2009). Vulnerability of Turkish coasts to accelerated sea-level rise, *Geomorphology* 107(1-2): 58-63.

Amelung, B., Viner, D. (2009). *Mediterranean Tourism: Exploring the Future with the Tourism Climatic Index*, *Journal of Sustainable Tourism*, 14(4): 349-366.

Aşarkaya, A. (2015). Hayvancılık Sektörü: Küçükbaş Ve Büyükbaş Hayvancılık, Türkiye İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü: taken from “<https://ekoNomi.isbank.com.tr/UserFiles/pdf/kucukbasbuyukbashayvancilik.pdf>” adress.

Aygün, A. (2015). *Climate Change and Urban Resilience: Vulnerability And Risk Assessment for Istanbul*, M.Sc. Thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul.

Bahadır, M., (2012). Kovada Gölü Havzası Ekosistemine Genel Bir Bakış, *Turkish Studies* 7(4): 947-963.

Başbakanlık (2002), “Bilgi Toplumuna Doğru: Türkiye Bilişim Şurası Taslak Raporu”, Türkiye Bilişim Şurası, Ankara,

Başusta, N., Erdem, Ü. (2000). İskenderun Körfezi Balıkları Üzerine Bir Araştırma, *Türk J Zool* 24: 1-19.

Bethoux, J.P., Gentili, P., Morin, P., Nicolas, E., Pierre, C., Ruiz-PiNo, D. (1999). *The Mediterranean Sea a miniature ocean for climatic and environmental studies and a key for climatic functioning of the North Atlantic*, *Progress in Oceanography*, 44, 131-146.

Bethoux, J.P., Gentili, B., Raunet, J., Tailliez, D. (1990). Warming trend in the Western Mediterranean deep water, *Nature*, Volume 347: 660–662.

Büyükyıldız, M., Yılmaz, V. (2011). *e-Journal of New World Sciences Academy Engineering Sciences*, 6 (4): 1061-1073.

CDP, 2017, CDP Climate Change Report 2017 Turkey Edition, https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/CDP_Turkey_CC_2017_Report.pdf, Access Date: 09/08/2018.

Celebi, B., Gucu, A.C., Ok, M., Serdar, S., Akoglu, E. (2006). *Hydrographic indications to understand the absence of posidonia oceanica in the levant sea (Eastern Mediterranean)*, *Biol. Mar. Medit.*, 13 (4): 34-38.

Cengiz, T.M., Kahya, E. (2006). Türkiye göl su seviyelerinin eğilim ve harmonik analizi, *itüdergisi/d mühendislik*, Cilt:5, Sayı:3, Kısım:2, 215-224.

CFCU&MoEU. (2017). *Technical Assistance for Developed Analytical Basis for Formulating Strategies and Actions towards Low Carbon Development*, Ankara.

CHE, 2018a, 100/2000 YÖK Doktora Bursları, <http://www.yok.gov.tr/web/100-2000/ana-sayfa>, Access Date: 08/08/2018.

CHE, 2018b, *Öğrenim Düzeyine Göre Öğrenci Sayısı-2017/2018 Yükseköğretim İstatistikleri*, <https://istatistik.yok.gov.tr/>, Access Date: 18/07/2018.

Cindoruk, Y. O. (2014). İklim Değişikliği ve Yerel Yönetimler, Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği 10. Yıl Konferansı, Kırşehir.

CN and Konda, 2018, *Türkiye’de İklim Değişikliği Algısı ve Enerji Tercihleri Araştırması – İklim Haber ve KONDA*, https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/CDP_Turkey_CC_2017_Report.pdf, Access Date: 01/08/2018.

CSBB. (2018). T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, taken from “<http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/TemelEkoNomikGostergeler.aspx>” adress.



Çelik, S., Bacanlı, H., Görgeç, H. (2008). Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri: taken from “<http://www.mgm.gov.tr/files/genel/saglik/iklimdegisikligi/kureseliklimdegisikligietkileri.pdf>” adress.

ÇEM (2014) Arazi Bozulumunun Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilir Arazi Yönetimine İlişkin Desteklerin ve İyi Uygulamaların İzlenmesi Projesi (URL file:///C:/Users/DTCF/Desktop/12nciHaftaAraziTahribatininDegerlendirilmesi0.pdf)

ÇEM (2016) Yeşil duvar http://www.cem.gov.tr/erozyon/Libraries/cem_sunum/Bridges_Bro%C5%9F%C3%BCr_sflb_1.sflb.ashx

ÇEM (2016) Araştırma ve Geliştirme Projeleri (URL file:///C:/Users/DTCF/Desktop/ARGE%20BROSUR.pdf)

ÇEM (2017) Türkiye’de Çölleşme İle Mücadele (URL http://www.cem.gov.tr/erozyon/Libraries/cemDocument/CIM_FAAL_BROS_TUR_1000_AD.sflb.ashx)

Çiçek, E. (2004). Subasar Ormanların Özellikleri ve Türkiye’nin Subasar Ormanları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 54(2): 107-111.

Çinar, M.E., BileceNoglu, M., Öztürk, B., Katagan, T., Yokes, M.B., Aysel, V., Dagli, E., Açık, S., T Ozcan, T., Erdogan, H. (2011). An updated review of alien species on the coasts of Turkey, *Mediterranean Marine Science*, 12 (2): 257-315.

Çobanyılmaz, P., Duman Yüksel, Ü. (2013). Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi: Ankara Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(3): 39-50.

ÇŞB (2012) İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020)

ÇŞB (2015) Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (URL: https://www.tkgm.gov.tr/sites/default/files/icerik/ekleri/tusaga-aktif_sistemi.pdf)

Dellal, İ., McCarl, B. A., & Butt, T. (2011). The Economic Assesment of Climate Change on Turkish Agriculture. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 12(1), 376-385.

Demircan, M., Gürkan, H., Arabacı, H., Coşkun, M. (2017). Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 3-6 Mayıs 2017, Ankara.

Demirkesen, A.C., Evrendilek, F., Berberoglu, S. (2008). Quantifying coastal inundation vulnerability of Turkey to sea-level rise, *Environ Monit Assess*, 138: 101-106.

Demiroğlu, O.C. (2015). “Kayak Turizmi Forumu’ndan Kayak Turizmi Politikasına Notlar” İPM-Mercator Politika Notu: taken from “http://ipc.sabanciuniv.edu/en/wp-content/uploads/2015/09/cenkdemiroglu_kayakturizmiforumu.pdf” adress.

Deniz, A. (2011). An Examination of the Tourism Climate Index in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 20 (6), 1-12.

Disaster and Emergency Management Presidency. (2018). Türkiye 2010-2017 Doğal Kaynaklı Afet Olaylarının Mekansal Dağılımı, taken from “https://www.afad.gov.tr/upload/Node/23139/files/TR-A1-300DPI-AFET-LER_2010_2017_09012018_300.pdf” adress.

Disaster and Emergency Management Presidency. (2014). İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi 2014-2023. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

DSİ (2017) Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Performans Programı

DSİ, (2018). *Water resources update for 7th National Communication of Turkey under UNFCCC.*

Durdu, Ö. F. (2010). Effects of climate change on water resources of the Büyük Menderes river basin, western Turkey, *Türk J. Agric For*, 34, 319-332, TÜBİTAK.

Efe, B., Toros, H. & Deniz, A. (2015). Türkiye Genel Yağış ve Sıcaklık Verilerinde Eğilim ve Salınımlar, 7. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu. İstanbul, 791-800.

Ehmer, P., Heymann, E. (2008). Climate Change and Tourism: Where will the Journey Lead? Deutsche Bank Research, April 11, 2008.

Ekerçin, S., Örmeci, C. (2010). Evaluating climate change effects on water and salt resources in Salt Lake, Turkey using multitemporal SPOT imagery, *Environ Monit Assess*, 163:361-368. DOI 10.1007/s10661-009-0840-x

EM-DAT. (2015). The International Disaster Database, taken from “<http://emdat.be/countryprofile/index.html>” address in 2015.



Estrada-Peña, A., Vatansever, Z., Gargili, A., Ergönül, O. (2010). The trend towards habitat fragmentation is the key factor driving the spread of Crimean-Congo hemorrhagic fever, *Epidemiology Infection*, 138(8):1194-1203.

Fountain J.E. (2005). Central Issues in the Political Development of the Virtual State. The Network Society and Knowledge Economy, Portugal in the Global Context, Lisbon, 4-5 Mart 2005.

GDRE. (2018). Information Note on Renewable Energy Sources and Energy Efficiency for 7th National Communication of Turkey under UNFCCC.

General Directorate of Forestry. (2015). Türkiye Orman Varlığı 2015.

General Directorate of Forestry. (2014). MENA Bölgesinde Ormanlık Politikalarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu Projesi: taken from “<http://web.ogm.gov.tr/diger/mena/Sayfalar/MenaProjesiHakkinda.aspx>” address.

General Directorate of State Hydraulic Works. (2018). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2018 Yılı Performans Programı, Ankara.

General Directorate of State Hydraulic Works. (2016). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Stratejik Plan 2017 – 2021, Ankara.

General Directorate of State Hydraulic Works. (2009). Turkey Water Report, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

General Directorate of Water Management. (2018). Havza Yönetimi Faaliyetleri, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, taken from “<http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Files/brosurler/HYDB%20BROSUR%20AS%20YENI.pdf>” adress.

General Directorate of Water Management. (2017). Göller Ve Sulak Alanlar Eylem Planı 2017-2023, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.

General Directorate of Water Management. (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Proje Nihai Raporu, Ankara.

Gürçan, Ş. (2014). Epidemiology of Tularemia, Balkan Med J, 31:3-10.

Güventürk, A. (2013). Impacts of Climate Change on Water Resources on Eastern Mountainous Region of Turkey, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

IUCN. (2018). Biodiversity in Turkey taken from <https://www.iucn.org/content/biodiversity-turkey>

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

İDDK. (2009). “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kapsamında Türkiye’nin Durumunu Değerlendirmeye Yönelik Rapor”, Ankara.

Jorda, G., Marba, N., Duarte, C.M. (2012). Mediterranean seagrass vulnerable to regional climate warming, *Nature Climate Change*, 2, 821-824.

Kadioğlu, M. 2012. Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, Ankara.

Kadioğlu, M., Ünal, Y., İlhan, A., Yürük, C. (2017). Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu Yayını, İstanbul.

Kayhan, F.E. , Kaymak, G., Tartar, Ş., Akbulut, C., Esmer, H.E., Ertuğ, N.D. (2015). Küresel ısınmanın balıklar ve deniz ekosistemleri üzerine etkileri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 31(3):128-134.

Kayıkçıoğlu, H. H., & Okur, N. (2012). Sera Gazı Salınımlarında Tarımın Rolü. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2), 25-38.

Koç, G., Uzman, A., Çukur, F. (2016). İklim Değişikliği ve Hayvancılık Sektörü İlişkisinin Dünya’da ve Türkiye’de Tarım EkoNomisi Açısından Değerlendirilmesi, XII. Ulusal Tarım EkoNomisi Kongresi, 25-26 Mayıs 2016, 203-212.

Koyuncu, M. (2017). Küresel İklim Değişikliği ve Hayvancılık, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31 (2), 98-106.



Kuleli, T., Şenkal, O. & Erdem, M. (2009). National assessment of sea level rise using topographic and census data for Turkish coastal zone. *Environmental Monitoring and Assessment* 156, 425–434.

Kuleli, T. (2010a). Quantitative analysis of shoreline changes at the Mediterranean Coast in Turkey, *Environmental Monitoring and Assessment*, 167 (4), 387-397.

Kuleli, T. (2010b). Türkiye kıyılarında iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riski olan alanların belirlenmesi, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı, 27 Nisan -1 Mayıs 2010, Trabzon, 1335-1344.

Kuleli, T. (2010c). City-Based Risk Assessment of Sea Level Rise Using Topographic and Census Data for the Turkish Coastal Zone, *Estuaries and Coasts*, 33: 640–651.

