

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TABLO LİSTESİ	7
ŞEKİL LİSTESİ	11
KISALTMALAR LİSTESİ	19
YÖNETİCİ ÖZETİ	21
1. GİRİŞ	35
2. ULUSAL ŞARTLAR	37
2.1. Devlet Yapısı	37
2.2. Nüfus	39
2.3. Coğrafya.....	40
2.4. İklim	40
2.5. Ekonomi	43
2.5.1 Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)	43
2.5.2 İthalat – İhracat	43
2.6. Enerji	44
2.6.1 Birincil Enerji	44
2.6.2 Elektrik Sektörü	51
2.6.3 Nükleer Enerji.....	55
2.6.4 Enerji Verimliliği.....	55
2.7. Konut ve Kentleşme	57
2.8. Sanayi	59
2.9. Ulaştırma	60
2.10. Atık	62
2.10.1 Türkiye'deki Atık Yönetimi	62
2.10.2 Atık, Kompost ve Geri Kazanım	63
2.11. Tarım	64
2.11.1 Katma değer	64
2.11.2 Tarım Alanları	64
2.11.3 Hayvan Varlığı	65

2.11.4	Organik Tarım Uygulamaları	66
2.12.	Ormanlık	67
2.12.1	Biyçeşitlilik ve Korunan Alanlar	67
2.12.2	Ormanların Yapısı	68
2.12.3	Ormanlığın Sera Gazları Emisyonlarına Etkisi	75
2.13.	Turizm	78
2.14.	Su Kaynakları	81
2.14.1	Yağış ve Akarsu Havzaları	81
2.14.2	Su Potansiyeli ve Su Kalitesi	83
2.14.3	Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli	85
2.15.	Türkiye'nin Özel Şartları	85
3.	SERA GAZI EMİSYON VE YUTAK ENVANTERİ	89
3.1.	Toplam Sera Gazı Emisyon ve Yutak Envanteri	89
3.1.1	Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Değişimleri	90
3.1.2	Emisyon Değişimlerini Belirleyen Genel Faktörler	92
3.2.	Sektörel Emisyon ve Yutak Değişimi	93
3.2.1	Enerji	93
3.2.2	Endüstriyel İşlemler	100
3.2.3	Tarım	104
3.2.4	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormanlık	108
3.2.5	Atık	109
3.3.	Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Değişimleri	112
3.3.1	CO ₂ Emisyonları	112
3.3.2	Metan Emisyonları	114
3.3.3	Diazotmonoksit Emisyonları	115
3.3.4	HFCs, PFCs ve SF ₆ Gazları Emisyonları	116
3.4.	Envanterin Önceki Envanterlerle Karşılaştırılması	117
3.5.	Ulusal Sistem	118
3.5.1	Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrol	120
3.5.2	Belirsizlikler	121
4.	POLİTİKA VE ÖNLEMLER	123
4.1.	Politika Çerçevesi ve Politika Oluşturma Süreci	123

4.1.1	Sürdürülebilir Kalkınma	123
4.1.2	İklim Değişikliği Politikası	124
4.1.3	İklim Değişikliği İle Mücadelede Kurumsal Yapı	125
4.1.4	İzleme ve Değerlendirme	126
4.1.5	Finansman	126
4.2.	Kesişen Politika ve Önlemler	126
4.2.1	Türkiye’de Karbon Piyasası	127
4.3.	Enerji	128
4.3.1	Genel Politikalar ve Stratejiler	128
4.3.2	Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar	132
4.4.	Sanayi	147
4.4.1	Genel Politika ve Önlemler	147
4.5.	Ulaştırma	152
4.5.1	Genel Politika ve Önlemler	152
4.5.2	Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar	155
4.5.3	Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme	162
4.6.	Tarım	163
4.6.1	Genel Politika ve Önlemler	164
4.6.2	Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar	168
4.6.3	Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme	180
4.7.	Ormancılık	181
4.7.1	Genel Politika ve Önlemler	181
4.7.2	Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar	184
4.7.3	Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme	186
4.8.	Atık	186
4.8.1	Genel Politika ve Önlemler	189
4.8.2	Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar	191
4.8.3	Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme	194
4.9.	Uluslararası Hava ve Deniz Taşımacılığı	194
5.	SERA GAZI EMİSYONLARI PROJEKSİYONLARI	205
6.	ETKİ, ETKİLENEBİLİRLİK VE UYUM	207
6.1.	Genel Durum	207

6.1.1	Sıcaklık için Eğilim Analizi.....	207
6.1.2	Yağış için Eğilim Analizi	207
6.1.3	İklim Senaryoları	213
6.2.	Beklenen Etkiler, Etkilenebilirlik ve Uyum Tedbirleri.....	257
6.2.1	Su Kaynakları	257
6.2.2	Tarım ve Gıda Güvencesi	265
6.2.3	Aşırı Hava Olayları ve Afetler.....	280
6.2.4	Ekosistem Hizmetleri.....	298
6.2.5	Kıyı Alanları	311
6.2.6	Sağlık	315
6.2.7	Yerleşimler ve Turizm	318
6.3.	Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi.....	340
6.4.	Uyum Politikası	341
7.	FİNANS VE TEKNOLOJİ	343
7.1.	Çevresel Mali Politikalar ve Ulusal Uygulamalar	343
7.1.1	BMİDÇS Teknoloji Mekanizması	343
7.1.2	İklim Değişikliği Kapsamında Sanayide Teknoloji İhtiyaç Değerlendirmesi ve Sera Gazı Azaltım Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi.....	343
7.1.3	SAN-TEZ.....	344
7.1.4	Teknogirişim Sermayesi Desteği	344
7.1.5	“Temiz Teknoloji” Alanında İş Fikirleri.....	346
7.1.6	Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi	346
7.1.7	Çevre Destekleri Programı.....	347
7.1.8	Karbon Saydamlık Projesi.....	348
7.1.9	EKO kredi.....	348
7.2.	Uluslararası Finansman	349
7.2.1	Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (MidSEFF).....	351
7.2.2	Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (TurSEFF)	351
7.3.	Gelişmekte olan Ülkelere Yapılan Destekler	351
8.	ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM	360
8.1.	Genel Politika ve Finansman	360
8.2.	Araştırma.....	361
8.2.1	İklim Sistemi Çalışmaları.....	362

8.2.2	Modelleme ve Tahmin Çalışmaları	370
8.2.3	İklim Değişikliğinin Etkileri Konusundaki Araştırmalar	375
8.2.4	Sosyo-ekonomik Analiz Çalışmaları	383
8.3.	Sistemik Gözlem	386
8.3.1	Küresel Gözlem Sistemi (GOS)	386
8.3.2	Küresel İklim Gözlem Sistemi (GCOS)	388
8.3.3	Küresel Atmosfer İzleme Programı (GAW)	388
8.4.	Gelişmekte Olan Ülkelere Yardımlar	395
9.	EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ	397
9.1.	Genel Politikalar	397
9.2.	Türkiye'nin İklim Değişikliği Konusundaki Farkındalığı	398
9.3.	Eğitim ve Öğretim	400
9.3.1	Eğitim ve Öğretim Müfredatı	400
9.3.2	Eğitim ve Öğretim Projeleri	409
9.4.	Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi	415
9.5.	Kamuoyunun Bilgiye Erişimi	418
9.5.1	Yayınlar	418
9.5.2	İnternet Siteleri	419
9.5.3	Gazete ve Dergi Haberleri	420
9.6.	Kamuoyu Katılımı	421
9.6.1	Yerel Yönetimlerin Katılımı	421
9.6.2	Özel Sektörün Katılımı	423
9.6.3	Sivil Toplum Kuruluşlarının Katılımı	425
9.7.	Uluslararası İşbirlikleri	428
9.8.	Planlanan Çalışmalar	430
KAYNAKLAR	433	



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 6 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	Bakanlıklar ve mevzuatları	38
Tablo 2.2	Türkiye nüfus artış hızları ve nüfus yoğunlukları	39
Tablo 2.3	2011-2013 yıllarına ait dış ticaret verileri	43
Tablo 2.4	Toplam birincil enerji arzı içinde kaynakların miktarı ve payı	45
Tablo 2.5	Türkiye'nin yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli (elektrik üretimi).....	48
Tablo 2.6	Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı	50
Tablo 2.7	Kaynak bazında türkiye elektrik enerjisi üretiminin gelişimi (2003-2013)	52
Tablo 2.8	Kaynak bazında elektrik üretimi (2012-2014)	53
Tablo 2.9	Elektrik kurulu gücünün kaynaklar ve yıllar bazında değişimi	54
Tablo 2.10	Birincil ve nihai enerji yoğunluğu	56
Tablo 2.11	Yapı ruhsatlı bina istatistikleri	57
Tablo 2.12	İmalat sanayinde gelişmeler ve hedefler	59
Tablo 2.13	Dünyada ve Türkiye'de tanımlanmış ve tehlike altındaki tür sayıları.....	67
Tablo 2.14	Türkiye'de 2013 yılı itibarıyla korunan alanlar (hektar).....	68
Tablo 2.15	2013 yılı itibarıyla Türkiye orman alanları (1.000 ha)	70
Tablo 2.16	2013 yılı itibarıyla Türkiye ormanlarındaki ağaç serveti (1.000 m ³).....	70
Tablo 2.17	2013 yılı itibarıyla Türkiye ormanlarındaki yıllık artım (1.000 m ³ /yıl)	70
Tablo 2.18	Türkiye'de 2012 Yılı İçin Ormanlardan Kaynaklanan BVOC Emisyonlarının Bölgelere Göre Dağılımı (ton/yıl).....	78
Tablo 2.19	Yabancı ziyaretçilerin illere dağılımı	80
Tablo 2.20	Yabancı ziyaretçilerin en çok geldiği illerdeki turizm altyapısı	81
Tablo 2.21	2013 yılı Türkiye'nin bölgelere ve normallerine göre yağış değişimi	82
Tablo 2.22	Türkiye'deki havzalar hakkında genel bilgi	82
Tablo 2.23	Hidroelektrik santralleri toplam enerji üretimindeki payı	85
Tablo 3.1	Türkiye'nin sosyo-ekonomik, enerji ve karbon veri ve göstergelerinin 1990-2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	92
Tablo 3.2	2012 yılı enerji alt sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve toplam emisyonlar içindeki payları.....	93
Tablo 3.3	2012 yılı Endüstriyel işlemler alt sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve toplam emisyonlar içindeki payları	101
Tablo 3.4	2012 yılı tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve toplam emisyonlar içindeki payları.....	105
Tablo 3.5	AKAKDO sektörlerince tutulan sera gazı emisyon miktarları ve payları (2012)	108

Tablo 3.6	Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve payları (2012)	110
Tablo 4.1	Kurumlar Arası Kesişen Politika ve Önlemler	127
Tablo 4.2	Türkiye’de Gönüllü Karbon Piyasalarında Yapılan Projeler ve Azaltım Oranları.....	127
Tablo 4.1	Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği finansmanı	140
Tablo 4.2	Türkiye’deki biyogaz enerji üretim tesisleri	193
Tablo 4.3	Türkiye’deki Atık Yakma Tesisleri	193
Tablo 4.4	Havacılık alanında görev alınan uluslararası kuruluşlar	196
Tablo 4.5	Enerji Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler.....	198
Tablo 4.6	Sanayi Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler.....	201
Tablo 4.7	Ulaştırma Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler	202
Tablo 4.8	Tarım Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler	202
Tablo 4.9	Ormancılık Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler	203
Tablo 4.10	Atık Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler.....	203
Tablo 6.1	Model çalışmalarının temel özellikleri	219
Tablo 6.2	1971-2000 referans döneminde mevsimlik ortalama sıcaklıkların ve yağışın gözlem verileri ile karşılaştırılması	222
Tablo 6.3	MGM çalışmalarında kullanılan GCM ve RCM genel özellikleri	223
Tablo 6.4	İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi projesinde kullanılan iklim indisleri.....	238
Tablo 6.5	CO ₂ konsantrasyonunun iki katına çıkması ve artan hava sıcaklığının mısır ve buğdayda bitki gelişimine ve evopatranspirasyona etkisi.....	269
Tablo 6.6	Türkiye’nin 2014-2018 yılları arasında çeşitli ürünler için toplam talep tahminleri (Bin Ton) .	273
Tablo 6.7	TKDK desteklenen proje sayıları ve hibe toplamı.....	276
Tablo 6.8	Yıllar bazında ÇATAK projesi uygulamaları.....	277
Tablo 6.9	TARSİM temel verileri (x1000 TL)	277
Tablo 6.10	ÇEM tarafından yürütülen tüm faaliyetler	278
Tablo 6.14	Kentsel oranların dağılımı	319
Tablo 6.13	Kentsel Dönüşümün İklim Değişikliği Eylem Planına Katkısı	326
Tablo 6.11	Antalya ili ortalama ve maksimum sıcaklıklara göre ısı indeksi değerleri (2011)	335
Tablo 6.12	Isı indeksi skalası	335
Tablo 6.13	Kış sporları için ideal iklim koşulları	337
Tablo 7.1	SAN-TEZ Programı kapsamında desteklenen projeler	344
Tablo 7.2	Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı kapsamında desteklenen projeler	345
Tablo 7.3	2007-2014 yılları arasında Çevre Destekleri Programı kapsamında desteklenen projeler	347
Tablo 7.4	Çok yönlü kurumlar ve programlar aracılığı ile alınan mali destekler	349

Tablo 7.5	2004-2013 yılları arasında uluslararası kuruluşlar tarafından finanse edilen iklim değişikliği ile ilgili projeleri	349
Tablo 7.6	MidSEFF ve TurSEFF kredileri ile desteklenen projeler.....	353
Tablo 7.7	Gelişmekte olan ülkelere yapılan finansal yardımlar	355
Tablo 8.1	AB7 Çerçeve Programı Altında Yer Alan Projeler	362
Tablo 8.2	Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler	365
Tablo 8.3	Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen tez çalışmaları	369
Tablo 8.4	Türkiye'deki modelleme ve tahmin çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler	372
Tablo 8.5	Türkiye'deki modelleme ve tahmin çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen tez çalışmaları.....	373
Tablo 8.6	Türkiye'de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli projeler	376
Tablo 8.7	Devlet Kurumlarında iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen projeler	378
Tablo 8.8	Türkiye'de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen tez çalışmaları	380
Tablo 8.9	Türkiye'de sosyo-ekonomik analiz çalışmaları konusunda gerçekleştirilen tez çalışmaları ...	385
Tablo 8.10	EPA hava kalitesi indeksi.....	394
Tablo 9.1	İlköğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler	402
Tablo 9.2	Ortaöğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler	406
Tablo 9.3	İklim Değişikliği Yüksek Lisans Programında yer alan dersler	409
Tablo 9.4	Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Standartları sisteminde konu ile ilgili olan standart, alt standart ve göstergeler	410
Tablo 9.5	MEB Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü'nün eğitim-öğretim faaliyetleri	411
Tablo 9.6	MGM'nin faaliyetleri	413
Tablo 9.7	Çiftçilere yönelik yayınlanan eğitim filmleri	419
Tablo 9.8	İklim değişikliği konusunda faaliyet gösteren STK'lar	426



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 10 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Türkiye 1990-2013 yılı nüfus profili.....	39
Şekil 2.2	Türkiye iklim bölgelerinin dağılımı.....	41
Şekil 2.3	Türkiye ortalama sıcaklık dağılımı (1970-2013)	42
Şekil 2.4	Türkiye ortalama yağış dağılımı (1970-2013).....	42
Şekil 2.5	2000-2013 yıllarına ait yıllık kişi başı GSYİH.....	43
Şekil 2.6	2000-2013 yıllarına ait ihracat ve ithalat durumu.....	44
Şekil 2.7	Birincil enerji kaynaklarının yerli üretim payları, 2013	45
Şekil 2.8	Birincil enerji tüketiminin kaynaklar bazında dağılımı, 2013	46
Şekil 2.9	Nihai enerji tüketim sektörlerinin 2009-2013 arasındaki değişimi (bin TEP)	46
Şekil 2.10	Nihai enerji tüketiminin sektörlere göre payları, 2013.....	47
Şekil 2.11	Yenilenebilir enerji profilinin kaynaklar bazında dağılımı, 2013.....	48
Şekil 2.12	Türkiye güneş enerjisi potansiyeli atlası (GEPA).....	50
Şekil 2.13	Türkiye'nin elektrik enerjisi gelişimi.....	51
Şekil 2.14	Elektrik üretiminin kaynaklar bazında dağılımı (2013).....	53
Şekil 2.15	Türkiye'de rüzgar enerjisinin gelişimi (Kurulu Güç-Üretim)	54
Şekil 2.16	Enerji yoğunluğu değişim kıyaslaması.....	55
Şekil 2.17	Birincil ve nihai enerji yoğunluğu indeksi gelişimi	56
Şekil 2.18	Enerji türlerine göre 2013 yılında binalarda (konut ve hizmet) enerji tüketimi.....	57
Şekil 2.19	Yıllara göre Türkiye genelinde kentsel ve kırsal nüfus değişimi	58
Şekil 2.20	Türkiye'nin yıllara göre toplam birincil enerji arzı ve kentleşme oranı	58
Şekil 2.20	Sanayi sektöründe nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı	60
Şekil 2.21	1990-2013 dönemi motorlu kara taşıtı sayısındaki değişimler	61
Şekil 2.22	2001-2013 dönemi devlet yolu, il yolu ve otoyollar üzerindeki seyir ile yük ve yolcu taşımaları	61
Şekil 2.23	Tarım sektöründen elde edilen toplam GSYİH değeri ve toplam içindeki payı (1990-2013)....	64
Şekil 2.24	Tarım alanlarının değişimi (1990-2013).....	65
Şekil 2.25	Türlerine göre hayvan sayıları ve yıllar itibarıyla değişimi (1991-2013)	66
Şekil 2.26	Türkiye orman alanlarının dağılımı	69
Şekil 2.27	1973-2013 yılları arasında Türkiye ormanlarının alanlarının değişimi (1.000 ha)	69
Şekil 2.28	1973-2013 Yılları arasında Türkiye ormanlarında ağaç servetlerinin değişimi (1.000 m ³).....	71
Şekil 2.29	1973-2013 Yılları arasında Türkiye ormanlarında yıllık artımların değişimi (1.000 m ³ /yıl).....	71
Şekil 2.30	1973-2013 yılları arasında koru ve baltalık orman alanlarının değişimi (1.000 hektar).....	72

Şekil 2.31	1990-2013 yılları arasında Türkiye ormanlarından üretimi yapılan endüstriyel ve yakacak odun miktarları (1.000 m ³ /yıl).....	73
Şekil 2.32	1990-2013 yılları arasında Türkiye’de çıkan orman yangınlarının sayısı ve yanan alan miktarları (hektar).....	74
Şekil 2.33	1990-2012 yılları arasında Türkiye ormanlarındaki karbon birikimi ve emisyonları (1.000 t C/yıl).....	75
Şekil 2.34	2002-2012 yılları arasında farklı yöntemlerle hesaplanan ormanlarında canlı bitkisel kütlede yıllık net karbon birikimlerinin karşılaştırılması (milyon t C/yıl)	77
Şekil 2.35	Türkiye’ye gelen yabancı ziyaretçi sayısı (2002-2013).....	79
Şekil 2.36	Türkiye’nin turizm geliri (2002 - 2013)	79
Şekil 2.37	İşletme belgeli tesis sayısı, 2013	80
Şekil 2.38	Yabancı ziyaretçilerin geliş yolları, 2013.....	81
Şekil 2.39	Türkiye’nin hidrolojik havzaları.....	82
Şekil 2.40	Türkiye’nin su kaynaklarının kalite sınıfları	84
Şekil 3.1	Zamana bağlı sektörel sera gazı emisyonlarındaki değişim.....	90
Şekil 3.2	Sektörlere göre 2012 yılı toplam sera gazı emisyonları	90
Şekil 3.3	Zamana bağlı olarak toplam emisyonların sera gazları türlerine göre payları.....	91
Şekil 3.4	1990 ve 2012 yılları için sera gazlarının ulusal toplam emisyonlar içindeki payları	91
Şekil 3.5	1990-2012 yılları arasında enerji sektörü emisyonlarında gözlenen CO ₂ eşdeğer emisyonları (Mton)	94
Şekil 3.6	1990 ve 2012 yılları için Enerji sektöründe sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı	95
Şekil 3.7	1990-2012 yılları arası enerji tüketim değerleri ile Enerji Sektörü CO ₂ -eşd emisyonlarının değişimi.....	95
Şekil 3.8	Zaman bağlı elektrik enerjisi üretiminin kaynak payları değişimi.....	96
Şekil 3.9	1990-2012 yılları arasında gözlenen İmalat Sanayi ve İnşaat Sektörü CO ₂ eş değer emisyonları (Mton)	97
Şekil 3.10	1990-2012 yılları arasında Ulaştırma Sektöründe eşdeğer CO ₂ emisyonlarının alt sektörlerdeki değişimi	98
Şekil 3.11	2004-2013 yılları arasında yakıt cinsine göre kayıtlı araç sayısı	99
Şekil 3.12	Konut ve hizmetler sektöründe enerji türüne göre tüketim değerleri	100
Şekil 3.13	1990 ve 2012 yılları için endüstriyel işlemler sektörünün sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı	101
Şekil 3.14	1990-2012 yılları arasında Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan CO ₂ -eşd emisyonları (Mton).....	102
Şekil 3.15	Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan sera gazlarının paylarının zaman bağlı değişimi	102

Şekil 3.16	1990-2012 yılları arasında Çimento üretim ve tüketim değerleri ile Mineral üretimi proseslerinden kaynaklanan CO ₂ -eşd emisyonları (Gg)	103
Şekil 3.17	1990-2012 yılları arasından toplam F gazları kullanımından kaynaklanan CO ₂ -eşd emisyonları.....	104
Şekil 3.18	Tarım sektöründen kaynaklanan CO ₂ -eşd emisyonları (1990-2012)	105
Şekil 3.19	1990 ve 2009 yılları tarım sektörü sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı	106
Şekil 3.20	Türkiye'deki hayvan varlığı (1991-2012).....	106
Şekil 3.21	Tarımsal üretim ve GSYİH içindeki payı (1998-2013)	107
Şekil 3.22	1990-2012 yılları arasında AKAKDO sektörünün CO ₂ -eşd yutak miktarı (Mton)	109
Şekil 3.23	Atık sektöründen kaynaklanan CO ₂ -eşd emisyonlar (1990-2012).....	110
Şekil 3.24	Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının paylarının zamana bağlı değişimi .	111
Şekil 3.25	Belediye atık miktarı (1994-2012)	112
Şekil 3.26	CO ₂ emisyonlarına neden olan kaynak grupları ve paylarının zamana bağlı değişimi (AKAKDO hariç).....	113
Şekil 3.27	1990-2012 yılları CO ₂ emisyonlarının sektörel paylarının değişimi (%)	113
Şekil 3.28	Metan emisyonlarına neden olan kaynak grupları ve paylarının zamana bağlı değişimi	114
Şekil 3.29	1990 ve 2012 yıllarında CH ₄ emisyonlarının sektörel dağılımı.....	114
Şekil 3.30	1990-2012 yılları CH ₄ emisyonlarının sektörel paylarının değişimi (%)	115
Şekil 3.31	N ₂ O emisyonlarına neden olan kaynak grupları ve paylarının zamana bağlı değişimi	115
Şekil 3.32	1990 ve 2012 yıllarında N ₂ O emisyonlarının sektörel dağılımı.....	116
Şekil 3.33	1990-2012 yılları N ₂ O emisyonlarının sektörel paylarının değişimi (%)	116
Şekil 3.34	1990 ve 2012 yılları için halokarbon ve SF ₆ emisyonlarına neden olan kaynak gruplarının payları	117
Şekil 3.35	Ulusal Emisyon Envanter Sistemi	119
Şekil 4.1	İDHKK organizasyon şeması	125
Şekil 4.1	Türkiye'de kojenerasyon tesisleri kapasite gelişimi (1992-2013)	141
Şekil 4.2	Tarım sektöründe alt sektörlerin toplam tarım emisyonlarına katkısı (2012).....	163
Şekil 4.3	Türkiye'de yıllara göre kişi başı atık üretimi (kg/gün)	187
Şekil 4.4	Türkiye'de atık hizmetinin gelişimi	187
Şekil 4.5	Türkiye'de atık bertarafının gelişimi.....	188
Şekil 4.6	Türkiye'de atıksu arıtımı gelişimi	188
Şekil 4.7	Türkiye'de atıksu arıtma tesisi (AAT) gelişimi.....	189
Şekil 4.8	Yurt dışı bağlantılı Ro-Ro hatları	195
Şekil 4.9	Türk Bayraklı Filo Adet Gelişimi (150GT ve Üzeri).....	195

Şekil 4.10	Türk Sahipli Deniz Ticaret Filosu Gemi Sayısı (1000 GT ve üzeri)	196
Şekil 4.11	Türkiye'nin Dünya ve Avrupa Havayolu Yolculuklarındaki Payı (%)	197
Şekil 6.1	Yıllık toplam yağış için eğilim analizi.....	208
Şekil 6.2	Türkiye geneli tüm istasyonların ortalama sıcaklıklarının zaman serisi.....	209
Şekil 6.3	Ortalama sıcaklıkların Mann-Kendall istatistiği	209
Şekil 6.4	Türkiye geneli tüm istasyonların maksimum sıcaklıklarının zaman serisi	210
Şekil 6.5	Maksimum sıcaklıkların Mann-Kendall istatistiği	210
Şekil 6.6	Türkiye geneli tüm istasyonların minimum sıcaklıklarının zaman serisi	211
Şekil 6.7	Minimum sıcaklıkların Mann-Kendall istatistiği	211
Şekil 6.8	Türkiye geneli tüm istasyonların yıllık toplam yağışların zaman serisi	212
Şekil 6.9	Yıllık toplam yağışların Mann-Kendall istatistiği	212
Şekil 6.10	Türkiye geneli incelenen istasyonların konumları	213
Şekil 6.11	Türkiye geneli maksimum (a) ve minimum (b) aylık ortalama sıcaklık	213
Şekil 6.12	Sıcaklık anomalilerinin yıllık değişimi.....	214
Şekil 6.13	Türkiye geneli maksimum sıcaklık yıllık ortalama değerlerinin MK eğilim testine göre artış veya azalış eğilimleri.....	215
Şekil 6.14	Türkiye geneli minimum sıcaklık yıllık ortalama değerlerinin MK eğilim testine göre artış veya azalış eğilimleri.....	216
Şekil 6.15	Türkiye geneli aylık ortalama toplam yağış miktarları.....	216
Şekil 6.16	Türkiye ortalama sıcaklık anomali değerleri	217
Şekil 6.17	Türkiye yıllık ortalama sıcaklık değişimi.....	217
Şekil 6.18	Türkiye yıllara göre yağış değişimi	218
Şekil 6.19	Türkiye uzun yıllar toplam yağışlarında artma (mavi bar) veya azalma (turuncu bar) oranları	218
Şekil 6.20	1986-2005 yılları küresel ortalama yüzey sıcaklığı ve radyatif zorlama değişimleri (sol), RCP senaryolarına göre 2016-2035 ve 2081-2100 yılları küresel ortalama yıllık yüzey hava sıcaklığı projeksiyonları (sağ)	220
Şekil 6.21	RCM'de (RegCM4.3.4) çalışma alanı	221
Şekil 6.22	Küresel modellerin RCP4.5 (sol) ve RCP8.5 (sağ) senaryosuna göre Türkiye için gösterdikleri ortalama sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması	223
Şekil 6.23	Kış ve yaz mevsimleri yüzey sıcaklıklarında (°C) tahmin edilen değişiklikler (Referans periyodu : 1961-1990).....	225
Şekil 6.24	Kış ve ilkbahar yağışlarında tahmin edilen değişiklikler (Referans periyodu : 1961-1990)	226
Şekil 6.25	RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları	228
Şekil 6.26	RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları.....	228

Şekil 6.27	RCP8.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları	230
Şekil 6.28	RCP8.5'e göre MGM yağış projeksiyonları.....	231
Şekil 6.29	Uç hava olayları sayılarının yıllara göre değişimi	233
Şekil 6.30	RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası ortalama sıcaklıkların referans döneminden (1971-2000) olan farkları.....	234
Şekil 6.31	RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası günlük yağışların referans döneminden(1971-2000) olan farkları.....	234
Şekil 6.32	RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası günlük yağışların referans döneminden (1971-2010) olan farkları.....	235
Şekil 6.33	RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası günlük yağışların referans döneminden (1971-2000) olan farkları.....	235
Şekil 6.34	RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası ortalama sıcaklıkların referans (1971-2000) döneminden olan farkları.....	236
Şekil 6.35	RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası yıllık toplam yağışın referans (1971-2000) döneminden olan farkları.....	237
Şekil 6.36	RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası ortalama sıcaklıkların referans (1971-2000) döneminden olan farkları.....	237
Şekil 6.37	RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası yıllık toplam yağışın referans (1971-2000) döneminden olan farkları.....	238
Şekil 6.38	FD0 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık donlu günler sayıları	240
Şekil 6.39	FD0 İklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık donlu günler sayıları	241
Şekil 6.40	Tx35 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık yaz günleri sayıları	242
Şekil 6.41	Tx35 İklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık yaz günleri sayıları	243
Şekil 6.42	R25 İklim indisine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ekstrem yağışlı gün sayıları	244
Şekil 6.43	R25 İklim indisine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ekstrem yağışlı gün sayıları	245
Şekil 6.44	CDD İklim indisine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ardışık kurak gün sayıları	246
Şekil 6.45	CDD İklim indisine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ardışık kurak gün sayıları	247
Şekil 6.46	FD0 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık donlu günler sayıları	248
Şekil 6.47	FD0 İklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık donlu günler sayıları	249
Şekil 6.48	Tx35 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık yaz günleri sayıları	250
Şekil 6.49	Tx35 İklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık yaz günleri sayıları	251
Şekil 6.50	R25 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ekstrem yağışlı günlerin sayıları	252
Şekil 6.51	R25 İklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ekstrem yağışlı günlerin sayıları	253
Şekil 6.52	CDD İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ardışık kurak günlerin sayıları	254
Şekil 6.53	CDD İklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ardışık kurak günlerin sayıları	255

Şekil 6.54	MGM'nin RCP4.5'e göre havza bazlı sıcaklık ve yağış projeksiyonları.....	256
Şekil 6.55	MGM'nin RCP8.5'e göre havza bazlı sıcaklık ve yağış projeksiyonları.....	257
Şekil 6.56	Türkiye'de su kullanım projeksiyonunun sektörlere göre dağılımı.....	258
Şekil 6.57	Türkiye ve AB ülkelerinde su stresi seviyeleri	258
Şekil 6.58	Havzalardaki ötrofikasyon riski	263
Şekil 6.59	Üstte: yağış normalleri haritası (1981–2010); Altta: 2013 yılı yağış dağılım haritası	267
Şekil 6.60	EMDAT veri tabanına göre tüm dünya için 1900-2012 arası doğal afet kayıtları.....	281
Şekil 6.61	Küresel iklim değişikliği, afetler ile birlikte iklim değişikliğine uyum ve afet riskini azaltma ve önleme çalışmaları arasındaki ilişkiler.	282
Şekil 6.62	Her bir aya ait Türkiye'de gözlenen ortalama gök gürültülü fırtınalı günlerin sayısı	284
Şekil 6.63	Türkiye'de 1 Ekim 2011-30 Eylül 2013 tarihleri arasında gözlemlenen şimşeklerin (a) yıllık ve (b) günlük salınımı.....	285
Şekil 6.64	Türkiye'de 1 Ocak 2012-31 Aralık 2014 tarihleri arası şimşek yoğunluk dağılımı ($\text{km}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$).....	286
Şekil 6.65	1930-2014 yılları arasında gerçekleşen ölüm ya da yaralanmaya neden olan yıldırım olayları ve bunlara ilişkin ölü, ağır yaralı, yaralı sayıları	286
Şekil 6.66	Türkiye'de ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanan yıldırım olaylarının gerçekleştikleri yerlere göre dağılımları (şehir/kırsal).....	287
Şekil 6.67	Türkiye'deki hortum hadiselerinin 1990-2013 yılları arasına zamana bağlı değişimi.	288
Şekil 6.68	Türkiye hortumlarının coğrafi dağılımı. (MAR: Marmara Bölgesi, BLA: Karadeniz Bölgesi, MED: Akdeniz Bölgesi, IN: İç Anadolu Bölgesi, EA: Doğu Anadolu Bölgesi).....	289
Şekil 6.69	Türkiye'de gözlenmiş iri ve çok iri taneli dolu hadiselerinin konumları	289
Şekil 6.70	Türkiye'de şiddetli dolu hadiseleri ve şiddetli dolulu günler, 1925-2014.....	290
Şekil 6.71	Türkiye'deki iri (çapı 1.5 ~4.5 cm arası) ve çok iri taneli (çapı 4.5 cm'den büyük) dolu hadiselerinin yıllık dağılımı.....	290
Şekil 6.72	Türkiye'deki şiddetli doğrusal rüzgarların yıllara göre dağılımı.....	291
Şekil 6.73	Türkiye'deki şiddetli doğrusal rüzgarların bölgesel görülme sıklıkları	292
Şekil 6.74	1988-2013 yılları arasında Türkiye'de gerçekleşen orman yangını sayısı	292
Şekil 6.75	1988-2013 yılları arasında Türkiye'de gerçekleşen orman yangınlarında yanan alan miktarı	293
Şekil 6.76	1997-2013 yılları arasında Türkiye'de çıkan orman yangınlarının nedenlerinin yüzdesel dağılımı	293
Şekil 6.77	2013 yılında Türkiye'de gerçekleşen orman yangınlarının nedenlerinin dağılımı	294
Şekil 6.78	Türkiye'de 1950-2010 yılları arasında orman yangını afet sayılarının illere göre dağılımı.....	294
Şekil 6.79	OGM-OYM'ye göre 2004-2013 yılları arasında orman bölge müdürlükleri bazında görülen orman yangını sayısı ve bu yangınlarda yanan toplan alan miktarları	295

Şekil 6.80	IPCC SREX'in temel yaklaşımın şematik gösterimi (iklim değişikliği ile mücadelede iklim değişikliğine uyum ve afet risk yönetimi ilişkisi).....	297
Şekil 6.81	Göl su seviyelerinin zamanla değişimi.....	300
Şekil 6.82	Türkiye'de 2008-2013 Yılları Arasında Ormanlardaki Ortalama Yaprak/İğneYaprak Kayıp Oranları (%)	304
Şekil 6.83	Türkiye -Akdeniz kıyılarında 10 yıllık periyotlarda yabancı tür taşınım sayısı	309
Şekil 6.84	SINHA Projesi – Türkiye'nin kıyasal alanların hassaslı durumuna göre sınıflandırılması	313
Şekil 6.85	Türkiye'de Kırım Kongo Kanamalı Ateş olguları	317
Şekil 6.96	Konut ve Doğalgaz kaynaklı karbondioksit emisyonu değişimi (2013 verileri dahil)	322
Şekil 6.86	Antalya ili yıllık ortalama sıcaklıklar (1990 – 2011).....	334
Şekil 6.87	İklim değişikliğinin Türkiye kitle turizmine etkileri.....	336
Şekil 6.88	Türkiye'deki kayak merkezleri.....	337
Şekil 6.89	İklim değişikliğinin kar sezonuna ve kar kalınlığına etkileri (şematik).....	339
Şekil 6.90	Kayak tesislerinin iklim değişikliğine adaptasyon stratejileri.....	339
Şekil 8.1	2003 – 2013 yıllarında Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı	360
Şekil 8.2	2003 – 2013 yıllarına ait Ar-Ge harcama miktarı ve GSYİH.....	361
Şekil 8.3	Dünyadaki sistematik yüzey gözlem ağı.....	386
Şekil 8.4	Türkiye halihazırda çalışan ve planlanan radarların kapsama alanları	388
Şekil 8.5	Dünyadaki GCOS istasyonları	389
Şekil 8.6	Dünyadaki küresel GAW istasyonları.....	389
Şekil 8.7	Ülkemiz ve çevresinde bulunan deniz seviyesi ölçüm istasyonları	390
Şekil 8.8	TUDES kapsamında çalışan mareograf istasyonları	391
Şekil 8.9	2012 yılı itibarıyla kurulumu tamamlanan SI gözlem alanları	392
Şekil 8.10	Seviye II gözlem alanlarının yerleri	392
Şekil 8.11	DSİ Hidrometeorolojik Gözlem Ağı	393
Şekil 8.12	Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı.....	394
Şekil 9.1	“İklim değişikliği nedir?” sorusuna verilen yanıtlar	398
Şekil 9.2	İklim değişikliğinin sebepleri ile ilgili görüşler.....	399



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 18 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

KISALTMALAR LİSTESİ

AFOLU	Tarım, Orman ve Diğer Arazi Kullanımları (Agriculture, Forestry and Other Land Use)
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BSTB	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DSİ	Devlet Su İşleri
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GEF	Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility)
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GTHB	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
İDEP	İklim Değişikliği Eylem Planı
İDES	Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi
İDHYKK	İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme İdaresi Başkanlığı
LULUCF	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (Land Use, Land-Use Change and Forestry)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MidSEFF	Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (The Turkish Mid-size Sustainable Energy Financing Facility)
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (The Organisation for Economic Co-operation and Development)
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TEP	Ton Eşdeğer Petrol
TİKA	Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 20 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

TTGV	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TurSEFF	Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (Turkey Private Sector Sustainable Energy Finance Facility)
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UDHB	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)
UNIDO	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (United Nations Industrial Development Organization)
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
YEGM	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
YTÜ	Yıldız Teknik Üniversitesi

YÖNETİCİ ÖZETİ

1.GİRİŞ

Sanayi devriminden itibaren kullanımı hızla artan fosil yakıt kullanımı beraberinde atmosferde yoğunluğu gittikçe artan sera gazları birikimine neden olmuştur. Yoğun sera gazı birikimi ise beraberinde insanoğlunun bilinen tarihi boyunca karşılaştığı en ciddi, en karmaşık ve en büyük ölçekli tehdidi yani küresel iklim değişimini getirmiştir. Küresel boyuttaki sorunların küresel ölçekte katılımıla çözülebileceği bakış açısıyla Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin 2001 yılında gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda özel durumunun tanınarak Ek-II listesinden çıkarılması üzerine 2004 yılında sözleşmeye taraf olmuştur. Kyoto Protokolü'ne ise 2009 yılında taraf olmuştur.

Türkiye ilk Ulusal bildirimini 2007 tarihinde, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci bildirimlerin birlikte sunulduğu İklim Değişikliği 5. Ulusal Bildirimi'ni ise 2013 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sekreteriyasına sunulmuştur. 6. Ulusal Bildirim olarak hazırlanan bu bildirimde ikinci bildirimden sonra gerçekleşen çalışmalara ve ilk iki bildirimde yer almayan konulara değinilmeye çalışılmıştır.

2.ULUSAL ŞARTLAR

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 1990 yılında 56,47 milyon olan Türkiye nüfusu, 2014 yılı itibarıyla 77,7 milyona ulaşmıştır. Nüfusun azalan hızlı artış eğilimi göstererek 2050 yılında yaklaşık 93,5 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yıllık nüfus artış hızı 2012 yılında %1,20 iken, 2014 yılında ise %1,33'tür. Türkiye genelinde 2014 yılı nüfus yoğunluğu 101 kişi/km²'dir.

2001 yılında Türkiye'nin yaşamış olduğu ekonomik krizin etkisiyle 2000 yılında 4.129 ABD doları olan GSYİH, 2001 yılında %26,88'lik bir düşüşle 3.019 ABD dolarını bulmuştur. 2002 yılından itibaren izlenen akılcı politikalar sonucu 2008 yılındaki ekonomik krize kadar GSYİH sürekli artışa geçmiştir. 2008 yılında 10.444 ABD dolarını bulan GSYİH, ülkemizin dünyadaki ekonomik krizden etkilenmesi sonucu 2009 yılında 8.561 ABD dolarına düşmüştür. Ancak alınan önlemlerle kısa sürede kriz atlatılmış ve GSYİH tekrar artışa geçerek 2013 yılının sonunda 10.807 ABD dolarını bulmuştur. 2013 yılında yıllık dış ticaret hacmi yaklaşık 403 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir. 2011 – 2012 yılları arasında ihracat, yaklaşık %13'lük bir artış gösterirken 2013 yılında %0,4'lük küçük bir düşüş yaşamıştır.

Türkiye son yirmi yılda birincil enerji talebini iki katına çıkartırken, sera gazı artışında ilk sıralarda yer alan ülkeler arasındadır. Ayrıca ithal enerjiye bağımlılık %75'lerin üzerinde seyretmektedir.

Türkiye'de 2013 yılında 120,3 milyon TEP olan birincil enerji tüketiminde; petrol %28 (%93'ü ithal), doğalgaz %31 (%98,9 u ithal), kömür %29 (%56'sı ithal) pay almıştır. Yerli kaynak olan linyit %11 ve hidrolik enerji %4'er paylarla diğer enerji tüketim kaynaklarıdır. Rüzgar, güneş ve jeotermal enerjinin tüketimdeki payları %1'ler civarındadır.

Diğer yandan 2013 yılında toplam enerji tüketimi içerisinde bina sektörü (konut ve hizmetler) %35, sanayi sektörü % 33, ulaştırma sektörü %26, tarım %2, enerji dışı %4 pay alarak sıralanmışlardır.

2013 yılında Türkiye'nin elektrik tüketimi bir önceki yıla göre %1,2 artarak 245,5 TWsa olarak gerçekleşmiştir.Bu değer %4'ü (8.792 GWsa),ana temeli rüzgar ve jeotermal olan yenilenebilir



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

kaynaklardan üretilmekle birlikte, %44'ü doğalgaz, %26'sı kömür, %24'ü hidroelektrikten karşılanmıştır. Güneş enerjisi ile ilgili kaydedeğer kapasite 2014 yılı itibarı ile henüz oluşmaya başlamıştır. Resmi Planlar Senaryosu'na göre elektrik üretiminin 2023 yılında 440 TWh'a ulaşması, 2030 yılında 600 TWh'ı aşması beklenmektedir.

2013 yılında yenilenebilir enerji tüketimi %15 artışla 14.098 bin TEP olmuştur. Böylece Türkiye'de 2013 yılında toplam birincil enerji arzının %12'si yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır.

2013 yılı sonu itibarıyla Türkiye'de yenilenebilir enerji arzının

- %34'ü biyokütle kaynaklarından (odun, hayvan ve bitki artıkları, atıklar - ısı ve elektrik olarak)
- %37'si hidrolik kaynaklardan,
- %8'i jeotermal kaynaklardan (ısı ve elektrik olarak),
- %5'i rüzgârdan (elektrik üretimi olarak),
- %6'sı ise güneşten (ısı enerjisi olarak) elde edilmiştir. (Elektrik enerjisi üretimi henüz ihmal edilebilir düzeydedir.)

ETKB tarafından 2015-2019 yılları için hazırlanan Stratejik Plan kapsamında yenilenebilir enerjinin elektrik enerjisi üretimindeki payının artırılması ve ayrıca ısı enerjisi kaynağı olarak da kullanımının sağlanabilmesi hedeflenmektedir.

YEGM çalışmalarına göre 2000-2011 döneminde yıllık bazda birincil enerji yoğunluğu indeksi %1,0, nihai enerji yoğunluğu indeksi ise %1,2 oranında azalmıştır. Bir önceki yıla göre 2011 yılında birincil enerji yoğunluğu indeksinde %8,3, nihai enerji yoğunluğu indeksinde ise %10,2 oranında iyileşme görülmektedir. 2000 yılına göre bir karşılaştırma yapıldığında birincil enerji yoğunluğu indeksinde %14,5 nihai enerji yoğunluğu indeksinde ise %11,5 oranında iyileşme söz konusudur. Sanayi sektörünün 2012 yılında Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içerisindeki payı, cari fiyatlar ile % 15.5 olarak gerçekleşmiştir. Sanayi sektöründe toplam kuruluş sayısının %99'unu Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ'ler) oluşturmaktadır. Sektördeki toplam istihdamın %76'sı, katma değerlerin % 27,9 ve ihracatın %62,6'sı (katma değer hariç) da KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilmektedir.

2013 yılı enerji denge tablosu verilerine göre toplamda 89,42 milyon TEP olan sektörel birincil enerji tüketiminin %25,47'si, 22,77 milyon TEP ile ulaştırma sektöründen kaynaklanmaktadır. Ulaştırma sektörü birincil enerji tüketiminin %91'ini karayolları, %5,5'ini havayolları, %1,6'sını denizyolları, %1,1'ini boru hatları ve %0,7'sini demiryolları oluşturmaktadır. Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu miktarı 2012 yılında 1990 yılına göre %134,64 daha yüksektir. Yıllık ortalama emisyon artışı %6,12 olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de etkin bir geri dönüşüm sisteminin oluşturulması ve atıklardan katma değeri olan ürünler

elde edilmesi amacıyla Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanarak 30 Aralık 2014 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Strateji belgesi beş hedef ve söz konusu hedeflere ilişkin olarak ise toplam 54 eylemden oluşmaktadır.

Türkiye'de işlenen toplam tarım alanlarında yıllar itibarıyla bir düşüş yaşanmasına rağmen tarım sektöründen elde edilen katma değer giderek artmaktadır. 2009 yılı istatistiklerine göre, uzun ömürlü bitkilerin alanlarıyla birlikte Türkiye'deki toplam tarım arazisi 24,3 milyon ha'dır. 2011 yılında toplam



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

tarım arazisinde belirgin bir azalma görülmüş, ancak son 3 yılda belirgin bir değişiklik olmadığı değerlendirilmiştir

Türkiye’de 1990-2009 yılları arasında büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları toplamında düzenli bir azalma görülürken, 2009-2013 yılları arasında düzenli bir artış olmuştur.

Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengindir ve tüm dünyadaki tanımlanmış canlı türlerinin yaklaşık %2’si Türkiye’de yayılış göstermektedir. Türkiye’de tanımlanmış olan türlerden 8 bin kadarı (4 bin bitki ve 4 bin hayvan türü) endemiktir. Ayrıca hayvanlardan 50 kadar, bitkilerden ise 1.284 tür tehlike altındadır. Türkiye’de 8 hayvan ve 11 bitki türünün ise neslinin tükendiği tahmin edilmektedir.

Türkiye’de ormanlar sürdürülebilir orman yönetimi ilkelerine göre işletilmekte olup, dünya üzerinde orman alanlarının arttığı az sayıdaki ülkelerdendir. İlk orman envanterinin yapıldığı 1973 yılında 20,2 milyon ha kadar olan orman alanı, 2013 yılı itibarıyla 21,9 milyon ha’ya yükselmiştir. Türkiye ormanlarında 1990 yılında 12,23 milyon t (44,87 milyon t CO₂ eşdeğeri) olan yıllık net karbon birikimi, 2012 yılında 16,58 milyon tona (60,79 milyon t CO₂ eşdeğeri) yükselmiştir.

Dünya Turizm Örgütü’nün (WTO) verilerine göre Türkiye, 2013 yılında da en çok yabancı turist çeken ülkeler sıralamasında 6. sıradaki yerini koruyarak dünyanın önemli turizm merkezlerinden biri haline gelmiştir.

Türkiye’nin tüketilebilir yer üstü ve yeraltı su potansiyeli su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m³’tür. Mevcut 112 milyar m³ kullanılabilir su kaynağından halen yararlanma oranı % 36 civarındadır. Türkiye’de kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m³ civarındadır. Mevcut suyun 32 milyar m³’ü sulama amaçlı, 7 milyar m³’ü içme ve kullanma amaçlı, 5 milyar m³’ü ise sanayide kullanılmaktadır. Bu durumda Türkiye’nin su kaynaklarının yaklaşık % 74’ü sulama, % 11’i sanayi, % 15’i kentsel tüketim için kullanılmaktadır.

3. SERA GAZI EMİSYON VE YUTAK ENVANTERİ

Türkiye’nin 2012 yılı toplam sera gazı emisyonu karbondioksit eşdeğeri cinsinden 439,87 milyon tondur (AKAKDO hariç). Toplam emisyonların %70,2’si enerji, %14,3’ü endüstriyel işlemler, %8,2’si atık ve %7,3’ü tarım sektöründen kaynaklanmaktadır. Enerji sektörü emisyonlarının büyük çoğunluğu yakıtların yanmasından kaynaklanmakta olup bunun %38,8’i enerji sanayi, %22,3’ü konut ve hizmetler, %20,0’si ulaştırma ve %18,2’si imalat sanayi alt sektörlerinde yakıtların yakılmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye’de GSYİH, 2000 ile 2012 yılları arasında %72,3 oranında artarken, toplam sera gazı emisyonlarının %47,6 oranında artması, ekonominin gelişiminin giderek daha az sera gazı emisyonu yaratacak faaliyetlere dayandırılması bakımından olumlu bir eğilime işaret etmektedir. Kişi başı yanma kaynaklı sera gazı emisyonu 1990 yılında 2,41 ton CO₂-eşd. iken 2012 yılında 4,12 ton CO₂-eşd. değerine çıkmıştır (AKAKDO hariç). Ancak bu değer, OECD ortalaması olan 9,68 ton CO₂-eşd./kişi değerinin çok altında, dünya ortalaması olan 4,51 ton CO₂-eşd./kişi değerine ise yakındır.

2012 yılı sera gazı toplam emisyon değerinin gaz türüne göre dağılımı şu şekildedir: CO₂ emisyonları 357,50 Mton CO₂-eşd. (%81,3), CH₄ emisyonları 61,62 Mton CO₂-eşd. (%14,0), N₂O emisyonları 14,79 Mton CO₂- eşd. (%3,4) ve F-gazları emisyonları 5,97 Mton CO₂-eşd. (%1,4).



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

Türkiye'nin son yirmi iki yıldaki nüfusu 1,35 katına, GSYİH büyümesi 2.5 katına, kişi başı elektrik tüketimi 1,7 katına ulaşmıştır. Türkiye, 2012 yılında %1,28 olarak gerçekleşen nüfus artış hızı ile OECD'nin ortalama 0,66 olan artış hızının oldukça üzerindedir ve nüfus artış hızı en yüksek olan 4 ülkeden birisidir. Kişi başı birincil enerji arzı ve kişi başı sera gazı emisyonları ise OECD ülkelerinin yaklaşık üçte biri oranında, ekonominin enerji yoğunluğu ise OECD ülkelerindekinden %10 daha düşüktür.

Enerji

Enerji sektörü, ülkenin ekonomik büyüme ve nüfus artışı eğilimine bağlı olarak artan elektrik ve sanayi üretimi için yakıt yakılması sonucu oluşan emisyonlarıyla Türkiye'nin başlıca sera gazı emisyon kaynağı olan sektördür. 2012 yılı verilerine göre enerji sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyon miktarı 308.60 Mton CO₂-eşdeğeri ile toplam emisyonların %70,16'sını oluşturmaktadır (AKAKDO hariç).

1990 yılına göre, 2012 yılında enerji sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarında %132,24 oranında artış gözlenmektedir. 2001 ve 2008 yıllarında gözlenen ekonomik kriz dönemlerinde sera gazı emisyonlarında bir önceki yıla göre sırasıyla %7,8 ve %3,8 oranlarında azalma gözlenmiştir.

İmalat Sanayii ve İnşaat

İmalat Sanayi ve İnşaat sektöründe yakıt kullanımından kaynaklanan emisyonlar, enerji sektörü toplam emisyonlarında %18,2'lik bir paya sahiptir. Bu sektör içerisinde yer alan demir çelik endüstrisi, bu sektöre ait emisyonların %10,6'sını, çimento sektörü %36,1'ini, kimyasal üretimi %6,8'ini geri kalan kısmı ise seramik, şeker, tekstil, gübre ve diğer endüstriler oluşturmaktadır.

1990-2012 yılları arasında İmalat sanayi ve İnşaat Sektörü sera gazı emisyonlarında yılda ortalama gözlenen artış yaklaşık olarak 1,2 Mton CO₂ eş değeri artış tespit edilmiştir. Bu değer aynı dönem içinde yaklaşık %49 oranında bir artışa karşılık gelmektedir.

Ulaştırma

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazları emisyon miktarı 61,6 Mton CO₂ eş değeri olup, Enerji sektörü içindeki payı %19,95, ulusal toplam emisyonların içindeki payı ise %14,00 dolayındadır. Sektör, enerji sektöründen kaynaklanan N₂O, NO_x, CO ve NMVOC gazları için başlıca emisyon kaynaklarından birisidir.

Kara yolu taşımacılığı %93 pay ile Ulaştırma Sektörü içinde en yüksek sera gazı emisyonu kaynağı durumundadır. Kara yolu kaynaklı CO₂ eş değeri emisyonları miktarı sürekli artış göstermesine rağmen, toplam ulaştırma sektörü içindeki payı 1990 yılında %93 oranından 2011 yılında %87'ye gerilemiş, hava yollarından kaynaklanan emisyonların toplam içindeki payı ise aynı dönemde %3 oranından %7'ye yükselmiştir.

Tarım

Ülkenin 2012 yılına ait sera gazı emisyon envanter verilerine göre tarımsal faaliyetler, insan kaynaklı sera gazı toplam emisyonunun yaklaşık olarak %7,3'ünü oluşturmaktadır. 1990-2012 döneminde, diğer tüm sektörlerin yol açtığı sera gazı emisyonlarında önemli oranlarda artışlar gözlenirken, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarında daha durağan bir eğilim gözlenmektedir. 1990-2008 döneminde gözlenen azalma eğilimi, Son yıllarda tarım sektöründeki büyümeden dolayı 2008



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 25 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

sonrası tersine dönerek artma eğilimine girmiştir. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 30,39 Mton CO₂ eşdeğeri iken 2012 yılına gelindiğinde emisyonlar yaklaşık %6 artış göstererek 32,28 Mton CO₂ eşdeğeri seviyesine yükselmiştir

Diğer Sektörler

Konut ve tarım sektörlerin yakıt yakılmasından kaynaklanan emisyonlar 2012 yılında 1990 yılına göre %111,6 oranında artış göstermiştir. Hızla artan nüfus, gelir seviyesi, yaşam standardı ve şehirleşme oranının yükselmesi gibi nedenlerle konut sektörü enerji tüketiminde hızlı bir artış yaşanmaktadır.

Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık

Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO) sektörü, insan kaynaklı sera gazı toplam emisyonunun yaklaşık olarak %13,6'sına denk bir yutak oluşturmaktadır. Ormanlar net karbon birikimin olduğu tek sektör olup, ormanlarda yıllık olarak biriktirilen net karbon miktarı tüm sera gazı emisyonlarının %13,8'ine karşılık gelmektedir. Çayır ve mera alanlarındaki kullanım değişikliğinin toplam sera gazı emisyonlarına katkısı ise %0,23 oranındadır.

Türkiye'de 1990-2012 yılları arasında arazi kullanımı ve değişimi sonucunda yaklaşık olarak yılda 0,644 Mton CO₂-eşd. emisyonuna denk karbon tutumunda artış gözlenmiştir. Yutak artışına büyük oranda artan orman varlığı neden olmuştur.

Atık

Atık sektörü sera gazı emisyonları, kentsel katı atıkların, tehlikeli atıkların ve tıbbi atıkların yönetim ve bertarafı dolayısıyla açığa çıkan emisyonlar ile atıksu artıma tesislerinden kaynaklanan arıtma çamurların oluşumundan ve bertarafından kaynaklanan emisyonları içermektedir.

Türkiye'de atık sektörünün toplam sera gazı emisyonu içindeki payı 36,21 Mton CO₂ eş değeri (%8,23) olup, enerji ve endüstriyel işlemler sektörlerinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (AKAKDO hariç). Türkiye'de atık sektörü sera gazı emisyonlarının %90'ı düzenli ve düzensiz (kontROLSÜZ) katı atık depolama alanlarından, kalanı ise evsel atık su işlemlerinden kaynaklanmaktadır

4.POLİTİKA VE ÖNLEMLER

İklim değişikliği ile mücadele konusunda çeşitli birimler arasında gerçekleştirilmekte olan çalışmaların koordinasyonunu sağlamak amacıyla 2001 yılında kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinin de yer aldığı "İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK)" kurulmuştur. Kurul 2004, 2010, 2012 ve 2013 yılında olmak üzere dört kez yeniden yapılandırılmıştır. Nihai yapılandırma olan 2014 yılındaki değişiklik kapsamında kurulun çalışma alanına hava yönetimi de eklenmiş ve "İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu" ismini almıştır.

İklim Değişikliği Ulusal Strateji Belgesi, 2010-2020 yılları arasında iklim değişikliği ile ilgili yapılacak olan çalışmalara yol gösterici olmak ve bu konudaki temel politikaları belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Belge, "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesi temel alınarak Türkiye'nin ulusal ve uluslararası kaynaklar yardımıyla gerçekleştirebileceği azaltım, uyum, finansman ve teknoloji politikalarını içermektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın koordinasyonu ile İDKK üyeleri ve ilgili diğer paydaşların yer aldığı geniş bir paydaş grubu ile birlikte İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı hazırlanarak Temmuz 2011'de



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

yayınlanmıştır. Plan, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi hedefleri doğrultusunda sera gazları emisyonlarının kontrolü ve uyum çalışmaları için eylemler sunarak bu eylemlerin hayata geçirilmesi doğrultusunda sorumluları ve zamanlamayı tanımlamaktadır.

Türkiye Kyoto Protokolünün esneklik mekanizmalarından yararlanamıyor olmasına rağmen 2005 yılından beri Gönüllü Karbon Piyasasına yönelik projeler yapılmaktadır.

Enerji

Türkiye’de son yıllarda enerji politikasına dair ve özellikle iklim değişikliğini etkileyecek politikaların ağırlıklı olduğu çeşitli politika dokümanları yayınlanmıştır.

Bunlar;

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı (2014)
- Orta Vadeli Program (2014-2016),
- 10. Kalkınma Planı 2014-2018 (2013) ile Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı Eylem Planı ve Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı Eylem Planı (2014)
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 26. Toplantı Kararları, (2013)
- TÜBİTAK Enerji Verimliliği Teknoloji Yol Haritaları (2013)
- Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, (2012)
- Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi, (2004)
- Elektrik Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi (2009)
- İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı

Türkiye’nin genel enerji politikasının temel hedefi, ekonomik büyümeyi ve sosyal kalkınmayı desteklemek üzere gerekli enerjinin zamanında, güvenilir ve maliyet-etkin şekilde, makul fiyatlarda ve çevreye duyarlı bir şekilde sağlanması olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Türkiye’nin enerji arz güvenliğini esas alan temel strateji ve politikaları:

- Yerli kaynaklara öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitliliğini sağlamak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzı içindeki payını arttırmak,
- Enerji verimliliğini artırmak,
- Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırmak ve yatırım ortamının iyileşmesini sağlamak,
- Petrol ve doğalgaz alanlarında kaynak çeşitliliğini sağlamak ve ithalattan kaynaklanan riskleri azaltacak tedbirleri almak,
- Jeostratejik konumun etkin kullanılmasıyla, enerji alanında bölgesel işbirliği süreçleri çerçevesinde enerji koridoru ve terminali haline gelmek,
- Enerji ve tabii kaynaklar alanlarındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı bir şekilde yürütülmesini sağlamak,
- Doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısını artırmak,
- Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerin üretimlerini artırarak yurt içinde değerlendirilmesini sağlamak,
- Maliyet, zaman ve miktar yönlerinden enerjiyi tüketiciler için erişilebilir kılmak

şeklinde özetlenmektedir.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

Sera Gazı azaltımını olumlu şekilde etkileyecek olan yenilenebilir enerjinin daha fazla kullanılması ve enerji verimliliğinin artırılması amacıyla yukarıda belirtilen politika belgelerindeki hedefleri sağlamak üzere; 2005 yılında yürürlüğe giren 5346 Sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun” ile yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimine ilişkin teşvikler geliştirilmiştir. Ardından, 2007 yılında yürürlüğe giren 5627 sayılı “Enerji Verimliliği Kanunu” ile enerji verimliliği için tüm nihai sektörleri kapsayan bir yasal platform oluşturulmuştur. Bu kanunlar ve bu kanunun destekleyen Enerji Piyasasındaki diğer kanunlar ile ilgili çok sayıda yönetmelik ve tebliğ yayınlanarak bu yasal düzenlemelerin işlevselliği artırılmış ve artırılmaya devam etmektedir. Bunun sonucunda yenilenebilir enerji kurulu gücünde önemli artışlar olmuş ve enerji verimliliği uygulamaları yurt çapında yaygınlaşmaya başlamıştır.

Sanayi

GSYİH'ye %16 oranında katkı yapan imalat sanayinin enerji tüketimine yönelik politika ve önlemler, genel olarak sanayide enerji verimliliğinin ve yenilenebilir kaynak payının artırılması yönündedir.

Sanayide genel politikalar 2014 yılında yayımlanan 10. Kalkınma planı çerçevesinde incelendiğinde imalat sanayiinde dönüşümü gerçekleştirerek yüksek katma değerli yapıya geçmek ve yüksek teknoloji sektörlerinin payını artırmak temel amaç olarak ifade edilmektedir. Bu amaç çerçevesinde imalat sanayiinde dönüşümün ana odakları; yenilikçilik ve firma becerileri, bölgelerin üretime etkili katılımı, sektörler arası entegrasyon, yeşil teknoloji ve üretim ile dış pazar çeşitliliğidir. Yeşil üretim kapasitesi, yenilik, firma becerileri ve sektörler arası entegrasyonun geliştirilmesiyle verimlilik ve yurtiçi katma değer artırılması; dış pazar çeşitliliği ve bölgesel üretim kapasitelerinin geliştirilmesiyle de istikrarlı yüksek büyümenin sağlanması hedefleri bildirilmektedir. Ayrıca sanayinin toplam faktör verimliliğini (TFV) artışının uzun dönem ortalamasının üzerine çıkarılması hedeflenmektedir.

10. Kalkınma planında KOBİ'lerin rekabet güçlerinin artırılarak ekonomik büyümeye katkısının yükseltilmesi temel amaçtır. Bu kapsamda öncelikle hızlı büyüyen veya büyüme potansiyeline sahip girişimler ile ürün, hizmet ve iş modeli açılarından yenilikçi KOBİ'lerin desteklenmesi esastır.

Bu amaç ve hedef doğrultusunda aşağıda belirtilen politikalar iklim değişikliği açısından önem arz etmektedir.

- KOBİ'lerin Ar-Ge, yenilik ve ihracat kapasiteleri geliştirilerek uluslararasılaşma düzeyleri artırılabilecektir.
- KOBİ'lerin hem kendi aralarında hem de büyük işletmeler, üniversiteler ve araştırma merkezleriyle işbirliği halinde daha organize faaliyet göstermeleri ve kümelenmeleri desteklenecektir.

10. Kalkınma planı çerçevesinde oluşturulan öncelikli dönüşüm programları ile amaç ve hedeflere ulaşılması planlanmaktadır. Bu programlar şu şekildedir:

- Üretimde verimliliğin artırılması programı
- Enerji verimliliğinin geliştirilmesi programı

Ulaştırma

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon miktarı 2012 yılı için Bölüm 3'de bahsedildiği üzere 61,6 Mton CO₂ eş değeri olup, ulusal toplam emisyonların içindeki payı %14 civarındadır.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

Ulaştırma Sektörü içinde en yüksek sera gazı emisyonu kaynağı kara yolu taşımacılığı olup %93 paya sahiptir. Türkiye’de ulaşımdan kaynaklı sera gazı emisyonları 1990-2012 arasında %134,2 oranında artmıştır. Ülkemizde şehirlerarası yolcu taşımalarının yaklaşık % 90,5’i, yük taşımalarının ise yaklaşık % 87,4’ü karayoluyla gerçekleşmektedir.

Ulaşım sektörlerinde daha kaliteli, daha ucuz, daha hızlı ve daha güvenli hizmet sunabilmek amacıyla öncelikle hangi hedef ve faaliyetlerin gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymak üzere Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi (2011-2023) hazırlanmıştır. Söz konusu belgede, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi de göz önünde bulundurularak belirlenen taşıma türleri arasındaki pay dağılımı 2023 hedefi, dönem sonunda demir yolu yük taşımacılığı payını %15’in üzerine, yolcu taşımacılığı payını ise %10’unun üzerine çıkarmaktır. Böylece 2023 yılı sonuna kadar kara yolu payının yükte %60, yolcuda ise %72 oranına çekilmesi hedeflenmektedir.

Türkiye’de sera gazı emisyonu az olan araçların kullanımını teşvik edecek en temel yöntemlerden biri olan taşıt vergilendirme sistemidir. Taşıt vergilerinin motor hacmi ön plana alınarak düzenlenmiş olması, sera gazı emisyonu daha az olan düşük motor hacminin desteklenmesini sağlamaktadır.

Yakıtların vergilendirilmesinde kalorifik verimlilik değerleri ve çevreye etkilerine dayalı bir düzenleme bulunmamaktadır. Yakıtlara %5 oranına kadar biyoyakıt eklenmesine imkan tanınmış, yerli tarım ürünlerinden elde edilen biyodizel ve etanolun, konvansiyonel yakıtla (motorin, benzin) harmanlanan %2’lik dilimi ise ÖTV’den muaf tutulmuştur.

Tarım

Türkiye’de tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları ilk hesaplamaların yapıldığı 1990 yılı için toplam emisyonların %16’sını, 2009 yılı için %7’sini ve 2012 yılı için ise %7,3’ünü oluşturmakta olup son yıllarda artan bir eğilim göstermektedir.

Sera gazları emisyonu ve tutulmasına yönelik etkisi nedeniyle tarımda iyileştirmeye yönelik yapılan tüm faaliyetler iklim değişikliğini önlemeye bir katkı sağlamaktadır. Bu nedenle kalkınma planları bu hedefe yönelik niyetleri, strateji belgeleri hedefe ulaşmada geliştirilecek ve izlenecek yolu, kanunlarda yapılan düzenlemeler ve yeni yönetmelikler ise sera gazlarının azaltılmasına yönelik atılan adımları oluşturmaktadır.

Dokuzuncu Kalkınma Planı tarım, çevre ve teknoloji politikalarının bütünleştirilmiş bir anlayışla değerlendirildiği, sera gazı azaltımı için politika ve tedbirlerin ortaya konulacağı bir Ulusal Eylem Planı hazırlanması, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine ilişkin yükümlülüklerin yerine getirilmesi konusuna açıkça vurgu yapan bir plan olmuştur. Planda çevreye duyarlı sektör olarak nitelendirilen tarımın ekolojik potansiyellerine göre koruma-kullanma dengesi gözetilerek yürütüleceği belirtilmiştir.

Onuncu kalkınma planında (2014-2018) ise iklim değişikliğine karşı “yeşil büyüme” kavramının benimsendiği bir gelişme planı tasarlanmıştır. Planda, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmaları ülke gerçekleri gözetilerek “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ile “göreceli kabiliyetler” ilkeleri doğrultusunda sürdürülmesi kabul edilmiştir.

Ormancılık

Türkiye’de ormanların korunması, iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve genişletilmesi temel ormancılık politikalarındandır. Bu amaçlarla ormanlarla ilgili ilk kanun (3116 Sayılı Kanun) 1937 yılında yürürlüğe



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

girmiştir. Daha sonra 1945 yılında özel ormanların devletleştirilmesi ile ilgili kanun çıkartılmıştır. 1956 yılında ise zaman zaman değişikliklere uğrasa da günümüzde de yürürlükte olan Orman Kanunu (6831 Sayılı Kanun) kabul edilmiştir. Ayrıca Türkiye’de 1961 ve 1982 tarihli Anayasalarda da ormanların korunması ve geliştirilmesi (169. Madde) ile orman köylülerinin korunmasına (170. Madde) yönelik hükümler bulunmaktadır.

Türkiye’de doğa korumaya da çok uzun süredir önem verilmektedir. Örneğin ilk milli park 1958 yılında ilan edilmiştir. Günümüzde ise 6,3 milyon ha’ı karalarda 1,6 milyon ha’ı sularda olmak üzere toplam 7,9 milyon ha alan koruma altındadır. Korunan alanlardan Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sorumludurlar.

Türkiye’de 2004-2023 yıllarını kapsayan bir Ulusal Ormancılık Programı bulunmaktadır. Bu program, zaman içinde ormanlardan beklenen hizmetlerin değişmesi nedeniyle ulusal ormancılık politika, strateji ve uygulamalarının gözden geçirilmesi gerektiği gerekçesi ile hazırlanmıştır. Programda sürdürülebilir orman yönetimi Türkiye Ormancılığının temel amacı olarak belirlenmiştir.

Orman Genel Müdürlüğü’nün 2013-2017 dönemi için hazırladığı Stratejik Planda da yine bir kısmı dolaylı olarak iklim değişikliği ile mücadele kapsamında değerlendirilebilecek stratejik amaçlar belirlenmiştir.

Atık

Türkiye’de 2012 yılı envanter verisine göre toplanan kentsel katı atık miktarı 25.845.000 ton/yıl olup, ülke nüfusunun %83’ü, belediye nüfusunun ise % 99’u atık toplama hizmetinden faydalanmaktadır. 2012 yılında değiştirilen Büyükşehir Belediye Yasası gereğince, mücavir alanda kalan köyler de büyükşehirlerin mahalleleri sayıldığından, büyükşehirlerdeki bazı köyler de atık toplama hizmetinden faydalanmaya başlamıştır. Belediyelerden toplanan atığın %54’ü düzenli depolama ve kompostlaştırma gibi atık yönetimi mevzuat ve hiyerarşisine uygun yöntemlerle bertaraf edilmektedir.

Türkiye’de kişi başı atık oluşumu, 2003 yılında 1,38 kg, 2006 yılında 1,21 kg, 2008 yılında 1,15 kg ve 2012 yılında 1,12 kg olarak hesaplanmıştır. Nüfusun şehirlerde yaşayan kısmının artması, az atık üretme konusundaki kampanyalar ve sanayide daha az atık oluşturan ambalaj kullanımı sonucu bu durum beklenen bir azalmayı temsil etmektedir.

Türkiye’de kentsel atıkların bertaraf edilmesinde en çok kullanılan bertaraf yöntemi halen düzenli depolama olup, kompost ve/veya diğer geri kazanım uygulamaları henüz istenilen seviyelerde değildir. Son yıllarda azalan atık üretimi, biyobozunur atıkların kontrolü çalışmaları ve özellikle büyükşehir belediyelerinde başlatılan atık geri kazanım kampanyaları sayesinde önümüzdeki yıllarda bu konularda da ilerle sağlanması beklenmektedir. Atıkların yakılması konusunda da Türkiye’de politika olarak desteklenmesine rağmen önemli bir artış sağlanamamıştır.

Türkiye’nin atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu azaltımına yönelik olarak özellikle 2009 yılında açılan çevre faslı AB müzakereleri sürecinde, atık sektörü mevzuat uyumu kapsamında yürürlüğe giren önemli Yönetmelikleri bulunmaktadır.

Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu azaltımı konusunda yürürlükte olan ana düzenlemeler:

- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1991),

- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (2005),
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği (2006),
- Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik (2008),
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Alan Su Alanları Tebliği (2014)
- Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik (2010),
- Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik (2010)
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (2011),
- Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği (2014)
- Kompost Tebliği (2015'te yayımlanması bekleniyor)

6. ETKİ, ETKİLENEBİLİRLİK VE UYUM

Türkiye İklimindeki Değişimler

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Türkiye iklimi ile ilgili çalışmalarda 1940 ile 2012 yılları arası meteorolojik verileri kullanmıştır. MGM çalışmalarında elde edilen bulgular IPCC raporu ile paralellik göstermektedir. 1971-2000 yılları arasını referans dönem olarak alan MGM bu döneme ait Türkiye geneli ortalama sıcaklık değerini 13.2oC bulmuştur. Sıcaklık özellikle 1990'lı yıllardan itibaren daha fazla artış göstermektedir. İncelenen dönemde 2010 yılı en sıcak yıl olarak gözlenmiştir.

MGM tarafından hazırlanan raporda 1970-2012 yılları yağış verileri incelenmiştir. İncelenen dönem için yağışlarda Türkiye geneli ortalamalarda belirgin bir artış veya azalış olmadığı vurgulanmıştır. İncelenen dönem ve istasyonlar için Türkiye geneli ortalama yağış 646 mm'dir. İncelenen dönemde en yağışlı yılın 2009 (804 mm) ve en kurak yılın 2008 (506 mm) olduğu ve 2006-2008 yılları arasında kurak bir dönem yaşanırken, 2009-2012 yılları arasında daha yağışlı bir dönem yaşandığı belirtilmiştir.

Türkiye İklim Projeksiyonları

MGM tarafından CMIP5 projesi kapsamında kullanılan küresel modellerden HadGEM çıktılarının RegCM4 modelinde ölçek küçülme yöntemi ile oluşturulan bölgesel iklim projeksiyonları oluşturulmuştur. Çalışmada referans dönem olarak 1971-2000 ve projeksiyon için 2013-2099 yılları alınmıştır. Bölgesel iklim değişikliği adaptasyon ve etki değerlendirme çalışmalarında kullanılacak yüksek çözünürlüklü iklim projeksiyonları üretmek için Dünya İklim Araştırma Programı (WCRP) tarafından desteklenen, koordineli bölgesel iklim modeli çalışmalarının (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment, CORDEX) ürünleri kullanılmıştır. Tüm senaryo çıktılarının sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, senaryoya bağlı olarak bazı farklılıklar görülmekle birlikte genel olarak sıcaklıkların 2-3 C civarında arttığı yağışların ise önemli ölçüde azaldığı görülmektedir.

Beklenen Etkiler, Etkilenebilirlik ve Uyum Tedbirleri

Su Kaynakları

Türkiye'nin mevcut sürdürülebilir olarak kullanılabilen su potansiyeli 112 milyar m³ olup bunun 98 milyar m³ yüzey suyu, 14 milyar m³'ü ise yer altı suyudur. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Türkiye'deki toplam su tüketiminin, 2004 yılından 2030 yılına kadar yaklaşık üç kat artacağını öngörmektedir. 2023 yılı kullanılan su miktarı toplamı mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanabilen miktarına (yıllık bazda) yakın olup, iklim değişikliği etkileri, yağışların azalması, sulama yapılan alanlardaki artışlar, mevcut depolama alanları tabanlarının rüsubat ile dolması ve su

kaynaklarının homojen olmayan dağılımı gibi çok sayıda olumsuz etki de dikkate alındığında önemli su stresinin yaşanması kaçınılmaz olacaktır.

TÜİK tarafından 2030 yılında Türkiye nüfusunun 100 milyon ve kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının ise 1120 m³/yıl olarak tahmin edilmiştir. Avrupa Çevre Ajansı tarafından 2000 ve 2030 yıllarında Türkiye ve AB ülkelerinde su stresi seviyeleri tahmin edilmiştir. Buna göre, Türkiye'de 2030 yılı itibarıyla, iç ve Batı bölgelerinde %40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir. Güneydoğu ve Doğu bölgelerinde ise bu oran %20-40 arasında olacaktır.

Tarım ve Gıda Güvencesi

Tarım sektöründen elde edilen katma değer giderek artması, istihdamın yaklaşık dörtte birinin bu sektörde olması, sektörün iklim değişikliğinden en fazla etkilenen sektörlerden biri olması öngörüsü bir arada değerlendirildiğinde tarım sektörünün önemini ortaya koymaktadır. Sektör gıda temininin yanısıra tarıma dayalı sanayiye hammadde sağlamaktadır ve tarım sektörleri ekonomik krizlerden diğer sektörlerden daha az etkilenmektedir.

İklim değişikliğinin tarıma etkilerine yönelik bir çok somut adım atılmış, projeler geliştirilmiş, eğitim programları yapılmış ve çiftçilere yönelik çok sayıda destek programı yürütülmüştür, yürütülmeye devam edilmektedir. Ancak ulusal katsayıların oluşturulmasına yönelik yerinde ölçüme dayalı çalışmalar yetersizdir.

İklim değişikliğinin Türkiye'de tarıma ekonomik etki değerlendirmesi konusundaki bir çalışmada Türkiye'de yedi coğrafik bölgede ve ülke genelinde ürünlerin verimlerinde azalış olacağı, verimdeki azalmalar nedeniyle üretim miktarının azalacağı, üretim deseninde bölgeler itibarıyla değişiklikler olacağı, buğday ve ayçiçeğinde ihracatın azalacağı, mısır ve pamukta ithalatın artacağı, ürün fiyatlarının artacağı, ürün fiyatlarında artış karşısında üretici refahının %8,3 oranında artacağı, tüketici refahının %1,7 oranında azalacağı, toplam refahın ise %0,7 oranında azalacağı tahmin edilmiştir.

Doğal Afetler

İklim değişikliği senaryolarına göre ortalama hava sıcaklığında görülebilecek bir-iki derecelik artış, aşırı hava sıcaklıkları ve şiddetli yağışlarda bir kaç kat artış anlamına geliyor. Böylece, son yıllarda dünyanın bir çok bölgesi şiddet, etki, süre ve olduğu yer bakımından eşi ve benzeri olmayan çok sayıda hidro-meteorolojik afetlere sahne olmaktadır. Nitekim son yıllarda ülkemizde gerçekleşen hortum, sel, yıldırım düşmesi, aşırı sıcak hava ve dolu gibi doğal afetlerin sayısında belirgin bir artış gözlenmektedir.

Ekosistem Hizmetleri

İklim değişiminin iç su ekosistemlerinde beklenen etkileri; kara içi su kütlelerinin alan ve hacim kayıpları, tatlı su kaynaklarında azalma, akım ve debi azalmaları gibi etkiler olup, bu etkilerin çoraklaşma, su kıtlığı ve yetersizliği, tarımda verim düşüşleri ve gıda yetersizliği gibi sorunları doğuracağı beklenen olasılıklardır.

Türkiye'de iklim değişimleri ve göllerin seviye değişimleri ile su kaynakları değişimleri arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde, ülkemizin kuzey yarısında yer alan göllerde seviyede artış, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'ndeki göllerde azalma, Marmara Bölgesindeki göllerde ise eğilimin olmadığı belirtilmiştir.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 32 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tarımsal ekosistemler yani ekili alanlar, Türkiye'nin toplam yüzölçümünün yaklaşık % 35'ini oluşturmakta olup çoğunluğu step (bozkır) bölgelerinde yer almaktadır. Toplam tarımsal alanın % 70'ini tahıl, % 5'ini meyve bahçeleri, % 2,7'sini sebze bahçeleri, % 2'sini bağlar ve % 2'sini zeytinlikler oluşturmaktadır. Türkiye'de otsu bitkilerle örtülü alanlar olarak tanımlanan step ve çayırılık alanlar günümüzde 21 milyon hektar civarındadır.

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 3000 bitki ve hayvan türü tespit edilmiştir.

Kıyı Alanları

Türkiye'de 28 kıyı şehri bulunmaktadır. Bu şehirlerde, 2014 nüfus sayımı verilerine göre Türkiye nüfusunun yaklaşık %54,7'si yaşamaktadır

Türkiye'de İklim değişikliğinin kıyı alanlarına, kıyı alanlarındaki su potansiyeline ve su sıcaklıklarına en önemli etkileri

- Arazi kullanımı - değişimi ve ani nüfus hareketlerinin değişiminin etkileri,
- Kıyı erozyonu ve taşkınlar,
- Tuzlu su girişleri,
- Deniz seviyesi yükselmesi,
- Tarım, Turizm ve Ekosistem etkileşimi,
- Hassas alan ve sıcak noktalar olarak özetlenebilir.

Sağlık

İklim değişikliğinin etkilerinden insan sağlığını doğrudan ve dolaylı yollarla etkileyerek aşağıdaki sorunlara yol açması beklenmektedir:

- Aşırı iklim olaylarına bağlı ölüm ve yaralanmalar
- Suyla ve besinlerle bulaşan hastalıklarda artış
- Hava kalitesinin bozulmasına bağlı solunum hastalıklarında artış
- Mevsim kaymasına ve hava kalitesinin bozulmasına bağlı alerjik hastalıklarda artış
- Vektörle ve kemirgenlerle bulaşan hastalıklarda artış
- Ozon tabakasının incelmeye bağlı cilt kanserlerinde artış

Yerleşimler ve Turizm

Turizm sektörü, iklim değişikliğinden doğrudan ve dolaylı yollarla etkilenecektir. Sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme ve aşırı hava olayları kitle turizmini doğrudan etkileyecektir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kaynaklarındaki yetersizlikler ve aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar da iklim değişikliğinin kitle turizmine dolaylı etkileridir. Literatürdeki tüm çalışmalarda Akdeniz havzasının iklim değişikliğinden olumsuz etkileneceği belirtilmektedir. Ekonomisi önemli ölçüde turizme dayanan Türkiye de iklim değişikliğinin olası etkilerinin tehdidi altındadır.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

7.FİNANS VE TEKNOLOJİ

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Ek-II listesinde yer almayan Türkiye'nin gelişmekte olan ülkelere herhangi bir yardım zorunluluğu yoktur. Aynı şekilde Kyoto Protokolü uyarınca herhangi bir indirim taahhüdü bulunmamaktadır. Ancak, bu duruma rağmen Türkiye gönüllü olarak emisyon azaltımı ve uyum konusundaki çalışmalara çeşitli kaynaklar, programlar ve destekler gibi yollarla doğrudan veya dolaylı olarak katılmaktadır. Bu destekler arasında San-Tez ve Teknogirişim gibi programlar dolaylı destekler, Teydeb gibi programlar ise doğrudan destekler sınıfında değerlendirilebilir.