Lowe, D., Ebi, K.L., Forsberg, B. (2011). Heatwave early warning systems and adaptation advice to reduce human health consequences of heatwaves, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 8(12): 4623-4648.

Mckinsey&Company. (2009). Pathways to a Low Carbon Economy. https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/cost%20curve%20pdfs/pathways_lowcarbon_economy_version2.ashx

MENR. (2018). Energy balance tables taken from <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tabloları/Denge-Tabloları>

MoEU, 2010, Republic of Turkey Climate Change Strategy 2010-2023, http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/iklim_degisikligi_stratejisi_EN.pdf, Access Date: 01/08/2018.

MoEU, 2013, İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu Çalışma Grupları, <http://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12632.pdf>, Access Date: 20/07/2018.

MoEU, 2014, Antalya 2013 Yılı İl Çevre Durum Raporu, ÇEDE v Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

MoEU, 2016, Sixth National Communication of Turkey, https://unfccc.int/files/national_reports/Non-annex_i_nat-com/application/pdf/6_bildirim_eng_11_reducedfilesize.pdf, Access Date: 20/07/2018.

Ministry of Culture and Tourism. (2007). *Tourism Strategy of Turkey-2023*, Ministry of Culture and Tourism Publications – 3090, Ankara, Turkey.

Ministry of Development. (2014). Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Su Ürünleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

Ministry of Development_a. (2013). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018*. Ankara.

Ministry of Development. (2015). Onuncu Kalkınma Planı (2014 - 2018) Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı Eylem Planı, Ankara.

Ministry of Development_b. (2013). *Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi Taslağı, 2014 -2023*, Ankara.

Ministry of Environment and Forestry. (2008). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2007, Ankara.

Ministry of Environment and Urbanization. (2014). *Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Ulusal Stratejisi (taslak), Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi*, Ankara.

Ministry of Environment and Urbanization. (2017). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018-2022 Stratejik Plan, Ankara.

Ministry of Environment and Urbanization. (2018). *Eğitici El Kitabı İklim Değişikliği Farkındalık Geliştirme Projesi*, taken from "<http://iklimicindegisin-egitim.org/iklim2017/dokumanları>" adress.

Ministry of Environment and Urbanization-a. (2012). İklim Değişikliği ve Türkiye, Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization, Ankara.

Ministry of Environment and Urbanization-a. (2016). *Sixth National Communication of Turkey, Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization*, Ankara.

Ministry of Environment and Urbanization-b. (2012). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Ankara.



TÜRKİYE’NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Ministry of Environment and Urbanization-b. (2016). *Türkiye Çevre Durum Raporu*, Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization, Ankara.

Ministry of Food, Agriculture and Livestock. (2015). *Hayvancılık Genel Müdürlüğü Kırmızı Et Stratejisi*, Ankara.

Ministry of Health. (2015). *İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı*, Bakanlık Yayın No: 998, Ankara.

MNE, 2013a, Okul Öncesi Eğitim Programı, <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/oorporam.pdf>, Access Date: 20/07/2018.

MNE, 2013b, *Okul Öncesi Eğitim Programı Etkinlik Kitabı*, http://anaokulu.cu.edu.tr/_/file/OOEP_2013_Etkinlik_Kitabi.pdf, Access Date: 20/07/2018.

MNE, 2017, National Education Statistics, Formal Education 2016/17, http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/08151328_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2016_2017.pdf, Access Date: 20/07/2018.

MoAF. (2018). *Information Note on Organic farming for 7th National Communication of Turkey under UNFCCC*.

MoCT. (2018). Turizm istatistikleri taken from <http://yigm.kulturturizm.gov.tr/TR,9851/turizm-istatistikleri.html>

MoEU (2012). *Antalya 2011 Yılı İl Çevre Durum Raporu, ÇEDE v Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*

MoEU_a. (2013). Turkey’s Fifth National Communication Under the UNFCCC, Ministry of Environment and Urbanization, Ankara.

MoEU_b. (2018). *Waste sector update for 7th National Communication of Turkey under UNFCCC*.

Mol, S. Doğruyol, H. (2012). İklim Değişikliğinin Su Ürünlerine ve Tüketimine Etkisi, *Journal of Fisheries Sciences*, 6(4): 341-356.

MSIT, 2018, *National Polar Science Program 2018-2022*, <http://www.polarresearch.center/wp-content/uploads/2018/07/national-polar-science-program-eng2.pdf>, Access Date: 21/08/2018.

National Waste Management Action Plan 2016-2023, Ministry of Environmental and Urbanization, Ankara, 2016, <http://cygm.csb.gov.tr/ulusal-atik-yonetimi-ve-eylem-plani-2016-2023-hazirlandi.-haber-221234>

NIR, 2018. *Turkish Greenhouse Gas Inventory Report 1990 – 2016*. Available at: <https://unfccc.int/documents/65716>

NOAA (2015). Heat Index Calculator. A.B.D. Ulusal Oşınografi ve Atmosfer Dairesi: taken from “<http://www.hpc.ncep.noaa.gov/html/heatindex.shtml>” adress.

ODTÜ (2012) *Deniz Ekosistem ve İklim Araştırmaları Merkezi* (URL: <http://dekosim.ims.metu.edu.tr/>).

OSİB (2016) İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Proje Nihai Raporu

OECD. (2013). *Green Innovation in Tourism Services*. OECD Publishing.

OECD. (2018). Gross domestic product (GDP) taken from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIR_GHG#

Oktay, C., Luk, J.H., Allegra, J.R., Kusoglu, L. (2009). *The effect of temperature on illness severity in emergency department congestive heart failure patients*, *Annals Academy of Medicine*, 38:1081-1084.

Özdemir, F. (2014). Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nün (Kuraklık Test Merkezi) Bölgesel Kalkınmada Rolü ve Kuraklığa Yaklaşımı. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü: taken from “[www.bahridagdas.gov.tr /upload/1384856155.docx](http://www.bahridagdas.gov.tr/upload/1384856155.docx)” adress.

Özdemir, M.A., Bahadır, M. (2009). *Çölleşme Sürecinde Acıgöl (1970-2008)*, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, Sayı 18, İstanbul, 1-20.

Öztaş, T., Dumlu, O., Vardar, M. (1995). İstanbul’da Yitirilmiş Akiferlerin

Yeniden Kazanılması- Akiferlerin Yenilenebilmesine Bir Yaklaşım. İstanbul Su Kongresi ve Sergisi.



Pergent, G., et al. (2014). Climate change and Mediterranean seagrass meadows: a synopsis for environmental managers, Mediterranean Marine Science, 15(2).

Polat, H. E., & Manavbaşı, İ. D. (2012). Arazi Toplulaştırmasının Kırsal Alanda Yakıt Tüketimi ve Karbondioksit Salınımına Etkisinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* (18), 157-165.

Sarıkaya, M.A. (2012). Recession of ice cap on Mount Ağrı (Ararat), Turkey, from 1976 to 2011 and its climatic significance, Journal of Asian Earth Science, Volume 46, 2 March 2012, Pages 190-194.

Selek, B., Deniz, S. (2017). Türkiye’de Taşkın Kontrolü Faaliyetlerinin Genel Değerlendirilmesi ve Yeni Çalışmalar, *DSİ Teknik Bülteni*, 123: 37-54.

Sevim, B., Zeydan, Ö. (2007). İklim Değişikliğinin Türkiye Turizmine Etkileri, Çeşme Ulusal Turizm Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İzmir, s. 701-710.

Silkin, H. (2014). Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, *Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Orman ve Su İşleri Uzmanlık Tezi, Ankara.*

Simav M., Türker A., Sezen E., Akyol S., İnanc M., Cingöz A., Lenk O., Kılıçoğlu A. (2011) Data Quality Control & Management System of Turkish Sea Level Monitoring Network Harita Dergisi 145; 15-28.

Simav, Ö., Şeker, D.Z. , Gazioğlu, C. (2013). Coastal inundation due to sea level rise and extreme sea state and its potential impacts: Çukurova Delta case, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 22: 671-680.

Simpson, M.C., Gössling, S., Scott, D., Hall, C.M. and GladinE, . (2008) Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices. UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.

Somuncu et al. (2012). Somuncu, M., Çabuk Kaya, N., Akpınar, N., Kurum, E., Özelçi Ecerel, T. (2012). Doğu Karadeniz Bölgesi Yaylalarında Çevresel Değişim, *Ankara Üniversitesi Yayın No: 362, Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No:2, Ankara.*

Somuncu, M. (Ed.). (2018). Çevre Yazıları, Türkiye Çevre Vakfı Yayın No:192, Ankara.

Somuncu, M. (2016). İklim Değişikliğinin Dünya ve Türkiye Turizmine Etkileri, İçinde: Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri, Somuncu, M. (Ed.), *Türkiye Çevre Vakfı Yayını, No: 191, Ankara.*

Soylu, S., & Sade, B. (2012). İklim Değişikliğinin Tarımsal Ürünlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma Projesi, Karapınar Ziraat Odası, Konya: Proje No; TR51/12/TD/01/020.

Şen, Ö.L., Kındap, T., Karaca, M. (2018). Son Meteorolojik Olaylar ve İklim Değişikliği, *İTÜ Vakfı Dergisi, Sayı: 80: 13-16.*

Şen, Ö.L. (2013). A Holistic View Of Climate Change and Its Impacts in Turkey, IPC-Sabancı University, İstanbul.

Şensoy, S., Demircan, M., Alan, İ. (2008). 1971 - 2004 Yılları Arası Türkiye İklim İndisleri Trendleri, *ITU, IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 25-28 Mart, 2008, İstanbul, 453-460.*

Şensoy, S., Türkoğlu, N., Akçakaya, A E.,kici, M., Ulupınar, Y., Demircan, M. (2013). 1960-2010 yılları arası Türkiye iklim indisi trendleri. 6. Atmosfer Bilimler Sempozyumu, İTÜ, İstanbul.

Tacoli, C. (2011). Not only climate change: mobility, vulnerability and socio-economic transformations in environmentally fragile areas of Bolivia, Senegal and Tanzania, *International Institute for Environment and Development (IIED), London.*

TARBİL. (2018). Tarımsal İzleme ve Bilgi (TARBİL) Sistemi Projesi, taken from “http://www.tarbil.com/Home/Hakkimizda adress in 10.08.2018.

TARSİM. (2018). Tarım Sigortaları Havuzu 2017 Faaliyet Raporu: taken from https://web.tarsim.gov.tr/havuz/subPage?_key_=0C006981E0842E8D6235913E60C5E96777615612P3GUH0F96WW8JT4TA616062015 adress.

TEİAŞ_a. (2018). Annual Development of Turkey’s Installed Capacity taken from <https://www.teias.gov.tr/tr/i-ku-rulu-guc>

TEİAŞ_b. (2018). Annual Development of Turkey’s Electricity Generation taken from <https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elekt-rik-enerjisi-uretimi-tuketimi-kayıplar>



Tezer, A., Şen, Ö.L., Türk, Ş.Ş., Terzi, F. (2014). Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri İçin Sürdürülebilir Kent Planlama, TÜBİTAK 110K350 No’lu Araştırma Projesi 5. Raporu. İTÜ, İstanbul.

TOBB. (2013). *Türkiye Tarım Sektörü Raporu*, Ankara.

TOKİ. (2016). Güvenli Yapılar Güzel Şehirler, T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Ankara: taken from <http://www.toki.gov.tr/content/images/main-page-slider/16012017213053-pdf.pdf>” adress.

Tolunay, D., Öztürk, S., Gürlevik, N., Karakaş, A., Akkaş, M.A., Adıgüzel, U., Aytar, F. (2014). *Türkiye Ormanlarının Sağlık Durumu (2008-2012), Orman Genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Ankara.*

Toros, H. (2012). Spatio-temporal variation of daily extreme temperatures over Turkey. International Journal of Climatology, s. 32(7), 1047-1055.

TSMS (2018e). *Turkish State Meteorological Service, . Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2018 Yılı Performans Programı [Turkish State Meteorological Service (TSMS) 2018 Performance Program]* URL: https://www.mgm.gov.tr/FILES/kurumsal/yatirim-faaliyet/performans_program2018.pdf

TSMS (2018f). Turkish State Meteorological Service, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 2017 Yılı İdare Faaliyet Raporu [Turkish State Meteorological Service (TSMS). 2017 Administrative Activity Report] (URL: <https://www.mgm.gov.tr/FILES/kurumsal/yatirimfaaliyet/2017-faaliyet-raporu.pdf>)

TSMS(2018g). *Turkish State Meteorological Service, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 2017 – 2021 Stratejik Plan [Turkish State Meteorological Service (TSMS). 2017-2021 Strategic Plan]* (URL: https://www.mgm.gov.tr/FILES/kurumsal/yatirimfaaliyet/MGM-SP_2017-2021.pdf)

TUBİTAK (2016) Bülten TUBİTAK S:171

TUBİTAK (2017a) *Haber Bülteni S:4*

TUBİTAK (2017b) Ulusal Kutup Bilim Programı (2018-2022) (URL: https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/bstb_btgm_ukbp_kitapcik_195x265_final.pdf)

Turkish Exporters Assembly. (2017). *Türkiye İhracatçılar Meclisi Tarım Raporu 2016, İstanbul.*

Turkish Exporters Assembly. (2018). Türkiye İhracatçılar Meclisi Veri Tabanı: taken from “<http://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html>” adress.

Turkish Marine Research Foundation. (2017). *2017 Yılı Türkiye Denizleri Raporu, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul: taken from “http://tudav.org/wp-content/uploads/2018/04/TUDAV_2017_Denizler_Raporu_s.pdf” adress.*

Turkish State Meteorological Service. (2014). Yeni Senaryolarla Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları. Turkish State Meteorological Service, Ankara.

Turkish State Meteorological Service. (2015). *Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği, Turkish State Meteorological Service, Ankara: taken from “<https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim-degisikligi-projeksiyon-2015.pdf>” adress.*

Turkish State Meteorological Service. 2016. Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2015 Yılı Değerlendirmesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Turkish State Meteorological Service. (2017). *Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2016 Yılı Değerlendirme Raporu, Ankara.*

Turkish State Meteorological Service_a. (2018). Türkiye Ortalama Sıcaklık, Turkish State Meteorological Service, Ankara: taken from “<https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/Turkiye-Ortalama-Sicaklik.pdf>” adress.

Turkish State Meteorological Service_b. (2018). *2017 Yılı İklim Değerlendirmesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.*

Turkish State Meteorological Service_c. (2018). Türkiye’de 2017 Yılında Kaydedilen Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Kısa Değerlendirmesi taken from “<https://mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2018/2017AfetDeğerlendirme.pdf>” adress.

Turkish State Meteorological Service_d. (2018). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2017 Yılı İdare Faaliyet Raporu, taken from “<https://www.mgm.gov.tr/FILES/kurumsal/yatirimfaaliyet/2017-faaliyet-raporu.pdf>” adress.*

Turkish Statistical Institute_b. (2018). Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı: taken from “<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>”adress.



Turkish Statistical Institute_c. (2018). Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı: taken from “http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002” adress.

Turkish Statistical Institute_d. (2018). Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı: taken from “http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005” adress.

Turkish Water Institute. (2017). Turkey and Water, İstanbul: taken from “https://drive.google.com/file/d/1V6r9Fobx_6gAe-Ti0XDKw8coyk3nXBtcr/view” adress.

TurkStat_a. (2018). Population statistics update for 7th National Communication of Turkey under UNFCCC.

TurkStat_b. (2017). The Results of Address Based Population Registration System, 2016 press release taken from <http://www.turkstat.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24638>

TurkStat_b. (2018). Main Wastewater Indicators of Municipalities taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019

TurkStat_c. (2018). Annual Gross Domestic Product, 1998-2016

TurkStat_d. (2018). Foreign Trade Statistics, taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046

TurkStat_e. (2018) Building permit statistics, taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1055

TurkStat_f. (2001) Building Census 2000, taken from http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT_ID=9&KITAP_ID=64

TurkStat_g. (2018). Annual Industry And Service Statistics (NACE Rev.2) taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1035

TurkStat_h. (2018). Foreign Trade by Economic Activities taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046

TurkStat_i. (2018). Road Motor vehicles taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051

TurkStat_j. (2018). Main Waste Indicators of Municipalities taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019

TurkStat_k. (2018). Main Wastewater Indicators of Municipalities taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019

TurkStat_l. (2018). Agricultural land and forest area taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

TurkStat_m. (2018). Departing Visitors Statistics taken from http://www.turkstat.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

TurkStat. NIR 2018. Turkish Greenhouse Gas Inventory Report 1990 – 2016. Ankara: 2018 Turkish Statistical Institute_a. (2018). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 30567, 21 Şubat 2018. Taken from “<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567>” adress.

TÜRSAB. (2016). TÜRSAB Kış Turizmi Raporu. “http://www.tursab.org.tr/dosya/12196/tursab-kis-turizmi-raporu119314251845-1_12196_3978793.pdf” adresinden alınmıştır.

TURSAB. (2018). Türkiye’nin yatak kapasitesi taken from <https://www.tursab.org.tr/tr/turizm-verileri/istatistikler/turistik-tesis-ve-isletmeler/turkiyenin-yatak-kapasitesi-1966-77.html>

Tüfekçi, V., Balkis, N., Polat Beke, Ç., Ediger, D., Mantıkçı, M. (2010). Phytoplankton composition and environmental conditions of a mucilage event in the Sea of Marmara, Turk J Biol 34: 199-210.

Türkeş, M., Sümer M., Çetiner, G. (2000), Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları, İstanbul.

Türkeş, M. (2012). Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 4(2):1-32.

Türkeş, M. (2014). İklim değişikliğinin tarımsal gıda güvenliğine etkileri, Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2(2):71-85.



Türkeş, M. (2016). Küresel İklim Değişiklikleri ve Başlıca Nedenleri İle Dünyada ve Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişiklikleri ve Değişkenliği, İçinde: Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri, Somuncu, M. (Ed.), Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 71-115.

UNFCCC. (2018). National Inventory Submission of Turkey- CRF tables taken from <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>

Ustaoglu, B., Karaca, M. (2014). The Effects Of Climate Change on Spatiotemporal Changes of Hazelnut (Corylus avellana) Cultivatoin Areas in The Black Sea Region, Turkey, Applied Ecology and Environmental Research, 12(2), 309-324.

Uysal, İ., Boz, B. (2015), Türkiye’deki En Tehlikeli İstilacı Yabancı Türler ve Türkiye’deki Zehirli Denizel Yabancı Türler, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Vanat, L. (2017). 2017 International Report on SNOW & Mountain Tourism, 9 th edition: taken from “<https://www.vanat.ch/RM-world-report-2017-vanat.pdf>” address--.

Vargaz-Yanez, M., Garcia, M.J., Salat, J., Garcia-Martinez, M.C., Pascual, J., Moya, F. (2008). Warming trends and decadal variability in the Western Mediterranean shelf, *Global and Planetary Change*, 63(2–3):177-184.

Viner, D., Agnew, M. (1999). Climate change and its impact on tourism. taken from “http://www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/tourism_and_cc_full.pdf” address.

WMO, GCOS, (2016) THE GLOBAL OBSERVING SYSTEM FOR CLIMATE: IMPLEMENTATION NEEDS, GCOS-200 (GOOS-214)

WMO WIGOS, (2013), Integrated Global Observing System Implementation Plan for the Evolution of Global Observing Systems (EGOS-IP) (WIGOS TR No. 2013–4)

World Bank. 2012. Turn down the heat: why a 4°C warmer world must be avoided, Turn down the heat. Washington DC: World Bank: taken from “<http://documents.worldbank.org/curated/en/865571468149107611/Turn-down-the-heat-why-a-4-C-warmer-world-must-be-avoided>” adress.

Worldbank. (2018). World Development Indicators taken from <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=TUR#>

WTO (2003). Proceedings of the 1st international conference on climate change and tourism. Tunisia: World Tourism Organisation.

WTO-UNEP. (2008). Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges, Madrid, Spain: taken from “<https://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/climate2008.pdf>” adress.

Yalazı, B. (2014). “Yeşil Dönüşüm ve Enerji Verimliliği”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Genel Müdürlüğü, Ankara. (Unpublished Report).

Yavaşlı, D.D., Tucker, C.J., Melocik, K.A. (2015). Change in the glacier extent in Turkey during the Landsat Era, Remote Sensing of Environment, Volume 163, 15 June 2015, Pages 32-41.

YOK (2018) 100/2000 YÖK Doktora Burs Programı (URL: <http://yok.gov.tr/web/100-2000/hangi-alanlarda>)

Yüksel, İ., Sandalcı, M., Çeribaşı, G. ve Yüksek, Ö. (2011) Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkileri, Ulusal 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 21- 23 Kasım, Trabzon, Türkiye.

Zenetos, A., Meriç, E., Verla-Que, M., Galli, P., Boudou- Resque, C.F. et al., 2008. Additions to the annotated list of marine alien biota in the Mediterranean with special emphasis on Foraminifera and Parasites, *Mediterranean Marine Science*, 9 (1): 119-165.



11

EKLER



11.1 CRF TABLOLAR - ULUSAL SERA GAZI ENVANTERLERİ İÇİN ÖZET RAPOR

7. Ulusal Bildirim, Nisan 2018'de sunulan en son sera gazı envanter verilerini içermektedir. Ancak, NC7'nin sunulması ve BR3'ün tekrar sunulması sırasında, BR-CTF başvurusu Sekretarya tarafından tutulan BR-CTF başvurusunun teknik yapılandırması nedeniyle envanterin (2016) en son yılının yüklenmesine izin vermedi. Bu nedenle, 1990-2016 dönemi için sera gazı emisyonları verileri NC7'de rapor edilirken, BR3'te (CTF tablosu 1) 2016 yılı rapor edilmemiştir.

En son sera gazı envanteri için özet tablolar aşağıda verilmiştir:

1 EKLER

1.1 CRF TABLOLAR - ULUSAL SERA GAZI ENVANTERLERİ İÇİN ÖZET RAPOR

SUMMARY 1A SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES
(Sheet 1 of 3)