Türkiye, çok yönlü uluslararası kurum ve programlardan aldığı finansal desteklerle ülkemizin farklı bölgelerinde iklim değişikliği ile ilgili projeler yürütmektedir. Ayrıca, Türkiye, özellikle Afrika ve Asya kıtalarındaki ülkelere olmak üzere çok sayıda uluslararası projeye destek olmaktadır.

8.ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

1983 yılında kurulan BYTK, 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.

Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması kapsamında yapılan hesaplamalara göre Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının 2003 yılında GSYİH'daki oranı %0,48 iken, bu oran 10 yıl sonra 2013 yılında neredeyse %1'i bulmuştur. Her ne kadar Ar-Ge için ayrılan finansman desteği gittikçe artıyor olsa da, Ar-Ge'nin GSYİH'deki oranının sadece %1 civarında olması Ar-Ge çalışmalarının ülkemizde yeterli düzeyde gerçekleşmediğini göstermektedir. Ar-Ge harcamaları 2003 yılında 4,01 milyar TL iken bu miktar 2013 yılında 15,7 milyar TL'yi bulmuştur.

Paleoiklim çalışmaları dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistemi ile ilgili çalışmalar, genel sirkülasyon modellerini içeren modelleme ve tahmin çalışmaları, iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili araştırmalar, iklim değişikliği etkilerini ve müdahale seçeneklerini içeren sosyo-ekonomik analizler ve azaltım ve uyum teknolojileri üzerine araştırma ve geliştirme çalışmaları kapsamında ülkemizde toplamda 67 TÜBİTAK destekli proje ve 191 adet tez çalışması yapılmıştır.

Türkiye'de atmosferik ölçüm yapma konusundaki tek yetkili kurum, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'dür (MGM). Son yıllarda ulusal ve uluslar arası iş birlikleri ile MGM sistematik ölçüm ve model faaliyetlerinde modern teknikleri sistemine entegre ederek önemli gelişmeler göstermiştir. Oşinografik gözlemler, Harita Genel Komutanlığı tarafından; karasal gözlemler ise Devlet Su İşleri (DSİ) ve Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM) yürütmekte olduğu ICP Forests projesi ile yapılmaktadır.

9. EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

Türkiye'de İklim değişikliği ile ilgili tüm konular için ulusal koordinasyon görevini İklim değişikliği Ulusal Odak Noktası olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yürütmektedir. Bakanlığın Çevre Yönetimi ve Genel Müdürlüğü altında yapılandırılan İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu iklim değişikliği konusunda eğitim, öğretim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi faaliyetlerden sorumludur.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 34 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Türkiye’de okul öncesi eğitimden başlayarak, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim aşamalarında iklim değişikliğine yönelik dersler eğitim-öğretim müfredatında yer almaktadır. İklim değişikliğini ilgilendiren konularda öğrenciler, çiftçiler, veliler, öğretmenler, kurum çalışanları gibi farklı hedef kitlelerine yönelik gerçekleştirilen eğitim-öğretim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin sayısı son yıllarda giderek artmaktadır. İklim değişikliği konularında farkındalığın artırılması amacıyla çeşitli yayınlar ve kamu spotları hazırlanmakta ve televizyon uygulamalarıyla çok sayıda eğitim filmi yayınlanmaktadır. Ayrıca çeşitli internet sitelerinden güncel bilgiler ve haberler konusunda bilgilendirme çalışmaları sürdürülmektedir.

İklim değişikliği konularında gerçekleştirilen faaliyetlere yerel yönetimlerin, özel sektörün ve özellikle Sivil Toplum Kuruluşları’nın (STK’ların) katılımı da giderek artmaktadır. Mevcut durumda faaliyet gösteren çok sayıda STK enerji ve su tasarrufu, enerji verimliliği, geri dönüşüm, yenilenebilir enerji kaynakları gibi konularda farkındalık artırma adına faaliyetlerde bulunmaktadır.

Küresel ölçekte iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına yönelik uluslararası işbirlikleri de önem kazanmaktadır. Bu kapsamda çeşitli uluslararası eğitim programları ve projeler gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, iklim değişikliği, etkileri ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik eğitim, öğretim ve bilinçlendirme faaliyetleri strateji belgeleri ve eylem planları ile belirlenmiştir.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile başlayan ve giderek artan bir hızla kullanılmaya başlayan yoğun fosil yakıt kullanımı beraberinde atmosferde yoğunluğu gittikçe artan sera gazları birikimine neden olmuştur. Yoğun sera gazı birikimi ise beraberinde insanoğlunun bilinen tarihi boyunca karşılaştığı en ciddi, en karmaşık ve en büyük ölçekli tehdidi yani küresel iklim değişimini getirmiştir. Türkiye, küresel boyuttaki sorunların küresel ölçekte katılımı ile çözülebileceği inancındadır. Bu bağlamda, Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin 2001 yılında gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansında özel durumunun tanınarak Ek-II listesinden çıkarılması üzerine 2004 yılında sözleşmeye taraf olmuştur. Kyoto Protokolü'ne ise 2009 yılında taraf olmuştur.

Türkiye'nin Kyoto Protokolü kapsamında herhangi bir emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır. Ancak, Türkiye iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına katkıda bulunmak ve sera gazı emisyonları salımını azaltmak amacıyla yeni ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmak amacıyla teşviklerde bulunmak, daha az karbon salımına neden olan toplu taşıma yatırımlarına hız vermek, enerji verimliliğini artırmak gibi konularda yoğun çalışmalarda bulunmaktadır. Diğer yandan da gönüllü karbon piyasasının gelişmesi ve zorunlu piyasalara entegrasyonu konularında çaba sarfetmektedir.

Türkiye ilk Ulusal Bildirimini 2007 tarihinde, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci bildirimlerin birlikte sunulduğu İklim Değişikliği 5. Ulusal Bildirim'i ise 2013 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sekretaryasına sunmuştur. 6. Ulusal Bildirim olarak hazırlanan bu bildirimde ikinci bildirimden sonra gerçekleştirilen çalışmalara ve ilk iki bildirimde yer almayan konulara değinilmeye çalışılmıştır.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 36 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

2. ULUSAL ŞARTLAR

2.1. Devlet Yapısı

Türkiye Devleti bir Cumhuriyet'tir. Türkiye Cumhuriyeti, toplumun huzuru, millî dayanışma ve adalet anlayışı içinde, insan haklarına saygılı, Atatürk milliyetçiliğine bağlı, başlangıçta belirtilen temel ilkelere dayanan, demokratik, lâik ve sosyal bir hukuk Devletidir. Yasama yetkisi Türk Milleti adına Türkiye Büyük Millet Meclisindedir. Yürütme yetkisi ve görevi, Cumhurbaşkanı ve Bakanlar Kurulu tarafından, Anayasaya ve kanunlara uygun olarak kullanılır ve yerine getirilir. Yargı yetkisi, Türk Milleti adına bağımsız mahkemelerce kullanılır. Hâkimler, görevlerinde bağımsızdırlar; Anayasaya, kanuna ve hukuka uygun olarak vicdanî kanaatlerine göre hüküm verirler. Hiçbir organ, makam, merci veya kişi, yargı yetkisinin kullanılmasında mahkemelere ve hâkimlere emir ve talimat veremez; genelge gönderemez; tavsiye ve telkinde bulunamaz.

Türkiye Büyük Millet Meclisi genel oyla seçilen 550 milletvekilinden oluşur. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin seçimleri dört yılda bir yapılır. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin görev ve yetkileri, kanun koymak, değiştirmek ve kaldırmak; Bakanlar Kurulunu ve bakanları denetlemek; Bakanlar Kurulu'na belli konularda kanun hükmünde kararname çıkarma yetkisi vermek; bütçe ve kesin hesap kanun tasarılarını görüşmek ve kabul etmek; para basılmasına ve savaş ilânına karar vermek; milletlerarası antlaşmaların onaylanmasını uygun bulmak, Türkiye Büyük Millet Meclisi üye tam sayısının beşte üç çoğunluğunun kararı ile genel ve özel af ilânına karar vermek ve Anayasanın diğer maddelerinde öngörülen yetkileri kullanmak ve görevleri yerine getirmektir.

İdarenin hukuka uygunluğunun, düzenli ve verimli şekilde yürütülmesinin ve geliştirilmesinin sağlanması amacıyla, Cumhurbaşkanlığına bağlı olarak kurulan Devlet Denetleme Kurulu, Cumhurbaşkanının isteği üzerine, tüm kamu kurum ve kuruluşlarında ve sermayesinin yarısından fazlasına bu kurum ve kuruluşların katıldığı her türlü kuruluşta, kamu kurumu niteliğinde olan meslek kuruluşlarında, her düzeydeki işçi ve işveren meslek kuruluşlarında, kamuya yararlı derneklerle vakıflarda, her türlü inceleme, araştırma ve denetlemeleri yapar.

Bakanlar Kurulu, Başbakan ve bakanlardan kurulur. Başbakan, Cumhurbaşkanınca, Türkiye Büyük Millet Meclisi üyeleri arasından atanır. Bakanlar, Türkiye Büyük Millet Meclisi üyeleri veya milletvekili seçilme yeterliğine sahip olanlar arasından Başbakanca seçilir ve Cumhurbaşkanınca atanır; gerektiğinde Başbakanın önerisi üzerine Cumhurbaşkanınca görevlerine son verilir. Bakanlıkların kurulması, kaldırılması, görevleri, yetkileri ve teşkilatı kanunla düzenlenir.

Hükümette 21 adet icracı bakanlık bulunur. 6. Ulusal Bildirim kapsamında atıfta bulunulan kurumlardan, Çevre ve Orman Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Dış Ticaret Müsteşarlığı ve Ulaştırma Bakanlığı 2011 yılında yeniden yapılandırılması sonucunda, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (635 sayılı Kanun Hükmünde Kararname - KHK), Ekonomi Bakanlığı (637 sayılı KHK), Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (639 sayılı KHK), Gümrük ve Ticaret Bakanlığı (640 sayılı KHK), Kalkınma Bakanlığı (641 sayılı KHK), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (644 sayılı KHK), Orman ve Su İşleri Bakanlığı (645 sayılı KHK) ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (655 sayılı KHK) kurulmuştur. Bakanlıkların güncel listesi ve ilgili mevzuatları Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 Bakanlıklar ve mevzuatları

Bakanlık	Mevzuat - Tarih
Adalet Bakanlığı	2992 sayılı Kanun - 1984
Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı	KHK/633 - 2011
Avrupa Birliği Bakanlığı	KHK/634 - 2011
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	3146 sayılı Kanun - 1985
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	KHK/644 - 2011
Dışişleri Bakanlığı	6004 sayılı Kanun - 2010
Ekonomi Bakanlığı	KHK/637 - 2011
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	3154 sayılı Kanun - 1985
Gençlik ve Spor Bakanlığı	KHK/638 - 2011
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	KHK/639 - 2011
Gümrük ve Ticaret Bakanlığı	KHK/640 - 2011
İçişleri Bakanlığı	3152 sayılı Kanun - 1985
Kalkınma Bakanlığı	KHK/641 - 2011
Kültür ve Turizm Bakanlığı	4848 sayılı Kanun - 2003
Maliye Bakanlığı	KHK/178 - 1983
Milli Eğitim Bakanlığı	KHK/652 - 2011
Milli Savunma Bakanlığı	1325 sayılı Kanun - 1970
Orman ve Su İşleri Bakanlığı	KHK/645 - 2011
Sağlık Bakanlığı	KHK/663 - 2011
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	KHK/635 - 2011
Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	KHK/655 - 2011

Kamu kurumlarının yeniden yapılandırılması nedeniyle, 6. Ulusal Bildirim’de ilgili kurumlara yapılan atıflarda genellikle kurumların yeni isimleri kullanılmış; KHK’ların yayımlandığı tarihten önce oluşturulan kurullara, yapılan kurumlar arası protokol, anlaşma vb. basılı kaynaklara atıf yapılırken kurumların eski isimleri kullanılmıştır.

İdare, kuruluş ve görevleriyle bir bütündür ve kanunla düzenlenir. İdarenin kuruluş ve görevleri, merkezden yönetim ve yerinden yönetim esaslarına dayanır. Türkiye, merkezî idare kuruluşu bakımından, coğrafya durumuna, ekonomik şartlara ve kamu hizmetlerinin gereklerine göre, illere; iller de diğer kademeli bölümlere ayrılır. İllerin idaresi yetki genişliği esasına dayanır. Türkiye’de 81 il bulunmaktadır. Merkezi yönetimin illerdeki temsilcileri, İçişleri Bakanlığına bağlı olan Valiliklerdir. İl yönetimlerinin başında bulunan Valiler merkezi yönetim tarafından atanır.

İklim değişikliği stratejisi gibi iklim değişikliğini doğrudan etkileyen politik kararlar ile enerji, ulaştırma, atık politikaları gibi dolaylı konulardaki kararlar merkezi yönetim tarafından alınmakta ve ilgili yasal düzenlemeler yapılarak uygulanmaktadır.

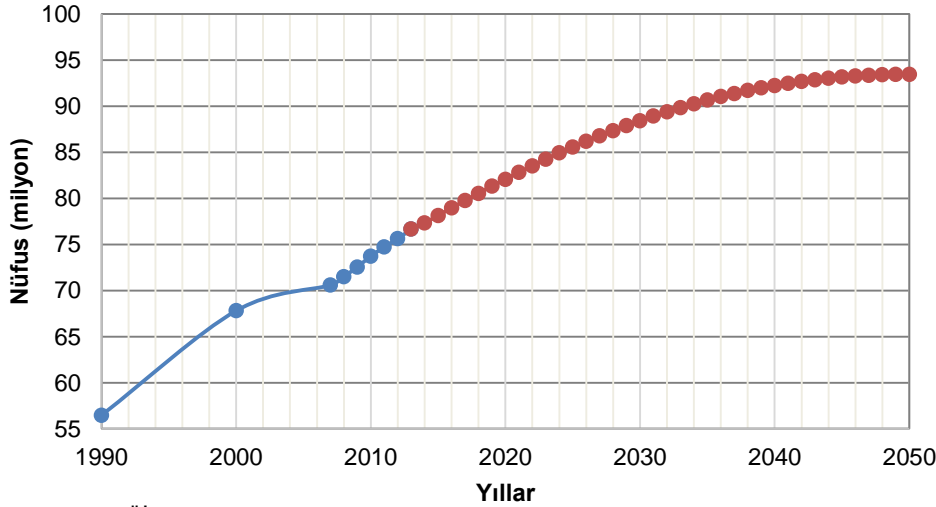
Mahallî idareler; il, belediye veya köy halkının mahallî müşterek ihtiyaçlarını karşılamak üzere kuruluş esasları kanunla belirtilen ve karar organları, yine kanunda gösterilen, seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan kamu tüzel kişileridir. İllerde, yerel yönetim temsilcileri ise seçimle belirlenir. Mahallî idarelerin seçimleri beş yılda bir yapılır.

Türkiye’de 30 Büyükşehir Belediyesi vardır. Belediyeler; ulaştırma, içme suyu ve kanalizasyon gibi alt yapı hizmetlerinin yanı sıra, enerji verimliliği, atık bertarafı ve çevre düzeni gibi hizmetlerden de sorumludur. Bu bağlamda, belediyeler yerelde iklim değişikliği politikalarının geliştirilmesinde ve uygulanmasında etkin rol

oynamaktadır. Türkiye’de çevre politikalarının oluşturulmasından ve uygulanmasından Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) odak noktası da olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) sorumludur. Bu çerçevede, iklim değişikliği ile ilgili politikalar ÇŞB koordinasyonunda ilgili bakanlıkların ve kuruluşların katılımı ile belirlenir ve gerçekleştirilir. Türkiye’deki ulusal iklim değişikliğine ilişkin uygulamalar, ÇŞB’nin yönetsel ve yasal şemsiyesi altında, ilgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinin katılımı ile oluşturulan İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK) tarafından yürütülmektedir. İDHYKK, Türkiye Cumhuriyeti’nin BMİDÇS’ye yönelik ulusal bildirim raporlarının ve ilgili çalışmaların hazırlanması gibi yükümlülüklerinin yerine getirilmesinden de sorumludur.

2.2. Nüfus

1990 yılında 56,47 milyon olan Türkiye nüfusu, 2014 yılı itibarıyla 77,7 milyona ulaşmıştır. Nüfusun azalan hızlı artış eğilimi göstererek 2050 yılında yaklaşık 93,5 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. 1990-2050 yılları için nüfus profili Şekil 2.1’de görülmektedir. 2014 yılı erkek nüfusun oranı %50,18; kadın nüfusun oranı ise %49,82’dir. İl ve ilçe merkezlerinde ikamet edenlerin oranı 2012 yılında %77,3 iken, bu oran 2014 yılında %91,75 olarak gerçekleşmiştir. 14 ilde büyükşehir belediyesi kurulması ve büyükşehir statüsündeki toplam 30 ilde belde ve köylerin ilçe belediyelerine mahalle olarak katılması bu oranın artmasını önemli ölçüde etkilemiştir (TÜİK_a, 2014).



Kaynak: TÜİK_a, 2014

Şekil 2.1 Türkiye 1990-2013 yılı nüfus profili

Yıllık nüfus artış hızı 2012 yılında %1,20; 2013 yılında %1,37 iken 2014 yılında ise %1,33’dür. Türkiye genelinde 2014 yılı nüfus yoğunluğu 101 kişi/km²’dir. İstanbul, kilometrekareye düşen 2.725 kişi ile nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu ildir. Yıllara göre değişen nüfus artış hızları ve nüfus yoğunlukları Tablo 2.2’de verilmektedir (TÜİK_a, 2014).

Tablo 2.2 Türkiye nüfus artış hızları ve nüfus yoğunlukları

Yıl	1990	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Yıllık nüfus artış hızı (%)	2,17	1,83	-	1,31	1,45	1,59	1,14	1,2	1,37	1,33
Nüfus yoğunluğu (kişi /km ²)	73	88	92	93	94	96	97	98	100	101

Kaynak: TÜİK_a, 2014

2.3. Coğrafya

Coğrafi Konum ve Sınırlar

Türkiye kuzey yarım kürede, 36°- 42° kuzey enlemleri ile 26°- 45° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Buna bağlı olarak doğusu ile batısı arasında 76 dakikalık bir yerel saat farkı bulunmaktadır. Orta kuşakta yer alması sebebiyle yıl içinde dört mevsim belirgin olarak yaşanmaktadır. Toprakları Asya ile Avrupa kıtaları arasında bulunan Türkiye'nin komşularını batısında Bulgaristan ve Yunanistan; doğusunda Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan/Nahcivan ve İran; güneyinde ise Irak ve Suriye oluşturmaktadır. Türkiye'nin kara sınırları toplamı 2.949 km uzunluğundadır. Üç tarafı kuzeyde Karadeniz, batıda Ege Denizi ve güneyde Akdeniz ile çevrili olan yarımada'nın kıyı sınırları toplamı 7.186 km uzunluğundadır (DSİ, 2014).

Yüzölçümü

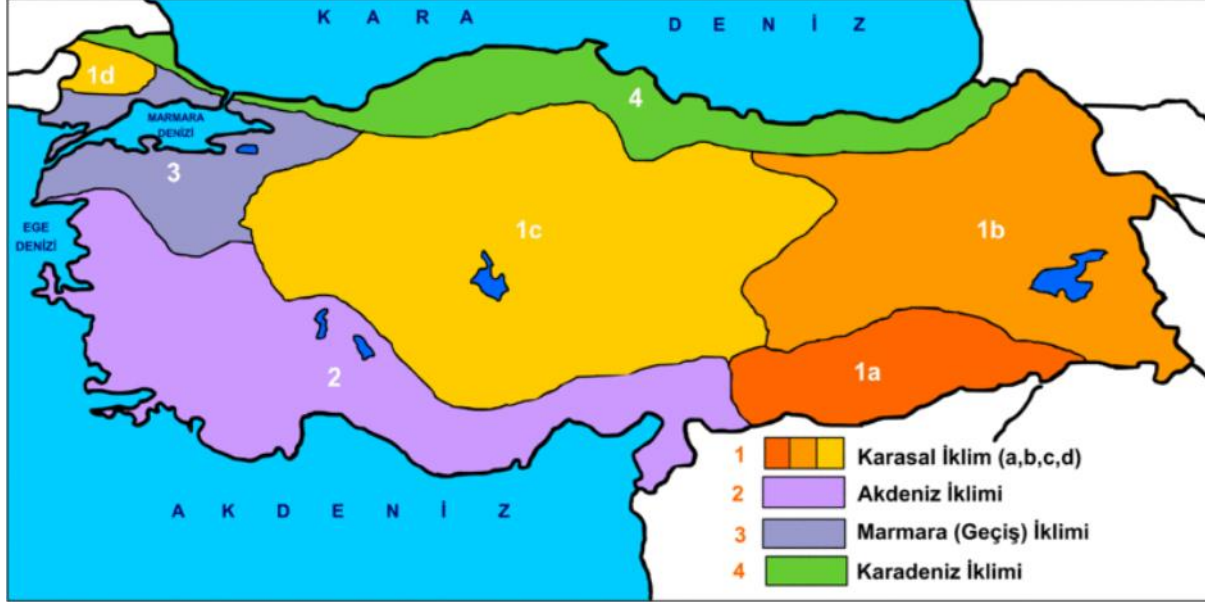
Türkiye'nin toplam yüzölçümü 785.347 km² olup, doğal göller ve baraj gölleri çıkarıldığında kalan alan 769.604 km² olmaktadır (TÜİK_a, 2013). 2012 yılı Türkiye'de arazi kullanım sınıflarının yüzölçümüne dağılımı incelendiğinde %31,1 ile tarım alanları ilk sırada yer almaktadır. Ülke topraklarının %27,6'sını orman alanları, %18,6'sını meralar ve %1,4'ünü su alanları oluştururken, %21,3'ü diğer amaçlarla kullanılmaktadır (OGM_a, 2012). Türkiye 7 coğrafi bölgeden oluşmaktadır. Bu bölgeler yüzölçümüne göre büyüğe küçüğe; Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir.

Dağlar

Ülkemizde dağlar geniş bir alan kaplamaktadır. Türkiye'nin kuzeyinde Karadeniz kıyısına paralel Kuzey Anadolu Dağları, kuzeybatısında Yıldız Dağları, güneyinde Akdeniz kıyısına paralel Toros Dağları, batısında Ege Denizi kıyısına dik Batı Anadolu Dağları bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde 2.000 metrenin üzerinde olan yükseklik, ortalama 1.130 metredir. Ülkenin orta kesimlerinde seyrek dağlar, doğuda ise daha yüksek ve sık dağlar uzanmaktadır. Türkiye'nin en yüksek dağı 5.137 metre ile Büyük Ağrı Dağı'dır (ÇOB_a, 2007).

2.4. İklim

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 (İyigün ve diğ., 2013). Türkiye'de görülen iklim kuşakları; yazların sıcak ve kurak, kışların ise ılık ve yağışlı olduğu Akdeniz iklimi, yazların serin kışların ise kıyı kesiminde ılık yüksek kesimlerde ise karlı ve soğuk geçtiği Karadeniz iklimi, yaz ve kış ile gece ve gündüz arasında sıcaklık farklarının büyük olduğu Karasal İklimi ile Karasal, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında bir geçiş özelliği gösteren Marmara İklimidir. Türkiye'nin iklim bölgelerinin dağılımı Şekil 2.2'de verilmiştir (Şensoy, Demircan, Ulupınar ve Balta, 2008; Atalay_a, 1997).



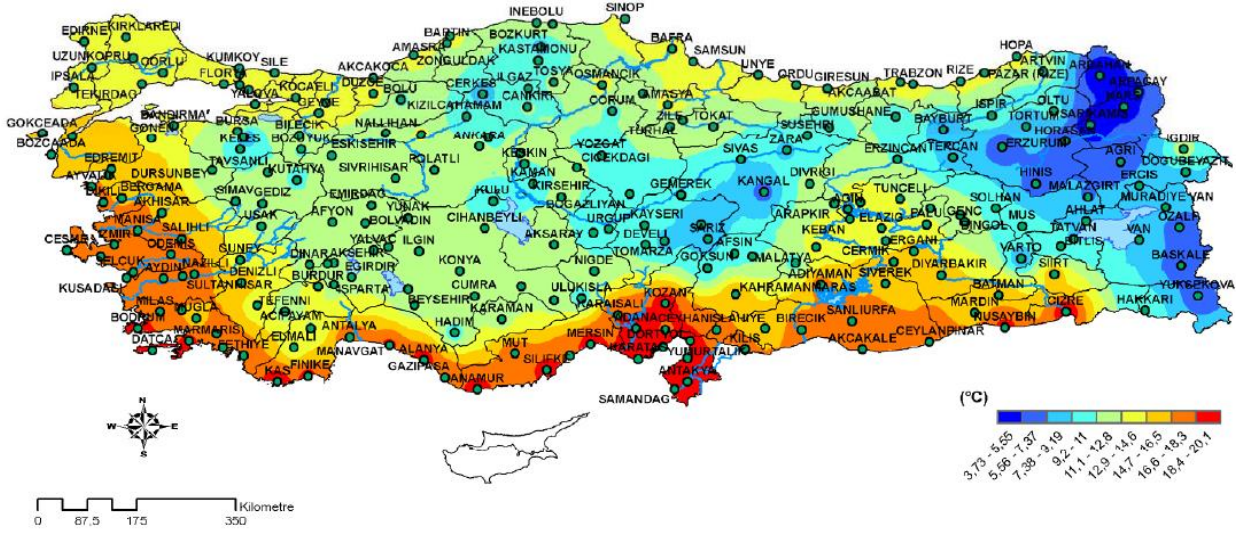
Kaynak: Şensoy, Demircan, Ulupınar, & Balta, 2008; Atalay_a,1997

Şekil 2.2 Türkiye iklim bölgelerinin dağılımı

Yaz ve kış ayları arasındaki sıcaklık farkının az olduğu Karadeniz İklimi, Karadeniz Bölgesi'nin kıyı ve dağların kuzeye bakan kesimleri ile Marmara Bölgesi'nin kuzey kıyılarında etkilidir. Akdeniz İklimi ise Ege Bölgesi ile İç Anadolu'nun batı kesiminde ve Akdeniz Bölgesi'nin de hakimdir. Yazları sıcak ve az yağışlı, kışların ise soğuk ve karlı geçtiği Karasal iklim Güneydoğu Anadolu Karasal İklimi, Doğu Anadolu Karasal İklimi, İç Anadolu Karasal iklimi ve Trakya Karasal İklimi olmak üzere dört ayrı alt tipte incelenebilir. Marmara Bölgesi ve Kuzey Ege'yi etkileyen Marmara İkliminde ise yazlar sıcak ve az yağışlı kışlar ise Akdeniz İklimine nazaran daha soğuk geçmektedir (Şensoy, Demircan, Ulupınar ve Balta, 2008).

Türkiye iklimi yaz aylarında genellikle güneybatıdan gelen ve sıcaklığın artmasına neden olan Azor Yüksek Basınç Merkezi (YBM) ile güneydoğudan gelen ve yazın sıcak ve yağışsız bir mevsim yaşatan Basra ABM'nin etkisi altında kalmaktadır. Kış aylarında ise İzlanda Alçak Basınç Merkezi (ABM) ve Akdeniz ABM sistemlerinin etkisiyle yağışlı bir iklim gözlenirken, Sibarya YBM etkili olduğu dönemlerde ise soğuk ve kurak bir mevsim yaşanmaktadır.

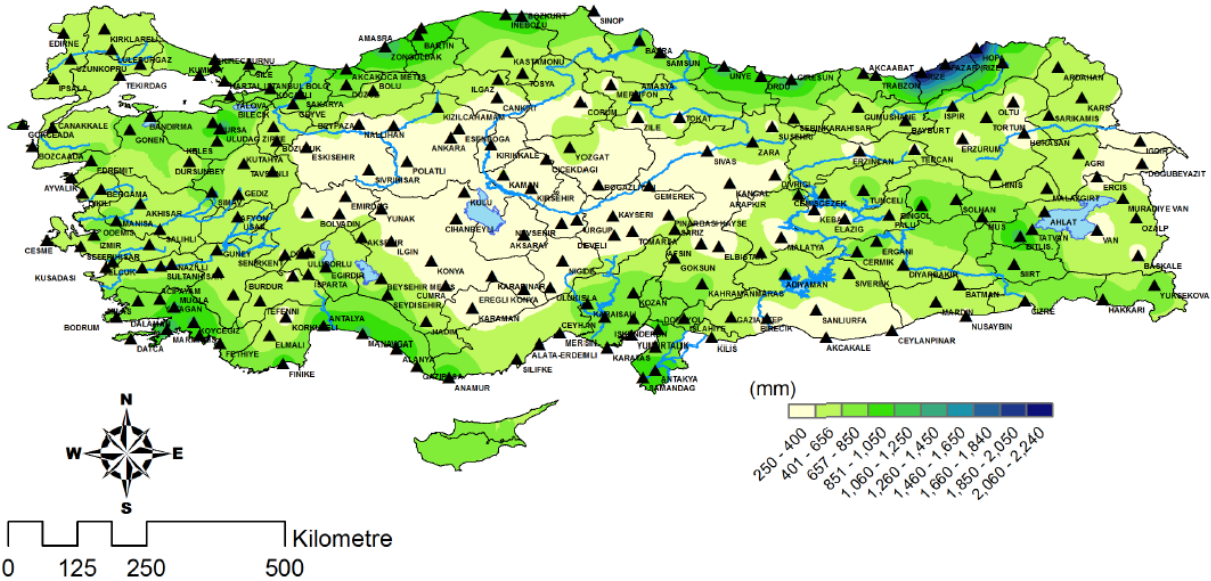
Türkiye'nin 1970-2013 yılları arası sıcaklık değişimleri incelendiğinde 1970-1978 yılları arasında 12,7°C olan ortalama sıcaklık, 2006-2013 yılları arasında 13,7°C'ye yükselmiştir. 1970-2013 yıllarını kapsayan ortalama sıcaklık dağılımı Şekil 2.3'te verilmiştir. Sıcaklık dağılımı incelendiğinde en yüksek ortalama sıcaklığın Doğu Akdeniz'de, en düşük ortalama sıcaklığın ise Kuzeydoğu'da olduğu görülmektedir (MGM_a, 2014).



Kaynak: MGM_a, 2014

Şekil 2.3 Türkiye ortalama sıcaklık dağılımı (1970-2013)

Türkiye'nin 2006-2013 arasında yıllık toplam yağış ortalaması 634,8 mm'dir. 1970-2013 yıllarını kapsayan ortalama yağış dağılımı Şekil 2.4'te verilmiştir. Yağış dağılımına göre ülkemizin en çok yağış alan bölgesi 2060-2240 mm ile Karadeniz Bölgesi'nin kuzeydoğusu, en az yağış alan yerler ise 250-400 mm ile İç Anadolu Bölgesi ile Iğdır ve Şanlıurfa civarıdır. (MGM_a, 2014).



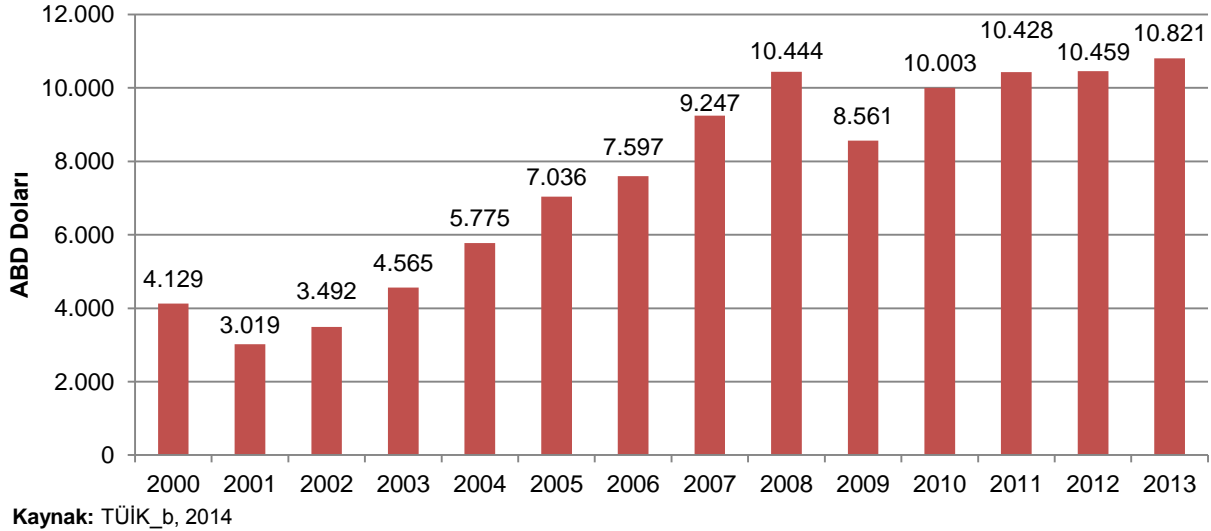
Kaynak: MGM_a, 2014

Şekil 2.4 Türkiye ortalama yağış dağılımı (1970-2013)

2.5. Ekonomi

2.5.1 Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)

2000-2013 yıllarına ait yıllık kişi başı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) değerleri Şekil 2.5'te verilmiştir (TÜİK_b, 2014). 2001 yılında Türkiye'nin yaşamış olduğu ekonomik krizin etkisiyle 2000 yılında 4.129 ABD doları olan GSYİH, 2001 yılında %26,88'lik bir düşüşle 3.019 ABD dolarını bulmuştur. 2002 yılındaki genel seçimleri kazanan Adalet ve Kalkınma Partisi, izlemiş olduğu ekonomik politikayı başarılı bir şekilde uygulayarak 2008 yılındaki ekonomik krize kadar GSYİH sürekli artışa geçmiştir. 2008 yılında 10.444 ABD dolarını bulan GSYİH, ülkemizin dünyadaki ekonomik krizden etkilenmesi sonucu 2009 yılında 8.561 ABD dolarına düşmüştür. Ancak alınan önlemlerle kısa sürede kriz atlatılmıştır ve GSYİH tekrar artışa geçerek 2013 yılının sonunda 10.821 ABD dolarını bulmuştur.



Şekil 2.5 2000-2013 yıllarına ait yıllık kişi başı GSYİH

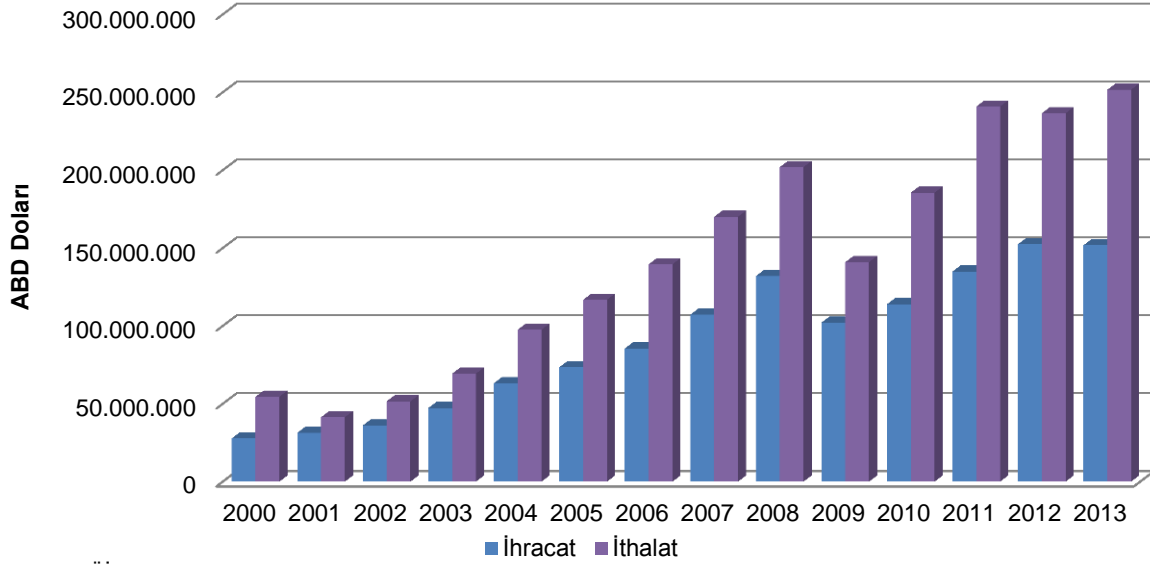
2.5.2 İthalat – İhracat

Ülkemizin 2011-2013 yılları arasındaki ithalat ve ihracat verilerini içeren dış ticarete ilişkin bilgiler Tablo 2.3'te verilmiştir. Buna göre 2013 yılında yıllık dış ticaret hacmi yaklaşık 403 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir. 2011-2012 yılları arasında ihracat, yaklaşık %13 oranında bir artış gösterirken 2013 yılında %0.4 oranında bir düşüş yaşamıştır. Tablo 2.3'e ek olarak Türkiye'nin 2000-2013 yıllarındaki ihracat-ithalat durumu Şekil 2.6'da gösterilmektedir. 2008 yılındaki ekonomik krizin ithalat-ihracata olumsuz etkisi Şekil 2.6'da görülebilmektedir.

Tablo 2.3 2011-2013 yıllarına ait dış ticaret verileri

Yıl	İhracat Değer (Bin ABD Doları)	Değişim (%)	İthalat Değer (Bin ABD Doları)	Değişim (%)	Dış ticaret dengesi (Bin ABD Doları)	Dış ticaret hacmi (Bin ABD Doları)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (İhracat/ İthalat)
2011	134.906.869	18,5	240.841.676	29,8	-105.934.807	375.748.545	56.0
2012	152.461.737	13,0	236.545.141	-1,8	-84.083.404	389.006.877	64.5
2013	151.802.637	-0,4	251.661.250	6,4	-99.858.613	403.463.887	60.3

Kaynak: TÜİK_b, 2014



Kaynak: TÜİK_b, 2014

Şekil 2.6 2000-2013 yıllarına ait ihracat ve ithalat durumu

2.6. Enerji

2.6.1 Birincil Enerji

Türkiye'nin birincil enerji talebi, son yirmi yılda gösterdiği hızlı ekonomik büyüme sonucu iki katına çıkmıştır. Ülke geçtiğimiz 10 yıllık dönemde, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkeleri içerisinde enerji talep artışının en fazla olduğu, dünyanın en hızlı büyüyen enerji piyasalarından biri konumundadır. Diğer yandan gelişme ve nüfus artışı nedeniyle gittikçe artan ve önem arz eden fosil kaynaklara bağlı enerji talebi, diğer ülkelere kıyasla enerji tüketimine bağlı sera gazı artışında en önde giden ülke olma pozisyonu ve ithal enerjiye yüksek bağımlılık konumu ile de Dünya'daki yeni konjektörün etkileyeceği hassas ülkelerden birisidir.

1990-2010 yıllarında birincil enerji tüketimi yılda ortalama %4 civarında bir oranla sürekli olarak artmıştır. 2008 yılının son çeyreği ve 2009 yılı boyunca süren ekonomik kriz, mevcut talebin azalmasına neden olmuştur. 2013 yılı da enerji tüketiminin artmadığı yıllardan birisi olmuştur. Birincil enerji tüketimi 2013 yılında 120,3 milyon TEP (2012'de 120,98 milyon TEP) olarak gerçekleşmiştir. Birincil enerji tüketimi dikkate alındığında Türkiye, Dünya sıralamasında %1 lik payı ile 21. sırada yer almaktadır.

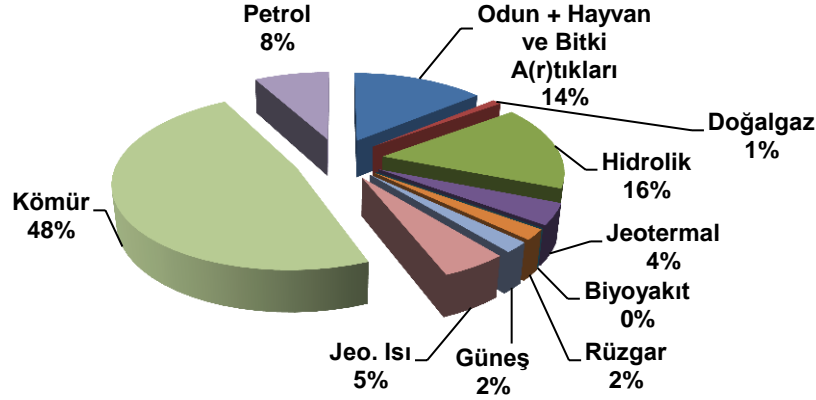
2.6.1.1 Birincil Enerji Kaynaklarından Üretim

Geçmişten bugüne Türkiye'nin enerji talebi kriz yılları dışında sürekli artmış olmasına rağmen, birincil enerji üretimi görece sabit kalmış, 1990 yılında 25,5 milyon TEP olan üretim, sadece %25 (6,5 milyon TEP) oranında artarak 2013 yılında 31,9 milyon TEP olmuştur. Bu dönem sonundaki talep artışı ise, 55 milyon TEP olarak gerçekleşmiştir. Bu şekilde, tüketim, üretime kıyasla 8 mislinden fazla artarak enerjide ithalat bağımlılığı önemli oranda artmıştır.

Birincil enerjide ithalat bağımlılığı 2013'te %73 olan ve enerji kaynakları bakımından net ithalatçı ülke konumundaki Türkiye'de enerji ithalatı için yaklaşık 56 milyar dolar harcanmıştır (2012'de 60 milyar dolar).

Bu değer 2013 yılında yaklaşık olarak 100 milyar dolar olan ve ülke ekonomisini zorlayan dış ticaret açığının yarısından fazladır.

Birincil enerji kaynaklarının yerli üretim paylarına bakıldığında kömür (%48) ve (%57) yenilenebilir enerji (hidrolik ve diğerleri) başlıca öz kaynaklar olarak görülmektedir (Şekil 2.7).



Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 2.7 Birincil enerji kaynaklarının yerli üretim payları, 2013

2.6.1.2 Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi

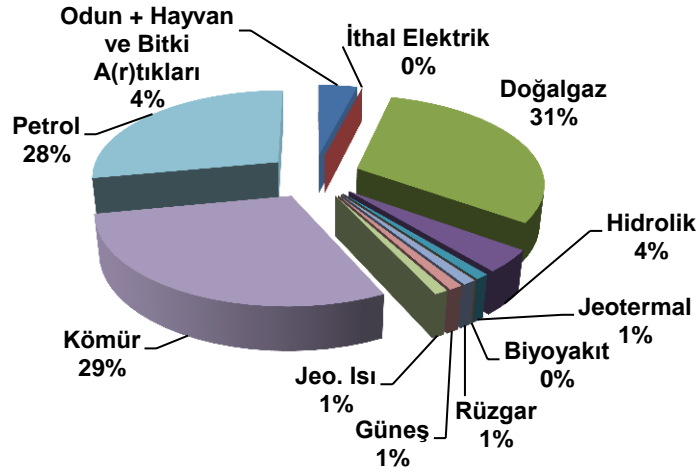
1990 yılı ile kıyasladığında toplam birincil enerji arzı içinde üç fosil enerji kaynağının (kömür, petrol ve doğalgaz) 2013 yılında %81'den %88'e çıktığı görülmektedir. 1990 yılında fosil yakıt gibi yakılarak kullanılmış olan odun, hayvan ve bitki artıkları birincil enerji arzı içinde %14 paya sahipti. Günümüzde enerji denge tablolarında %4 pay ile yer alan bu kaynaklar yavaş yavaş modern yöntemler (gazlaştırma, piroliz vb.) kullanılarak enerji kaynağı olarak tüketilmeye başlanmıştır.

Tablo 2.4 Toplam birincil enerji arzı içinde kaynakların miktarı ve payı

Kaynaklar	Birim	1990	2000	2013
Kömür	bin tep	16.110	22.928	34.668
	%	30	29	29
Petrol	bin tep	23.901	32.297	33.896
	%	45	40	28
Doğalgaz	bin tep	3.110	13.729	37.628
	%	6	17	31
Hidrolik	bin tep	1.991	2.656	5.110
	%	4	3	4
Odun, çöp, v.b.	m tep	7.208	6.457	4.374
	%	14	8	4
Jeotermal, Güneş, Rüzgar	bin tep	461	978	4.081
	%	1	1	3
Diğer	bin tep	206	1.456	533
	%	1	2	0
Toplam Birincil Enerji	bin tep	52.987	80.500	120.290
	%	100	100	100

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Türkiye’de 2013 yılında 120,3 milyon TEP olan birincil enerji tüketiminde; petrol %28 (%93’ü ithal), doğalgaz %31 (%98,9’u ithal), kömür %29 (%56’sı ithal) pay almıştır. Yerli kaynak olan linyit %11 ve hidrolik enerji %4 er paylarla diğer enerji tüketim kaynaklarımızdır. Rüzgar, güneş ve jeotermal enerjinin tüketimdeki payları ise %1’er civarındadır (Şekil 2.8).



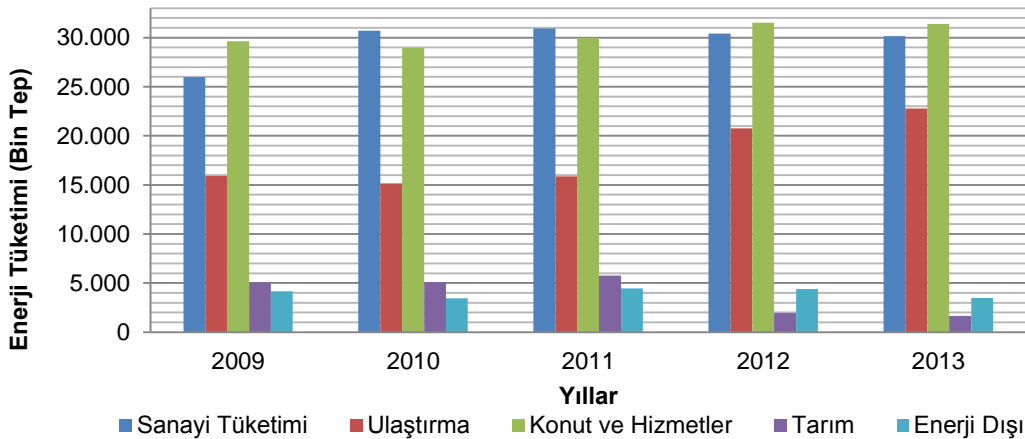
Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 2.8 Birincil enerji tüketiminin kaynaklar bazında dağılımı, 2013

Burada en kritik olan konu; enerji tüketiminin %88 fosil yakıtla bağımlı olması ve en büyük payı alan doğalgazdaki ithalat bağımlılığının %98’in üzerinde olmasıdır. Doğalgazdaki bu bağımlılığın azaltılmasındaki en önemli ikame kaynağı kömür (ithal ve yerli üretim) olarak görülmektedir.

2.6.1.3 Sektörel Enerji Tüketimi

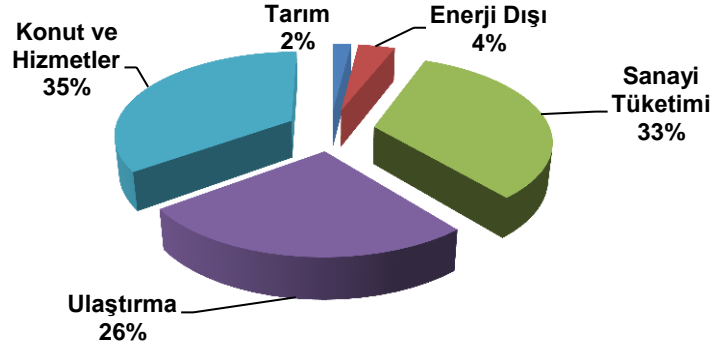
Enerji tüketiminin arttığı yıllarda sanayi sektörü nihai sektör içinde en büyük payı almaktadır. 2012’deki ekonomik daralmanın devam etmesi nedeniyle, 2013 yılında da bina sektörü (konut ve hizmetler) en fazla enerji tüketen sektör olmuştur (Şekil 2.9). Bu sektör 2013 yılı toplam enerji tüketiminden %35 oranında pay almıştır. Sanayi sektörünün toplam enerji tüketimindeki payı bina sektörünü takiben %33 olmuştur.



Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 2.9 Nihai enerji tüketim sektörlerinin 2009-2013 arasındaki değişimi (bin TEP)

Ulaştırma sektörünün enerji tüketimi içerisindeki payı daha önceki yıllarda %19-20 arasında iken sektördeki hareketliliğinin artması ve şehirleşme sonucunda sürekli payını artırarak 2013'te %26'ya kadar çıkmıştır (Şekil 2.10).



Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 2.10 Nihai enerji tüketiminin sektörlere göre payları, 2013

2.6.1.4 Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Enerji ithalatı bağımlılığından ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden kurtulmak için enerji verimliliğini artırmanın yanısıra, başlıca alternatiflerden birisi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımınıdır ve Türkiye bu alanda önemli bir potansiyele de sahiptir.

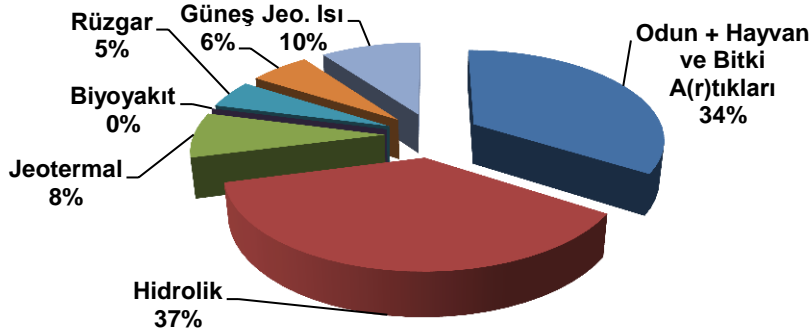
Ülkenin sahip olduğu hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, dalga ve akıntı gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının, değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması kaynak çeşitliliğinin sağlanabilmesi açısından stratejik öneme sahiptir. Bu nedenle Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) Stratejik Planı kapsamında yenilenebilir enerjinin elektrik enerjisi üretimindeki payının artırılması ve ayrıca ısı enerjisi kaynağı olarak da kullanımının sağlanabilmesi hedeflenmektedir.

2012 de 11.973 bin TEP olan yenilenebilir enerji (üretim ve) tüketimi, birincil enerji tüketiminde %10 pay alırken, 2013 yılında yenilenebilir enerji (üretim ve) tüketimi %15 artışla 14.098 bin TEP olmuştur. Böylece Türkiye'de 2013 yılında toplam birincil enerji arzının %12'si yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır.

2013 yılı sonu itibarıyla Türkiye'de yenilenebilir enerji arzının;

- %34'ü biyokütle kaynaklarından (odun, hayvan ve bitki artıkları, atıklar - ısı ve elektrik olarak),
- %37'si hidrolik kaynaklardan,
- %8'i jeotermal kaynaklardan (ısı ve elektrik olarak),
- %5'i rüzgârdan (elektrik üretimi olarak),
- %6'sı ise güneşten (ısı enerjisi olarak) elde edilmiştir (Elektrik enerjisi üretimi henüz ihmal edilebilir düzeydedir.).

Şekil 2.11'de yenilenebilir enerji kaynakları üretiminin kaynaklar bazında dağılımı görülmektedir.



Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 2.11 Yenilenebilir enerji profilinin kaynaklar bazında dağılımı, 2013

Elektrik üretimi açısından incelendiğinde yenilenebilir enerji kurulu gücü 2013'te, bir önceki yıla göre 3.300 MW, 2014 de 2.454 MW artmıştır. Yenilenebilir enerjinin %80'den fazlası ise hidrolik kaynaklardan üretilmiş olup, rüzgar enerjisi %16 pay alırken, coğrafi konumumuz nedeniyle çok önemli potansiyele sahip olduğumuz güneş enerjisinin üretimdeki payı henüz sıfıra yakındır. Türkiye bulunduğu coğrafi bölge itibarı ile önemli yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeline sahiptir (Tablo 2.5) (MMO, 2014). Ancak bu potansiyelin henüz önemli bir bölümü değerlendirilmemiş durumdadır.

Tablo 2.5 Türkiye'nin yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli (elektrik üretimi)

Yenilenebilir Enerji Kaynağı	Potansiyel (Milyar kWh)
Hidroelektrik	60-80
Rüzgar	100-120
Jeotermal	16
Güneş	400
Yerli Linyit	105-120
Biyogaz	35
Toplam	716-771

Kaynak: MMO, 2014

2 Ekim 2013 tarihli Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik sonrasında iklim dostu üretim kapasitesinde önemli bir yaygınlaşma potansiyeli ortaya çıkmıştır. Ocak 2015 sonu itibarı ile 124 adet toplam 58 MW kurulu gücünde olan üretim tesisinin kabulü yapılmıştır. Lisanssız üretim kapsamında, 116 güneş enerjisi tesisi ile yerinde üretim ve tüketim gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Özet olarak; TEDAŞ tarafından; lisanssız kojenerasyon-trigenerasyon santrallerinin proje onay işlemleri sonucunda; başvuru yapılan projelerin toplam gücü: 79,5 MW, onaylanan projelerin toplam: 46,7 MW, işletmeye alınan projelerin gücü: 8,3 MW, işletme alma aşamasındaki projelerin gücü: 20 MW olduğu belirtilmiştir.

Rüzgar Enerjisi

Türkiye'de rüzgar enerjisi santrali (RES) projeleri Yenilenebilir Enerji Kanununun yürürlüğe girmesiyle ivme kazanmıştır. TEİAŞ verilerine göre; 2002 yılında 18,9 MW düzeyinde olan RES kurulu gücü 2013 yılı sonu itibarıyla 2.760 MW'a ulaşmıştır.

Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA)'ya göre rüzgâr sınıfı iyi ile sıra dışı arasında 47.849,44 MW'lık potansiyel vardır. Elektrik Enerjisi Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde Rüzgâr enerjisi kurulu gücünün 2023 yılında 20.000 MW'a ulaşması hedeflenmiştir.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından 2013 yılı sonuna kadar toplam 9507,8 MW gücünde 270 rüzgar projesine lisans verilmiştir. Ekim 2014 tarihine kadar lisanslanan ve lisans sürecindeki tüm projelerin toplam kapasitesi 12.904,4 MW olmakla birlikte aynı tarih itibarı ile işletmeye alınan RES'lerin kapasitesi 3.483,9 MW'tır.

Ülkemizin rüzgar enerjisi potansiyelinden azami ölçüde yararlanmak amacıyla, daha fazla rüzgar santralının elektrik sistemine entegrasyonunu sağlamak ve rüzgardan üretilen elektriksel gücün önceden tahmin edilmesi için 2013 tarihinde yapılan bir düzenleme ile bütün RES'lerin Rüzgar Gücü İzleme ve Tahmin Merkezine (RİTM) bağlanması şartı getirilmiştir. 2014 yılı itibarıyla, merkezde işletmedeki 20 adet RES'in güç üretimleri eşzamanlı olarak izlenebilmekte, santrallerin 48 saat için güç tahminleri yapılmaktadır. Merkeze bağlı RES'lerin toplam kurulu gücü günümüz itibarıyla 1.000 MW'ın üzerindedir (RİTM, 2014).

Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, Türkiye'nin yoğun tektonik hareketliliği nedeniyle önemli bir yerli ve yenilenebilir enerji kaynağıdır. Türkiye Dünyanın 7. büyük jeotermal enerji potansiyeline sahiptir.

Türkiye de jeotermal sahaların kullanımı;

- Doğrudan Kullanım (ısıtma vb)-35%
- Termal Kullanım (spa)-56%
- Elektrik Üretimi-9%

şeklinde bir dağılıma sahiptir.

Türkiye'nin jeotermal termik enerji potansiyeli 31.500 MWt olarak varsayılmaktadır. İspatlanmış fiili kullanılabilir teknik kapasite 4.078 MWt olup bunun %34'ü (1.306 MWt)'i kullanılmaktadır. Elektrik üretimi açısından teknik potansiyel ise 600 MWe olarak kabul edilmekle birlikte İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Enerji Enstitüsü, yapılacak yeni saha araştırma ve sondaj çalışmalarıyla, bu rakamın 2.000 MWe'ye yükseltilebileceğini öngörmektedir.

2002 sonu itibarıyla 17,5 MW olan jeotermal kurulu güç, 2013 yılı sonu itibarıyla 311 MW (1364 GWh)'a çıkmış olup (2014 Ekim ayı itibarıyla 405 MW), halen 15 jeotermal santral elektrik üretimine katkıda bulunmaktadır. Son 2 yıllık dönemde Türkiye'nin jeotermalden elektrik üretimi 2 katına çıkmıştır.

Diğer taraftan jeotermal uygulamalar 2002'den 2013'e kadar sera ısıtmada %466 artış ile 2.832 dönüme (Eylül 2014'de 3.130 dönüm) ve konut ısıtmada %198 artış ile de 89.443 konuta (Eylül 2014'de 89.563 konut) ulaşmıştır.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından keşfedilen jeotermal sahaların ihale yolu ile yatırımcıya devri 5686 Sayılı Kanun ile mümkün hale getirilmiştir. Bu kapsamda 2008-2013 yılları arasında gerçekleştirilen ihaleler sonucunda elektrik enerjisi üretimine uygun 16 adet, ısıtma ve termal turizme uygun 74 adet olmak üzere toplam 90 saha ihale edilerek yatırımcıya devredilmiştir. Bu şekilde önümüzdeki dönemde jeotermal enerjinin kullanımında önemli artışlar olması beklenmektedir.

Güneş Enerjisi

Türkiye, Dünya üzerinde bulunduğu yer itibarıyla güneş kuşağı olarak adlandırılan ve güneş enerjisinden en iyi faydalanabilen bölgelerden birinde bulunmaktadır. Ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi metrekarede 2.640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti metrekarede yılda 1.311 kWh (günlük ortalama 3,6 kWh) olarak belirlenmiştir.

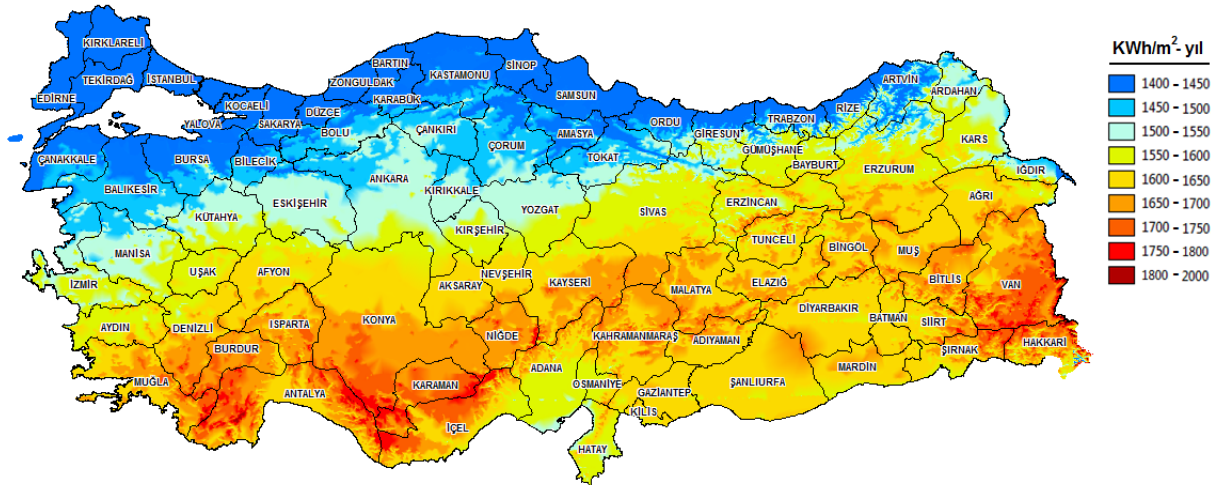
Türkiye’de güneş enerjisi kullanılarak su ısıtılması, sera ısıtılması ve tarımsal ürünlerin kurutulması yaygın uygulamalardandır. Büyük çoğunluğu Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde olmak üzere konutların %18-20’sinde (3-3,5 milyon) güneş kolektörü bulunmaktadır. Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı Tablo 2.6’da verilmiştir (MMO, 2014).

Tablo 2.6 Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (kWh/m ² -yıl)	Güneşlenme Süresi (saat/yıl)
Güneydoğu Anadolu	1.460	2.993
Akdeniz	1.390	2.956
Doğu Anadolu	1.365	2.664
İç Anadolu	1.314	2.628
Ege	1.304	2.738
Marmara	1.168	2.409
Karadeniz	1.120	1.971

Kaynak: MMO, 2014

Güneş ve biyokütle kaynaklarının etkin ve verimli kullanılabilmesi ve bu kaynakların enerji üretiminde değerlendirilmesine yönelik potansiyel belirleme çalışmaları Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yapılmış ve bu kapsamda üretilen bilgiler Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA) albümünde yayınlanmıştır (GEPA, 2014).



Kaynak: GEPA, 2014

Şekil 2.12 Türkiye güneş enerjisi potansiyeli atlası (GEPA)

Güneş enerjisine dayalı elektrik üretim kapasitesi Kasım 2014 sonu itibarı ile 31 MW (Şubat 2015'te sadece lisansız olarak kabulü yapılan kurulu güç 44 MW) olmakla birlikte bu kurulu gücün verilen lisansların işlerlik kazanmaya başlaması ile hızla artması beklenmektedir.

Hidrolik Enerji

Türkiye'de 2002 yılında 12.241 MW olan hidrolik kurulu gücü 2013 yılında %34 pay ile 22.289 MW a ulaşmıştır. Ekonomik kategoride olan hidrolik enerji potansiyeli 140 milyar kWh/yıl olarak belirlenmiştir. ETKB Strateji Belgesi'nde, 2015 yılında hidrolik kurulu gücün 25.000 MW'a, 2019'da 32.000 MW'a ulaşması öngörülmektedir.

Biyokütle Enerjisi ve Biyoyakıtlar

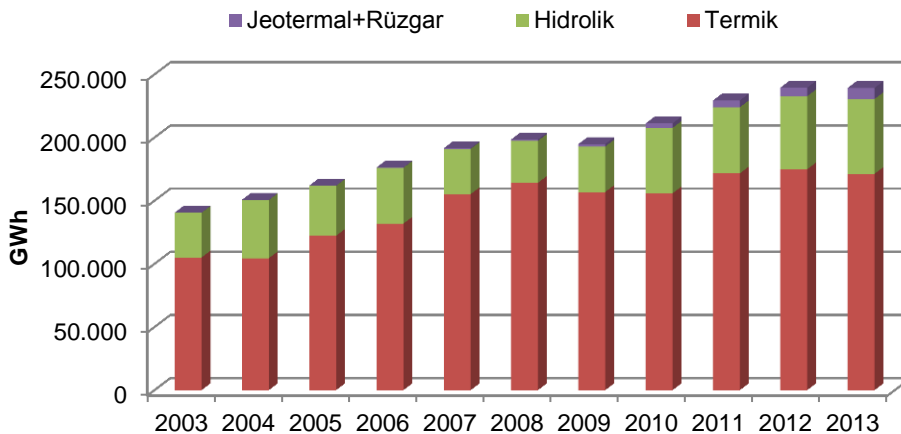
2011 tarihine kadar atık sularından ve belediye çöplerinden elde edilen bazı biyogaz tesislerinin dışında çok az sayıda bulunan biyokütleden elektrik üreten tesislerin sayılarında 2011'de yürürlüğe giren 6094 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile birlikte artış olmuştur. Türkiye biyokütle kaynaklarından 2013 yılı sonu itibarı ile 200 MW'lık kurulu güce sahip biyogaz sektöründe 1171 GWh elektrik üretim kapasitesi oluşmuştur. Türkiye'de biyoetanol kurulu kapasitesi 149,5 milyon litre olup tesis sayısı 3'tür.

Türkiye'de biyodizel üretimi 2013 yılında EPDK verilerine göre 21.876 ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl benzine 31.557 ton biyoetanol harmanlanmıştır (EPDK, 2013; TAPDK, 2013).

YEGM tarafından Türkiye'nin biyokütle potansiyelinin tespit edilmesi amacıyla hazırlanan Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası (BEPA)'ndan toplam biyokütle potansiyeli 20,3 milyon TEP olarak belirlenmiştir.

2.6.2 Elektrik Sektörü

Türkiye'nin elektrik tüketimi 1990 yılından beri %315 oranında artarak 2013 yılında 245,5 TWh olarak gerçekleşmiştir. Elektrik enerjisi talebindeki artış 2011 yılında %9,4, 2012 yılında ise %5,2 iken 2013 yılında %1,2 olarak gerçekleşmiştir. Son yıllarda yakalanan yüksek ekonomik büyüme oranlarıyla paralel olarak yıllık elektrik enerjisi tüketim artış hızı son 11 yılda ortalama %5,8 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Türkiye'nin elektrik enerjisindeki gelişimi Şekil 2.13'te verilmiştir (ETKB_a, 2014).



Kaynak: ETKB_a, 2014

Şekil 2.13 Türkiye'nin elektrik enerjisi gelişimi

Tüketilen elektrik enerjisinin 239,3 TWh'i yurt içinde üretilmiş, 7,4 TWh'i ithal edilmiştir. 1,2 TWh enerji de ihraç edilmiştir.

2009 yılı ile birlikte yenilenebilir enerji kaynak bazlı elektrik üretiminde artışlar gözlenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından jeotermal ve rüzgâr bazlı üretim 2003 yılından bu yana yaklaşık 59 kat artarak 150 GWh seviyelerinden 8.792 GWh düzeyine ulaşmıştır (ETKB_a, 2014) (Tablo 2.7). Güneş enerjisi ile ilgili kayda değer kapasite 2014 yılı itibarı ile oluşmaya başladığından tablo ve grafiklerde henüz yer almamaktadır.

Tablo 2.7 Kaynak bazında türkiye elektrik enerjisi üretiminin gelişimi (2003-2013)

Yıl	Termik	Hidrolik	Jeotermal+Rüzgar	Toplam	Artış (%)
2003	105.101	35.330	150	140.581	8,60%
2004	104.464	46.084	151	150.698	7,20%
2005	122.242	39.561	153	161.956	7,50%
2006	131.835	44.244	221	176.300	8,90%
2007	155.196	35.851	511	191.558	8,70%
2008	164.139	33.270	1.009	198.418	3,60%
2009	156.923	35.958	1.931	194.813	-1,80%
2010	155.828	51.796	3.585	211.208	8,40%
2011	171.638	52.339	5.418	229.395	8,60%
2012	174.872	57.865	6.760	239.497	4,40%
2013	171.256	59.246	8.792	239.293	-0,08%
Oran (2013)	71,60%	24,70%	3,70%	100%	-
2014 Eylül Sonu	148.947	32.581	7.563	189.091	-

Kaynak: ETKB_a,2014

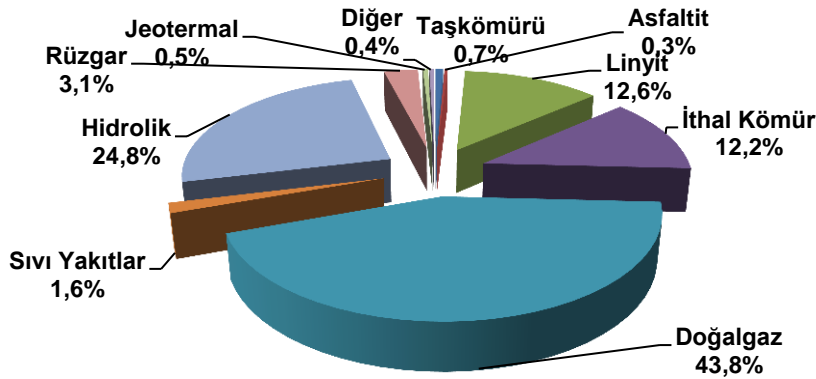
Türkiye'de 2013 yılında elektrik üretiminin, %44'ü doğalgaz ve %26'sı kömür, %24'ü hidroelektrik, %3'ü rüzgardan karşılanmıştır (ETKB_a, 2014) (Tablo 2.8 ve Şekil 2.14). Oranlardan da görüldüğü gibi Türkiye'nin elektrik sektörü büyük ölçüde Rusya'dan ithal edilen doğalgaza bağımlıdır. Doğalgaza bağımlı elektrik enerjisi üretim yapısı önemli bir risk taşıdığından, Hükümet bağımlılığı azaltmak için elektrik üretim kapasitesinin yerli ve ithal kömürün ve yenilenebilir enerjinin payının artırılmasını hedeflemektedir. Aynı zamanda 2020 ve 2022 yıllarında iki adet nükleer santralin faaliyete geçmesi ve üçüncü nükleer santralin inşasına başlanması planlanmaktadır.

Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin mevcut payını koruyacak şekilde artması, bu artışın önemli bir bölümünün ise yeni rüzgâr enerjisi kurulu gücünden karşılanması beklenmektedir.

Tablo 2.8 Kaynak bazında elektrik üretimi (2012-2014)

Birincil Enerji Kaynağı		2012		2013	
		Elektrik Üretimi (GWh)	Toplam Üretim İçindeki Payı (%)	Elektrik Üretimi (GWh)	Toplam Üretim İçindeki Payı (%)
KÖMÜR	Taşkömürü+ithal kömür+asfaltit	33.324	13,9	31.458	13,2
	Linyit	34.689	14,5	30.018	12,5
	Toplam	68.013	28,40	61.476	25,7
SIVI YAKITLAR	Fuel-Oil	981	0,4	3.195	1,3
	Motorin	657	0,3	528	0,2
	LPG			91	0,04
	Nafta			76	0,03
	Toplam	1.639	0,7	3.890	1,6
Doğalgaz+LNG		104.499	43,6	104.835	43,8
Yenilenebilir+Atık		721	0,3	1.055	0,4
Termik Toplam		174.872	73,0	171.256	71,5
Hidrolik Toplam		57.865	24,2	59.246	24,7
Rüzgar Toplam		5.861	2,4	7.518	3,1
Jeotermal Toplam		899	0,4	1.274	0,5
GENEL TOPLAM		239.497	100	239.293	100

Kaynak: ETKB_a, 2014



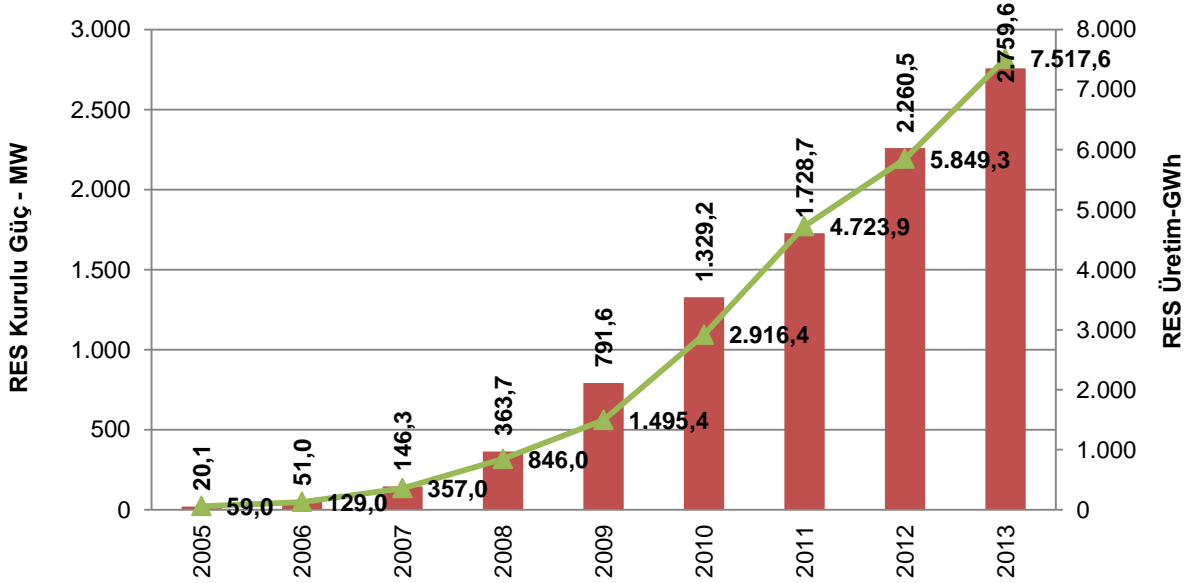
Kaynak: ETKB_a, 2014

Şekil 2.14 Elektrik üretiminin kaynaklar bazında dağılımı (2013)

2.6.2.1 Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

Türkiye'nin 2003 yılında 35.587 MW olan elektrik enerjisi kurulu gücü 2013 yılında 64.007 MW'a, yükselmiştir. 2013 yılı sonu itibarı ile mevcut kurulu gücün %34,8'i hidrolik, %31,6'sı doğalgaz, %19,6'sı kömür, %4,3'ü rüzgâr ve %9,7'si ise diğer kaynaklardan oluşmaktadır.

Son yıllarda önemli oranda büyüyen rüzgar enerjisinin %4,3 kurulu güç payına rağmen, meteorolojik kısıtları nedeniyle üretime katkısı sadece %3,1'dir. Şekil 2.15'te Türkiye'deki rüzgar enerjisinin gelişimi görülmektedir. 2012 yılında 5.849 MW olan Türkiye'nin rüzgar enerjisi kurulu gücü %28,5 artarak 2013 yılında 7517,6 MW'a ulaşmıştır. Diğer yandan rüzgar gücünün elektrik üretimine katkısı 2013 yılında 2.260,5 MW, 2013 yılında ise 2.759,6 MW olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2.15).



Kaynak: MMO, 2014

Şekil 2.15 Türkiye'de rüzgar enerjisinin gelişimi (Kurulu Güç-Üretim)

Türkiye'de 2003-2013 arası son 11 yıllık dönemde elektrik kurulu gücünde ortalama yıllık %6,6'lık bir kapasite artışı olmuştur. 2012 yılında işletmeye alınan santraller ile elektrik enerjisi kurulu gücüne 4.245 MW'lık kapasite eklenirken 2013 yılında 6.986 MW'lık kapasite ilave edilmiştir (Tablo 2.9). 2012 ve 2013 yıllarında devreye alınan santrallerin %64'ü yenilenebilir, %36'sı ise termik kaynaklara dayalıdır.

Tablo 2.9 Elektrik kurulu gücünün kaynaklar ve yıllar bazında değişimi

Yıl	Termik			Hidrolik	Rüzgar	Jeotermal	Güneş	Toplam	Artış (%)
	Kömür	Doğalgaz	Diğer						
2003	8.239	10.053	4.683	12.579	18,9	15	-	35.587	11,7
2004	8.296	11.349	4.500	12.645	18,9	15	-	36.824	3,5
2005	9.117	12.275	4.487	12.906	20,1	15	-	38.820	5,4
2006	10.197	12.641	4.520	13.063	59	23	-	40.502	4,3
2007	10.097	12.853	4.322	13.395	146,3	23	-	40.836	0,8
2008	10.095	13.428	4.072	13.829	363,65	29,8	-	41.817	2,4
2009	10.501	14.555	4.284	14.553	791,6	77,2	-	44.761	7
2010	11.891	16.112	4.276	15.831	1.320	94,2	-	49.524	10,6
2011	12.491	16.003	5.438	17.137	1.729	114,2	-	52.911	6,8
2012	12.530	17.162	5.337	19.620	2.261	162,2	-	57.072	7,9
2013	12.428	20.254	5.965	22.289	2.760	311	-	64.007	12,2
Oran%	19,2	31,6	9,3	34,3	4,3	0,5	0,0	100	-

Kaynak: ETKB_a, 2014

2.6.2 Elektrik Talep Projeksiyonları

Türkiye'nin elektrik talebindeki artışın önümüzdeki yıllarda da sürmesi beklenmektedir. ETKB elektrik enerjisi talebinin 2013-2023 arasında neredeyse iki katına çıkacağını öngörmektedir. Söz konusu artışın en önemli boyutlarından birisi, elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımında meydana gelen değişimdir. Türkiye'nin 2013 yılındaki elektrik üretiminin neredeyse yarısı ithal doğalgaza (%44'ü) dayanmaktadır.

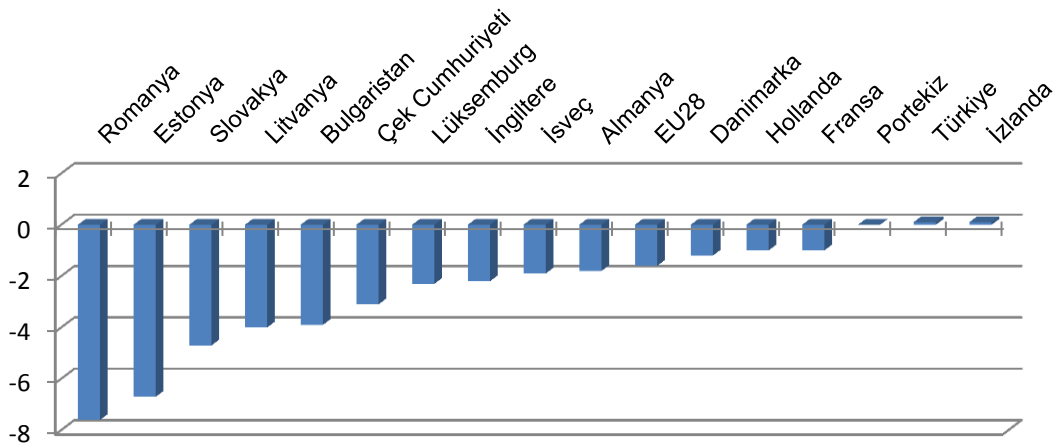
Açıklanan resmi hedef ve planları temel alan senaryoya göre, önümüzdeki 15 yıl içerisinde yıllık elektrik enerjisi talebinin yılda %5,25 oranında artacağı öngörülmektedir. Elektrik üretiminde kömür, nükleer, hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının katkısının artacağı, doğalgazın ise payının ise 2030 yılında %18 seviyesine düşeceği tahmin edilmektedir. Resmi Planlar Senaryosu'na göre elektrik üretiminin 2023 yılında 440 TWh'a ulaşması, 2030 yılına gelindiğinde ise 600 TWh'ı aşacağı beklenmektedir.

2.6.3 Nükleer Enerji

Türkiye'de Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun 21 Aralık 2007 tarihli ve 26707 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. 2007'yi izleyen yıllarda düzenlenen yönetmeliklerle yasal altyapı hazırlıkları yapılmış, 4.800 MW gücünde Akkuyu Nükleer Güç Santralini yapımı için Rusya Federasyonu ile, Sinop'ta kurulacak olan 4.480 MW gücünde ikinci bir nükleer santralin kurulması için Japonya ile anlaşma imzalanmıştır. Üçüncü nükleer santralin yapılması için de değerlendirmeler devam etmektedir. ETKB planlamalarına göre 2020 yılında Akkuyu nükleer santralini ve 2022 yılında da Sinop nükleer santralini ilk ünitelerinin devreye alınması hedeflenmektedir.

2.6.4 Enerji Verimliliği

Türkiye, birincil enerji yoğunluğu açısından, gelişmiş ülkelerle kıyaslamasında; "enerji yoğun" ekonomilerden birisi olarak değerlendirilebilir. 2012 yılı OECD ortalaması olan 0,13 TEP/1000 dolar₍₂₀₀₅₎ "Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla" ile karşılaştırıldığında, Türkiye'de 0,19 değeriyle, 1000 dolar GSYİH üretmek için daha fazla enerji harcanmaktadır (2005 yılı ABD doları sabit değeri ile). Türkiye Avrupa ülkeleri arasında 1990-2012 yılları arasında enerji yoğunluğunu yıllık ortalama olarak en az düşüren ülkelerden birisidir (Şekil 2.16) (EEA, 2014).

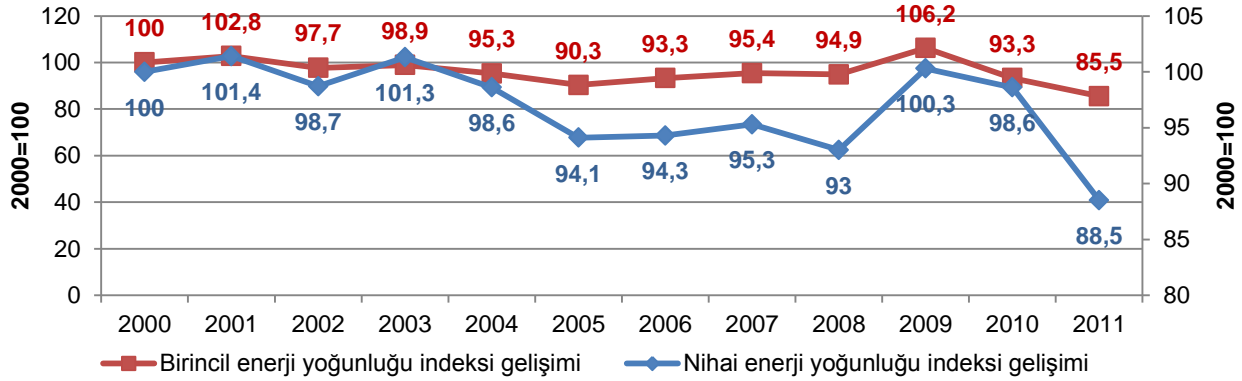


Kaynak: EEA, 2014

Şekil 2.16 Enerji yoğunluğu değişim kıyaslaması

Diğer taraftan, nihai kullanım enerji verimliliğinin daha net olarak karşılaştırılabilmesi için, mukayesenin GSYİH Satın Alma Gücü Paritesi (SAGP) bazı ile ve nihai enerji tüketim rakamları arasında yapılması gerekmektedir. Türkiye'nin enerji yoğunluğu değerlendirmelerinde satın alma paritesi ile yapılan kıyaslamalarda Türkiye pozisyonu iyi ülkeler arasındadır (Türkiye:0,12 TEP/1000 dolar₍₂₀₀₅₎, OECD ortalaması: 0,13 TEP/1000 dolar₍₂₀₀₅₎; IEA).

YEGM çalışmalarına göre 2007-2012 döneminde birincil enerji yoğunluğu indeksi 2007 yılına göre %2,2, nihai enerji yoğunluğu indeksi ise %1,2 oranında azalmıştır. Şekil 2.17'de yıllara göre birincil ve nihai enerji yoğunluğu indeksinin artış/azalış oranları görülmektedir (YEGM_a, 2014). Söz konusu yoğunluklar hesaplanırken 2000 yılı bazlı GSYİH serisi kullanılmıştır.



Kaynak: YEGM_a, 2014

Şekil 2.17 Birincil ve nihai enerji yoğunluğu indeksi gelişimi

Tablo 2.10 Birincil ve nihai enerji yoğunluğu

Yıllar	Birincil Enerji Yoğunluğu (iklim düzeltilmeli) (kep/\$00)	Nihai Enerji Yoğunluğu (iklim düzeltilmeli) (kep/\$00)
2000	0,3093	0,2254
2001	0,3181	0,2286
2002	0,3020	0,2224
2003	0,3059	0,2283
2004	0,2949	0,2222
2005	0,2793	0,2121
2006	0,2887	0,2127
2007	0,2951	0,2148
2008	0,2935	0,2096
2009	0,3285	0,2260
2010	0,2886	0,2222
2011	0,2646	0,1996
2012	0,2699	0,1983

kep: kilgram eşdeğer petrol

\$00 : 2000 yılı Amerikan Doları Fiyatlarıyla GSYİH

Kaynak: YEGM_a, 2014

2.7. Konut ve Kentleşme

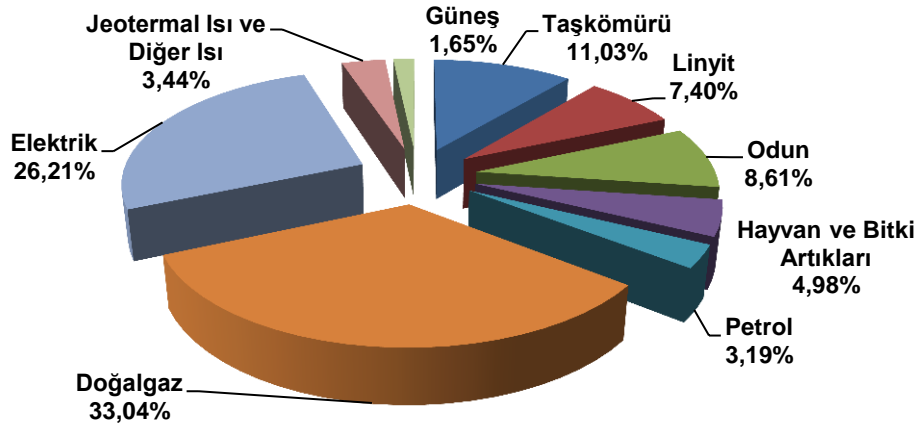
Yapı ruhsatlı bina istatistikleri incelendiğinde; 2013 yılında bir önceki yıla göre belediyeler tarafından yapı ruhsatı verilen bina sayısının %14,7, yüzölçümünün %9,3, değerinin %13,8, daire sayısının %11 oranında arttığı görülebilmektedir (Tablo 2.11). Aynı tabloda, 2014 yılının ilk dokuz ayında 2013 yılına göre belediyeler tarafından yapı ruhsatı verilen bina sayısının %25,6, yüzölçümünün %39,2, değerinin %54,4, daire sayısının %33,3 oranında arttığı görülmektedir (TÜİK_c, 2014).

Tablo 2.11 Yapı ruhsatlı bina istatistikleri

Göstergeler	Yıl			Bir önceki yıla göre belediyeler tarafından yapı ruhsatı verilen yapıların bina sayısı (%)	
	2012	2013	2014	2013	2014
Bina Sayısı	75.997	87.163	109.841	14,7	25,6
Yüzölçümü (m ²)	113.722.627	124.342.080	173.126.100	9,3	39,2
Değer (TL)	78.130.909.650	88.936.725.104	137.328.440.125	13,8	54,4
Daire Sayısı	547.335	607.277	809.597	11,0	33,3

Kaynak: TÜİK_c, 2014

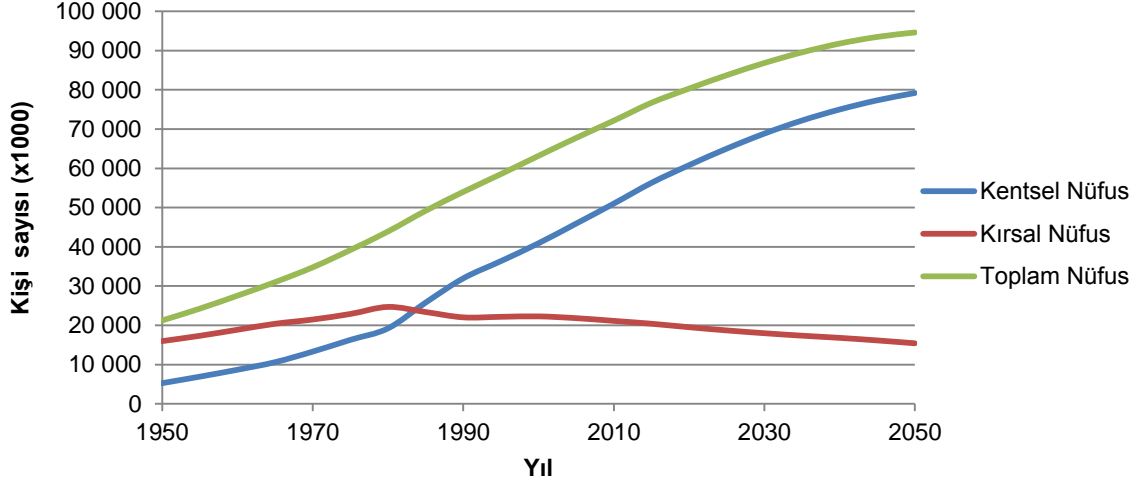
Türkiye’de 2013 yılında nihai enerji tüketiminin %35’i (31,4 milyon TEP) konut ve hizmetler sektöründen kaynaklanmıştır. Türkiye’de 2013 yılında binalarda enerji tüketiminin %33’ü doğalgazdan, %26’sı elektrikten, %11’i taş kömürden, %19 ise güneş, jeotermal, odun, bitki-hayvan atıklarından oluşan yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır.



Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

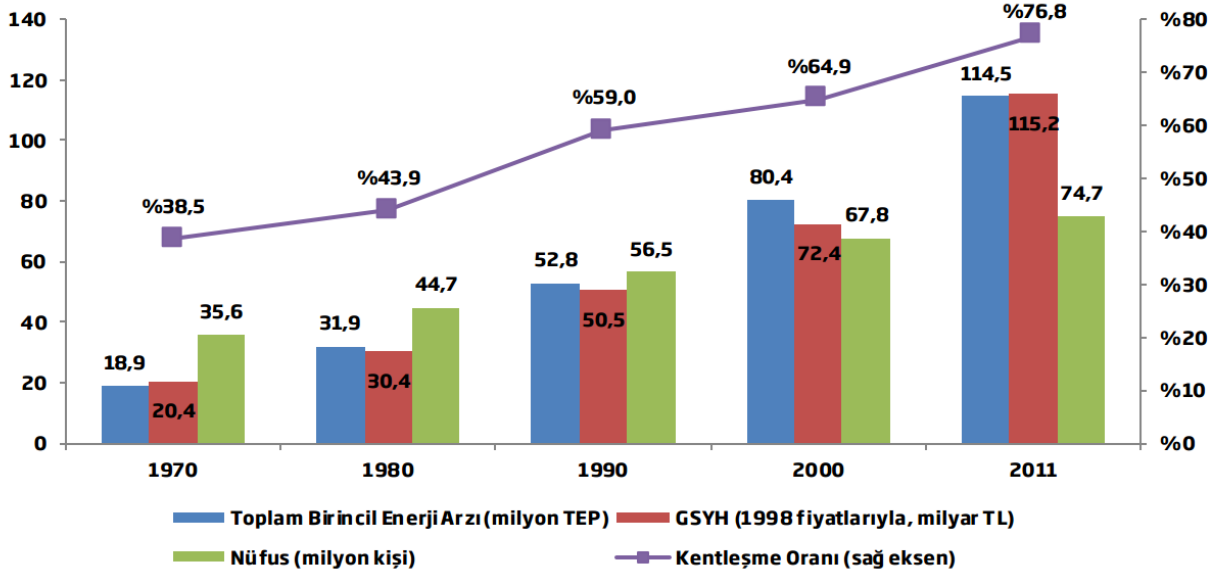
Şekil 2.18 Enerji türlerine göre 2013 yılında binalarda (konut ve hizmet) enerji tüketimi

Bölüm 2.2’de de belirtildiği üzere yıllık nüfus artış hızındaki azalma eğiliminin devam edeceği öngörülmektedir ve Türkiye nüfusunun 2023 yılında 84 milyona ulaşması beklenmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2013b). Yıllara göre Türkiye genelindeki kentsel ve kırsal nüfus değişimi Şekil 2.19’da verilmiştir.



Şekil 2.19 Yıllara göre Türkiye genelinde kentsel ve kırsal nüfus değişimi

Nüfus artışı, ekonomik büyüme ve kentleşme oranı ile enerji ihtiyacının, doğru orantılı bir şekilde arttığı Şekil 2.20'de görülebilmektedir (Demirtaş, 2013).



Kaynak: Demirtaş, 2013

Şekil 2.20 Türkiye'nin yıllara göre toplam birincil enerji arzı ve kentleşme oranı

2.8. Sanayi

Türk sanayi sektörünün 2012 yılında GSYİH içerisindeki payı, cari fiyatlar ile % 15.5 olarak gerçekleşmiştir. Birçok alt sektörden oluşan Türk sanayisinin 2012 senesindeki ihracatı 129,9 Milyar ABD Doları yükselmiştir. Bu açıdan ekonomik büyüme oranlarına büyük ölçüde etkisi olmaktadır. Üretim payı açısından incelendiğinde, 2012 verilerine göre gıda sektörü %15,6 ve tekstil/giyim/deri sektörü %15,7 pay ile en önde yer almaktadır. Bu sektörleri, sırasıyla ana metal %12,2, otomotiv sektörü %7,8, petrol ürünleri sektörü %5,6, elektrikli teçhizat %5,2, ve kimya sektörü %4,7 ile takip etmektedir. Sektörlerin ülke ihracatı içerisindeki paylarına bakıldığında ise 2012 yılında tekstil/giyim/deri sektörü %18,1 ile ilk sırayı alırken bu sektörü %12,6 ile otomotiv sektörü, %11,6 ile kimya sektörü ve %10,2 demir-çelik sektörü takip etmektedir. Sanayi sektöründe toplam kuruluş sayısının %99'unu Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ'ler) oluşturmaktadır. Sektördeki toplam istihdamın %76'sı, katma değer % 27,9 ve ihracatın %62,6'sı (katma değer hariç) da KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca KOBİ'ler 2012 yılında toplam Ar-Ge harcamalarının %16,6'sını gerçekleştirmiştir (TÜİK_d, 2014; KB, 2013).

Sanayi sektörü, orta teknoloji sektörlerinin ihracatında artış sağlamıştır. Ancak yüksek teknoloji sektörlerinin ihracatının rakamsal olarak artmasına rağmen daha hızlı artan imalat sanayii ihracatı içindeki payında azalma görülmektedir. Yüksek ara malı ithalatının payı ile büyük ve küçük işletmeler arasındaki verimlilik açığı göz önüne alındığında uluslararası rekabet gücü kazanmış büyük ölçekli işletmeler ile KOBİ'lerin farklı senaryo ve teknikler ile birlikte çalışmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir. İleri teknoloji ürünlerin payının artırılması amacı ile Ar-Ge ve yenilik alanında ana ve yan sanayi firmalarının ortak çalışmalarının sağlanması önem arz etmektedir. İmalat sanayindeki gelişme ve hedefler Tablo 2.12'de verilmiştir.

Tablo 2.12 İmalat sanayinde gelişmeler ve hedefler

	2006	2012	2013	2018
İmalat Sanayii / GSYİH (Cari, %)	17,2	15,6	15,5	16,5
İmalat Sanayii İhracatı (Milyar Dolar) ¹	79,6	129,9	144,1	257,1
Yüksek Teknoloji Sektörlerinin İmalat Sanayii İhracatı İçindeki Payı (%) ¹	5,6	3,7	3,7	5,5
Ortanın Üstü Teknoloji Sektörlerinin İmalat Sanayii İhracatı İçindeki Payı (%) ¹	30,8	31,4	31,4	32,1
Türkiye Üçlü Patent (Triadic) Başvuru Sayısı ²	14	35 ³	63	167
Sanayide TFV Artışı (%)	1,2	-0,9	-0,8	1,9

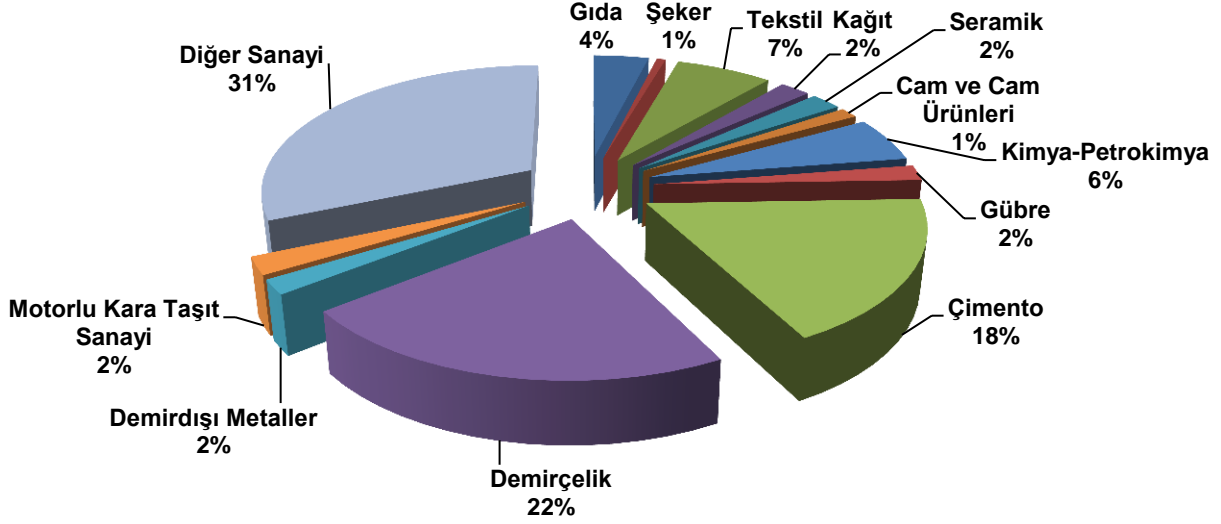
(1) Altın hariç değerlerdir.

(2) OECD Factbook, 2013

(3) 2010 yılı değeridir.

Kaynak: 2006 ve 2012 yılı verileri TÜİK'e aittir. 2013 ve 2018 yılı verileri Onuncu Kalkınma Planı tahminleridir.

2013 yılında sektörel birincil enerji tüketimi 89,42 milyon TEP'dir ve bu değer %34'ü (30,14 milyon TEP) sanayi tüketiminden kaynaklanmıştır. Sanayide enerji tüketimi içerisinde en fazla pay %31'lik oran ile diğer sanayi sektörüne ait iken, bunu %22'lik pay (6,68 milyon TEP) ile demir-çelik ve %18'lik pay (5,39 milyon TEP) ile de çimento sektörleri izlemektedir (Şekil 2.21).



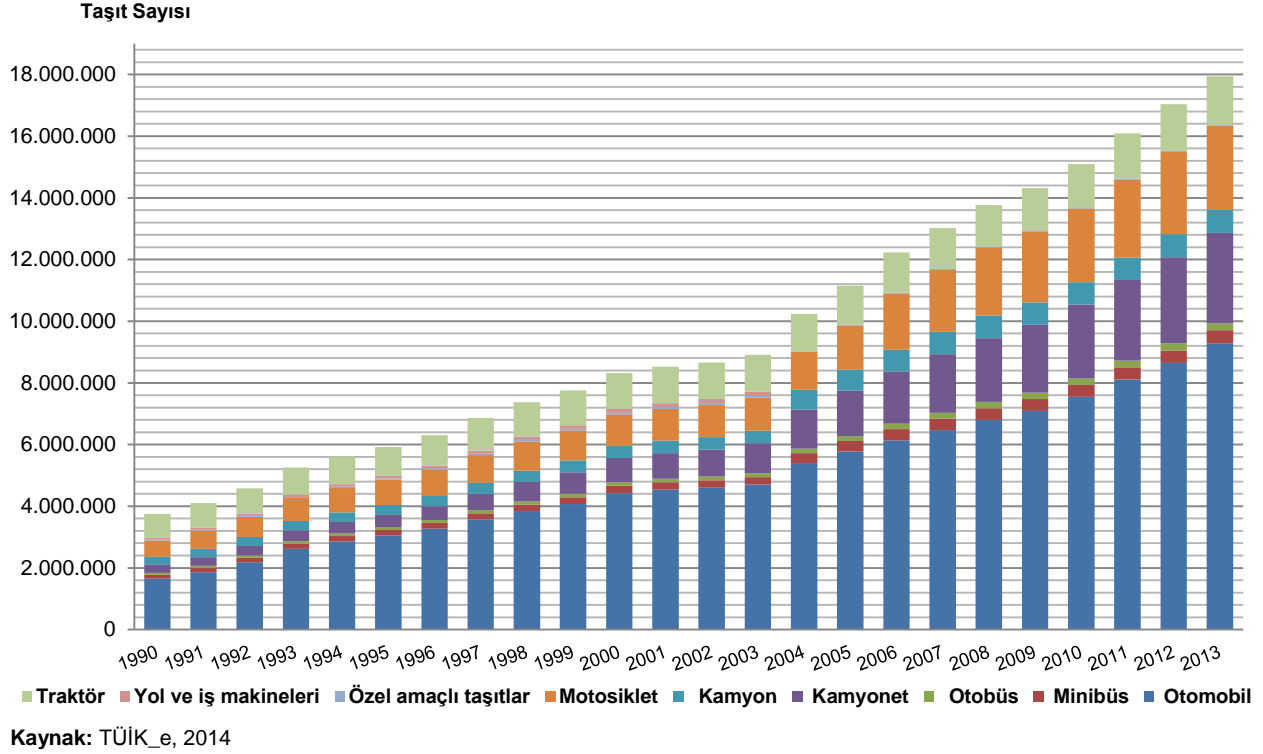
Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 2.21 Sanayi sektöründe nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı

2.9. Ulaştırma

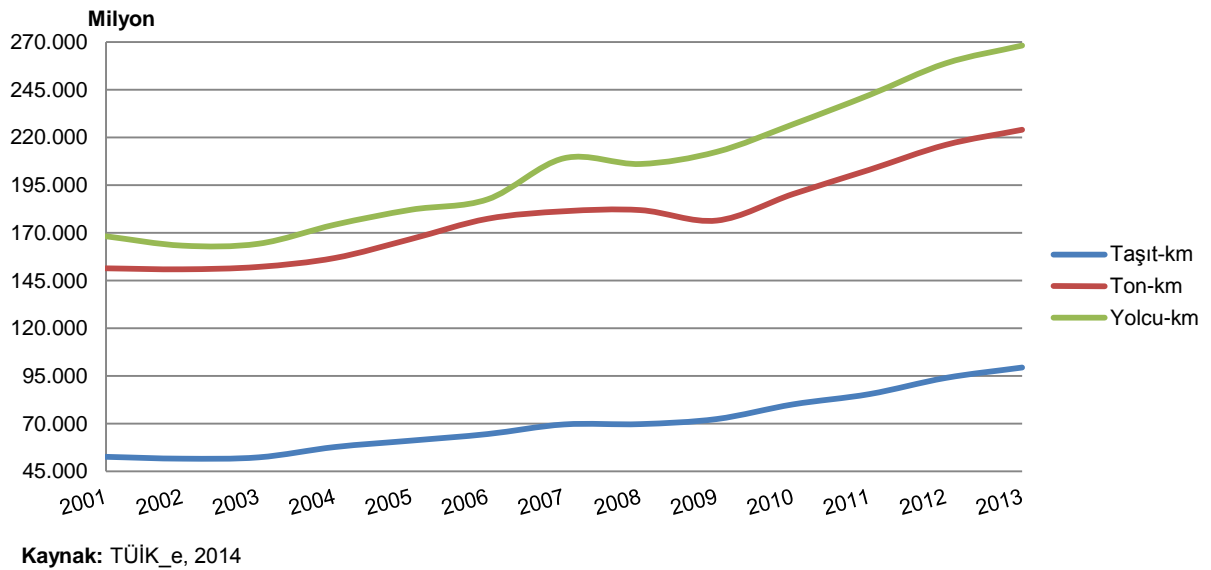
2013 yılı enerji denge tablosu verilerine göre toplamda 89,42 milyon TEP olan sektörel birincil enerji tüketiminin %25,47'si, 22,77 milyon TEP ile ulaştırma sektöründen kaynaklanmaktadır. Ulaştırma sektörü birincil enerji tüketiminin %91'ini karayolları, %5,5'ini havayolları, %1,6'sını denizyolları, %1,1'ini boru hatları ve %0,7'sini demiryolları oluşturmaktadır.

Birincil enerji tüketiminin büyük bir kısmını oluşturan karayolu ulaşımındaki motorlu kara taşıtı sayısının yıllara göre değişimi Şekil 2.22'de verilmiştir. 1990 yılında 3.750.678 olan toplam kara taşıtı sayısı 2013 yılında 17.939.447'ye ulaşmıştır. 1990 yılında 367.956 kilometre olan karayolu uzunluğu ise 2013 yılında 388.666 kilometredir (TÜİK_e, 2014).



Şekil 2.22 1990-2013 dönemi motorlu kara taşıtı sayısındaki değişimler

Türkiye’de devlet yolu, il yolu ve otoyollar üzerindeki seyir ile yük ve yolcu taşımalarına ait değişim Şekil 2.23’de verilmiştir. 2013 yılı taşıt-km değeri 99.431 milyon, ton-km değeri 224.048 milyon ve yolcu-km değeri 268.178 milyon şeklindedir. Her üç parametre de 2009 yılı itibarıyla sürekli artış göstermiştir.



Şekil 2.23 2001-2013 dönemi devlet yolu, il yolu ve otoyollar üzerindeki seyir ile yük ve yolcu taşımaları

1990 yılında 8.429 km olan demiryolu hattı uzunluğu, 2013 yılında 9.718 km'ye ulaşmıştır. Demiryolu hat uzunluğu artmasına rağmen, 1999 yılında itibaren demiryolu ulaşımına olan talepte azalma görülmüştür. 1990 yılında yaklaşık 139 milyon olan yolcu sayısı, 2013 yılında yaklaşık 46,5 milyondur.

Havayolu ile yük ve yolcu taşımacılığı 1990 yılından itibaren sürekli artış göstermiştir. 2013 yılında iç hat ve dış hat olmak üzere toplamda havayolu yolcu sayısı 149.430.421 kişi ve taşınan yük miktarı 2.595.316 tondur (TÜİK_e, 2014).

2.10. Atık

Türkiye'de atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları (CH₄ ve N₂O), başlıca atık bertarafı (atıkların düzenli/düzensiz depolanması, atık yakılması) ve atıksu arıtımından kaynaklanmaktadır.

2.10.1 Türkiye'deki Atık Yönetimi

ÇŞB, çevre konusunda 1983 yılında mülga Çevre Genel Müdürlüğü adıyla faaliyete geçmiştir. Gerek bu tarihten itibaren gerekse 1.Bildirim verildiği 2004 yılından itibaren sera gazı emisyonu üreten bir diğer sektör olan atık yönetimi konusunda önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Sera gazı emisyonu oluşumu ile atıklar konusunda ilk önemli gelişme 14/03/1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'dir. Özellikle 1993 yılında İstanbul'da düzensiz depolama alanında meydana gelen metan gazı patlaması sonrasında atık yönetimi alanında hızlı gelişmeler yaşanmıştır. 1993 yılında sayısı sadece 1 adet (İzmir, Harmandalı) olan düzenli depolama tesisi sayısı 1994 yılında 12'ye; 2012 yılı sonu olarak 80 adede yükselmiştir. Bu konuda diğer bir adım olan ve mülga Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) tarafından hazırlanan Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012), Türkiye'nin AB ile uyumlu atık yönetimi planlamasına ilişkin Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması (EHCIP), Katı Atık Ana Planı (2006) projesi ve AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) (2007-2013) belgesine dayanmaktadır. Atık Yönetimi Eylem Planı gereği, ülkemizde tüm şehirler için bölgesel düzenli atık birlikleri oluşturulmuş ve düzensiz depolama sahalarının rehabilitasyonu da ulusal kaynaklar ve AB yardımları ile başlatılmıştır. Türkiye'de atık yönetimi alanında uygulamaya yönelik olarak çıkarılan bir yasal düzenleme de 26/03/2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına İlişkin Yönetmelik'tir. Bu Yönetmelik ile atıkların düzenli depolanmasına dair şartlar netleştirilmiş ve düzenli depolama sahalarının farklı tür atıklar (inert, tehlikesiz, tehlikeli) için tasarım işletilmesine dair hükümler getirilmiştir. Bu konudaki bir diğer yasal düzenleme 3 Ağustos 2010 tarih ve 27661 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Eysel ve Kentsel Çamurların Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik'tir. Bu Yönetmelik ile evsel ve kentsel arıtma çamurlarının bazı tarımsal faaliyetler ve rekreasyon-toprak şartlandırıcı amaçlı kullanımına izin verilmiş olup, henüz uygulaması çok sınırlıdır. Atıkların yakılması konusunda ilk yasal oluşum, 08 Aralık 2001 tarih ve 24607 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çimento Fabrikalarında Atıkların Alternatif veya Ek Yakıt Olarak Kullanılmalarında Uyulacak Genel Kurallar Hakkında Tebliğ'dir (22 Haziran 2005 tarih ve 25755 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Atıkların Ek Yakıt Olarak Kullanılmalarında Uyulacak Genel Kurallar Hakkında Tebliğ olarak değiştirilmiştir). Bu tebliğ gereği, evsel ve kentsel (ve endüstriyel) atıksu arıtma çamurlarının çimento fabrikalarında lisanslı olarak yakılmalarına izin verilmiştir. Bu tebliği, 20 Haziran 2014 tarih ve 29036 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği izlemiştir. Bu tebliğ ile aralarında arıtma çamurlarının da bulunduğu bazı atıkların yakılmasına ilişkin şartlar tanımlanmaktadır.

Sera gazı emisyonu etkileri bakımından bir diğer bileşen olan atıksu arıtımı konusunda ilk yasal düzenleme 08 Ocak 2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği'dir. Bu Yönetmelik, kentsel atıksuların arıtımı, çıkış suyu ve arıtma çamurunun yeniden kullanımına ait esasları belirlemektedir. Ardından 27 Haziran 2009 tarih ve 27271 sayılı Resmi Gazete'de

yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Su Alanları Tebliği ile adından da anlaşılacağı üzere hassas sulak alanların izlenmesi ve bu alanlara yapılacak kentsel atıksu deşarjlarının kontrolüne yönelik genel esaslar belirlenmiştir. 20 Mart 2010 tarih ve 27527 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliğidir. Bu tebliğ ile atıksu arıtımında teknolojik prosesler ve arıtılmış atıksuyun yeniden kullanımı ile derin deniz deşarjına ait esaslar belirlenmiştir.

ÇŞB, atık yönetiminde artan yasal düzenlemeleri sadeleştirmek ve aynı konudaki mevzuatı ortak bir düzenleme ile bir araya getirme konusunda çalışmalar başlatmıştır. 2012 yılında başlatılan çalışmalar tamamlandığında henüz taslak halinde olan Atık Yönetimi Yönetmeliği ile atık yönetimi konusundaki mevzuatın tek çatı altında toplanması hedeflenmektedir.

2.10.2 Atık, Kompost ve Geri Kazanım

ÇŞB, biyobozunur atıkların geri kazanılmasını sağlamak, biyobozunur atıkların düzenli depolama tesislerine gönderilmesini azaltmak veya tamamen engellemek ve biyobozunur atıklardan kompost başta olmak üzere katma değeri olan ürünler elde edilmesini teşvik etmek için Biyobozunur Atık Yönetimi Yönetmeliği Taslağını (Kompost Tebliği Taslağı) 2014 yılı içinde görüş ve önerilere açmıştır. Bu taslaklar ile özellikle gıda ve tarım sektöründen kaynaklanan atıkların kompost olarak kullanımına ilişkin teknik ve idari şartlar düzenlenmiştir.

Türkiye’de etkin bir geri dönüşüm sisteminin oluşturulması ve atıklardan katma değeri olan ürünler elde edilmesi amacıyla ulusal geri dönüşüm stratejisi ve eylem planı oluşturulmasına karar verilmiştir. Ekonomi Koordinasyon Kurulu (EKK)’nun 01 Ağustos 2011 tarihli kararıyla “Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi” hazırlanmasının koordinasyonu Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB)’na verilmiştir. 18 Ekim 2011 tarih ve 28088 sayılı mükerrer Resmi Gazete’de yayımlanan 11 Ekim 2011 tarih ve 2011/2303 sayılı “2012 Yılı Programının Uygulanması, Koordinasyonu ve İzlenmesine Dair Bakanlar Kurulu Kararı” ile de ÇŞB ile Kalkınma Bakanlığı işbirliği yapılacak kuruluşlar olarak belirlenmiştir. 2014-2017 yıllarını kapsayan Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planının hazırlanması çalışmalarına sayıları yaklaşık 70’i bulan kamu kurumu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları (STK) tarafından katkı sağlanmış ve süreçte katılımcı ve paylaşımcı bir yöntem izlenmiştir. Strateji belgesinin kapsamı, 26 Ocak 2012’de gerçekleştirilen Kapsam Belirleme Mutabakat Toplantısı sonucunda “belediye atıkları, ambalaj atıkları, atık pil ve akümülatörler, atık elektrikli ve elektronik eşyalar, hayvansal atıklar, ömrünü tamamlamış lastikler, ömrünü tamamlamış araçlar, metal hurdalar, madeni atık yağlar, bitkisel atık yağlar, hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıkları ve endüstriyel atıklar” olarak belirlenmiştir. Türkiye’de etkin bir geri dönüşüm sisteminin oluşturulması ve atıklardan katma değeri olan ürünler elde edilmesi amacıyla Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanarak 30 Aralık 2014 tarihinde yayımlanmıştır. Strateji belgesi beş hedef ve söz konusu hedeflere ilişkin olarak ise toplam 54 eylemden oluşmaktadır. Stratejinin uygulama, izleme faaliyetleri ÇŞB tarafından gerçekleştirilecektir.

Atıkların geri kazanımı (dönüşümü) konusunda bir diğer yasal düzenleme, 17/06/2011 tarih ve 27967 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği’dir. Bu Tebliğin amacı, bir faaliyet sonucunda ortaya çıkan bazı tehlikesiz atıkların çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, atık miktarının azaltılması, geçici depolanması, geri kazanım tesislerinin kurulması ve bu tesislerin çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanmasına yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi için gerekli idari ve teknik esasların düzenlenmesidir. Daha çok metalik hurda ve benzeri tehlikesiz atıklar için oluşturulan bu Tebliğ gereğı, geri kazanım tesislerinin teknik ve idari şartları düzenlenmiştir.

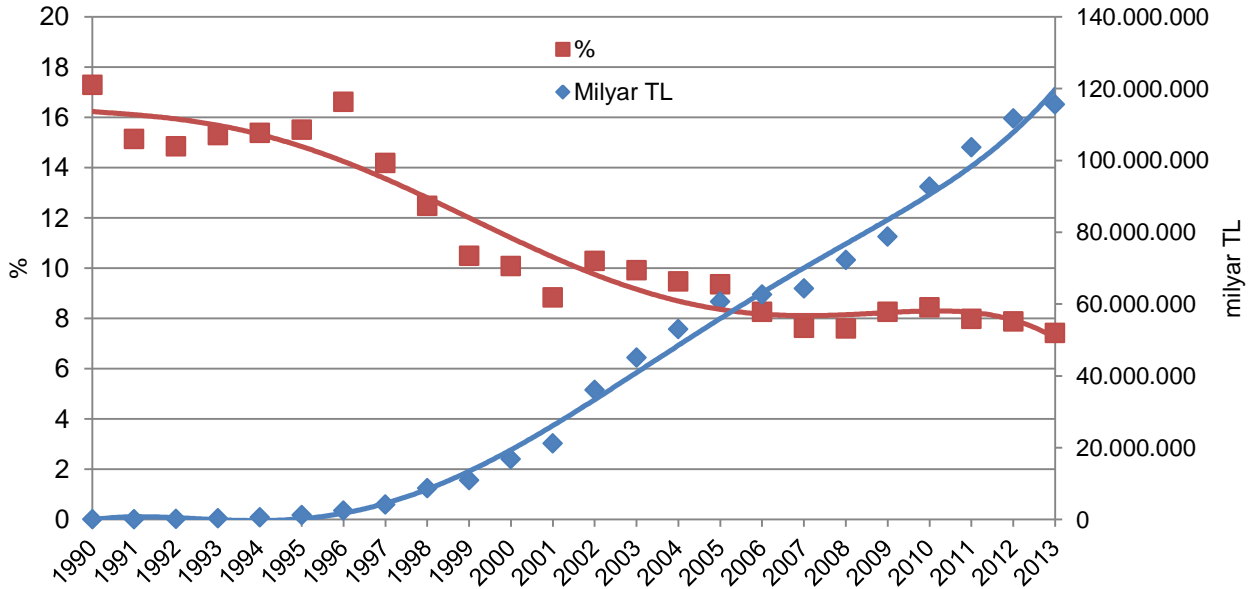
Atık geri kazanımı konusundaki yasal düzenlemelerden biri de 30/07/2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği’dir. Bu Yönetmelik ile atık yağların geri kazanımı prensibi benimsenmekte, geri kazanım imkanı bulunmayan yağların (PCB kontaminasyonu ve halojen içermemesi kaydı ile) lisanslı bertaraf tesislerinde ısı enerjisi geri kazanımı

amacıyla bertarafına izin verilmektedir. Yönetmeliğin 2015 yılı içinde yayımlanması beklenen revize halinde kategori I atık yağların içeriklerindeki kirletici ve tehlikelilik unsurları itibarıyla rejenerasyona tabi tutulması, kategori II atık yağlardan 50 ppm PCB ve %1 klor değerini aşmayanların beraber yakma tesislerinde, diğerlerinin ise yakma tesislerinde bertaraf edilmesi önerilmektedir.

2.11. Tarım

2.11.1 Katma değer

Türkiye’de işlenen toplam tarım alanlarında yıllar itibarıyla bir düşüş yaşanmasına rağmen tarım sektöründen elde edilen katma değer giderek artmaktadır. Türkiye’de 1968 yılında tarım sektörünün GSYİH içindeki payı %40 olup bu yıllarda Türkiye bir tarım ülkesi olarak nitelendirilmiştir. 1980’li yıllarda yaşanan dönüşüm ile tarım sektörünün ekonomiye katkısı mutlak değer olarak giderek artarken oransal olarak giderek azalmış, tarım sektörünün GSYİH içindeki payı 1970’li yılların sonunda %30’un altına, 1980’li yılların ortalarında %20’nin altına ve 2000’li yıllarda %10’un altına inmiştir. 2013 yılında gelindiğinde sektörün GSYİH içindeki payı %7,4’e düşmüş olup (TÜİK_g, 2014) oranın seyri itibarıyla önümüzdeki yıllarda azalmanın devam edeceği beklenmektedir. 1991 yılında Körfez Savaşının başlaması, ardından Türkiye’de hızlı kur artışının etkili olması ve takip eden siyasi istikrarsızlıklar nedeniyle ekonomik kriz baş göstermiş, tarım dışı sektörler krizden olumsuz etkilenmiş, bu dönemlerde tarım sektörünün GSYİH içindeki payında az da olsa bir artış meydana gelmiştir. Bu yönüyle tarım sektörü diğer sektörler içerisinde krizlerden daha az etkilenmiştir (Şekil 2.24).



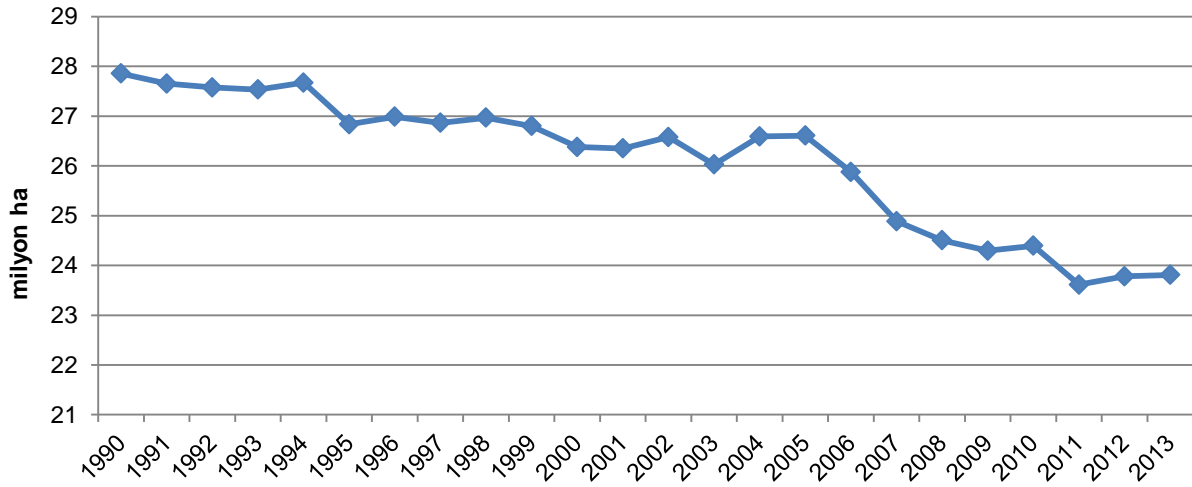
Kaynak: TÜİK_g, 2014

Şekil 2.24 Tarım sektöründen elde edilen toplam GSYİH değeri ve toplam içindeki payı (1990-2013)

2.11.2 Tarım Alanları

5. Ulusal Bildirim’de rapor edildiği üzere 2009 yılı istatistiklerine göre, uzun ömürlü bitkilerin alanlarıyla birlikte Türkiye’deki toplam tarım arazisi 24,3 milyon hektardır. 2013 yılı istatistiklerinde ise toplam tarım arazisi 23,8 milyon hektara gerilemiştir. Genel olarak 1990-2013 yılları arasında tarım alanlarında belirgin bir

düşüş gözlenmiştir. Yakın geçmişe baktığımızda ise 2011 yılında toplam tarım arazisinde belirgin bir azalma görülmüş, ancak son 3 yılda belirgin bir değişiklik olmadığı değerlendirilmiştir (Şekil 2.25). 2013 yılı istatistiklerine göre 23,8 milyon toplam tarım arazisinin 15,6 milyon hektarı ekilen, 4,2 hektarı nadasa bırakılan, 808 bin hektarı sebze tarımı yapılan ve 3,2 milyon hektarı ise meyve, zeytinlik ve bağ tarımı için kullanılmıştır. 2011 yılı itibarıyla tarım alanları içerisindeki süs bitkileri yetiştiriciliği yapılan alanlar da derlenmeye başlanmış, 2013 yılında süs bitkisi yetiştiriciliği yapılan alan toplamının 5 bin hektar olduğu rapor edilmiştir (TÜİK_h, 2014).

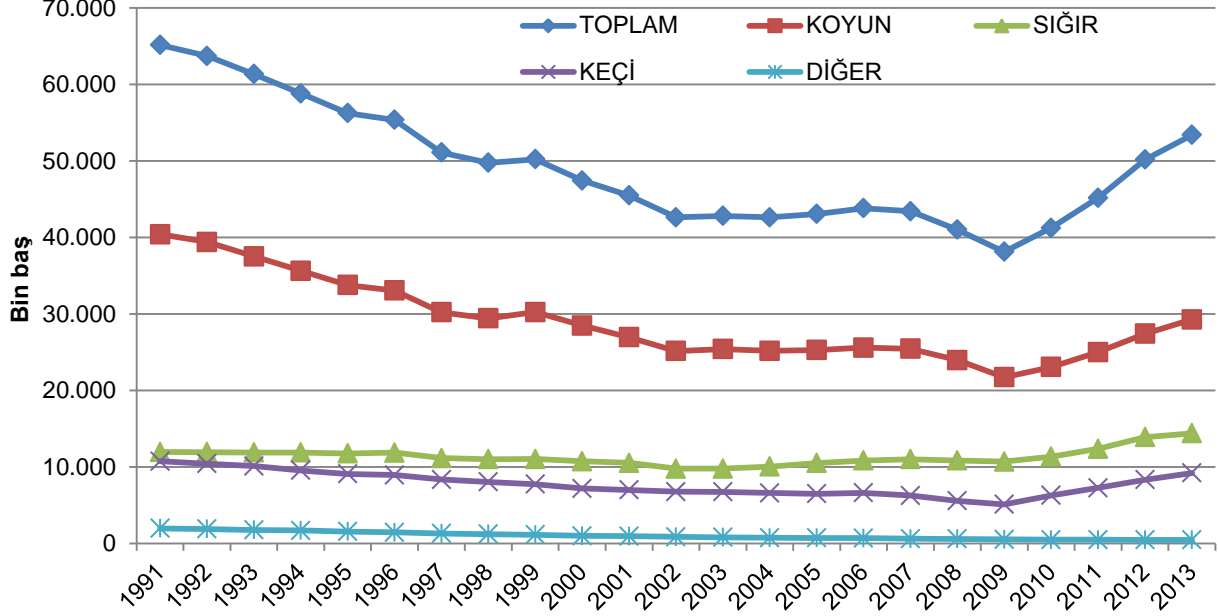


Kaynak: TÜİK_h, 2014

Şekil 2.25 Tarım alanlarının değişimi (1990-2013)

2.11.3 Hayvan Varlığı

Türkiye’de 1990-2009 yılları arasında büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları toplamında düzenli bir azalma görülürken, 2009-2013 yılları arasında düzenli bir artış olmuştur (Şekil 2.26). Bu artışların Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) tarafından sağlanan anaç koyun-keçi, anaç ve besilik sığır, buzağı ve süt desteği gibi desteklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. 2009 yılı ile karşılaştırıldığında 2013 yılında keçi sayısında %80, koyun sayısında %35, sığır sayısında %34 ve toplamda %40 gibi önemli oranlarda artışlar meydana geldiği görülmektedir. 2013 yılında büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları toplamı içinde keçi %17,3, koyun, %54,8 ve sığır %27 paya sahiptir. İstatistiklerde yer alan manda, at, katır, eşek ve deve toplam sayılarında sayılarında 2009 yılına oranla 2013 yılında %11’lik bir azalma olmuşsa da bu hayvanların sayılarının toplamlarının tüm büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları toplamı içindeki payı sadece %0,9’dur. 2013 yılı itibarıyla Türkiye’de yaklaşık 29,3 milyon koyun, 14,4 milyon sığır, 923 bin keçi ve 482 bin diğer hayvanlar olmak üzere toplam 53,4 milyon küçükbaş ve büyükbaş hayvan olduğu belirlenmiştir (TÜİK_i, 2014). Enterik fermentasyonun tarım sektörü kaynaklı toplam sera gazı emisyonlarındaki payının büyüklüğü göz önüne alındığında, 2009 yılındaki 38,1 milyon adet toplam hayvan sayısının 2013 yılında 53,4 milyon adete ulaşması tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarında önemli etkiler yapacağı açıktır. Diğer yandan sözü edilen hayvanların atıkları ile beraber gübrelerinin düzenli depolanmaması nedeniyle (Çayır, Atılgan ve Hasan, 2012) gübre yönetiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının da artacağı beklenmektedir.



Kaynak: TÜİK_i, 2014

Şekil 2.26 Türlerine göre hayvan sayıları ve yıllar itibarıyla değişimi (1991-2013)

Türkiye’de toplam kanatlı hayvan sayısı yıllar itibarıyla belirgin artış ve azalışlar sergilemekle beraber genel yönelim artış yönündedir. 1990 yılından 2013 yılına kadar belirlenen toplam kanatlı hayvan sayısı değerleri incelendiğinde en yüksek değer yaklaşık 350 milyon kanatlı ile 2006 yılında olduğu görülmektedir. Ancak ülkede ilk defa 2005 yılında görülen, 2007 ve 2008’de kamuoyunda yer bulan Kuş Gribi salgınları (KGM, 2014) nedeniyle kanatlı sayılarında ani kırılmalar oluşmuş, 2009 yılına gelindiğinde toplam kanatlı hayvan sayısı 234 milyon adede gerilemiştir. 2013 yılı istatistiklerine göre Türkiye’de 88,7 milyon yumurta tavuğu, 177,4 milyon et tavuğu, 2,9 milyon hindi, 0,8 milyon kaz ve 0,4 milyon ördek olmak üzere toplam 270 milyon adet kanatlı hayvan bulunmaktadır (TÜİK_i, 2014).

2.11.4 Organik Tarım Uygulamaları

Türkiye’de 1984-85 yıllarında başlayan organik tarım uygulamalarına ait veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2002 yılı itibarıyla derlenmeye başlanmıştır. 2002 yılında 12.428 çiftçi tarafından yaklaşık 90 bin hektar alanda 150 farklı ürün yetiştirilmiş, yaklaşık 310 bin ton ürün elde edilmiştir. 2009 yılında organik tarıma duyulan ilgi belirgin biçimde artmış, çiftçi sayısında %138, organik tarım yapılan alanda %201, organik tarım alanlarından elde edilen üründe %86 artış olmuştur. 2013 yılında yetiştirilen ürün sayısı 213, çiftçi sayısı 60.797 adete, organik tarım yapılan alan yaklaşık 769 bin hektara ve üretim yaklaşık 1,6 milyon tona ulaşmıştır (TUIK_o, 2014).

Organik tarım uygulamalarının insan ve çevre ile dost olduğu küresel kabul gören bir konu olmakla birlikte, organik tarım yapılan alanlarda toprakta daha fazla azotlu bileşiklerin olabileceği bulgularından (Erol, Coşkan, Doğan ve Gök, 2010) hareketle, organik tarım yapılan alanlarda oluşabilecek N₂O miktarlarının da dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

2.12. Ormancılık

2.12.1 Biyoçeşitlilik ve Korunan Alanlar

Türkiye'nin jeomorfolojik yapısı ve coğrafi konumu buzul çağlarının neden olduğu doğal iklim değişikliklerinden etkilenmesine yol açmıştır. Buzul çağlarında ve buzullar arası dönemlerde Anadolu bitki ve hayvan türlerinin göç yolu olmuş ve sahip olduğu farklı ekolojik özellikler nedeniyle birçok canlı türü için sığınak haline gelmiştir. Bu nedenle Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengindir ve tüm dünyadaki tanımlanmış canlı türlerinin yaklaşık %2'si Türkiye'de yayılış göstermektedir (Tablo 2.13). Türkiye'de tanımlanmış olan türlerden 8 bin kadarı (4 bin bitki ve 4 bin hayvan türü) endemiktir. Ayrıca hayvanlardan 50 kadar, bitkilerden ise 1.284 tür tehlike altındadır. Türkiye'de 8 hayvan ve 11 bitki türünün ise neslinin tükendiği tahmin edilmektedir. Tür çeşitliliği yanında genetik ve ekosistem çeşitliliğinin de oldukça yüksek olduğu Türkiye'de sulak alanlar da dahil olmak üzere 7,9 milyon ha korunan alan olarak ayrılmıştır (Tablo 2.14). Karasal alanlardaki korunan alan 6,3 milyon ha kadar olup, ülke yüzölçümünün %8,1'ine karşılık gelmektedir (DKMP, 2014).

Tablo 2.13 Dünyada ve Türkiye'de tanımlanmış ve tehlike altındaki tür sayıları

Canlı Türleri	Dünya		Türkiye		Oran (%)	
	Tanımlanmış Tür Sayısı	Tehlike Altındaki Tür Sayısı	Tanımlanmış Tür Sayısı	Tehlike Altındaki Tür Sayısı	Tanımlanmış Tür Sayısı	Tehlike Altındaki Tür Sayısı
Memeliler	5.513	1.199	161	23	2,92	1,92
Kuşlar	10.425	1.373	460	17	4,41	1,24
Sürüngenler	9.952	902	141 ¹	10	1,42	1,11
Amfibiler	7.286	1.961			0,00	0,00
Balıklar	32.800	2.172	716		2,18	0,00
Omurgasızlar (Kelebekler, Böcekler, Yumuşakçalar Gibi)	1.305.250	4.075	20.636		1,58	0,00
Karayosunları	16.236	76	910	2	5,60	2,63
Eğreltiler	12.000	194	101	1	0,84	0,52
Açık Tohumlular	1.052	400	35	1	3,33	0,25
Çiçekli Bitkiler	268.000	9.806	10.865	1.280	4,05	13,05
Algler	10.386	9	2.150	Bilinmiyor	20,70	
Diğer Türler (Likenler, Kahverengi Algler, Mantarlar)	51.623	9	1.000 ²	Bilinmiyor	1,94	
TOPLAM	1.730.523	22.176	37.175	1.334	2,15	6,02

¹ Amfibiler ile birlikte

² Sadece likenler

Kaynak: DKMP, 2008 ve IUCN, 2014'den derlenmiştir.

Tablo 2.14 Türkiye’de 2013 yılı itibarıyla korunan alanlar (hektar)

Korunan Alanlar	Sayı	Alan
Milli Parklar	40	848.203
Tabiat Parkları	192	90.218
Tabiatı Koruma Alanları	31	64.243
Tabiat Anıtları	112	6.684
Yaban Hayatı Geliştirme Alanları	80	1.191.340
Muhafaza Ormanları	55	320.451
Bal Ormanı	200	24.861
Kent Ormanı	128	11.722
Gen Koruma Ormanları (In-Situ)	257	47.978
Tohum Meşcereleri (In-Situ)	351	47.063
Tohum Bahçesi (Ex-Situ)	179	1.414
Sulak Alanlar (Uluslararası Öneme Sahip)	135	3.215.500
Özel Çevre Koruma Alanları ¹	16	2.459.116
Doğal Sit Alanları ¹	1.273	1.322.749
Toplam	3.049	7.883.551²

¹ Özel çevre koruma ve doğal sit alanları ÇŞB, diğer koruma alanları ise OSİB sorumluluğundadır.

² Toplam brüt alan 9.651.541 ha olup, tek yüzey olarak 7.883.551 ha hesaplanmıştır. Bu korunan alanların 6.315.233 ha’ı karalar üzerindedir.

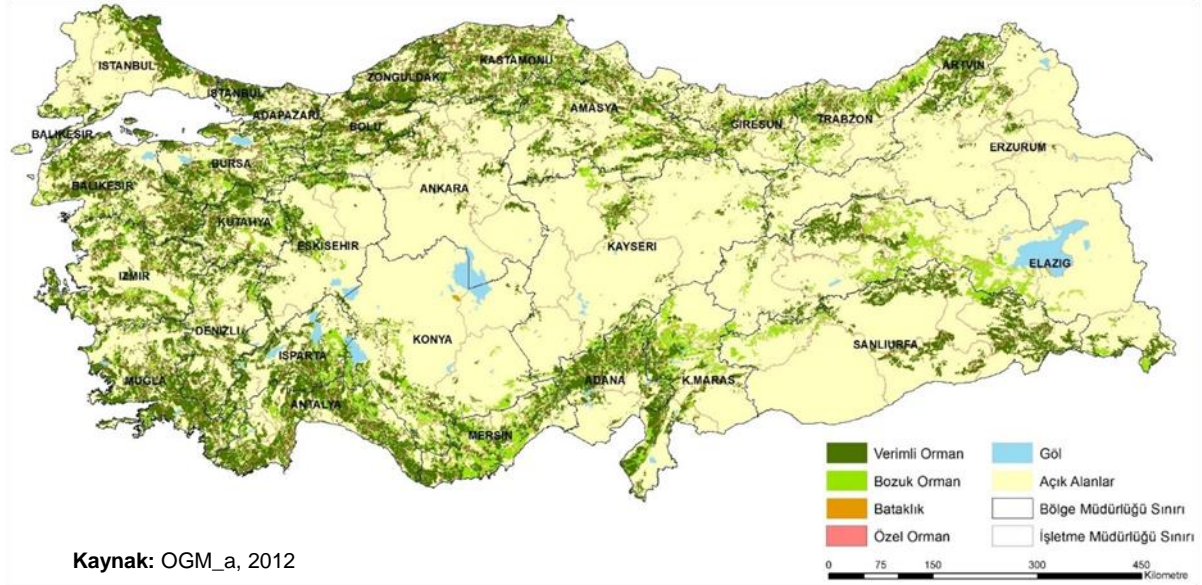
Kaynak: DKMP, 2014

2.12.2 Ormanların Yapısı

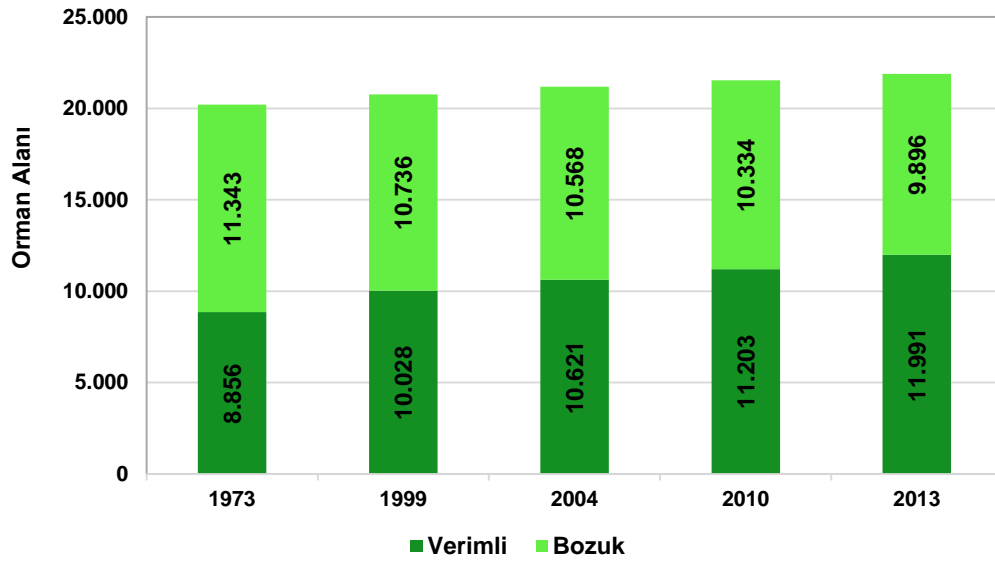
Türkiye jeomorfolojik özellikleri (dağların kıyıya paralel uzanması, yüksek dağlık alanlar vb.) nedeniyle çok farklı iklim özelliklerine sahip olup, bu durum ormanların tür bileşimi ve yayılışını etkilemiştir. Karadeniz ve Akdeniz’e paralel uzanan sıradağlar deniz etkisinin iç kesimlerine ulaşmasını engellemekte ve iklimin karasallaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Türkiye ormanları genellikle deniz etkisi veya yükselti nedeniyle iklimin daha nemli olduğu bölgelerde yayılış göstermektedir. İklimin kuraklaştığı ve karasallaştığı İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ile yükseltinin çok fazla olduğu Doğu Anadolu bölgesinde çok fazla orman bulunmamaktadır (Şekil 2.27).

Türkiye’de ormanlar sürdürülebilir orman yönetimi ilkelerine göre işletilmekte olup, dünya üzerinde orman alanlarının arttığı az sayıdaki ülkelerdendir. İlk orman envanterinin yapıldığı 1973 yılında 20,2 milyon hektar kadar olan orman alanı, 2013 yılı itibarıyla 21,9 milyon hektar’a yükselmiştir (OGM_a, 2014). (Şekil 2.28 ve Tablo 2.15). %99’u devlet ormanı statüsünde olan ormanlar, Türkiye yüzölçümünün %27,8’ini kaplamaktadır. Kişi başına düşen orman alanı miktarı ise yaklaşık olarak 0,3 ha kadardır. Orman alanlarının %54,8’si verimli orman (kapalılığı %10’dan fazla) geri kalan %45,2’si ise verimsiz orman (kapalılığı %10’dan az) olarak nitelendirilmektedir (Şekil 2.28). Ancak 6831 sayılı Orman Kanunundaki orman tanımı ile Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) tarafından verilen orman tanımı birbirinden farklıdır. Türkiye yasaları gereği 3 hektar alandan büyük, doğal olarak yetişen ve emekle yetiştirilen ağaç ve ağaççık toplulukları ormandır. FAO’ya göre ise kapalılığı %10’dan fazla ve kapladığı alan en az 0,5 hektar olan 5 m’den daha boylu ağaçların bulunduğu alanlar orman olarak kabul edilmektedir (FAO, 2010). Bu nedenle Türkiye’deki verimsiz olarak nitelendirilen orman alanları FAO tanımına göre orman olmayıp, ağaçlık alan nitelendirilmektedir. Benzer şekilde Türkiye’de bir yerin orman sayılabilmesi için en az 3 hektar büyüklüğe sahip olması gerektiğinden, FAO’ya göre orman olması gereken ancak ülkemizde orman sayılmayan alanlar da

bulunmaktadır. Türkiye’de ayrıca makilik ve fundalık alanlar ile zeytinlikler ve diğer meyve ağaçlarının bulunduğu (fıstık çamı ve palamut meşesi dahil) sahipli alanlar da orman dışında bırakılmıştır. Türkiye’nin 21,9 milyon hektar olan orman alanı orman yollarını, yangın emniyet şeritlerini kapsamakta, ancak orman içi açıklıkları içermemektedir. Türkiye tarafından hazırlanan Sera Gazları Ulusal Envanter Raporları ve İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinde, ulusal orman tanımına göre raporlama yapılmaktadır.



Şekil 2.27 Türkiye orman alanlarının dağılımı



Şekil 2.28 1973-2013 yılları arasında Türkiye ormanlarının alanlarının değişimi (1.000 ha)

Tablo 2.15 2013 yılı itibarıyla Türkiye orman alanları (1.000 ha)

Ağaç Tür Grubu	Koru Ormanı			Baltalık Orman			Genel Toplam		
	Normal ¹	Bozuk ²	Toplam	Normal	Bozuk	Toplam	Normal	Bozuk	Toplam
İğne Yapraklı	7.859	5.599	13.458	0	0	0	7.859	5.599	13.458
Geniş Yapraklı	3.054	1.554	4.608	1.078	2.743	3.821	4.132	4.297	8.429
Toplam	10.913	7.153	18.066	1.078	2.743	3.821	11.991	9.896	21.887

¹ Kapalılığı %10'dan fazla olan ormanlar

² Kapalılığı %10'dan az olan ormanlar

Kaynak: OGM_a, 2014

Son 40 yıllık dönemde sadece orman alanı değil ormanlardaki ağaç serveti ve yıllık artım da sürekli artış göstermiştir. 1973 yılında 0,94 milyar m³ olan ağaç serveti 2013 yılında 1,53 milyar m³'e, 28,1 milyon m³/yıl olan yıllık artım ise 43,1 milyon m³/yıl'a çıkmıştır (Tablo 2.16 ve Tablo 2.17; Şekil 2.29 ve Şekil 2.30). Söz konusu ağaç serveti ve yıllık artımın %95'i verimli ormanlarda gerçekleşmektedir. Türkiye'de iğne yapraklı ormanların alanları geniş yapraklı ormanlara nazaran daha fazla olup tüm orman alanının %61'i iğne yapraklı ormanlardır. Ayrıca ormanların bir kısmı baltalık olarak işletilmektedir. 1973 yılında 9,3 milyon hektar olan baltalık ormanların alanı, baltalıkların koruya dönüştürülmesi çalışmaları sonucunda 2013 yılında 3,8 milyon hektar'a gerilemiştir. Aynı dönemde koru ormanlarının alanı ise 7,1 milyon hektar kadar artmıştır (Şekil 2.31).

Tablo 2.16 2013 yılı itibarıyla Türkiye ormanlarındaki ağaç serveti (1.000 m³)

Ağaç Tür Grubu	Koru Ormanı			Baltalık Orman			Genel Toplam		
	Normal ¹	Bozuk ²	Toplam	Normal	Bozuk	Toplam	Normal	Bozuk	Toplam
İğne Yapraklı	977.694	46.065	1.023.759	0	0	0	977.694	46.065	1.023.759
Geniş Yapraklı	434.992	12.851	447.843	44.684	15.679	60.363	479.675	28.530	508.206
Toplam	1.412.685	58.917	1.471.602	44.684	15.679	60.363	1.457.369	74.595	1.531.965

¹ Kapalılığı %10'dan fazla olan ormanlar

² Kapalılığı %10'dan az olan ormanlar

Kaynak: OGM_a, 2014

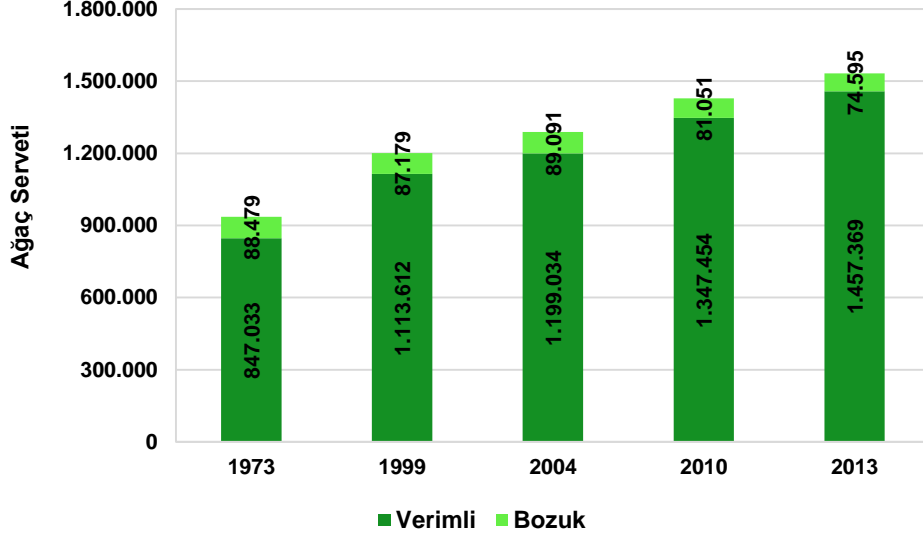
Tablo 2.17 2013 yılı itibarıyla Türkiye ormanlarındaki yıllık artım (1.000 m³/yıl)

Ağaç Tür Grubu	Koru Ormanı			Baltalık Orman			Genel Toplam		
	Normal ¹	Bozuk ²	Toplam	Normal	Bozuk	Toplam	Normal	Bozuk	Toplam
İğne Yapraklı	27.312	1.097	28.409	0	0	0	27.312	1.097	28.409
Geniş Yapraklı	11.629	292	11.922	2.094	673	2.767	13.724	965	14.689
Toplam	38.941	1.389	40.330	2.094	673	2.767	41.035	2.062	43.097

¹ Kapalılığı %10'dan fazla olan ormanlar

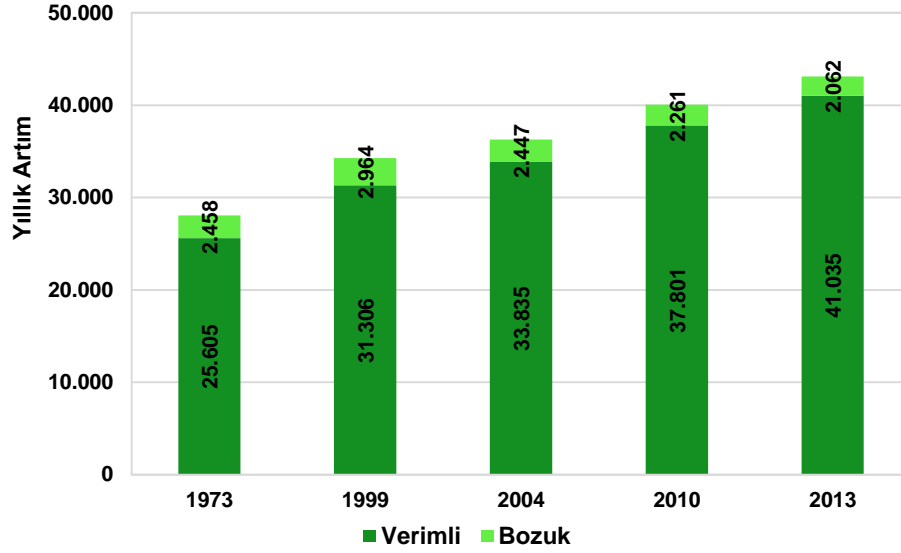
² Kapalılığı %10'dan az olan ormanlar

Kaynak: OGM_a, 2014



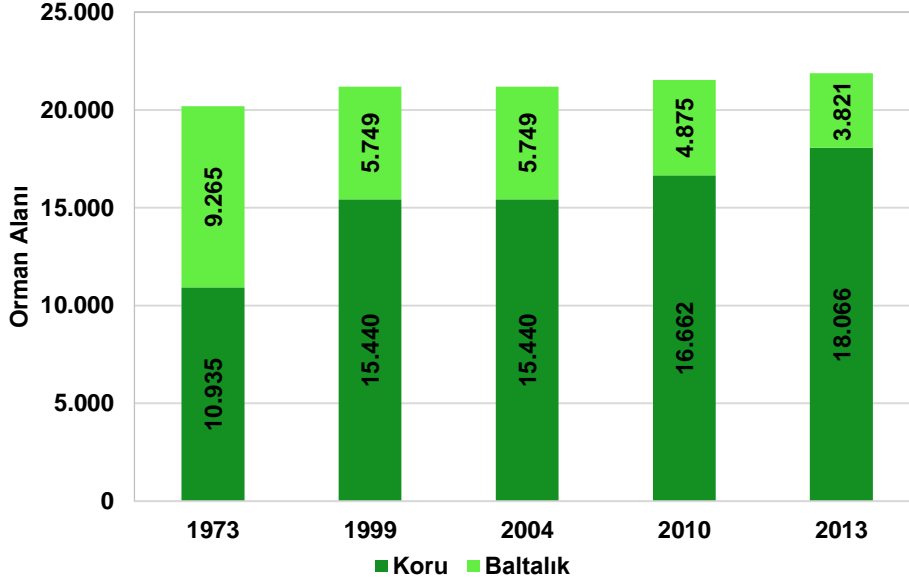
Kaynak: OGM_a, 2012; OGM_a, 2014

Şekil 2.29 1973-2013 Yılları arasında Türkiye ormanlarında ağaç servetlerinin değişimi (1.000 m³)



Kaynak: OGM_a, 2012; OGM_a, 2014

Şekil 2.30 1973-2013 Yılları arasında Türkiye ormanlarında yıllık artımların değişimi (1.000 m³/yıl)



Kaynak: OGM_a, 2012; OGM_a, 2014

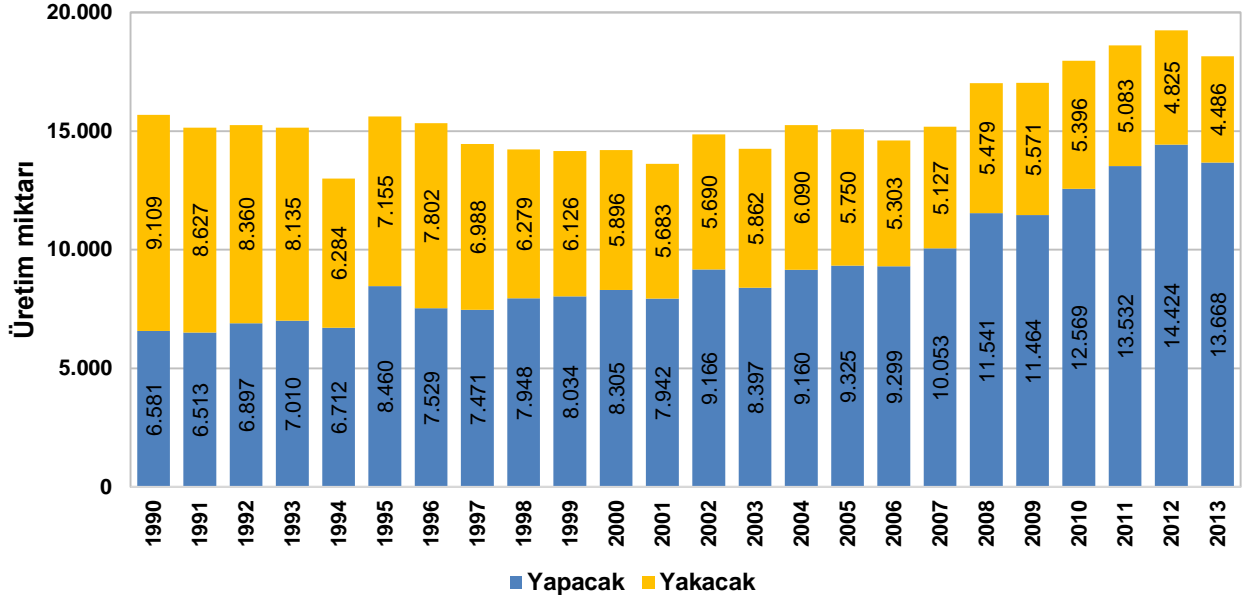
Şekil 2.31 1973-2013 yılları arasında koru ve baltalık orman alanlarının değişimi (1.000 hektar)

Türkiye ormanlarında 150 kadar ağaç türü yayılış göstermektedir (OGM, 2006). En geniş yayılışa 5,8 milyon ha alan ile Kızılçam (*Pinus brutia*) sahiptir. Türkiye’de 24 taksonu bulunan meşeler de 5,4 milyon hektar’da yayılış göstermektedir. Ancak meşe ormanlarının %58’i verimsiz orman niteliğindedir. Ayrıca baltalık ormanların tamamına yakını da meşe türlerinden oluşmaktadır. Saçlı Meşe (*Quercus cerris*) ve Sapsız Meşe (*Quercus petraea*) en çok rastlanılan Meşe türleridir (Tolunay ve diğ., 2013). Karaçam (*Pinus nigra*) türü de 5 milyon ha’ya yaklaşan alanı ile diğer önemli bir orman ağacı türüdür. Bu türler haricinde kapladıkları alanlara göre sırasıyla Doğu Kayını (*Fagus orientalis*), Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Gökmar türleri (*Abies sp.*), Ardıç türleri (*Juniperus sp.*), Lübnan Sediri (*Cedrus libani*), Doğu Ladini (*Picea orientalis*), Kızılağaç türleri (*Alnus sp.*), Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa*), Fıstıkçamı (*Pinus pinea*), Gürgen türleri (*Carpinus sp.*), Dişbudak türleri (*Fraxinus sp.*), İhlamur türleri (*Tilia sp.*) ve Kavak türleri (*Populus sp.*) doğal olarak orman kuran ve Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından envanteri yapılan ağaç türleridir. Sahil Çamı (*Pinus pinaster*), Radyata çamı (*Pinus radiata*), Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) ve Ökalyptus türleri (*Eucalyptus sp.*) gibi egzotik türlerle yapılmış ağaçlandırmalar da bulunmaktadır.

Türkiye’de sürdürülebilir orman yönetimi ilkeleri doğrultusunda 2010 yılında ormanlarında sertifikalandırma çalışmalarına başlamıştır. Mayıs 2013 tarihi itibarıyla orman yönetim sertifikasına sahip orman alanı 1,43 milyon hektar’a ulaşmıştır (OGM_b, 2014). Sertifikalandırılmış orman alanlarından yaklaşık olarak 2,13 milyon m³ kadar odun üretimi yapılmakta olup, bu değer odun üretim miktarının % 12’sine karşılık gelmektedir.

Türkiye’de devlet ormanlarından yapılan odun üretimi miktarı 1990-2007 yılları arasında 15 milyon m³/yıl civarında iken, 2008 yılından itibaren artmaya başlamış ve 2012 yılında 19,25 milyon m³/yıl’a ulaşmıştır. 2013 yılında ise üretim miktarı 18,15 milyon m³/yıl’a gerilemiştir (Şekil 2.32) Ormandan yapılan üretim miktarı yıllık artımın yaklaşık olarak %42’sine karşılık gelmektedir. Üretilen odun miktarının %75’i endüstriyel odun, geri kalan kısmı ise yakacak odun niteliğindedir (Şekil 2.32). Devlet ormanları haricinde özel mülkiyetteki ve çoğu kavaklıklar olan arazilerden de 3,3 milyon m³/yıl endüstriyel odun ve 1,5 milyon m³/yıl kadar da yakacak odun üretimi yapıldığı tahmin edilmektedir (OGM, 2013). Devlet ve özel sektör tarafından yapılan bu

odun üretimi haricinde ormanlardan kaçak olarak da kesim yapılmaktadır. 1990'lı yıllarda 7,7 milyon m³/yıl civarında olan kaçak kesimlerin, 2010'lu yıllarda 3,5 milyon m³/yıl'a düştüğü tahmin edilmektedir (DPT, 2001; OGM, 2013). Yurtdışından da büyük çoğunluğu endüstriyel odun olmak üzere 1,4 milyon m³/yıl kadar odun ithal edilmektedir (OGM, 2013).



Kaynak: Orman Genel Müdürlüğü İşletme ve Pazarlama Daire Başkanlığı verilerinden derlenmiştir

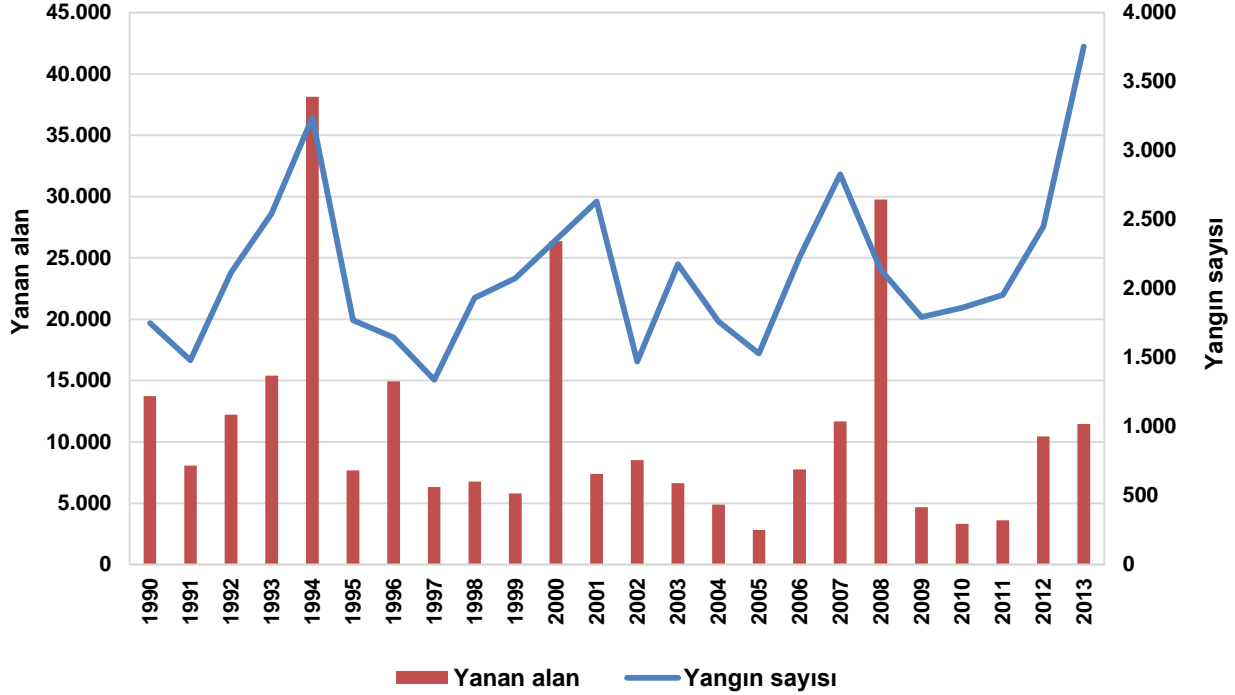
Şekil 2.32 1990-2013 yılları arasında Türkiye ormanlarından üretimi yapılan endüstriyel ve yakacak odun miktarları (1.000 m³/yıl)

Türkiye'de orman alanlarının artırılması için ağaçlandırma çalışmalarına büyük önem verilmektedir. 1946-2013 yılları arasında OGM tarafından toplam 2,12 milyon hektar alanda ağaçlandırma yapılmıştır. Son 20 yıllık dönemde ise 600 bin hektar'a yakın bir alan ağaçlandırılmıştır. OGM tarafından yapılan bu ağaçlandırmalara ek olarak verilen çeşitli teşvikler ile üzerinde orman bulunmayan ya da bozuk orman vasfına sahip alanlarda da özel kişi ve kuruluşların da ağaçlandırmalar yapmasına olanak sağlanmıştır. Özel kişi ve kuruluşlarca yapılan ağaçlandırmalar da 1992-2013 yılları arasında 126 bin hektar civarındadır (OGM_c, 2014).

Ayrıca Türkiye ormanlarının yaklaşık yarısının kapalılığının %10'dan düşük ve verimsiz ormanlar olması nedeniyle son yıllarda bu alanların rehabilitasyonu çalışmalarına hız verilmiştir. Son 20 yılda rehabilite edilen orman alanı 2,6 milyon hektar'a ulaşmıştır (OGM_c, 2014).

Türkiye'de orman yangınları ormanları tehdit eden en önemli faktörlerdendir. Ege ve Akdeniz bölgelerindeki ormanlar başta olmak üzere Türkiye ormanlarının %60'ı yangına hassasiyetinin fazla olduğu bölgelerde yer almaktadır. 1990-2013 yılları arasında toplam 50.821 bin orman yangını meydana gelmiştir (OGM_d, 2014). Aynı dönemde toplam 268.354 hektar orman alanı yangınlardan zarar görmüştür. Yağışların rekor derecede düştüğü 2008 yılında Türkiye'nin en büyük orman yangını gerçekleşmiştir. Yaz kuraklıklarının yaşandığı 2010-2013 döneminde yangın sayılarında artışlar olmuştur (Şekil 2.33). Orman yangınlarının önlenmesi için OGM tarafından yoğun mücadele yapılmakta olup, 1990-2013 döneminde yıllık ortalama yanan orman alanı 11,5 bin hektar ve yangın başına yanan alan miktarı ise 5,2 hektar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de orman yangınları ile mücadele oldukça önemlidir. 2013 yılı itibarıyla 753 adet yangın gözetleme kulesi ile ormanlar izlenmiştir. Yangın söndürme faaliyetleri için 26 helikopter, 6'sı amfibik olmak üzere 11

uçak kiralanmıştır. Ayrıca ormanlarda helikopterlerin su alabileceği göletler yapılmış olup, 2013 yılı itibarıyla bu göletlerin sayısı 2.758'e ulaşmıştır. OGM araç parkında yangınlarla ilgili olarak 967 yangın söndürme, 427 ilk müdahale ve 282 su ikmal aracı bulunmaktadır. Bunlar haricinde yangın söndürme işlerinde çok sayıda personel görevlendirilmektedir. 2013 yılında orman yangınları ile mücadele için 244,3 milyon TL harcama yapılmıştır (OGM_e, 2014).



Kaynak: OGM_d, 2014

Şekil 2.33 1990-2013 yılları arasında Türkiye'de çıkan orman yangınlarının sayısı ve yanan alan miktarları (hektar)

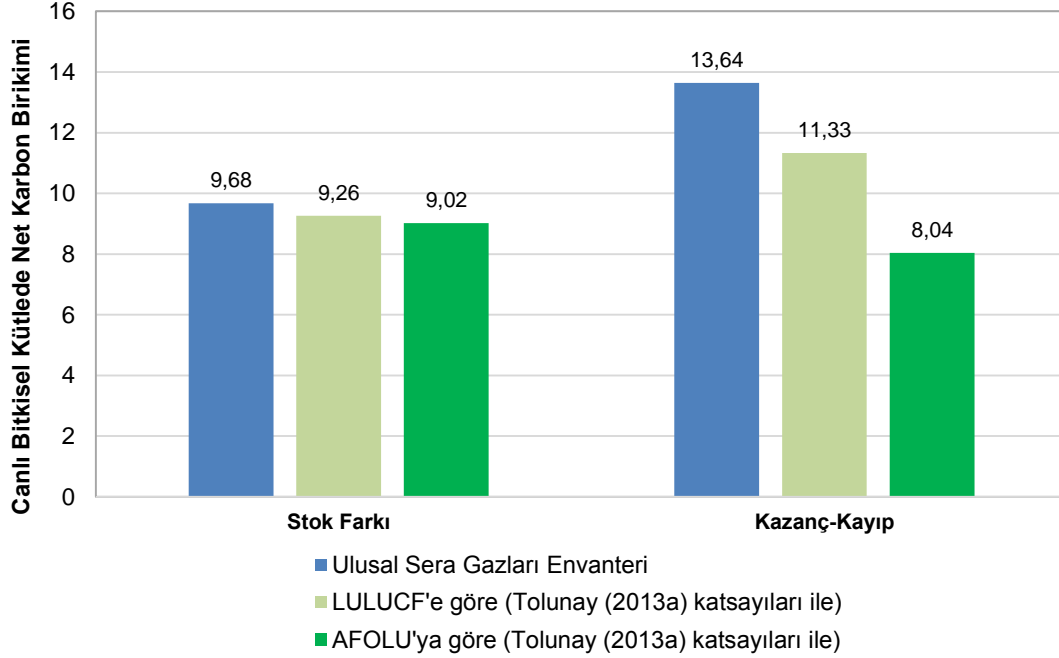
Orman yangınları haricinde böcek ve mantarlar gibi zararlılar da ormanlarda tahribat yapmaktadır. Türkiye'de Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi (ICP Forests) Programı kapsamında oluşturulan Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi Programı ile 2008 yılından itibaren 16X16 km'lik sistematik bir ağ üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu izleme sırasında izlenen ağaçlardaki zararlılar da belirlenmiştir. En çok rastlanılan zararlı böcekler Kızılcım'da Çam Kese Böceği (*Thaumetopoea pityocampa* ve *Thaumetopoea wilkinsoni*) ve Meşe türlerinde Sünger Örücü (*Lymantria dispar*) ile Yeşil Meşe Bükücüsü (*Tortrix viridana*), ibreli türlerde sekonder zararlı karakteri gösteren kabuk böceklerinden Büyük Orman Bahçivanı (*Tomicus piniperda*) ve Oniki Dişli Çam Kabuk Böceği (*Ips sexdentatus*)'dır (Tolunay ve diğ., 2013). Böceklerden sonra en fazla rastlanan zararlı, yarı parazit bir bitki olan Ökse Otudur (*Viscum album*). Fungal etmenlerden ibrelerde yanıklığa neden olan ve çam türlerinde rastlanan *Lophodermium pini* en fazla rastlanan türdür. Yine meşelerde kök çürüklüğüne neden olan *Armillaria mellea* ile Kestane Kanserine neden olan *Cryphonectria parasitica* türlerinin varlığı tespit edilmiştir (Tolunay ve diğ., 2013). Türkiye ormanlarında bulunan 50 kadar zararlı türe karşı 2013 yılında 340 bin hektar alanda mücadele gerçekleştirilmiş ve 4,6 milyon TL kadar ödenek kullanılmıştır (OGM_e, 2014).