Inventory 2016
Submission 2018 v1
TURKEY

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Net CO ₂ emissions/removals	CH ₄	N ₂ O	HFCs ⁽¹⁾	PFCs ⁽¹⁾	Unspecified mix of HFCs and PFCs ⁽¹⁾	SF ₆	NF ₃	NO _x	CO	NM VOC	SO ₂
	(kt)											
Total national emissions and removals	334531.55	2189.35	107.90	4719.62	24.58	NO	0.08	NO	699.56	2015.07	1067.80	2247.30
1. Energy	346906.91	407.72	13.02						695.30	1992.75	252.10	2246.43
A. Fuel combustion - Reference approach(2)	345517.75											
Sectoral approach(2)	346748.84	82.23	13.01						695.30	1992.75	252.10	2246.43
1. Energy industries	143327.03	1.97	4.14						309.50	40.09	3.42	1468.38
2. Manufacturing industries and construction	59461.34	3.28	0.50						130.25	444.96	49.66	475.04
3. Transport	80207.78	15.41	4.19						137.93	248.21	49.24	2.38
4. Other sectors	63752.70	61.56	4.19						117.61	1259.48	149.78	300.64
5. Other	IE	IE	IE						IE	IE	IE	IE
B. Fugitive emissions from fuels	157.95	325.49	0.00						NE,IE,NA	O,NE,NA	NO,NE,IE	NE,IE,NA
1. Solid fuels	NE	223.83	NO,NE						IE,NA	NA	NO,NE,IE	NO,NA
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	157.95	101.66	0.00						NO,NE,NA	NO,NE	NO,NE,IE,NA	
C. CO ₂ Transport and storage	0.13											
2. Industrial processes and product use	54617.39	0.69	4.09	4719.62	24.58		0.08		3.82	7.17	352.37	0.86
A. Mineral industry	41923.97								NO	NO	NO	NO
B. Chemical industry	1135.96	NO,IE,NA	4.09						3.48	0.04	NA	NA
C. Metal industry	11411.24	0.69	NA	24.57					0.05	5.52	4.97	0.28
D. Non-energy products from fuels and solvent use	146.22	NE,NA	NE,NA						NA	NA	259.37	NA
E. Electronic industry				0.09	0.01		0.00					
F. Product uses as substitutes for ODS				4719.53								
G. Other product manufacture and use	NA	NA	NE,NA				0.08		NA	NA	NA	NA
H. Other ⁽³⁾	NE,NA	NE,NA	NA						0.29	1.61	88.03	0.58
3. Agriculture	1295.35	1215.77	83.21						NO,NE,NA	O,NE,NA	418.83	NA
A. Enteric fermentation		1076.94										
B. Manure management		124.48	10.74								202.76	
C. Rice cultivation		9.72									NO	
D. Agricultural soils		NO	72.35						NA	NA	216.06	
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO	NO	NO	
F. Field burning of agricultural residues		4.63	0.12						NE	NE	NE	
G. Liming	NE											
H. Urea application	1295.35											
I. Other carbon-containing fertilizers	NE											
J. Other	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NA
4. Land use, land-use change and forestry⁽⁴⁾	-68289.24	0.64	0.65						0.41	14.60	NE	NE
A. Forest land ⁽⁵⁾	-60396.66	0.64	0.04						0.41	14.60	NE	
B. Cropland ⁽⁵⁾	-44.16	NO,NE,IE	0.00									
C. Grassland ⁽⁵⁾	2728.95	NO,NE	0.62									
D. Wetlands ⁽⁵⁾	NO,NE	NO,NE	NO,NE									
E. Settlements ⁽⁵⁾	44.54	NO	NO,NE									
F. Other land ⁽⁵⁾	NO,NE	NE	NE									
G. Harvested wood products	-10621.91											
H. Other ⁽⁵⁾	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
5. Waste⁽⁶⁾	1.13	564.53	6.94						0.03	0.56	44.50	0.00
A. Solid waste disposal ⁽⁵⁾	NA	467.25							NO,NA	NO,NA	44.43	
B. Biological treatment of solid waste ⁽⁵⁾		0.36	0.02						NA	NE,NA	NA	
C. Incineration and open burning of waste ⁽⁵⁾	1.13	0.07	0.00						0.03	0.56	0.01	0.00
D. Wastewater treatment and discharge		96.85	6.91						NA	NA	0.06	
E. Other ⁽⁶⁾	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NO
6. Other (please specify)⁽⁶⁾	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo items⁽⁷⁾												
International bunkers	13635.78	0.24	0.37						4.08	2.27	0.97	0.30
Aviation	10629.74	0.07	0.30						4.08	2.27	0.97	0.30
Navigation	3006.04	0.27	0.08									
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NO
CO ₂ emissions from biomass	11940.31											
CO ₂ captured	NO											
Long-term storage of C in waste disposal sites	NA											
Indirect N ₂ O												
Indirect CO ₂	NO,NE		NO,NE									

⁽¹⁾ The emissions of hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), unspecified mix of HFCs and PFCs and other fluorinated gases are to be expressed as carbon dioxide (CO₂) equivalent

⁽²⁾ For verification purposes, Parties are requested to report the results of their calculations using the Reference approach and to explain any differences with the Sectoral approach in the

⁽³⁾ 2.H. Other includes pulp and paper and food and beverages industry.

⁽⁴⁾ For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

⁽⁵⁾ CO₂ from categories solid waste disposal on land and waste incineration should only be included if it stems from non-biogenic or inorganic waste streams. Only emissions from waste incineration without energy recovery are to be reported in the waste sector, whereas emissions from incineration with energy recovery are to be reported in the energy sector.

⁽⁶⁾ If reporting any country-specific category under sector "6. Other", detailed explanations should be provided in Chapter 8: Other (CRF sector 6) of the national inventory report (NIR).

⁽⁷⁾ Parties are asked to report emissions from international aviation and international navigation and multilateral operations, as well as CO₂ emissions from biomass and CO₂ captured, under Memo Items. These emissions should not be included in the national total emissions from the energy sector. Amounts of biomass used as fuel are included in the national energy consumption but the corresponding CO₂ emissions are not included in the national total as it is assumed that the biomass is produced in a sustainable manner. If the biomass is harvested at an unsustainable rate, net CO₂ emissions are accounted for as a loss of biomass stocks in the Land Use, Land-use Change and Forestry sector.



SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2016
Submission 2018 v1
TURKEY

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecif ied mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	334531,55	54733,63	32155,68	4719,62	24,58	1824,09	NO	NO	427989,15
1. Energy	346906,91	10192,98	3878,54						360978,43
A. Fuel combustion (sectoral approach)	346748,84	2055,78	3877,90						352682,52
1. Energy industries	143327,03	49,35	1233,43						144609,80
2. Manufacturing industries and construction	59461,34	82,01	147,78						59691,13
3. Transport	80207,78	385,35	1248,07						81841,20
4. Other sectors	63752,70	1539,07	1248,62						66540,39
5. Other	IE	IE	IE						IE
B. Fugitive emissions from fuels	157,95	8137,20	0,64						8295,78
1. Solid fuels	NE	5595,76	NO,NE						5595,76
2. Oil and natural gas	157,95	2541,44	0,64						2700,03
C. CO ₂ transport and storage	0,13								0,13
2. Industrial processes and product use	54617,39	17,21	1219,15	4719,62	24,58	1824,09			62422,04
A. Mineral industry	41923,97								41923,97
B. Chemical industry	1135,96	NO,IE,NA	1219,15						2355,11
C. Metal industry	11411,24	17,21	NA		24,57				11453,02
D. Non-energy products from fuels and solvent use	146,22	NE,NA	NE,NA						146,22
E. Electronic Industry				0,09	0,01	0,04			0,14
F. Product uses as ODS substitutes				4719,53					4719,53
G. Other product manufacture and use	NA	NA	NE,NA			1824,05			1824,05
H. Other	NE,NA	NE,NA	NA						NE,NA
3. Agriculture	1295,35	30394,17	24796,19						56485,70
A. Enteric fermentation		26923,48							26923,48
B. Manure management		3112,03	3199,84						6311,87
C. Rice cultivation		242,97							242,97
D. Agricultural soils		NO	21560,60						21560,60
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		115,69	35,75						151,44
G. Liming	NE								NE
H. Urea application	1295,35								1295,35
I. Other carbon-containing fertilizers	NE								NE
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-68289,24	16,03	195,00						-68078,21
A. Forest land	-60396,66	16,03	10,57						-60370,06
B. Cropland	-44,16	NO,NE,IE	0,02						-44,14
C. Grassland	2728,95	NO,NE	184,41						2913,36
D. Wetlands	NO,NE	NO,NE	NO,NE						NO,NE
E. Settlements	44,54	NO	NO,NE						44,54
F. Other land	NO,NE	NE	NE						NO,NE
G. Harvested wood products	-10621,91								-10621,91
H. Other	NE	NE	NE						NE
5. Waste	1,13	14113,24	2066,81						16181,19
A. Solid waste disposal	NA	11681,29							11681,29
B. Biological treatment of solid waste		8,99	6,43						15,41
C. Incineration and open burning of waste	1,13	1,65	0,28						3,07
D. Waste water treatment and discharge		2421,31	2060,10						4481,42
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	13635,78	8,62	111,64						13756,05
Aviation	10629,74	1,86	88,61						10720,20
Navigation	3006,04	6,76	23,04						3035,85
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	11940,31								11940,31
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites	NA								NA
Indirect N₂O			NO,NE						
Indirect CO₂⁽³⁾	NO,NE								
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									496067,36
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									427989,15
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.



TÜRKİYE'NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

TABLE 10. EMISSION TRENDS
CHG, CO₂, eq emissions
(Sheet 1 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ⁽¹⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
(kt CO ₂ eq)														
Total (net emissions)⁽²⁾	181792.04	181792.04	188173.72	201743.59	203473.68	195988.23	213287.87	231818.08	242732.78	241155.14	239541.32	258754.41	235312.66	244856.75
I. Energy	134327.90	134327.90	139276.71	145377.56	152693.95	149313.39	162696.10	179801.83	191782.50	191595.06	189794.83	212330.42	195152.82	201935.46
A. Fuel combustion (sectoral approach)	130027.67	130027.67	135111.25	141237.37	148646.26	145387.20	158817.04	175940.16	187578.05	186983.03	184188.36	206381.03	185188.36	196731.03
1. Energy industries	37004.37	37004.37	38723.77	43327.67	42827.32	49227.91	50567.97	54525.75	59598.28	65153.69	70304.97	78014.18	80169.62	74418.01
2. Manufacturing industries and construction	32381.05	32181.05	33854.22	34561.62	35875.01	31766.31	36430.59	46483.19	51772.47	51340.45	43521.82	53668.89	41110.33	52715.85
3. Transport	26768.10	26658.90	27614.33	26365.60	32428.84	30529.87	34129.99	36270.47	34689.82	32781.98	34219.15	36464.87	36454.76	36234.40
4. Other sectors	33673.33	33673.33	34859.83	36982.10	37801.10	33753.30	37706.10	41517.13	37707.83	37707.83	35745.06	38233.10	31783.10	33563.10
B. Land use change and forestry	4300.11	4300.11	4165.34	4140.05	4047.57	3926.06	3878.92	3861.55	4204.33	4610.98	5605.73	5949.26	5634.33	5204.30
1. Forests	3388.43	3388.43	3084.89	3072.61	3028.00	2925.51	2841.26	2769.14	3027.13	3430.83	4366.53	4640.19	4319.03	3846.28
2. Other land	911.68	911.68	1080.45	1067.43	1019.57	1000.55	1037.66	1092.41	1177.20	1180.15	1239.20	1309.07	1315.30	1358.02
C. Industrial processes	22893.94	22893.94	24864.09	24338.16	24865.48	24508.25	26128.67	26944.72	27820.36	28107.28	26487.13	26643.60	26593.87	27914.03
1. Mineral industry	13452.14	13452.14	14952.93	15584.74	16147.93	16814.93	17855.72	18485.25	18709.91	18804.52	17888.20	18456.25	18138.78	18754.33
B. Chemical industry	2124.03	2124.03	1843.05	1931.91	1818.76	1395.89	1893.64	1848.23	1920.40	1773.88	1237.65	1132.61	1002.07	1603.61
C. Metal industry	7134.41	7134.41	7877.67	6658.20	6724.86	6124.00	6444.48	6524.49	6391.97	6730.22	6492.29	5994.85	6348.18	6157.19
D. Non-energy products from fuels and solvent use	183.37	183.37	190.44	163.32	173.93	173.93	202.82	223.46	242.33	203.41	249.99	277.11	214.02	283.01
E. Electronic industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Product uses as ODS substitutes	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Other product manufacture and use	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA
H. Other	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA	NE, NA
3. Agriculture	42402.30	42402.30	43282.64	43437.65	44009.35	41682.28	40987.45	41721.85	39827.87	41247.16	41808.37	40032.91	37695.28	35537.83
A. Enteric fermentation	22314.09	22314.09	23129.27	22929.38	22536.03	22235.07	21704.60	21677.39	20203.63	19781.00	19850.48	19123.92	18660.33	16878.48
B. Manure management	4111.49	4111.49	4352.38	4262.86	4385.07	4633.84	4426.76	4498.32	4169.11	4397.23	4479.44	4240.37	4242.64	3748.25
C. Rice cultivation	100.19	100.19	99.85	94.11	101.50	89.71	112.60	125.73	124.25	139.19	146.65	128.04	131.99	134.89
D. Agricultural soils	15085.06	15085.06	14922.35	15367.69	16010.72	13964.29	13999.92	14557.17	14467.14	15910.38	16273.01	15598.25	13884.18	13935.46
E. Prescribed burning of savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Field burning of agricultural residues	331.53	331.53	342.59	324.85	349.28	306.76	317.64	329.11	331.74	365.25	325.46	324.87	303.07	313.83
G. Liming	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
H. Urea application	459.95	459.95	436.20	458.75	626.74	452.60	422.92	534.13	532.00	657.91	733.33	617.47	527.07	526.92
I. Other carbon-containing fertilizers	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
J. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4. Land use, land-use change and forestry⁽²⁾	-28922.68	-28922.68	-30574.43	-22956.46	-29878.49	-31565.70	-28906.75	-29347.24	-29914.35	-33340.57	-32579.59	-34739.75	-39089.92	-35963.74
A. Forest land	-27041.35	-27041.35	-28741.40	-28791.32	-29061.40	-31552.69	-28872.08	-29345.28	-32085.74	-33468.87	-34343.20	-34648.63	-38294.95	-38321.04
B. Cropland	-37.15	-37.15	-30.81	-24.47	-18.16	-11.82	-5.51	0.87	7.21	13.48	19.86	-502.18	-509.33	-520.48
C. Grassland	99.07	99.07	129.80	160.49	191.21	221.94	252.67	283.39	393.75	504.15	995.85	-247.78	-136.91	-163.35
D. Wetlands	1741.74	1741.74	991.58	889.76	185.39	690.47	341.33	594.51	2664.71	510.11	1279.81	1232.81	875.86	3181.71
E. Settlements	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	683.21	629.49	629.49
F. Other land	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
G. Harvested wood products	-4368.20	-4368.20	-3603.75	-3878.13	-1858.75	-1596.81	-1306.36	-1563.95	-1577.50	-1754.65	-1215.13	-1257.17	-1654.08	-917.07
H. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5. Waste	11090.59	11090.59	11324.71	11546.69	11783.40	12049.51	12382.41	12696.92	13216.40	13546.20	14030.58	14487.23	14960.62	15433.16
A. Solid waste disposal	6729.60	6729.60	6903.19	7076.58	7272.47	7463.27	7652.25	7963.35	8342.49	8787.13	9263.73	9712.25	10182.02	10632.20
B. Biological treatment of solid waste	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23	19.23
C. Incineration and open burning of waste	105.48	105.48	107.27	109.05	110.83	112.60	103.14	111.51	139.20	98.33	89.22	87.99	87.50	52.01
D. Waste water treatment and discharge	4236.28	4236.28	4295.02	4341.83	4380.87	4454.42	4611.10	4604.15	4696.66	4644.08	4655.06	4663.06	4669.26	4710.60
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
6. Other (as specified in summary 1.4)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memoranda:														
International bunkers	939.37	939.37	1149.40	1161.83	1301.66	1149.14	1407.54	1410.05	1887.39	2049.60	2429.31	2904.39	2362.03	4378.07
Aviation	556.50	556.50	721.86	810.89	985.80	795.00	814.08	1011.23	1380.12	1535.93	1526.39	1612.26	1605.89	2671.19
Navigation	382.87	382.87	427.54	350.94	315.86	354.14	593.46	398.82	507.28	513.72	902.92	1292.13	736.14	1706.88
Cultural operations														
CO ₂ emissions from biomass	32841.81	32841.81	32874.32	32874.03	32635.17	32484.98	32330.40	32234.90	32147.25	31974.71	30742.14	29720.99	28530.38	27455.69
CO ₂ captured	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Long-term storage of C in waste disposal sites	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Indirect N₂O	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
Indirect CO₂	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry	210714.73	210714.73	218748.15	224700.05	233352.18	227553.93	242194.62	261165.32	272647.13	274495.70	272120.91	293494.15	274402.58	280820.48
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry	181792.04	181792.04	188173.72	201743.59	203473.68	195988.23	213287.87	231818.08	242732.78	241155.14	239541.32	258754.41	235312.66	244856.75
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table.