Türkiye ulusal sera gazları envanterinde ormanlardaki karbon stoklarına dair bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak envantere kullanılan katsayılarla canlı bitkisel kütledeki karbon stokları hesaplanmıştır. Buna göre verimli iğne yapraklı ormanlarda kök dahil bitkisel kütlede 52,7 t/ha, verimli geniş yapraklı ormanlarda 79,7 t/ha ve verimli baltalık ormanlarda 22,5 t/ha karbon stoku bulunmaktadır. Bu karbon stoklarının yaklaşık %77'si toprak üstü kütlede depolanmıştır. Verimsiz orman alanlarındaki karbon stokları ise oldukça düşük olup, ortalama olarak 2,5 t/ha topraküstü kütlede, 1,1 t/ha da köklerde olmak üzere toplam 3,6 t/ha karbon stoku bulunmaktadır.

Türkiye'de ülke genelinde toprak ve ölü örtülerdeki karbon stokları ile yıllık birikim ve emisyonlara dair araştırma bulunmamaktadır. Ancak Tolunay ve Çömez (2008) tarafından tamamına yakını verimli ormanlarda olmak üzere yapılan araştırmalar derlenmiş ve orman topraklarındaki birim alandaki karbon stokları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak ülkemiz ormanlarında topraklarda 78,0 t/ha, ölü örtülerde ise 5,8 t/ha olmak üzere toplam 83,8 t/ha organik karbon depolandığı hesaplanmıştır. Ormanlardaki diğer karbon havuzlarından diri örtü ve kaba odunsu artıklarda depolanmış karbon stokları ile çalışmalar da oldukça sınırlıdır. Ancak Çömez (2010) tarafından Sarıçam ormanlarında yapılan bir araştırmada karbon stoklarının diri örtüde 9 t/ha (kök dahil) ve kaba odunsu artıklarda 9 t/ha'a ulaşabildiği belirlenmiştir. Özellikle Karadeniz Bölgesindeki ormanların altında orman gülü (*Rhododendron sp.*) ve Akdeniz ve Ege Bölgesinde ise maki elemanları yoğun olarak bulunmaktadır. Ayrıca kapalılığın düşük olduğu ormanlarda diri örtü miktarı artmaktadır. Bu nedenlerle toprak, ölü örtü ve diri örtüdeki karbon stokları ve yıllık birikimlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Türkiye'de karbon stok ve birikimleri konusundaki diğer bir eksiklikte orman olarak sayılmayan maki ve fundalık alanlardadır. Karatepe ve Lim (2014) tarafından yapılan bir araştırmada Kermes Meşesi (*Quercus coccifera*) türünün hakim olduğu makiliklerde topraküstü kütledeki karbon stoklarının 4,35 ile 40,59 t/ha arasında değiştiği bulunmuştur.

Türkiye'de daha önce değinildiği üzere toprak üstü bitkisel kütlede biriken karbon miktarı Türkiye'ye özgü geliştirilen Bitkisel Kütle Genişletme Katsayıları (BEFs) kullanılarak ve LULUCF rehberinin kazanç-kayıp yöntemine göre hesaplanmaktadır. Ancak hesaplamada kullanılan gövde odunu hacim ağırlığı değerlerinin yüksek olduğu ve BEF katsayılarının ise az sayıdaki bitkisel kütle çalışmasına dayanılarak üretildiği (24 ibrelili ve 184 yapraklı ağaç) belirlenmiştir (Tolunay D. , 2013). 2000'li yıllarda bitkisel kütle çalışmaları artmış ve BEF katsayıları ile gövde odunu hacim ağırlığı değerleri güncellenmiştir. Hesaplanan bu yeni katsayılar OGM tarafından hazırlanan "Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Hazırlanması Tebliği"nde de yer almıştır. Ayrıca 2013 yılından itibaren hesaplamalarda Tarım, Ormanlık ve Diğer Arazi Kullanımı Rehberi (AFOLU) olarak adlandırılan rehberin (IPCC, 2006) kullanımına geçilecektir. Hem BEF katsayılarının güncellenmesi hem de yeni metodolojiye geçilmesi ile birlikte Türkiye ormanlarındaki yıllık karbon birikimlerinin yeniden hesaplanması gerekmektedir. Nitekim 2002-2012 yıllarını kapsayan bir araştırmada farklı hesaplama yöntemleri kullanılarak Türkiye ormanlarındaki yıllık karbon birikimleri belirlenmiştir (Karabıyık, 2014) (Şekil 2.35). Sonuç olarak Türkiye ulusal sera gazları envanterinde belirlenen yıllık karbon birikimlerinin yüksek olduğu ortaya konmuştur. Bu nedenlerle OGM bünyesinde ormanlarda biriktirilen karbon miktarının sağlıklı olarak hesaplanması, ormanların iklim değişikliğine uyumu ve politikalar oluşturulması için 2013 yılında Yutak Alanlar ve İklim Değişikliği İhtisas Grubu oluşturulmuştur. Bu ihtisas grubunun altında üniversite ve ormancılık araştırma enstitülerinden uzmanların yer aldığı 3 alt çalışma grubu bulunmaktadır.



Kaynak: Karabıyık (2014)'ten değiştirilerek

Şekil 2.35 2002-2012 yılları arasında farklı yöntemlerle hesaplanan ormanlarında canlı bitkisel kütlede yıllık net karbon birikimlerinin karşılaştırılması (milyon t C/yıl)

Türkiye’de diğer arazilerden ormana dönüşen alan miktarı yıllık ortalama olarak 200 bin ha kadardır. Ormanlardan diğer arazi kullanımlarına dönüştürülen alan miktarı ise ulusal sera gazları envanterinde verilmemektedir. Bu durum Anayasa ve Orman Kanunu hükümlerine göre, orman alanlarının başka kullanımlara tahsis edilmesine rağmen orman olarak kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle ulusal sera gazları envanterinde ormansızlaşmadan kaynaklanan CO₂ ve diğer sera gazları emisyonu hesaplanmamaktadır. Buna karşılık orman yangınları ile oluşan CH₄, N₂O, NO_x ve CO miktarları 1990-2012 dönemi için hesaplanmıştır. Orman yangınlarının yıllara göre sayısının ve yanan alan miktarının değişmesinden yukarıda sıralanan gazların emisyon miktarları da değişmektedir. Ulusal sera gazları envanterine göre 1990-2012 yılları arasında orman yangınlarından kaynaklanan CH₄ emisyonu 0,2-5,8 t/yıl, N₂O emisyonu 0,01-0,04 t/yıl, NO_x emisyonu 0,4-1,4 t/yıl ve CO emisyonu 13,9-50,5 t/yıl arasında değişmektedir (TÜİK_f, 2014).

Ulusal sera gazları envanterinde metan dışı uçucu organik bileşikler (NMVOC) emisyon miktarları verilmiştir. Ancak envanterdeki değerler bitkilerden kaynaklanan biyojenik uçucu organik bileşikleri (BVOC) içermemektedir. Elbir ve diğ. (2013) tarafından Türkiye’ye özgü emisyon faktörleri geliştirilerek 2012 yılı orman envanter sonuçlarına göre ormanlardan kaynaklanan BVOC emisyonları da hesaplanmıştır. Söz konusu araştırmaya göre Türkiye’de 585,6 bin t/yıl monoterpen emisyonu olmak üzere toplam 716,3 bin t/yıl BVOC emisyonu gerçekleşmektedir (Tablo 2.18).

Tablo 2.18 Türkiye’de 2012 Yılı İçin Ormanlardan Kaynaklanan BVOC Emisyonlarının Bölgelere Göre Dağılımı (ton/yıl)

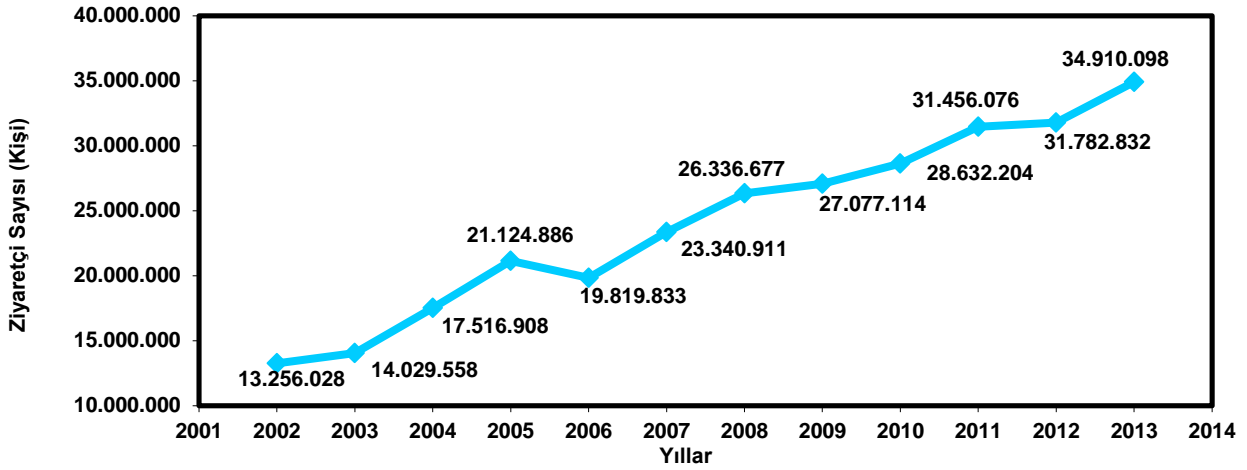
Coğrafi Bölgeler	İsopren	Monoterpenler	Oksijenli Bileşikler	Sesquiterpenler	Oksijenli Sesquiterpenler	TOPLAM
Akdeniz Bölgesi	8.442	259.111	37.315	4.644	180	309.692
Ege Bölgesi	3.015	162.012	23.183	2.728	121	191.059
Karadeniz Bölgesi	6.050	73.383	14.488	1.507	79	95.507
Marmara Bölgesi	5.398	74.268	10.930	1.272	94	91.962
İç Anadolu Bölgesi	1.291	12.513	2.468	222	10	16.504
Doğu Anadolu Bölgesi	2.219	2.445	1.052	57	15	5.788
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	3.455	1.873	367	54	21	5.769
Toplam	29.870	585.605	89.802	10.483	521	716.281

Kaynak: Elbir ve diğ., 2013

2.13. Turizm

Dünya Turizm Örgütü’nün (WTO) verilerine göre Türkiye, 2013 yılında da en çok yabancı turist çeken ülkeler sıralamasında 6. sıradaki yerini koruyarak dünyanın önemli turizm merkezlerinden biri haline gelmiştir (WTO, 2014). Gerek yeni yatırımlarda artış, gerekse sunduğu ürün çeşitliliği ve kalitesi ile daha istikrarlı bir gelecek vaat eden Türk turizmi; başta Kültür ve Turizm Bakanlığı (KTB) olmak üzere, sivil toplum kuruluşları ve özel şirketlerin çabaları ile geçmişe nazaran daha organize bir görünüm sunmaktadır.

2013 yılında ülkemize gelen yabancı ziyaretçi sayısı bir önceki yıla oranla %9,8’lik artış göstererek 34.910.098 kişiye ulaşmıştır (KTB, 2013). 2013 yılı verilerinde Türkiye’nin yakaladığı yaklaşık %10’luk bu artış, WTO verilerinde (uzun yıllar ortalamasında) çift haneli büyüme gösteren ülkeler sıralamasında Türkiye’yi üst sıralara taşımıştır. Türkiye’ye gelen yabancı ziyaretçi sayılarının yıllara göre değişimi Şekil 2.36’da gösterilmiştir.

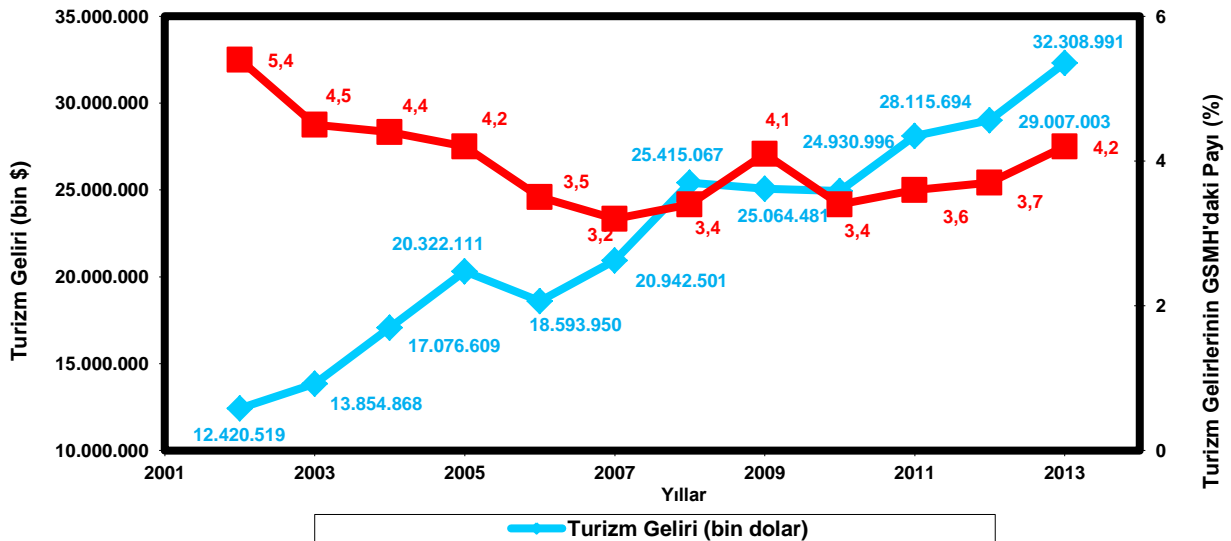


Kaynak: KTB, 2013

Şekil 2.36 Türkiye'ye gelen yabancı ziyaretçi sayısı (2002-2013)

Türkiye'ye gelen yabancı ziyaretçi sayısındaki artışa bağlı olarak turizm gelirinde de son yıllarda ciddi bir artış eğilimi olduğu görülmektedir. Şekil 2.37'da Türkiye'nin turizm geliri ve bu gelirin Gayri Safi Milli Hasıla'daki (GSMH) yerine ait veriler yer almaktadır. 2002 yılında yaklaşık 12,4 milyar ABD Doları olan turizm geliri 2013 yılında yaklaşık 32,3 milyar ABD Dolarına yükselmiştir. 2013 yılı için turizm gelirleri GSMH'nin %4,2'sini oluşturmaktadır (KTB, 2013; TÜRSAB, 2014).

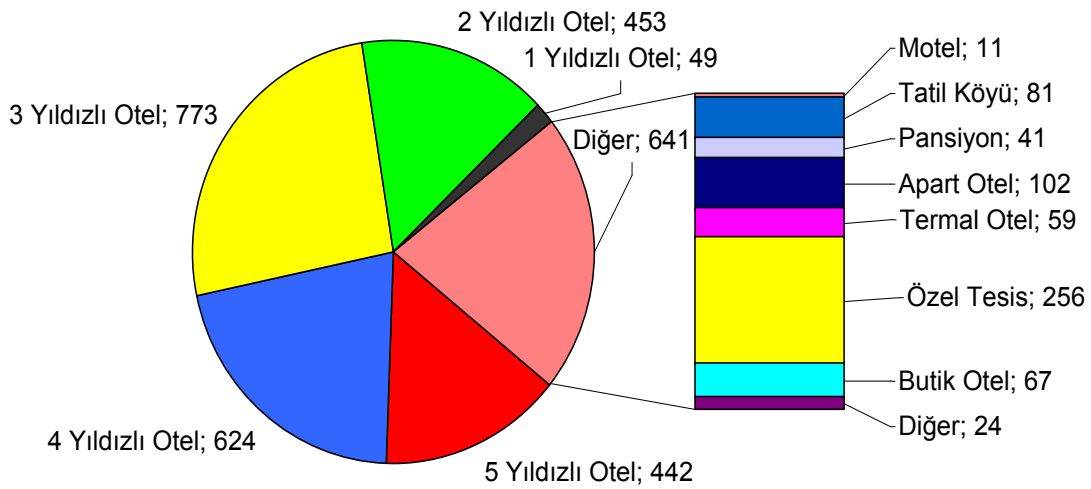
Turizm sektörü bir yılda yaptığı toplam 26 milyar ABD Dolarlık satın alma ile 54 farklı sektör ile etkileşim halindedir. Örneğin, balıkçılık sektörü satışlarının %51'ini, gıda sektörü satışlarının %20'sini ve mobilya sektörü de satışlarının %14'ünü turizm sektörüne yapmaktadır (AKTOB, 2014).



Kaynak: KTB, 2013; TÜRSAB, 2014

Şekil 2.37 Türkiye'nin turizm geliri (2002 - 2013)

2013 yılı verilerine göre KTB tarafından belgelendirilmiş işletme belgeli tesis sayısı 2.982, bu tesislerdeki toplam yatak sayısı da 749.299'dir. Bu tesislere ait detaylı istatistikler Şekil 2.38'de sunulmuştur. Sektördeki toplam seyahat acentesi sayısı ise yine 2013 verilerine göre 7.429'dur. Türkiye'de 7246 adet A grubu, 83 adet B grubu ve 160 adet C grubu acente bulunmaktadır. Turizm sektöründe yaklaşık olarak 1.298.000 kişi istihdam edilmekte olup bunların %56'sı yiyecek içecek hizmetlerinde, %30'u konaklama sektöründe, %5,7'si seyahat acentelerinde, %7'si eğlence ve dinlenme hizmetlerinde ve %1,2'si de havayolu ulaştırmasında çalışmaktadır (AKTOB, 2014).



Kaynak: KTB, 2013

Şekil 2.38 İşletme belgeli tesis sayısı, 2013

Yabancı ziyaretçilerin Türkiye'ye en çok giriş yaptığı illerin başında Antalya gelmektedir. Antalya'yı İstanbul, Muğla ve İzmir izlemektedir. Türkiye'ye gelen yabancı ziyaretçilerin turizm merkezlerine göre sayıları Tablo 2.19'da yer almaktadır. Antalya, İstanbul, Muğla ve İzmir'deki tesis, oda ve yatak sayılarına ait bilgiler Tablo 2.20'de yer almaktadır. Turizm yatırımı belgeli tesislerin yaklaşık %48'i ve turizm işletmesi belgeli tesislerin de yaklaşık %56'sı bu dört ilde bulunmaktadır.

Tablo 2.19 Yabancı ziyaretçilerin illere dağılımı

Merkezler	Ziyaretçi Sayısı		Değişim (%)
	2012	2013	
Antalya	10.298.769	11.120.730	7,98
İstanbul	9.383.054	10.486.297	11,75
Muğla	2.986.629	3.062.689	2,54
İzmir	1.368.251	1.398.459	2,20
Diğer	7.746.129	8.841.923	14,14
Toplam	31.782.832	34.910.098	9,8

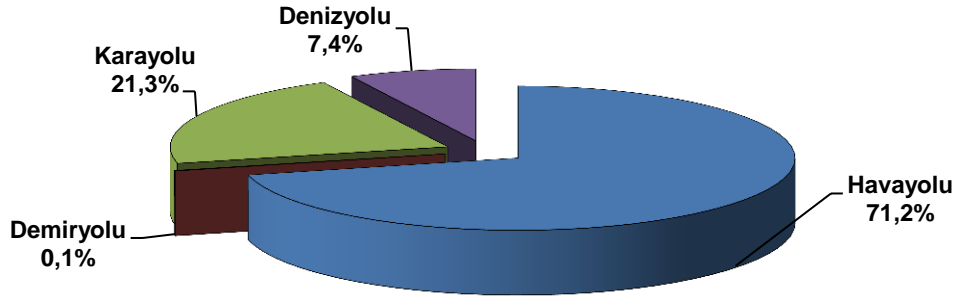
Kaynak: KTB, 2013

Tablo 2.20 Yabancı ziyaretçilerin en çok geldiği illerdeki turizm altyapısı

İller	Turizm Yatırımı Belgeli			Turizm İşletmesi Belgeli		
	Tesis sayısı	Oda sayısı	Yatak sayısı	Tesis sayısı	Oda sayısı	Yatak sayısı
Antalya	160	34.961	77.319	710	169.080	362.274
İstanbul	167	24.232	50.230	432	39.617	80.313
Muğla	128	17.027	38.174	365	43.740	93.016
İzmir	45	4.249	10.225	159	15.154	31.466
Diğer İller	556	59.459	125.914	1.316	89.849	182.230
Türkiye Toplamı	1.056	139.928	301.862	2.982	357.440	749.299

Kaynak: KTB, 2013

Yabancı ziyaretçilerin ülkemize gelişi yaptıkları ulaşım türünün başında %71,2'lik pay ile havayolu ulaşımı gelmektedir. 2013 yılında ülkemiz hava limanlarına iniş kalkış yapan tarifesiz uçak sayısı 128.607'dir. Antalya hava limanı, 86.195 iniş kalkış yapan uçak sayısı ile toplam seferlerin %67'sine ev sahipliği yapmaktadır. Yabancı ziyaretçilerin ülkemizde giriş yaparken kullandığı diğer yollar; karayolu (%21,3), denizyolu (%7,4) ve sadece %0,1'lik bir oran ile demiryoludur (Şekil 2.39).



Kaynak: KTB, 2013

Şekil 2.39 Yabancı ziyaretçilerin geliş yolları, 2013

Türkiye'de 2014 yılı itibarıyla mavi bayraklı plaj sayısı 397, mavi bayraklı marina sayısı 22, ve mavi bayraklı yat limanı sayısı da 12'dir (Mavi Bayrak, 2014). Türkiye, mavi bayraklı plaj sayısında dünyada 2. ve mavi bayraklı marina sayısında da 7. sırada yer almaktadır (Blue Flag, 2014).

2.14. Su Kaynakları

2.14.1 Yağış ve Akarsu Havzaları

Türkiye'de toplam yağışın yaklaşık %40'ı kış, %27'si ilkbahar, %10'u yaz ve %24'ü sonbahar mevsiminde görülmektedir. 2013 yılında 564 mm olarak ölçülen Türkiye yağış ortalaması, 1981-2010 normallerine göre %13 azalma göstermiştir. 2013 yılında bölgelere ait ortalama yağışlar, yağış normalleri ve normale göre artış veya azalış yüzdeleri Tablo 2.21'de verilmiştir. 2013 yılında normallerine göre en yüksek yağış %11 artışla Ege Bölgesi'nde görülmüştür. Diğer bölgelerimizde yağışlar normallerinin altında gerçekleşmiştir. Normallerine göre en az yağış alan bölgemiz %27 azalma ile İç Anadolu Bölgesi'dir (MGM_b, 2014).

Tablo 2.21 2013 yılı Türkiye'nin bölgelere ve normallerine göre yağış değişimi

Bölge	Yağış (mm)	Normali (mm)	Normale göre artma/azalma oranı
Türkiye Geneli	564,1	646,0	-12,7
Marmara	607,1	667,7	-9,1
Ege	701,7	631,4	11,1
Akdeniz	625,2	774,0	-19,2
İç Anadolu	290,4	397,3	-26,9
Karadeniz	797,1	885,4	-10,0
Doğu Anadolu	451,2	587,5	-23,2
Güneydoğu Anadolu	468,6	538,9	-13,0

Kaynak: MGM_b, 2014

Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nün çalışmalarına göre Türkiye, 25 adet hidrolojik havzaya bölünmüştür (Şekil 2.40). Fırat- Dicle Havzası 184.918 km² ile en büyük yağış alanına sahiptir. Burdur Gölü Havzası ise 6.374 km² ile en küçük alana sahiptir.



Şekil 2.40 Türkiye'nin hidrolojik havzaları

Havzaların toplam ortalama yıllık akış miktarı 186 milyar m³'tür. Ortalama yıllık akışın yaklaşık üçte biri, ülkenin doğusunda yer alan Fırat-Dicle havzasına aittir. Nehir havzalarının yağış alanları, yıllık ortalama akışları ve yıllık ortalama verimlerine ait veriler Tablo 2.22'de verilmektedir (OSİB_a, 2014).

Tablo 2.22 Türkiye'deki havzalar hakkında genel bilgi

Nehir Havzası Adı	Yağış alanı		Yıllık ortalama akış		Ortalama yıllık verim (l/s/km ²)
	(km ²)	%	(km ³)	(%)	
Meriç-Ergene Havzası	14.560	1,9	1,33	0,7	2,9
Marmara Havzası	24.100	3,1	8,33	4,5	11,0
Susurluk Havzası	22.399	2,9	5,43	2,9	7,2
Kuzey Ege Havzası	10.003	1,3	2,09	1,1	7,4

Nehir Havzası Adı	Yağış alanı		Yıllık ortalama akış		Ortalama yıllık verim (l/s/km ²)
	(km ²)	%	(km ³)	(%)	
Gediz Havzası	18.000	2,3	1,95	1,1	3,6
Küçük Menderes Havzası	6.907	0,9	1,19	0,6	5,3
Büyük Menderes Havzası	24.976	3,2	3,03	1,6	3,9
Batı Akdeniz Havzası	20.953	2,7	8,93	4,8	12,4
Antalya Havzası	19.577	2,5	11,06	5,9	24,2
Burdur Gölü Havzası	6.374	0,8	0,50	0,3	1,8
Akarçay Havzası	7.605	1,0	0,49	0,3	1,9
Sakarya Havzası	58.160	7,5	6,40	3,4	3,6
Batı Karadeniz Havzası	29.598	3,8	9,93	5,3	10,6
Yeşilirmak Havzası	36.114	4,6	5,80	3,1	5,1
Kızılırmak Havzası	78.180	10,0	6,48	3,5	2,6
Konya Kapalı Havzası	53.850	6,9	4,52	2,4	2,5
Doğu Akdeniz Havzası	22.048	2,8	11,07	6,0	15,6
Seyhan Havzası	20.450	2,6	8,01	4,3	12,3
Asi Havzası	7.796	1,0	1,17	0,6	3,4
Ceyhan Havzası	21.982	2,8	7,18	3,9	10,7
Fırat-Dicle Havzası	184.918	23,7	52,94	28,5	8,3
Doğu Karadeniz Havzası	24.077	3,1	14,90	8,0	19,5
Çoruh Havzası	19.872	2,6	6,30	3,4	10,1
Aras Havzası	27.548	3,5	4,63	2,5	5,3
Van Gölü Havzası	19.405	2,5	2,39	1,3	5,0
TOPLAM	779.452	100,0	186,05	100,0	

Kaynak: OSİB_a, 2014

Türkiye’de 120’den fazla doğal göl, 706 adet baraj gölü bulunmaktadır. Doğal göllerin en büyük ve en derin olanı denizden yükseltisi 1.646 m, alanı 3.713 km² olan Van Gölü’dür. Tuz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, İznik, Burdur, Kuş (Manyas), Ulubat, Eber ve Çıldır gölleri, alanı 100 km²’den fazla olan doğal gölleri oluşturmaktadır. Yüzey alanı en büyük olan baraj gölü 817 km² ile Atatürk Baraj Gölü’dür.

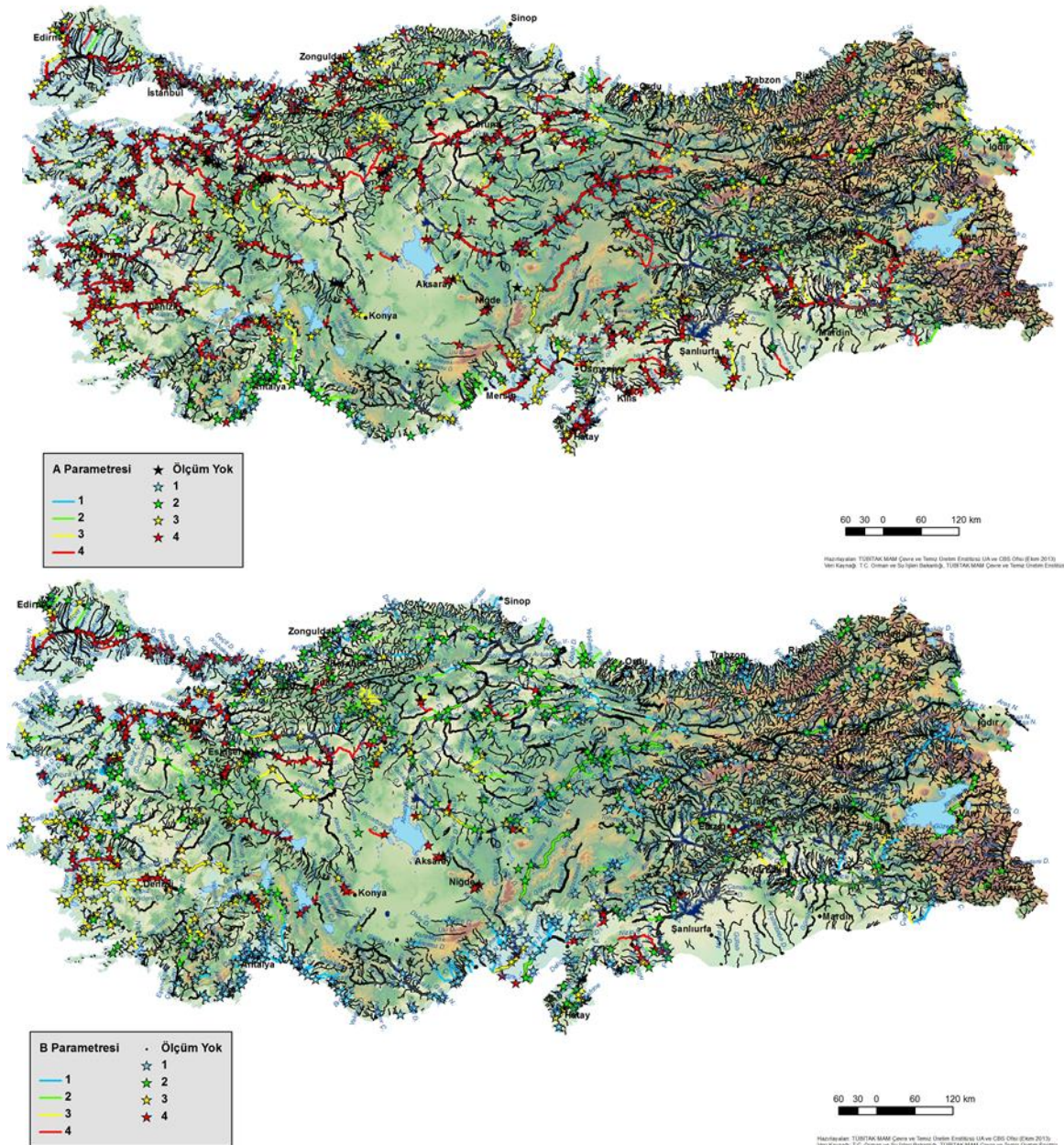
Türkiye’deki akarsuların birçoğu kaynaklarını topraklarımızdan almakta ve ülkemizi çevreleyen denizlere dökülmektedir. Kızılırmak, Yeşilirmak, Sakarya, Filyos ve Çoruh; Akdeniz’e Seyhan,Ceyhan, Asi, Tarsus ve Dalaman Karadeniz’e; Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz ve Meriç Ege Denizi’ne; Susurluk/Simav, Biga ve Gönen Çayı Marmara Denizi’ne dökülen akarsulardır. Fırat ve Dicle nehirleri Basra Körfezi’ne, Aras ve Kura nehirleri ise Hazar Denizi’ne dökülmektedir. Kızılırmak 1.355 km ile en uzun akarsudur (DSİ, 2014; TÜİK_b, 2013).

DSİ Genel Müdürlüğü tarafından Türkiye Hidrometeoroloji Gözlem Ağı dahilinde 1.300 adet akım gözlem, 247 adet kar gözlem ve 96 adet göl gözlem istasyonu 2014 yılı sonu itibarıyla işletilmeye devam etmektedir.

2.14.2 Su Potansiyeli ve Su Kalitesi

Türkiye’nin tüketilebilir yer üstü ve yeraltı su potansiyeli su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m³’tür. Mevcut 112 milyar m³ kullanılabilir su kaynağından halen yararlanma oranı % 36 civarındadır. Türkiye’de kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m³ civarındadır. Mevcut suyun 32 milyar m³’ü sulama amaçlı, 7 milyar m³’ü içme ve kullanma amaçlı, 5 milyar m³’ü ise sanayide kullanılmaktadır. Bu durumda Türkiye’nin su kaynaklarının yaklaşık %74’ü sulama, %11’i sanayi, %15’i kentsel tüketim için kullanılmaktadır. Bu oranlar sırasıyla Dünyada %70, %22, %8, Avrupa’da ise %33, %51 ve %16’dır (OSİB_a, 2014).

30/11/2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği’nde su kalitesi dört sınıfa ayrılmıştır. I. sınıf sular yüksek kaliteli sular olup; içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilen sulardır. II. sınıf sular az kirlenmiş sular olup; ancak bir arıtma işlemi sonrası içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilen sulardır. III. sınıf sular kirlenmiş sular olup; kullanım amacının gerektirdiği şekilde arıtıldıktan sonra kullanılabilen sulardır. IV. sınıf sular ise çok kirlenmiş sulardır. Şekil 2.41’de Türkiye’nin su kaynaklarına ait kalite sınıflarının dağılımı verilmiştir. Üstteki haritada A, Fiziksel ve inorganik- kimyasal parametreler; alttaki şekilde B, organik parametreleri temsil etmektedir. Haritalar incelendiğinde batı bölgesinde su kalitesinin düştüğü görülmektedir.



Şekil 2.41 Türkiye'nin su kaynaklarının kalite sınıfları

2.14.3 Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli

Brüt hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh olan Türkiye'nin, mevcut teknolojiler ile bu potansiyelin tamamının kullanılmasının mümkün olmaması sebebiyle teknik olarak değerlendirilebilen potansiyel 216 milyar kWh'dir. Ancak, teknik olarak yapılabilecek tesislerin tamamının ekonomik olmaması sebebiyle teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel 160 milyar kWh/yıldır. Türkiye, dünyanın ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelinin yaklaşık %2,3'üne, Avrupa'nın ise yaklaşık %17'sine sahiptir. Türkiye'de hidroelektrik santrallerin toplam enerji üretimi içindeki payı Tablo 2.23'te verilmiştir.

Tablo 2.23 Hidroelektrik santralleri toplam enerji üretimindeki payı

Yıllar	HES'lerin toplam enerji üretimi içindeki payı
2003	%25
2004	%32
2005	%27
2006	%25
2007	%19
2008	%17
2009	%19
2010	%25
2011	%23
2012	%24
2013	%24

Kaynak: DSI Genel Müdürlüğü

Türkiye'de 2014 yılı Eylül ayı itibarıyla işletmede bulunan HES'ler 23.525 MW kurulu güce ve ekonomik potansiyelin yaklaşık % 49,6'sına karşılık gelen 82,53 milyar kWh yıllık ortalama üretim kapasitesine sahiptir. Ayrıca yaklaşık 8.168 MW kurulu güce sahip HES halen inşa halindedir. Bunlarla birlikte kalan ekonomik potansiyelin tamamının değerlendirilmesine yönelik HES projeleri geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir.

2.15. Türkiye'nin Özel Şartları

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 eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği ülkelerini, Ek-II listesi ise gelişmiş ve sanayileşmiş ülkeleri içermektedir. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye, OECD'ye üye olduğundan hem Ek I hem de Ek II listesine dahil edilmiştir. Ek-dışı ülkeler gelişmekte olan ülkeler olarak nitelendiriliyordu. Ancak BMİDÇS "gelişmiş" veya "gelişmekte" olan ülke tanımlaması yapmamaktadır.

Türkiye, 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 6. 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 şartlarını" 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. Karar, 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 şartlarından kaynaklanan pozisyonu yukarıda sözü edilen hakkaniyet ilkesi temelindeki, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve kendi imkanları ile Sözleşme'nin 3. Maddesi gereğince

sürdürülebilir kalkınma hakkına 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 1. Ulusal Bildirim'i bir Ek-I ülkesi olarak sunmuştur. 1. Ulusal Bildirim'e ilişkin hazırlanan ayrıntılı rapora (FCCC/IDR.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 GSYİH'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. Bu durumundan dolayı Türkiye, OECD Kalkınma Yardımları Komitesi listesi altında resmi kalkınma yardımı için de uygundur. (FCCC/TP/2013/3).

Taraflar Konferansı sonraki yıllarda Türkiye'yi ilgilendiren başka kararlar almıştır. 16. Taraflar Konferansı'nda kabul edilen 1/CP.16 sayılı karar, Türkiye'nin ulusal şartlarının 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.

Doha'da kabul gören 1/CP.17 sayılı karar, Taraflar Konferansı tarafından özel şartları 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.

Taraflar Konferansı kararında ayrıca konferans sekreteryasından, bir sonraki konferansta Uygulama Yardımcı Organı (SBI) tarafından değerlendirilmek üzere, Türkiye'nin (özel şartları 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.

Sekreterlik 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 alınan karar ile Türkiye'nin özel şartları tanınmış bir Ek-I ülkesi olduğu teyit edilmiştir. Bu karara göre Türkiye'nin Sözleşme'ye göre kurulan organlardan ve diğer ilgili kuruluşlardan en erken 2020 yılına kadar olmak üzere hangi destekleri alabileceği tanımlanarak azaltım, uyum, teknoloji, kapasite geliştirme ve finans gibi alanlarda ilerlemeler sağlamak üzere bu desteklerden yararlanması tavsiye edilmiştir. Durumu ve yetki alanı uygun olan EK-II ülkeleri, GEF de dahil olmak üzere çok uluslu kurumlar aracılığıyla 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



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 87 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

İlgili ülkeler arası kuruluşları, uluslararası finans örgütlerini, diğer işbirliklerini, ikili anlaşmaları, özel sektörü ve uygun görülebilecek her türlü kurumsal düzenlemeleri içermektedir.

Taraflar Konferansı, Türkiye'nin özel şartlarını dikkate alarak, hızla kalkınan üst orta sınıf gelirli gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye'nin, düşük salımlı ve iklim değişikliğine dirençli gelişme 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.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 88 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

3. SERA GAZI EMİSYON VE YUTAK ENVANTERİ

3.1. Toplam Sera Gazı Emisyon ve Yutak Envanteri

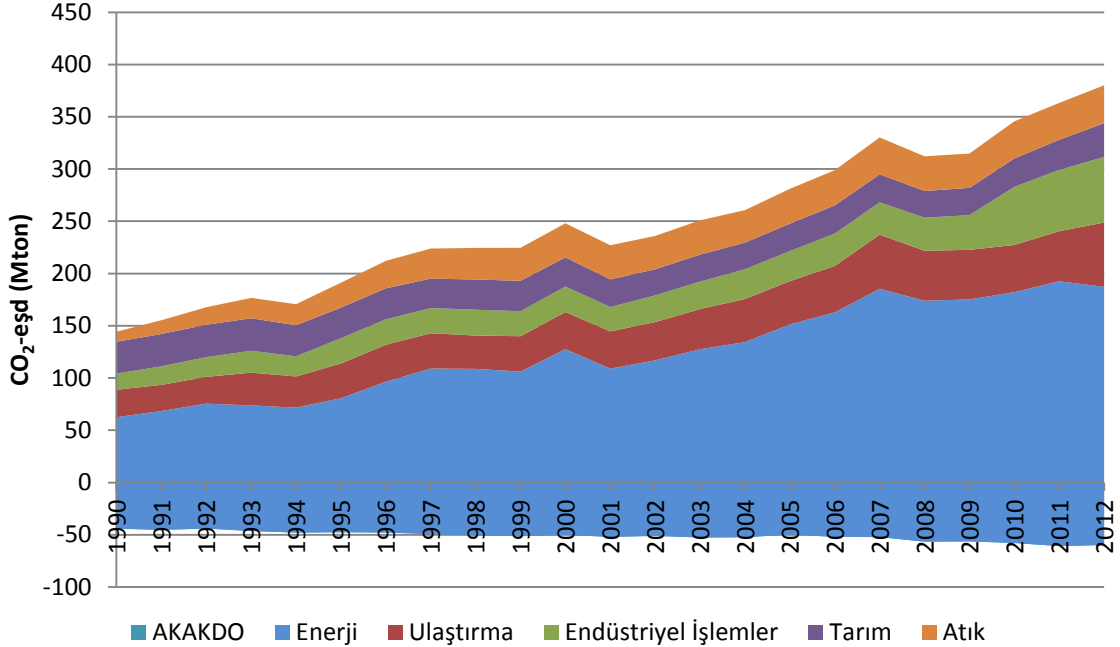
Türkiye'nin 2012 yılı toplam sera gazı emisyonu karbondioksit eşdeğeri cinsinden 439,87 milyon tondur (AKAKDO hariç). Toplam emisyonların %70,2'si enerji, %14,3'ü endüstriyel işlemler, %8,2'si atık ve %7,3'ü tarım sektöründen kaynaklanmaktadır. Enerji sektörü emisyonlarının büyük çoğunluğu yakıtların yanmasından kaynaklanmakta olup bunun %38,8'i enerji sanayi, %22,3'ü konut ve hizmetler, %20,0'si ulaştırma ve %18,2'si imalat sanayi alt sektörlerinde yakıtların yakılmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye'de GSYİH, 2000 ile 2012 yılları arasında %72,3 oranında artarken, toplam sera gazı emisyonlarının %47,6 oranında artması, ekonominin gelişiminin giderek daha az sera gazı emisyonu yaratacak faaliyetlere dayandırılması bakımından olumlu bir eğilime işaret etmektedir. 1990-2012 yılları arasında emisyonlar, negatif büyüme hızının gözlendiği yıllar olan 1994, 1999, 2001 ve 2008 dışında sürekli olarak artış göstermektedir. Kişi başı yanma kaynaklı sera gazı emisyonu 1990 yılında 2,41 ton CO₂-eşd. iken 2012 yılında 4,12 ton CO₂-eşd. değerine çıkmıştır (AKAKDO hariç). Ancak bu değer, OECD ortalaması olan 9,68 ton CO₂-eşd./kişi değerinin çok altında, dünya ortalaması olan 4,51 ton CO₂-eşd./kişi değerine ise yakındır (IEA, 2014).

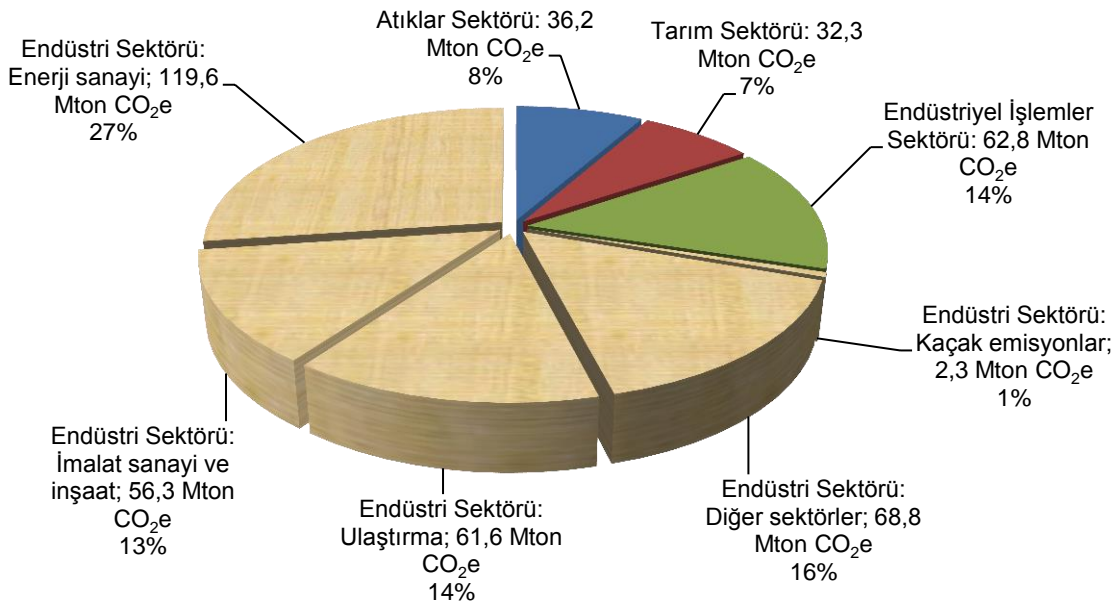
Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (AKAKDO) yutak değeri 2012 yılı için 59,82 milyon ton CO₂-eşd. değerine ulaşmış olup 1990 yılı değerlerine göre %35,7 oranında artmıştır. AKAKDO değerleri yıllara göre değişiklik göstermekle birlikte artan bir eğilim içindedir. AKAKDO dahil iken 2012 yılı toplam sera gazı emisyonu 380,06 milyon ton CO₂-eşd.'dir.

Emisyonların 1990-2012 yılları arasında sektörler itibari ile değişimleri Şekil 3.1'de görülmektedir. Enerji sektörü genel olarak emisyonlar içerisinde en yüksek paya sahiptir (Şekil 3.2). Yıllar itibarı ile değişiklik gözlenmekle birlikte genel olarak tüm sektörlerde artan bir emisyon eğilimi gözlenmektedir. 1990 yılı verileri ile karşılaştırıldığında 2012 yılında en yüksek artış %306 ile endüstriyel işlemler sektöründe gözlenmekte olup %6,2 lik artış oranı ile en az artışın gözlendiği sektör tarım olmuştur. Sektörel emisyon değişimleri ve altında yatan sebepler ayrıntılı olarak takip eden bölümlerde açıklanmaktadır.

Bu bölümde yer alan bilgiler, Nisan 2014 tarihinde BMİDÇS Sekreteryası'na sunulan 2012 yılı Sera Gazı Emisyon Envanteri'nden alınmıştır. 2012 yılı envanteri özet tabloları Ek A'da sunulmaktadır.



Şekil 3.1 Zamana bağlı sektörel sera gazı emisyonlarındaki değişim



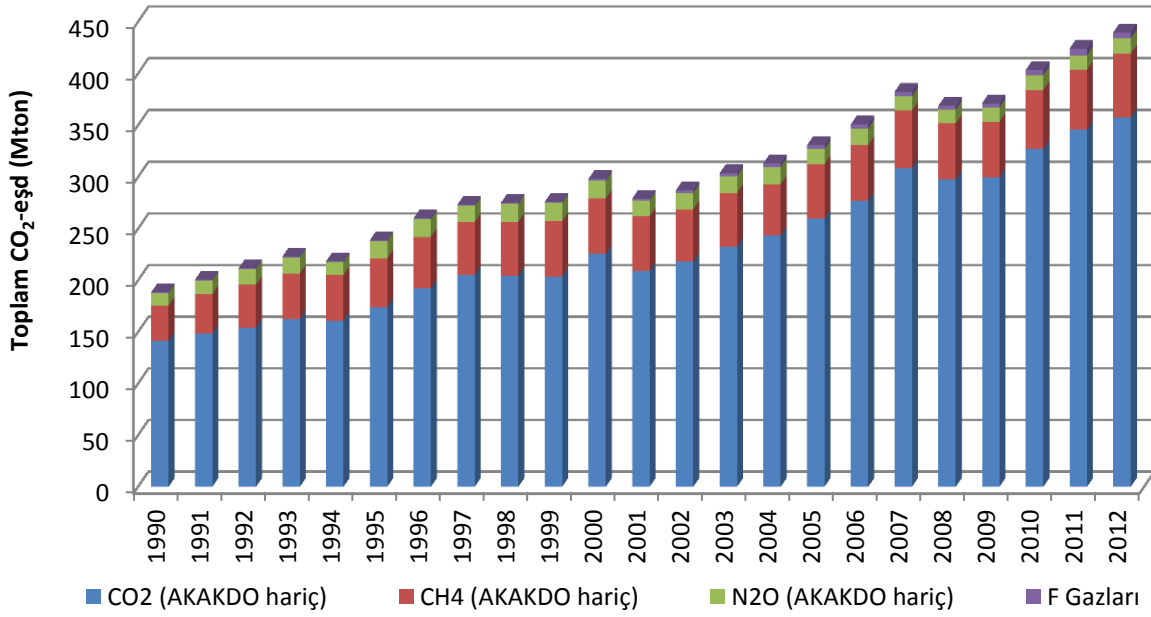
Şekil 3.2 Sektörlere göre 2012 yılı toplam sera gazı emisyonları

3.1.1 Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Değişimleri

Toplulaştırılmış sera gazı emisyonlarının gaz türüne göre ve zamana bağlı değişimleri Şekil 3.3'te sunulmaktadır. Buna göre 1990-2012 yılları arasında emisyon değeri en yüksek olan sera gazı karbondioksit (CO₂) olup bunu metan (CH₄), diazot monoksit (N₂O) ve F-gazları takip etmektedir. Emisyonlarda genel

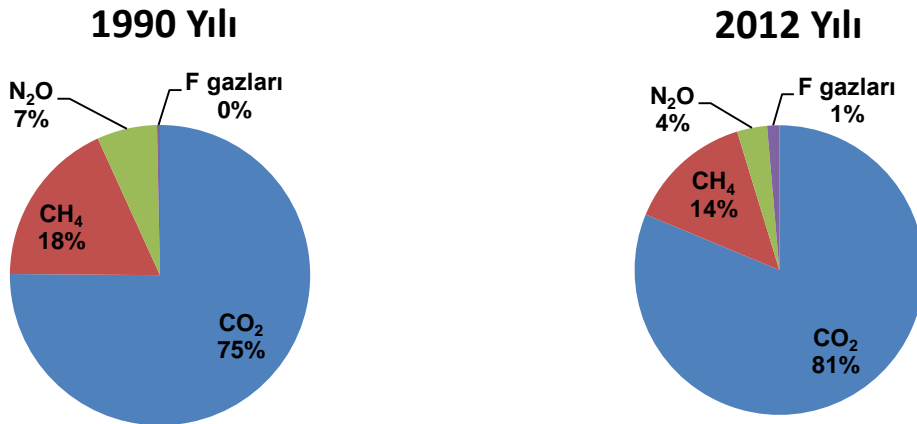
olarak yıllar içinde artış gözlenirken N₂O emisyonlarında 2000 yılından itibaren azalma eğilimi görülmektedir. Bu değişimlerin sebepleri takip eden bölümlerde detaylı olarak tartışılmaktadır.

2012 yılı sera gazı toplam emisyon değerinin gaz türüne göre dağılımı şu şekildedir: CO₂ emisyonları 357,50 Mton CO₂-eşd. (%81,3), CH₄ emisyonları 61,62 Mton CO₂-eşd. (%14,0), N₂O emisyonları 14,79 Mton CO₂-eşd. (%3,4) ve F-gazları emisyonları 5,97 Mton CO₂-eşd. (%1,4).



Şekil 3.3 Zamana bağlı olarak toplam emisyonların sera gazları türlerine göre payları

Şekil 3.4'te farklı sera gazlarının yıllara bağlı olarak toplam ulusal sera gazı emisyonları içindeki payları gösterilmektedir. 1990 - 2012 döneminde, karbon dioksit (CO₂) emisyonlarının tüm emisyonlar içindeki payı %75'ten %81'e yükselmiş, aynı dönem içinde metan emisyonlarının payı %18'den %14'e, diazot monoksit emisyonlarının payları %7'den %4'e düşmüş ve F gazlarının payı ise %0,3'ten %1'e ulaşmıştır.



Şekil 3.4 1990 ve 2012 yılları için sera gazlarının ulusal toplam emisyonlar içindeki payları

3.1.2 Emisyon Değişimlerini Belirleyen Genel Faktörler

Türkiye'nin son yirmi iki yıldaki nüfusu 1,35 katına, GSYİH büyümesi 2,5 katına, kişi başı elektrik tüketimi 1,7 katına ulaşmıştır. Türkiye, 2012 yılında %1,28 olarak gerçekleşen nüfus artış hızı ile OECD'nin ortalama 0,66 olan artış hızının oldukça üzerindedir ve nüfus artış hızı en yüksek olan 4 ülkeden birisidir. Kişi başı birincil enerji arzı ve kişi başı sera gazı emisyonları OECD ülkelerinin yaklaşık üçte biri oranında, ekonominin enerji yoğunluğu ise OECD ülkelerindekinden %10 daha düşüktür (Tablo 3.1).

Türkiye'de 2005 yılı ABD doları bazında GSYİH'sı, 2012 yılında, 2000 yılına göre %72,34 oranında artarken, toplam sera gazı emisyonlarının %47,56 oranında artması, ekonominin gelişiminin giderek daha az sera gazı emisyonu yaratacak faaliyetlere dayandırıldığına işaret etmektedir. Ekonominin enerji yoğunluğundaki düşüş 2000-2012 yılları arasında %7,3 olurken, aynı yıllar arasında ekonominin karbon yoğunluğu %16 oranında, enerji arzındaki karbon yoğunluğu ise %5,54 oranında azalmıştır. Bu durum, enerji arzından kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda önemli bir yol katedildiği, ancak halen yapılması gerekenler olduğuna işaret etmektedir. Diğer yandan, 1990-2012 yılları arasında toplam yutaklarda %35,74 oranında artış olması oldukça önemli bir gelişmedir.

Türkiye'nin sera gazı emisyonlarının yıllar itibarıyla değişimine bakıldığında ekonomik kriz dönemleri dışında, sera gazı emisyonlarının 2012 yılına kadar sürekli artış göstermiş olduğu görülmektedir (Şekil 3.1). 2009 yılında enerji sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarında en yüksek emisyonların gözlemlendiği 2007 yılına göre %4 civarında düşüş gözlemlenmiştir.

Tablo 3.1 Türkiye'nin sosyo-ekonomik, enerji ve karbon veri ve göstergelerinin 1990-2012 yılları arasında karşılaştırılması

Gösterge türü	Göstergeler	1990	2000	2012	1990-2012 (%)	2000-2012 (%)	OECD ülkeleri 2012
SOSYO-EKONOMİK	GSYİH (SGP ⁺ , milyar 2005 ABD\$)	411,1	589,2	1015,4	147,00	72,34	39202
	Nüfus (milyon kişi)	55,1	64,3	74,9	35,93	16,49	1254
	Kişi başı GSYİH (bin ABD\$)	7,46	9,16	12,56	68,36	37,12	31,26
ENERJİ	Toplam Birincil Enerji Arzı (MTEP)	52,8	76,3	116,9	121,40	53,21	5250
	Kişi Başı Birincil Enerji Arzı (TEP/kişi)	0,96	1,19	1,56	62,50	31,09	4,19
	Ekonominin Enerji Yoğunluğu (TEP/bin 2000 ABD\$-SGP)	0,13	0,13	0,12	-6,57	-7,33	0,13
KARBON	Toplam Sera Gazı Emisyonları (AKAKDO Hariç)(Mton eş-CO ₂)	188,43	298,09	439,87	133,44	47,56	15505,62
	Yakıtların Yanması Kaynaklı CO ₂ emisyonları (Mton eş-CO ₂)	132,88	213,23	308,6	132,24	44,73	12146
	Toplam Yutaklar (Mton eş-CO ₂)	44,07	50,06	59,82	35,74	19,50	-
	Kişi Başı Sera Gazı Emisyonları (ton eş-CO ₂ /kişi)	3,42	4,64	5,87	71,73	26,68	12,36

Tablo 3.1 Türkiye'nin sosyo-ekonomik, enerji ve karbon veri ve göstergelerinin 1990-2012 yılları arasında karşılaştırılması (devam)

Gösterge türü	Göstergeler	1990	2000	2012	1990-2012 (%)	2000-2012 (%)	OECD ülkeleri 2012
KARBON	Kişi Başı Yanma Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (ton eş-CO ₂ /kişi)	2,41	3,32	4,12	70,85	24,24	9,68
	Ekonominin Karbon Yoğunluğu (ton eş-CO ₂ /2000 ABD\$)	0,32	0,36	0,30	-5,97	-16,02	0,31
	Enerji Arzının Karbon Yoğunluğu (ton eş-CO ₂ /TEP)	2,52	2,79	2,64	4,90	-5,54	2,31

*2005 yılı fiyatları ile bin (1000) ABD \$ cinsinden Satınalma Gücü Paritesi (SGP)

*2012 yılı rakamları,

Bu tabloda kullanılan veriler diğer ülkeler ile karşılaştırılabilir olması açısından Uluslararası Enerji Ajansı'ndan alınmıştır. Bu bağlamda ulusal verilere göre farklılık gösterebilir.

Kaynak: IEA, 2014.

Sektörel ve sera gazı türüne göre emisyon değişimleri ve sebepleri detaylı olarak takip eden kısımlarda sunulmaktadır.

3.2. Sektörel Emisyon ve Yutak Değişimi

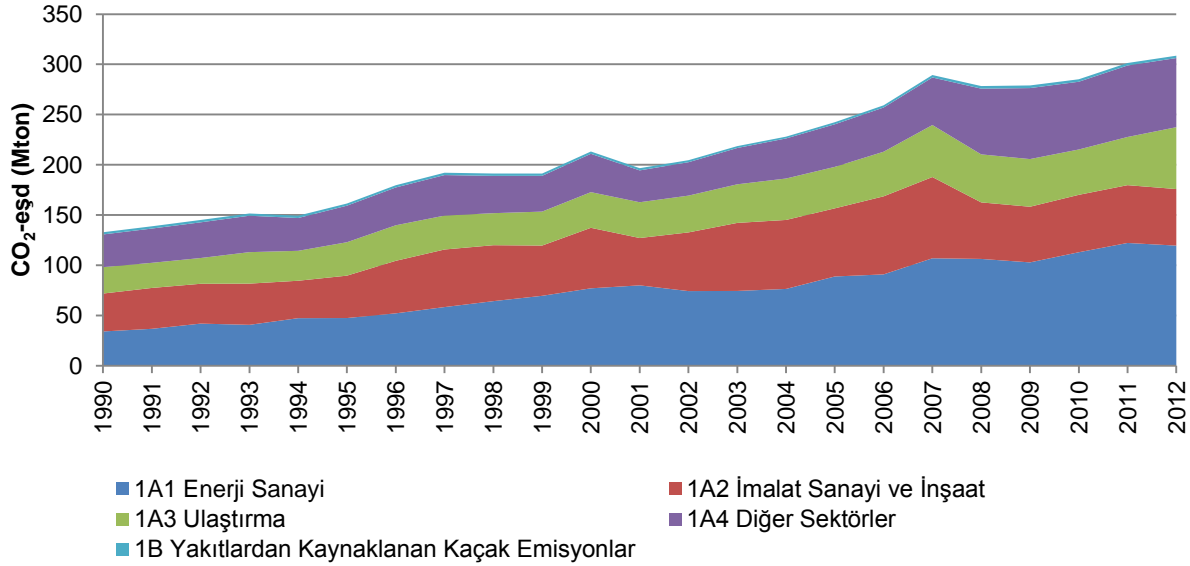
3.2.1 Enerji

Enerji sektörü, ülkenin ekonomik büyüme ve nüfus artışı eğilimine bağlı olarak artan elektrik ve sanayi üretimi için yakıt yakılması sonucu oluşan emisyonlarıyla Türkiye'nin başlıca sera gazı emisyon kaynağı olan sektördür. 2012 yılı verilerine göre enerji sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyon miktarı 308.60 Mton CO₂-eşd ile toplam emisyonların %70,16'sını oluşturmaktadır (AKAKDO hariç). Enerji sektörünün alt sektörleri ile bunlara ait 2012 yılı sera gazı emisyon değerleri Tablo 3.2'de sunulmaktadır. Enerji sanayi, bu sektörde en çok payı olan alt sektördür (%27,19). Bunu diğer sektörler (%15,65) imalat sanayi ve inşaat (%12,80) ile ulaştırma (%14,00) alt sektörleri takip etmektedir.

Tablo 3.2 2012 yılı enerji alt sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve toplam emisyonlar içindeki payları

Enerji alt sektörleri	Sera Gazı Emisyonları (Gg CO ₂ eş.)	Toplam Enerji Emisyonları İçindeki Payları (%)	Ulusal Toplam Emisyonların İçindeki Payları (%)
A. Yakıt yanması (Sektörel yaklaşım)*	306.276,76	99,25	69,63
1. Enerji Sanayi	119.588,40	38,75	27,19
2. İmalat Sanayi ve İnşaat	56.295,90	18,24	12,80
3. Ulaştırma	61.562,84	19,95	14,00
4. Diğer Sektörler	68.829,56	22,30	15,65
5. Diğer	0,05	0,00	0,00
B. Yakıtlardan kaynaklanan kaçak (fugitive) emisyonlar	2.327,50	0,75	0,53
1. Katı yakıtlar	1.910,21	0,62	0,43
2. Petrol ve doğalgaz	417,29	0,14	0,09
Enerji Sektörü Toplamı	308.604,26	100,00	70,16
Ulusal Sera Gazı Emisyon Toplamı (AKAKDO hariç)	439.873,72		

1990-2012 yılları arasında enerji sektöründe gözlenen emisyon değişimleri Şekil 3.5'te sunulmaktadır. 1990 yılına göre, 2012 yılında enerji sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarında %132,24 oranında artış gözlenmektedir. 2001 ve 2008 yıllarında gözlenen ekonomik kriz dönemlerinde sera gazı emisyonlarında bir önceki yıla göre sırasıyla %7,8 ve %3,8 oranlarında azalma gözlenmiştir.

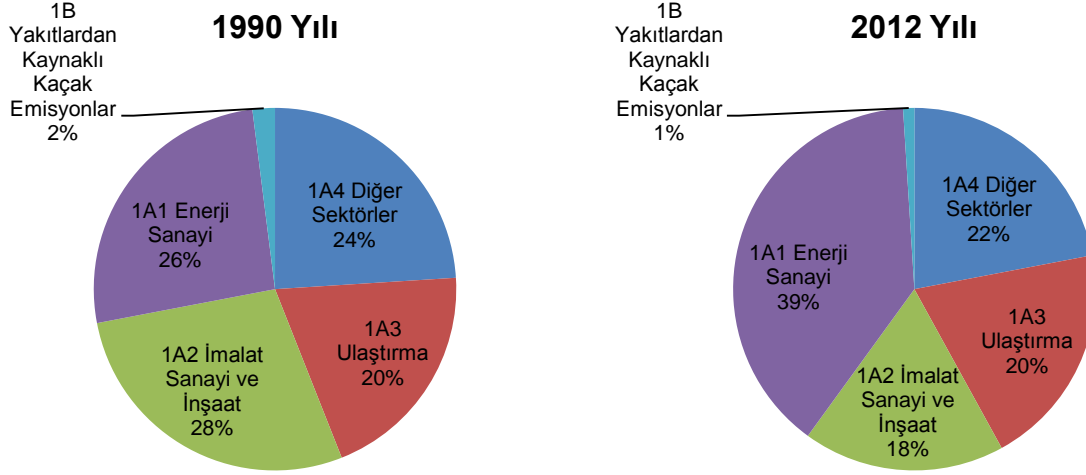


Şekil 3.5 1990-2012 yılları arasında enerji sektörü emisyonlarında gözlenen CO₂ eşdeğer emisyonları (Mton)

Şekil 3.6'da 1990 ve 2012 yılları için Enerji sektöründen kaynaklanan sera gazlarının sektörel dağılımı gösterilmektedir. Buna göre 1990 yılında en büyük pay %28 ile 1A2 İmalat sanayi ve inşaat iken 2012 yılına gelindiğinde, en büyük payın %39 ile 1A1 Enerji sanayi olduğu görülmektedir.

Yılda ortalama 4,01 Mton CO₂ eş değer emisyon artışının gözlemlendiği 1A1 Enerji Sanayi, 1990'a göre 2012 yılında %250 oranı ile en yüksek artışın gözlemlendiği sektördür. Bunun nedenlerinden birisi, elektrik üretiminde karbon emisyonu yaratmayan hidroelektrik santrallerinin 1990 yılında %40 olan elektrik üretimindeki payının azalması, 2012 yılında %24'e gerilemesidir. Diğer taraftan, 1990 yılında doğalgazın elektrik üretimindeki katkısı %18 iken, 2012 yılında %44'e ulaşarak başlıca enerji kaynağı durumuna gelmiştir. Elektrik üretiminde, 1990 yılında %35 olan kömür kullanımı ise 2012 yılında %28'e inmiştir. Sonuç olarak, elektrik üretiminde fosil yakıtların toplam katkısı, 1990 yılından itibaren sürekli olarak artarak 2012 yılında %73'e ulaşmıştır.

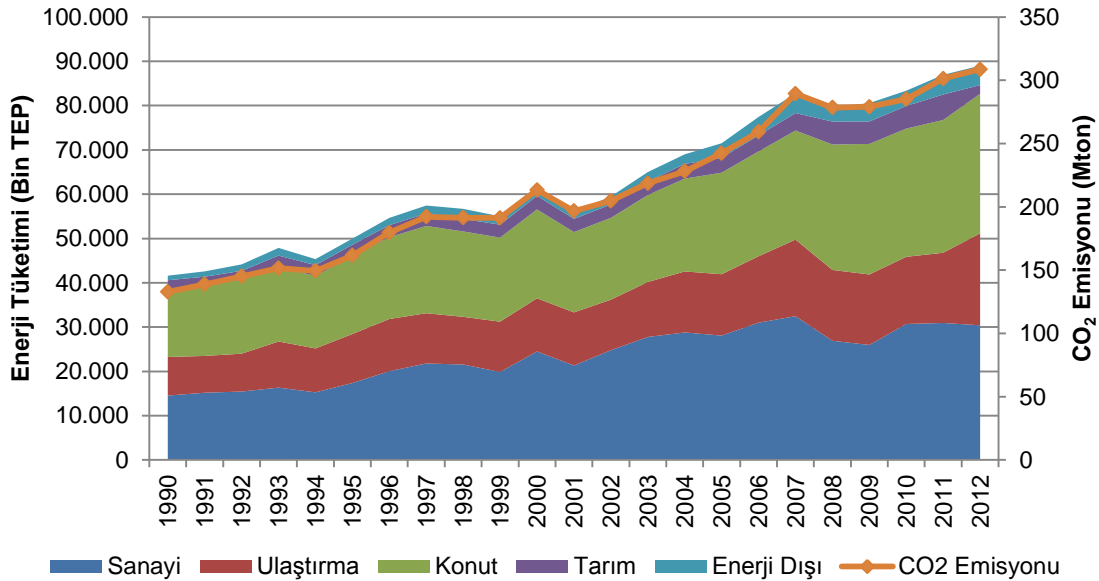
Bildirimde kullanılan enerji tüketimi (yakıtların yanması) ile ilgili veriler Enerji Denge Tablolarından alınmıştır. Yıllar itibarıyla hesaplanan toplam emisyonlar ile toplam enerji tüketimi arasında belirgin bir paralellik bulunmaktadır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6 1990 ve 2012 yılları için Enerji sektöründe sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı

2012 yılı Enerji sektörü emisyonlarının %97,8'ini CO₂ emisyonları oluşturmaktadır. Metan emisyonlarının katkısı %1,9 ve N₂O emisyonlarının katkısı ise yalnızca %0,3 oranındadır.

Enerji tüketimi (yakıtların yanması) ile ilgili veriler Enerji Denge Tablolarından alınmaktadır. Enerji Denge Tablolarında yer alan bilgiye göre nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı Şekil 3.7'de sunulmaktadır. Görülebileceği gibi yıllara bağlı olarak hesaplanan toplam emisyonlar ile toplam elektrik tüketimi arasında belirgin bir paralellik bulunmaktadır.



Şekil 3.7 1990-2012 yılları arası enerji tüketim değerleri ile Enerji Sektörü CO₂-eşd emisyonlarının değişimi

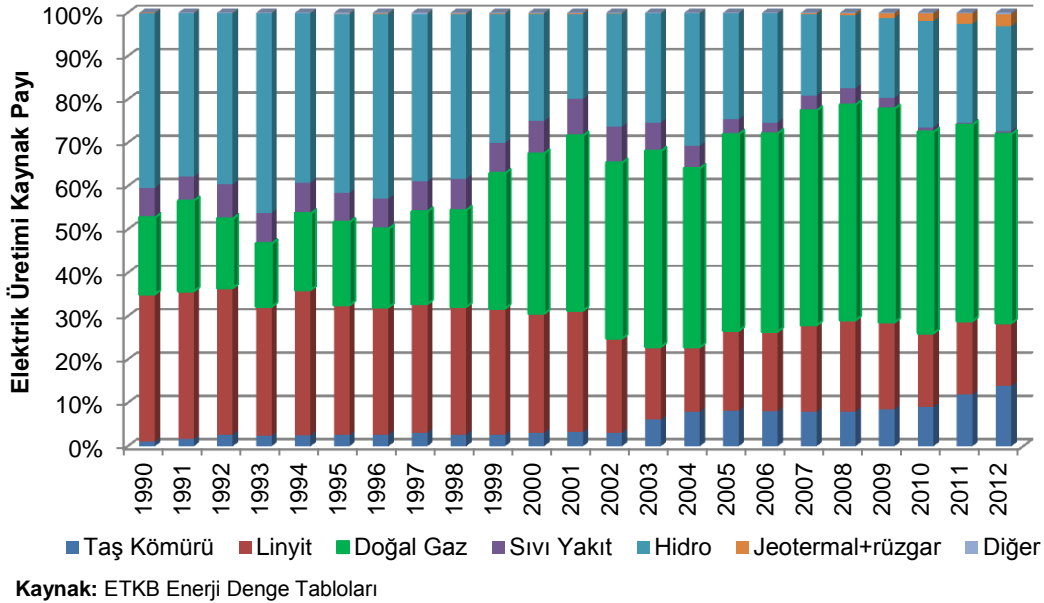
Enerji sektörü altında yer alan her bir alt sektöre ilişkin detaylı açıklamalar aşağıdaki kısımlarda sunulmaktadır.

3.2.1.1 Enerji Sanayi

Elektrik ve ısı üretimi amacıyla her türlü yakıtın yakıldığı enerji üretim tesislerini, petrol rafinerileri ve katı yakıt üretimi tesislerini içeren 1A1 Enerji Sanayi, 2012 yılı emisyonlarının %97'si elektrik ve ısı üretimi, %3'ü ise petrol rafinerilerinden kaynaklanmıştır.

Genel olarak 1990-2012 yılları arasında yılda ortalama 4,01 Mton CO₂ eş değeri emisyon artışının gözlemlendiği Enerji Sanayi, 1990 yılına göre 2012 yılında %250,2 oranı ile en yüksek artışın gözlemlendiği sektördür. Bunun en önemli nedeni enerji arzındaki artışa bağlı olarak elektrik üretiminde gözlenen artıştır. Toplam birincil enerji arzı 1990-2009 yılları arasında %100,31 oranında bir artış göstererek 120,1 Milyon TEP değerine ulaşmıştır. Aynı dönemde toplam elektrik üretiminde ise %300 oranında artış gerçekleşmiştir.

1990 yılında Türkiye'nin elektrik talebi temel olarak termik ve hidrolik kaynaklardan karşılanırken, yenilenebilir kaynakların toplam üretimdeki payı son yıllarda artmaya başlamıştır. 1990'da 16.318 MW olan kurulu kapasite 2005 yılında 38.844 MW'a, 2012 yılında da 57.059 MW'a ulaşmıştır. Son 10 yılda elektrik üretiminde hızlı bir büyüme yaşanmış ve elektrik santrallerinin kapasitesi düzenli olarak artmıştır. Termik kaynakların toplam kurulu kapasitedeki payı 1990 yılında (doğalgazın %18, kömür ve linyit'in %35, fuel oil'in %7) %60'a ulaşmış, geri kalan %40, hidrolik kaynaklarından sağlanmıştır. İnceleme dönemi içinde elektrik üretiminde kömürün kaynak payı %35'den %28'e inerken, doğalgazın payı %18'den %44'e ulaşmıştır.



Şekil 3.8 Zaman bağlı elektrik enerjisi üretiminin kaynak payları değişimi

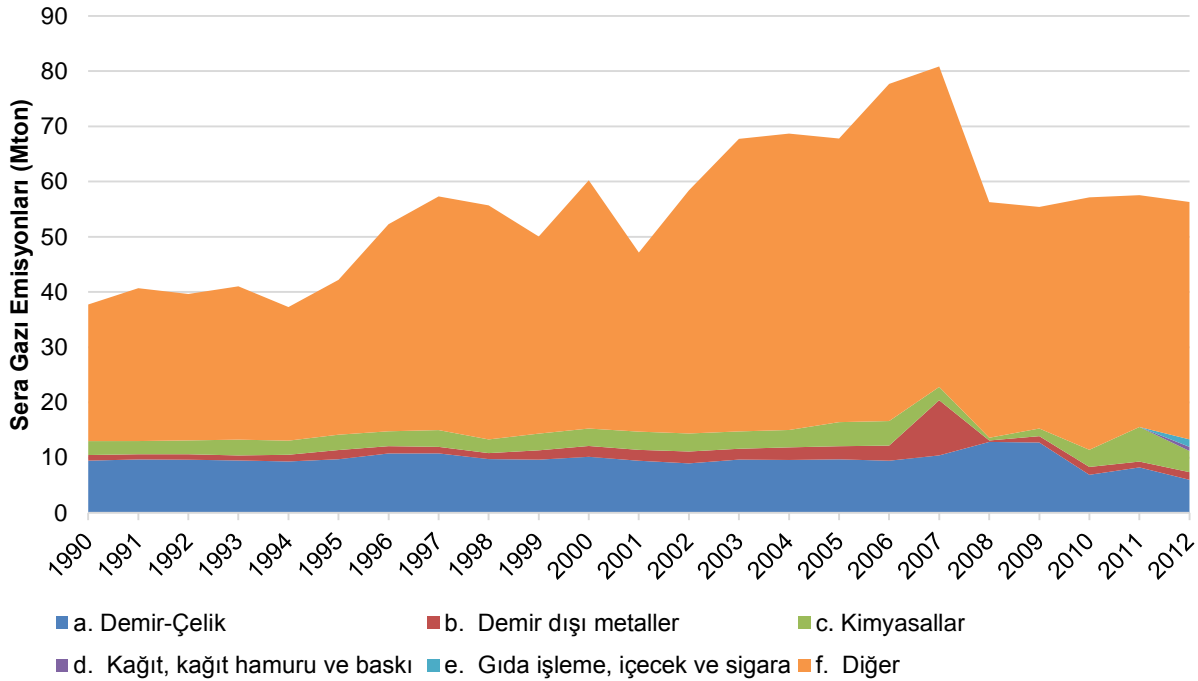
3.2.1.2 İmalat Sanayi ve İnşaat

1A2 İmalat Sanayi ve İnşaat sektöründe yakıt kullanımından kaynaklanan emisyonlar, enerji sektörü toplam emisyonlarında %18,2'lik bir paya sahiptir. Bu sektör içerisinde yer alan demir çelik endüstrisi, bu sektöre ait emisyonların %10,6'sını, çimento sektörü %36,1'ini, kimyasal üretimi %6,8'ini geri kalan kısmı ise seramik, şeker, tekstil, gübre ve diğer endüstriler oluşturmaktadır.

1990-2012 yılları arasında İmalat Sanayi ve İnşaat Sektörü sera gazı emisyonlarında yılda ortalama gözlenen artış yaklaşık olarak 1,2 Mton CO₂ eş değeri artış tespit edilmiştir. Bu değer aynı dönem içinde yaklaşık %49 oranında bir artışa karşılık gelmektedir. Şekil 3.9'dan görülebileceği gibi 1994, 1999, 2001 ve

2008 yıllarında gözlenen ekonomik kriz dönemlerinde en belirgin emisyon azalma eğilimi İmalat sanayi ve inşaat sektöründe görülmektedir.

ETKB'nin 2012 yılı rakamlarına göre, Türkiye'de enerji kullanımında endüstriyel tesislerin payı %34'tür. Türkiye'de, endüstri sektörü, uzun yıllardır nihai elektrik tüketimde en büyük paya sahipken ekonomik krize bağlı olarak üretim düşmesi nedeniyle elektrik tüketim paylarında kriz öncesi döneme göre %6 ila %18 oranında azalma gözlenmektedir.



Şekil 3.9 1990-2012 yılları arasında gözlenen İmalat Sanayi ve İnşaat Sektörü CO₂ eş değer emisyonları (Mton)

3.2.1.3 Ulaştırma

1A3 Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazları emisyon miktarı 61,6 Mton CO₂-eşd olup, Enerji sektörü içindeki payı %19,95, ulusal toplam emisyonların içindeki payı ise %14,00 dolayındadır. Sektör, enerji sektöründen kaynaklanan N₂O, NO_x, CO ve NMVOC gazları için başlıca emisyon kaynaklarından birisidir.

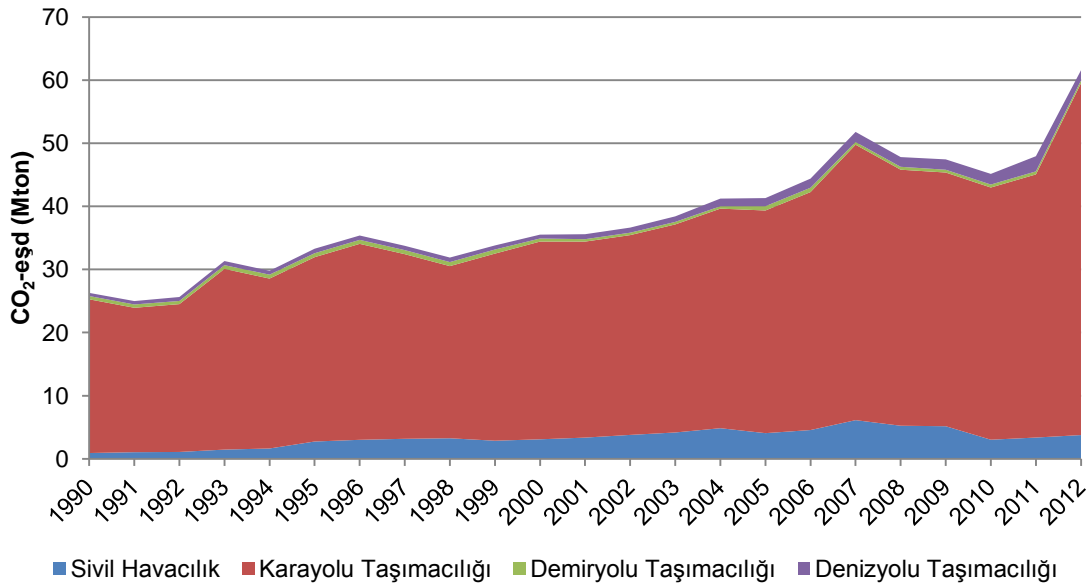
Karayolu taşımacılığı %93 pay ile Ulaştırma Sektörü içinde en yüksek sera gazı emisyonu kaynağı durumundadır. Karayolu kaynaklı CO₂-eşd emisyonları miktarı sürekli artış göstermesine rağmen, toplam ulaştırma sektörü içindeki payı 1990 yılında %93 oranından 2011 yılında %87'ye gerilemiş, hava yollarından kaynaklanan emisyonların toplam içindeki payı ise aynı dönemde %3 oranından %7'ye yükselmiştir. 2012 yılında karayolu taşımacılığından kaynaklanan CO₂ emisyonlarındaki hızlı artış, 2012 yılının enerji denge tablosunda tarım sektöründe yakılan yakıt miktarının karayolu taşımacılık başlığı altında verilmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiyede ulaşırmadan kaynaklı sera gazı emisyonları 1990-2012 arasında %134,2 oranında artmıştır. Ulaştırma sektöründe gözlenen yıllık ortalama artış eğilimi, 1,26 Mton CO₂-eşd olup, Enerji ve imalat sanayilerinden (sırasıyla 4,01 ve 1,2 Mton CO₂-eşd) daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu düşük artış

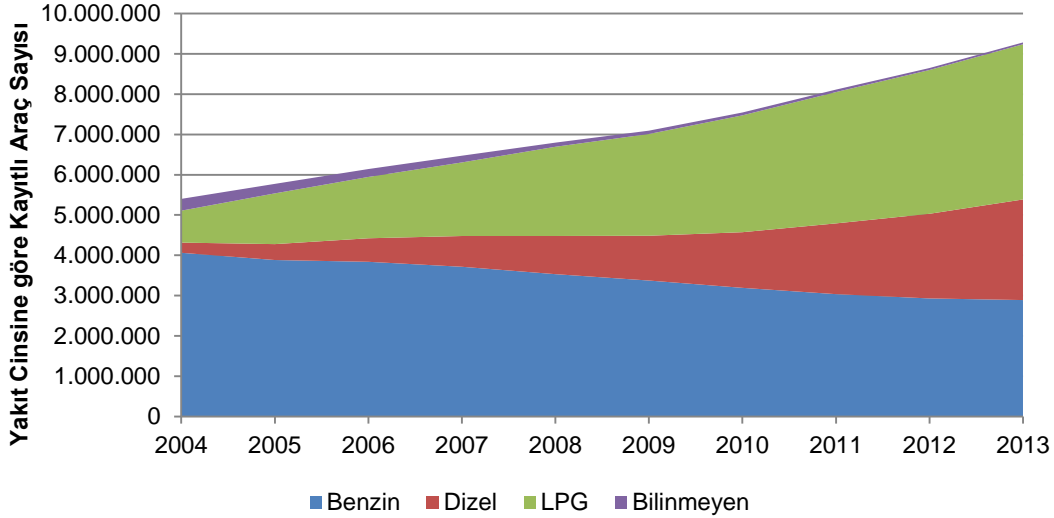
eğiliminin başlıca nedenleri yeni araç ve motor teknolojileri, alternatif yakıt kullanımında az da olsa görülen artış ve 2007-2013 yılları arasında Karayolu Düzenleme Genel Müdürlüğü eliyle bir kısım motorlu karayolu taşıtlarının piyasadan çekilmesine ilişkin 49, 53, 56, 57, 62, 63 ve 66 nolu Tebliğler ile tarifi yapılan 1990 ve daha eski model minibüs, kamyonet, otobüs, kamyon, tanker ve çekici cinsi araçların trafikten çekilmesine yönelik teşvik çalışmalarının yürütülmesidir. Örneğin 2007-2013 yılları arasında Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) ile Emniyet Genel Müdürlüğü'nün ortak çalışmasıyla 320.000 eski aracın vergi indirimleri sağlanarak trafikten çekilmesi sağlanmış ve ulaşım sektöründen kaynaklı CO₂ emisyonlarında toplam %4,87'lik bir azaltım gerçekleştirilmiştir.

Şekil 3.11'de 2004-2013 yılları arasında trafiğe kayıtlı araçların yakıt türüne göre sayısı görülmektedir. Trafiğe kayıtlı araçlardan benzinli olanların sayısı giderek azalmakta, dizel ve LPG yakıtlı araç sayısında artış gözlenmektedir. Bu değişimde, artan benzin fiyatları en önemli etmen olmuştur.

1990-2012 yılları arasında demiryolu taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonları oldukça düşük düzeylerde olup yıllara bağlı olarak genel olarak azalan bir eğilim göstermektedir. 1946 yılına kadar devlet politikası olarak hızla artan demiryolu ağı, sonrasında girdiği duraklama dönemini 2003 yılında sona erdirerek son 9 yılda hızlı tren rayları döşenmeye başlanmıştır. 2003 yılında başlayan demiryolu taşımacılığının yeniden yapılandırılması ve özel sektörün demiryolu taşımacılığına daha fazla dahil edilmesini öngörülmesi politikası sonucu demiryolu sektöründe yeni bir sürece girilmiştir. 2008 yılına kadar 8699 km olan toplam demiryolu uzunluğu, 2012 yılına kadar hızla artırılmış ve 9.642 km'ye ulaşmıştır (TÜİK_e, 2014). Bu süre zarfında, mevcut demiryollarının büyük bir kısmı yenilenmiş, Ankara-Eskişehir ve Ankara-Konya, Ankara-İstanbul hatları tamamlanmış, Eskişehir-Antalya, Ankara-İzmir hatları yapım aşamasındadır. Kent içi raylı toplu taşıma hizmetinin yaygınlaştırılması, Asya'yı Avrupa'ya bağlayacak demiryolu hatları projeleri yapım aşamasındadır. Yolcu ve yük taşımacılığında demiryolu payının artması ulaşımdan kaynaklanacak sera gazı emisyonlarında azalmaya neden olması bakımından önemlidir.



Şekil 3.10 1990-2012 yılları arasında Ulaştırma Sektöründe eşdeğer CO₂ emisyonlarının alt sektörlerdeki değişimi



Kaynak: TÜİK_e, 2014

Şekil 3.11 2004-2013 yılları arasında yakıt cinsine göre kayıtlı araç sayısı

3.2.1.4 Uluslararası Hava ve Deniz Taşımacılığı

Uluslararası hava ve deniz taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyon envanteri 2008'den itibaren hesaplanmaya başlanmıştır. 2012 yılı envanterinde deniz yolu taşımacılığı yakıt tüketiminin %39,14'ü, havayolu taşımacılığının ise %32,66'sı iç hatlarda harcanmaktadır. 2012 yılında uluslararası taşımacılık faaliyetlerince tüketilen yakıtların toplam sera gazı emisyonu 10,44 Mton CO₂ eş-değeri emisyona neden olmaktadır. 2012 yılında, uluslararası taşımacılık emisyonu 2008 yılına göre %339 oranında artmıştır. 2012 yılı için uluslararası taşımacılık emisyonlarının yaklaşık %75'i havayolu taşımacılığında %25'i ise deniz yolu taşımacılığında kaynaklanmaktadır.

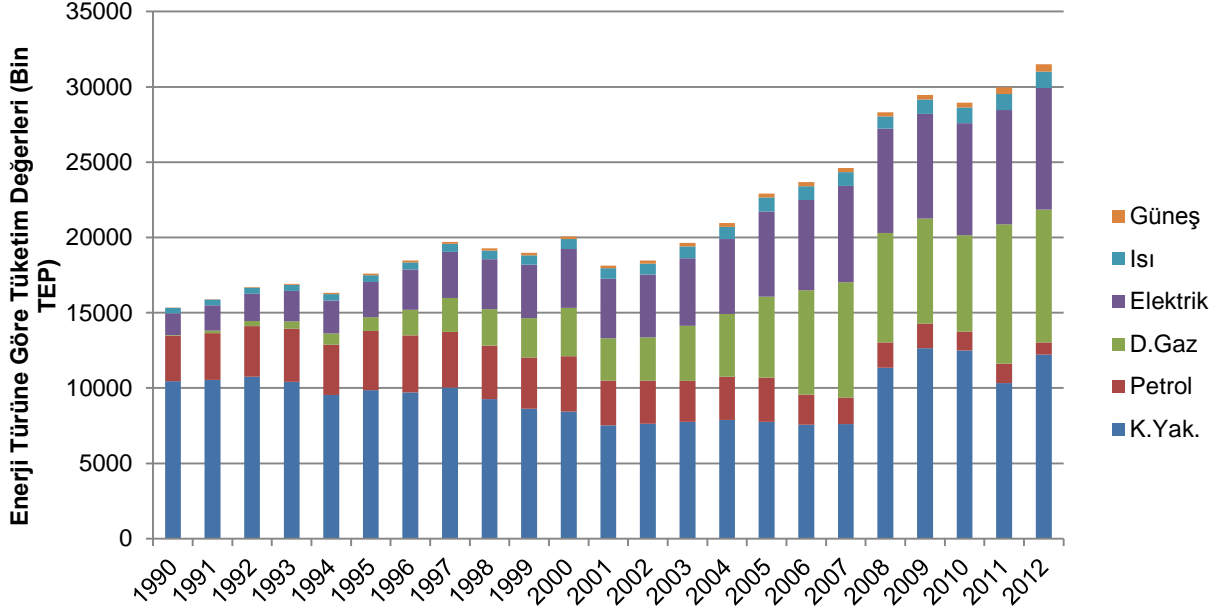
Uluslararası taşımacılık emisyonlarının %99'unu CO₂ emisyonları oluşturmaktadır. CH₄ ve N₂O emisyonlarının katkısı ise yalnızca %1 oranındadır.

3.2.1.5 Diğer Sektörler

Konut ve hizmetler ile tarım sektöründe yakıt yakılması emisyonlarını içeren Diğer sektörler (1A4) alt sektörünün 2012 yılı toplam enerji emisyonları içindeki payı %22,3'tür. Bu alt sektördeki emisyonların %95'ini konutlarda yakıt yakılması ve %5'ini tarım/orman/balıkçılık faaliyetleri için yakıt yakılması oluşturmaktadır.

Konut ve tarım sektörlerinin yakıt yakılmasından kaynaklanan emisyonlar 2012 yılında 1990 yılına göre %111,6 oranında artış göstermiştir. Hızla artan nüfus, gelir seviyesi, yaşam standardı ve şehirleşme oranının yükselmesi gibi nedenlerle konut sektörü enerji tüketiminde hızlı bir artış yaşamaktadır (Şekil 3.12). Artışın bir sebebi de, konut sektöründe artan bina sayısına ve yüksek yüzölçümlü konutlara olan talep artışı olarak gösterilebilir. 1992-2013 yılları arası Yapı ruhsat izin istatistiklerine göre konut, ticari ve kamu binalarının alan bakımından önemli oranlarda arttığı görülmektedir.

Konut sektöründe yalıtım ve diğer tasarruf yöntemlerinin uygulanması için gerekli finansman açığı ve uygulama sorunlarından dolayı ısıtma yoğunluğu gelişmiş ülkelere göre daha yüksektir. Konut ve hizmetler sektörü enerji tüketiminde, 1990 yılında 15,36 milyon TEP elektrik kullanım miktarı büyük bir artış göstererek 2012 yılında 31,51 milyon TEP değerine ulaşmıştır.



Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları

Şekil 3.12 Konut ve hizmetler sektöründe enerji türüne göre tüketim değerleri

3.2.1.6 Yakıtlardan Kaynaklanan Kaçak Emisyonlar

Yakıtlardan kaynaklanan kaçak (fugitive) emisyonların enerji sektörü içindeki payı %0,75 düzeyindedir. Bu sektör emisyonlarında 1990 yılına göre 2012 yılında %6,5 oranında artış gözlenmiştir. Bu artış, bu alt sektörde ağırlıklı olarak yer alan kömür madenciliğinde üretimdeki artış ile açıklanabilir.

3.2.2 Endüstriyel İşlemler

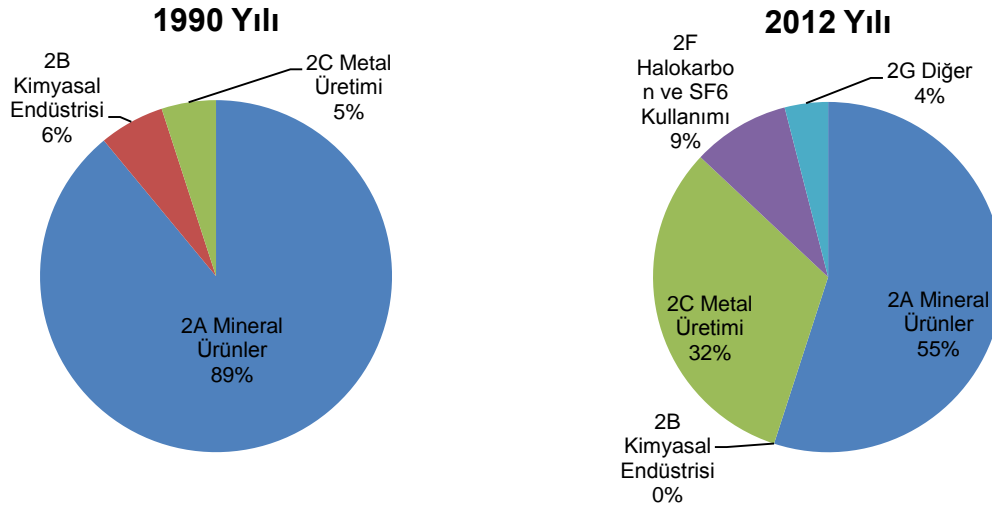
2012 yılı için, Endüstriyel işlemler sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyon miktarı 62,77 Mton CO₂-eşd.değeri ile toplam emisyonların %14,27'sini oluşturmaktadır (Tablo 3.3). 1990 yılına göre endüstriyel işlemlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarında %306,5 oranında artış gözlenmektedir. 1990 ve 2012 yıllarında için Endüstriyel işlemler sektöründen kaynaklanan sera gazlarının sektörel dağılımı Şekil 3.13'te gösterilmektedir. Buna göre hem 1990 hem de 2012 yılında en büyük pay sırasıyla %89 ve %55 ile çimento ve kireç üretimi işlemlerinin yer aldığı 2A Mineral Ürünler olduğu görülmektedir. 1990 yılında %6 paya sahip olan 2B Kimyasal endüstrisi sektörü, bu grupta yer alan alüminyum işleme tesislerin bilgileri gizli kategorisinde olduklarından 2012 yılında diğer kategorisinde yer almaktadır. 1990 yılı envanterinde %5 paya sahip olan metal üretimi sektörünün payı 2012 yılı envanterinde %32'ye çıkmıştır. Bu hızlı artışın nedeni daha önceden enerji sektöründe yer alan demir çelik endüstrisinde kok üretim aşamasının emisyonlarının 2010 yılından bu yana endüstriyel işlemler kategorisinin altına alınmasıdır.

1990-2012 yılları arasında Endüstriyel işlemler sektöründe gözlenen sera gazı emisyon paylarının değişimleri Şekil 3.14'te verilmektedir.

Tablo 3.3 2012 yılı Endüstriyel işlemler alt sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve toplam emisyonlar içindeki payları

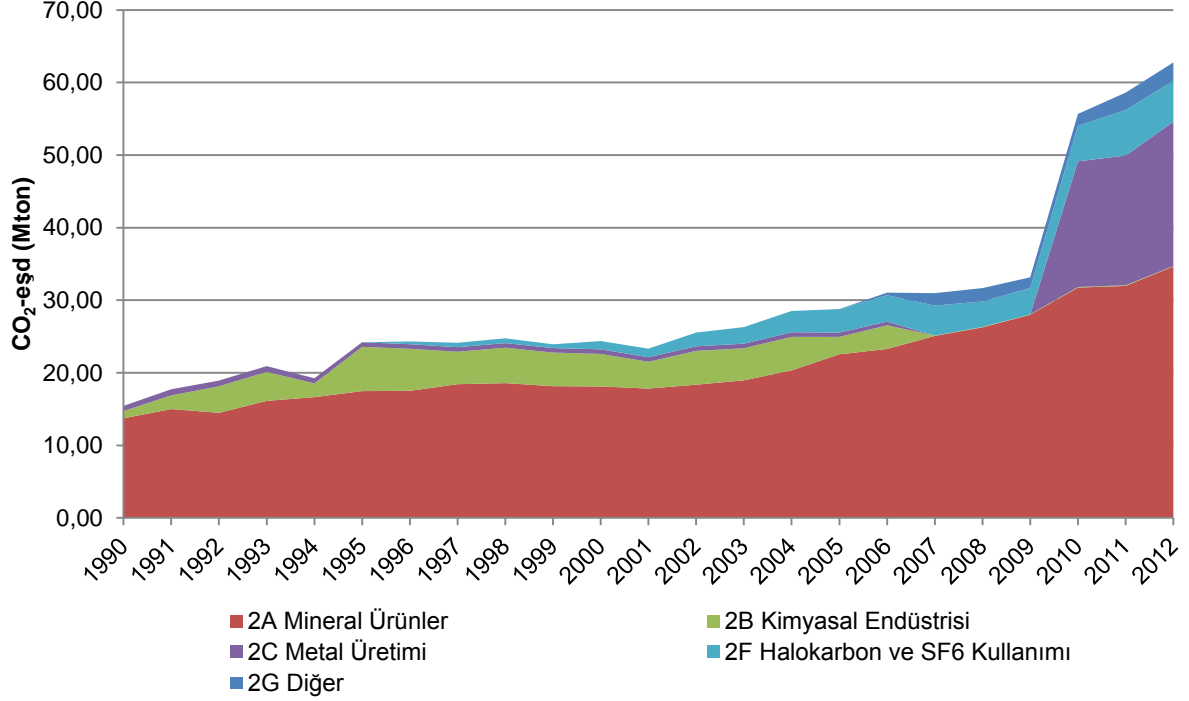
Endüstriyel işlemler alt sektörleri	Sera Gazı Emisyonları (Gg CO ₂ eş.)	Toplam Endüstriyel Proses Emisyonları içindeki payları (%)	Ulusal toplam emisyonların içindeki payı (%)
A. Mineral Ürünler	34,647.83	55.19	7.88
B. Kimyasal Endüstrisi	55.81	0.09	0.01
C. Metal Üretimi	19,902.16	31.70	4.52
D. Diğer Üretim	NA	-	-
E. Halokarbon ve SF ₆ üretimi	NA	-	-
F. Halokarbon ve SF ₆ kullanımı	5,652.43	9.00	1.29
G. Diğer	2,515.27	4.01	0.57
Endüstriyel işlemler Toplamı	62,773.50	100.00	14,27
Ulusal Sera Gazı Emisyon Toplamı (AKAKDO hariç)	439,873.72		

NA: Uygulanabilir Değildir NE: Hesaplanmamıştır IE: başka bir grup içine dahil edilmiştir C: gizli bilgi

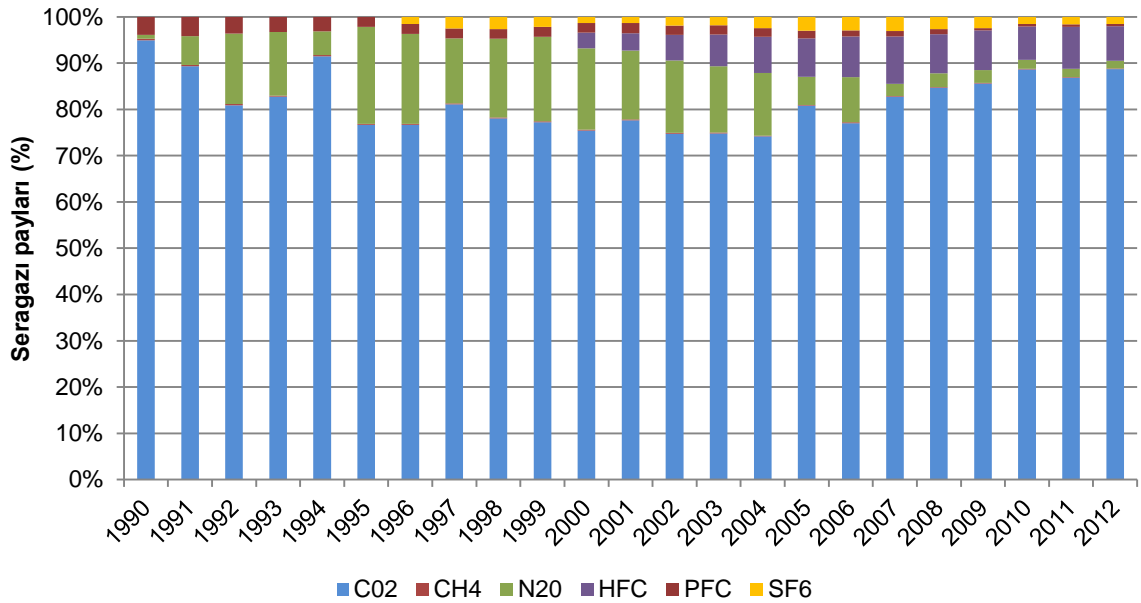


Şekil 3.13 1990 ve 2012 yılları için endüstriyel işlemler sektörünün sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı

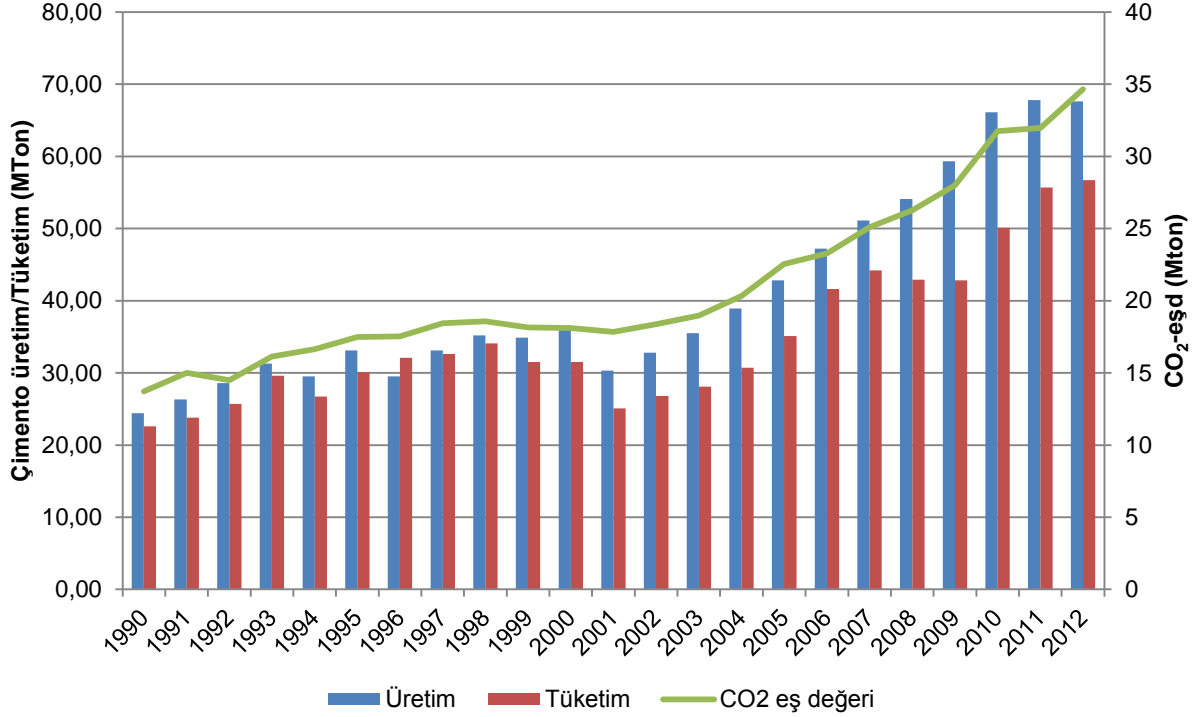
2012 yılı envanterine göre, endüstri sektörünün proses kaynaklı sera gazı emisyonlarının %89'unu CO₂, %9'unu F gazları (HFC, PFC ve SF₆) oluşturmaktadır (Şekil 3.15). CO₂ emisyonların %62'lik kısmı çimento sektöründen kaynaklanmakta, kalan %36'sı metal üretiminden kaynaklanmaktadır. CH₄ gazı ise şeker ve gıda sektöründen kaynaklanmaktadır. F gazları arasında SF₆ ise elektromekanik sektörde üretilen cihazlarda, yalıtım amaçlı ve yangın söndürme gazı olarak kullanılmaktadır. Diğer F gazları ise beyaz eşya sektöründe üretilen soğutma ve klima cihazları ile iklimlendirme sistemlerinde ve araç klimalarında kullanılmaktadır.



Şekil 3.14 1990-2012 yılları arasında Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan CO₂-eşd emisyonları (Mton)



Şekil 3.15 Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan sera gazlarının paylarının zaman bağılı değişimi



Şekil 3.16 1990-2012 yılları arasında Çimento üretim ve tüketim değerleri ile Mineral üretimi proseslerinden kaynaklanan CO₂-eşd emisyonları (Gg)

Endüstriyel işlemler emisyonlarının büyük bir kısmının kaynağı durumunda olan çimento sektörü, dünyada da önemli bir yere sahiptir. Çimento üretim miktarı ile mineral üretim sera gazı emisyonları paralellik göstermektedir. Sektör, 2000'li yılların başından bu yana modernizasyon yatırımları ile Avrupa'nın en büyük üreticisi konumuna gelmiş, yurt içi tüketimle birlikte ihracatta yaşanan artış beraberinde Avrupa'nın en büyük ihracatçısı konumuna gelmiştir. Türkiye'de 2012 yılı itibari ile 48 adet entegre çimento tesisi, bu tesislerde 75 adet döner fırın ve 19 adet çimento öğütme tesisi bulunmaktadır. 1990 yılında 24,4 Mton olan üretim miktarı, 2012 yılı itibari ile TÇMB üyesi olmayan tesislerin üretim tahminleri de dikkate alındığında 67,6 Mton mertebesine yükselmiştir (TÇMB, 2014). Çimento sanayisinde talep, ülkenin ekonomik koşullarına ve yatırım ortamlarına bağlı olarak değişmekte ve harcama yapılmayan dönemlerde durgun bir seyir izlemektedir. 2001, 2008 ekonomik kriz dönemlerinde, gayrimenkul sektörünü de etkilemiş çimento talebini düşürmüştü de, artan ihracata bağlı olarak üretim artışı sera gazı emisyonlarında artışın sürmesine neden olmuştur (Şekil 3.16). Türkiye'nin gelişimine paralel olarak 2020 yılında kişi başına düşen çimento üretim miktarının 1000 kg/kişiye kadar artması, bunun da ülke tüketim miktarı olarak 90 milyon ton/yıl'a kadar yükselmesi beklenmektedir. Çimento ihtiyacı, 2020 sonrası gelir seviyesi ve nüfus oranı parametrelerine bağlı olarak artış gösterebilecektir. Türk Çimento Sektöründe enerji tüketim değerleri; tesislerin birçoğunun yeni inşa edilmiş olması ve/veya son yıllarda ileri düzeyde modernizasyon yapılmış olması nedeniyle, yıllar içerisinde Avrupa Birliği ortalama tüketimlerinden daha düşük seviyelere inmiştir.

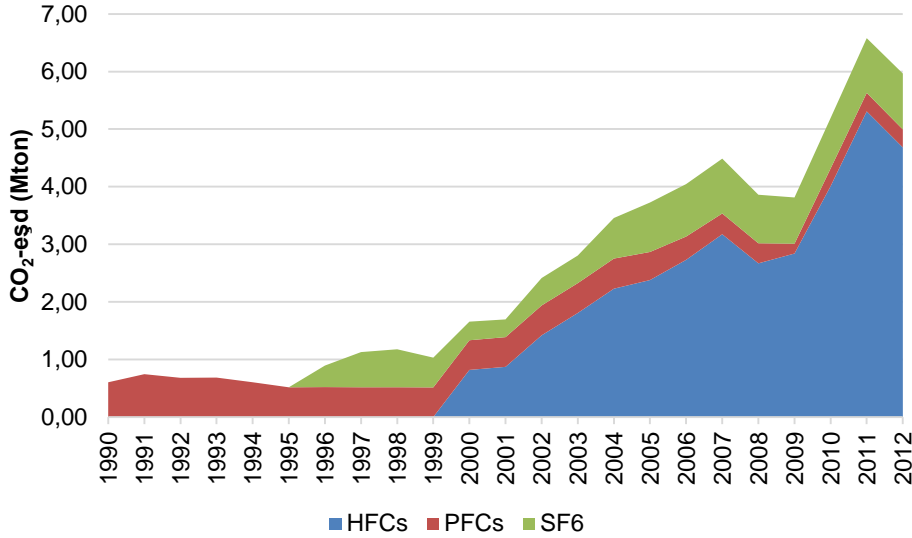
3.2.2.1 Florlu Sera Gazları (HFC, PFC, SF₆)

SF₆ ve HFC'nin sanayide kullanımına bağlı emisyonu, bu gazların ülke içerisinde üretimi olmadığından, sadece ithal edilen miktara bağlıdır. HFC gazlarının tüketildiği buzdolabı, yangın söndürücüler ve klima

sektörü, ülkemizde hızla büyüme gösteren alanlardan biridir. Yılda ortalama olarak 0,23 Mton CO₂-eşd emisyon artışına neden olan bu sektörün önümüzdeki yıllarda da gelişmesi beklenmektedir.

Elektrikli cihaz sanayinden kaynaklanan SF₆ emisyonları 1996 yılından beri kayıt altındadır. Ekonomik kriz dönemleri dışında sürekli bir artış eğiliminde olan SF₆ emisyonları, 1990-2012 yılları arasında %159 oranında artmıştır.

Türkiye’de Montreal Protokolü kapsamında kloroflorokarbonların yerine ikame maddesi olarak kullanılan HFC’ler 2000 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Üretim süreçlerinde kullanılmakta olan HFC’lerin tamamı soğutma sektöründe tüketilmektedir. HFC’lerin kullanımı genel F gazlar içerisinde %60 düzeyindedir. Klimalar ve buzdolaplarında ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımının sonlandırılmasına bağlı olarak HFC’lerden kaynaklanan emisyonlar, 2000-2012 yılları arasında 0,82 Mton’dan %472 artarak 4,68 Mton CO₂-eşd’ye çıkmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17 1990-2012 yılları arasından toplam F gazları kullanımından kaynaklanan CO₂-eşd emisyonları

3.2.3 Tarım

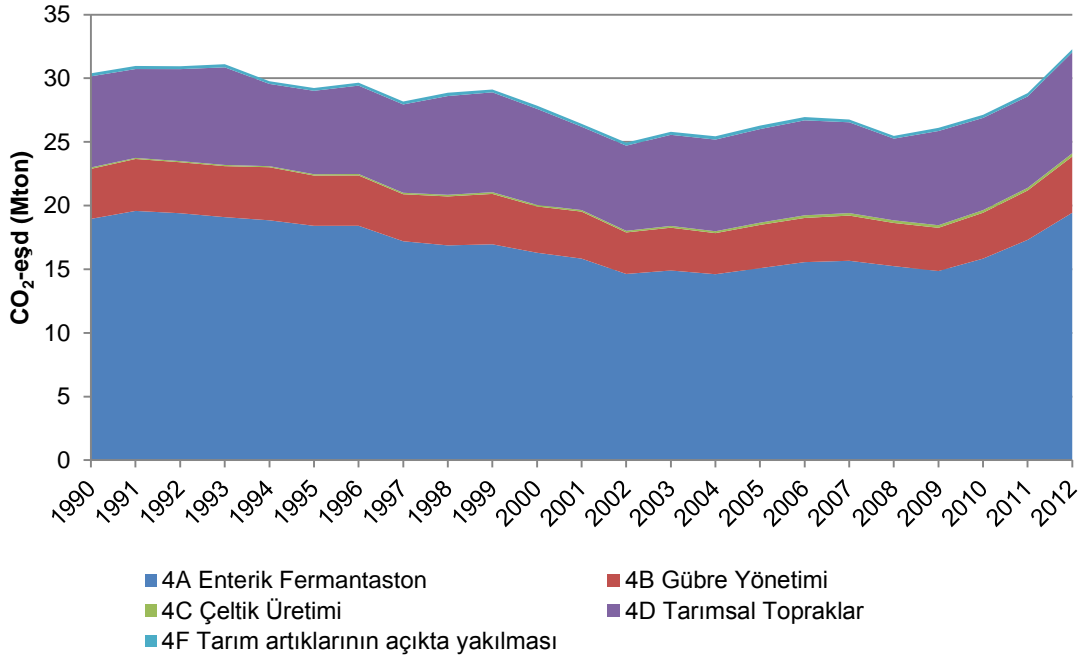
Tarım sektörü, sera gazı emisyonuna neden olan faaliyetler içeren önemli sektörlerden biridir. Türkiye’de tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları, tarımsal ürünlerin üretimi ve işlenmesi, hayvan sayısı (enterik fermantasyon, gübre yönetimi), çeltik üretimi, tarımsal artıkların açıkta yakılması ve tarımsal topraklardan kaynaklanmaktadır. Ülkenin 2012 yılına ait sera gazı emisyon envanter verilerine göre tarımsal faaliyetler, insan kaynaklı sera gazı toplam emisyonunun yaklaşık olarak %7,3’ünü oluşturmaktadır. Sektörlere göre sera gazı emisyonlarının gelişimi incelendiğinde, 1990-2012 döneminde, diğer tüm sektörlerin yol açtığı sera gazı emisyonlarında önemli oranlarda artışlar gözlenirken, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarında daha durağan bir eğilim gözlenmektedir. 1990-2008 döneminde gözlenen azalma eğilimi, GTHB tarafından yürütülen hayvancılığı geliştirme çalışmaları sonucunda 2008 sonrası tersine dönerek artma eğilimine girmiştir (Şekil 3.18). Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları 1990 yılında 30,39 Mton CO₂-eşd iken 2012 yılına gelindiğinde emisyonlar yaklaşık %6 artış göstererek 32,28 Mton CO₂-eşd seviyesine yükselmiştir (Tablo 3.4).

2012 yılı envanterine göre, tarımsal faaliyetler sonucunda meydana gelen sera gazı emisyonlarının %60'ı hayvanların enterik fermantasyonu, %24,6'sı tarımsal topraklar, %13,7'si gübre yönetiminden geri kalan %2'lik kısım ise çeltik üretimi ve tarım artıklarının açık alanda yakılmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3.4 2012 yılı tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve toplam emisyonlar içindeki payları

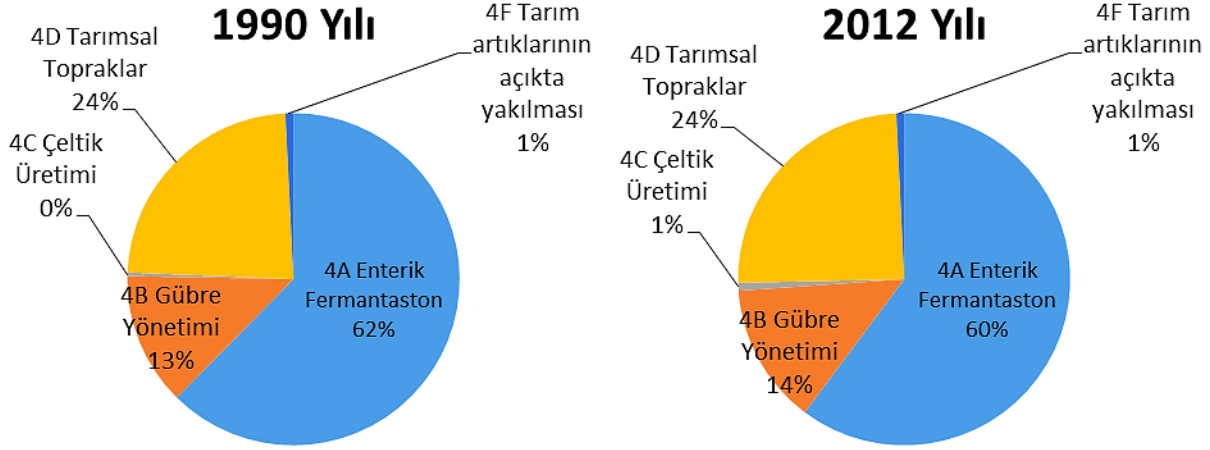
Tarım	Sera Gazı Emisyonları (Gg CO ₂ eş.)	Toplam Tarım Emisyonları içindeki payları (%)	Ulusal toplam emisyonların içindeki payı (%)
A. Enterik fermantasyon	19.435,55	60,21	4,42
B. Gübre yönetimi	4.416,57	13,68	1,00
C. Çeltik üretimi	251,42	0,78	0,06
D. Tarım toprakları	7.932,23	24,57	1,80
E. Savan yangınları	NA	-	-
F. Tarımsal artıkların açıkta yakılması	245,02	0,76	0,06
G. Diğer	NA	-	-
Tarım Toplamı	32.280,78	100,00	7,34
Ulusal Sera Gazı Emisyon Toplamı (AKAKDO hariç)	439.873,72		

NA: Uygulanabilir Değildir



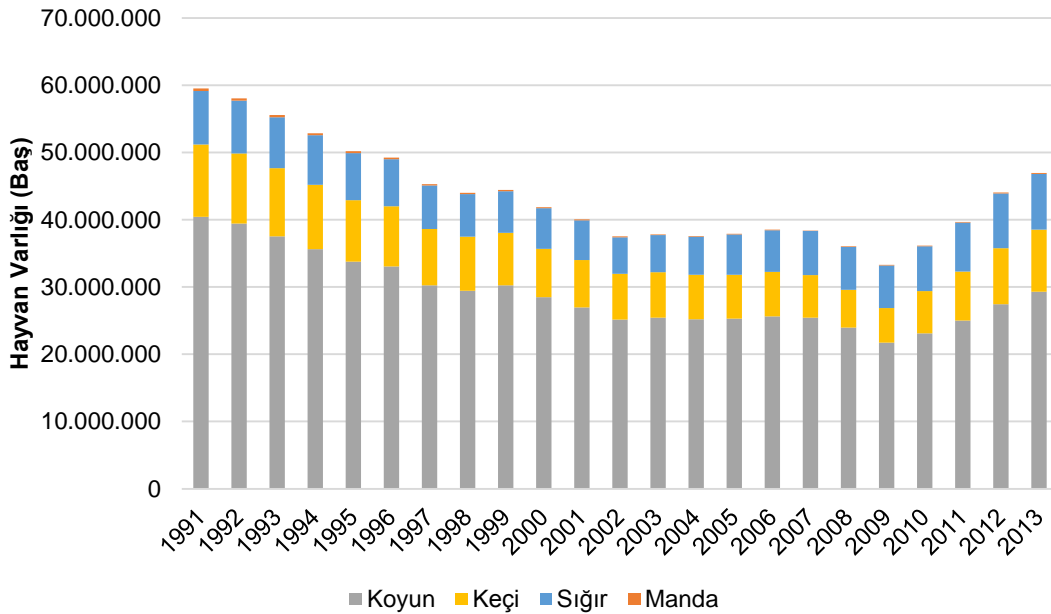
Şekil 3.18 Tarım sektöründen kaynaklanan CO₂-eşd emisyonları (1990-2012)

Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımında, 1990 yılına göre, enterik fermantasyonda %2'lik bir azalma, gübre yönetiminde %1'lik bir artış gözlenmektedir. 2012 yılında tarım sektöründen kaynaklanan toplam eşdeğer CO₂ emisyonlarının %66'sı CH₄, %34'ü ise N₂O'dan oluşmaktadır.



Şekil 3.19 1990 ve 2009 yılları tarım sektörü sera gazı emisyonlarının sektörel dağılımı

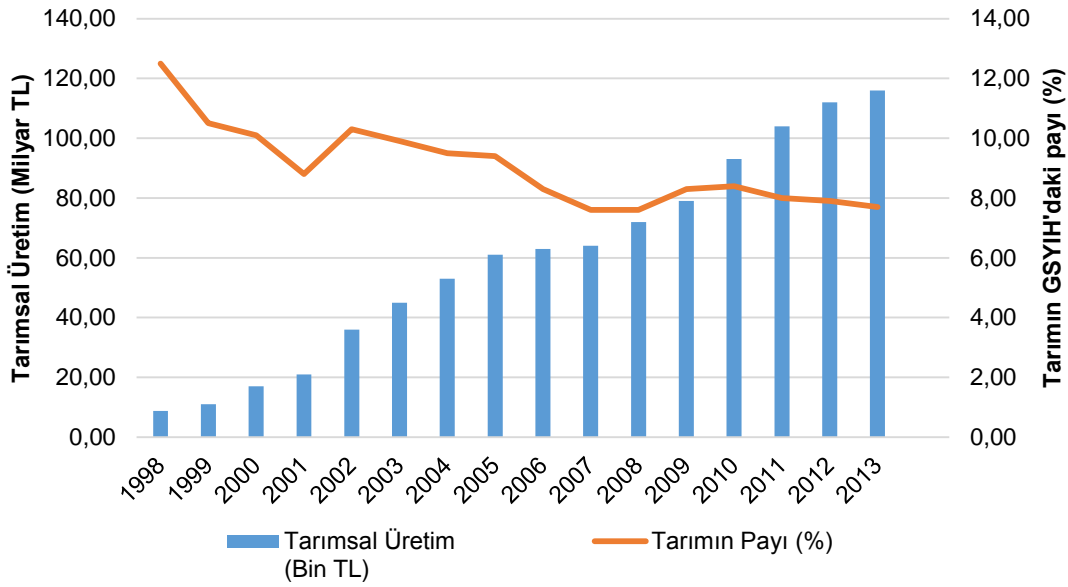
1990-2006 yılları arasında, tarım sektöründe yıllık ortalama 0,42 Mton CO₂-eşd azalma gözlenmekte iken, 2008-2012 döneminde 1,634 Mton CO₂-eşd artma eğilimi görülmektedir. Tarım sektörü emisyonlarındaki değişimin başlıca nedeni, Şekil 3-20'de gösterildiği gibi büyük ve küçükbaş hayvan sayısındaki değişimdir. TÜİK'in gerçekleştirdiği istatistiklere göre 1991-2012 yılları arasında ülkedeki büyükbaş hayvan varlığında (sığır, kültür, melez, manda) 2009 yılına kadar azalma, 2009 yılından sonra ise artma eğilimi görülmektedir (TÜİK_j, 2014).



Şekil 3.20 Türkiye'deki hayvan varlığı (1991-2012)

Cumhuriyetin kurulduğu yıl olan 1923 yılında tarım sektörünün GSYİH içindeki payı %42,8 iken, 1980 yılında %25, 1990 yılında %16, 2000 yılında %10,1 ve bu düşüş sürekli devam ederek 2008 yılında %7,6 ve 2012

%7,9 olmuştur (TÜİK_k, 2014). Türkiye’de tarım sektörünün GSYİH’deki payının sürekli olarak azalmasının temel nedeni, diğer tüm gelişmekte olan ülkelerde de görülen, sanayi ve hizmetler sektörlerinde yaşanan büyümenin daha hızlı olmasıdır. Tarımın Türkiye ekonomisindeki önemi göreceli olarak azalmış olmakla birlikte, yurtiçi gıda ihtiyacının karşılanması, sanayi sektörüne girdi temini, ihracat ve yarattığı istihdam olanakları açısından hala büyük önem taşımaktadır. Genellikle emek-yoğun bir sektör olarak görülen tarımın istihdamdaki payı Türkiye’de her ne kadar sürekli olarak azalma gösterse de, AB ve OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında halen oldukça yüksek seviyelerde seyretmektedir.



Şekil 3.21 Tarımsal üretim ve GSYİH içindeki payı (1998-2013)

Türkiye'nin 79,6 milyon hektar olan toprak varlığının %41 oranına karşılık gelen 33 milyon hektarını tarım arazileri oluşturmaktadır. 1990 yılında 27,9 milyon hektar olan işlenen toprak alanı 2012 yılında azalarak 23,8 milyon hektara inmiştir (TÜİK_k, 2014). Toplam ekili ve dikili alanların yaklaşık %17'sinde sulu tarım, %83'ünde ise kuru tarım yapılmaktadır. 2007 ve 2008 yıllarında yaşanan kuraklık ve gübre fiyatlarındaki %150'ye varan artış nedeniyle yılda ortalama 5 milyon ton civarında olan gübre tüketimi 4 milyon 100 bin tona kadar gerilemiş bu nedenle de 2008 yılında 2006 yılına göre 4D Tarımsal topraklar sektöründeki sera gazı emisyonunda %17 oranında azalma gözlenmiştir. 2009 yılından itibaren gübre fiyatlarında gözlenen düşüş ve yağışların iyi gitmesi sayesinde gübre tüketimi tekrar artarak 2012 yılında 5,34 milyon tona ulaşmış paralel olarak sera gazı artışını da getirmiştir.

Artan gübre tüketimi, sera gazları emisyonlarında önümüzdeki yıllarda da artışa neden olabilecektir. Bu nedenle, gereksiz gübre kullanımını engellemek için çiftçiye toprak analizi desteği verilmesi ile birlikte optimum gübre kullanımının yaygınlaştırılması gibi uygulamalara başlanmıştır.

Tarım sektörü kaynaklı sera gazlarında azalmanın GTHB tarafından başlatılan, aşağıda sıralanmış olan iyi uygulamalar neticesinde önümüzdeki yıllarda da sürmesi beklenmektedir.

- Az işlemeli veya işlemez tarım uygulamaları geliştirilmesi ve bu tür uygulamalara uygun makinelerle devlet desteği verilmesi. Ayrıca birden fazla faaliyeti bir arada yapan makine kombinasyonlarının kullanımının artması ile enerji kullanımında azalma sağlanması.

- Tarımsal artıkların açık arazi yakılması yerine biyokütle yoluyla enerji elde edilmesi çalışmalarındaki gelişmelere paralel olarak emisyonların azaltılması.
- Sertifikalı fidana ve meyve tesisine destek verilmesi nedeniyle meyve bahçesi tesislerinin artması ile yutak alanların artırılması.

3.2.4 Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık

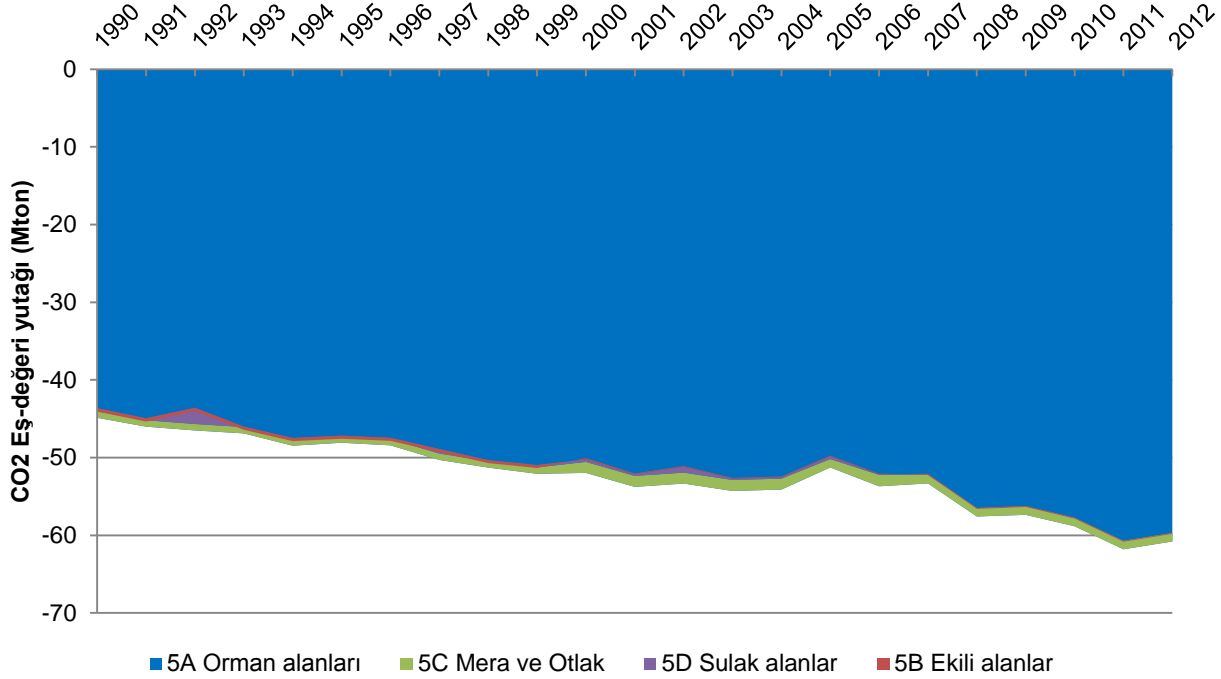
Türkiye'nin 2012 yılına ait sera gazı emisyon envanter verilerine göre Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO) sektörü, insan kaynaklı sera gazı toplam emisyonunun yaklaşık olarak %13,6'sına denk bir yutak oluşturmaktadır (Tablo 3.5). Ormanlar net karbon birikimin olduğu tek sektör olup, ormanlarda yıllık olarak biriktirilen net karbon miktarı tüm sera gazı emisyonlarının %13,8'ine karşılık gelmektedir. Çayır ve mera alanlarındaki kullanım değişikliğinin toplam sera gazı emisyonlarına katkısı ise %0,23 oranındadır.

Tablo 3.5 AKAKDO sektörlerince tutulan sera gazı emisyon miktarları ve payları (2012)

AKAKDO alt sektörleri	Sera Gazı Emisyonları (Gg CO ₂ eş.)	Toplam AKAKDO Emisyonları içindeki payları (%)	Ulusal toplam emisyonların içindeki payı (%)
A. Orman alanları	-60.787,51	-101,63	-13,82
B. Ekili alanlar	-116,32	-0,19	-0,03
C. Çayır ve mera alanları	1.088,77	1,79	0,23
D. Sulak alanlar	NA,NE,NO	-	-
E. Yerleşim alanları	NA,NE	-	-
F. Diğer alanlar	NA	-	-
G. Diğer	NE	-	-
Arazi Kullanımı ve Arazi Kullanımı Değişimi Toplamı	-59.815,01	-100,00	-13,60
Ulusal Sera Gazı Emisyon Toplamı (AKAKDO hariç)	439.873,72		

NA: Uygulanabilir Değildir; NE: Hesaplanmamıştır; NO:Veri yoktur

Türkiye'de 1990-2012 yılları arasında arazi kullanımı ve değişimi sonucunda yaklaşık olarak yılda 0,644 Mton CO₂-eşd. emisyonuna denk karbon tutumunda artış gözlenmiştir. Yutak artışına büyük oranda artan orman varlığı neden olmuştur (Şekil 3.22). Türkiye ormanlarının yıllık karbon tutumu düzenli bir artış göstermektedir. 1990 yılında 44,07 Mton olan CO₂ alımı 2012 yılında 59,82 yükselmiştir. Depolanan karbon miktarındaki artışın nedenleri hem alan, hem de servet ve artım olarak ormanlarımızın sürekli bir iyileşme trendine girmiş olmasıdır. Ayrıca, köyden kente göçün sürmesi nedeni ile ormanlar üzerindeki insan kaynaklı sosyal baskıların azalması, ormanlarda otlatmanın önüne geçilmesi, ağaçlandırma, rehabilitasyon ve gençleştirme faaliyetlerinin sürdürülmesi ve baltalıkların koruya tahvili depolanan karbon miktarındaki artış eğilimini hızlandıran faktörlerdir. Orman sayılan alanların tümüne yakın bir kısmının devlet mülkiyetinde olması, yönetilmesine, işletilmesine ve genişletilmesine yönelik etkilerin devlet tarafından tasarlanması, planlanması ve yürütülmesi de orman alanlarının artmasında önemli rol oynamaktadır. Ülke ölçeğinde başlatılan Ulusal Ağaçlandırma Seferberliği çerçevesinde 2008–2012 yılları arasında toplam 2,3 milyon ha alanın ağaçlandırılması hedeflenmiştir. Yıllık olarak ortalama 0,659 Mton CO₂-eşd tutum, uygun politikaların seçilmesi halinde ülkemizde ormancılık sektörünün sera gazları emisyonlarının azaltımında çok iyi bir yutak olacağını ortaya koymaktadır.



Şekil 3.22 1990-2012 yılları arasında AKAKDO sektörünün CO₂-eşd yutak miktarı (Mton)

Ekili arazilerinde 1990 yılında 0,43 Mton CO₂-eşd tutum, 2009 yılına kadar azalarak 0,12 Mton'a gerilemiştir.

Mera ve otlak alanlarının arazi kullanım değişikliği, 2012 yılında toplam sera gazı emisyonlarına %0,23 oranında katkıda bulunmuştur. 1990-2012 yılları arasında, ekili alanların mera ve otlak alanına dönüştürülmesi nedeniyle, canlı biyokütlerdeki karbon kaybına bağlı olarak CO₂ salımı gözlenmektedir. 1990 yılında 0,83 Mton olan CO₂-eşd salım değeri %30 artarak 1,088 Mton'a ulaşmıştır.

3.2.5 Atık

Atık sektörü sera gazı emisyonları, kentsel katı atıkların, tehlikeli atıkların ve tıbbi atıkların yönetim ve bertarafı dolayısıyla açığa çıkan emisyonlar ile atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanan arıtma çamurlarının oluşumundan ve bertarafından kaynaklanan emisyonları içermektedir.

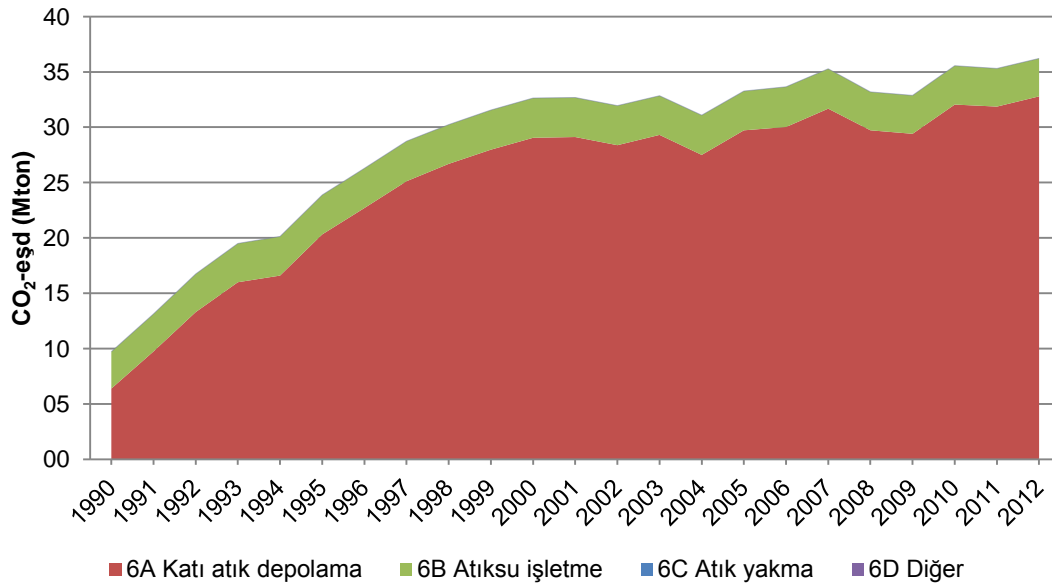
Sektör, başlıca sera gazları olan metan (CH₄), diazotmonoksit (N₂O) ve karbondioksit (CO₂) gazlarının emisyonuna yol açan ana sektörlerden biri olarak, iklim değişikliği ve küresel ısınmada önemli rol oynamaktadır. Küresel ölçekte, 2004 yılı itibarı ile insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının %3'ünün atık sektöründen kaynaklandığı tahmin edilmektedir (IPCC_a, 2007). 2012 yılı itibarı ile Türkiye'de atık sektörünün toplam sera gazı emisyonu içindeki payı 36,21 Mton CO₂-eşd (%8,23) olup, enerji ve endüstriyel işlemler sektörlerinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (AKAKDO hariç). Türkiye'de atık sektörü sera gazı emisyonlarının %90'ı düzenli ve düzensiz (kontROLSÜZ) katı atık depolama alanlarından, kalanı ise evsel atıksu arıtımından kaynaklanmaktadır (Tablo 3.6). 2012 yılı sera gazı envanterine endüstriyel tesislerin atıksu arıtımı dahil edilmemiştir.

Tablo 3.6 Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon miktarları ve payları (2012)

Atık Sektörü	Sera Gazı Emisyonları (Gg CO ₂ eş.)	Toplam Atık Emisyonları içindeki payları (%)	Ulusal toplam emisyonların içindeki payı (%)
A. Katı atık depolama	32.786,32	90,53	7,45
B. Atıksu arıtımı	3.428,871	9,47	0,78
C. Atık yakma	IE	-	-
D. Diğer	NA	-	-
Atık Sektörü	36.215,19	100,00	8,23
Ulusal Sera Gazı Emisyon Toplamı (AKAKDO hariç)	439.873,72		

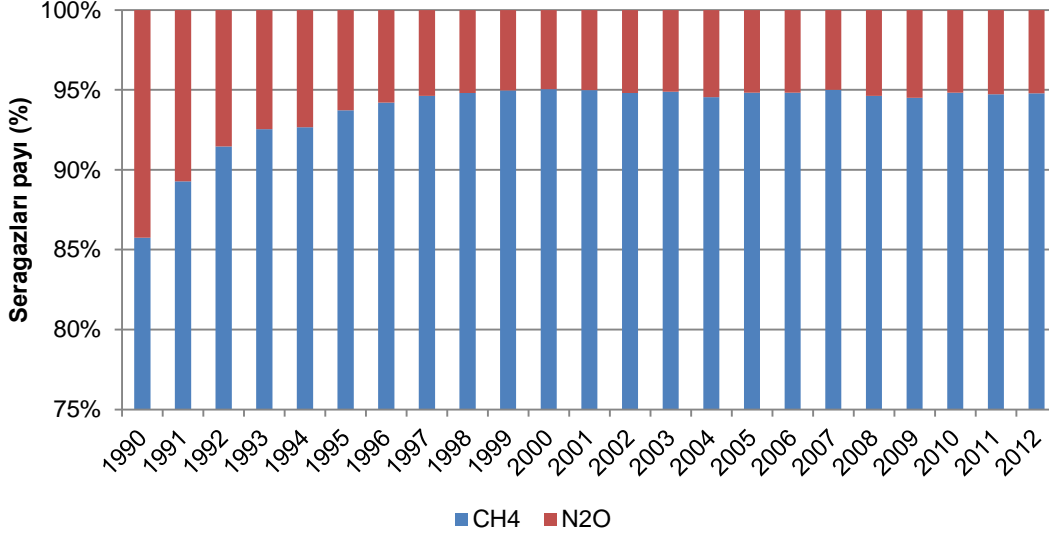
*NA: Uygulanabilir Değildir ; IE: Başka bir grüğe içine dahil edilmiştir.

Türkiye'deki 1990-2012 dönemi atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu değişimi Şekil 3.23'te verilmiştir. Atık sektörü sera gazı emisyonları 1990-2012 döneminde 1990 yılına göre %272 oranında artmıştır.



Şekil 3.23 Atık sektöründen kaynaklanan CO₂-eşd emisyonlar (1990-2012)

2012 yılında atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının %95'i CH₄, %5'ini ise N₂O gazları oluşturmuştur (Şekil 3.24). CH₄ gazı katı atık depolama ünitelerinden ve atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanırken, diazotmonoksit emisyonları yalnızca atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanmaktadır. Tehlikeli atıklar ve endüstriyel atıksu arıtma tesis emisyonları 2012 yılı envanterine dahil edilmemiştir.

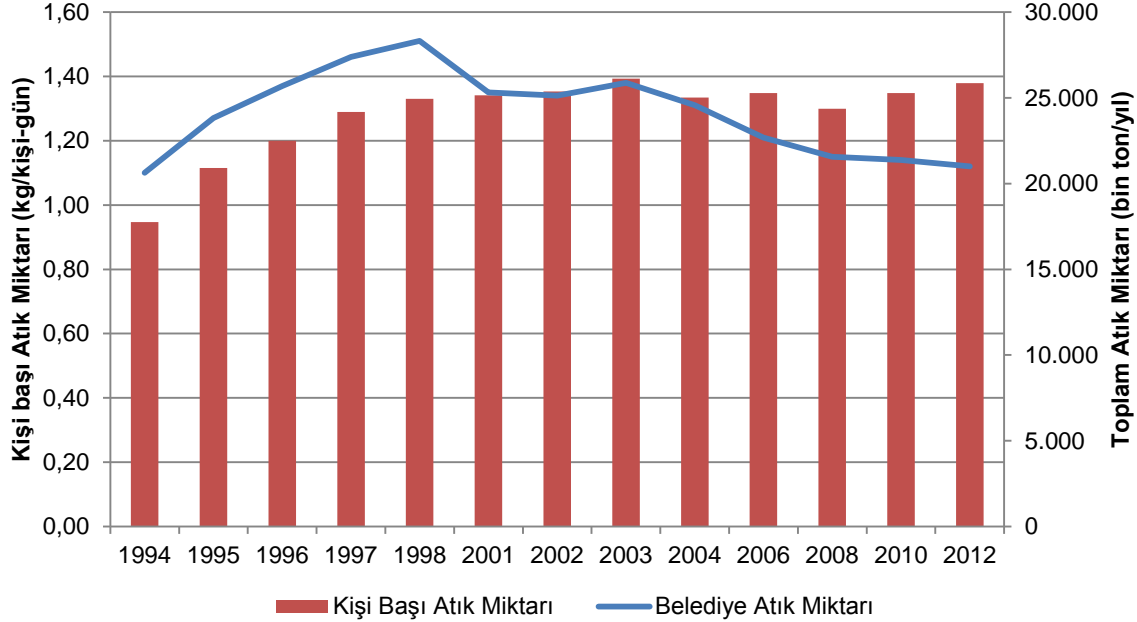


Şekil 3.24 Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının paylarının zamana bağlı değişimi

TÜİK tarafından gerçekleştirilen son atık envanterine göre, 2012 yılı itibarı ile toplanan kentsel katı atık miktarı 25.845.00 ton/yıl (1,12 kg/kişi.gün) olup ülke nüfusunun %83'ü atık toplama hizmetinden yararlanmaktadır. Belediyelerden toplanan atığın %60'ı düzenli depolama sahasına götürülürken, %36'ısı düzensiz (kontROLSÜZ) depolama yöntemiyle uzaklaştırılmaktadır. ÇŞB Atık Yönetimi Eylem Planı'nda (2008-2012), 2012 yılında belediye nüfusunun %70'inin atıklarının düzenli depolama tesislerinde bertarafı öngörülmektedir. AB uyum sürecinin de etkisi ile Türkiye'de atık sektörü 2004 sonrası dönemde en hızlı gelişim gösteren sektörlerden biridir. Bölgesel ölçekte hizmet verecek düzenli depolama tesisleri işletmeye açıldıkça aynı bölgedeki düzensiz (kontROLSÜZ/vahşi) atık depolama alanlarının ıslah edilerek kapatılması dolayısıyla sera gazı emisyonlarında önemli azalmalar yaşanması beklenmektedir.

1994-2012 yılları arası belediye atık miktarı verileri incelendiğinde 1998 yılından itibaren atık miktarındaki artışın önceki yıllara oranla azalarak sabitlendiği, kişi başı günlük atık miktarının ise 1998 sonrasında giderek azaldığı görülmektedir (Şekil 3.25) (TÜİK_I, 2014). 1997 yılından bu yana toplam katı atık miktarı 2008 yılında görülen %3,6'lık azalma haricinde, yıllık 25 milyon ton civarında doygunluk seviyesine ulaşmıştır. Bir başa deyişle, Türkiye nüfusu son 10 yılda yaklaşık %10 artmasına rağmen, kişi başına atık üretimi azaldığı için yılda oluşan atık miktarı belirli seviyede kalmıştır. Benzer şekilde atık sektöründe metan gazı 2000 yılına kadar artmış, daha sonra son 10 yılda belirli bir doygunluk seviyesine (%95) ulaşmıştır. Bu durum, Türkiye'de 2000 yılından itibaren düzenli depolama tesisi sayısındaki artışından kaynaklanmaktadır. Türkiye'de 2002 yılına kadar sadece 12 adet düzenli depolama tesisi bulunmakta iken, 2012 yılında bu sayı 80 adete ulaşmıştır.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 01/04/2010 tarihinde yürürlüğe girişi ile hem biyobozunur atıkların azaltılmasına ilişkin hedefler ortaya konulmuş hem de düzenli depolama sahaslarından kaynaklanan gazların toplanıp doğrudan veya işlenerek enerji üretiminde kullanılması veya elde edilen depo gazının, enerji üretiminde kullanılmasının ekonomik olmaması halinde depo gazının meşalelerde yakılması hükmü getirilmiştir. Bu yönetmelik hükümleri çerçevesinde oluşan gazların işlenmesi ve atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının payının azaltılması hedeflenmektedir.



Şekil 3.25 Belediye atık miktarı (1994-2012)

Düzenli depolama sahalarının kapatılan bölümlerinden, kapatılan düzensiz depolama sahalarından oluşan depo gazının bertaraf edilmesi ve aynı zamanda değerlendirilmesi maksadı ile ülkemizde '*Depo Gazından Enerji*' projeleri başlatılmıştır. Bu projeler ile enerji üretimine ek olarak karbon emisyonu azaltımı da sağlanmaktadır.

Son TÜİK envanteri sonuçlarına göre, 2012 yılında kanalizasyon şebekeleri ile toplanan 4,07 milyar m³ atıksuyun %45'i denize, %44'ü akarsuya, %2,8'i baraja, %1,8'i göle-gölete %0,87'si araziye ve %4,5'i diğer alıcı ortamlara deşarj edilmiştir. Kanalizasyon şebekesinden deşarj edilen 4,07 milyar m³ atıksuyun 3,26 milyar m³'ü atıksu arıtma tesislerinde arıtılmıştır. Arıtılan atıksuyun %38,3'üne ileri yöntemler, %32,9'una biyolojik, %28,5'ine fiziksel ve %0,27'sine doğal arıtma uygulanmıştır. Deşarj edilen atıksuların %80'i arıtılmaktadır. 2012 yılında kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun Türkiye nüfusu içindeki payı %78, toplam belediye nüfusu içindeki payı ise %92 olarak tespit edilmiştir.

2012 yılı verilerine göre atıksu arıtma tesisleri ile hizmet verilen belediye nüfusunun oranı ise Türkiye nüfusu içinde %58, toplam belediye nüfusu içinde %68 olarak hesaplanmıştır.

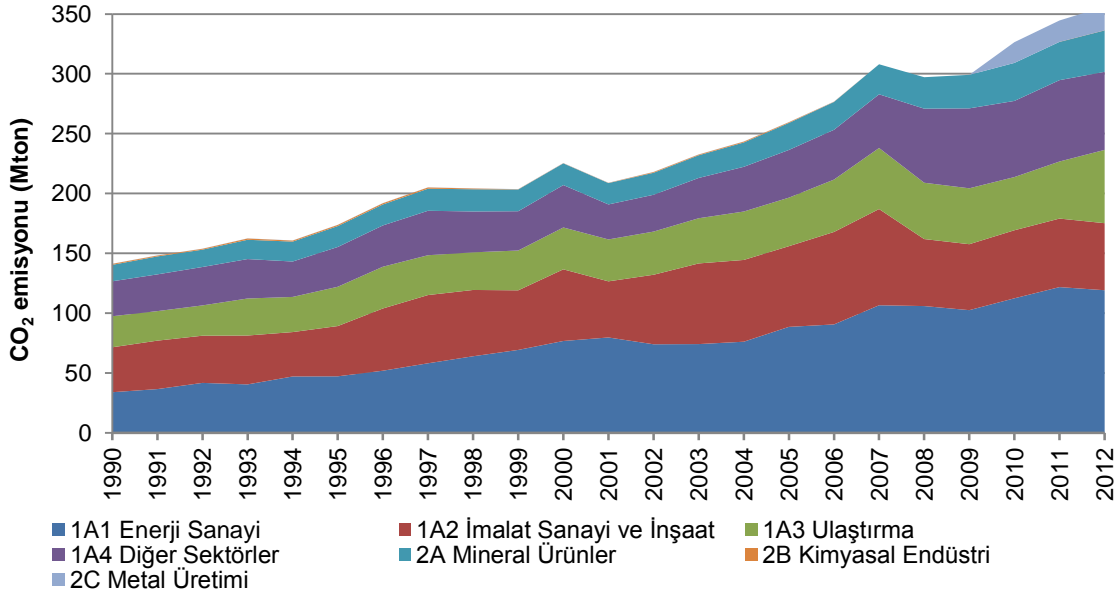
3.3. Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Değişimleri

3.3.1 CO₂ Emisyonları

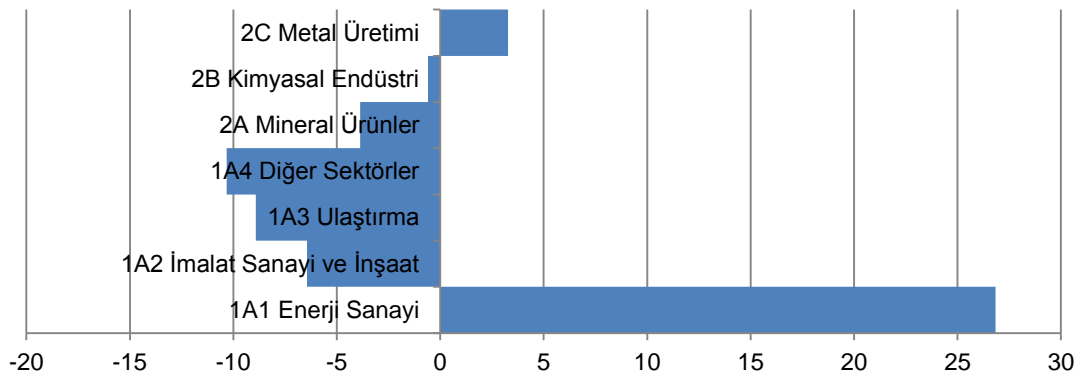
1990-2012 yılları döneminde ulusal CO₂ emisyonları %152 oranında artış göstermiş olup, 1990 yılında 141,56 Mton olan CO₂ emisyonları 2012 yılında 357,5 Mton'a ulaşmıştır (Şekil 3.26). Enerji sektörü 2012 yılında toplam CO₂ emisyonlarının %84,4'üne neden olan en önemli sektördür. 1990 yılında da enerji sektörü benzer şekilde emisyonların %89,6'sına sahip olarak tespit edilmiştir. 1990 ve 2012 yılları enerji sektörü içinde en yüksek CO₂ emisyonuna neden olan alt kaynak gruplarının payları ve zaman içinde değişim miktarları Şekil 3.27'de verilmektedir.

2012 yılı için enerji sektörünün içinde CO₂ emisyonu bakımından en büyük paya sahip olan alt sektörler %50,9 ile 1A1 Enerji Sanayii, %10,3 ile 1A4 Diğer sektörler ve %20,1 ile 1A2 İmalat Sanayii ve İnşaat olarak gözlenmektedir. 1994, 2001 ve 2008 yıllarında gözlenen ekonomik kriz özellikle İmalat sanayinde üretim azalmasına, sonuç olarak da bu yıllarda CO₂ emisyonlarında belirgin düşüslere neden olmuştur.

Türkiye’de 1990 yılında ulaştırma sektöründen kaynaklı CO₂ emisyonlarının toplam emisyon içerisindeki payı %18 iken, 2012 yılında %9,6’ya inmiştir. 1990 yılında Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ve OECD ülkeleri genelinde CO₂ emisyonları %30 oranıyla ulaştırma sektöründen kaynaklanmakta olup, bazı gelişmiş ülkelerde bu oran %40’ları da geçmektedir (ITF, 2010). CO₂ emisyonlarına yol açan diğer sektörlerde, örneğin enerji üretimi, imalat sanayi, konutlarda ısınma, vb., enerji verimliliği artırılarak emisyonlarda önemli oranlarda azaltım sağlanabilmişken, ulaştırmada net azaltım sağlanamamakta; verimlilik artsa da yük ve yolcu trafiğindeki sürekli artış nedeniyle CO₂ emisyonları toplamda artmaktadır. Önümüzdeki yıllarda ulaşım sektörünün küresel ısınmayı tetikleyen birinci etken haline geleceği tahmin edilmektedir



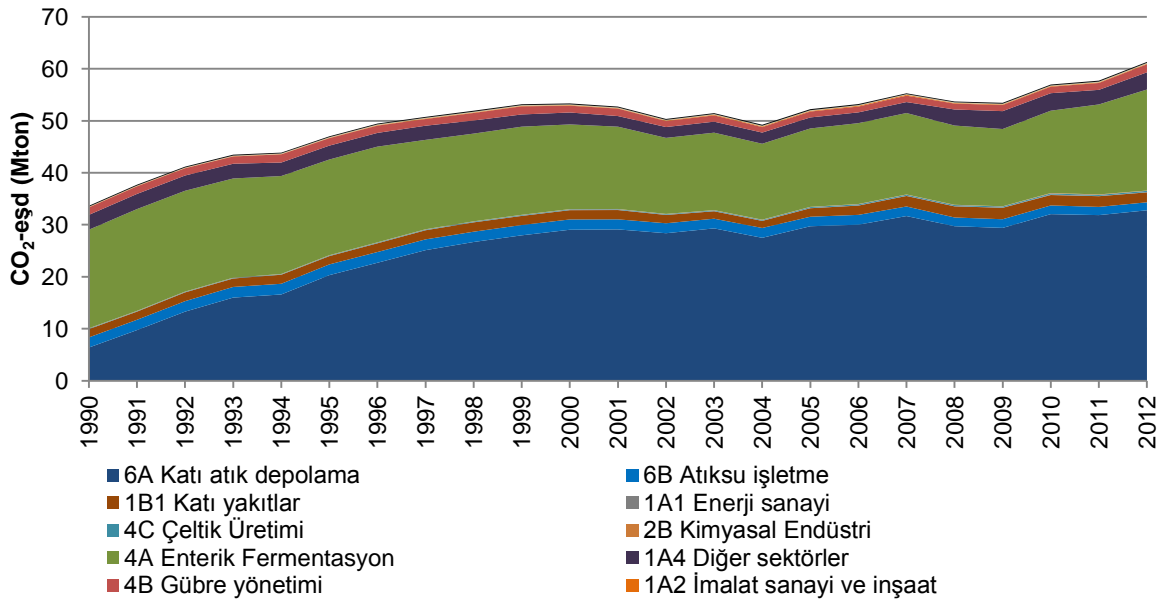
Şekil 3.26 CO₂ emisyonlarına neden olan kaynak grupları ve paylarının zamana bağlı değişimi (AKAKDO hariç)



Şekil 3.27 1990-2012 yılları CO₂ emisyonlarının sektörel paylarının değişimi (%)

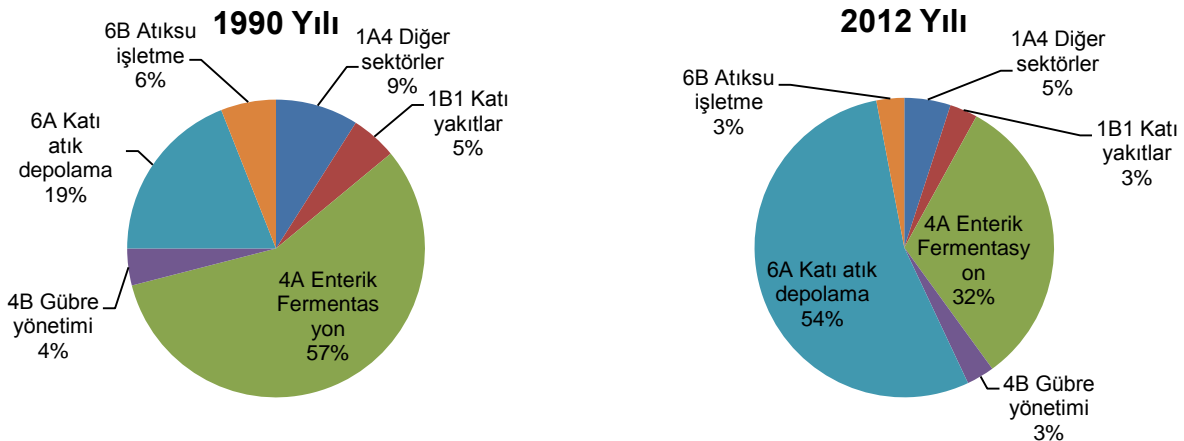
3.3.2 Metan Emisyonları

Türkiye’de 1990 yılında 1,622 Mton olan CH₄ emisyonu (CO₂ eş değer emisyonu: 34,05 Mton), 2012 yılında %80,9 oranında bir artış göstererek 2,93 Mton’a (eşdeğer CO₂ emisyonu: 61,62 Mton) ulaşmıştır (Şekil 3.28). 1990 yılında en önemli metan kaynakları hayvanların enterik fermentasyon (%57) ve katı atık depolama (%19) iken, 2012 yılında katı atık depolamadan kaynaklanan metan emisyonu %54’e çıkarken enterik fermentasyon %32’ye düşmüştür (Şekil 3.29).

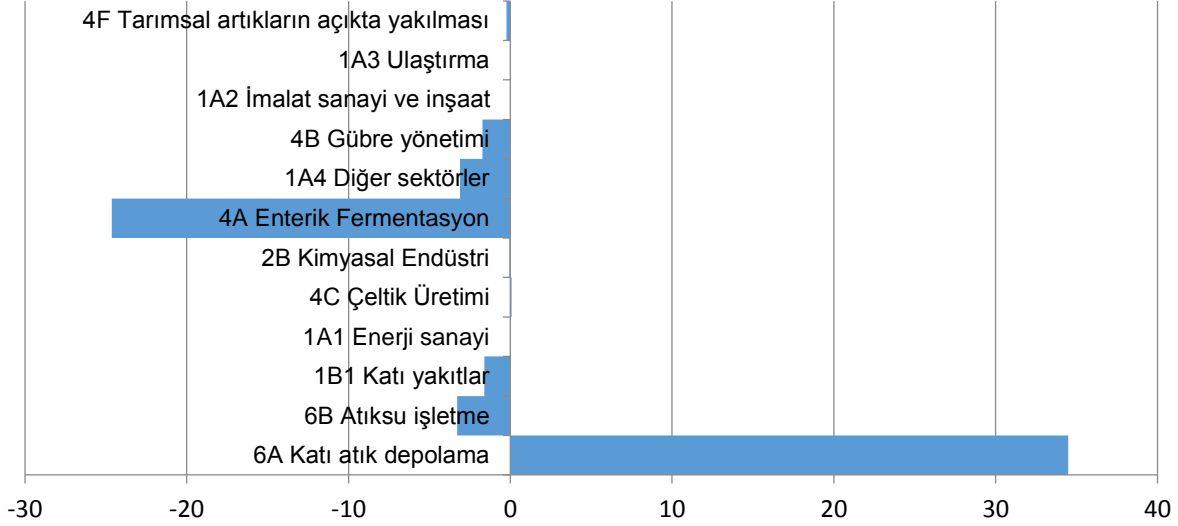


Şekil 3.28 Metan emisyonlarına neden olan kaynak grupları ve paylarının zamana bağlı değişimi

Şekil 3.30’da metan emisyonuna neden olan kaynak gruplarının 1990-2012 yıllarına göre sektörel paylarının değişimi verilmektedir. En büyük değişimin katı atık depolama ile enterik fermentasyonda olduğu gözlenmektedir. Artan nüfus ve belediyelerin daha fazla nüfusa katı atık toplama hizmeti vermeleri sonucu metan emisyonlarında artış gözlenmektedir. Hayvancılık sektöründe azalan hayvan popülasyonu ise enterik fermentasyondan kaynaklanan metan emisyonlarında azalmaya neden olmaktadır.