TABLE 10. EMISSION TRENDS
GHG CO₂ eq emissions
(Sheet 1 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ⁽¹⁾	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Change from base to latest reported year
	(kt CO ₂ eq)															%
Total (net emissions)⁽²⁾	181,792.04	2,862,26.78	2,704,21.97	2,900,01.36	3,112,75.21	3,465,46.95	3,474,20.26	3,518,60.90	3,566,07.05	3,833,14.54	3,963,28.31	3,818,23.64	3,916,56.59	4,062,61.50	4,279,89.15	1,135.43
1. Energy	134,322.90	2,164,12.60	2,230,92.33	2,403,29.11	2,590,59.13	2,910,49.97	2,884,43.97	2,938,92.21	2,923,32.66	3,133,75.15	3,201,14.01	3,087,71.37	3,212,55.33	3,329,21.86	3,609,78.43	1,687.73
A. Fuel combustion (sectoral approach)	130,022.67	2,114,09.50	2,181,93.52	2,347,74.10	2,540,43.88	2,834,29.88	2,801,66.41	2,850,92.21	2,842,04.25	3,044,99.69	3,109,42.14	3,001,11.06	3,133,30.35	3,249,49.66	3,526,82.52	1,71.24
B. Energy industries	3,7004.37	745,34.90	755,30.11	90,612.64	96,221.38	1,139,66.46	1,193,99.45	1,196,87.73	1,140,22.78	1,257,14.95	1,267,72.16	1,214,30.46	1,319,96.17	1,363,35.11	1,444,609.80	2,90.79
2. Manufacturing industries and construction	32,881.05	625,09.29	605,78.86	590,01.48	677,55.81	695,64.79	450,77.19	457,71.38	454,34.98	565,96.06	577,01.54	517,76.65	522,95.38	573,08.53	59,691.13	84.34
3. Transport	2,666.90	378,24.81	420,48.11	420,48.11	454,23.90	520,98.69	481,66.33	453,91.99	473,85.83	635,24.98	686,64.92	735,59.27	755,59.27	81,841.20	203.47	
4. Other sectors	3,367.33	365,40.50	400,39.50	431,00.82	446,42.33	476,19.94	66,623.44	72,035.72	70,359.02	63,943.35	63,943.35	58,359.02	53,479.50	66,540.39	97.61	
A. Other	3,367.33	365,40.50	400,39.50	431,00.82	446,42.33	476,19.94	66,623.44	72,035.72	70,359.02	63,943.35	63,943.35	58,359.02	53,479.50	66,540.39	97.61	
B. Other	4,300.11	5,007.97	4,000.01	5,554.86	5,914.38	7,799.97	8,277.37	8,009.48	8,118.36	8,875.31	9,171.35	8,160.91	9,924.36	5,247.08	8,295.76	92.92
1. Solid fuels	3,388.43	3,477.09	3,333.86	3,743.47	3,949.56	5,576.41	5,986.10	5,942.38	6,043.35	6,472.26	6,641.35	5,961.00	7,026.90	2,483.67	5,595.76	65.14
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	911.68	1,525.88	1,566.16	1,811.40	1,966.02	2,223.56	2,291.27	2,067.09	2,075.43	2,403.07	2,530.39	2,199.19	2,897.96	2,763.41	2,700.03	1,96.16
C. CO ₂ transport and storage	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00
2. Industrial Processes	2,892.94	2,912,57.87	3,182,88.85	3,463,37.97	3,743,58.87	3,997,77.45	4,103,21.00	4,433,88.20	4,921,53.31	5,441,13.15	5,678,03.54	5,809,09.23	6,020,04.41	5,957,43.33	6,242,22.04	172.66
A. Mineral industry	1,345,21.14	1,951,66.64	2,099,86.85	2,327,36.16	2,534,34.88	2,758,07.37	2,911,47.97	3,025,54.70	3,338,91.19	3,529,04.01	3,637,03.23	3,598,31.14	3,979,22.46	3,843,30.63	41,923.97	21.65
B. Chemical industry	1,212.03	1,501.75	1,576.84	1,706.56	1,896.04	1,119.23	1,094.59	1,392.26	1,987.13	3,114.19	3,297.10	2,848.02	2,962.25	3,064.81	2,355.11	10.88
C. Metal industry	7134.41	6,447,06.78	7,164.83	7,174.54	7,338.06	8,062.37	8,367.80	8,217.87	9,185.37	10,455,46.78	10,927,87.81	11,030,06.78	10,485,31.11	11,022,44.11	11,453.02	60.53
D. Energy products from fuels and solvent use	183.37	2,74.75	3,59.07	445.74	471.68	449.28	359.66	396.21	431.59	853.74	605.52	533.59	399.16	266.50	146.22	-20.26
E. Electronics industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
F. Product uses as ODS substitutes	NO	628.80	909.37	1,146.88	1,424.19	1,713.19	1,896.14	2,111.28	3,054.19	3,432.55	4,255.75	4,470.16	4,927.46	4,804.95	4,719.53	1,00.00
G. Other product manufacture and use	NO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0.00
H. Other	NO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0.00
3. Agriculture	4,240,23.30	3,891,33.33	3,982,40.02	4,077,16.51	4,168,88.07	4,168,88.07	3,973,96.66	4,055,73.33	4,282,63.37	4,512,51.81	5,061,10.34	5,367,79.96	5,374,21.13	5,365,01.01	5,648,57.70	33.21
A. Fertilizer manufacture	1,876,41.11	1,895,67.77	1,966,31.12	2,033,03.83	2,052,49.29	2,057,02.02	1,957,40.00	2,091,21.21	2,280,63.30	2,373,99.55	2,635,50.50	2,709,44.48	2,688,81.01	2,693,44.48	2,693,44.48	20.66
B. Manure management	4,111.40	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	4,149.08	0.00
C. Rice cultivation	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	0.00
D. Agricultural soils	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	1,585.06	0.00
E. Prescribed burning of savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
F. Field burning of agricultural residues	331.53	307.27	339.92	284.80	278.13	240.93	240.97	270.27	207.13	221.26	210.88	224.17	198.97	160.93	151.44	-54.32
G. Liming	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0.00
H. Urea application	459.95	565.41	632.18	613.16	592.34	566.40	564.84	592.72	644.08	557.55	639.77	807.30	787.69	810.59	1,295.35	181.63
I. Other carbon-containing fertilizers	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0.00
J. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
4. Land use, land-use change and forestry	2,892.68	4,172,63.68	4,079,92.72	4,265,52.80	4,554,46.96	4,391.12	4,049,23.30	4,400,66.63	4,596,66.63	4,890,24.48	4,930,31.17	5,715,88.06	5,815,28.08	6,366,88.04	6,807,88.21	1,35.38
A. Land	2,892.68	4,172,63.68	4,079,92.72	4,265,52.80	4,554,46.96	4,391.12	4,049,23.30	4,400,66.63	4,596,66.63	4,890,24.48	4,930,31.17	5,715,88.06	5,815,28.08	6,366,88.04	6,807,88.21	1,35.38
B. Cropland	31.13	3,824.39	3,813.13	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	3,810.40	0.00
C. Grassland	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	99.78	0.00
D. Wetlands	1,741.74	737.22	793.50	1,498.75	2,602.22	640.90	1,668.78	2,373.38	2,275.08	2,244.54	2,244.54	2,244.54	2,244.54	2,244.54	2,244.54	0.00
E. Settlements	683.21	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	629.49	0.00
F. Other land	4,368.20	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	1,979.46	0.00
G. Harvested wood products	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
5. Waste	1,109,50.50	1,559,59.93	1,647,53.14	1,691,94.33	1,745,61.11	1,774,73.75	1,779,74.99	1,788,99.68	1,819,35.35	1,849,92.92	1,812,65.59	1,677,31.13	1,660,68.00	1,698,42.25	1,681,19.19	45.90
A. Biowaste disposal	619.21	1,115,53.63	1,165,53.63	1,205,53.63	1,245,53.63	1,285,53.63	1,315,53.63	1,345,53.63	1,375,53.63	1,405,53.63	1,375,53.63	1,245,53.63	1,235,53.63	1,265,53.63	1,245,53.63	19.81
B. Biowaste incineration	19.21	32.63	35.13	37.63	40.13	42.63	45.13	47.63	50.13	52.63	55.13	57.63	60.13	62.63	65.13	0.00
C. Incineration and open burning of waste	105.48	609.87	23.96	42.93	58.14	59.45	56.43	45.97	31.57	28.71	24.70	12.90	12.90	12.90	12.90	-49.85
D. Waste water treatment and discharge	4,236.28	4,697.81	4,793.91	4,762.42	4,823.28	4,765.93	4,655.66	4,690.07	4,785.15	4,790.80	4,869.88	4,596.00	4,426.84	4,409.21	4,481.42	5.79
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
6. Other (as specified in summary L4)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Memoranda																
International bunkers	939.37	4,770.15	6,201.97	6,768.69	6,198.59	6,141.24	7,382.21	8,181.66	8,339.60	8,797.45	10,394.22	11,655.46	13,299.27	13,948.73	13,756.05	1364.39
Aviation	556.50	2,783.67	3,001.90	3,358.07	3,040.06	3,762.44	5,033.90	5,299.44	5,908.33	6,826.62	7,749.70	8,734.46	10,006.84	11,179.50	10,720.20	1826.37
Shipping	382.87	1,986.48	3,200.07	3,410.62	3,158.53	3,378.80	2,348.31	2,882.22	2,431.27	1,970.83	2,644.52	2,920.80	3,292.43	2,769.23	3,035.85	692.00
Land use, land-use change and forestry	2,892.68	4,172,63.68	4,079,92.72	4,265,52.80	4,554,46.96	4,391.12	4,049,23.30	4,400,66.63	4,596,66.63	4,890,24.48	4,930,31.17	5,715,88.06	5,815,28.08	6,366,88.04	6,807,88.21	1,35.38
CO₂ captured	3,284.81	26,730.34	25,535.84	24,373.84	23,495.12	22,670.27	22,028.31	21,118.32	20,504.25	16,117.34	11,572.32	19,800.40	15,021.35	12,598.54	11,940.31	-63.64
Long-term storage of C in waste disposal sites	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Indirect N₂O	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Indirect CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry	2,107,14.73	3,003,49.42	3,112,21.69	3,326,54.16	3,562,22.67	3,904,57.97	3,879,31.15	3,958,67.43	4,025,63.69	4,314,07.02	4,456,31.48	4,389,81.70	4,518,08.67	4,699,30.44	4,966,06.36	1,35.42
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry	181,792.04	2,862,26.78	2,704,21.97	2,900,01.36	3,112,75.21	3,465,46.95	3,474,20.26	3,518,60.90	3,566,07.05	3,833,14.54	3,963,28.31	3,818,23.64	3,916,56.59	4,062,61.50	4,279,89.15	1,135.43
Total CO₂ equivalent emissions, including change and forestry																