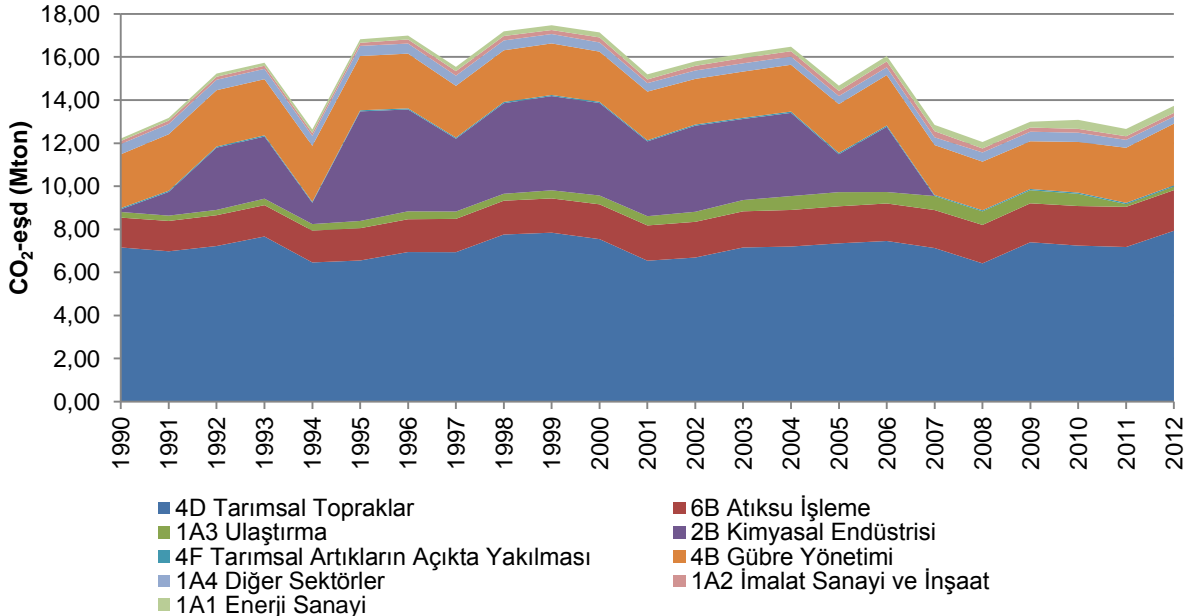
Şekil 3.29 1990 ve 2012 yıllarında CH₄ emisyonlarının sektörel dağılımı



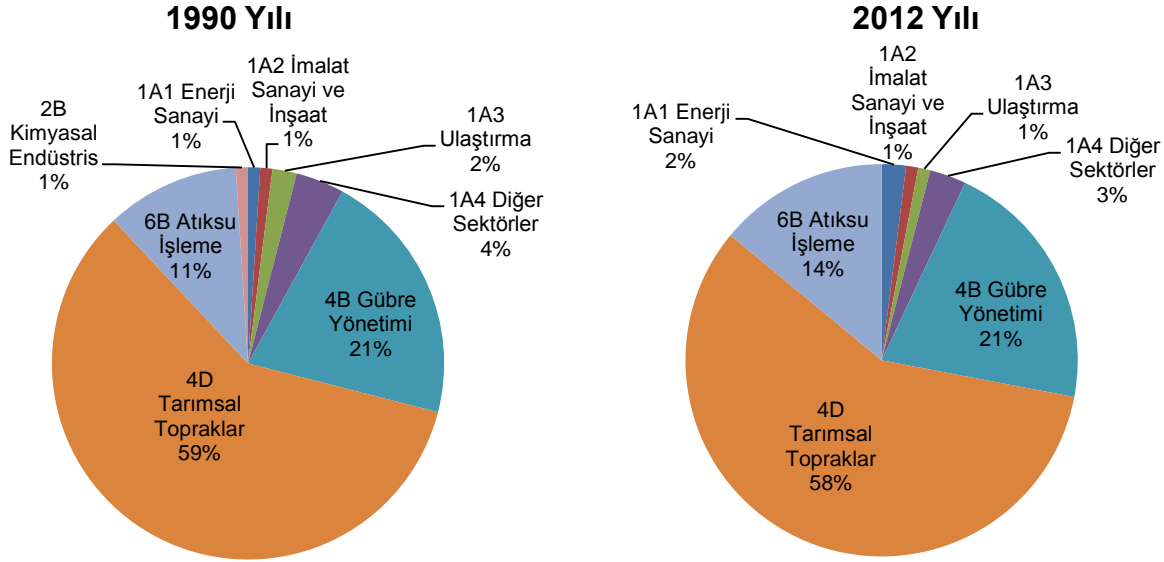
Şekil 3.30 1990-2012 yılları CH₄ emisyonlarının sektörel paylarının değişimi (%)

3.3.3 Diazotmonoksit Emisyonları

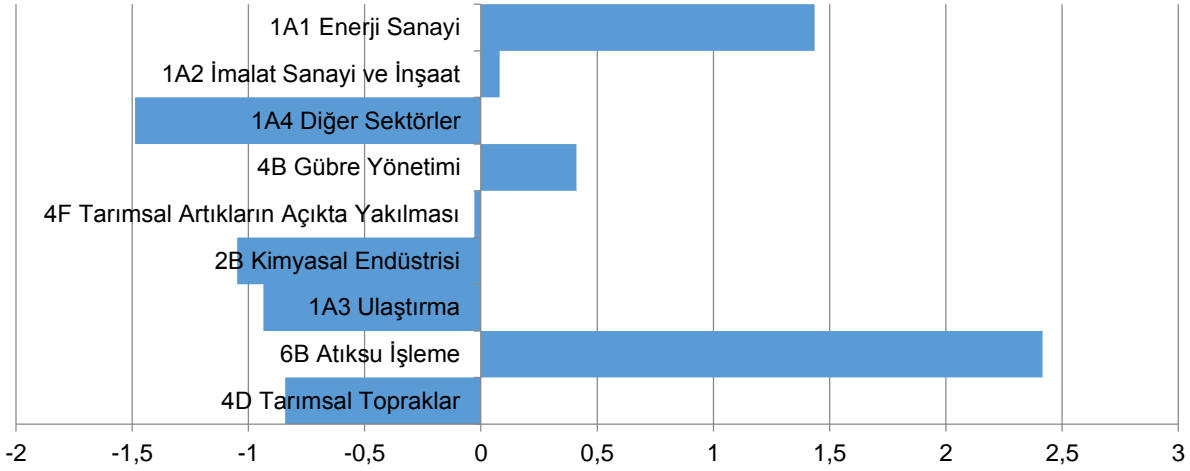
1990 yılında 39,41 Gg olan N₂O emisyonu (CO₂ eş değer emisyonu: 12,217 Gg), 2012 yılında %21 oranında bir artış göstererek 47,70 Gg'a (eşdeğer CO₂ emisyonu: 14,782 Gg) ulaşmıştır (Şekil 3.31). En önemli N₂O kaynağını, tarım sektöründe yer alan tarım alanlarında azotlu gübre kullanımı ve hayvansal atıklar oluşturmaktadır (Şekil 3.32). 1990 yılında önemli N₂O kaynakları 4D Tarımsal topraklar (%59), 4B Gübre yönetimi (%21) ve 6B Atıksu işleme (%11) iken, 2012 yılında tarımsal topraklardan kaynaklanan metan emisyonu %58'e, gübre yönetimi %21'e inerken, atıksu işleme oranı %14'e çıkmıştır. 2008 yılında artan gübre fiyatı ve aynı yıl gözlenen kuraklık nedeniyle ekili tarım arazi varlığında azalmaya ve dolayısıyla da azalan sentetik gübre miktarına bağlı olarak N₂O emisyonlarında 2009 yılına göre %8,3 azalma görülmüştür.



Şekil 3.31 N₂O emisyonlarına neden olan kaynak grupları ve paylarının zamana bağlı değişimi



Şekil 3.32 1990 ve 2012 yıllarında N₂O emisyonlarının sektörel dağılımı



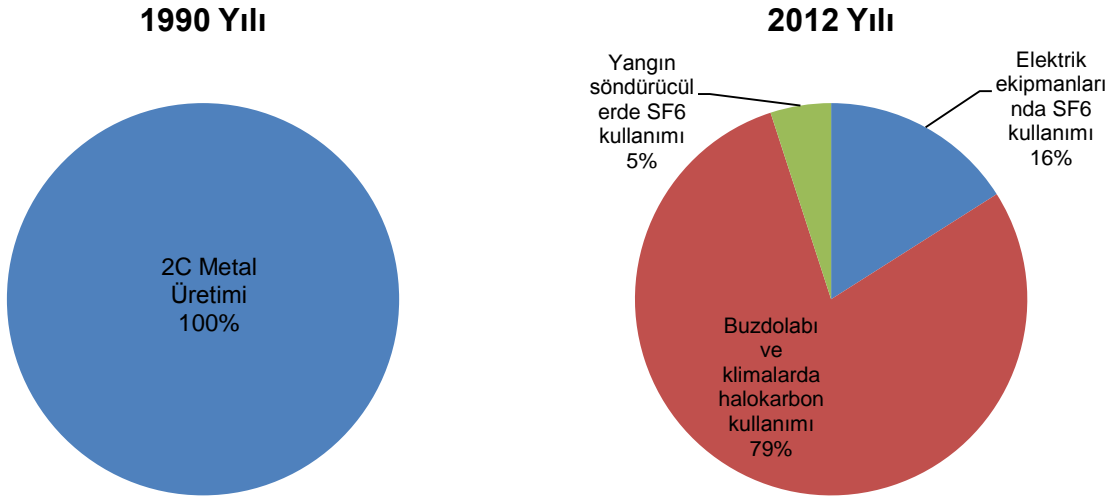
Şekil 3.33 1990-2012 yılları N₂O emisyonlarının sektörel paylarının değişimi (%)

3.3.4 HFCs, PFCs ve SF₆ Gazları Emisyonları

Florlu sera gazları (F gazları) emisyonuna neden olan en önemli sektör Halokarbonların ve SF₆'nın tüketimidir. 1990 yılında 0,603 Mton olan toplam F gazları eş değer CO₂ emisyonu, 2012 yılında eşdeğer CO₂ emisyonu olarak 5,965 Mton'a ulaşmıştır. 2009 yılında F gazları emisyonlarına neden olan alt sektörleri, elektrik ekipmanında ve yangın söndürücülerde kullanılan SF₆, ve buzdolabı ve klimalarda kullanılan HFC gazları oluşturmaktadır. 1990 yılında F gazları kaynağı ise 2007 yılından itibaren "gizli bilgi" olması nedeniyle emisyonlarının bir üst kategoride verildiği 2C Alüminyum Üretim tesisinden kaynaklanan PFC'lerdir.

1999 yılından bu yana giderek artan bir oranda tüketilen HFC'ler bir tek 2008 yılındaki ekonomik kriz döneminde azalmış sonrasında ise tekrar artış eğilimine girmiştir. 1990 ve 1994 yılları arasında alüminyum üretiminde kullanılan düşük kaliteli zift nedeniyle en yüksek PFC emisyonları gözlenmiştir. 1995 yılından

İtibaren, Fransa'dan üretim etkinliğini artıran yüksek kalitede zift ithal edilmeye başlanmış olup, tesislerde PFC emisyonları azalmıştır, 2007 yılından bu yana ise gizlilik nedeniyle bu tesise ait bilgiler bir üst gruba dahil edilerek verilmektedir. Yangın söndürücüler ve elektrik ekipmanında kullanılan SF₆ emisyonları, ekonomik krizlere bağlı olarak kriz dönemlerinde (1999, 2008) belirgin düşüşler gösterse de genel olarak zamana bağlı olarak artmaktadır.



Şekil 3.34 1990 ve 2012 yılları için halokarbon ve SF₆ emisyonlarına neden olan kaynak gruplarının payları

3.4. Envanterin Önceki Envanterlerle Karşılaştırılması

Türkiye ilki 1990-2004 yılları, sonuncusu 1990-2012 yılları için olmak üzere toplam 9 Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri hazırlamış ve BMİDÇS'ne sunmuştur. Bir önceki envanter 1990-2011 yılları için hazırlanmış olup, bu bölümde yapılan karşılaştırma bu envanter üzerinden yapılmıştır.

Hazırlanmış olan ulusal sera gazı emisyon envanterleri; IPCC Kılavuz İlkelerinin Revize Edilmiş Hali (1997), IPCC İyi Uygulamalar Kılavuz İlkeleri, Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde Belirsizlik Analizi (2000) ve AKAKDO için IPCC İyi Uygulamalar Kılavuz İlkeleri (2000 ve 2003) kullanılarak hazırlanmıştır. Kılavuzda önerildiği şekilde, yeni bir sektör için hesaplama yapılması, hesaplama metodolojisi değiştirilmesi ve/veya ulusal emisyon faktörleri geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması durumlarında, tüm hesaplamalar 1990 yılına kadar taşınarak envanterin zamansal açıdan tutarlılığı sağlanmıştır.

1990-2012 yılı için hazırlanan envantere önceki yıllara göre gerçekleştirilen değişiklikler ve yeniden hesaplama yapılan sektör/alt sektörler aşağıda sıralanmıştır:

Bu kısım TÜİK ile birlikte hazırlanacaktır.

Genel olarak, Türkiye'nin emisyon envanteri belli başlı sektörler açısından tamamlanmış, yıllara bağlı olarak değişim gözlenmesi açısından yeterli olarak görülebilir. Eksik aktivite verisi veya emisyon faktörü nedeniyle tamamlanamayan sektörlerinde tamamlanması Türkiye'nin gelecekteki hedefidir.

3.5. Ulusal Sistem

Türkiye, BMİDÇS'ne 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olmuş ve Sözleşmedeki 4. ve 12. maddeleri ve ilgili Taraflar Konferansı (COP) kararları gereğince her yıl sera gazı emisyon envanteri ve raporunu, yaklaşık her dört yıl süresince de iklim değişikliği ulusal bildirimini hazırlamayı taahhüt etmiştir. İlk ulusal sera gazı emisyon envanteri, Ulusal Sera Gazı Envanterleri için 1996 yılında yayımlanan IPCC Kılavuz İlkelerinin Revize Edilmiş Hali (1997), IPCC İyi Uygulamalar Kılavuz İlkeleri, Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde Belirsizlik Analizi (2000) ve AKAKDO (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık) için IPCC İyi Uygulamalar Kılavuz İlkeleri (2000 ve 2003) doğrultusunda hazırlanarak, Nisan 2006'da BMİDÇS'ye sunulmuştur. Son olarak, 1990 – 2012 arası dönemi kapsayan Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri, 15 Nisan 2014 tarihinde BMİDÇS sekreteryasına sunulmuştur. Bu raporda yer alan veriler, 1990-2012 dönemi Ulusal Sera Gazı Envanteri ile tutarlıdır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK); ülkemizde ulusal sera gazı emisyon envanterinin toplanması ve güncellenmesinden sorumlu kuruluştur. Envanterin hazırlanmasında, TÜİK aşağıdaki kurum ve kuruluşlar ile işbirliği içindedir.

- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
(Tarım Reformu Genel Müdürlüğü)
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı
(Orman Genel Müdürlüğü)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
(Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü)
- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
(Dış İlişkiler ve Avrupa birliği Genel müdürlüğü)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
(Enerji İşleri Genel Müdürlüğü)

Ulusal Emisyon Envanter Sistemi ana hatları Şekil 3.35'te gösterilmektedir. Ulusal sistem temel olarak veri toplanması, veri işleme ve analiz, emisyon faktörlerinin ve metodların seçimi, anahtar sera gazı emisyon kaynaklarının belirlenmesi ve sonuçların değerlendirilmesini içermektedir. Ulusal sisteme göre, her bir alt kaynak kategorisi için ilgili CRF tabloları ilgili kuruluş tarafından hazırlanır, bu verilerin sisteme aktarılması, anahtar sera gazı emisyon kaynaklarının belirlenmesi, belirsizlik analizleri sonuçların değerlendirilmesinden sonra raporlanması sağlanır.

Ulusal sera gazı emisyon envanteri için veri kaynakları;

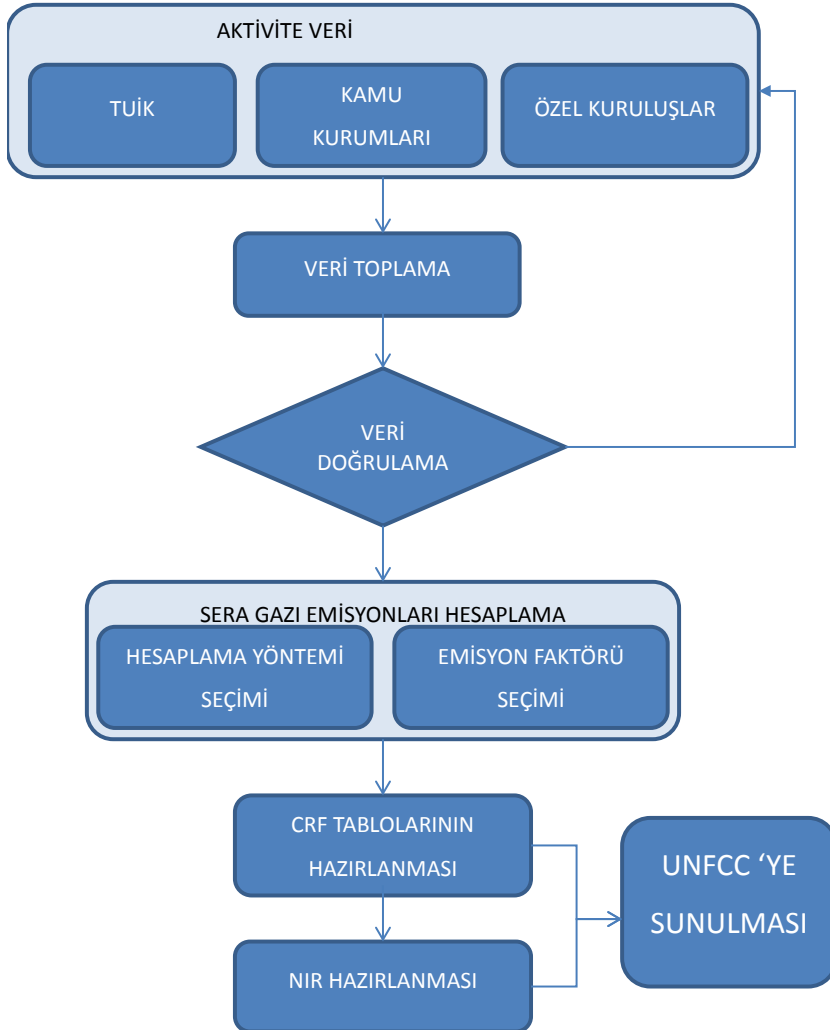
- Enerji denge tabloları ve elektrik üretim emisyon hesaplamaları-ETKB,
- Sanayi üretim verileri-TÜİK,
- Tarımsal üretim ve tarım verileri-TÜİK,
- Arazi kullanım değişikliği hesaplamaları ve verileri-GTHB,
- Orman yatak ve emisyon hesaplamaları ve verileri-OSİB,
- Atık verileri-TÜİK,
- Ulaştırma kaynaklı emisyon hesaplamaları ve verileri-UDHB,
- HFC'ler, PFC'ler ve SF₆ emisyon hesaplamaları ve verileri-ÇŞB'dir.

Emisyon faktörlerinin seçiminde Revize 1996 IPCC Rehberi ve İyi Uygulama Kılavuzu (2000) temel kaynak olarak kullanılmaktadır.

Hesaplamalarda, veri gizliliği önemli bir problemdir. Gizli veriler kullanılarak hesaplanan IPCC kategorilerine ait emisyon miktarı gizlenerek mümkünse üst kategorilerde toplulaştırılmakta veya envantere hiç dahil edilmemektedir.

Endüstriyel üretim verileri, her yıl endüstriler tarafından mevsimsel ve yıllık soru formları doldurularak TÜİK'e iletilmektedir. Ayrıca, Çimento Müstahsilleri Birliği, Otomotiv Sanayicileri Derneği, Kireç Sanayicileri Derneği gibi, önemli sera gazı emisyonuna sahip kuruluşların birliklerinden üretim bilgileri de toplanmaktadır. Oluşturulan veri tabanı elektronik olup, aktivite verileri excel tabanlı bir programa direk aktarılarak hesaplamaların otomatik olarak yapılması ve CRF tablolarının istenilen formatta hazırlanması sağlanmaktadır. Kullanılan emisyon faktörleri ve aktivite verileri programda görülebilmekte hesaplamalar kontrol edilebilmektedir.

Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (AKAKDO) sektörünün veri toplama, metod ve emisyon faktörü seçimi, yutak hesaplama ve raporlama yükümlüğü GTHB ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB)'ndadır. AKAKDO sektörü ile ilgili her türlü hesaplama ve Ulusal Envanterin AKAKDO bölümünün hazırlanmasını bu kuruluşlar sağlamakta, TÜİK ise CRF tablolarının hazırlanmasını ve Sekreteryaya iletilmesini sağlamaktadır.



Şekil 3.35 Ulusal Emisyon Envanter Sistemi

3.5.1 Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrol

Türkiye, 2006 yılından bu yana Ulusal Envanter Raporlarının ve CRF Tablolarını BMİDÇS Sekreteryasına sunmaktadır. 2013 yılında Sera Gazı Emisyon Envanteri çalışma grubu tarafından Kalite Güvencesi/Kalite Kontrol Planı hazırlanmıştır. Bu Plan halen İDHYKK tarafından incelenmektedir.

1990-2012 yılı envanteri hazırlığı aşamasında TÜİK uzmanlarınca enerji sektörü de dahil olacak şekilde hazırlanan Plan dahilinde kalite kontrolü yapılmıştır. 2006 IPCC Kılavuzuna uygun olarak yürütülen kalite kontrol çalışmaları aşağıda verilmiştir:

Veri toplama, girdi ve veri işleme aktiviteleri: kalite kontrolleri

1. Aktivite verisi için veri girişlerinin doğruluğunun kontrolü
2. Hesaplama sayfalarında kullanılan formüllerin doğruluğunun kontrolü

Veri dökümantasyonu: kalite kontrolü

3. Envanter dosyalarının doluluk kontrolü
4. Veri kaynaklarına göre aktivite verisi kontrolü
5. Hesaplama tablolarında belirtilen referansların envanter dökümanında da yer aldığı kontrolü
6. Hesaplama tabloları ve envanterin doluluğunun kontrolü
7. Aktivite verisi, emisyon faktörleri ve diğer hesaplama parametrelerinin seçiminde IPCC Kılavuzundaki varsayımları ve kabuller doğrultusunda olduğunun kontrolü
8. Veri veya metodolojideki değişikliklerin nedenleri ile birlikte dökümanite edildiğinin kontrolü
9. Hesaplama tabloları ve envanter dökümanında verilen bilginin kabul edilebilirliğinin kontrolü

Emisyon hesaplarının ve hesaplamaların kontrolü

10. Tüm hesaplamaların arşivde yer aldığı kontrolü
 11. Birimler, parametreler ve dönüşüm faktörlerinin doğru şekilde belirlendiğinin kontrolü
 12. Hesaplamaların başından sonuna birimlerin doğru seçildiği ve uygulandığının kontrolü
 13. Dönüşüm faktörlerinin doğru olduğunun kontrolü
 14. Zamansal ve mekansal uyarılma faktörlerinin doğru şekilde kullanıldığının kontrolü
 15. Bazı hesaplamaların el ile veya elektronik olarak doğruluğunun kontrolü
 16. Veri veya metod değişimi olduğu durumda zaman serisi tutarlılığının kontrolü
 17. Zaman serisi verilerinde açıklanamayan veya sıra dışı değişimlerin olup olmadığının kontrolü
- 1A1.a Elektrik ve Isı Üretimi, 2F Halokarbon ve SF6 Tüketimi ve 5 AKAKDO sektörleri dışında tüm sektörlerin aktivite verisi, emisyon faktörleri ve dokümanite edilmiş diğer parametrelerinin seçimleri ve kabulleri;
 - emisyonların ve yutumların doğru hesaplandığı,
 - parametrelerin ve birimlerin doğru kaydedildiği ve uygun düzeltme faktörleri kullanıldığı kontrol edilir.
 - Tüm alt-sektörler için kategoriler arasında verinin tutarlılığı kontrol edilir.
 - AKAKDO dışında veri tabanı dosyalarının doğruluğu kontrol edilir.
 - Tüm alt sektörlerin veri eksiksizliği kontrol edilir.

- Eğilimler kontrol edilir (tüm alt sektörlerde emisyon eğilimleri yıllara bağlı olarak kıyaslanır).
- Dokümantasyon ve arşiv gözden geçirilir.

Sekretaryaya sunulan Ulusal Envanter Raporları ve CRF tabloları uluslararası uzmanlarca gözden geçirilmektedir. Uluslararası uzmanlar tarafından bugüne kadar Sekreteryaya sunulan CRF tabloları üzerinde incelemeler yapılmış, önerilen düzeltmeler TÜİK tarafından dikkate alınarak hesaplamalar yeniden yapılmıştır.

Bu güne kadar bir plan dahilinde gerçekleştirilmeyen kalite kontrol ve güvence çalışmaları, resmi bir Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrol Planına dönüştürülmektedir. 1990-2012 Ulusal Envanter hazırlığı çalışmalarında kullanılmış olan taslak Plan, IPCC Kılavuzlarınınca önerilen kalite kontrol listelerini içerecek şekilde FCCC/SBSTA/2006'ya uygun olarak oluşturulmuştur.

3.5.2 Belirsizlikler

Belirsizlik hesaplamaları, envanterin doğruluğu hakkında bilgi vermekle kalmaz, envanterin geliştirilmesi için önceliklerin tespitinde ve metodoloji seçiminde de yol göstericidir. Kullanılan aktivite verisinde seçilen emisyon faktörü değeri ve kullanılan emisyon hesaplama metodolojine kadar, envanterlerde belirsizliklerin ortaya çıkmasının pek çok nedeni vardır. Toplam belirsizlik tahmini, bireysel belirsizliklerin bir kombinasyonudur.

2012 yılı sera gazı emisyonları ve yutakları için CO₂-eşd düzeltmesi yapıldıktan sonra sektörel belirsizlik değerleri hesaplanarak, envanterin toplam belirsizliği tespit edilmiştir. Türkiye'nin 2012 yılı Ulusal Emisyon Envanterinin toplam belirsizliği AKAKDO sektöründe belirsizliği yüksek aktivite verilerinden ötürü %5,2 olarak tespit edilmiştir.

Tüm aktivitelerin belirsizliği, kullanılan emisyon faktörlerinin ve aktivite değerlerinin belirsizliğinden hesaplanmıştır. Farklı sektörlerden kaynaklanan emisyonların hesaplanmasında kullanılan emisyon faktörlerinin belirsizlikleri genel olarak 2000 yılı IPCC Kılavuzunda önerilen değerlerden seçilmiştir. Aktivite verilerinin belirsizliklerinde ise uzman görüşü esas alınmıştır. Enerji kullanımı aktivite verisinin belirsizlikleri ETKB tarafından uzman görüşü ile tahmin edilmiştir. Endüstriyel işlemlerin üretim aktivite verilerinin belirsizlikleri TÜİK tarafından uzman görüşü ile belirlenmiştir. Tarımsal faaliyetlerin aktivite verisinin belirsizlikleri TÜİK tarafından uzman görüşü ile tayin edilmiştir. Katı atık ve atıksu aktivite verilerinin belirsizliği TÜİK tarafından uzman görüşü ile tayin edilmiştir.

En yüksek belirsizliğin görüldüğü sektörler, endüstriyel işlemler (özellikle kimyasal üretimi), tarımsal artıkların yakılması, atık, kömür madenciliği ve yakıtların yakılması alt sektörlerinde gözlenmiştir.

AKAKDO sektörü %41,2 ile en yüksek belirsizliğe sahip olan sektördür.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 122 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

4. POLİTİKA VE ÖNLEMLER

4.1. Politika Çerçevesi ve Politika Oluşturma Süreci

4.1.1 Sürdürülebilir Kalkınma

Beş Yıllık Kalkınma Planları

Türkiye’de kalkınmanın daha hızlı ve planlı yapılması, kaynakların daha verimli kullanılması, ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel planlama hizmetlerinin düzenli ve süratli olarak görülebilmesi amacıyla 30 Eylül 1960 tarihinde Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuştur (RG, 1960). Devlet Planlama Teşkilatının kurulması ile birlikte yeni bir döneme girilmiş ve bu tarihten itibaren artık ülkemizde planlı kalkınma dönemi başlamıştır. İlk hazırlanan Kalkınma Planı ve 1963-1967 yıllarını kapsayan *Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı* milli tasarrufu artırma, yatırımları toplum yararı göz önünde bulundurularak yönlendirme, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmayı demokratik yollarla gerçekleştirme konuları esas alınarak oluşturulmuştur (DPT, 1963). İlk kalkınma planının yayınlanmasını müteakip düzenli olarak beşer yıllık dönemler için kalkınma planları hazırlanmıştır. Kalkınma planları ilkinin yayınlanmasından itibaren ülke gelişiminde önemli roller üstlenmiş ve daha sonraları hazırlanmaya başlayan çeşitli strateji dokümanlarına kaynak teşkil etmişlerdir. Günümüze kadar on kalkınma planı hazırlanmıştır.

Devlet Planlama Teskilatı’nın kuruluş amaçlarına bakıldığında doğrudan çevre ve iklim değişikliği konuları hedef alınmasa bile “kaynakların daha verimli kullanılması” ibaresi dolaylı yoldan da olsa çevre kirliliğinin önlenmesi ve buna bağlı olarak iklim değişikliği ile mücadele konusuna işaret etmektedir. Ancak, “sürdürülebilir kalkınma ilkesi” temelinde çevre kirliliği ile mücadele konusunda doğrudan hedeflerin yer aldığı ilk kalkınma planı 1990-1994 yılları arası için hazırlanan Altıncı Kalkınma Planı’dır. Nitekim bu ilke daha sonra iklim değişikliği ile ilgili hazırlanacak politikaların da temelini oluşturacaktır. Altıncı Kalkınma Planı yanında Yerel Gündem 21 ve Ulusal Çevre Eylem Planı’nda da yer alan sürdürülebilir kalkınma kavramı özellikle Avrupa Birliği’ne uyum süreci ile önem kazanmıştır. Bu doğrultuda, 2002 yılında mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan “Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Raporu” ile sürdürülebilir kalkınma kavramının amaç, ilke ve politikalarını ortaya konmuştur. 2005 yılında kavramın uygulanma ve yaygınlaştırılmasının izlenmesi amacıyla “Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu” kurulmuştur.

İlk yayınlanan beş yıllık kalkınma planından başlayarak hazırlanan tüm beş yıllık planlarda doğrudan olmasa da “kaynakların etkin kullanımı” gibi hedeflerle çevre kirliliği ve bağlı olarak iklim değişikliği ile mücadele konusunda kavramlar bulunmasına rağmen, iklim değişikliği konusu ilk kez açıkça Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda yer almıştır. Planda, BMİDÇS ‘ne taraf olma çalışmaları ile sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla enerji verimliliğinin artırılması yönünde düzenlemeler yapılacağı ifade edilmektedir.

2012 yılında 2007-2013 yılları arasını kapsayan *Dokuzuncu Kalkınma Planı* yürürlükte idi. *Dokuzuncu Kalkınma Planı* tüm dünyada yoğun bir rekabetin ve küresel değişimin yaşandığı, özellikle küresel ekonomide çok hızlı değişimlerin görüldüğü bir dönem için hazırlanmıştır. *Dokuzuncu Kalkınma Planı*, *Uzun Vadeli Strateji (2001-2023)* belgesinin prensipleri temel alınarak “*İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen, Avrupa Birliğine tam üyelik için uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye*” vizyonu ile hazırlanmıştır (DPT, 2006).

Ülkemizin kalkınması ve buna bağlı olarak sanayisinin gelişiminde yönlendirici olan kalkınma planlarının proje çalışmasının başlangıç yılını kapsayan dokuzuncusu sanayinin rekabet gücü, çevre ve iklim değişikliği konularında hedefler de içermektedir. *Dokuzuncu Kalkınma Planı* döneminde ekonomik büyümenin ve

sosyal kalkınmanın istikrarlı bir yapıda sürdürülmesi için ortaya konulan gelişme eksenlerinden ilki "*Rekabet gücünün artırılması*" (DPT, 2006) olarak belirtilmiştir. Ayrıca planda,

- Ülkemiz şartları çerçevesinde ilgili tarafların katılımıyla sera gazı azaltımı politika ve tedbirlerini ortaya koyacak bir ulusal eylem planı hazırlanması, BMİDÇS'ye ilişkin yükümlülüklerin yerine getirilmesi,
- Sanayide çevre dostu teknolojilerin uygulanmasıyla hammadde kullanımındaki etkinliğin artırılarak üretimin daha verimli hale getirilmesi ve atıkların azaltılması,
- Sürdürülebilir büyümenin sanayi ve çevre politikaları uyumunun gözetilerek sağlanması, insan sağlığı ve çevrenin korunması kuralları gözetilerek üretim yapılmasının gözetileceği

ifade edilmektedir (DPT, 2006).

Halen yürürlükte olan son beş yıllık kalkınma planı ise 2014-2018 yılları arasını kapsayan *Onuncu Kalkınma Planı'dır*. Küresel ekonomide risklerin ve belirsizliklerin sürdüğü, 2008 yılında yaşanan küresel ekonomik krizin etkilerinin özellikle gelişmiş ülkelerde halen sürdüğü bir dönemde hazırlanan *Onuncu Kalkınma Planı'nın* amacı "*Yeniden şekillenmekte olan dünyada milletimizin temel değerlerini ve beklentilerini esas alarak gerçekleştirilecek yapısal dönüşümlerle ülkemizin uluslararası konumunu yükseltmek ve halkımızın refahını artırmak*" olarak ifade edilmektedir. *Onuncu Kalkınma Planı'nın* temel ilkelerinden birisi ülkemizi uluslararası değer zinciri hiyerarşisinde üst basamaklara çıkarmaktır. Uluslararası değer zinciri hiyerarşisinde üst sıralara çıkmanın yolu ise üretilen daha yüksek katma değere sahip ürün ve hizmetler üretmektir. Plan bu hedefe ulaşmada teknoloji ve Ar-Ge politikalarını gerek mevcut sektörlerin verimliliklerini ve gerekse sanayide verimliliği yüksek sektörlerin hakim olduğu bir yapıya dönüşümün baş aktörü olarak görmektedir. *Onuncu Kalkınma Planı* ayrıca sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için "*yeşil büyüme*" kavramının temel alındığı büyüme modelinin önem kazandığını ifade ederek üretim alanında temiz üretim ve ekoverimlilik çalışmalarıyla bir yandan çevrenin korunması sağlanırken diğer yandan da rekabetin artırılmasının mümkün olduğunu ifade etmektedir (KB, 2013).

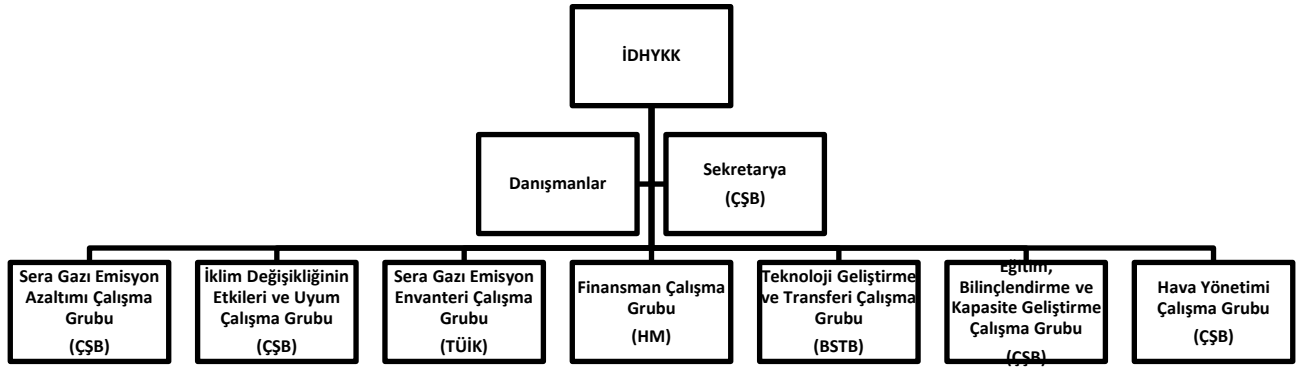
Orta Vadeli Program

Ülkemizin gelişimini daha düzenli ve planlı hale getirmek amacıyla kalkınma planlarının ilkeleri doğrultusunda pek çok strateji belgesi ve program hazırlanmıştır. Bu programlardan birisi de 2013-2015 yılları arasını kapsayan *Orta Vadeli Program'dır*. *Orta Vadeli Program'ın* temel amacı programın giriş bölümünde "*Potansiyel büyüme hızına ulaşmak, cari işlemler açığını daha da azaltmak, enflasyonu düşürmek, kamu mali dengelerini iyileştirmek ve böylece makroekonomik ve finansal istikrarı güçlendirmek*" olarak ifade edilmektedir. Programda iklim değişikliği ile mücadele kapsamındaki faaliyetlerin *Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi* kapsamında yürütüleceği ifade edilmektedir (KB, 2012).

4.1.2 İklim Değişikliği Politikası

Türkiye'nin iklim değişikliğine yönelik politikalarının temeli Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma ile planı atılmıştır. Devamında hazırlanan Dokuzuncu ve Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planları ile de sürecin gelişimine yönelik amaçlar eklenmiştir. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda BMİDÇS'ne taraf olma süreci çalışmalarının yapılacağı ifade edilirken, aynı zamanda sera gazı azaltımı için enerji verimliliği konusunda düzenlemeler yapılacağı da ifade edilmiştir. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda iklim değişikliği ile mücadele konusunda bir adım daha atılarak Türkiye'nin kendi şartlarına uygun olarak sera gazı azaltımı politika ve tedbirlerini ortaya koyan bir "*İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı*" hazırlayacağı ifade edilmektedir. Son hazırlanan ve halen yürürlükte olan Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ise sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için "*yeşil büyüme*" kavramının temel alındığı ifade edilmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele konusunda çeşitli birimler arasında gerçekleştirilmekte olan çalışmaların koordinasyonunu sağlamak amacıyla 2001 yılında kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinin de yer aldığı “İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK)” kurulmuştur. Kurul 2004, 2010, 2012 ve 2013 yılında olmak üzere dört kez yeniden yapılandırılmıştır. Nihai yapılandırma olan 2013 yılındaki değişiklik kapsamında kurulun çalışma alanına hava yönetimi de eklenmiş ve “İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu” ismini almıştır. Organizasyon yapısı şematik olarak Şekil 4.2’de verilen İDHYYK Danışmanlar ve sekretarya yanında yedi alt çalışma grubundan oluşmaktadır.



Şekil 4.1 İDHYYK organizasyon şeması

İklim değişikliği çalışmalarına yönelik politika üretilmesinde kullanılan ana doküman 2010-2020 yılları arasında kapsayan “Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesidir”. Belge mülga ÇOB koordinasyonunda İDKK üyeleri, ilgili kamu ve özel sektör temsilcileri, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşların içeren geniş katılımlı bir çalışma ile hazırlanarak Yüksek Planlama Kurulu tarafından 3 Mayıs 2010 tarihinde onaylanmıştır.

Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020)

2010-2020 yılları arasında iklim değişikliği ile ilgili yapılacak olan çalışmalara yol gösterici olmak ve bu konudaki temel politikaları belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Belge, “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesi temel alınarak Türkiye’nin ulusal ve uluslararası kaynaklar yardımıyla gerçekleştirebileceği azaltım, uyum, finansman ve teknoloji politikalarını içermektedir. Belge ile ilgili daha detaylı bilgi Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi’nde verilmiştir.

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011-2023)

Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi uyarınca İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın koordinasyonu ile İDKK üyeleri ve ilgili diğer paydaşların yer aldığı geniş bir grup ile birlikte hazırlanarak Temmuz 2011’de yayınlanmıştır. Plan, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi hedefleri doğrultusunda sera gazları emisyonlarının kontrolü ve uyum çalışmaları için eylemler sunarak bu eylemlerin hayata geçirilmesi doğrultusunda sorumluları ve zamanlamayı tanımlamaktadır. Plan ile ilgili daha detaylı bilgi Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi’nde verilmiştir.

4.1.3 İklim Değişikliği İle Mücadelede Kurumsal Yapı

İklim değişikliği ile ilgili çalışmaların değişik disiplinleri ilgilendiren bir konu olması nedeniyle bu konudaki çalışmalar geniş bir yelpazede yer alan kurum ve kuruluşların çalışma alanına girmektedir. Bu nedenle 2001 yılında İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu ismi ile oluşturulan kurul, 2013 yılındaki nihai yapılandırma ile “İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu” ismini almıştır. Kurulun, BMDİÇS ile Avrupa

Ekonomik Komisyonu Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Sözleşmesi ve bu Sözleşmelere bağlı Protokoller ile iç mevzuattan kaynaklanan sorumluluklar çerçevesinde, iklim değişikliği ile mücadele ve hava kirliliğinin önlenmesi amacıyla gerekli tedbirlerin alınması ve bu konuda ülkemizin şartları da dikkate alınarak uygun iç ve dış politikaların belirlenmesi çalışmalarını koordine etmek üzere iki temel görevi bulunmaktadır. İDHYKK'nın sekretaryası ve başkanlığını Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yapmaktadır. Bu amaçla, 2010'da ÇŞB bünyesinde İklim Değişikliği Daire Başkanlığı kurulmuştur. Kurul, Çevre ve Şehircilik Bakanı'nın başkanlığında; Avrupa Birliği, Bilim, Sanayi ve Teknoloji, Dışişleri, Ekonomi, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Gıda, Tarım ve Hayvancılık, İçişleri, Kalkınma, Maliye, Milli Eğitim, Orman ve Su İşleri, Sağlık, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlıklarının Müsteşarları, Hazine Müsteşarı, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) Başkanı, Türk Sanayici ve İşadamları Derneği (TÜSİAD) ve Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD) Genel Sekreterlerinden oluşmaktadır. İDHYKK bünyesinde yer alan kurum ve kuruluşlarda iklim değişikliği ile ilgili birimler veya uzmanlar bulunmaktadır.

ÇŞB Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak faaliyetlerini yürüten İklim Değişikliği Daire Başkanlığı; Politika ve Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü, Sera Gazlarının İzlenmesi ve Emisyon Ticareti Şube Müdürlüğü, İklim Değişikliğine Uyum Şube Müdürlüğü ve Ozon Tabakasının Korunması Şube Müdürlüğü olmak üzere toplam dört şubeden oluşmaktadır.

İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisinin belirlenmesi ve nehir havzalarında muhtemel etkilerin yönetilebilmesi için uyum planlaması yapılabilmesi için OSİB-Su Yönetimi Genel Müdürlüğü altında iklim değişikliğine uyum, kuraklık yönetimi ve taşkın yönetimi konularında ayrı şube müdürlükleri ihdas edilmiştir. Bu şube müdürlüklerinin ana çalışma konuları havzalar esasında sektörel uyum planları, kuraklık yönetim planları ve taşkın yönetim planları oluşturmaktır.

Havza Yönetimi Dairesi Başkanlığınca havza yönetim planları oluşturulmakta, iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkileri ve uyum uyum önlemleri bu planlarda dikkate alınmaktadır.

Aynı zamanda OSİB bünyesinde faaliyet gösteren Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı altında çalışan Klimatoloji Şube Müdürlüğü iklim analizleri ve iklim değişikliği çalışmalarını yürütmektedir.

4.1.4 İzleme ve Değerlendirme

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf olmasına rağmen herhangi bir indirim taahhüdü bulunmamaktadır. Bu nedenle izleme çalışmaları iklim değişikliği ile ilgili politika ve hedeflerin izlenmesi ve değerlendirilmesine yöneliktir. İklim değişikliği ile ilgili olarak gerekli yasal düzenlemeler ile izleme ve değerlendirme faaliyetleri ilgili bakanlıklar tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca İklim Değişikliği Eylem Planı'nda yer alan konuların izlenmesi amacıyla ağ tabanlı bir izleme ve değerlendirme sistemi oluşturulmuştur.

4.1.5 Finansman

Türkiye'de iklim değişikliği ile ilgili politika ve önlemlerin finans ihtiyacı büyük oranda ulusal kaynaklarla karşılanmaktadır. Uluslararası fonların kullanım oranı ulusal kaynakların kullanımına oranla oldukça düşük kalmaktadır. Ancak, azaltım ve uyum konularında mevcut önlemlerin yaygınlaştırılması ve ilave önlemlerin alınması için uluslararası fonlardan daha fazla yararlanma ihtiyacı doğacaktır.

4.2. Kesişen Politika ve Önlemler

İklim değişikliği ile mücadele çalışmaları ile ilgili kurumlar arası kesişen politika ve önlemler **Hata! Başvuru aynağı bulunamadı.**'de verilmiştir.

Tablo 4.1 Kurumlar Arası Kesişen Politika ve Önlemler

Politika/Önem	Amaç	Etkilenen Sera Gazı	Politika/Önem Türü	Durumu	Yürütücü Kurum/Kuruluş
Ekonomik araçlar (Gönüllü Emisyon Ticareti, yenilenebilir enerji destekleri, devlet yardımları)	Fosil yakıt tüketimini azaltmak	Tüm	Ekonomik	Yürürlükte	ÇŞB
AB Adaylık Süreci	Mevzuat uyumlaştırma, alt yapı yatırımları ve uygulamalar	Tüm	Yasal, mali	Yürürlükte/ Planlanan	ÇŞB ve ilgili Bakanlıklar
İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı	Enerji, sanayi, ulaştırma, atık, binalar ve ormancılık sektörlerinde emisyon azaltımı	Tüm	Yasal, ekonomik, mali, araştırma, bilgi	Yürürlükte	ÇŞB ve ilgili bakanlıklar
Yerel İklim Politikaları	Ulaştırma, atık, enerji ve ormancılık konularında emisyon azaltıcı önlemler	Tüm	Yasal, ekonomik	Uygulamada	Yerel yönetimler
Özel Sektör ve STK'ların Gönüllü Uygulamaları	İklim değişikliği ile mücadelede iş birliğini geliştirme, farkındalığı artırma, emisyon azaltımı, yatırım	Tüm	Gönüllü	Uygulamada	Özek sektör ve STK'lar

4.2.1 Türkiye'de Karbon Piyasası

Türkiye Kyoto Protokolü'nün esneklik mekanizmalarından yararlanamıyor olmasına rağmen 2005 yılından beri Gönüllü Karbon Piyasasına yönelik projeler yapılmaktadır. Tablo 4.4'de Mayıs 2012 itibarıyla bu konuda gerçekleştirilmiş olan projelerin bilgileri yer almaktadır. Türkiye'de karbon piyasasının durumu ile ilgili daha ayrıntılı bilgi Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi'nde verilmiştir.

Tablo 4.2 Türkiye'de Gönüllü Karbon Piyasalarında Yapılan Projeler ve Azaltım Oranları

Proje Türü	Proje Sayısı	Yıllık Sera Gazı Azaltımı (ton CO ₂ -eşd)
Hidroelektrik	119	5.367.035
Rüzgar	59	5.267.055
Biyogaz	2	100.884
Jeotermal	5	285.309
Enerji Verimliliği	3	96.246
Atıktan Enerji Üretimi	13	2.741.890
Toplam	201	13.858.419

4.3. Enerji

4.3.1 Genel Politikalar ve Stratejiler

Türkiye ekonomik ve sosyal gelişme hedeflerine paralel olarak, enerji talebindeki artışla dünyanın en dinamik enerji ekonomileri arasında yer almaktadır. OECD ülkeleri içerisinde son yıllarda enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülkelerden biri olan Türkiye’de önümüzdeki 10 yıl içerisinde enerji talebinin 2 katına çıkması beklenmektedir.¹

Türkiye’deki enerji politikasına yönelik olarak son yıllarda çeşitli politika dokümanları yayınlanmıştır. Bu belgelerde, enerji sorununun çözümü için; özelleştirmenin tamamlanması, piyasa işleyişinin iyileştirilmesi, nükleer güç santral yapımına başlanması, doğalgaza aşırı bağımlılığı azaltmak üzere yerli ve yenilenebilir kaynaklara hız verilmesi, üretimde ve tüketimde enerji verimliliğinin artırılması, Türkiye’nin petrol, doğalgaz, elektrik kaynaklarının uluslararası pazarlara ulaştırılmasında transit güzergah ve terminal ülke olması hedefleri ağırlıklı olarak yer almaktadır.

Türkiye’nin söz konusu enerji politika ve stratejileri, aşağıda listelenmiş belgelerde yer almaktadır;

- ETKB 2015-2019 Stratejik Planı (2014)
- Orta Vadeli Program (2014-2016),
- 10. Kalkınma Planı 2014-2018 (2013) ile Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı Eylem Planı ve Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı Eylem Planı (2014)
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 26. Toplantı Kararları, (2013)
- TÜBİTAK Enerji Verimliliği Teknoloji Yol Haritaları (2013)
- Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, (2012)
- Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi,(2004)
- Elektrik Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi (2009)
- İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı

Türkiye’nin genel enerji politikasının temel hedefi, ekonomik büyümeyi ve sosyal kalkınmayı desteklemek üzere gerekli enerjinin zamanında, güvenilir ve maliyet-etkin şekilde, makul fiyatlarda ve çevreye duyarlı bir şekilde sağlanması olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Türkiye’nin enerji arz güvenliğini esas alan temel strateji ve politikaları:

- Yerli kaynaklara öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitliliğini sağlamak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzı içindeki payını arttırmak,
- Enerji verimliliğini artırmak,
- Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırmak ve yatırım ortamının iyileşmesini sağlamak,
- Petrol ve doğalgaz alanlarında kaynak çeşitliliğini sağlamak ve ithalattan kaynaklanan riskleri azaltacak tedbirleri almak,
- Jeostratejik konumun etkin kullanılmasıyla, enerji alanında bölgesel işbirliği süreçleri çerçevesinde enerji koridoru ve terminali haline gelmek,
- Enerji ve tabii kaynaklar alanlarındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı bir şekilde yürütülmesini sağlamak,
- Doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısını artırmak,

¹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner Yıldız’ın 2015 Yılı Bütçesini TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu’na Sunuş Metni

- Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerin üretimlerini artırarak yurt içinde değerlendirilmesini sağlamak,
- Maliyet, zaman ve miktar yönlerinden enerjiyi tüketiciler için erişilebilir kılmak,

şeklinde özetlenmektedir.

10. Kalkınma Planı'nın Amaç ve Hedefleri

“Enerjinin nihai tüketiciye sürekli, kaliteli, güvenli, asgari maliyetlerle arzını ve enerji temininde kaynak çeşitlendirmesini esas alarak; yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarını mümkün olan en üst düzeyde değerlendiren, nükleer teknolojiyi elektrik üretiminde kullanmayı öngören, ekonominin enerji yoğunluğunu azaltmayı destekleyen, israfı ve enerjinin çevresel etkilerini asgariye indiren, ülkenin uluslararası enerji ticaretinde stratejik konumunu güçlendiren rekabetçi bir enerji sistemine ulaşılması temel amaçtır.” Planda, sera gazı emisyonunu etkileyecek plan öngörülerini aşağıdaki gibi yer almaktadır.

- Akkuyu NGS'nin ilk ünitesinin plan dönemi içinde inşası büyük oranda tamamlanacaktır. Ayrıca, Sinop'ta ikinci bir NGS'nin ilk ünitesinin inşasına başlanacaktır. Plan döneminde 5.000 MW'lık üçüncü bir NGS'nin saha belirleme, ön fizibilite ve yatırım hazırlıklarına başlanacaktır.
- Yerli kömür kaynakları özel sektör eliyle yüksek verimli ve çevre dostu teknolojiler kullanılarak elektrik enerjisine dönüştürülecektir. Afşin-Elbistan havzası linyit rezervleri elektrik üretimi için değerlendirilecektir. Küçük rezervli kömür yataklarının bölgesel enerji üretim tesislerinde değerlendirilmesi sağlanacaktır.
- Enerji Verimliliği Stratejisi etkin bir şekilde uygulanacak ve enerjinin tüm sektörlerde verimli bir şekilde kullanımı sağlanacaktır. Kamu elinde kalması öngörülen termik ve HES'lerin rehabilitasyonları tamamlanacak, elektrikte kayıp-kaçak oranları en alt düzeye indirilecektir.

Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı Eylem Planı

Programın Amacı; 2012 yılında yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023), çevresi ile uyumlu olarak, seçilmiş bazı sektör ve alanlarda enerji verimliliğini iyileştirmeye yönelik çalışmalar yürütülmesi, mevcut bazı uygulamaların yaygınlaştırılması, örnek uygulamaların duyurularak kamuoyu bilincinin yükseltilmesi ve nihayetinde talep yönetimine katkıda bulunulmasıdır.

Programın Hedefi

1. 2011 yılı sonunda, iklim düzeltmeli ve 2000 yılı dolar fiyatlarıyla 0,2646 TEP/1000 dolar olarak gerçekleşen Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğunun, 2018 sonunda 0,243 TEP/1000 dolar değerinin altına indirilmesi
2. 2018 yılına kadar kamu binalarındaki enerji tüketiminin, 2012 yılı baz alınmak suretiyle belirlenecek göstergeler düzeyinde ve verimlilik artışı uygulamaları ile %10 düşürülmesi

Performans göstergeleri; 2013 yılından 2018 yılına; birincil enerji yoğunluğunun (TEP/1000 Dolar) 0,270'dan, 0,243 düşürülmesi ve kamu binalarının enerji tüketimindeki azalma (artışın azalması) olarak belirlenmiştir. Programda 6 bileşen vardır. Bu bileşenlerin tamamı hem Enerji Verimliliği Stratejisi ve hem de Enerji Verimliliği Kanunu destekler niteliktedir. Programın bileşenleri aşağıda sıralanmıştır.

- Enerji Verimliliğine Yönelik İdari ve Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi
- Enerji Verimliliği Çalışmalarının ve Projelerinin Finansmanı İçin Sürdürülebilir Mali Mekanizmaların Geliştirilmesi
- Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması
- Binalarda Enerji Verimliliğinin İyileştirilmesi
- Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılması
- Elektrik Üretiminde Yerinden, Kojenerasyon ve Mikrokojenerasyon Sistemlerinin Yaygınlaştırılması

Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı Eylem Planı

Programın Amacı, Türkiye ekonomisinin yüksek ve istikrarlı büyüebilmesini sağlamak üzere bütün yerli kaynakların, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının hem birincil enerji arzı ve elektrik üretimi amacıyla değerlendirilmesi, bu şekilde enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasıdır..

Programın Hedefi

1. 2012 yılı sonunda birincil enerji üretiminde %27 olan yerli kaynak payının, 2018 sonunda %35'e yükseltilmesi
2. 2013 yılında 32 milyar kWh olarak gerçekleşen yerli kömür kaynaklı elektrik enerjisi üretiminin 2018 yılında 57 milyar kWh'e çıkarılması
3. Plan döneminde 10.000 MW'lık ilave hidrolik kapasitenin devreye alınması

Performans Göstergeleri olarak, 2018 itibarıyla; Yerli kömürden elektrik üretim miktarının 32 TWh'den 57 TWh'e, petrol ve doğalgaz üretim miktarının 72 000 varil/gün'den 121.600 varil/gün'e, Hidrolik enerjiden elektrik üretim miktarının 59 TWh'dan 91 TWh'e , yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektrik üretim miktarının (Rüzgar, güneş, jeotermal ve biyokütle) 10 TWh'den 29 TWh'e çıkarılması öngörülmüştür. Programın bileşenleri aşağıda sıralanmıştır.

- Yerli Kömürlerin Elektrik Üretimi Amaçlı Değerlendirilmesi
- Yurt içi ve Yurt dışı Petrol ve Doğalgaz Aramalarının Artırılması
- Su Kaynaklarının Elektrik Üretimi Amacıyla Değerlendirilmesi
- Su Dışındaki Yenilenebilir Kaynakların Değerlendirilmesi

- Enerji üretiminde dışa bağımlılığın azaltılması hedefiyle uyumlu olarak; yurtiçi ve yurtdışında petrol ve doğalgaz arama faaliyetleri hızlandırılacak, linyit kömürü ve jeotermal gibi yerli kaynakların potansiyelinin tespitine yönelik arama faaliyetleri azami düzeye çıkarılacaktır. Kaya gazı konusunda ise kapsamlı araştırma faaliyetlerinin yürütülmesi sağlanacaktır.
- Başta enerji ve imalat sanayi olmak üzere tüm sektörlerde, doğal kaynakların etkin kullanımını ve çevresel bozulmaların önlenmesini sağlayacak temiz teknolojiler ile katma değeri yüksek yeşil ürünler geliştirilmesine yönelik Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri desteklenecektir.
- Makine sektöründe siparişe dayalı, kaliteli ve yüksek performanslı imalat için farklılık yaratan, enerji verimliliğini artıran ürünler ve satış sonrası hizmet sağlayan faaliyetler desteklenecektir.
- Ulaştırma koridorlarında uygun hacim ve mesafelerde en avantajlı ulaşım türü belirlenerek, bu kapsamda denizyolu ve demiryolu taşımacılığı özendirilecek ve kombine taşımacılık imkânları geliştirilecektir. Enerji verimliliğini, temiz yakıt ve çevre dostu araç kullanımını sağlayan ulaşım sistemlerine öncelik verilecektir.
- Kullanıcı odaklı, güvenli, çevreyle barışık, enerji verimli ve mimari estetiğe sahip yapıların üretimi için tasarım ve yapım standartları geliştirilecektir.
- Sürdürülebilir şehirler yaklaşımına uygun olarak şehirlerde atık ve emisyon azaltma, enerji, su ve kaynak verimliliği, geri kazanım, gürültü ve görüntü kirliliğinin önlenmesi, çevre dostu malzeme kullanımı gibi uygulamalarla çevre duyarlılığı ve yaşam kalitesi artırılacaktır.

10. Kalkınma Planının Amaç ve Hedefleri çerçevesinde iki program açıklanmıştır Bu Programlar; Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı Eylem Planı ve Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı Eylem Planıdır.

Orta Vadeli Program- 2014-2016

Orta Vadeli Programlarda da, enerji sorununun çözümü için diğer tüm strateji dokümanlarında da bahsedilen aşağıdaki önlem ve eylemler tekrarlanmaktadır;

- Elektrik üretiminde yerli kömür ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına ağırlık verilmesi,
- Nükleer güç santrali yatırımları aksatılmadan sürdürülmesi,
- Santral rehabilitasyonları gerçekleştirilerek yerli kaynaklara dayalı enerji üretimi artırılması,
- Ekonominin enerji yoğunluğunu azaltmak üzere enerji verimliliği çalışmalarına devam edilmesi
- Vergi politikalarının belirlenmesinde ve uygulanmasında, iklim değişikliğiyle mücadele edilmesi ve enerji tüketiminde tasarruf sağlanmasına yönelik önceliklerin gözetilmesi
- Maden, enerji hammaddeleri, yenilenebilir enerji ve nükleer enerji yatırımlı için ayrılan kaynaklar önemli oranda artırılması ile enerjide dışa bağımlılığın azaltılması (OVP 2015-2017)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı

Bu Stratejik Planında amaç ve hedefler 8 tema altında toplanarak stratejiler belirlenmiştir.

- Tema 1: Enerji Arz Güvenliği
- Tema 2: Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu
- Tema 3: İyi Yönetişim ve Paydaş Etkileşimi
- Tema 4: Bölgesel ve Uluslararası Etkinlik
- Tema 5: Teknoloji, Ar-Ge ve İnovasyon
- Tema 6: Yatırım Ortamının İyileştirilmesi
- Tema 7: Hammadde Tedarik Güvenliği
- Tema 8: Verimli ve Etkin Hammadde Kullanımı

İlk iki Tema altında yer alan ilk 5 Amaç, iklim değişikliğine etkisi açısından irdelendiğinde kömürün daha fazla kullanılması ve fosil yakıtların üretiminin artırılması yönüyle olumsuz etkiye sahipken, yenilenebilir enerjinin daha fazla kullanılması ve enerji verimliliğinin üretimden tüketime artırılması yönüyle olumlu etkiye sahiptir.

Türkiye’de enerji üretimi ve tüketiminden kaynaklanan emisyonların kontrol edilmesi ile ilgili politikalar Türkiye’nin genel enerji politikalarının da önemli bileşenleri olan enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji politikalarıdır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun (BTYK) Kararları²

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun (BTYK) 11 Haziran 2013 yapılan 26. toplantısı “Enerji” gündemi ile toplanmış, Kurul, yerli teknolojilerin geliştirilerek yenilenebilir ve yerli kaynakların daha yaygın kullanımını ve enerji verimliliğinin artırılmasını desteklemek üzere ilgili kurumların koordinasyonu ve katkısı ile 7 adet programın uygulanması kararı almıştır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun (BTYK) Kararları :

Yerli Termik Santral Tasarım ve İmalat Kabiliyetinin Geliştirilmesi (MİLTES) [2013/201]:Yerli termik santral tasarım ve imalat kabiliyetinin geliştirilmesi ve kamu-özel sektör işbirliği ile 5 yıl içinde akışkan yatak kazanı teknolojisinde %80 yerlilik oranı hedefine ulaştırılması

Hidroelektrik Enerjisi Teknolojilerinin Geliştirilmesi (MİLHES) [2013/202]:Hidroelektrik enerjisi teknolojilerine yönelik tasarım ve üretim kabiliyetinin ülkemize kazandırılması, kamu-özel sektör işbirliği ile 5 yıl içinde başlangıç olarak 5 MW, daha sonrasında 20 MW ve üzeri güce sahip santrallerde %80 yerlilik oranı hedefine ulaştırılması

Rüzgâr Enerjisi Santrali Teknolojilerinin Geliştirilmesi (MİLRÉS) [2013/203]:2023 yılında RES’ler için öngörülen 20 GW kurulu güç hedefine, kamu-özel sektör işbirliğinde geliştirilecek rüzgar türbin sistemlerinde (500 kW ve 2,5 MW) %80 yerli teknoloji ile ulaştırılması

Güneş Enerjisi Teknolojilerinin Ülkemize Kazandırılması (MİLGES) [2013/204 :] Güneş enerjisi teknolojilerinin ülkemize kazandırılması ve kamu-özel sektör işbirliği ile alt sistem teknolojileri tasarımında 5 yıl içinde toplam %80 yerlilik oranı hedefine ulaştırılması

Termik Santral Baca Gazı Arıtma Teknolojilerinde Yerli Tasarım ve İmalat Kabiliyetinin Geliştirilmesi (MİLKAS) [2013/205]

Termik santral baca gazı arıtma teknolojileri1 alanında yerli tasarım ve imalat kabiliyetinin gelişmesi, kamu-özel sektör işbirliği ile %80 yerlilik oranı hedefine ulaştırılması

Kömür Gazlaştırma ve Sıvı Yakıt Üretimi Teknolojilerinin Geliştirilmesi [2013/206] Kömür gazlaştırma ve elde edilen sentez gazından sıvı yakıt üretimi teknolojilerinin ülkemize kazandırılması, kamu-özel sektör işbirliği ile 5 yıl içinde %75 yerlilik oranı hedefine ulaştırılması

Enerji Verimliliğinin Artırılması Çalışmaları [2013/207] Binalarda ısı yalıtımı, bölgesel ısıtma sistemleri, atık ısı geri kazanımı, sokak aydınlatması, elektrikli ev aletleri, ulaşım araçları, elektrik motorları ve kompresörlerde enerjinin daha verimli kullanımının sağlanmasına yönelik;

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinasyonunda iş modeli ile destek paketlerinin geliştirilmesi,
- Düzenleyici mevzuat çalışmalarının yapılması,
- İlgili Bakanlık ve kuruluşlarımızın gerekli desteği vermesi

² Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu’nun Haziran 2013 Tarihli 26. Toplantısı

Enerji Verimliliği Stratejisi

Şubat 2012'de Yüksek Planlama Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Stratejisi ile 2023 yılında Türkiye'nin GSYİH başına tüketilen enerji miktarının (enerji yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre (baz değer verilmemiştir) en az %20 azaltılması hedeflenmektedir.

Stratejik hedefler olarak aşağıdaki hususlar belirlenmiş ve bu hedeflere bağlı olarak faaliyetler öngörülmüştür.

- Sanayi ve hizmetler sektöründe enerji yoğunluğunu ve enerji kayıplarını azaltmak,
- Binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak; yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak,
- Enerji verimli ürünlerin piyasa dönüşümünü sağlamak,
- Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimliliği artırmak; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak,
- Motorlu taşıtların birim fosil yakıt tüketimini azaltmak; yük ve yolcu taşımacılığında demiryollarının ve şehir içinde toplu taşımanın payını artırmak; şehiriçi ulaşımda gereksiz yakıt sarfiyatını önlemek ve çevreye zararlı emisyonlarını düşürmek,
- Kamu kuruluşlarında enerjiyi etkin ve verimli kullanmak,
- Kurumsal yapıları, kapasiteleri ve işbirliklerini güçlendirmek; ileri teknoloji kullanımını ve bilinçlendirme etkinliklerini artırmak; devlet teşvikleri dışında sürdürülebilir finansman ortamları oluşturmak.

Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi

Gerek yerli kaynakların devreye alınarak enerji ithalat payının düşürülmesi gerekse çevresel hassasiyetler çerçevesinde, 2009 yılında, Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi yayımlanmıştır. Strateji belgesinde yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının 2023 yılında en az %30 düzeyinde olması hedeflenmektedir.

Bu amaçla 2023 yılına kadar:

- Rüzgar enerjisi kurulu gücünün 20.000 MW'a çıkartılması,
- Teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelinin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılmasının sağlanması,
- Elektrik enerjisi üretimi için uygun olduğu belirlenmiş olan 600 MW'lık jeotermal potansiyelinin işletmeye alınması,
- Güneş enerjisinin elektrik üretiminde kullanılması uygulamasının yaygınlaştırılması,
- Üretim planlamaları, teknolojik gelişmelere ve mevzuat düzenlemelerine bağlı olarak diğer yenilenebilir enerji kullanım potansiyelindeki gelişmelerin dikkate alınması hedeflenmektedir.

Bunlara ilaveten 2023 hedefleri arasında 2 nükleer santralin kurulması yer almaktadır.

4.3.2 Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar

Sera Gazı azaltımını olumlu şekilde etkileyecek olan yenilenebilir enerjinin daha fazla kullanılması ve enerji verimliliğinin artırılması için bir önceki bölümde verilen politika ve strateji dokümanlarının uygulanması için 2005 yılında yürürlüğe giren 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun ardından, 2007 yılında yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ile hem enerji verimliliği yasal platformu oluşturulmuş, hem de yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimine ilişkin teşvikler geliştirilmiştir. Mevzuatla ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına İlişkin Düzenlemeler

ETKB tarafından yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzı içindeki payının artırılmasına yönelik olarak hem yasal altyapı çalışmalarını hem de sektörü harekete geçirecek kapsamlı çalışmaları yürütülerek 2023 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi içindeki payının %30'a ve 2019 yılı sonuna kadar yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretim santrallerinin toplam kurulu gücünün 46.400 MW'a çıkarılması hedeflenmektedir.³

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılarak bu kaynakların ekonomiye kazandırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, atıkların değerlendirilmesi ve çevrenin korunması ve ilgili imalat sektörünün geliştirilmesi konusundaki önemli gelişmeler 2005 yılında yürürlüğe giren 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun" ile sağlanmıştır.

Kanunda, yenilenebilir enerji kaynakları tanımlanmış, bu kaynaklardan üretilecek elektriğin satış fiyatının 5-5,5 Euro cent arasında olacağı belirlenmiş ve arazi kullanımı vb küçük desteklerle yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi özendirilmiştir. 2005 yılında başlayan bu süreç 8 Ocak 2011 tarihinde yürürlüğe giren 6094 sayılı kanun ile yeniden şekillendirilmiş destek tarifeleri yükseltilmiştir.

6094 sayılı Kanun kapsamında, yenilenebilir enerji kaynağına dayalı üretimde tesis tipine göre; hidroelektrik üretim tesisi ile rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi için 7,3 Dolar cent/ kWh, jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi için 10,5 Dolar cent/ kWh, biyokütleye dayalı üretim tesisi (çöp gazı dahil) ile güneş enerjisine dayalı üretim tesisi için 13,3 Dolar cent/kWh fiyat desteği sağlanmıştır.

2011 yılında yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik ile yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı kurulu gücü azami beş yüz kilovatlık üretim tesisi ve/veya mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf tutulmuştur. Yenilenebilir kaynakların elektrik üretiminde kullanımının artırılmasının hedeflendiği bu karar 13.3.2013 tarihinde yürürlüğe giren 6446 Elektrik Piyasası Kanunu ile 1 MW'a çıkartılmıştır.

Yenilenebilir Enerji Mevzuatı

- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (5346)
- Elektrik Piyasası Kanunu (6446)
- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik
- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğ
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelik
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği
- Elektrik Enerjisi Üretimine Yönelik Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanlarının Belirlenmesi, Derecelendirilmesi, Korunması ve Kullanılmasına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik
- Rüzgâr Enerjisine Dayalı Lisans Başvurularının Teknik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik
- Güneş Enerjisine Dayalı Lisans Başvurularının Teknik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik
- Güneş Enerjisine Dayalı Elektrik Üretim Tesisleri Hakkında Yönetmelik
- Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu (5686)
- Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği ve Ekleri
- DSİ Su Yapıları Denetim Hizmetleri Yönetmeliği
- Elektrik piyasasında üretim faaliyetinde bulunmak üzere su kullanım hakkı anlaşması imzalanmasına ilişkin usul ve esaslar hakkında yönetmelik

³ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner Yıldız'ın 2015 Yılı Bütçesini TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu'na Sunuş Metni

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik 04 Eylül 2013 tarihli ve 28755 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik ile 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) Kanununa göre ülkemizde imal edilecek aksamlar ve bütünleştirici parçaları için ilave fiyatın belirlenmesi, belgelendirilmesi ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esaslar yeniden düzenlenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi yapan tesislerde yurt içinde üretilmiş ekipman kullanıldığı takdirde ekipmana ve yerlilik oranına göre 0,4 ile 3,5 Dolar cent arasında her bir ekipman parçası için ilave fiyat desteği daha verilmektedir.

Ülkemizde 2002 yılında 300 olan elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2013 yılı sonu itibarıyla 907 ’ye, 2014 yılı Eylül ayı sonu itibarıyla ise 1.059’a yükselmiştir. Mevcut santrallerin 504 adedi hidrolik, 87 adedi rüzgâr, 14 adedi jeotermal, 49 adedi yenilenebilir ve atık, ve 73 adedi lisanssız güneş santralidir. 2002 yılında 12.305 MW olan yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücümüz 2014 yılı Eylül ayı sonu itibarı ile iki kat artarak 27.585 MW’a ulaşmıştır.

Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimimiz, 2013 yılında 69,5 milyar kWh’a çıkmıştır.

Yenilenebilir enerjinin etkin ve verimli kullanılabilmesi ve enerji üretiminde değerlendirebilmesine yönelik potansiyel belirleme çalışmaları kapsamında ETKB tarafından REPA (Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası), GEPA (Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası), BEPA (Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası) oluşturulmuştur.

Ülkemizin rüzgar enerjisi potansiyelinden azami ölçüde yararlanmak amacıyla, daha fazla rüzgar santralinin elektrik sistemine entegrasyonunu sağlamak ve rüzgardan üretilen elektriksel gücün önceden tahmin edilmesine yönelik “Türkiye’de Rüzgardan Üretilen Elektriksel Güç İçin İzleme Tahmin ve Yönetim Sistemi” projesi ve bu proje kapsamında “Rüzgar Gücü İzleme ve Tahmin Merkezi” (RİTM)’in kurulması çalışmaları tamamlanmış ve geliştirme çalışmaları devam etmektedir. 03/01/2013 tarihli ve 28517 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmeliği ile işletmeye alınan bütün RES’lerin merkeze bağlanma şartı getirilmiştir.

BSTB, ETKB ile TÜBİTAK arasında 13 Ağustos 2012 tarihinde imzalanan protokol kapsamında, önümüzdeki 10 yıllık dönem içerisinde yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi alanında Ar-Ge projeleri gerçekleştirilecektir. Enerji sektöründe; enerji politikalarına, arz güvenliğine, yerli enerji teknolojileri ve endüstrisine hizmet edecek şekilde oluşturulacak bilimsel ve teknolojik bilgiyi ürüne ve sisteme dönüştürmek amacıyla teknoloji geliştirme ve yenilik odaklı araştırma, geliştirme, iyileştirme içeren proje çalışmalarının desteklenerek izlenmesi, sonuçlandırılması ve değerlendirilmesi amacıyla Enerji Sektörü Araştırma-Geliştirme Projeleri Destekleme Programı (ENAR) geliştirilmiştir. ENAR’a dair 08 Haziran 2010 tarihinde çıkarılan yönetmeliğin işler hale getirilmesi amacıyla yapılan değişiklikler 21 Şubat 2013 tarihinde ENAR Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelikte yayımlanmış olup proje başvuruları alınmaya başlamıştır.

Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile düzenlenmekle birlikte Jeotermal kaynaklı ısı ve sağlık uygulamaları 03.06.2007 tarihinde yayımlanan *5686 Jeotermal Kaynaklar Ve Doğal Mineralli Sular Kanunu* ile şekillendirilmiştir. Jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli su kaynaklarının etkin bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması ve hakların devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili usul ve esaslar söz konusu kanun ve ikincil mevzuatla düzenlenmiştir.

Sektörde 2006 yılından bu yana uygulanan ve yerli tarım ürünlerinden üretilen biyoyakıtın %2'lik harmanlama oranı ÖTV'den muaftır. 27.09.2011 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren EPDK Kararı gereğince piyasaya akaryakıt olarak arz edilen motorin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş biyodizel (yağ asidi metil esteri-YAME) içeriğinin 1 Ocak 2014 tarihi itibarıyla en az %1, 1 Ocak 2015 tarihi itibarıyla en az %2, 1 Ocak 2016 tarihi itibarıyla en az %3 olması zorunluluğu getirilmiştir. Ancak yeni bir düzenleme ile bu zorunluluk uygulamaya başlamadan yürürlükten kaldırılmıştır. Bununla birlikte 2013 yılının Kasım ayında ETKB ile GTHB arasında, Bitkisel Yağ ve Biyoyakıt İhtiyacının Karşılanması için protokol imzalanmıştır.

Yine 27.09.2011 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren EPDK Kararı gereğince piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türlerinin, 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren %2, 1 Ocak 2014 tarihi itibarıyla de en az %3 oranında yerli tarım ürünlerinden üretilmiş yakıt etanolü (biyoetanol) ilave edilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Ülkemizde biyodizelde olduğu gibi biyoetanolda de yerli hammadde ile üretilen biyoetanolün %2'lik kısmı ÖTV'den muaftır.

4.3.2.1 Enerji Verimliliği

Enerji üretiminden iletimine, dağıtımından kullanımına kadar olan bütün süreçlerde verimliliğin artırılması, israfın önlenmesi ve enerji yoğunluğunun hem sektörel hem de makro düzeyde azaltılması Türkiye enerji sektörünün en önemli gündem maddeleri arasındadır.

Ülkemizde 2007 yılında yayımlanan 5627 Sayılı Çerçeve Enerji Verimliliği Kanunuyla, enerji verimliliği çalışmaları daha etkinleşmiş ve birçok uluslararası finansman kuruluşu bu yasa nedeniyle Türkiye'ye gelmiştir.

Söz konusu 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ile Türkiye'de, enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğinin artırılmasına yönelik faaliyetler için hukuki çerçeve oluşturulmuştur. Şubat 2012'de Yüksek Planlama Kurulu

Enerji Verimliliği Mevzuat Listesi

- Enerji Verimliliği Kanunu , 5627 Sayılı 18.04.2007
- Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:27.10.2011 Resmi Gazete Sayısı:28097
- "Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik", Resmi Gazete Tarihi 7 Ekim 2010
- Sürdürülebilir Yeşil Bina ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirme Usul Ve Esaslarına Dair Yönetmelik, 8 Aralık 2014
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi:05.12.2008 Resmi Gazete Sayısı:27075
- Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:14.04.2008 Resmi Gazete Sayısı:26847(Mükerrer)
- Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:09.06.2008 Resmi Gazete Sayısı:26901
- Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) Destekleri Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi:15.06.2010 Resmi Gazete Sayısı:25795
- Tanıtma ve Kullanma Kılavuzu Uygulama Esaslarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:14.06.2003 Resmi Gazete Sayısı:25138
- Tanıtma ve Kullanma Kılavuzu Uygulama Esaslarına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:08.10.2007 Resmi Gazete Sayısı:26667
- Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okullarda Enerji Yöneticisi Görevlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:17.04.2009 Resmi Gazete Sayısı:27203
- Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklerine Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi:05.06.2008 Resmi Gazete Sayısı:26897
- Enerji İle İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik (2009/125/EC) Resmi Gazete Tarihi: 07.10.2010, Sayısı: 27722 ve çeşitli elektrik tüketen ev ve büro cihazlarına yönelik 15 tane tebliğ
- Ürünlerin Enerji Ve Diğer Kaynak Tüketimlerinin Etiketleme Ve Standart Ürün Bilgileri Yoluyla Gösterilmesi Hakkında Yönetmelik (2010/30/EU) Resmi Gazete Tarihi:02.12.2011, Sayısı: 28130 e çeşitli elektrik tüketen ev ve büro cihazlarına yönelik 8 tane tebliğ

Kararı ile yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Stratejisi ile 2023 yılında Türkiye'nin GSYİH başına tüketilen enerji miktarının (enerji yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre (baz değer verilmemiştir) en az %20 azaltılması hedeflenmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda 2012 yılında 2007 yılına göre enerji yoğunluğunda %2,2 lik iyileşme sağlanmıştır.⁴

Enerji verimliliği çalışmaları ETKB YEGM ve binalar konusu ilgili üzere ÇŞB Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü'nce yürütülmektedir. Ayrıca BSTB, UDHB, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) gibi çok sayıda kuruluş enerji verimliliği konusunda çalışmalar ve projeler yürütmektedir.

Enerji verimliliği konusunda bugüne kadar yapılan çalışmalar aşağıdaki önemli gelişmelere neden olmuştur:

- Çeşitli sektörler için çok sayıda yönetmelik, tebliğ vb ile bir mevzuat oluşturulmuştur.
- Eğitim faaliyetleri yaygınlaşmıştır
- Bina enerji performansı çerçevesi belirlenmiştir
- KOBİ'ler ve sanayi kuruluşları için bir hibe programı başlatılmıştır
- Enerji verimliliği hizmet sektörü oluşmaya başlamış, bina ve sanayi sektörlerinde enerji verimliliği uygulamaları başlamıştır.

YEGM tarafından halihazırda 2 üniversite, 2 meslek odası ve 33 Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketine verilen yetki belgesi kapsamında enerji verimliliği hizmetleri ülke çapında yaygınlaştırılmaktadır. Yetki verilen EVD'ler bazıları son birkaç yılda bina ve sanayi sektöründe 550 civarında ön etüt ve etüt yaparak önemli oranda enerji verimliliği potansiyelini ortaya çıkarmıştır. Bunlardan bir kısmı bankalar tarafından finanse edilmiştir.

Enerji verimliliği alanında ISO 50001 Enerji Yönetimi standardı oluşturma çalışmaları 2010 yılı içerisinde tamamlanmıştır. Bu standardın yaygınlaştırılmasına yönelik eğitim ve sertifikalandırma çalışmaları sürdürülmektedir. Enerji Yönetim Programı kapsamında düzenlenen eğitimlerle Eylül 2014 tarihi itibarıyla 6.000'e yakın kişi bina ve/veya sanayi enerji yöneticisi olarak sertifikalandırılmıştır.

Ayrıca, Enerji Verimliliği Kanunu uygulamaları kapsamında, mevcut sistemlerde verimliliği arttırmak üzere hazırlanan Verimlilik Arttırıcı Projelerin (VAP) ve gönüllülük esasına dayalı olarak enerji yoğunluğunu üç yılda ortalama olarak en az %10 azaltabilen endüstriyel işletmelerin desteklenmesi uygulamalarına 2009 yılında başlanmıştır.

Kamu kuruluşları, sivil toplum kuruluşları ve özel kuruluşların işbirliği ile toplumun tüm kesimlerinde enerjiyi verimli kullanma bilinci uyandırmak ve çeşitli faaliyetlerle ülke genelinde enerji verimliliği konusunu gündemde tutmak amacıyla Enerji Verimliliği Kampanyası ENVER projesi başlatılmıştır

2008 yılında yeni ve eski binaların enerji performansını yükseltmek ve enerji kimlik belgesi ile enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları açısından tüm binaların 2017 yılı sonuna kadar etiketlenmesini sağlamak üzere alınacak bir dizi önlemin kriterleri ve uygulama esaslarını belirlemek amacıyla Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. 2008 yılında yayınlan ve 1 Nisan 2010'da köklü şekilde revize edilen Bina Enerji Performans Yönetmeliği ülkemizde daha verimli bina stoku yaratılması için önemli bir adım olmuştur. Bugüne kadar 13.068 eski ve 235.707 yeni olmak üzere 248.772 bina EKB olarak binanın enerji sınıfını belirlemiştir. BEP-TR ulusal yazılımının kullanılmasını müteakip ilgili yazılımın veri bankası kullanılarak binanın fonksiyonuna (otel, hastane, mesken, okul, AVM vb.), bulunduğu bölgenin iklim koşullarına (sıcaklık, rüzgar etkisi vb.), mimari tasarımına, (yönlendirme vb) ve yürürlükteki zorunlu standartlara (TS 825 Isı Yalıtım

⁴ YEGM nin 24/10/2014 tarihli yazısı eki Bilgi Notu

Standardı vb.) uygun inşa edilme durumuna göre ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su ve aydınlatma gibi konuları kapsayan azami yıllık enerji talebi belirlenmekte, söz konusu enerji talebinin enerji verimliliği ve/veya temiz enerji kaynaklarından ve teknolojilerinden karşılanması esas alınmak suretiyle atmosfere salımına müsaade edilecek azami CO₂ salımı miktarı belirlenerek bu sınır değerleri aşan yeni bina yapımına izin verilmemektedir. BEP-TR veri bankasındaki istatistiki bilgiler kullanılarak yıllar bazında müsaade edilen enerji tüketim sınıfı ve CO₂ salım sınıfı değerlerinin yıllar bazında iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik ile harcadığı kadar enerji giderine katılımı yoluyla binaların ısıtılmasında tüketim kalıpları ve davranış değişikliği sonucunda enerji tüketiminin azaltılmasını amaçlayan yasal düzenleme yapılarak uygulamalar başlatılmıştır. Yurt çapında 50'den fazla yetkilendirilmiş şirket temsilcilikleri/bayileri ile ısıtma giderlerinin tüketildiği şekilde ödenmesi için binalara hizmet sağlamaktadır.

AR-GE açısından bakıldığında son yıllarda hem enerji verimliliği hem de yenilenebilir enerji konusunda yurtiçindeki üretim kapasitesinin gelişmesinin desteklenmesi için programlar başlatılmıştır;

Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 11 Haziran 2013 tarihindeki 26. toplantısında TÜBİTAK tarafından geliştirilen enerji sektöründe yerli imalat proje kararları çerçevesinde Enerji Verimliliğinin Artırılması Çalışmaları [2013/207] kararı kapsamında; binalarda ısı yalıtımı, bölgesel ısıtma sistemleri, atık ısı geri kazanımı, sokak aydınlatması, elektrikli ev aletleri, ulaşım araçları, elektrik motorları ve kompresörlerde enerjinin daha verimli kullanımının sağlanmasına yönelik tedbir alınması kararlaştırılmıştır.

Ayrıca, bu alanda somut Ar-Ge ve yenilik hedefleri ve bu hedeflerin gerçekleşmesi için gerekli kilometre taşlarının belirlenmesi amacıyla TÜBİTAK tarafından Enerji Verimliliği Teknoloji Yol Haritaları belirlenmiştir. Bu kapsamda, arz odaklı teknolojiler tarafında atık ısı geri kazanımı, birleşik ısı güç ve üçlü üretim sistemleri ve elektrik motorları konusunda teknoloji yol haritaları; talep odaklı teknolojilerde ise LED esaslı iç ve dış aydınlatma, yeni nesil malzeme ve bileşen teknolojileri, akıllı bina teknolojileri ve sensör sistemleri teknoloji yol haritaları oluşturulmuştur. Bu kapsamda;

- ETKB koordinasyonunda iş modeli ile destek paketlerinin geliştirilmesine,
- Düzenleyici mevzuat çalışmalarının yapılmasına,
- İlgili Bakanlık ve kuruluşlarımızın gerekli desteği vermesine, karar verilmiştir.