TABLE 10 EMISSION TRENDS

CO₂

(Sheet 2 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ⁽¹⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
(kt)														
1. Energy	124822.78	124822.78	129929.65	133929.76	143129.82	140158.93	153352.52	170347.01	181807.04	181439.07	178859.41	200985.63	184614.22	191743.34
A. Fuel combustion (sectoral approach)	124602.45	124602.45	129666.15	133676.12	142828.78	139919.91	153142.86	170138.47	181600.44	181264.83	178681.01	200817.66	184459.42	191594.98
1. Energy industries	36882.90	36882.90	38597.47	43183.39	42689.68	49062.32	50401.31	54345.52	59403.12	64944.02	70083.52	77776.11	79928.71	74208.19
2. Manufacturing industries and construction	32224.93	32224.93	35682.97	34407.07	35722.49	31632.27	36279.83	46274.59	51539.11	51092.67	43315.39	53390.92	40924.78	52460.48
3. Transport	26250.81	26250.81	24982.32	25639.91	31268.75	29789.14	33179.97	35277.22	33702.48	31816.76	33634.52	35490.22	35533.74	35316.14
4. Other sectors	29243.80	29243.80	30403.39	32445.75	33217.86	29456.18	33281.75	34241.14	36955.73	33411.38	31647.57	34160.40	28072.17	29610.17
5. Other	220.20	220.20	263.38	253.58	230.91	218.89	209.11	208.41	206.48	194.12	178.28	167.85	154.61	148.21
B. Fugitive emissions from fuels	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1. Solid fuels	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	220.20	220.20	263.37	253.51	230.92	218.89	209.11	208.41	206.48	194.12	178.28	167.85	154.67	148.24
C. CO ₂ transport and storage	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
2. Industrial processes	21197.08	21197.08	23144.31	22649.01	23142.40	23142.40	24505.44	24840.61	25642.62	25899.78	24333.11	24403.89	24365.13	23372.83
A. Mineral industry	13452.14	13452.14	14952.93	15584.74	16147.93	16814.93	17585.72	17844.25	18709.91	18804.52	17888.20	18456.35	18138.78	18754.33
B. Chemical industry	1060.35	1060.35	994.04	974.14	880.69	747.41	891.46	832.65	880.94	784.67	315.03	285.44	264.66	272.11
C. Non-ferrous metal industry	6501.23	6501.23	7006.91	5921.82	6313.97	5406.13	5825.54	5939.25	5809.41	6107.18	5879.89	5385.09	5747.67	5563.59
D. Non-ferrous products from fuels and solvent use	183.37	183.37	190.44	163.32	173.93	173.93	202.82	223.46	242.33	203.41	249.99	277.11	214.02	283.01
E. Electronic industry	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
F. Product uses as ODS substitutes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Other product manufacture and use	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
H. Other	459.95	459.95	436.20	458.75	626.74	452.60	425.92	534.13	532.00	657.91	733.33	617.47	527.07	526.92
3. Agriculture	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A. Arable land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B. Pastureland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C. Rice cultivation	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
D. Agricultural soils	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Prescribed burning of savannas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
F. Field burning of agricultural residues	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Liming	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
H. Urea application	459.95	459.95	436.20	458.75	626.74	452.60	425.92	534.13	532.00	657.91	733.33	617.47	527.07	526.92
I. Other carbon-containing fertilizers	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
J. Other carbon-containing fertilizers	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4. Land use, land-use change and forestry	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A. Forest land	-28980.62	-28980.62	-30620.68	-23015.03	-29947.05	-31693.18	-28960.47	-29421.36	-29973.97	-33408.55	-32652.26	-34869.34	-39177.46	-36063.24
B. Cropland	-27074.81	-27074.81	-28764.23	-28821.41	-29099.47	-31647.69	-28891.33	-29382.93	-32101.80	-33314.21	-34358.21	-34717.12	-38314.30	-38344.68
C. Grassland	-47.63	-47.63	-41.29	-34.94	-28.64	-22.29	-15.99	-9.61	-3.26	3.01	9.39	-508.93	-516.08	-527.23
D. Wetlands	85.07	85.07	113.80	142.49	171.22	199.94	228.67	257.40	260.67	463.98	948.58	-302.13	-198.35	-85.46
E. Other land	1741.74	1741.74	691.58	889.56	185.39	600.47	241.33	594.51	2664.71	510.11	1279.81	1232.81	875.86	3181.71
F. Harvested wood products	-4368.20	-4368.20	-3603.25	-3878.13	-1858.75	-1596.81	-1306.36	-1563.95	-1577.50	-1754.65	-1215.13	-1257.17	-1654.08	-917.07
G. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
H. Waste	27.40	27.40	27.86	28.32	28.78	29.24	26.79	28.96	41.35	25.54	23.17	22.85	22.72	9.82
A. Solid waste disposal	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B. Biological treatment of solid waste	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C. Incineration and open burning of waste	27.40	27.40	27.86	28.32	28.78	29.24	26.79	28.96	41.35	25.54	23.17	22.85	22.72	9.82
D. Other water treatment and discharge	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6. Other (as specified in summary 1.4)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
7. Memo items:	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A. International bunkers	930.78	930.78	1138.96	1151.44	1290.14	1138.84	1394.62	1397.47	1870.62	2031.47	2407.30	2877.79	2340.89	4338.33
B. Aviation	551.80	551.80	715.77	804.05	977.48	788.29	807.21	1002.70	1368.47	1522.97	1513.51	1598.65	1592.34	2648.65
C. Navigation	378.98	378.98	423.19	347.39	312.66	350.55	587.41	394.77	502.15	508.50	893.79	1279.14	748.55	1689.68
D. Multi-fuel operations	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Emissions from biomass	32841.81	32841.81	32877.52	32874.03	32635.17	32484.93	32330.40	32234.97	32147.23	31974.71	30742.14	29720.99	28530.38	27455.60
F. Long-term storage of C in waste disposal sites	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Indirect N ₂ O	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
H. Indirect CO ₂ ⁽²⁾	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
I. Total CO ₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry	146507.20	146507.20	153538.02	159065.85	167301.87	163783.17	178310.25	195750.70	208023.00	208042.30	203949.03	226029.84	209529.14	217652.91
J. Total CO ₂ equivalent emissions, including land use, land-use change and forestry	117526.58	117526.58	122917.34	136050.82	137354.82	132089.99	149349.79	166329.34	178049.03	174633.75	171296.76	191160.30	170351.68	181589.68
K. Total CO ₂ equivalent emissions, including indirect CO ₂ , with land use, land-use change and forestry	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table.

Inventory 2016
Submission 2018 v1
TURKEY

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table.