TÜBİTAK Enerji Verimliliği Teknoloji Yol Haritası Hedefler Listesi de aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

- Sanayide proses iyileştirme ve atık ısı geri kazanımı ile %20 enerji verimliliği artışı sağlayan teknolojilerin geliştirilmesi
- Bileşik ısı güç ve üçlü üretim sistemlerinin konutlarda, sanayi ve güç santrallerindeki uygulamaları gözetilerek, değişik ölçeklerdeki sistemlerde (mini, mikro, konvansiyonel) toplam verimin %85'in üzerine çıkartılması için teknolojilerin geliştirilmesi
- Aydınlatmada etkinlik faktörü 150 lm/W'dan yüksek, azami ölçüde yerli teknolojiye sahip, ekonomik ömrü en az 50.000 saat olan enerji verimli iç ve dış aydınlatma teknolojilerinin geliştirilmesi
- Binalarda ve sanayide enerji verimliliğini destekleyecek yeni nesil malzeme ve bileşen teknolojilerinin geliştirilmesi Binalarda kullanılan enerjinin azaltılmasına katkı sağlayacak teknolojilerin ve binalarda enerji performans yönetim sistemleri için birleşik yöntemlerin geliştirilmesi
- Bina ve sanayide enerji tüketim miktarlarını azami ölçüde azaltacak şekilde, farklı kullanım alanlarına göre enerjinin ölçülmesi, izlenmesi ve enerji verimliliğini artırıcı yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ve kolay kullanılabilir hale getirilmesi
- En az %93 enerji verimliliğine sahip, 50 kW ve üzeri güçlerde, EEF1 verim sınıflı yerli elektrik motorların ve bütün kapasitelerdeki sürücülerin üretim teknolojilerinin geliştirilmesi

Yapılan ulusal çalışmaların yanı sıra Avrupa Enerji Şebekesi (European Energy Network, EnR) Üyeliği ve İşbirliği, Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi, Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi gibi uluslararası işbirlikleri geliştirilmiş ve çok uluslu proje faaliyetlerine katılım sağlanmıştır.

Nükleer Enerji

Türkiye’de Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun 21 Aralık 2007 tarihli ve 26707 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. 2007’yi izleyen yıllarda düzenlenen yönetmeliklerle yasal altyapı hazırlıkları yapılmış, 4.800 MW gücünde Akkuyu Nükleer Güç Santralini yapımı için Rusya Federasyonu ile, Sinop’ta kurulacak olan 4.480 MW gücünde ikinci bir nükleer santralin kurulması için Japonya ile anlaşma imzalanmıştır. Üçüncü nükleer santralin yapımı için de karar alınmıştır. 2023 yılına kadar iki nükleer güç santralin devreye alınması ve üçüncü nükleer güç santrali değerlendirme sürecindedir.

Doğalgaz Depolama

Kış aylarında, özellikle İran ve Rusya’dan gelen doğalgazda düşen basınç nedeniyle gaz çekmekte yaşanan sıkıntıları önlemek ve fiyat dalgalanmalarında en az için, Türkiye’nin günlük tükettiği doğalgazın %10 civarındaki miktarı, depolarında hazır tutması gerekmektedir. Bu oran şu anda %5’in altında olup 1,6 milyar metreküp kapasiteli yeraltı depolama tesisi mevcuttur.

ETKB’nin 2015-2019 Strateji Planında kısa vadede depolama alanının tüketimin %10’una uzun vadede %20’sine çıkartılması hedeflenirken, özel sektörün teşvik edilmesinin sağlanması da maddeler arasında yer almaktadır. Böylece Türkiye çapında 78 ilin doğalgazı kesintisiz kullanımı mümkün olabilecektir.

Türkiye’nin Sera Gazı Azaltım Programları ve Uygulama Örnekleri

Kamu Enerji Santrallerinin Rehabilitasyonu

Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) tarafından enerji üretiminde verimliliği arttırmak amacıyla kamuya ait termik ve hidrolik santrallara ait verim değerleri hesaplanmış ve yeni teknolojiler kullanılarak verimi yükseltmek ve üretim kapasitesini arttırmak için 2005 yılından itibaren rehabilitasyon çalışmaları başlatılmıştır. Bu kapsamda dört adet hidrolik santralde ve 16 adet termik santralde rehabilitasyon çalışmaları yapılmıştır. Rehabilitasyon projeleri kapsamında santrallerin performansı, güvenilirliği, ömrünün artırılması ve çevre mevzuatına uygunluğun sağlanması da amaçlanmıştır. Rehabilitasyon projeleri ile birlikte 13,9 milyar kWh üretim artışı sağlanacaktır. Yapılan rehabilitasyonlar sonucunda 2013 Eylül sonu itibarıyla yaklaşık 7,9 milyar kWh üretim artışı sağlanmıştır.

Enerji Verimliliği Projelerinin Desteklenmesi

Verimlilik Arttırıcı Projelerin (VAP) Desteklenmesi

27/10/2011 tarihli ve 28097 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik uyarınca, endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğini arttırmaya yönelik projelerden KDV hariç proje bedeli 1.000.000 TL’yi aşmayan projeler, bedellerinin en fazla %30’u oranında desteklenmektedir.

2009 ve 2010 yılı başvurularından tüm prosedürlerini tamamlayarak belirlenen tasarruf miktarını sağlayan toplam 22 enerji verimliliği projesine destek ödemesi yapılmıştır. 2012 yılında destek ödemesi için sözleşme yapan 11 projenin de izleme çalışmaları devam etmektedir.

2012 yılı için Ekim ayında 19 VAP başvurusu alınmıştır. Söz konusu başvuruların değerlendirilmesi 2013 yılında tamamlanmıştır. Bunlardan 11 adet VAP'ın Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu kararı ile destekleme kararı verilerek uygulama sözleşmeleri imzalanmıştır.

2013 yılında VAP başvuruları çerçevesinde 25 endüstriyel işletme ile 56 VAP'ın uygulama sözleşmeleri imzalanmıştır. Bu VAP'ların toplam yatırım tutarı 21,7 Milyon TL olup bu bedelin 5,4 Milyon TL'sinin işletmelere hibe şeklinde devlet desteği olarak verilmesi öngörülmüştür. VAP'ların uygulamalarının projesine uygun olarak tamamlanması durumunda yaklaşık 18.100 TEP tasarruf sağlanacak olup bu tasarrufun parasal karşılığı yaklaşık 21 Milyon TL'dir. Sanayi kuruluşlarının enerji verimliliği projelerini desteklemek üzere ayrılan bütçeden elektrik motorlarıyla ilgili olan enerji verimliliği projeleri öncelikli olarak yararlanmaları için ilave değerlendirme puanı almaktadır. Bu projeler tasarruf miktarları ile göreceli olarak CO₂ emisyonunun azaltılmasına katkı sağlayacaktır (YEGM_b, 2014).

Ayrıca, 09 Mayıs 2014 tarih ve 28995 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 2014/6058 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yıllık asgari 500 TEP (ton eşdeğeri petrol) enerji tüketimi olan mevcut imalat sanayi tesislerinde gerçekleştirilecek, birim ürün başına en az %20 oranında enerji tasarrufu sağlayan ve yatırım geri dönüş süresi azami 5 yıl olan enerji verimliliğine yönelik yatırımlar ile atık ısı kaynaklı olarak, bir tesisdeki atık ısıdan geri kazanım yolu ile elektrik üretimine yönelik yatırımlar (doğalgaza dayalı elektrik üretim tesisleri hariç) 5. bölgede yapılacak olan yatırımlara sağlanan teşviklerden yararlandırılacaktır.

Gönüllü Anlaşmalar Programı

Sanayi kuruluşları, geçmiş beş yıllık referans enerji yoğunluğuna göre, anlaşma yapıldıktan sonraki üç yılda enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az % 10 oranında azaltmayı taahhüt etmeleri ve bu taahhütlerini yerine getirmeleri halinde anlaşma yapılan yıla ait enerji giderinin %20'si oranında her durumda 200.000 TL'yi aşmamak üzere destek olarak verilmektedir. Bu kapsamda şimdiye kadar 22 sanayi tesisi ile 2011-2013 yılları arasındaki dönemi kapsayan gönüllü enerji verimliliği anlaşması yapılarak yaklaşık 45.000 TEP/yıl karşılığı enerji tasarrufu taahhüt edilmiştir. Bu anlaşmalar da tasarruf miktarları ile göreceli olarak CO₂ emisyonunun azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

İZODER-Konutlarda Isı Yalıtım Kredileri

2009–2014 yılları arasında çeşitli bankalar ve İZODER işbirliğinde yürütülen çalışma kapsamında 3.759 binada, 2.201 adet proje yürütülmüş, 311 milyon m³ doğalgaz (veya 2,7 milyar kWh) elektrik ve 746.300 ton CO₂ tasarrufu sağlanmıştır.

Proje Türkiye'de ilk defa bir sivil toplum kuruluşu tarafından yürütülen büyük bir verimlilik uygulama projesi olması nedeniyle önemlidir.

Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Finansmanı

2009 yılından itibaren Türkiye'ye enerji verimliliği(EV) ve yenilenebilir enerji (YE) projelerinde kullanılmak üzere önemli miktarda fon uluslararası finans kuruluşları tarafından açılan krediler ile Türkiye'ye gelmeye başlamıştır. Dünya Bankası ile 2009 yılında başlayan bu sürece diğer uluslararası kuruluşlar yerli banka ortakları ile birlikte dahil olarak bu projeler için hazır edilen fon miktarı 4,5-5 milyar dolara ulaşmıştır. Özel sektör tarafından kullanılan söz konusu krediler ile çok sayıda projenin finansmanı sağlanmış, bu finansman çoğu en az kendisi kadar da bir finansmana kaldıraç etkisi yaratmıştır. Bugün itibarı ile hemen hemen Türkiye'deki tüm yerel bankalar projeler için yabancı ortaklar ile işbirliği yaparak ve özel teknik ekipler kurarak ve eğiterek bu sürece dahil olmuştur.

Türkiye ve diğer ülkelerdeki en organize projelerden birisi de TURSEFF programıdır. 2013 sonu itibarı ile 300 civarında proje bu çerçevede finanse edilmiştir.

Tablo 4.3 Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği finansmanı

Yerel veya Uluslar arası Finans Kuruluşu	Kredi Miktarı (mln US\$)	Program Hedefi	Program Başlangıcı	Finansmanın kullanım durumu
IBRD	500	EV/YE	2009	100%
	500	EV/YE	2011	75%
	500	KOBİ (EV dahil)	2011	Approx. 50%
	200	EE	2013	Not started yet
IFC	100	EE	2009	78%
EBRD	340 ¹	EV/YE	2010	100%
	1,000 ²	EV/YE	N/A	57%
JBIC	100	EV/YE ekipmanı	2012	N/A
OPIIC	250	EV/YE	2012	N/A
AFD	455	EV/YE	2004	90%
EIB	215	EV	N/A	N/A
	455 ³	EV/YE	N/A	57%
KfW	100 ⁴	EV/YE	2010	N/A
CEB	130 ⁵	EV/YE	N/A	N/A
TKB	100	EV	N/A	100%
TSKB	40	EV	N/A	100%
TOPLAM	4.985			≈60-70%

¹: EUR 260 million

²: EUR 775 million

³: EUR 350 million to MIDSEFF

⁴: EUR 75 million

⁵: EUR 100 million

Kaynak: Bernard Jamet Finansman Raporu, Eylül 2014

Çevre Konusunda KOSGEB Yol Haritasının Hazırlanması Projesi

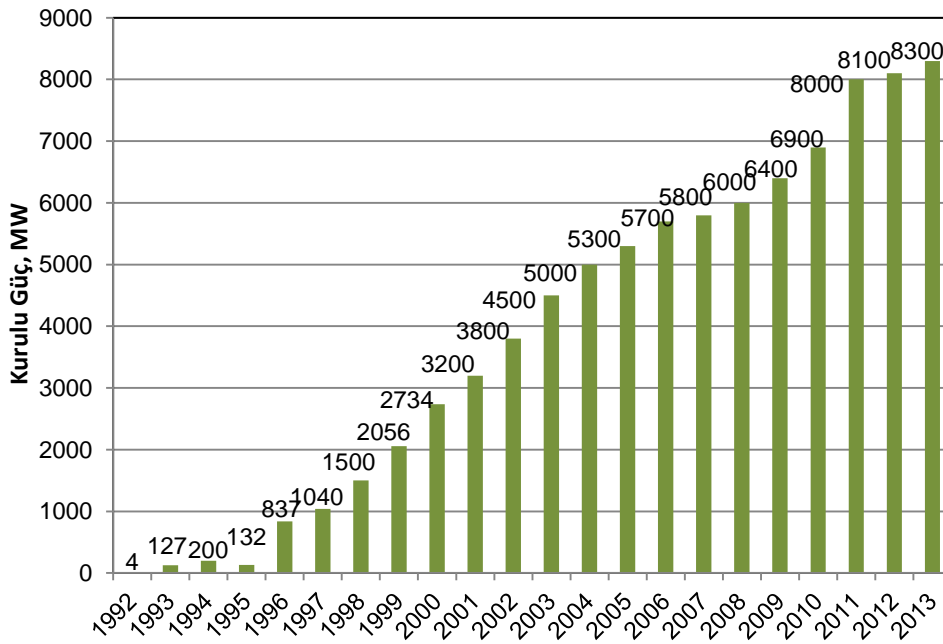
Bu proje ile ulusal çevre duyarlılığı ve uluslararası yükümlülükler kapsamında, KOSGEB'in çevre ile ilgili faaliyetleri için eylem planı ve olası yeni destek modelini de kapsayacak bir yol haritası oluşturulması amaçlanmıştır. Proje kapsamında, KOBİ'lerin çevre konusunda bilinçlerinin artırılması, ulusal ve uluslararası çevre mevzuatına uyum sağlayabilmeleri, çevre dostu teknolojilere yönelebilmeleri hedeflenmiştir. Bu amaçla:

Seçilen sektörlerle yönelik olarak (ana metal sanayi, makine ve teçhizat, fabrikasyon metal ürünleri imalatı, demir döküm, tekstil, kimya sanayi, yiyecek içecek, süt), pilot bölgelerde Çevre, Temiz Üretim ve Atık Yönetimi konularında uzmanlar tarafından bilgilendirme toplantıları düzenlenmiştir. Proje çerçevesinde, işletmelerde eğitim faaliyetleri, sektörel ve bölgesel veri analizleri, bilgilendirme çalışmaları ve temiz üretime yönelik etüt ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Pilot bölgeler ve sektörlerdeki 60 KOBİ'de eko-verimlilik ve atık yönetimi uygulamalarına yönelik raporlar hazırlanmıştır. Endüstriyel simbiyoz model çalışması yapılmış ve KOSGEB Çevre Yol Haritası dokümanı ve yeni destek modeli hazırlanmıştır.

Kojenerasyon /Trijenerasyon Uygulamaları

Enerji Verimliliği Kanunu'yla uygulamaya konmuş olan önemli bir teşvik %80 verim üzerinde çalışan kojenerasyon yatırımlarına sağlanan destektir. Bu destek çerçevesinde alışveriş merkezleri (3), hastaneler (6), havaalanları (3), oteller (7) ve üniversitelerde (1) uygulanan kojenerasyon/trijenerasyon teknolojileri ile yıllık toplam 54.375 ton CO₂ kazancı sağlandığı hesaplanmaktadır (TÜRKOTED, 2010).

Ülkemizde kojenerasyon uygulamaları 1992 yılından beri çok büyük bir hızla büyüyerek toplam 8.200 MW kurulu güce ulaşmıştır (Şekil 4.2). 2013 yılında çıkartılan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Yasası ile Otoprodüktörlük kaldırılmış, tüm otoprodüktörlere üretim şirketi lisansı verilmiştir. Yine aynı yasa ile, çevrim verimleri %80'in üzerinde olan kojenerasyon tesislerinin kurulması, kapasiteleri ne olursa olsun lisanstan muaf tutulmuştur. 18 Eylül 2014 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan «Kojenerasyon ve Mikrokojenerasyon Tesislerinin Verimliliğinin Hesaplanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ» ile birlikte yüksek verimli kojenerasyon tarifine açıklık kazandırılmıştır. Böylece Türkiye'de ilk defa, yüksek verimli kojenerasyon tarifinde Avrupa Birliğine üye ülkelerle Türkiye aynı teknik tariflerde birleşmektedir.



Şekil 4.2 Türkiye'de kojenerasyon tesisleri kapasite gelişimi (1992-2013)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Enerji Verimliliğinin Artırılması (YEEV) Projesi

Proje, enerji verimliliği uygulamaları ve yenilenebilir enerjinin daha yaygın kullanımı yoluyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kalkınmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Kalkınma ve iklim odaklı ilk büyük bölgesel projedir.

Güneş enerjisinin kullanım potansiyelinin çok fazla olduğu ve "güneş kuşağı" diye tanımlanan bir bölgede konumlanan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, turizm ve tarımın çok fazla geliştiği ve bu yüzden de arazi fiyatlarının çok yüksek olduğu Akdeniz Bölgesi'ne göre, güneş enerjisinden elektrik üretilmesi açısından çok daha elverişli bir konumdadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarımsal atıklar açısından zengin bir bölgedir. Türkiye'nin toplam pamuk üretiminde bölgenin %50'ye varan payı bulunmaktadır. Bu nedenle Bölge'deki pamuk ve diğer ürünlerin tarımsal atık miktarının birkaç yüz MW'lık santral yapmaya müsait olduğu hesaplanmaktadır. Diğer yandan hayvan varlığı dolayısı ile hayvansal atıklar da bu bölgenin enerji portföyüne ilave edilebilecek potansiyele sahiptir.

Diğer yandan, Ege ve Marmara Bölgeleri'ndeki kadar olmasa da, Bölge'de ihmal edilemeyecek bir rüzgâr potansiyeli mevcuttur. Bölge'deki rüzgâr hız ve yoğunlukları Türkiye'nin batı bölgelerindeki kadar iyi

olmamakla birlikte, Gaziantep, Kilis ve Mardin'de, rüzgâr enerjisi potansiyeli açısından umut verici bazı yerler mevcuttur.

2009 Temmuz- Mayıs 2011 döneminde Projenin ilk fazı kapsamında Bölge'de yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği alanında ilerleme sağlanabilecek alanların tespitine yönelik çalışmalar bir strateji ve eylem planı ile belirlenmiştir. Bu eylem planı öngörülerini doğrultusunda projenin ikinci fazı daha çok uygulamaya yönelik faaliyetlere ağırlık verecek şekilde planlanmıştır. Projenin ikinci fazının üç temel bileşeni;

- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sanayi sektörlerinde ve hizmet binalarında EV/YE imkânlarının belirlenmesi ve örnek uygulamaların yapılması ve yaygınlaştırılması
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin YE kullanım potansiyelinin artırılması ve
- Bölge'de sanayi, hizmet, bina ve tarım sektörlerinde EV ve YE konularında teknik, kurumsal ve işgücü kapasitesinin geliştirilmesi olarak belirlenmiştir.

Şubat 2012 tarihinde, GAP Bölgesi'nde Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesinin ikinci fazı fiilen başlamış ve projenin hedeflerine ulaşılmasında tekrarlanabilir ve ölçeklendirilebilir pilot uygulamaların hayata geçirilmesi için faaliyetler sürdürülmektedir.

A. Bölge'de Sanayi ve Hizmet Sektörlerinde Enerji Verimliliği (EV) ve Yenilenebilir Enerji (YE) Fırsatlarının Tespit Edilmesi ve Pilot/Demonstratif Uygulamaların Yapılması

1. Enerji Verimliliği Danışmanlık Firmaları (EVD) Firmalarının Bölge'de Kurulmasını Kolaylaştıracak Kuluçka Merkezi ve Ortak Kullanım Laboratuvarı Kurulumu
2. Kamu ve Hizmet Binalarında Gerçekleştirilecek Enerji Verimliliği Projelerinin Belirlenmesi ve Hayata Geçirilmesi
3. Sanayi Sektörlerinde Verimlilik Potansiyelinin Tespit Edilmesi ve Pilot Uygulama Modellerinin Belirlenmesi

B. Bölge'de Yenilenebilir Enerji Kullanım Potansiyelinin Artırılması

1. Bölge'nin Biyokütle Kaynaklarının Tespiti
2. Güneş Enerjili Mikro Sulama Sistemlerine İlişkin Demonstratif Çalışmalar
3. Eko-Turizm ve Karbon-Nötr Oteller

C. Bölge'nin Sanayi, Hizmet, İnşaat ve Tarım Sektörlerinde Yenilenebilir Enerji (YE) ve Enerji Verimliliği (EV) ile İlgili Konularda Teknik, Kurumsal ve İstihdam Kapasitesinin Artırılması

1. Bölge'deki Kurumlarda YE/EV Konularında Kapasite Arttırıcı Faaliyetlerin Düzenlenmesi
2. Teknik İşgücünün Mesleki Becerilerinin Artırılması için Kapasite Geliştirme Faaliyetleri Gerçekleştirilmesi
3. Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Alanlarında İnovasyon ve Kolay Çözümler

konularında bir çok alanda uygulama çalışması yürütülmektedir.

Sanayide Enerji Verimliliği Projeleri

Akçansa Atık Isıdan Enerji Geri Kazanım Tesisi

Alternatif enerji kaynakları çerçevesinde gerçekleştirilen uygulama, Akçansa'nın Çanakkale'deki çimento fabrikasında üretim sürecinde açığa çıkan ısının geri kazanılması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Kurulan 15,2 MW kapasiteli geri kazanım tesisi ile ısı ve elektrik enerjisi olarak yılda toplam 105 milyon kWh enerji geri kazanılmakta ve bu sayede fabrikanın elektrik tüketiminin yaklaşık %26'sı karşılanabilmektedir. Ekonomik açıdan yatırımın 5 yıl içinde geri kazanılacağı hesaplanmaktadır. Sağlanan enerji tasarrufu sayesinde yılda **60.000 ton CO₂** azaltımı gerçekleştirilmektedir.

Vitra Karo Sanayi ve Ticaret A.Ş. Atık Isı Geri Kazanım Projesi

Alternatif enerji kaynaklarının değerlendirilmesi yoluyla enerji tasarrufu sağlanması amacıyla geliştirilen uygulama, Eczacıbaşı Topluluğunun enerji tüketiminin %46'sına sebep olan ve Bilecik'teki yapı malzemesi üreten Vitra Karo Sanayi ve Ticaret A.Ş. tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Tesiste yapılan atık ısı ölçümleri, tüm tesiste ısı çıkış noktalarının tamamında 8 MW'lık ısı güce karşılık gelen bir potansiyelin olduğunu ortaya koymuştur. Bu atık ısının geri kazanılması için gerçekleştirilen uygulama sayesinde, yıllık **1.484.000 m³** doğalgaz tasarrufu sağlanmış ve **3.000 ton CO₂** salımı engellenmiştir. Uygulama, kendini 1 yıl içerisinde geri ödemiştir.

KARDEMİR Enerji Verimliliği Projeleri

KARDEMİR tarafından 2013 yılında sonlanan TÜBİTAK TEYDEB destekli "Ray Profil Haddehanesi Tav Fırınında Yakıt Optimizasyonu Yapmak, Atık Isıdan Maksimum Yararlanmak Amacıyla Yeni Bir Reküperatör ile Ekonomizer Tasarımı ve Sisteme Entegrasyonunun Yapılması" Projesi sayesinde yeni reküperatör ile yakma havası sıcaklığı artırılarak tavlama zamanı düşürülmüş ve yakıt sarfiyatında (Kok ve YF gazı) %12'ye varan azalma sağlanmış, yakıt tüketimine (Kok ve YF gazı) bağlı olarak egzoz emisyonlarında %12 azalma gerçekleşmiştir. Daha önce sıcak su ihtiyacını karşılamak için kullanılan 400 ton/yıl kömür, yeni ekonomizerin devreye girmesiyle kullanılmamıştır. Yakıt tasarrufuna (Kok, YF gazı ve kömür) bağlı olarak sera gazı etkisi yapan yıllık yaklaşık **4.600 ton CO₂**'nin atmosfere salımı önlenmiştir.

KARDEMİR'in bir diğer projesi olan 50 MW'lık Enerji Santrali sayesinde atmosfere bırakılan atık gazlar, gaz atma bacası yerine buhar kazanında yakılarak buhar ve türbin jeneratör vasıtasıyla da elektrik elde edilmektedir. Ortalama 28.500.000 kWh/ay elektrik, ekstra yakıt tüketilmeden, bacadan yakılarak atılan ve hali hazırda emisyonu neden olan gazlarla üretilmekte ve dışarıdan satın alınan elektrik de bu miktarda az olmaktadır. Böylece **174.472 ton CO₂**'nin salımı önlenmektedir.

Şişe Cam-Trakya Yenişehir Cam Sanayi A.Ş. Atık Isıdan Elektrik Üretimi Projesi

Düz cam, lamine cam ve kaplamalı cam üretimi yapılan Trakya Yenişehir Cam Sanayi A.Ş.'de mevcut iki cam fırınının atık gazlarından elektrik üretilmesine yönelik bir tesis kurulmuştur. Üretim sırasında cam fırınlarında oluşan atık gazın yüksek ısı geri kazanılarak, işletmenin sıcak su ve buhar ihtiyacı karşılanmaktadır. Bu şekilde cam fırınından kaynaklanan atık gaz ısısının yaklaşık %25'i faydalı ısıya dönüştürülmektedir. Bu tesis 6 MW türbin gücündedir ve cam fırınlarının kapasite kullanımına bağlı olarak 3,5-5 MW elektrik üretmektedir. Yatırım kendini yaklaşık 2 yılda geri ödeyecektir.

İÇDAŞ Enerji Verimliliği Projesi

İÇDAŞ tarafından 2009 yılında devreye alınan "Deniz Soğutma Suyu Deşarjından HES ile Elektrik Üretimi" projesi ile yıllık ortalama 20 milyon kWh enerji geri kazanılmaktadır. Böylece yılda **12.000 ton CO₂** emisyonu önlenmektedir.

Uluslararası Enerji Verimliliği Projeleri

- *Sanayide Enerji Verimliliğinin Arttırılması (UNDP/GEF' Projesi)*

Şubat 2011 tarihinde başlayan 5 yıllık projenin amacı, enerji verimliliği önlemleri ve enerji verimli teknolojiler kullanarak etkin bir enerji yönetimi oluşturulmasında sanayi kuruluşlarını teşvik etmek suretiyle Türk sanayisinde enerji verimliliğinin iyileştirilmesidir.

KOSGEB, Türk Standartları Enstitüsü, Küresel Çevre Fonu (GEF) tarafından desteklenen YEGM, BSTB, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO) işbirliği ile yürütülecek olan proje beş yıl süreli ve toplam bütçesi 35.058.400 \$'dır.

- *Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması (UNDP/GEF Projesi)*

Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi; ETKB YEGM tarafından yürütülmektedir. GEF tarafından desteklenen projenin uygulayıcı kuruluşu Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)'dir. ÇŞB ile Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) projenin diğer ortaklarıdır. 2011 yılında başlayan projenin toplam bütçesi 17.580.000 ABD Doları'dır ve projenin 2015 yılında tamamlanması planlanmaktadır.

Projenin amacı, bina enerji performansı standartlarını yükseltmek, ilgili mevzuatın uygulanmasını desteklemek ve güçlendirmek, bina enerji yönetimi standartlarını geliştirmek ve bütünlük bina tasarımı yaklaşım uygulamalarını sergilemek, tanıtmak ve yaygınlaştırmak yoluyla Türkiye'de binalarda enerji tüketimi ve dolayısıyla sera gazı emisyonlarını azaltmaktır.

Bu amaca dört ana hedef altında yürütülen çalışmalarla ulaşılması planlanmaktadır:

1. Binalarda enerji performansına yönelik yasal mevzuatın geliştirilmesi, ilgili kurum ve kuruluşlarda kapasitenin güçlendirilmesi;
2. "Bütünlük Bina Tasarımı Yaklaşımı (BBTY)" ile gerçekleştirilecek gösterim amaçlı iki bina inşa edilmesi, maliyet etkin enerji verimliliği çözümlerinin uygulanması ve tanıtılması;
3. Binalarda enerji performansını değerlendirmeye yönelik araçlar geliştirilmesi ve "Bütünlük Bina Tasarımı Yaklaşımı" uygulamalarının artması;
4. Proje içerisinde gerçekleştirilecek bütünlük bina tasarımı yaklaşımı tanıtımı, teşvik edilmesi ve uygulanması, binalarda enerji performansı mevzuatının gözden geçirilmesi ve diğer eylemlerin sonuçlarının ölçülmesine yönelik bir metodolojinin geliştirilmesi, proje sonuçlarının ve tecrübelerinin ilgili tüm taraflarla paylaşılması ve böylece proje sonuçlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması

- *Enerji Verimli Elektrikli Ev Aletlerinin Piyasa Dönüşümü Projesi (UNDP/GEF) Projesi*

2010 yılında -2014 yılları arasında, GEF'in finansal desteği ile ETKB YEGM tarafından koordine edilerek tamamlanan bu projenin amacı; enerji verimliliği yüksek elektrikli ev aletlerinin piyasadaki satışını artırmak, eski ve verimsiz ürünlerin enerji verimliliği yüksek olan yenileri ile değiştirilmesini hızlandırmak suretiyle, Türkiye'de konutlardaki elektrik enerjisi tüketimini ve bu tüketimden kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltmaktır.

Bu kapsamda elektrikli ev aletlerinin etiketlenmesi ile ilgili yasal düzenlemeler ve bunların uygulanmasından sorumlu kurumların güçlendirilmesi ve kapasitelerinin geliştirilmesi, piyasadaki enerji verimli ürünlerin ve perakende satış noktalarındaki uygulamaların denetiminin etkinleştirilmesi, enerji verimli cihazların kullanımının kişi ve ülke ekonomisine getireceği faydalar konusunda üreticilerin ve perakendecilerin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi, enerji verimliliği sınıfına göre istatistiklerin toplanması için alt yapı oluşturulması, üreticiler ile gönüllü anlaşmalar ve Talep Tarafı Yönetimi programının uygulanabilirliğinin araştırılması/değerlendirilmesi yapılmıştır.

Ayrıca Projei (EVÜDP) kapsamında elektrikli ev aletlerinde enerji verimliliği konulu araştırma projelerini desteklemek üzere 2014 yılında üniversitelere yönelik olarak bir Hibe Programı başlatılmıştır. Türkiye genelinde enerji verimliliği konusunda üniversitelerde yapılan akademik çalışmalara katkı sağlayacak, kapasite geliştirecek ve lisans veya lisansüstü düzeyde, zorunlu/seçmeli veya yaz okulu kapsamında en az bir ders programı açılması veya mevcut müfredatta yer alan ders programlarında elektrikli ev aletlerinin enerji verimliliği konusuna daha fazla yer verilmesinin sağlayacak 5 proje desteklenmiştir

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), BSTB, Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği (TÜRKBESD) ve Arçelik AŞ. işbirliği ile gerçekleşen projenin bilinçlendirme ayağında TV kanalları ile 9.252.000 kişiye ulaşılmış, ev aletleri satışı yapan 50.000 personel enerji verimliliği konusunda eğitilmiştir.

Tüketicilere 10.000 adet enerji etiketi bilgilendirme föyü dağıtılmış, enerji verimliliği farkındalık seviyesi %43,5'tan %58,6'ya, enerji etiketi hakkında doğru bilgi oranı %52,5'dan %58,2'ye çıkartılmıştır. Satın alma kararında enerji verimliliğinin önceliği 3. Seviyeden 1. Seviyeye yükseltilmiştir. Proje kapsamında yaklaşık 3.700 GWh enerji tasarrufu ve 2,4 mton CO2 tasarrufu sağlanmıştır

- *Hollanda-Türkiye İkili İşbirliği "Türkiye'de Enerji Verimliliğinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Alt Yapısının Desteklenmesi Projesi"*

2011 yılında başlayan G2G MET "Türkiye'de Enerji Verimliliğinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesinin Geliştirilmesi Projesi" kapsamında, endüstriyel işletmelerce belirlenen projelerin gerçekleşme durumları ve sağlanan tasarruflar konusundaki gelişmeler 11/06/2013 tarihinde Bursa'da yapılan "Tekstil Sektörü Çalıştayı"nda açıklanmıştır. Söz konusu projenin faaliyetleri Mayıs ayında tamamlanmış olup proje final raporu hazırlanmış ve proje Eylül ayında sona ermiştir.

- *Sıfıra Yakın Bölge Projesi (Near-Zero Zone)*

ABD Enerji Bakanlığı'nın girişimiyle hazırlanan ve yürütülen Near-Zero Zone (Sıfıra Yakın Bölge) Projesi kapsamında, Türkiye'de sanayi sektöründe enerjinin verimli kullanımının sağlanması, ekonomik ve çevresel etkilerin iyileştirilmesi için pilot bölgede sürdürülebilir bir model oluşturulması amaçlanmış ve pilot bölge olarak İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesi (İAOSB) seçilmiştir. Proje, ABD'deki bilgi ve tecrübelerin ülkemize transferi, ülkemizdeki EVD şirketlerinin gelişimi, potansiyellerin belirlenmesi ve bir farkındalık yaratılması konularında katkılar sağlamıştır. Bu katkıların daha da etkinleştirilmesi, farkındalığın artırılması ve yaygınlaştırılması için projenin diğer OSB'lerde de tekrarlanmasının veya enerji verimliliği alanında farklı işbirliklerinin geliştirilmesinin yararlı olabileceği değerlendirilmiş olup 8-9 Ocak 2013 tarihlerinde İstanbul'da YEGM, OSBÜK ve ABD Enerji Bakanlığı işbirliğinde OSB Müdürlükleri, EVD şirketleri ve finans kuruluşlarına yönelik bir eğitim programı gerçekleştirilmiştir. Ayrıca söz konusu forum kapsamında 10 Ocak 2013 tarihinde projenin tanıtılması ve farkındalık yaratılması ile ilgili bir yan etkinlik de düzenlenmiştir.

- *Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi*

Almanya Federal Cumhuriyeti Hükümeti tarafından fonlanan Alman İklim Teknolojileri Girişimi (DKTI) Teknik İşbirliği Projesi, 2014-2018 yılları arasında Türkiye'deki kamu binalarında enerji yoğunluğunun azaltılmasına ve dolayısıyla sera gazlarının azaltılmasına katkıda bulunmak amacıyla yürütülmekte olup Teknik İşbirliği kapsamında verilecek danışmanlık hizmetleri ile enerji verimliliğinin, özellikle kamu binalarında artırılması için kullanılacak ürün ve hizmetlere olan talebin artması için yasal çerçeve koşullarının iyileştirilmesi sağlanacaktır. Proje ile, Türkiye'deki kamu binaları önde olmak üzere binalarda enerji yoğunluğunun azaltılmasına ve dolayısıyla sera gazlarının azaltılmasına katkıda bulunulacaktır. Proje, GIZ tarafından yürütülecek olan danışmanlık tedbirleri sayesinde teknik olarak birlikte çalışma olanakları içermektedir. Proje Bütçesi 6,5 Milyon €'dur.

Proje aktiviteleri ile ön hazırlık çalışmaları Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü ve GIZ uzmanları ile devam etmekte olup, proje başlangıç ve tanıtım toplantısı 2015 yılı başında yapılacaktır.

Proje kapsamında yürütülecek teknik işbirliği alanları; kapasite geliştirme, bilgi ve farkındalık artırma, teknoloji İşbirliği ve gösterim ve binalarda enerji verimliliği yasal çerçevesidir.

- *Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi - IPA 2011*

Bütçesi 3.333.500 € olan projenin süresi 2 yıl olarak planlanmış olup, 2015 senesi ilk çeyreğinde başlaması öngörülmektedir. *Projenin genel hedefi*; Türkiye'de ekonomik kazanç sağlamak ve iklim değişikliğine ve enerji tedarik güvenliğine olumlu katkı yapmak için enerji verimliliğinin artırılmasıdır. *Projenin amacı*; yeni inşa edilecek binaların daha iyi tasarlanması ve mevcut binaların ihtiyaç ve bina tipoloji analizleri yapılarak

iyileştirme kriterleri oluşturulmasıdır. Proje Bakanlığın Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülecek olup halen sözleşme aşamasındadır.

Sakarya Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları

- *Aydınlatmada İklim Dostu Stratejiler Geliştirme Projesi*

Proje ile Sakarya'daki kamu bina ve tesislerinde, yıllık enerji tüketiminin 2020 yılına kadar %15 ve 2023 yılına kadar %20 azaltılması hedeflenmiştir.

- *Sakarya Büyükşehir Belediyesi Kent İçi Bisiklet Yol Ağı Projesi*

Proje ile ulaşım planlamasında bisiklet yol ağınının kentsel ulaşımına entegre edilerek bisikletin kent genelinde etkin ve güvenli kullanımını hedeflenmektedir.

- *Gold Standard Vakfı – Sakarya Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Şehirler Programı Protokolü*

Gold Standard Vakfı Sürdürülebilir Şehirler Programı ile şehirlere iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülebilir bir şehir olma yolunda, sera gazı emisyonları azaltımı, yenilenebilir enerji ve enerji verimli teknolojilerin yaygınlaştırılması ve toplum odaklı sürdürülebilir kentsel gelişim yaklaşımlarına entegre ve sistematik olarak ulaşma imkanı sağlamaktadır. Aynı zamanda uluslararası geçerliliği olan ve tekrarlanabilir çerçeve doğrultusunda kendi düşük karbon uygulamalarını ve olumlu toplumsal gelişimlerini ölçebilecek ve kıyaslayabilme imkanı sunmaktadır. Bunlara ek olarak dünya çapında geçerliliği olan, karbon/sürdürülebilir finansman akışının şehir kalkınma projelerine aktarılmasını kolaylaştıran GS-SCP standardının uygulanmasına dönük ilk adım atılmış bulunmaktadır. Programın ilk uygulaması Hindistan'ın Yeni Delhi şehrinde gerçekleşmiş olup Türkiye'de ise ilk olarak Sakarya İli'nde hayata geçirilecektir. Projenin ana hedefi "Sakarya İli sürdürülebilir şehir çalışması kapsamında kamu binalarında enerji etkin uygulamaların teşvik edilmesi, yaygınlaştırılması ve kamuoyunda farkındalık yaratması" olarak belirlenmiştir.

"Sürdürülebilir Yeşil Bina ile Sürdürülebilir Yerleşmeler" in Belgelendirme Çalışmaları

Onuncu Kalkınma Planında Şehirleşme Sürecinin Hızlanması başlığı altında, devam eden şehirleşme sürecinin, şehirleri daha rekabetçi, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir niteliğe kavuşturacak biçimde yönetilmesi, ülkemizin kalkınma hedeflerine ulaşmasına önemli katkı sağlayabileceği belirtilmekte, İklim Değişikliği ve Çevre başlığı altında da yeni düzenleme ve yatırımlarla şehirlerin daha çevre dostu ve ekonomik olarak etkin olabileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak hedeflenmektedir. ÇŞB tarafından bu konuda çalışmalar yapılmakta özellikle Kentsel Dönüşüm Sürecine bu husus entegre edilmeye çalışılmaktadır.

29/6/2011 tarihli ve 644 sayılı ÇŞB'nin Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 2. ve 12. maddelerine dayanılarak "Sürdürülebilir Yeşil Bina ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" 8 Aralık 2014 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

ÇŞB nin Farkındalık Artırmaya ve Kapasite Geliştirmeye Yönelik Projeleri:

- *Ankara Gölbaşı Laboratuvar Binalarının Enerji Verimli Yenilenmesi:*

Ankara Gölbaşında bulunan ÇŞB'nin laboratuvar binalarının enerji verimli olarak iyileştirilmesi ve yenilenebilir enerji kullanımı için gerekli çalışmalar yapılmaktadır. Bu proje ile kamu binaları için örnek bir uygulama yaparak farkındalığın sağlanması ve mevcut binalardaki iyileştirme potansiyellerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

- *Trabzon Ahi Evran Hastanesinin İyileştirilmesi:*

Kamu Özel İşbirliği Projesi kapsamında, Sağlık Bakanlığı ile birlikte yürütülen pilot uygulamadır. Proje kapsamında; sponsor firmalar hibe olarak mevcut camların ısı kontrol camları ile değişimi, dıştan ısı yalıtım uygulaması, enerji otomasyonu, su verimliliği, ısıtma sisteminde verimlilik çalışmalarını yapacaktır. Projenin toplam bütçesi 500.000 TL civarındadır.

Enerji Verimliliği Derneği Bilinçlendirme Projeleri

Dernek kapsamında Enerji Verimli Çocuk, Enerji Verimli, Hanım, Enerji Verimli Sanayi, Enerji Verimli Ulaşım projeleri yürütülmektedir.

Enerji Verimli Kadın Projesi kapsamında 20 ilde 20 bin kadının enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Dernek çeşitli hedef gruplara yönelik bilinçlendirme çalışmalar yapmakta ve bu konuda çok sayıda broşür hazırlayarak dağıtmaktadır.

4.4. Sanayi

4.4.1 Genel Politika ve Önlemler

GSYİH'ye %16 oranında katkı yapan imalat sanayinin enerji tüketimine yönelik politika ve önlemler, 4.3 Enerji Bölümü'nde açıklanmış olup, genel olarak sanayide enerji verimliliğinin ve yenilenebilir kaynak payının artırılması yönündedir. Bu nedenle bu bölümde sadece proses kaynaklı emisyonlara yönelik politika ve önlemler verilmiştir.

Sanayide genel politikalar 2014 yılında yayımlanan 10. Kalkınma Planı çerçevesinde incelendiğinde imalat sanayiinde dönüşümü gerçekleştirerek yüksek katma değerli yapıya geçmek ve yüksek teknoloji sektörlerinin payını artırmak temel amaç olarak ifade edilmektedir. Bu amaç çerçevesinde imalat sanayiinde dönüşümün ana odakları; yenilikçilik ve firma becerileri, bölgelerin üretime etkili katılımı, sektörler arası entegrasyon, yeşil teknoloji ve üretim ile dış pazar çeşitliliğidir. Yeşil üretim kapasitesi, yenilik, firma becerileri ve sektörler arası entegrasyonun geliştirilmesiyle verimlilik ve yurtiçi katma değer artırılması; dış pazar çeşitliliği ve bölgesel üretim kapasitelerinin geliştirilmesiyle de istikrarlı yüksek büyümenin sağlanması hedefleri bildirilmektedir. Ayrıca sanayinin toplam faktör verimliliğini (TFV) artışının uzun dönem ortalamasının üzerine çıkarılması hedeflenmektedir.

Bu amaç ve hedefler doğrultusunda aşağıda belirtilen iklim değişikliğine etkisi olacağı düşünülen politikalar açıklanmıştır:

1. İmalat sanayiinde rekabet gücünü ve yurtiçi katma değeri artırmak üzere hem imalat sanayii alt sektörleri arasında hem de tarım ve hizmetler sektörleriyle değer zinciri bazlı bütünleşmenin artırılması sağlanacaktır.
2. Kamu alımları, yerli firmaların yenilik ve yeşil üretim kapasitesini artırmada etkin bir araç olarak kullanılacaktır. Bu kapsamda, nitelikli ihale şartnameleri hazırlama ve değerlendirme kapasitesi geliştirilecek, iyi uygulama örneklerinin kamuda yaygınlaştırılması ve tanıtılması sağlanacaktır.
3. Ülke kredi ve garanti programları, sermaye malları ve yüksek teknoloji yerli ürün ihracatını artırmak amacıyla etkin olarak kullanılacaktır.
4. Büyük ölçekli firmalar ile küçük ölçekli firmalar arasındaki verimlilik farkının yüksek olduğu gıda, giyim, metal eşya, mobilya sektörlerinde küçük işletmelerin verimliliklerinin artırılmasına öncelik verilecektir.
5. İşletmelerin rekabet öncesi işbirliği, ağ oluşturma, ortak Ar-Ge ve tasarım, ortak tedarik ve pazarlama faaliyetlerinin geliştirilmesi özendirilecektir.

6. Pazar çeşitliliğinin artırılması, küçük ölçekli firmaların verimliliklerinin iyileştirilmesi gibi konularda uluslararası rekabet gücü kazanmış firmaların kapasitelerinden azami ölçüde yararlanılacak mekanizmalar kurulacaktır.
7. Sanayide geri dönüşüm ve geri kazanım gibi uygulamalara önem verilecektir.
8. İlaç sanayiinin daha fazla ihracat yapabilen, uluslararası standartlardaki yüksek teknolojisini Ar-Ge ile bütünleştirmiş, uzun vadede yeni molekül geliştirme yönünde gerekli adımları atan, başta biyoteknolojik ve biyobenzer ürünler olmak üzere daha yüksek katma değerli ilaçlar üreten rekabetçi bir yapıya kavuşması sağlanacaktır. Bu çerçevede, Ar-Ge ekosistemi geliştirilecek, ilaç sanayii stratejik bir yaklaşımla ele alınacaktır.
9. Elektronik sektöründe yeni iş alanlarına girmek için teknolojiler geliştirilecektir. Bu kapsamda çift amaçlı teknolojilerin (savunma/sivil) uygulama imkânları dikkate alınacak; sektörün ulaştırma, otomotiv, makine başta olmak üzere diğer sektörler ile entegrasyonu artırılacaktır. Elektronik haberleşme alanında yeni nesil telsiz teknolojisine geçiş sürecinde baz istasyonu ve kontrol birimleri ürünlerinin geliştirilmesi ve üretimine önem verilecektir. Bilgi ve iletişim teknolojileri destekli yenilikçi çözümlerin yaygınlaşmasında sektörün üretici olarak yer alması desteklenecektir. Sektörde rekabet öncesi Ar-Ge teşvik edilecek, laboratuvar kapasitesi ile aydınlatma ve görüntü teknolojileri konusunda araştırma altyapısı geliştirilecektir.
10. Yenilenebilir enerjinin ekonomiye katkısını en üst seviyeye çıkarmak için ekipmanlarda yerli imalat düzeyi artırılacak ve özgün teknolojiler geliştirilecektir.
11. Otomotiv sanayiinde, tedarik zincirini kapsayan, tasarım/Ar-Ge, üretim ve satış-pazarlama süreçleri bütününün yurtiçinde geliştirilmesi sağlanarak, katma değer artırılacaktır. Çevreye duyarlı yeni teknolojilerin geliştirilmesi desteklenecektir. Yurtiçinde elektronik, yazılım, elektrikli makine, ana metal, savunma sanayi gibi diğer sektörlerle işbirliği ve bütünleşme sağlanacaktır. İç pazar ve küresel pazarların ihtiyaçlarına yönelik özgün tasarımlı araçlarla markalaşma özendirilecektir.
12. Küresel kriz nedeniyle üretim ve ihracat seviyesinde önemli düşüş gerçekleşen Türk gemi inşa sanayiinin rekabet gücünün bulunduğu alanlarda, Ar-Ge çalışmalarıyla gemi tasarımı ve üretiminde dünya piyasalarından alınan pay artırılacaktır.
13. Savunma sanayii rekabetçi bir yapıya kavuşturulacaktır. Savunma sistem ve lojistik ihtiyaçlarının özgün tasarıma dayalı olarak ülke sanayisiyle bütünleşik ve sürdürülebilir bir şekilde karşılanması, uygun teknolojilerin sivil amaçlı kullanımı ile yerlilik oranının ve Ar-Ge'ye ayrılan payın artırılması sağlanacaktır. Belirli savunma sanayii alanlarında ağ ve kümelenme yapıları desteklenecektir.

Yukarıda belirtilen maddeler iklim değişikliği açısından değerlendirildiğinde plan dönemi sürecinde yenilikçilik ve ileri teknoloji ürünlere ve sektörlerle yönelerek düşük karbon ekonomisi açısından kazanımlar sağlanması, mevcut sektörlerde verimliliklerin azami hale getirilmesi ve yeşil teknolojiler yolu ile bilhassa yenilenebilir teknoloji alanında kazanımlar sağlanması öngörülmektedir.

10. Kalkınma Planı'nda KOBİ'lerin rekabet güçlerinin artırılarak ekonomik büyümeye katkısının yükseltilmesi temel amaçtır. Bu kapsamda öncelikle hızlı büyüyen veya büyüme potansiyeline sahip girişimler ile ürün, hizmet ve iş modeli açılarından yenilikçi KOBİ'lerin desteklenmesi esastır.

Bu amaç ve hedef doğrultusunda aşağıda belirtilen politikalar iklim değişikliği açısından önem arz etmektedir.

- KOBİ'lerin Ar-Ge, yenilik ve ihracat kapasiteleri geliştirilerek uluslararasılaşma düzeyleri artırılacaktır.
- KOBİ'lerin hem kendi aralarında hem de büyük işletmeler, üniversiteler ve araştırma merkezleriyle işbirliği halinde daha organize faaliyet göstermeleri ve kümelenmeleri desteklenecektir.

10. Kalkınma Planı çerçevesinde oluşturulan öncelikli dönüşüm programları ile amaç ve hedeflere ulaşılması planlanmaktadır. Bu programlar şu şekildedir:

- Üretimde verimliliğin artırılması programı
- Enerji verimliliğinin geliştirilmesi programı

BSTB'nin teşkilat ve görevlerine "Ekonominin verimlilik esaslarına uygun olarak gelişmesi amacıyla verimlilik politika ve stratejileri hazırlamak, sanayi işletmelerinin verimliliğini artırmak, geliştirmek ve temiz üretim projelerini desteklemek." maddesi eklenmiştir. Verimlilik Genel Müdürlüğü, "İşletmelerin temiz üretim program ve projeleri hazırlamasına ve uygulamasına yönelik faaliyetlerde bulunmak"la görevlidir. Bu çerçevede enerji verimliliğinin geliştirilmesi programı çerçevesinde Verimlilik Genel Müdürlüğü'ne 10. Kalkınma planında aşağıdaki bileşenleri yürütmesi görevi verilmiştir:

- Sanayide harcanan elektriğin % 70'den fazlasını tüketen düşük verimli AC elektrik motorlarının daha yüksek verimli olanlarıyla değiştirilmesi.
- KOBİ'lerin enerji verimliliği konusundaki eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetlerinin desteklenmesine yönelik mekanizmaların iyileştirilmesi.

Teknoloji politikaları, iklim değişikliği ile mücadele bakış açısından değerlendirildiğinde, bu yönde yapılan çalışmalar bizzat T.C. Başbakanı'nın katılımı ile devam eden Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu'nca takip edilmektedir. TÜBİTAK destekleri bu alanda oluşturulan projelere öncelik vermektedir. Teknoloji geliştirme politikaları bu alana aktarılan insan ve finansman kaynaklarının artırılması ile desteklenmektedir.

Sanayi sektörü sürdürülebilir kalkınma politikaları açısından incelendiğinde, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanan "Türkiye Sanayi Strateji Belgesi" ile 2011-2014 yıllarını kapsayan dönemde 'Türk Sanayisinin rekabet edebilirliğinin ve verimliliğinin yükseltilerek, dünya ihracatından daha fazla pay alan, ağırlıklı olarak yüksek katma değerli ve ileri teknoloji ürünlerin üretildiği, nitelikli işgücüne sahip ve aynı zamanda çevreye ve topluma duyarlı bir sanayi yapısına dönüşümü hızlandırmak' amaçlanmaktadır.

"Türkiye Sanayi Strateji Belgesi"nin 'Çevre' başlığında Türk Sanayi için sürdürülebilir kalkınma ilkesi çerçevesinde çevre politikalarının uygulanması sanayi stratejisinin önemli bir parçası olduğu bu sürecin doğru geçiş stratejileri ile yönlendirilmesinin büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Türkiye'de üretilen ürünlerin rekabet gücünün çevreye duyarlı üretim süreçlerinin kullanılmasına bağlı hale gelmesinin yakın bir gelecekte kaçınılmaz olacağı ve Türk Sanayinin hızlı büyüme süreci ile birlikte enerjinin verimli kullanılmasını da sağlamak durumunda olduğu belirtilmektedir. Türkiye'nin bugüne kadar çevre konusunda plan ve stratejilerini hazırladığı ve birçok alanda uygulamalara başladığı; ancak sanayi stratejisini temel olarak ilgilendiren kimyasallar, iklim değişikliği ve endüstriyel kirlilik alanlarında önümüzdeki dönemde yapılacak düzenlemelerin, sanayinin rekabet gücüne önemli etkilerinin olacağı belirtilmektedir.

Türk sanayine sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda yön vermek amacıyla aşağıdaki politikaların uygulanması benimsenmiştir:

- İklim değişikliğinin ve bu konuya ilişkin uluslararası sözleşme ve protokollerin Türk Sanayine muhtemel etkileri belirlenecek ve buna göre Türk Sanayinin uluslararası düzenlemelere uyum süreci tasarlanacaktır. Bu çerçevede 2012 sonrası iklim rejimine ilişkin uluslararası müzakere süreçleri izlenerek ülkemiz şartlarına uygun pozisyon belirlenecektir.
- Düşük karbon ekonomisine ve sanayide temiz üretim süreçlerine geçiş desteklenecek ve bu konuda bilgilendirme faaliyetlerine ağırlık verilecektir. Bu doğrultuda, sanayinin düzenli altyapı olanakları ile üretim yapmalarını sağlayan üretim bölgelerine taşınmaları teşvik edilecek, ayrıca sera gazı emisyonlarının kontrolü sağlanacak, izlenecek ve raporlanacaktır.

- Temiz üretim ile örtüşen ve sürdürülebilir kalkınma, ekonomik gelişim ve çevresel performansı birlikte ele alarak, iş mükemmelliği ile çevresel mükemmelliğe bir arada odaklanan, kaynakların verimli kullanılması ve çevreyle uyumlu üretim prensiplerinin benimsenmesi doğrultusunda, kaliteli ürün ve hizmet üretilmesi yoluyla işletmelerin rekabet edebilme yeteneklerini artıran eko-verimlilik programlarının ülke genelinde uygulanması sağlanacaktır.
- Tüm çevresel eylem planlarına ilişkin olarak önümüzdeki dönemde çevresel etki analizlerine öncelik verilerek yürürlüğe girecek düzenlemelerin uygulama süreçlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda AB tarafından yüksek maliyetli olarak tanımlanan direktiflerden başlamak üzere, paydaşların karar vereceği konularda etki analizi çalışması yapılması öngörülmektedir.

Türk sanayisi için sürdürülebilir kalkınma ilkesi çerçevesinde çevre politikalarının uygulanması ve yeşil üretim konusu; 2015- 2018 döneminde uygulanmak amacıyla hazırlıkları tamamlanmak üzere olan “Türkiye Sanayi Strateji Belgesi”nin önemli bir parçası haline gelmiştir. Yeşil üretim konusunda sanayicinin üretim yaparken, insan sağlığına zarar vermeden ve kaynakları etkin kullanan bir üretim yapısına kavuşması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, kaynakların etkin kullanıldığı, daha yeşil ve rekabetçi sanayi yapısına dönüşümün sağlanması Strateji kapsamında 3 stratejik hedeften biri olarak belirlenmiştir. Söz konusu hedef doğrultusunda “Sanayide yeşil üretim özendirilecektir” politikası benimsenmiş olup, bu kapsamda;

- Sanayinin sürdürülebilir büyümesine ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlayacak temiz üretim/eko-verimlilik uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- Sanayide kullanılan enerjinin güneş, rüzgâr, biyokütle vb. yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmasına yönelik çalışmaların yapılması,
- Sanayicilerin iklim değişikliği ile mücadele konusunda bilinçlendirilmesi için yoğun bilgilendirme çalışmaları yürütülmesi,
- KOBİ’lerin çevre (özellikle sera gazı salımını azaltan) ve enerji alanındaki faaliyetlerinin desteklenmesi,

konularına yönelik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

Demir Çelik sektörü ülkemizin önemli sektörlerinden olup iklim değişikliği alanında çalışmalara her alanda katılmaktadır. Türkiye Çelik Üreticileri Derneği tarafından bildirilen verilere göre 2013 yılında gerçekleştirdiği, 34.6 milyon ton ham çelik üretimi ile, çelik üreticisi ülkeler arasında, Avrupa’da, 2., Dünya’da, 8.sırada yer almaktadır. Sektörde faaliyet gösteren 30 kuruluştan, 27’si, hurdayı ergiten elektrik ocaklı tesisler, 3’ü cevherden üretime dayalı entegre tesislerdir. 27 elektrik ocaklı tesisin 24’ü, elektrik ark ocaklı, 3’ü indüksüyon ocaklı tesisdir. 1999 yılında, enerji tüketimi oldukça yüksek ve yavaş bir proses olan OHF (Open Hearth Furnace; Siemens Martin Ocağı) üretim teknolojisi, tamamen bırakılmıştır. Enerjiyi yoğun kullanan demir çelik sektörünün, Türkiye’nin toplam enerji tüketimi içerisindeki payı, ortalama % 7, sanayinin enerji tüketimi içerisindeki payı ise, % 20 civarındadır.

Çelik sektörümüzde, enerjinin girdi maliyetlerinde payı, hammaddeden sonra 2. sırada yer almakta ve % 15-20 civarında yüksek bir orana sahip bulunmaktadır. Bu sebeple, çelik sektörümüz, enerji verimliliğini artırıcı projelerin geliştirilmesi konusunda, kendisine bir yol haritası çizmiş ve teknolojisini sürekli bir şekilde geliştirerek, yenileme yönünde çalışmalarını sürdürmektedir. Demir-Çelik sektöründe, son 10 yılda yapılan çalışmalar dikkate alındığında; ton ham çelik başına enerji tüketiminde, % 18 civarında bir azalma sağlanmıştır. Dünya çelik sektöründe de, son 30 yıldır yapılan çalışmalarda, spesifik enerji tüketimlerinde % 50 civarında azalma sağlanmıştır.

Demir-Çelik sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlarımız, enerji kaynaklarını daha verimli kullanmak ve daha ucuz enerji temin edebilmek amacıyla, enerji santralleri kurmaya devam etmektedirler. Sektörde, son yıllarda, enerji yoğunluğunu düşürmek amacıyla, katma değeri yüksek ürün üretimine ağırlık verilmektedir.

Demir-Çelik Sektöründe Uygulanan Enerji Verimliliği Projeleri

- Kok gazı, yüksek fırın gazı gibi yan ürün gazlarının, tesis içinde yakıt olarak değerlendirilmesi ve tüketim oranlarının artırılması,
- Sinter tesisinden çıkan atık gazın geri kazanımı,
- Atık gazların yakıt olarak kullanıldığı enerji santrali tesisinin kurulması,
- Sıcak gazlar ve atık ısıların, yanma havasının ön ısıtmasında, sıcak su eldesinde, hurda ve kütük ön ısıtmada kullanılması,
- Yüksek fırınlara pulverize kömür enjekte edilmesi,
- Yüksek fırınlarda soba modernizasyonu ve soba atık ısısının geri kazanımı,
- Hurda kalitesini iyileştirmek amacıyla, hurdanın ayıklanmasının, yıkanmasının ve zenginleştirilmesinin sağlanması,
- Hurda ön ısıtma sisteminin devreye alınması,
- Şarj arası, enjeksiyon kömürü miktarının artırılması,
- Yüksek kapasiteli motorlarda (toz toplama fanları, haddeleme motorları) frekans invertör sistemi kullanılması,
- Tav fırını ve buhar kazanlarının baca gazı analizlerinin sonuçlarına göre, yakıt-hava oranının ayarlanarak verimli yanmanın sağlanması,
- Ark ocağında oksijen-doğalgaz brülörü (jet brülör) kullanımı ile, kimyasal enerji kullanımının artırılması ve bunun sonucunda, döküm süresinin azaltılması,
- Ergitme sırasında, oksijen tüketiminin artırılması yanında toz karbon ilave edilmesi,
- Ark ocaklarında, fırın duvarları ile tavanının, su veya buharla soğutulması,
- Elektrik şebekesindeki kayıpların azaltılması için, orta gerilim elektrik hattı için, kompanzasyon ünitesinin (SVC) devreye alınması,
- Sıcak gazların ve atık ısıların; yanma havası ön ısıtmasında, sıcak su eldesinde ya da kütük ön ısıtmada kullanılarak, geri kazanımı,
- Isı geri kazanımının mümkün olduğu tav fırınlarında, eşanjör sistemlerinin kullanılması,
- Ark ocağında elektrodla enerji sağlayan iletim sisteminin, yeni tip alüminyum kollarla değiştirilerek, döküm süresinin azaltılması,
- Haddehane kontrollü soğutma ünitesinde düşük verimli yüksek basınçlı pompaların, yüksek verimli pompalarla değiştirilmesi,
- Sürekli döküm tesislerindeki, kalıp ve kamara sularında yapılan otomasyon uygulaması ile, su tüketiminin kontrol altına alınması,
- İşletme sahasındaki buhar kaçaklarının giderilerek, kazanılan buharın elektrik üretiminde kullanılması,
- Fabrika iç ve dış aydınlatmalarda, halojen ve cıva buharlı lambalar yerine daha verimli aydınlatma sağlayan yüksek basınçlı sodyum lambalara geçilmesi,

Demir-Çelik sektöründe enerjiyi verimliliği artırılması ve iklim değişikliği etkilerinin en aza indirilmesi için azami özen gösterilmektedir.

4.5. Ulaştırma

4.5.1 Genel Politika ve Önlemler

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon miktarı 2012 yılı için Bölüm 3'de bahsedildiği üzere 61,6 Mton CO₂-eşd olup, ulusal toplam emisyonların içindeki payı %14 civarındadır. Ulaştırma Sektörü içinde en yüksek sera gazı emisyonu kaynağı karayolu taşımacılığı olup %93 paya sahiptir. Türkiye'de ulaşımdan kaynaklı sera gazı emisyonları 1990-2012 arasında %134,2 oranında artmıştır. Ülkemizde şehirlerarası yolcu taşımalarının yaklaşık % 90,5'i, yük taşımalarının ise yaklaşık % 87,4'ü karayoluyla gerçekleşmektedir (KB, 2013).

Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda kent içi ulaşıma ilişkin de kapsamlı politika önerileri yer almaktadır. Planda enerji, çevre, ekonomi, konut, arsa ve arazi politikaları ile tutarlı, sürdürülebilir, kamu kesimini bağlayıcı, özel sektörü yönlendirici geniş kapsamlı bir ulusal kent içi ulaşım stratejisi oluşturulması öngörülmüş; toplumun tüm kesimlerine eşit fırsatlar sunan, katılımcı, kamu yararını gözeten, yurt içi kaynakların kullanımına özen göstererek dışa bağımlılığı en aza indiren, çevreye duyarlı, ekonomik açıdan verimli, güvenli ve sürekli yaya hareketinin sağlanmasını esas alan kent içi ulaşım planlaması yapılacağı belirtilmiştir. Sürdürülebilir bir kent içi ulaşım sistemi oluşturmaya yönelik olarak yaya ve bisiklet ulaşımı ile toplu taşımaya öncelik verileceği ve bu türlerin kullanımının özendirileceği vurgulanmıştır.

Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde, ulaştırma altyapısını geliştirerek yurtiçi ve yurtdışı üretim ve tüketim merkezlerini birbirine bağlama ve ulaştırma türlerini kendi içerisinde entegre hale getirme yönünde çalışmalar yürütülmüştür. Bu çerçevede Trans-Avrupa Ulaştırma Ağları (TEN-T), Kafkas ülkeleri ve Ortadoğu ile bağlantıları güçlendiren projeler büyük ölçüde gerçekleştirilmiş, bölünmüş yol çalışmalarına devam edilmiş, hızlı tren hatları işletmeye alınmaya başlanmış, iki büyük konteyner liman projesine öncelik verilmiş, havayolundaki yurtiçi ve yurtdışı yolcu ve sefer sayıları artırılmıştır. Ulaştırma altyapısının finansmanında kamu-özel işbirliği modeli; havalimanı ve terminal yapılarına ilave olarak otoyol, tünel ve köprü yapımlarında da uygulanmaya başlanmıştır.

2014-2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planı'nda önümüzdeki dönemde koridor yaklaşımına geçilmesi, ulaşım türleri arasında entegrasyonun sağlanması, az gelişmiş bölgelerin ulaşım bağlantısının daha da geliştirilmesi ihtiyacı olduğu vurgulanmaktadır. Bölgelerin özellikle yük taşımacılığında daha etkin, hızlı ve güvenli ulaşım ve lojistik altyapıya kavuşması ve ülkenin önemli bölgesel merkezleri arasında da etkileşimi artıracak şekilde kuzey-güney bağlantılarının güçlendirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Şehirlerin daha rekabetçi ve yaşanabilir kılınması; yeni ve nitelikli iş ve yaşam alanları oluşturulması; sosyal ve fiziki altyapıya, kaliteli ve güvenli kentsel ulaştırma sistemlerine kavuşturulması yönünde politika ve uygulamaların etkinleştirilmesi gerektiğinden bahsedilmektedir. Onuncu kalkınma Planı'nda şehirlerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki altyapı, kapasite ve beceri düzeyleri artırılarak akıllı kentlere dönüşmesi desteklenmektedir (KB, 2013).

Ulaşım sektörlerinde daha kaliteli, daha ucuz, daha hızlı ve daha güvenli hizmet sunabilmek amacıyla öncelikle hangi hedef ve faaliyetlerin gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymak üzere Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi (2011-2023) hazırlanmıştır. Söz konusu belgede, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi de göz önünde bulundurularak belirlenen taşıma türleri arasındaki pay dağılımı 2023 hedefi, dönem sonunda demiryolu yük taşımacılığı payını %15'in üzerine, yolcu taşımacılığı payını ise %10'unun üzerine çıkarmaktır. Böylece 2023 yılı sonuna kadar karayolu payının yükte %60, yolcuda ise %72 oranına çekilmesi hedeflenmektedir. 2011-2023 döneminde karayolu, demiryolu, denizcilik, havacılık, lojistik ve kombine taşımacılık, kentiçi ulaşım ve boru hatları sektörlerinde gerçekleştirilecek, özellikle altyapı projelerinin neler olacağı, nerelere yapılacağı ve maliyetleri ile projelerin diğer teknik detayları, sektördeki ilgili tüm kurum ve

kuruluşlarının etkin katılımı ile hazırlanacak Ulaştırma Ana Planı ile belirlenecektir. 10'uncu Ulaştırma Şurasında ortaya konulan hedef, öncelik ve projeler de bu belgenin eylem planında yer alacaktır.

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP)'nda Ulaştırma Sektörü için belirlenen amaçlar, hedefler ve eylem alanları, Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi ve Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (İDES)'ndeki stratejilerle uyumlu olarak hazırlanmıştır.

İDEP'te ulaştırma sektöründe emisyon azaltımına yönelik politikalar şu şekildedir:

- 2023 yılı itibarıyla demir yollarının yük taşımacılığında 2009 yılındaki %5 olan payının %15'e, aynı dönemde yolcu taşımacılığında payının %2'den %10'a çıkarılması.
- 2023 yılı itibarıyla kara yollarının yük taşımacılığında 2009 yılındaki ton-km olarak %80,63 olan payının %60'ın altına, yolcu taşımacılığında ise aynı dönemdeki yolcu-km olarak %89,59 olan payının %72'ye düşürülmesi.
- Kent içi ulaşımda, bireysel araç kullanımından kaynaklı emisyon artış hızının sınırlandırılması.
- Kentlerde sürdürülebilir ulaşım planlama yaklaşımlarının uygulanması için 2023 yılı sonuna kadar kentsel ulaşım ile ilgili mevzuat, kurumsal yapı ve rehber belgelerinin oluşturulması.
- 2023 yılına kadar alternatif yakıt ve temiz araç kullanımını arttırmaya yönelik yasal düzenlemelerin yapılması ve kapasitenin geliştirilmesi (İDEP, 2012)

İDES'te ulaştırma sektörü için orta vadede;

- Yük ve yolcu taşımacılığında demiryolu, denizyolu ve havayolunun payının ve kapasite kullanım oranının artırılması için planlar geliştirilecektir.
- Kombine taşımacılığın geliştirilmesi ile ilgili potansiyel analiz araştırması yapılacaktır.
- Kısa mesafeli deniz ve göl taşımacılığı desteklenecektir.
- Şehirlerde bisiklet gibi gevre dostu ulaşım araçlarının kullanımının yaygınlaştırılmasına ve yaya ulaşımına imkan veren düzenlemeler özendirilecektir.
- Özellikle büyük şehirlerde metro ve hafif raylı sistemler ile toplu taşıma sistemleri yaygınlaştırılacaktır.
- Kentlerde kullanılan toplu taşıma araçlarında alternatif yakıt ve temiz araç teknolojilerinin kullanılması yaygınlaştırılacaktır.
- Yol ağının geometrik ve fiziki standartlarının daha az yakıt sarfiyatı sağlamak amacıyla yükseltilmesine yönelik Ar-Ge çalışmaları yapılacaktır.
- Akıllı ulaşım sistemi uygulamaları geliştirilecektir.
- Ulaşımında enerji verimliliğini artıracak uygulamalar geliştirilecektir.

Uzun vadede;

- Yük ve yolcu taşımacılığında %2 olan demiryolu ve denizyolunun payı artırılabilecek ve havayolu taşımacılığı desteklenecektir.
- Alternatif yakıt, CO₂ ve NO_x emisyonlarını en aza indirebilecek yeni teknoloji ürünü motorları ve hibrit gibi çevre dostu ulaşım araçlarının kullanımı yaygınlaştırılacaktır (ÇŞB, 2010).

Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı'nda (2014-2016) karayolu ulaştırması kaynaklı yakıt tüketimi ve emisyonlarının azaltılmasına yönelik aşağıdaki eylemler belirlenmiştir.

- Şehir içi ve şehirler arası yollarda değişken mesaj işaretleri, trafik ışıkları, sensörler vb. trafik bileşenlerinde çevreci ve enerji verimliliğini arttıracak teknolojilerin kullanılması,
- Yoğun koridorlarda trafik hacmini alternatif güzergâhlara dağıtacak ve buna yönelik tedbirler uygulayacak sistemlerin kurulması,

- Öncelikle kent içi trafikte sıkışıklık yaşanan koridorlar belirlenmesi, bu koridorlardaki yolculuk talepleri verisinin tespitinde AUS sistemlerinin kullanılması, yoğun koridorlarda trafik sıkışıklığını engelleyecek (ikiden fazla yolcu taşıyan araçların sol şeridi kullanabilmesi gibi teşvik uygulamaları da içeren) sistemler tasarlanması ve bunların İstanbul, Ankara ve İzmir Büyükşehir Belediyelerinde en az bir güzergâhta uygulanması sağlanacaktır.

Ayrıca, kent içi ve kentler arası karayolu ağında trafik yönetiminin AUS ile etkin ve verimli hale getirilmesi ve toplu taşımacılıkta AUS uygulamalarının artırılması için aşağıdaki eylemler belirlenmiştir.

- Trafik ışık ve işaretlerinin, trafik akış verimliliğini geliştirecek şekilde düzenlenmesi
- Gerçek zamanlı veya trafik hacmine göre optimizasyon yapacak yeşil dalgalı koridor sinyalizasyonlarının planlanması kapsamında, eylem planı döneminde kent merkezlerinde en az 1 koridorda adaptif yeşil dalga uygulamasına geçilmesi sağlanacaktır. Ayrıca yoğun koridorlarda her yönden gelen trafik hacimlerini algılayıp buna göre devre süresini optimize edecek, komşu diğer kavşaklarla koordinasyonu sağlayacak adaptif kavşak kontrol sistemleri ile akışkanlık arttırılacaktır.
- Bütün büyükşehirlerin merkez ilçelerindeki toplu taşıma duraklarının akıllı hâle getirilmesi.

2014-2018 dönemini kapsayacak olan Stratejik Planı hazırlık çalışmaları, 28.05.2006 tarihli ve 26179 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Stratejik Planlamaya İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde, Bakanlık merkez ve taşra teşkilatı ile bağlı, ilgili ve ilişkili tüm kurum ve kuruluşlarına dağıtımı yapılan 02.08.2012 tarihli 2012/1 sayılı Genelge ile başlatılmıştır. Strateji Geliştirme Kurulu (SGK), Strateji Planlama Kurulu (SPE) ve Stratejik Planlama Sekreteryası (SPS) kurulmuştur. Stratejik planda yer alan hedeflerin 10. Kalkınma Planı Hedef ve Politikaları ile ilişkisine de Planda yer verilmiştir (ÇŞB, 2010).

Türkiye’nin ulaştırmayla ilgili kurumları olan Karayolları Genel Müdürlüğü’nün 2007 yılında Ulaştırma Bakanlığı’na bağlanması, UDHB’nin kurulması ve Denizcilik Müsteşarlığı’nın da Bakanlık bünyesine alınmasıyla tek çatı altında toplanmıştır.

2007-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planı’nda ulaştırma politikası konusunda “ulaştırma türlerinin teknik ve ekonomik açıdan en uygun yerlerde kullanıldığı dengeli, akılcı ve etkin bir ulaştırma altyapısının oluşturulmasında, sistem bütüncül bir yaklaşımla ele alınacak; yük taşımalarının demir yollarına kaydırılmasını, önemli limanların lojistik merkezler olarak geliştirilmesini sağlayan, taşıma modlarında güvenliği öne çıkaran politikalar izlenecektir” ifadesine yer verilmiştir.

Planda, yük taşımalarının özellikle demiryolu ağırlıklı yapılmasının ulaştırma sektöründe stratejik bir amaç olduğu belirtilerek, 2007-2013 döneminde yurt içi demiryolu yük taşımalarında yıllık ortalama %12’lik artış, uluslararası demiryolu taşımalarında ise yıllık ortalama %25’lik bir artış sağlanması öngörülmektedir.

UDHB Başkanlığı’nda Kalkınma Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, BSTB, ÇŞB, İçişleri Bakanlığı katılımıyla **Lojistik Koordinasyon Kurulu** oluşacaktır. Lojistik Koordinasyon Kurulu Çalışma Grubu oluşturulacaktır. Ayrıca ihtiyaç duyulması halinde daha alt seviyede çalışma grupları da kurulabilecek, diğer kamu kurum temsilcileri ve STK temsilcileri komisyona dahil edilebilecektir. Lojistik Koordinasyon Kurulunun yapısı, çalışma usul ve esaslarını düzenlemeye yönelik mevzuat hazırlanacaktır. Lojistik Koordinasyon Kurulunun kurulmasına yönelik Başbakanlık Genelgesi çıkarılacaktır.

UDHB koordinesinde ve başkanlığında kurulacak komisyon tarafından liman yapım kararlarında ve uygulamada kurumların birbirleriyle koordinasyon içinde çalışmasını, liman yönetiminde dağınıklığın giderilmesini ve kamu tarafından belirlenecek politikaların her bir limanın ihtiyaçları da göz önüne alınarak uygulanmasını sağlayacak Türkiye’ye uygun bir Liman Yönetim Modeli belirlenecektir.

Bu model kapsamında oluşturulacak yönetim yapısı; bölgesel ihtiyaçları ve kapasiteleri dikkate alarak Kıyı Yapıları Master Planının yönlendirilmesinden ve uygulanmasından sorumlu olacaktır. Lojistik Veri Paylaşım Portalı kurulacaktır.

Türkiye'nin artan dış ticaret hacminin kesintisiz şekilde sürdürülmesini sağlayacak liman kapasitelerinin doğru yer, zaman ve ölçekte hayata geçirilmesini teminen **Kıyı Yapıları Master Planı** bütüncül kıyı alanları planlarıyla uyumlu olacak şekilde güncellenecek ve belirlenecek liman yönetim modeli kapsamında uygulanacaktır.

Lojistik Koordinasyon Kurulu koordinesinde hazırlanacak lojistik mevzuatı düzenlemeleri tüm taşımacılık modlarını içerecek **Lojistik Mevzuatı** yürürlüğe girecektir.

Ülkemizde kombine ve intermodal taşımacılığı geliştirmek üzere, ulaştırma türleri ve koridorları, lojistik merkezler ve diğer lojistik faaliyetleriyle bütünlüklü sürdürülebilir bir **Türkiye Lojistik Master Planı (TLMP)** hazırlanarak hayata geçirilecektir.

Ulaştırma koridorlarında uygun hacim ve mesafelerde en avantajlı ulaşım türü belirlenerek, bu kapsamda denizyolu ve demiryolu taşımacılığı özendirilecek ve kombine taşımacılık imkânları geliştirilecektir. Enerji verimliliğini, temiz yakıt ve çevre dostu araç kullanımını sağlayan ulaşım sistemlerine öncelik verilecektir. (KB, 2013; KB, 2014)

4.5.2 Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar

- Trafik güvenliğinin en üst seviyede tesis edilebilmesi için denetim hizmetleri; araç tescil ve sürücü belgelendirme gibi idari faaliyetlerden ayrıştırılacak ve söz konusu faaliyetler için müstakil birimler kurulacaktır.
- Karayollarında; önleyici bakım kavramının esas alındığı ve bakım-onarım hizmetlerinin zamanında ve yeterli düzeyde karşılanmasını temin edecek etkin bir üst yapı yönetim sistemi tesis edilecektir. Bakım ve onarım hizmetlerinin ağırlıklı olarak özel kesim marifetiyle yürütülmesi için gerekli hukuki ve kurumsal düzenlemeler hayata geçirilecektir.
- Kentiçi ulaşım ve lojistik ana planlarının yıllık değerlendirmesi yapılarak/yaptırılarak yıl içerisinde planlanan veya tamamlanan lojistik yatırımlarının ve uygulamalarının mevcut ana plana uyumluluğu hususunda değerlendirme ve raporlar hazırlanacaktır (KB, 2013).
- Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik 2008 yılında yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, ulaşımında enerji verimliliğinin artırılması amacıyla, motorlu araçların birim yakıt tüketimlerinin düşürülmesine, araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesine, toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına ve trafik akımının artırılmasına yönelik sistemlerin kurulmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektedir. Yönetmelik UDHB tarafından uygulanmaktadır.
- Araç Muayene İstasyonlarının Açılması, İşletilmesi ve Araç Muayenesi Hakkında Yönetmelik 2004 yılında yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin amacı, karayolunda seyreden motorlu ve motorsuz araçların teknik muayenelerini daha etkin ve sağlıklı bir şekilde yapmaktır. Yeni Binek Otomobillerin Yakıt Ekonomisi ve CO₂ Emisyonu Konusunda Tüketicilerin Bilgilendirilmesine İlişkin Yönetmelik tüketicilerin bilinçli seçim yapabilmesine imkan vermek için, piyasada satışa veya kiraya sunulan yeni binek otomobillerinin CO₂ emisyonu ve yakıt ekonomisi ile ilgili bilgi edinilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Uygulamadan BSTB sorumlu olup, Türkiye'de satılan tüm otomobillere ait yakıt tüketimi ve emisyon değerleri Bakanlığın web sitesinde yer almaktadır.
- Kabotaj taşımacılığında 2004 yılında başlatılan Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) muafiyeti düzenlemesi, kabotaj hattında çalışan yük, yolcu, balıkçı, bilimsel araştırma gemileri ve ticari yatlar ile hizmet araçlarının ÖTV'siz yakıt almalarını sağlayarak deniz ulaşımını arttırmıştır. 2009 yılı itibarıyla

düzenleme kapsamına iç sularda faaliyet göstermekte olan kamuya ait yük ve yolcu gemileri de dahil edilmiştir.

- Genel Demiryolu Kanunu Tasarısı, demiryollarının diğer ulaşım türleri karşısında geliştirilmesi ve iyileştirilmesini öngörürken, demiryolu hizmetlerinin rekabete dayalı esaslar çerçevesinde kaliteli, sürekli, emniyetli ve uygun ücretle kullanıcılara sunulmasını, sektörün serbestleştirilerek güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir yapının oluşturulmasını ve bağımsız düzenleme ve denetim yapılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. **Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun** çerçevesinde TCDD'nin yeniden yapılandırılması tamamlanacak, demiryolu yük ve yolcu taşımacılığı özel demiryolu işletmelerine açılacaktır. TCDD şebekesi yenileme ve bakım-onarım hizmetlerinin özel sektör eliyle yürütülmesi esas olacaktır. TCDD'nin kamu üzerindeki mali yükü sürdürülebilir bir seviyeye çekilecektir.
- Avrupa ile kesintisiz ve uyumlu demiryolu ulaşımının sağlanmasına yönelik teknik ve idari karşılıklı işletebilirlik düzenlemelerine uyum sağlanacaktır.
- 6461 sayılı Türkiye Demiryollarının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun'da belirtilen yapılandırma sürecine paralel olarak ilgili Demiryolu Taşımacılık Yönetmeliği, Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Yönetmeliği, Demiryolu Araçlarının Tescil ve Sicili Yönetmeliği, Demiryolu Emniyet Yönetmeliği çıkarılacaktır (KB, 2013; KB, 2014)
- Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik 2009 yılında ulaştırma yürürlüğe girmiş olup, ulaştırma sektöründen kaynaklı emisyonların azaltılmasına katkı sağlayacak bir düzenlemedir. Uygulama EPDK tarafından takip edilmektedir.
- AB'nin 99/32/EC Direktifine uyum çalışmaları kapsamında hazırlanarak 2012 yılında yürürlüğe giren "Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde, iç su araçları ile rıhtımda bağlı veya demirli gemiler için kükürt miktarı kütlerce %0,1'i aşan (1000 ppm) denizcilik yakıtlarının kullanımına yasak getirilmiştir. Ayrıca, düzenli sefer yapan tüm yolcu gemileri, Türkiye'nin deniz yetki alanlarında seyrederken kükürt içeriği kütlerce %1,5'i geçen denizcilik yakıtını kullanamazlar.
- Kişisel deniz taşıtları motorlarının egzoz emisyonlarındaki karbonmonoksit, azotoksit ve hidrokarbon oranlarına sınırlama getiren ve 2003/44/EC sayılı AB direktifinden uyumlaştırılarak hazırlanan Gezi Tekneleri Yönetmeliği hükümlerine göre, 31/12/2011 tarihinden sonra yeni bir gezi teknesine veya kişisel deniz taşıtına monte edilen tüm motorların Yönetmelik hükümlerine uygun olması gerekmektedir.
- Havayolu ulaşımında, 1990'lı yılların ilk yarısında büyük yeni havalimanı yatırımları yapılmış, son dönemde ise yeni yatırımlar yerine mevcut hava limanlarının modernizasyonu ve kapasite artırımı yönünde projeler uygulanmıştır. Karayolunda olduğu gibi hava yolunda da bu yatırımlar sektörün verimliliğini arttırmıştır. Hava yolu ulaşımına ilişkin devam eden bir diğer çalışma, uçuş rotası kısaltma çalışmalarıdır. Ayrıca hava yolu trafik sistemini modernize etmeyi amaçlayan SMART projesi kapsamında da enerji verimliliği sağlanması amaçlanmaktadır. SHGM tarafından 2010 yılında başlatılan Yeşil Havaalanı Projesi DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından havaalanlarında koordineli olarak uygulamaya geçirilmiştir.