TABLE 10 EMISSION TRENDS

CH₄

(Sheet 3 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base Year ⁽¹⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1. Energy	302.35	302.35	296.20	298.66	292.47	277.01	280.40	279.07	298.60	306.50	338.65	352.93	327.41	312.14
A. Fuel combustion (sectoral approach)	139.19	139.19	140.16	143.24	139.85	128.76	133.64	132.98	138.72	129.86	121.58	121.70	108.25	109.92
1. Energy industries	0.43	0.43	0.43	0.48	0.44	0.55	0.57	0.57	0.60	0.69	0.83	0.95	0.97	0.93
2. Manufacturing industries and construction	2.14	2.14	2.35	2.11	2.07	1.81	2.04	2.86	3.22	3.44	2.85	3.89	2.57	3.56
3. Transport	3.52	3.52	3.53	4.16	4.06	3.50	3.53	3.86	3.86	3.46	2.78	3.41	2.87	2.87
4. International aviation and shipping	132.62	132.62	133.56	136.50	132.46	123.45	123.45	123.45	127.83	118.23	110.78	107.92	96.82	97.87
5. Other sectors	1.63.16	1.63.16	1.56.04	1.55.42	1.52.63	1.48.25	1.46.76	1.46.09	1.59.88	1.76.64	217.07	231.23	219.16	202.22
B. Fugitive emissions from fuels	135.54	135.54	123.40	122.90	121.12	117.02	113.65	110.77	121.09	137.23	174.66	185.61	172.76	153.85
1. Solid fuels														
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	27.62	27.62	32.64	32.51	31.51	31.23	33.11	35.33	38.79	39.41	42.41	45.62	46.40	48.37
C. CO ₂ transport and storage														
2. Industrial processes	0.32	0.32	0.30	0.31	0.31	0.32	0.30	0.33	0.34	0.32	0.31	0.35	0.33	0.30
A. Mineral industry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	NO/IE/NA
B. Chemical industry	0.32	0.32	0.30	0.31	0.31	0.31	0.30	0.32	0.34	0.32	0.30	0.35	0.33	0.30
C. Metal industry														
D. Non-energy products from fuels and other uses	NE/NA	NE/NA	NE/NA	NE/NA	NE/NA	NE/NA	NE/NA	NE/NA	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE
E. Other land use changes and forestry														
F. Product uses as ODS substitutes														
G. Other product manufacture and use														
H. Other	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE	NA/NE
3. Agriculture	1000.79	1000.79	1037.25	1024.06	1012.99	1008.79	983.43	984.36	915.58	906.91	912.00	873.35	855.34	770.80
A. Enteric fermentation	892.56	892.56	925.17	917.18	889.40	868.18	867.18	867.10	808.15	791.24	794.02	764.96	744.25	675.14
B. Manure management	94.08	94.08	97.62	92.20	96.81	106.43	101.04	102.18	92.33	99.10	102.17	93.35	96.55	80.68
C. Rice cultivation	4.01	4.01	3.99	3.76	4.06	3.59	4.50	5.03	4.97	5.41	5.87	5.12	5.28	5.40
D. Agricultural soils	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Prescribed burning of savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Field burning of agricultural residues	10.13	10.13	10.47	9.93	10.67	9.37	9.71	10.06	10.14	11.16	9.95	9.93	9.26	9.59
G. Liming														
H. Land application														
I. Other														
J. Other carbon-containing fertilizers														
4. Land use, land-use change and forestry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
A. Forest land	0.81	0.81	0.48	0.73	0.92	2.29	0.46	0.91	0.39	0.42	0.36	1.65	0.47	0.57
B. Cropland	0.81	0.81	0.48	0.73	0.92	2.29	0.46	0.91	0.39	0.42	0.36	1.65	0.47	0.57
C. Grassland	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE	NO/NE/IE
D. Wetlands	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO
E. Settlements	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Other land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Harvested wood products														
H. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
I. Solid waste disposal	383.39	383.39	393.27	400.86	409.98	418.73	430.36	444.32	465.35	476.46	495.23	512.34	532.34	550.84
J. Biobiochemical treatment of solid waste	269.18	269.18	276.13	283.06	290.98	298.53	306.09	318.53	333.20	351.49	370.55	388.49	407.28	423.39
K. Biobiochemical treatment of solid waste	0.43	0.43	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.42	0.42	0.39	0.53	0.56	0.51	0.59
L. Incineration and open burning of waste	2.69	2.69	2.74	2.78	2.83	2.87	2.63	2.85	4.06	2.51	2.28	2.25	2.23	1.43
M. Waste water treatment and discharge	111.56	111.56	112.90	114.21	115.50	116.78	121.67	122.42	127.35	122.19	121.82	121.44	122.09	122.78
N. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
6. Other (as specified in summary L-4)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total CH ₄ emissions without CH ₄ from LULUCF	1687.34	1687.34	1725.96	1723.54	1715.46	1704.75	1694.90	1707.97	1680.06	1690.32	1746.13	1739.37	1715.20	1633.63
Total CH ₄ emissions with CH ₄ from LULUCF	1688.15	1688.15	1726.43	1724.27	1716.38	1707.04	1695.36	1708.87	1680.45	1690.73	1746.49	1741.02	1715.66	1634.20
Memo items:														
International bunkers	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04	0.06	0.06	0.09	0.13	0.08	0.17
Land use change	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.12	0.02	0.02
Swamp	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.12	0.07	0.16
Multilateral operations														
CO ₂ emissions from biomass	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
CO ₂ captured														
Long-term storage of C in waste disposal sites														
Indirect N ₂ O														
Indirect CO ₂ ⁽²⁾														

NOTE: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 6.

(Sheet 3 of 6)

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 6.



TABLE 10 EMISSION TRENDS
N₂O
(Sheet 4 of 6)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ⁽¹⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
kG														
1. Energy	6.53	6.53	6.52	6.65	7.56	7.48	7.83	8.32	8.42	8.30	8.20	8.40	7.90	8.02
A. Fuel combustion (central approach)	6.53	6.53	6.51	6.65	7.55	7.48	7.83	8.31	8.42	8.30	8.28	8.40	7.90	8.01
1. Energy industries	0.37	0.37	0.39	0.43	0.43	0.51	0.53	0.55	0.60	0.65	0.67	0.72	0.73	0.63
2. Manufacturing industries and construction	0.34	0.34	0.38	0.34	0.34	0.34	0.33	0.46	0.51	0.54	0.45	0.61	0.41	0.56
3. Transport	2.08	2.08	2.00	2.09	2.51	2.44	2.67	2.85	2.72	2.61	2.65	2.52	2.38	2.42
4. Other sectors	3.73	3.73	3.75	3.77	4.28	4.23	4.31	4.45	4.58	4.50	4.51	4.61	4.38	4.41
5. Other	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
B. Fugitive emissions from fuels	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1. Solid fuels	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI
2. Oil and natural gas and other emissions from processing and distribution	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Industrial processes	3.57	3.57	2.85	3.22	3.15	2.18	3.37	3.41	3.49	3.32	3.10	2.84	2.47	2.79
A. Mineral industry	3.57	3.57	2.85	3.22	3.15	2.18	3.37	3.41	3.49	3.32	3.10	2.84	2.47	2.79
B. Chemical industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C. Metal industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Non-metal mineral products from fuels and solvents	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI	NA, NI
E. Electronic industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
F. Product uses as ODS substitutes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G. Other product manufacture and use	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI
H. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3. Agriculture	56.79	56.79	56.76	58.31	60.60	53.72	53.61	55.63	55.06	60.12	61.33	59.00	52.97	52.82
A. Enteric fermentation	5.90	5.90	6.42	6.49	6.59	6.62	6.38	6.52	6.24	6.44	6.46	6.40	6.14	5.81
B. Manure management	50.62	50.62	50.08	51.57	53.73	46.86	46.98	48.85	48.55	53.39	54.61	52.34	46.59	46.76
C. Rice cultivation	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Prescribed burning of savannas	0.26	0.26	0.27	0.26	0.28	0.24	0.25	0.26	0.26	0.29	0.26	0.26	0.24	0.25
E. Field burning of agricultural residues	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Liming	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Urea application	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
H. Other carbon-containing fertilizers	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
I. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4. Land use, land-use change and forestry	0.13	0.13	0.12	0.14	0.15	0.24	0.14	0.12	0.17	0.19	0.21	0.30	0.25	0.29
A. Forest land	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.13	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
B. Cropland	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02
C. Grassland	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.11	0.13	0.16	0.18	0.21	0.23
D. Wetlands	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Settlements	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Other land	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Harvested wood products	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
I. Wetland	4.92	4.92	5.01	5.03	5.08	5.22	5.32	5.24	5.16	5.39	5.46	5.52	5.49	5.58
A. Solid waste disposal	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05
B. Biological treatment of solid waste	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02
C. Incineration and open burning of waste	4.86	4.86	4.94	4.99	5.01	5.15	5.27	5.18	5.08	5.33	5.40	5.46	5.43	5.51
D. Waste water treatment and discharge	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
6. Other (as specified in summary I, A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total direct N ₂ O emissions without N ₂ O from LULUCF	71.81	71.81	71.13	73.23	76.38	68.60	70.14	72.60	72.12	77.13	78.17	75.83	68.83	69.21
Total direct N ₂ O emissions with N ₂ O from LULUCF	71.93	71.93	71.25	73.37	76.53	68.83	70.28	72.77	72.29	77.32	78.38	76.12	69.08	69.50
Net emissions	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03	0.05	0.12
Net emissions from landfills	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.07
Net emissions from open burning	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04
Net emissions from biomass	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
CO ₂ captured	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Net emissions of CO ₂ in waste disposal sites	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI
Indirect N ₂ O	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI
Indirect CO ₂ o)	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI	NO, NI

Note: All figures for this table are given at the end of the table on sheet 6.



TABLE 10. EMISSION TRENDS

N₂O

(Sheet 4 of 6)

Inventory 2016
Submission 2018 v1
TURKEY

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ⁽¹⁾	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Change from base to latest reported year
(kt)																%
1. Energy	6.53	9.25	10.05	10.46	11.26	12.66	13.62	14.03	13.31	14.18	9.66	10.06	10.61	12.49	13.02	99.27
A. Fuel combustion (sectoral approach)	6.53	9.25	10.04	10.45	11.25	12.66	13.62	14.02	13.30	14.18	9.66	10.06	10.61	12.49	13.01	99.33
1. Energy industries	0.37	1.72	2.11	2.55	2.87	3.80	4.00	4.51	4.00	4.23	3.85	4.05	4.36	4.87	4.14	1014.60
2. Manufacturing industries and construction	0.34	0.64	0.65	0.59	0.73	0.76	0.40	0.42	0.73	0.47	0.46	0.43	0.45	0.48	0.50	43.98
3. Transport	2.08	2.45	2.61	2.63	2.74	2.85	2.64	2.56	2.43	2.46	3.23	3.56	3.81	3.90	4.19	101.54
4. Other sectors	3.73	4.44	4.67	4.68	4.92	5.25	6.59	6.54	7.95	7.02	2.00	2.02	2.00	4.24	4.19	12.20
B. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B. Fugitive emissions from fuels	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.44
1. Solid fuels	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
2. Oil and natural gas and other emissions	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.44
3. Industrial processes	3.57	2.53	2.40	2.45	5.51	3.62	2.76	4.50	5.55	5.82	5.96	5.99	6.07	4.87	4.09	14.62
A. Mineral industry	3.57	2.53	2.40	2.45	5.51	3.62	2.76	4.50	5.55	5.82	5.96	5.99	6.07	4.87	4.09	14.62
B. Chemical industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.00
C. Metal industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.00
D. Non-ferrous metal industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.00
E. Electronic industry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.00
F. Product uses as ODS substitutes	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
G. Other product manufacture and use	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.00
H. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.00
3. Agriculture	56.79	57.97	60.23	60.86	62.31	60.40	55.74	59.85	61.87	63.54	70.41	73.74	74.88	75.70	83.21	46.53
A. Enteric fermentation	5.90	6.44	6.93	7.30	7.72	7.59	7.33	7.40	7.95	8.68	9.84	10.30	10.52	10.55	10.74	81.87
B. Manure management	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
C. Rice cultivation	50.62	51.29	53.03	53.34	54.37	52.62	48.02	52.24	53.76	54.69	60.40	63.26	64.31	65.02	73.35	42.93
D. Agricultural soils	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
E. Prescribed burning of savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
F. Field burning of agricultural residues	0.26	0.24	0.27	0.23	0.23	0.19	0.19	0.21	0.16	0.18	0.17	0.18	0.16	0.13	0.12	-54.32
G. Liming	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
H. Urea application	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
I. Other carbon containing fertilizers	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
J. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
4. Land use, land-use change and forestry	0.13	0.30	0.34	0.34	0.36	0.38	0.49	0.50	0.50	0.49	0.52	0.61	0.58	0.61	0.65	416.23
A. Forest land	0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	0.04	0.11	0.02	0.01	0.01	0.04	0.04	0.04	0.01	0.04	-20.50
B. Cropland	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-99.82
C. Grassland	0.05	0.26	0.30	0.31	0.31	0.33	0.38	0.40	0.49	0.48	0.53	0.56	0.57	0.60	0.62	1217.28
D. Wetlands	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
E. Settlements	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
F. Other land	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
G. Harvested wood products	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
H. Other	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
5. Waste	4.92	5.61	5.68	5.76	5.81	5.88	5.82	5.92	6.15	6.31	6.56	6.67	6.75	6.84	6.94	40.98
A. Solid waste disposal	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	-19.85
B. Biological treatment of solid waste	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-97.40
C. Incineration and open burning of waste	4.86	5.53	5.62	5.70	5.76	5.81	5.76	5.85	6.11	6.23	6.52	6.64	6.73	6.82	6.91	42.33
D. Waste water treatment and discharge	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
E. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
6. Other (as specified in annex I.4)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Total direct N ₂ O emissions without N ₂ O from land use, land-use change and forestry	71.81	75.36	78.36	79.52	84.89	82.56	77.95	84.29	86.88	89.85	92.59	98.47	98.31	99.90	107.25	49.36
Less: Indirect N ₂ O emissions with N ₂ O from land use, land-use change and forestry	71.93	75.66	78.70	79.86	85.25	82.94	78.44	84.80	87.38	90.35	93.18	99.08	98.89	100.51	107.90	50.00
Net emissions	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
International bunkers	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	18.67
Aviation	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	18.33
Shipping	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	18.33
Non-fluorinated greenhouse gases	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
CO₂ equivalent	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Long-term storage of CO₂ in waste disposal	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Indirect N₂O	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00
Indirect CO₂ (3)	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	NO/NE	0.00

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 6.

HFCs, PFCs, SF₆, and NF₃
Sheet 5 of 6

TURKEY

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 6.

[illegible]

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year ⁽¹⁾	CO ₂ equivalent (kt)																CO ₂ equivalent (kt)	Change from base to latest reported year											
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. Energy	143427.30	143427.90	139276.71	145377.91	152409.95	140313.39	163968.10	178900.83	191782.30	191595.06	189794.83	212330.42	215352.62	201035.46	216412.60	223095.67	220329.11	259459.13	291049.97	288445.90	265982.40	292823.66	313375.15	320114.01	308771.37	331255.33	339721.86	360095.43	168.73	
2. Industrial processes and product use	22893.94	22893.94	24862.09	24338.16	24865.48	24308.75	20128.67	28944.72	27820.36	28107.28	28107.28	26643.60	26593.47	27914.03	291257.57	31828.85	34633.97	37435.87	39097.45	41935.10	43438.20	49215.31	54131.15	56780.54	59809.23	60204.41	59574.33	62422.04	172.66	
3. Agriculture	42402.30	42402.30	43262.64	44347.65	44009.35	41682.28	40997.45	41721.85	39827.87	41247.16	41803.37	40032.91	37695.28	35537.33	391323.33	39824.02	40771.65	41968.07	41686.81	397359.66	40657.33	42826.37	45725.81	50610.34	53627.64	53545.01	56485.70	56485.70	33.21	
4. Land use, land-use change and forestry ⁽²⁾	-28022.68	-28022.68	-30574.43	-29749.49	-31565.70	-29066.75	-29347.24	-29014.35	-33340.37	-32570.59	-34759.43	-35069.02	-35063.74	-41724.63	-40709.72	-42462.00	-45346.96	-43911.12	-40492.97	-44046.63	-45956.65	-48092.48	-49403.17	-57158.06	-58152.08	-53668.94	-60870.21	-60870.21	135.38	
5. Waste	11090.59	11090.59	11324.71	11546.69	11783.40	12049.51	12383.41	12606.92	13216.40	13346.20	14003.58	14487.23	14960.62	15433.16	15893.93	16475.14	16919.43	17459.41	17743.75	17797.49	17898.68	18198.35	18492.92	18126.59	16773.13	16606.80	16884.25	16181.19	45.90	
6. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
Total (including LULUCF ⁽³⁾)	181792.04	181792.04	181732.72	201743.59	203473.68	195898.23	213282.87	238183.88	242732.38	241155.14	239541.32	258754.41	243532.66	244856.75	258962.78	270241.97	290001.36	311725.71	346546.85	347420.76	351860.80	356607.05	383314.54	396328.38	394362.64	393656.59	406261.50	427989.15	135.43	

¹⁾ The column "Base year" should be filled in only by those Parties with economies in transition that use a base year different from 1990 in accordance with the relevant decisions of the COP. For these Parties, this different base year is used to calculate the percentage change in the final column of this table.

²⁾ Fill in net emissions/removals as reported in table Summary 1.A. For the purposes of reporting, the status for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

³⁾ In accordance with the UNFCCC reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂ the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

⁴⁾ In accordance with the UNFCCC reporting guidelines, HFC and PFC emissions should be reported for each relevant chemical. However, if it is not possible to report values for each chemical (i.e. mixtures, confidential data, lack of disaggregation), this row could be used for reporting aggregate figures for HFCs and PFCs, respectively. Note that the unit used for this row is of CO₂ equivalent and that it includes only CO₂, CH₄ and N₂O from LULUCF.

[illegible]



11.2 KYOTO PROTOKOLÜ KAPSAMINDA EK BİLGİLERİN RAPORLANMA ÖZETİ

BİLGİ	BÖLÜM
Madde 5, paragraf 1 uyarınca ulusal sistem	3.3
Ulusal kayıt	3.1.4
Madde 6, 12 ve 17 uyarınca mekanizmalarla ilgili ekler	5.5
Madde 2’ye uygun olarak politika ve önlemler	4.3.3
Yerel ve bölgesel programlar ve/veya yasama	3.3-4.1-4.2
düzenlemeler ve uygulama ve idari prosedürler	-
10 madde kapsamındaki bilgiler	3.3
10A	4.3, 6.4
10 b	7
10 c	4.3.4.2
10d	8, 9.7
10e	4.3.3.3
Kyoto Protokolünün 3. Maddesi, 14. Paragrafına Göre Olumsuz Etkilerin En Aza İndirilmesi	7
Finansal Kaynaklar, Katkılar ve Teknoloji Transferi	-



11.3 YEREL YÖNETİMLER TARAFINDAN UYGULANAN TEMSİLİ PROJELER

Yerel Yönetim	Proje Adı	Açıklama	Zaman Dilimi	Bütçe ve Finansman Kaynağı
Aydın Büyükşehir Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	İki enerji santrali Çöp Gazından toplam 7,6 MWe kapasiteli enerji üretmektedir. Üçüncü enerji santrali yapım aşamasındadır.	-	-
Elazığ Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	-	2014 -	-
Erzurum Büyükşehir Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	-		10.000.000 TRY
	Sürdürülebilir Toplu Taşıma	Büyükşehir Belediyesi toplu taşıma filosuna eklenecek 30 CNG otobüs aldı		5.880.000,00 EUR
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	İklim Değişikliği Eylem Planının Hazırlanması	Sera gazı emisyonlarını azaltım ve ulaştırma, atık, su yönetimi, hizmet, sanayi ve inşaat sektörlerinde uyum eylem planının hazırlanması.	2011	ADEME & BB
	Sürdürülebilir Toplu Taşıma	Büyükşehir Belediyesi toplu taşıma filosuna eklenecek CNG otobüsleri aldı	-	-
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	İklim Değişikliği Eylem Planının Hazırlanması	İstanbul'da sera gazı emisyonu azaltım ve uyum eylem planının hazırlanması	2017	2.714.000 TRY (İBB)
	Binaların Termo-Rehabilitasyonu İçin Gaz Tüketiminin İzlenmesi Projesi	Enerji kullanımı davranışını ve benzer binalardaki sera gazı emisyonlarını sınıflandırmak ve analiz etmek için binalarda enerji kullanımı çaba ısıtma izlenmesi ve CBS sistemine entegre edilmesi.	-	EU
	Mevcut olumlu deneyime dayanarak Kışinev ve Sivastopol belediyelerinin enerji verimliliğini artırmak	En iyi uygulamaların ve deneyimlerin değişimi yoluyla Enerji Verimli Teknolojilerin, uygulamaların ve davranışların teşviki.	tamamlandı	640.000 € AB



TÜRKİYE'NİN YEDİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

İzmir Büyükşehir Belediyesi	Aktif çamurdan biyogaz üretimi ve kuru aktif çamurun alternatif yakıt olarak kullanılması	Aktif çamurdan biyogaz üretimi ve çimento fabrikaları için kurutulmuş aktif çamurun yakıt olarak kullanılması	-	-
	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	Bir Çöp Gazı santralinin yapımı	2016-2020	1.000.000 €
	Kamu binalarında Solar PV tesisatları	-	2016-2020	1.000.000 €
	Enerji verimli aydınlatma tesisatı	-	2016-2020	70.000 €
	Enerji verimliliği için kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları	-	2016-2020	300.000 €
	Sürdürülebilir Taşıma Projeleri	Araçların yakıt tüketimini azaltan uyarlamalı trafik yönetim sistemi gibi trafiğin verimliliğini artıracak çeşitli Projeler	2016-2020	-
	Elektrikli otobüsler	Büyükşehir Belediyesi toplu taşıma filosuna eklenecek 400 adet elektrikli otobüs aldı	2018-2020	120.000.000 €
	40,000 hane için jeotermal ısıtma	400,000 hane için jeotermal ısıtma sistemlerinin kurulması	2016-2020	37.500.000 €
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	İklim Değişikliğine Dayanıklılıkta Kapasite Geliştirme	- İklim Değişikliği Eylem Planının Hazırlanması - Kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları - Kapasite Geliştirme faaliyetleri - Sera gazı emisyon envanterinin hazırlanması	2017	190.117,76 € AB ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
Malatya Büyükşehir Belediyesi	Entegre Çevre Yönetimi Projesi	Genişletilmiş çevre yönetimi ve Çöp Gazından enerji üretimi	Devam ediyor	-
Mersin Büyükşehir Belediyesi	İklim değişikliğine karşı ayağa kalk	Kamuda "İklim Değişikliği" konusunda farkındalık yaratmak amacıyla yerel temsilcilerle işbirliği yaparak Mersin atık yönetiminin kapasitesini artırmak, uyum sağlamak ve iklim değişikliğine neden olan faktörleri azaltmak	18 ay	210.000 € EU-IPA
Muğla Büyükşehir Belediyesi	Bisiklet yollarının genişletilmesi	Şehir merkezindeki bisiklet yollarının artırılması	-	Muğla Büyükşehir Belediyesi
Van Büyükşehir Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	Çöp Gazı santralinin yapımı	2018-2019	-
	Çöp sahalarının rehabilitasyonu	Van'da bulunan 11 çöp sahasının rehabilitasyonu	2018-2020	Van Büyükşehir Belediyesi
Denizli Büyükşehir Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	Çöp Gazı enerji santralinin yapımı	-	Denizli Büyükşehir Belediyesi
	İklim Değişikliği Eylem Planı	İklim eylem planının hazırlanması ve plan içerisinde azaltım faaliyetlerinin uygulanması	2017-2019	186.436 € EU



Nevşehir Büyükşehir Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	çöp gazından 1,6 MW kapasiteli elektrik üretilmektedir	-	10.000.000 TRY
	Kamu binalarında Solar PV tesisatları	Solar PV teknolojisinin kullanımını teşvik etmek için Belediye binalarına Solar PV paneller kurulmuştur	2011	7.220 USD\$ (NBB)
	Sıfır Atık Projesi	Belediye binalarında uygulanarak Nevşehir'de sıfır atık konseptinin teşvik edilmesi.	2018 -	50.000 TRY (NBB)
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	Entegre atık yönetimi ve enerji üretim tesisleri	11,2 MW enerji üretim kapasitesine sahip entegre bir atık yönetimi ve enerji üretim tesisi inşa edilmiştir.		-
	Trafik Akışının İyileştirilmesi	Trafik akışını optimize etmek ve kavşaklarda emisyon izleme sistemi dahil olmak üzere araçlardan kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmak için bir trafik kontrol sistemi kurulmuştur.	2011-2014	1.500.000 TRY BEBKA (Bursa - Eskişehir- Bilecik Kalkınma Ajansı)
Ordu Büyükşehir Belediyesi	Çöp Gazından Elektrik Üretimi	Çöp Gazı enerji santralinin yapımı		14.988.689,00 TRY (OBB)
	Sürdürülebilir ulaştırma yatırımları	Enerji verimli araçlarla toplu taşıma filosunun yenilenmesi	Devam ediyor	-
Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi	Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarının Genişletilmesi	İzlenecek ek parametrelerle istasyon sayısının artırılması	2015-2018	-
	Isınma için kömürün aşamalı olarak kullanımdan kaldırılması	Kamu binalarının ısıtılması için kömür tüketiminin kaldırılması	2015-2018	-
	Enerji verimli binaların teşviki	Tüm binalarda enerji verimliliği önlemlerinin teşvik edilmesi	2015-2020	-
	Kömürün yakılmasının azaltılması teşviki	Kamu kurumlarına hizmet veren özel işletmelerde kömür tüketiminin azaltılmasının teşvik edilmesi	2015-2018	-



Adres :

Mustafa Kemal Mahallesi, Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9. km. No: 278
Çankaya, Ankara - TÜRKİYE

Tel: +90(312) 474 03 37 **Fax:** +90(312) 474 03 35

Website: www.csb.gov.tr

E- Mail: iklim@csb.gov.tr



Güçlü bireyler,
Güçlü toplumlar.