4.5.2.1 Ekonomik Araçlar

- Türkiye'de sera gazı emisyonu az olan araçların kullanımını teşvik edecek en temel yöntemlerden biri olan taşıt vergilendirme sistemidir. Taşıt vergilerinin motor hacmi ön plana alınarak düzenlenmiş olması, sera gazı emisyonu daha az olan düşük motor hacminin desteklenmesini sağlamaktadır.
- Yakıtların vergilendirilmesinde kalorifik verimlilik değerleri ve çevreye etkilerine dayalı bir düzenleme bulunmamaktadır. Yakıtlara %5 oranına kadar biyoyakıt eklenmesine imkan tanınmış, yerli tarım

ürünlerinden elde edilen biyodizel ve etanolun, konvansiyonel yakıtla (motorin, benzin) harmanlanan %2'lik dilimi ise ÖTV'den muaf tutulmuştur.

4.5.2.2 Altyapı Yatırımları

Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde, mahalli idare yatırımları ve yatırım işçiliği dâhil kamu sabit sermaye yatırımlarında sektörler itibarıyla en büyük payı bölünmüş yol projeleri ve yüksek hızlı tren projeleri gibi büyük projelere ağırlık verilmesi sonucunda %37,4 ile ulaştırma sektörü almıştır. Bu değer, %30,2 olan Plan öngörüsünün üzerinde gerçekleşmiştir. Bu durum diğer sektörlerin payının Plan hedefinin altında kalmasında etkili olmuştur. Onuncu kalkınma Planı'nda ise %34 öngörülmektedir (KB, 2013).

Karayolu:

- 2014 yılı sonunda otoyol ağının uzunluğu 2.669 km'ye, bölünmüş yol uzunluğu otoyollarla birlikte 22.978 km'ye, ağır taşıt trafiğine uygun bitümlü sıcak karışım (BSK) kaplamalı yol ağı uzunluğu ise 15.902 km'ye ulaşmıştır. Bu kapsamda 15.000 km uzunluğunda bölünmüş yol ağı hedefi ve 14.500 km BSK'lı yol ağı uzunluğu hedefi aşılmıştır. Karayolu yolcu taşımacılığında piyasanın kendi içerisinde ve diğer taşımacılık türlerinden gelen rekabet baskısı sonucu hizmet kalitesi yükselmiştir.
- Karayollarında kuzey-güney hattında koridor yaklaşımı da dikkate alınarak Ovit ve Cankurtaran tünellerinin de üzerinde yer aldığı öncelikli güzergâhların ve komşu ülkelerle ticareti geliştirecek koridorların yapımına devam edilecektir.
- Karayolu Trafik Güvenliği Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan trafik kazası nedeniyle meydana gelen ölümlerin %50 oranında azaltılması hedefi doğrultusunda Trafik Elektronik Denetim Sistemlerinin kullanımı Akıllı Ulaşım Sistemleriyle entegre bir şekilde yaygınlaştırılacaktır.
- Trakya Otoyolu-Kırklareli-Dereköy-Aziziye-Bulgaristan Hududu yolu yapılacaktır.
- Edirne-Lalapaşa-Hamzabeyli Hudut Kapısı yolu yapılacaktır.
- Antakya-Samandağ yolu yapılacaktır.
- Nizip-Karkamış yolu yapılacaktır
- (Çıldır-Ardahan) Ayrımı-Hanak-Damal-Posof-Türkgözü yolu yapılacaktır.
- (Ardahan-Kars) Ayrımı-Çıldır-Aktaş yolu yapılacaktır.
- Sarp Gümrük Müdürlüğü Saha Genişletme Projesi kapsamındaki yol ve tüneller yapılacaktır.
- Muratlı (Gürcistan) Sınır Kapısı bağlantı yolu yapılacaktır.
- Ceyhan-Yumurtalık yolu yapılacaktır.
- (Biga-Lapseki) Ayrımı-Karabiga yolu yapılacaktır.
- Çiğli-Aliağa-Çandarlı Otoyolu yapılacaktır.
- Kuzey Marmara Otoyolu Projesi Odayeri-Paşaköy (3. Boğaz Köprüsü dahil) Kesimi yapılacaktır.
- Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu yapılacaktır.
- Halkalı Gümrük İdaresi Bağlantı Yolu (deplase edilecek yol ve kavşak dahil)

Demiryolu:

- Son yıllarda demiryolu altyapısının iyileştirilmesi, yenilenmesi, ve yeni hatlar inşa edilerek geliştirilmesi yönündeki yatırımlar devam etmiştir. Demir yollarında elektrifikasyon, İstanbul-Ankara hızlı tren projesi ve İstanbul Boğazı'nda raylı tüp geçişini sağlayacak olan Marmaray Projesi de tamamlanmıştır. Altyapının yanı sıra demiryolunda çeken ve çekilen araçların yenilenmesine yönelik çalışmalara da devam edilmektedir.
- Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanunla TCDD şebekesinin özel kesime açılması ve yük taşımacılığında rekabetçi bir piyasanın oluşturulması yönünde yeniden

Yapılandırma süreci başlatılmıştır. Demiryolu taşıtları imalat sanayinde özel kesimin katılımının artırılması hedefi kapsamında TCDD ile yerli ve yabancı şirketler arasında işbirlikler kurulmuş, bu doğrultuda Adapazarı'nda demiryolu araçları, Çankırı'da hızlı tren makasları ve Sivas'ta beton travers üretimine başlanmıştır.

- Etüd proje çalışmaları tamamlanan İstanbul-Antalya (İnönü -Antalya) Demiryolu Projesinin 2023 yılına kadar tamamlanması planlanmaktadır.
- Türkiye-Gürcistan- Azerbaycan Demiryolu (Kars-Ahılkelek-Tiflis-Bakü) tamamlanacaktır.
- 2012 yılı sonu itibarıyla 8.770 km'si konvansiyonel ana hat, 2.350 km'si tali hat ve 888 km'si yüksek hızlı tren hattı olmak üzere toplam 12.008 km demiryolu ağı bulunmaktadır. 2009 yılında Ankara-Eskişehir, 2011 yılında Ankara-Konya, 2013 yılında ise Eskişehir-Konya arası yüksek hızlı tren hattı işletmeye alınmıştır. Ayrıca, Gebze-Eskişehir hattının tamamlanarak 2014 yılında Ankara-İstanbul hızlı tren seferleri başlamıştır.
- Hızlı tren ağı; Ankara merkez olmak üzere İstanbul-Ankara-Sivas, Ankara-Afyonkarahisar-İzmir, Ankara-Konya ve İstanbul-Eskişehir-Antalya koridorlarından oluşmaktadır. Plan dönemi sonuna kadar 393 km uzunluğundaki Ankara-Sivas ve 167 km uzunluğundaki Ankara (Polatlı)-Afyonkarahisar hızlı tren hatları işletmeye açılacaktır.
- Fevzipaşa Varyantı (Bahçe-Nurdağ) demiryolu tamamlanacaktır.
- Karaman-Ulukışla-Yenice Yeni Demiryolu ve 2. Hat Yapımı, Elektrifikasyon, Sinyalizasyon, Telekomünikasyon Tesisi Yapımı ve Altyapı iyileştirmesi tamamlanacaktır.
- Nusaybin-Cizre-Silopi-Habur Demiryolu tamamlanacaktır.
- Trafik yoğunluğuna bağlı olarak belirlenen öncelik sırasına göre mevcut tek hatlı demiryolları çift hatlı hale getirilecektir. Ayrıca şebekenin ihtiyaç duyduğu sinyalizasyon ve elektrifikasyon yatırımları hızlandırılacaktır.

Denizyolu:

- Deniz yolu ulaşımının geliştirilmesi ve özellikle yük taşımacılığındaki payının artırılması amacıyla liman yapımı ve modernizasyonu ile limanların demiryolu bağlantılarının güçlendirilmesi projeleri devam etmektedir. Limanların diğer ulaşım türleriyle entegrasyonu, lojistik merkezler ve köyler gibi projeler bu alandaki önemli gelişmelerdir.
- 2011 yılında yatırımı başlatılan Çandarlı Limanının 1500 m uzunluğundaki dalgakıran inşaatı tamamlanmıştır. Geri kalan altyapı ve üst yapılar kademeli olarak gerçekleştirilecektir. İlk etabının 2018'de tamamlanması öngörülmektedir.
- 2013 yılında Yatırım Programına alınan Filyos Limanı altyapı işleri 2018 yılında tamamlanacaktır.
- Fizibilite çalışmaları tamamlanmış olan Mersin Konteyner Limanının imar planı çalışmaları tamamlanarak yapımına başlanacaktır.
- 2011 yılında başlatılan 62 km uzunluğundaki Adapazarı-Karasu limanı demiryolu bağlantı hattı 2017 yılında tamamlanacaktır.
- Nemrut Körfezindeki mevcut 4 adet iskele ile yapımı planlanan 6 adet iskelenin demiryolu şebekesi ile bağlantısını sağlayacak olan 12 km uzunluğundaki Nemrut Körfezi Demiryolu Bağlantı Hattı tamamlanacaktır.
- Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde limanlarda yapılan toplam elleçleme miktarı yıllık ortalama %8, konteyner elleçleme miktarı ise yıllık ortalama %11 artış göstermiştir. Türk bayraklı deniz ticaret filosu 2006 yılı sonunda 7,3 milyon DWT iken 2012 yılı sonunda 10,3 milyon DWT'ye ulaşmış, dünya filoları arasında 25'inci sırada yer almıştır. Ancak, denizyoluyla gerçekleştirilen dış ticaret

taşımalarının 2006 yılında %21'i Türk bayraklı filoyla gerçekleştirilirken, 2012 yılında bu oran %14'e düşmüştür.

- Paris Memorandumunda beyaz bayrağa geçilmiş, bayrak, liman ve kıyı devleti denetiminde önemli gelişmeler sağlanmış, otomatik Tanımlama Sistemi uygulamaya konulmuştur. Böylece deniz emniyeti konusunda önemli bir gelişme sağlanmıştır.
- Deniz emniyetine azami önem verilecek, Acil Müdahale Merkezleri ve yoğun limanlardaki Gemi Trafik Yönetim Sistemleri tamamlanacak, güvenli deniz izleme koridorları oluşturulacaktır.
- Türkiye'nin ihracat hedefine ulaşabilmesini teminen, yapılan planlamalar doğrultusunda doğru yer, zaman ve ölçekte liman kapasiteleri hayata geçirilecek, limanların demiryolu ve karayolu bağlantıları tamamlanacaktır.

Havayolu:

- Havayolu taşımacılığında vergi ve katkı paylarında indirimler başta olmak üzere, yapılan düzenlemeler çerçevesinde pazara yeni taşıyıcıların girmesiyle talepte yaşanan yüksek hızlı büyüme devam etmiştir. 2006 yılında 61,7 milyon olarak gerçekleşen toplam havayolu yolcu trafiği, yıllık ortalama %13'lük büyümeyle 2012 yılında 131 milyon yolcuya ulaşmıştır. 2006 yılında 42 olan aktif hava meydanı sayısı 2012 yılında 49'a yükselmiştir.
- GAP Uluslararası Havalimanı ve Hatay Havalimanı tamamlanarak hizmete açılmıştır. Kayseri, Denizli, Trabzon, Merzifon, Sivas, Balıkesir-Koca Seyit, Batman, Erzincan, Malatya, Kars, Iğdır, Elazığ, Ağrı, Adıyaman, Adana, Gökçeada meydanlarında yeni terminal binaları hizmete girmiştir. Ayrıca Yap-İşlet-Devret yöntemiyle yapılan Milas-Bodrum Havalimanı dış hatlar terminali, Sabiha Gökçen Havalimanı iç ve dış hatlar terminaleri, Adnan Menderes Havalimanı dış hatlar terminali, Esenboğa Havalimanı iç ve dış hatlar terminali ve Zafer Havalimanı hizmete açılmıştır. Balıkesir'in Edremit Körfezi'ndeki Balıkesir Koca Seyit Havalimanı'nın yeni terminal tamamlanmış olup hizmete açılmıştır. Uluslararası uçuşlar için yeni terminal binası açılmıştır.
- İstanbul 3. Havalimanı inşası başlamıştır. Havayolu sektöründe İstanbul'un uluslararası bir aktarma ve bakım-onarım merkezi olması desteklenecektir.
- Havalimanı bazında uzun vadeli hava kargo trafik projeksiyonları çerçevesinde yatırım ihtiyaçları "Hava Ulaşımı Genel Etüdü Projesi" kapsamında belirlenecektir.
- Hava Ulaşımı Genel Etüdü sonuçları da dikkate alınarak havalimanlarında yeni hava kargo terminaleri yapılarak hava kargo terminal kapasitesi geliştirilecektir.
- 2007-2013 dönemi için Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA-Instrument for Pre-Accession Assistance) ile birlikte AB mali işbirliği süreci yeni bir döneme girmiştir. UDHB, Ulaştırma Sektörüne sağlanan IPA fonlarının yönetiminden sorumlu Program Otoritesi olarak Ulaştırma Operasyonel Programını uygulamaktadır. Söz konusu program, IPA fonlarının beş alt bileşeninden III. alt bileşeni olan "Bölgesel Kalkınma" kapsamında ulaştırma altyapı projelerini IPA fonları aracılığıyla finanse edebilmek amacıyla hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu tarafından 7 Aralık 2007 tarihinde onaylanmıştır. Ulaştırma Operasyonel Programı'nın üç temel önceliği bulunmaktadır: 1) Demiryolu altyapısının iyileştirilmesi, 2) Liman altyapısının iyileştirilmesi ve 3) Teknik Destek. Bu öncelikler doğrultusunda hazırlanan projelerin IPA fonlarından desteklenmesi süreci devam etmektedir.
- 2000'li yılların önemli yatırımlarından olan kara yollarında bölünmüş yol uygulamaları, trafik güvenliğini ve yük taşımacılığı sektörünü olumlu etkilemiş, sera gazı emisyonlarındaki artış hızının azaltılmasına katkıda bulunmuştur (KB, 2013; KB, 2014)

Şehir İçi Ulaşım

- Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde, kentiçi raylı sistem projelerinde tek yönde doruk saatte asgari 15.000 yolcu/saat yolculuk talebi tasarım kriteri olarak uygulanmıştır. Bu dönemde, ağırlıklı dış finansman temin edilerek Adana, Antalya, Bursa, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kayseri ve Samsun'da planlanan raylı sistem projeleri önemli oranda tamamlanarak işletmeye açılmıştır. Bu dönemde tamamlanan hatların toplam uzunluğu 185 km olup, inşası devam eden hatların toplam uzunluğu ise 145 km civarındadır. Faaliyetteki raylı sistem hatları ile yılda 700 milyonun üzerinde yolcu taşınmaktadır. Ayrıca, yapılan mevzuat düzenlemesiyle, Belediyelerin uygun raylı sistem projelerinin UDHB'ce üstlenilmesine de imkân tanınmıştır. Pek çok başka kentte bu yönde yatırımlar yapılması için planlama çalışmaları yürütülmektedir
- Onuncu Kalkınma Planı döneminde; Ankara'da Kızılay-Çayyolu, Batıkent-Sincan ve Tandoğan-Keçiören metro projeleri ile Esenboğa raylı sistem; İstanbul'da Üsküdar-Ümraniye, Otogar-Bağcılar, Aksaray-Yenikapı, Bakırköy-Beylikdüzü, Şişhane-Yenikapı, Kartal-Kaynarca, Kabataş-Mahmutbey, Bakırköy-Kirazlı metro; İzmir'de Trafik Yönetim Sistemi, Deniz Ulaşımı Geliştirme, Üçyol-F. Altay metro ile Konak ve Karşıyaka tramvay; Bursa'da 3. aşama, Kayseri'de 2. ve 3. aşama hafif raylı sistem; Gaziantep'te 3. aşama ve Konya'da 2. aşama tramvay projelerinin tamamlanması beklenmektedir.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından aşağıdaki raylı Hatlar etüt aşamasındadır.
 - Beşiktaş-Kağıthane-Eyüp-Gaziosmanpaşa-Bayrampaşa-Eyüp-Zeytinburnu
 - Kartal-D100
 - Sabiha Gökçen Havaalanı-Formula
 - Haciosman-Çayırbaşı
 - Beşiktaş-Sarıyer
 - Esenyurt-Avcılar
 - Büyükçekmece-Esenyurt
 - Üsküdar-Beykoz
 - Başakşehir-Olimpiyat Köyü
 - Ataşehir-Ümraniye
 - Silivri-Büyükçekmece
 - Beşiktaş-Üsküdar-Ümraniye
 - Kadıköy-Ümraniye-Sancaktepe-Sultanbeyli
 - Beylikdüzü Uzantısı
 - Sabiha Gökçen Havaalanı-Tuzla
 - Çekmeköy-Sancaktepe-Sultanbeyli
 - Şişhane-Kabataş
 - Ümraniye-Ataşehir-Kadıköy
 - Zincirlikuyu-R.Hisar Üstü
 - Sultançiftliği-Başakşehir
 - Beyoğlu-Şişli Monoray Hattı
 - Bağcılar-Küçükçekmece Metro Hattı
 - Esenyurt-Küçükçekmece-Başakşehir-Bağcılar,
 - Dudullu - Bostancı Raylı Sistem Hattı,
 - Pendik-Sabiha Gökçen Havaalanı-Sultanbeyli, Çekmeköy-Taşdelen,
- Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından Yenimahalle-Şentepe teleferik hattının 2. etap çalışması devam etmektedir.

- UDHB, tarafından "Ulusal Ulaşım Portalı'nı" güncellenerek seçilen iki mesafe arasında otobüs, uçak, tren ve vapur seferlerinin hangi saatlerde olduğu görülebilmektedir (KB, 2013; KB, 2014; İBB, 2014; ABB, 2014)
- Raylı sistemlere alternatif olarak çok daha düşük maliyetli olan hızlı otobüs yolu (Bus Rapid Transit – BRT) uygulaması olan Metrobüs, 2006 yılında İstanbul'da hizmete girmiştir. Toplu taşımada otobüs sistemlerine yönelik bir diğer önemli uygulama otobüs filolarının doğalgaz ile çalışan araç alımlarıyla yenilenmesidir. Ankara ve İstanbul'da bu yönde alımlar yapılmıştır. Bunlar, kentlerdeki hava kalitesine önemli ölçüde olumlu etkileri olan ve sera gazı azaltımı stratejisini destekleyen uygulamalardır.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından kurulmuş olan İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. A.Ş. (İSPARK) tarafından geliştirilen sistemle, kent dışında toplu taşıma durak ve istasyonlarında ücretsiz veya düşük ücretli otopark imkanı sağlanarak, özel araç kullanıcılarının toplu taşıma sistemini kullanarak kent merkezine yolculuk yapmaları teşvik edilmektedir.
- İstanbul ve İzmir kentlerinde bilet entegrasyonu ve ortak bilet gibi olumlu uygulamalar başlatılmıştır. Bu tür uygulamalar da toplu taşımayı çekici hale getirmekte ve kullanıcıları teşvik ederek şehir içi ulaşımında sera gazı emisyonlarının artış hızının düşmesine katkıda bulunmaktadır. Ancak uygulamalar henüz çok yaygın değildir.
- Akdeniz'de Sürdürülebilir Ulaşımın Planlanması Projesi (SUMPA-MED) Gaziantep Büyükşehir Belediyesi liderliğinde 2009 yılında başlamıştır. Projeye AB tarafından 650.000 Euro mali destek sağlanmıştır. Proje ile Suriye ve Ürdün'deki toplam üç şehirde, artan ulaştırma ihtiyacının çevre dostu taşıma modları ile karşılanması yoluyla çevresel etkilerin azaltılması hedeflenmiş, bu hedefe ulaşmak için modern planlama araçları ve ölçüm yöntemlerinin bu şehirlere transferi ve adaptasyonu amaçlanmıştır (www.sumpa-med.net).
- Sürdürülebilir ulaşım konusunda "Konya Bisiklet Festivali" ve Bursa Nilüfer Belediyesi "Yeşil Nilüfer Haftası" kutlamaları ile STK-üniversite işbirliğiyle başlatılmış olan ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından da desteklenen "Ayda Bir Gün Sokak Bizim Kampanyası" önemli projelerdir
- "Bisiklet Yolları ve Yaya Yolları" genel olarak kent içi araç trafiğini önemli ölçüde azaltabilecek ve yerleşim içindeki kısa mesafeli yer değişimlerini arabasız halledebilecek en etkili sistemdir. Bu sistemin yaygınlaştırılması ve cazip hale getirilmesi için iyi bir altyapının oluşturulması gerekliliği sonucunda; Ulaşım Planlama Müdürlüğü tarafından "İstanbul Genelinde Bisiklet Yolları ve Yaya Yollarının Etüd, Planlama, Projelendirilmesi Çalışması" yapılmıştır. "İstanbul Genelinde Bisiklet Yolları ve Yaya Yollarının Etüd, Planlama, Projelendirilmesi ile Bölgesel Ulaşım ve Trafik Etüdlерinin Yaptırılması İşi" adı altında 5216 sayılı yasa ile belirlenmiş olan İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki 630 km. uzunluğundaki proje alanı içerisinde "Bisikletli ve Yaya Ulaşım Sistemi" oluşturulmuştur. Bu sistem içerisinde ilçeler arasındaki bağlantıların ve güzergah devamlılığının sağlanmasına yönelik 630 km'lik bisiklet yoluna ara bağlantılar ilave edilerek toplam bisiklet yolu uzunluğu 1004 km'ye çıkartılmıştır. "Bisikletli ve Yaya Ulaşım Sistemi" kapsamındaki güzergahlar; 2023 hedef yılı olmak üzere kendi içerisinde uygulamaya yönelik 1., 2., 3. ve 4. öncelikli bisiklet yolları olmak üzere 4 gruba ayrılmış olup, bunlardan 1. ve 2. öncelikli olan güzergahlara ait konsept projeler hazırlanmış durumdadır (İBB, 2014).
- Bisiklet ve yaya ulaşımı konusunda uygulamalar ve yatırımlar sınırlıdır. Konya kentinde bisiklet planı yapılmış ve uygulamalara başlanmıştır, ancak hala kapsamlı ve güvenli bir bisiklet ağı oluşturulmamıştır. Bursa Nilüfer Belediyesinde bisiklet yolları ve hafif raylı sistem (Bursaray) duraklarında bisiklet park yerleri yatırımları yapılmaktadır. Gaziantep kentinde de bisiklet yolları yatırımı başlatılmış, ayrıca üniversite kampüsünde "kamu bisikletleri" uygulaması olarak bilinen sistem kurulmuştur.

- Toplu taşıma kapsamında, deniz ve su ulaşımı imkanı olan kentlerde feribot ve benzeri araçlarla yapılan hizmetlerin iyileştirilmesi projeleri yürütülmektedir. İzmir'de 2001 yılında başlatılan Ulaşımın Dönüşüm Projesi ile yeni feribot iskeleleri yapılmış, yeni feribot alımı gerçekleştirilmiş, otobüs hatlarının iskelelerle entegrasyonu güçlendirilmiş ve sonuçta kentsel ulaşımın deniz yolculuğunun payı artırılmıştır. İstanbul'da da feribotlar ve deniz otobüsleri ile verilen hizmette araçların iyileştirilmesi ve sefer sayısının artırılmasının olumlu etkileri olmuştur.
- Kent merkezlerinde trafik sıkışıklığını azaltmak için, trafik yönetimi uygulamaları yapılarak sera gazı azaltımı hedefine katkı sağlamak amacıyla bazı kentlerde yeşil dalga uygulaması hayata geçirilmiştir.
- Akıllı ulaşım sistemlerinden Mobil Elektronik Sistem Entegrasyonu (MOBESE) uygulamasına başlanmış ve otoyol ve köprü geçişlerinde Otomatik Geçiş Sistemlerinin (OGS) sayısı artırılmış ve kullanımı teşvik edilmiştir.
- UDHB tarafından 16 yaş ve üzeri araçların trafikten çekilmesine yönelik bir politika oluşturulmuştur. Bu kapsamda Bakanlık tarafından her yıl düzenli olarak ticari ve hafif ticari araçların trafikten çekilmesi çalışmalarına devam edilmektedir.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği bünyesinde yer alan Kısa Mesafe Deniz Taşımacılığı Tanıtım Merkezi tarafından projeler geliştirilmesi ve finansal yardım alınması konusunda bilgilendirme yapılmaktadır. Ulaştırma konusunda ve özellikle sürdürülebilir ulaşım alanında yapılan konferansların, toplantıların, bunların içinde özellikle 10. Ulaştırma Şurası ve Kentleşme Şurası gibi etkinliklerin de olumlu etkileri olmaktadır.

4.5.2.3 Araştırma – Geliştirme

- Ulaştırma sektöründe özellikle alternatif yakıt teknolojileri konusunda kamu, özel sektör ve üniversitelerin yer aldığı önemli Ar-Ge çalışmaları yapılmaktadır. Yakıt pilleri, hibrit araçlar konusunda Ar-Ge çalışmaları devam etmektedir. Özellikle elektrikli araçlar konusunda son yıllarda özel sektörün çalışma ve yatırımları artmıştır. Bu konularda uygulamaya geçmiş çalışmalardan bazıları şunlardır:
- Otomotiv sanayicileri tarafından “çevre dostu araç” üretim çalışmaları sürdürülmektedir.
- Otomotiv Sanayi Derneği tarafından da enerji verimliliği yüksek ve çevreci araç teknolojilerine yönelik araştırmalar ve uygulamalar desteklenmektedir.
- Raylı sistem araçlarının Türkiye'de üretilmesine ilişkin çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, İstanbul Ulaşım A.Ş. tarafından yürütülen çalışmalar oldukça önemlidir. Bursa ve Gaziantep gibi belediyeleri tarafından da raylı sistem çalışmaları yürütülmektedir.
- İzmir'de Seferihisar ilçesi, sürdürülebilir ulaşım türlerini destekleyerek hızlı otomobil kullanımını değil en çevreci türler olan yürüme ve bisikletli ulaşımı temel alan kentleşme politikası çerçevesinde, Türkiye'deki ilk “yavaş şehir” sertifikasına sahip olmuş, bu kapsamda güneşenerjisi ile çalışan motosiklet uygulamasını geliştirmiştir. Bu uygulamanın yaygınlaştırılması için çalışmalar sürmektedir.

4.5.3 Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme

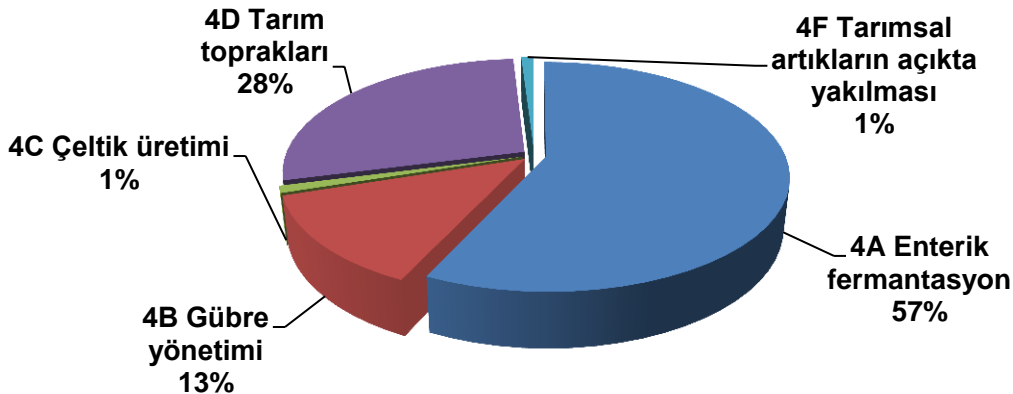
Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının çok önemli bir bölümünü CO₂ emisyonları oluşturmaktadır. CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik politika ve önlemler yukarıdaki bölümlerde verilmiştir. Ulaştırma sektöründe yatkıların yanmasından kaynaklanan azot oksitler (NO_x), metan olmayan organik kirleticiler (NMVOC), karbonmonoksit (CO) ve kükürt dioksit (SO₂) emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak da çok sayıda yasal düzenleme ve teknoloji geliştirme projeleri bulunmaktadır.

4.6. Tarım

Teknolojinin tarımsal üretime katkısı artarak devam etmekle birlikte iklim tarımsal üretimin halen en önemli bileşenidir. İklimde meydana gelen değişiklikler ile tarım arasında iki yönlü bir etkileşim bulunmaktadır. Tarım bir yandan iklim değişikliği ile ilgili sorunların kaynağı içerisinde yer almakta öte yandan çözümde katkı sunan bir etkiye de sahip olmaktadır. Toprakların işlenmesi, hayvansal sindirim ve atıkları, gübreleme ve gübre yönetimi, çeltik tarımı, sulak alanlar ve anız yangınları tarımsal kaynaklı sera gazı emisyonlarını artırırken, fotosentez süreci, toprakların karbon tutması ve biyokütle oluşturması ise yutakları oluşturmaktadır. Sera gazı emisyonunu azaltan, yutakları geliştiren her türlü faaliyetler iklim değişikliğini önlemede önemli bir katkı sağlamaktadır.

Türkiye’de tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları ilk hesaplamaların yapıldığı 1990 yılı için toplam emisyonların %16’sını, 2009 yılı için %7’sini ve 2012 yılı için ise %7,3’ünü oluşturmakta olup son yıllarda artan bir eğilim göstermektedir (TÜİK_f, 2014). Tarımsal üretim, hayvan yetiştiriciliği, gübreleme, çeltik tarımı, tarımsal atıkların yakılması ve topraklar tarımsal kaynaklı sera gazı emisyonlarını oluşturmaktadır. Bu alt sektörlerde topraklardan N₂O, CH₄ gazları, hayvansal sindirim ve atıklarından CH₄ gazı, gübreleme ve gübre yönetiminden CH₄ ve N₂O gazları, çeltik tarımı ve sulak alanlardan CH₄ gazı ve tarımsal atıkların açıkta yakılmasından ise CO₂, CH₄, N₂O gazları salınmaktadır. Sera gazlarından N₂O emisyonlarındaki en büyük payı tarımsal faaliyetler oluşturmaktadır. Bu alt sektörlerden toplam tarım emisyonlarına katkısı en fazla olan hayvansal sindirime dayalı olan enterik fermantasyondur (Şekil 4.3). Türkiye’deki hayvan sayısındaki azalmaya bağlı olarak, 1990 yılından sonra metan emisyonunda bir azalma görülmüş ancak 2009 yılından sonra tarım sektöründeki gelişmeye bağlı olarak sera gazı emisyonunda artış kaydedilmiştir. Bu artışın önemli bir bölümü hayvancılık destekleme politikaları sonucu bu sektöründeki gelişme trendinden kaynaklanmaktadır.

18/4/2006 tarihli ve 5488 sayılı Tarım Kanununun 19 uncu maddesi ve 14/4/2009 tarihli ve 27200 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 2009/14850 sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı ile hayvancılığa destek ödemeleri başlatılmış, 15/05/2009 tarih 27229 sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Uygulama Esasları Tebliği ile örgütlü yetiştiriciler, tarımsal amaçlı kooperatifler ve süt üreticileri birliklerine sığır, manda yetiştiriciliği, buzağı desteklemesi, anaç koyun ve keçi desteklemeleri, tiftik keçisi yetiştiriciliğinin ve tiftik üretiminin desteklenmesi olmak üzere hayvan başı doğrudan destek uygulamasına geçilmiştir.



Şekil 4.3 Tarım sektöründe alt sektörlerin toplam tarım emisyonlarına katkısı (2012)

4.6.1 Genel Politika ve Önlemler

Sera gazları emisyonu ve tutulmasına yönelik etkisi nedeniyle tarımda iyileştirmeye yönelik yapılan tüm faaliyetler iklim değişikliğini önlemeye bir katkı sağlamaktadır. Bu nedenle kalkınma planları bu hedefe yönelik niyetleri, strateji belgeleri hedefe ulaşmada geliştirilecek ve izlenecek yolu, kanunlarda yapılan düzenlemeler ve yeni yönetmelikler ise sera gazlarının azaltılmasına yönelik atılan adımları oluşturmaktadır.

Ülkenin temel gelişim programını oluşturan kalkınma planları, iklim değişikliği ve sera gazlarının da başlıklar altında değerlendirildiği çerçeve yaklaşımlardır. Dokuzuncu Kalkınma Planı tarım, çevre ve teknoloji politikalarının bütünleştirilmiş bir anlayışla değerlendirildiği, sera gazı azaltımı için politika ve tedbirlerin ortaya konulacağı bir Ulusal Eylem Planı hazırlanması, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine ilişkin yükümlülüklerin yerine getirilmesi konusuna açıkça vurgu yapan bir plan olmuştur. Planda çevreye duyarlı sektör olarak nitelendirilen tarımın ekolojik potansiyellerine göre koruma-kullanma dengesi gözetilerek yürütüleceği belirtilmiştir (DPT, 2007).

Bu dönemde tarımsal desteklemenin çeşitlendirilmesi, gıda güvenirliliği, bitki ve hayvan sağlığına ilişkin çeşitli çalışmalar yürütülmüş, arazi toplulaştırma ve sulama altyapısında dikkate değer gelişmeler sağlanmış, hayvancılıkta yatırımlar artırılmıştır. Toplam tarımsal destekleme ödemeleri 2006 yılından 2013 yılına %88 oranında artış göstererek 9 milyar TL'ye yükseltilmiştir. Doğrudan Gelir Desteği uygulaması, alan ve ürün bazlı destek ödemeleri şeklinde sürdürülmüştür. 5488 sayılı Tarım Kanunuyla çerçevesi çizilen tarımsal politikalar, plan döneminde ürün, üretim ve üretici odaklı ve bölgesel temelli olarak şekillenmiş olup, tarımsal desteklerin tarım havzaları ve işletme temelli bir yapıda verilmesi, söz konusu politikaların uygulanmasına temel oluşturacak tarım bilgi sistemlerinin kurulmasına devam edilmesi şeklinde gelişmiştir. Toplulaştırma çalışmalarının, 2013 yılı sonunda 4,2 milyon hektara ulaşması öngörülmekte, işletmeye açılan net sulama alanı plan dönemi sonunda 2,91 milyon hektara ulaşması beklenmektedir. Sulama yatırımları ile arazi toplulaştırma çalışmalarının uyumlu yürütülmesi ve sulama oranı ve randımanının artırılması önceliğini korumaktadır. Dokuzuncu Kalkınma Planı dönemini de içeren son on yıllık sürede, birim alan ve hayvandan elde edilen verimler artmıştır. Bu bağlamda sertifikalı tohum ve damızlık hayvan üretimine yönelik yatırımlar ve destekler, mekanizasyon yatırımları etkili olmuştur. Plan döneminde hayvancılık desteklemeleri miktar ve çeşit olarak artırılmış ve bölgesel projeler uygulamaya konulmuş bu destekler süt ve beyaz et üretiminin yanı sıra, özellikle mısır, pirinç ve ayçiçeğinde verim artışına bağlı üretim artışları gözlenmiştir. Tarımsal kaynaklı sera gazını azaltmaya yönelik lisanslı depoculuk, gen bankalarının kurulması, yeni ürün çeşitleri ile biyoteknoloji ve nanoteknoloji alanlarındaki faaliyetlerin geliştirilmesi, tarımsal teknoparkların oluşturulması ile yenilenebilir enerji kullanımı konularında gelişmeler kaydedilmiştir. Dönemde, "Tarım ve Kırsal Kalkınma", "Gıda Güvenirliliği, Veterinerlik ve Bitki Sağlığı" ile "Balıkçılık" başlıklarında AB'ye uyum çalışmalarına devam edilmiş, "Gıda Güvenirliliği, Veterinerlik ve Bitki Sağlığı" faslı müzakereye açılmıştır.

Onuncu Kalkınma Planı'nda (2014-2018) ise (KB, 2013) iklim değişikliğine karşı "yeşil büyüme" kavramının benimsendiği bir gelişme planı tasarlanmıştır. Planda gıda, su ve doğal kaynakların etkin kullanımını sağlamak adına iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerine olan olumsuz baskısının meydana getirdiği gıda fiyatlarındaki dalgalanmanın önlenmesi için ilgili uluslararası kuruluşların ve bölgesel işbirliklerinin gerekliliğine yönelik uygulamaların geliştirilmesine karar verilmiştir. Planda, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmaları ülke gerçekleri gözetilerek "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ile "göreceli kabiliyetler" ilkeleri doğrultusunda sürdürülmesi kabul edilmiştir.

Onuncu kalkınma planında sulama, ulaştırma ve toplulaştırma faaliyetlerinde ilgili kamu kurumları arasında koordinasyon sağlanması, tarla içi geliştirme hizmetleri etkinleştirilerek sulama oranının artırılması, su iletim ve dağıtım tesislerinde yenileme, kapalı sisteme geçiş ve tarla içi sulamalarda modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması yer almıştır.

Planda, tarımsal destekler, tarım havzaları ve parselleri bazında, çevre ile bitki, hayvan ve insan sağlığı dikkate alınan sistemlere destek sağlanması, tarımsal desteklerin etkinliği izlenerek değerlendirilmesi, ürün deseni ve su potansiyeli uyumu gözetilerek, sertifikalı üretim yöntemlerine önem verilmesi, ayrıca, tarım sigortalarının kapsamı genişletilerek yaygınlaştırılması kabul görmüştür.

Gıda güvenliğini sağlama adına etkin stok yönetimi, üretim, pazarlama ve tüketim zincirinde kayıpların azaltılması, piyasaların düzenlenmesine ilişkin idari ve teknik kapasitenin güçlendirilmesi, tarımsal bilgi sistemlerinin ortak kullanıma izin verecek şekilde entegrasyonunun sağlanması plana dahil edilmiştir.

Tarımda mesleki ve teknik eğitim ile yayım konularında bilgi ve iletişim teknolojilerinden etkin kullanımı, gen kaynaklarının korunmasına, ıslah çalışmalarına, nanoteknoloji ve biyoteknolojiye yönelik araştırmalara öncelik verilerek, tarım ve gıda odaklı teknoparklar ile sektörel teknoloji platformlarının tesis edilmesi sağlanacak adımların atılması planda yer almaktadır.

Tarım ve işlenmiş tarım ürünlerinde güvenilirliğin denetimi etkinleştirilerek, risk değerlendirmesine dayalı akredite kontrol ve denetim sistemi oluşturulması, hayvancılıkta destek ve bölgesel programların uygulanmasına devam edilmesi kararına varılmıştır.

Çayır ve mera alanlarının tespit, tahdit, tasnif ve ıslah çalışmaları, yem bitkisi ihtiyacı üretim ve ürün çeşitliliğindeki artışı sağlanması, su ürünleri yetiştiriciliğinde çevresel sürdürülebilirlik temeline dayalı yatırımların desteklenmesi planda yer almıştır.

Ülkemiz, 2030 yılında kişi başına düşen su miktarıyla su sıkıntısı çeken bir ülke durumuna gelebilecektir. Bu nedenle toprak ve su kaynaklarının etkin şekilde kullanımı yanında doğal kaynakların koruma-kullanma dengesinin havza bazında gözetilmesi öncelikli görülmektedir. Bu kapsamda, son dönemde arazi toplulaştırması ve arazi ıslahı çalışmaları, sulama altyapısı ve su tasarrufu sağlayan modern sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması gibi önlemler alınmış, su yönetim yapısı havza bazlı yaklaşımlarla geliştirilmeye başlanmış, başta tarım arazileri olmak üzere erozyonla mücadele hızlandırılmıştır. Su yönetiminde etkinliği sağlamak 26 su havzasının tamamı için koruma eylem planları hazırlanmıştır. Onuncu kalkınma planında, su yönetimine ilişkin mevzuat yenilemeleri ile ilgili tüm kurum ve kuruluşları kapsayan görev, yetki ve sorumlulukların yapılandırılması, ulusal havza sınıflama sistemi, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına imkân verecek şekilde geliştirilmesi, yeraltı ve yerüstü sularının izlenmesi, bilgi sistemlerinin oluşturulması, sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına yönelik uygulamaların öncelikli olacağı belirtilmiştir.

Özel öneme sahip doğal korunan alanlar başta olmak üzere, nitelikli tarım arazilerinin korunması, erozyona karşı mücadele, tarımsal faaliyetlerin toprak kaynakları üzerindeki çevresel ve sosyal etkilerinin izlenerek önleyici tedbirlerin alınması planlanmıştır. Güncel ve sağlıklı arazi bilgilerine ulaşabilmeyi temin için, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak Ulusal Toprak Veri Tabanı oluşturulması ve arazi kullanım planlaması yapılarak tarım başta olmak üzere toprağın etkin kullanımı konusunda çalışmalar başlatılmıştır.

Tarımsal desteklere ilişkin mevzuat ve uygulamaların birleştirilmesi ve bu desteklerin etkileşim içinde bulunduğu sektörlerin ve ilgili tarafların ihtiyaçlarını gözeterek şekilde yeniden düzenlenmesi, örgütlü ve rekabet gücü yüksek bir yapının oluşumuna imkân veren, gıda güvenliği ve güvenilirliğini sağlayan, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını gözetilen bir destek sisteminin kurulması hedeflenmiştir.

Uluslararası yükümlülükler, AB'ye üyelik süreci ve tarımsal yapıda hızlanan dönüşümün kırsal kesimde ortaya çıkardığı uyum sorunlarını çözmek ve kırsal kalkınma proje ve faaliyetlerine çerçeve oluşturmak üzere Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi hazırlanıp yürürlüğe konmuştur.

GTHB 2010-2014 Stratejik Planı'nda tarımda kırsal kalkınmanın, insan sağlığı ve çevreye duyarlılık, biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı, genetik kaynakların ve ekosistemlerin korunması ve geliştirilmesi, enerji tarımının oluşturulması, küresel ısınma tehdidi karşısında gerekli önlemlerin alınması ile birlikte ele alınması ifade edilmiş, bu dönemde Tarım Kanunu'nun da içinde olduğu sektörle ilgili 14 Kanun çıkarılmış, tarım master planları, bölgesel master planları, kırsal kalkınma stratejisi, tarım stratejisi, kırsal kalkınma planı, IPARD Programı hazırlanmış, Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli oluşturulmuş, tarım arazilerinin korunmasına yönelik düzenlemeler hayata geçirilmiş, arazi toplulaştırma çalışmalarına hız kazandırılmış, Tarımsal destekler 4 katına ulaştırılmıştır (GTHB_a, 2010).

Misyonu "Ülkenin ve dünya pazarlarının ihtiyacı olan güvenilir gıda ve kaliteli tarım ürünlerine erişebilirliği gerçekleştirmek, tarımsal ve ekolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamak, kırsal alanda yaşam standardını yükseltmek amacıyla politika belirlemek ve uygulamak" olarak tanımlanan **GTHB 2013-2017 Stratejik Planında** stratejik alanlar ise Tarımsal Üretim ve Arz Güvenliği, Gıda Güvenilirliği, Bitki Sağlığı, Hayvan Sağlığı ve Refahı, Tarımsal Altyapı ve Kırsal Kalkınma, Kurumsal Kapasite olarak belirtilmiştir. Planda Dünya tarımının geldiği durum yenilenebilir enerji ihtiyacı, küresel iklim değişikliği ve çevre sorunlarının arz güvenliğini tehdit ettiği; bu bağlamda tarımsal ürün arz ve talebinin yeniden tanımlandığı bir dönemi yaşamakta olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, küresel iklim değişikliği, ülkelerin arz güvenliği ve tarımsal üretim stratejilerini tehdit ettiğine dikkat çekilmiş, bu değişim ve gelişmelere paralel olarak gıda güvenliğinde öncelikli olarak yeterli tarımsal üretim, sürdürülebilirlik, kalkınma ve ekolojik dengeyi koruyan politikalar ön plana çıkması gerektiği ifade edilmiştir (GTHB_a, 2013).

GTHB 2014 yılı Performans Programı'nda Tarımsal Üretim ve Arz Güvenliği ile Gıda Güvenilirliği beş stratejik alan başlığından ikisini oluşturmuş, Tarımsal kaynakları korumak, iyileştirmek ve devamlılığını sağlamak, Tarım ürünlerine erişebilirliği ve gıda güvenliğini sağlamak, Gıda ve yem kontrol hizmetlerinin güvenliğini sağlamak, Güvenilir gıda konusunda duyarlılığı artırmak başlıkları ise onyedini hedefini oluşturmuştur. Bakanlığın 2014 yılı programının üçte biri gıda arzı ve güvenliği konuları üzerine odaklanmıştır (GTHB, 2014).

Kırsal kesimin mevcut koşulları, gelişme düzeyi ve potansiyelleri ışığında belirlenmiş bulunan 30 Tedbir ve 96 Faaliyeti kapsayan **Kırsal Kalkınma Planı (2010-2013)** genel çerçevesinde "Çevreci tarım uygulamalarının geliştirilmesi" kapsama dahil edilmiştir. Planın 4. Stratejik Amacını Kırsal Çevrenin Korunması ve Geliştirilmesi oluşturmuştur. Bu amaçla Çevreci Tarım Uygulamalarının Geliştirilmesi hedefi altında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunmasına yönelik önlemleri alabilmek için Tarım Arazilerinde Erozyonun Önlenmesi, Tuzlu ve Alkali Tarım Arazilerinin İslah Edilmesi, Mera İslahı ve Amenajmanının Yapılması faaliyetlerine yer verilmiştir. Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Çevre Kirliliğinin Önlenmesi için Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Kirliliğin izlenmesi, Hayvancılık işletmelerindeki Atıkların Değerlendirilmesi, Tarımsal ilaç ve Gübre Ambalajlarının Geri Kazanımı faaliyetleri plana girmiştir. Çevre Dostu Üretim Yöntemlerinin Yaygınlaştırılmasına yönelik yapılacak faaliyetler; Organik Tarım Faaliyetlerinin Yaygınlaştırılması, iyi Tarım Uygulamalarının Yaygınlaştırılması, Çevre Dostu Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Sağlanması Olarak sıralanmıştır. Çevre kirliliği ve iklim değişikliği gibi sorunları ortadan kaldırılması için Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının tarımsal kullanımına yer verilmiş, Çevre Dostu Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Sağlanması konuları plana dahil edilmiştir. Entegre Havza Rehabilitasyonu Uygulamalarının Yaygınlaştırılması amacıyla havza bazında yürütülmekte olan doğal kaynak rehabilitasyon çalışmalarının Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan ve ülkemizin taraf olduğu "iklim Değişikliği", "Biyolojik Çeşitlik" ve "Çölleşme ile Mücadele" sözleşmelerine göre yürütülmesi kararı plana girmiştir (GTHB_b, 2010).

GTHB Organik Tarım Strateji Belgesinde (2006-2020) Türkiye'de çevresel boyutu dikkate alan sürdürülebilir bir tarım sektörü oluşturabilmek amacıyla, organik tarım sektörünün rekabet gücünü ve

etkinliğin artırılması temel amaç olarak tanımlanmıştır. Türkiye, Organik Tarım Stratejik Planında (2012–2016) toprak ve su kaynaklarını, biyolojik çeşitliliği gelecek kuşaklar için koruyarak geliştirmeyi hedefleyen ve tarımı stratejik bir sektör olarak algılayan bir yaklaşımı kabul etmiştir. Sürdürülebilir tarım tekniklerini geliştirmek ve tüketicilerin sağlıklı gıdaya ulaşımını kolaylaştırmak amacıyla 5262 sayılı “Organik Tarım Kanunu” ve bu kanuna dayalı olarak hazırlanan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” sayesinde ulusal mevzuat Avrupa Birliği mevzuatı ile uyumlu hale getirilmiş, genelgeler ile görev ve yetkiler belirlenmiş, “Organik Tarım Bilgi Sistemi” (OTBİS) kurulmuştur. Bu gün GAP Eylem Planı çerçevesinde, GAP illerini de kapsayan “Organik Tarımın Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi” ile “Gökçeada-Bozcaada Tarımsal Kalkınma ve İskan Projesi” yürütülmektedir. Hassas bölgelerden olan içme ve kullanma suyu temini amaçlı baraj havzalarında organik tarım yapılması ve Özel Çevre Koruma Bölgeleri olarak belirlenen alanlarda organik tarımın yaygınlaştırılması amacıyla, Çevre ve Orman Bakanlığı, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı ile bir protokol yapılmıştır. Bu kapsamda su havzalarında proje çalışmaları devam etmektedir (GTHB, 2006).

Ülkemizde organik tarımsal ürün ve girdi üreten müteşebbislere, düşük faizli tarımsal kredi uygulaması kapsamında yatırım ve işletme kredisi kullanma imkanı sağlanmıştır. Bitkisel üretim için “Doğrudan Gelir Desteği” kapsamında ilave organik tarım desteği verilmiştir. Alan bazlı destekleme ödemesi, organik hayvansal üretim destekleme ödemesi, organik tarım üreticileri alan bazlı mazot ve gübre analiz desteği, toprak analizi ve bombus arisi desteği ile biyolojik mücadele desteklerinden de destekler sağlanmıştır. Organik tarım sertifikasına sahip ham, yarı mamul veya mamul ürünlerden, ihracata yönelik organik ürünlerin sertifika ve analiz giderleri desteklenmektedir. Bu kapsamda belgelendirme ve laboratuvar analiz harcamaları desteklenmektedir. Proje kapsamında organik tarım yatırımı yapmayı ve istihdam sağlamayı taahhüt eden yatırımcılara hazine arazileri 49 yıllığına kiraya verilmektedir. Organik ürün ihracatı yapan müteşebbisler, ihracat iadesi ödemelerinden yararlanmaktadır. Ayrıca, tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinden faydalanan üreticilere, destekleme ödemesi yapılmaktadır (GTHB, 2012).

Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020) ile Türkiye, BMİDÇS'nin temel ilkelerinden biri olan “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” çerçevesinde küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına imkânları ölçüsünde katkıda bulunmayı bir hedef olarak belirlemekte; ulusal azaltım, uyum, teknoloji, finansman ve kapasite oluşturma politikalarını ortaya koymaktadır. 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 Sera Gazı Envanteri ile Ulusal Envanter Raporu'nun, IPCC rehberine uygun olarak hazırlanması amacıyla ülkemizdeki tüm arazi kullanımı sınıflarına ait merkezi bir coğrafi bilgi sistemi kurulması kararı yer almıştır.

İklim Değişikliğine Uyum çerçevesinde tarım sektöründe kısa vadede iklim değişikliğinin olumsuz etkileri sebebiyle bozulan su kalitesinin iyileştirilmesi, hayvan hastalıkları ve bitki zararlıları ile mücadele, orta vadede sulanan alanlardaki tuzluluk artışına engel olmak için toprak işleme, drenaj, sulama teknikleri, malçlama çiftçinin eğitimi, bitkisel üretim alanlarının izlenmesi ve bitkisel üretim tahmin çalışmalarının desteklenmesi, uzun vadede ise suyun hacim esasına göre fiyatlandırılması çalışmaları, sulama

şebekelerinin iyileştirilmesi, modern sistemlere geçilmesi ve bu konudaki projelerin teşviki konuları yer almıştır (ÇŞB, 2010).

4.6.1.1 Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017)

Kuru ve sulu tarım alanlarında ayrı ayrı olmak üzere Tarımsal İl Kuraklık Eylem Adımları hazırlanmıştır. Bu kapsamda 1. adım olarak Kuraklığa Hazırlanma, 2. adım olarak Kuraklık Alarmı, 3. Adım olarak Acil Eylem ve 4. Adım olarak Kısıtlama aşamalarında alınması gereken önlemler ve SWOT analizi ile planın güçlü ve zayıf yönleri ortaya konmuştur. Eylem Planında yer alan faaliyetler temel gelişme eksenleri ve öncelikler kapsamında Kuraklık Risk Tahmini ve Kriz Yönetimi, Sürdürülebilir Su Arzının Sağlanması, Tarımsal Su Talebinin Etkin Yönetimi, Destekleyici Ar-Ge Çalışmalarının Hızlandırılması ve Eğitim/Yayım Hizmetlerinin Artırılması ve Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi şeklinde gruplanmış, her bir grupta yapılması öncelikli olan işler ve tedbirler, sorumlu kuruluş, işbirliği yapılacak kuruluşlar, işin başlama-bitiş yılları ve yapılacak işin açıklamalarının yer aldığı eylem planı oluşturulmuştur. Ayrıca bir önceki dönemde kurulan Tarımsal Kuraklık Yönetimi Koordinasyon Kurulu ve bu kurula bağlı olarak çalışan; merkezde, İzleme, Erken Uyarı ve Tahmin Komitesi ile Risk Değerlendirme Komitesi, illerde ise Vali'ler başkanlığında Tarımsal Kuraklık İl Kriz Merkezleri faaliyetlere başlamıştır (GTHB_b, 2013).

4.6.2 Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar

Tarım Kanunu

25.04.2006 tarih ve 26149 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5788 no'lu Tarım Kanunu, tarım sektörünün ve kırsal alanın, geliştirilmesi ve desteklenmesi için gerekli politikaların tespiti, düzenlemelerin yapılması, kapsam ve konuların belirlenmesi, programların oluşturulması, yürütülmesi, finansman ve idarî yapılanma, öncelikli araştırma ve geliştirme programlarıyla ilgili uygulama usûl ve esaslarını kapsamaktadır. Kanunda tarım politikalarının amaçları üretim, geliştirme, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, verimlilik, gıda güvencesi ve güvenliğinin güçlendirilmesi, örgütlenme konuları üzerine temellendirilmiş, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığını yetkili ve sorumlu kılmıştır. Kanunda tarımsal üretimin kendi ekolojisine uygun alanlarda yoğunlaşması, desteklenmesi, örgütlenmesi, ihtisaslaşması ve entegre bir şekilde yürütülmesi için tarım havzaları konusu açık bir hüküm olarak yer alır. Bu amaçla yapılacak destekler, a) Doğrudan gelir desteği, b) Fark ödemesi, c) Telafi edici ödemeler, ç) Hayvancılık destekleri, d) Tarım sigortası ödemeleri, e) Kırsal kalkınma destekleri, f) Çevre amaçlı tarım arazilerini koruma programı destekleri ve g) Diğer destekleme ödemeleri olarak yapılmakta olup, desteklerin hangi koşullarda verileceği ise esnek bırakılmıştır. Bu nedenle kanunla garanti altına alınan söz konusu desteklerin iklim değişikliğini önleme, sera gazı emisyonunu azaltma konularını içeren uygulamalar için kullanımını mümkün kılmaktadır. Nitekim f) Çevre amaçlı tarım arazilerini koruma programı destekleri bu amaca yönelik kullanılmaktadır.

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve Değişiklikler

19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 no'lu Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, toprağın kaybını ve niteliklerini yitirmesini engelleyerek korunmasını, geliştirilmesini ve çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak, plânlı arazi kullanımını sağlayacak usûl ve esasları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Arazi ve toprak kaynaklarının bilimsel esaslara uygun olarak belirlenmesi, sınıflandırılması, arazi kullanım plânlarının hazırlanması, koruma ve geliştirme sürecinde toplumsal, ekonomik ve çevresel boyutlarının katılımcı yöntemlerle değerlendirilmesi, amaç dışı ve yanlış kullanımların önlenmesi, korumayı sağlayacak yöntemlerin oluşturulmasına ilişkin sorumluluk, görev

ve yetkilerin tanımlanması ile ilgili usûl ve esasları kapsar. Kanun bu kapsamda arazi kullanım plânlarının yapılması, tarımsal amaçlı arazi kullanım plân ve projelerinin hazırlanması, toprak koruma projelerinin hazırlanması, tarımsal potansiyeli yüksek büyük ovaların belirlenmesi ve korunması, erozyona duyarlı alanların belirlenmesi ve korunması, toprak kirliliğinin izlenmesi ve önlenmesi, arazi toplulaştırması ve dağıtımı, tarım arazilerinin yanlış kullanımlarında uygulanacak cezalar, tarım dışı amaçlı arazi kullanımlarına ilişkin cezalar ve yükümlülükler yetki ve sorumluluğunu Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na vermiştir

15/05/2014 tarih ve 6537 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile asgari tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüklerinin belirlenmesi ve bölünmelerinin önlenmesi amacıyla il ve ilçelere göre en küçük tarımsal parsel büyüklüğü tanımlanmıştır. Bu kanun ile belirlenen asgari büyüklüğe erişmiş tarımsal arazileri bölünemez eşya niteliği kazanmıştır. Ayrıca kanun mirasa konu tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazilerin bir veya birden fazla mirasçıya, Medeni Kanunda belirtilen hususlara göre kurulmuş aile ortaklığı yada limited şirkete yada üçüncü kişilere devrini zorunlu hale getirerek bölünmenin önüne geçmiştir. Yapılan yeni düzenlemeler tarım makinalarının sayısının ve kullanım süresinin azaltılması ile etkili kullanımının güçlendirilmesini sağlayacaktır. Bu uygulama tarımda kullanılan makinalardan kaynaklanan sera gazı emisyonunu azaltıcı bir önlem olacaktır. Parsellerin bölünmesinin önüne geçilmesi özellikle sulama yöntemlerinin değişmesini, su kayıplarının azalmasını sulama randımanının artmasını sağlayacaktır.

Mera Kanunu

Daha önce çeşitli kanunlarla tahsis edilmiş veya kadimden beri kullanılmakta olan mera, yaylak, kışlak ve kamuya ait otlak ve çayırın tespiti, tahdidi ile köy veya belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, belirlenecek kurallara uygun bir şekilde kullandırılmasını, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılmasını ve sürdürülmesini, kullanımlarının sürekli olarak denetlenmesini, korunmasını ve gerektiğinde kullanım amacının değiştirilmesini sağlamak amacıyla 28.02.1998 tarih ve 23272 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 4302 no'lu Mera Kanunu, mera, yaylak ve kışlakların bakım, ıslah, koruma, kontrol ve uygun kullanımını sağlamak için, araştırma, planlama, ıslah projeleri, otlatma zamanı, kullanma sistemi, koruma ve kontrol tedbirlerini tespit etmek üzere yapılacak düzenleme yetki ve sorumluluğunu GTHB'na vermiştir. Hayvancılıkta metan gazı emisyonu beslenmeyle doğrudan ilişkilidir. Meraların ıslahında enterik fermantasyon sonucu oluşan metan emisyonunu azaltabilecek bitki çeşitlerinin tespiti ve kullanılması hayvancılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonu için bir fırsat niteliğindedir. Mera kanunu bu yetkiyi vermesi nedeniyle sera gazlarının kontrolünde önemli işleve sahip olmaktadır.

Hayvan Islahı Kanunu

10.03.2001 tarih ve 24338 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 4631 no'lu Hayvan Islahı Kanunu, her türlü hayvansal üretim ve faaliyetler ile hayvanların verimlerinin artırılması için yapılacak ıslah çalışmalarını, gen kaynaklarının korunmasını, hayvansal üretimin ekonomik olmasını ve rekabet gücünün artırılmasını, bu hususlarla ilgili faaliyetleri ve soy kütüğü kayıtlarının tutulması ile hayvan ırklarının ıslahını, damızlıkların sağlıklı ve hijyenik koşullarda yetiştirilmesini ve hastalıkların arı bir şekilde üreticilere intikalini ve korunmasını amaçlamaktadır. Kanun suni tohumlama, tabii tohumlama ve embriyo transferi, genetik kopyalama ve diğer biyoteknolojik faaliyetler, soy kütüğü kayıtlarının tutulmasına, damızlık hayvanlar ile sperma, embriyo, yumurta, balık ve diğer suda yaşayan hayvanların larvalarının ithaline, ihracına dair hükümler ile damızlık yetiştiriciliği yapılan her türlü hayvancılık işletmelerine ait ünitelerin kontrolü, tescil ve ruhsatlandırılmasına, örgütlemelerine dair hükümleri kapsamaktadır. Hayvanların enterik fermantasyonu çeşit ve ırklara göre değişiklik göstermektedir. Metan gazı çıkışının azaltılmasına yönelik seçeneklerden birisi yemden yararlanma oranı yüksek hayvan ırkları yetiştirmektir (Alford, Cacho, Griffith ve Hegarty, 2006).

Benzer şekilde yemden yararlanması yüksek hayvan ırkını yetiştirilmesi N₂O gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik tedbirler içerisinde yer almaktadır. Kanunun yaptırımları hayvancılıkta metan emisyonunun kontrolünde avantaj sağlayacak ıslah çalışmalarına destek verebilir özelliktedir.

Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu

13.06.2010 tarih ve 27610 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5996 no’lu Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, gıda ve yem güvenilirliğini, halk sağlığı, bitki ve hayvan sağlığı ile hayvan ıslahı ve refahını, tüketici menfaatleri ile çevrenin korunması da dikkate alınarak korumak ve sağlamak amacıyla yapılmıştır. Gıda, gıda ile temas eden madde ve malzeme ile yemlerin üretim, işleme ve dağıtımının tüm aşamalarını, bitki koruma ürünü ve veteriner tıbbî ürün kalıntıları ile diğer kalıntılar 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, zootekni 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 resmî kontrolleri ve yaptırımları kapsar.

Metan gazı çıkışının azaltılmasına yönelik seçeneklerden birisi rasyonun özelliğinin iyi olmasıdır. Rasyonda kullanılan yemin kaliteli ve enerjisinin yüksek olması, tanen, yağ gibi mitigant özelliği olan maddelerin rasyona katılması CH₄ emisyonunu azaltabilmektedir. Mevcut seçeneklerin kullanımıyla Avrupa’da tarım ve hayvancılık kökenli CH₄ gazı çıkışını %12 ye kadar azaltma potansiyeli bulunmaktadır. Yemde bulunması gereken N oranı %18-20 civarındadır. Bu oranın üzerinde yem kullanıldığında sistemden çıkan N oranında da bir artışın olması muhtemeldir. Avrupa da tarım ve hayvancılık sektöründe N₂O çıkışının %19 oranında azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Ruminantlar tarafından üretilen CH₄ gazının azaltılmasında rasyona yapılabilecek müdahaleler, bitkisel üretimde gübre kullanımına bağlı olarak oluşan N₂O emisyonunu azaltmak için gübre-zaman-miktar-çeşit dengesinin korunması ve N inhibitörleri kullanımı mümkün olabilmektedir (Özkan, 2012). Gıda ve yem güvenilirliği için gerekli şartların belirlendiği kanun, hayvancılıktan kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltımda yetkilendirilebilir özelliktedir.

Organik Tarım Kanunu

03.12.2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5262 no’lu Organik Tarım Kanunun amacı tüketiciye güvenilir, kaliteli ürünler sunmak üzere organik ürün ve girdilerin üretiminin geliştirilmesini sağlamak için gerekli tedbirlerin alınmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir. Kanun, organik tarım faaliyetlerinin yürütülmesine ilişkin kontrol ve sertifikasyon hizmetlerinin yerine getirilmesi ve Bakanlığın denetim usul ve esasları ile yetki, görev ve sorumluluklara dair hususları kapsar. Kanun Kontrol ve sertifikasyon sürecini ve bu sürecin denetimini yasalar ile garanti altına almıştır. Kanun tarımsal üretimde gübre kullanımını kontrol almada en güçlü araçlardan biridir. Bu bağlamda N₂O emisyonunun azaltılmasında önemli katkı sağlamaktadır.

Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun

07.02.1939 tarih ve 4126 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 3573 no’lu Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun, devlet arazilerindeki aşıllı zeytinlerin bakımı, yetiştirme, toplanması, çoğaltma suretiyle meydana getirilecek zeytinlikleri tesisi, yabancı zeytinliklerin tespiti, aşılması, korunması yada işletilmesi amacıyla özel yada tüzel kişilere tahsisi ve desteklenmesi hususlarını içermektedir. Ayrıca izinsiz zeytin ağaçlarının kesilmesini önlemek adına Temel Ceza Kanunlarına dayanılarak para cezası bulunmaktadır. Bu çerçevede tarımsal yutak alanları içerisinde değerlendirilebilecek olan zeytin varlığının korunması sera gazları etkisini azaltıcı önlemler içerisinde yer almaktadır.

Tohumculuk Kanunu

08.11.2006 tarih ve 26340 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5553 no’lu Tohumculuk Kanunu’nun amacı; bitkisel üretimde verim ve kaliteyi yükseltmek, tohumluklara kalite güvencesi sağlamak, tohumluk üretim ve ticareti ile ilgili düzenlemeleri yapmak ve tohumculuk sektörünün yeniden yapılandırılması ve geliştirilmesi için gerekli olan düzenlemeleri gerçekleştirmektir. Kanun; tarla bitkileri, bağ-bahçe bitkileri, orman bitki türleri ve diğer bitki türleri çoğaltım materyaline ait çeşitlerin ve genetik kaynakların kayıt altına alınması, tohumlukların üretimi, sertifikasyonu, ticareti, piyasa denetimi ve kurumsal yapılanmalar ile ilgili düzenlemeleri kapsar. Kanun, bitki çeşitlerinin tescili, üretim izni ve standart tohumluk çeşit kaydı ile genetik kaynakların kütüğe kaydedilmesi, devamlılığın sağlanması, katalog oluşturulması, tescil, üretim, uyması gereken hususlar, teşvik ve desteklemeler konularını düzenlemektedir. Azot verimliliği yüksek kaba yemlerin hayvancılıkta N₂O salımını azalttığı bilinmektedir Azot bağlama gücü yüksek yem bitkilerine ait tohum ıslahının yapılması sera gazlarını azaltımda avantaj sağlayacaktır.

Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun

Gıda güvenliğinin temini, her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin teknik ve hijyenik şekilde üretimini, işlenmesini, muhafazasını, depolanmasını, pazarlanmamasını ve halkın gereği gibi beslenmesini sağlamak, üretici ve tüketici menfaatleriyle halk sağlığını korumak üzere gıda maddelerinin üretiminde kullanılan her türlü ham, yarı mamul ve mamul gıda maddeleri ile gıda işlemeye yardımcı maddeler ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin güvenliğine ilişkin özelliklerinin tespit edilmesi, gıda maddeleri üreten ve satan işyerlerinin asgari teknik ve hijyenik şartlarının belirlenmesi, gıda maddeleri ile ilgili hizmetleri denetlemek amaçlarıyla 5179 no’lu, “Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun” 05.06.2004 tarih ve 25483 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu

01.12.1984 tarih ve 18592 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 3083 no’lu Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu, sulama alanları ile tarımsal potansiyeli yüksek alanların verimli şekilde işletilmesini esas alan uygulamaların geliştirilmesini hedeflemektedir. Toprak dağıtımı ve değişimi, toplulaştırılma, tarla içi geliştirme hizmetleri, sulama yatırımlarının yönetilmesi gibi önlemlerin tamamını kapsamaktadır. Bu amaçla Devletin elindeki arazileri dağıtması, kamulaştırma, tarım alanlarının kamu yararına göre farklı amaçlara tahsisi dâhil güçlü yetkiye sahiptir. Kanun özellikle sulama alanlarının iklim değişikliğini göz önüne alan politikaların gelişimi için uygun argümanları içermektedir.

Biyogüvenlik Kanunu

26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5977 no’lu Biyogüvenlik Kanunu’nun amacı; bilimsel ve teknolojik gelişmeler çerçevesinde, modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilen genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar ve ürünlerinden kaynaklanabilecek riskleri engellemek, insan, hayvan ve bitki sağlığı ile çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla biyogüvenlik sisteminin kurulması ve uygulanması, bu faaliyetlerin denetlenmesi, düzenlenmesi ve izlenmesi ile ilgili usul ve esasları belirlemektir. Kanun sera gazlarını azaltımda kullanılacak biyolojik kaynaklı çözümler için temel olmaktadır.

Tarım Havzaları Yönetmeliği

07.09.2010 tarih, 27695 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tarım Havzaları Yönetmeliği, tarımsal üretimin uygun ekolojilerde geliştirilmesi için belirlenen tarım havzalarında tarımsal faaliyetlerin entegre bir şekilde yürütülmesi, desteklenmesi, örgütlenmesi, ihtisaslaşması ve tarım envanterinin hazırlanması ile ilgili usul ve esasları düzenlemektir. Bu amaçla tarım havzalarına ilişkin tarım politikalarının geliştirilmesi, tarımsal ürün ve üretimin planlanması, üretim ve destekleme modelinin oluşturulması konularını kapsar. Yönetmelik bilgi sistemlerinden veri sağlama, envanter oluşturma, ürün ve üretim öngörülerini yapma, fiyatlar, destek bütçesi, talep tahmini, havzaların üretim potansiyeli, dış ticaret ve ilgili diğer veriler kullanılarak hangi ürünlerin, hangi havzalarda ne miktarda üretilmesinin en uygun olacağı belirleme ve desteklemesine yönelik karar vericilere yardımcı olma, konularında Avrupa Birliğinde var olan uygulamalar ile uyumlu çalışma esasını benimsemiştir. Bu uygulamalar ile toprak ve su kaynaklarının etkili kullanımı, korunması ve planlamasında değişen iklim koşullarına adaptasyonu mümkün kılmaktadır.

Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği

18.03.2004 tarih, 25406 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği, kimyevi gübre üretimi, ithali ve tüketimi konularında teknik düzenlemeleri içermekte belirli standartlarda kurallarına uygun piyasa denetiminin sağlanması ve kayıt altına alınması amacıyla hazırlanmıştır. Yönetmelik kimyevi gübrelerin analizi ile uygulanması halinde salınacak sera gazlarının belirli miktarların üzerine çıkmasını engelleyici kontrole olanak sağlamaktadır.

Analize Dayalı Olarak Gübre Kullanımının Yaygınlaştırılması

14.05.2009 tarih, 27200 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Gübre ve Toprak Analizi Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Bakanlar Kurulu Kararı ile düzenlenen bu uygulama, tarımsal desteklerin verilebilmesi için gübre ve toprak analizlerinin Bakanlıkça yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılması ve analiz sonuçlarına göre gübre tavsiyesinin yapılmasını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılan toprak analizlerine göre uygun-yeter gübre önerisi sera gazlarının azaltımında önemli görevler üstlenmektedir. Özellikle tarımsal kaynaklı N₂O gazlarının emisyonları bu uygulama ile azaltılabilecektir.



The screenshot shows the TARBİL website interface. At the top, there is a navigation bar with the TARBİL logo, the text 'TARBİL Ana Sayfa', and buttons for 'Kayıt Ol', 'Kullanıcı Giriş', and 'TR'. Below the navigation bar, there is a grid of 18 service tiles, each with a small image and a title. The tiles are: 'Tartadan İzleme', 'Kuraklık İzleme', 'Zirai Uyarılar', 'Verim İzleme', 'Rekolte Tahmin', 'İstasyonlar', 'Uydudan İzleme', 'Zirai Gözlemler', 'Tartamatik', 'İlçe Fenolojik Evre İzleme', 'Market', 'Yayınlar', 'Forum', 'Hakkımızda', 'İletişim', and 'Tarbil-TBS-Eğitim'. Each tile has a red 'Abone' (Subscribe) button in the top right corner.

Geliştirilen sabit yer istasyonlarında 24 ayrı parametre her 10 dakikada bir ölçülmektedir. Merkez aynı noktalardan aldığı uydu görüntüleri ile yersel ölçümlerden hesaplanan verileri eşleştirerek bölgesel ürün gelişim dağılımlarını çıkartmaktadır. Geçmiş ölçüm verileri oluştuğca, gelecek dönemdeki verimin giderek daha hassas tahmini mümkün olacaktır.

Zirai uyarılar ve sulama yönetimi başta olmak üzere TARBİL'in çiftçilere yönelik de hizmet hedefleri bulunmaktadır. Sağlanan uydu görüntülerinin bakanlık birimlerince kullanılması ile projenin pilot aşamasında yapılan yatırımlar önemli oranda karşılanmıştır. TARBİL sisteminin Türkiye'ye yaygınlaştırılmasında yersel ölçüm istasyonu sayısı 1200'e çıkartılmaktadır. Halen SPOT4, SPOT5, SPOT6 ve RADARSAT uydularının oluşturduğu uydudan izleme kapasitesine SPOT7 uydusu da eklenecektir. Kalkınma Bakanlığı tarafından oluşturulan bütçe planına göre TARBİL'in 2014 yılı sonuna kadar altyapı kuruluşları tamamlanacaktır. Bu arada kuruluşu tamamlanan bölgelerden toplanan veriler işlenerek paydaşlarına sunulmaya devam etmektedir. Çiftçiler için bulunduğu yer ve ekeceği tohumu göre ideal ekim tarihi kestirimi, saatlik yağış tahmini, zirai uyarılar ve sulama yönetimi gibi geniş bir faydalanma alanı bulunmaktadır. TARBİL'in önemli bir stratejisi, bakanlık uzmanları başta olmak üzere tarım için ulusal araştırmacı potansiyelini canlı sistemler ve iletişim altyapısı ile buluşturarak güç birlikteliği oluşturmaktır. TARBİL'in sağladığı fenolojik gelişime dayalı çeşit bazında veriler tarımsal verim yönetiminin yanı sıra doğal kaynakların planlı tüketimi için de önemlidir.

Proje gerek sera gazı emisyonları gerekse iklim değişikliğine karşı alınacak önlemler konularında temel olacak bilgilerin sistematik olarak toplanması ve paylaşılmasında kritik öneme sahiptir (TARBİL, 2014).

Gübre Kullanımının Kontrolü

Tarım Kredi Kooperatifleri, ortaklarının kullanacağı gübre çeşitlerinin belirlenmesi, uygulama şekli ve miktarı, zamanı gibi konularda gerek kendi teknik elemanları gerekse iştirakcisi Gübretaş'ın teknik elemanları tarafından bilgi verilmekte ve yönlendirmeler yapılmaktadır. Tarım Kredi Kooperatifleri ortaklarına daha iyi hizmet verebilmek, ihtiyaçları zamanında çözebilmek ve tarımsal alandaki yenilik ve değişiklikleri aktarabilmek için bünyesinde Ziraat Mühendisi istihdamına ağırlık vermektedir. Ziraat Mühendisleri hizmet içi eğitimden geçirilerek; gübre ve gübreleme konusu ile gübrelemede kullanılacak alet ve makinaların kalibrasyonunda istihdas sahibi olmalarını sağlanmak suretiyle üreticilerin bilinçsiz ve yanlış gübre kullanımının önüne geçilmektedir. Bu uygulamalar, aşırı gübre kullanımının önüne geçilerek N₂O emisyonunun azaltılmasına destek niteliğindedir.

Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarlarının Yetkilendirilmeleri ve Denetimleri Genelgesi

Toprak analizi yaptırarak destekleme ödemesi almak isteyen Çiftçi Kayıt Sistemine dâhil çiftçilerin, toprak analizlerini yapmak ve talep formlarını tasdik etmek üzere yetkilendirilen gerçek ve tüzel kişiler ile kamu ve üniversitelere ait toprak-bitki analiz laboratuvarlarının yetkilendirilmeleri ile denetimlerine ait usul ve esasları düzenlenmiş, analiz çalışmalarını yürütecek laboratuvarların; yetkilendirme kriterleri, teknik özellikleri, çalışma şekli, yönetimi, sorumlulukları ve denetimleriyle ilgili hususları belirli kurallara bağlanmıştır. Bu kurallar çerçevesinde yetkilendirilmiş, Üniversitelere bağlı 21, Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerine bağlı 21, Tarım İl Müdürlüklerine bağlı 28, İl Özel İdare bünyesinde 12, Ziraat Odaları bünyesinde 75, Özel 107, Ticaret Borsası ve diğer tüzel yetkili kurumlara bağlı 20 olmak üzere toplam 284 adet Toprak Analiz Desteğinde Yetkili Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarları bulunmaktadır. Laboratuvarların denetim ve kontrolü dinamik bir sistem içerisinde yapılmakta ve 05.05.2014 tarihi itibarıyla yukarıda belirtilen laboratuvarlar dışında yetkisi dondurulan 8, yetkisi iptal edilen 77 laboratuvar kaydı bulunmaktadır⁵.

İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik

07.12.2010 tarih ve 27778 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmeliğin amacı; çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması için gerçekleştirilecek iyi tarım uygulamalarının usul ve esaslarını düzenlemektir. Bu Yönetmelik, iyi tarım uygulamalarının genel kuralları, kontrol ve sertifikasyon sistemi ile komitenin, il müdürlüklerinin, üreticilerin, üretici örgütlerinin, müteşebbislerin, kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarının, kontrolörlerin, sertifikatörlerin ve iç kontrolörlerin görev ve sorumlulukları ile denetim esaslarını kapsamaktadır. Gıda güvenliği ve uygun-yeter gübre kullanımı yönünden etkin kullanıma sahiptir.

Çevre Amaçlı Tarımsal Alanların Korunması Programı (ÇATAK)

Yoğun tarımsal faaliyet yapılan, erozyon, toprak ve su kirliliği olan, sulama suyu sıkıntısı bulunan, doğal dengenin bozulmaya başladığı alanlarda; toprak ve su kalitesinin artırılması, yenilenebilir doğal kaynakların sürdürülebilirliği, erozyonun önlenmesi ve tarımın olumsuz etkilerinin azaltılması yönünde gerekli kültürel tedbirlerin alınması, üreticilerin tarım-çevre konusunda bilinçlendirilmesi amaçlanan bu projede “Minimum Toprak İşlemeli Tarım” uygulamalarının da proje kapsamına alınmasıyla toprak yapısının iyileştirilmesi, girdi maliyetlerinin düşürülmesi ile üreticilerin tarımsal geliri artırılması konuları da öncelikli hale gelmiştir. Proje uygulamalarının yapılması planlanan alanlarda toprak ve su yapısının, doğal bitki örtüsünün korunması, organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılarak; üreticilerin yaptıkları tarımsal faaliyetlerin çevre üzerine olan etkisini değerlendirebilmeleri, doğal bitki ve hayvan dokusunu göz önünde bulundurarak çevreyi koruyabilmeleri hedeflenmektedir. Projede 2006 yılında toplam 469 üretici 17.261 da alanda ÇATAK Projesi kapsamında uygulamalar yapmış olup, 1 Milyon ABD Doları ödeme yapılmıştır. 2007 yılında toplam 1.048 üreticiye 23.930 da alanda 1,7 Milyon ABD Doları destekleme ödemesi yapılmıştır. 2008 yılında ÇATAK Projesine mevcut haliyle devam edilmiştir. 31.12.2008 tarihi itibarıyla da dış bütçe imkânları sona ermiştir. 2009 yılından itibaren proje uygulamalarına genel bütçe imkânları ile devam edilmiş ve 5 yeni il ilave edilerek toplam 9 (dokuz) ilde uygulamalar gerçekleştirilmiştir. 2010 yılında projeye 10 yeni il dâhil edilmiş, proje uygulamalarını gerçekleştiren 2.940 üreticiye 8.808 ha. alanda toplam 10.326.603 TL ödeme yapılmıştır. 2011 yılında projeye dâhil edilen 6 yeni ilde proje uygulamalarını gerçekleştiren 4.648 üreticiye 14.414 ha alanda toplam 16.128.359 TL ödeme yapılmıştır. 2012 yılında projeye 2 yeni il dâhil edilerek toplam 27 ilde

⁵ Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarlarının Yetkilendirilmeleri ve Denetimleri Genelgesi, Genelge No:2009/1

proje uygulamalarını gerçekleştiren 6.568 üreticiye 21.804 ha alanda toplam 23.182.680 TL ödeme yapılmıştır. 2013 yılında ise projeye 3 yeni il daha ilave edilerek toplam 30 ilde uygulamalar gerçekleştirilmiş, 9.195 üreticiye 33.172 ha alanda toplam 35.084.038 TL ödeme yapılmıştır ⁶.

Çiftçi Kayıt Sistemi

27.05.2014 tarih ve 29012 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çiftçi Kayıt Sistemi Yönetmeliği ile sağlıklı tarım politikalarının oluşturulması amacıyla kayıt sisteminin güncellenmesi, geliştirilmesi ve tarımsal desteklemelerin denetlenebilir, izlenebilir bir şekilde yürütülmesi mümkün olmuştur. Tarımsal faaliyette bulunan çiftçilerin özlük bilgilerinin, faaliyetleri sırasında kullandıkları varlıkların (arazi, hayvan, girdi vs.), ürün deseninin, ortalama verimlerin kayıt altında tutulduğu, tarımsal desteklemelerin uygulandığı, izlendiği, denetlendiği, tarım politikalarının oluşturulmasında yararlanılan bir sistemler bütünüdür. Tarım politikalarının oluşturulmasına yönelik olarak çiftçilere ait tarımsal faaliyetlerin kayıt altına alınması için kurulan Çiftçi Kayıt Sisteminin kullanılması ile bağlı sistemlere yönelik tarımsal destekleme programlarının denetlenebilir, izlenebilir, raporlanabilir bir şekilde yürütülmesi sağlanmaktadır. Ayrıca Çiftçi Bilgilendirme Servisi, Türkvet, Organik Tarım Bilgi Sistemi, Örtüaltı Kayıt Sistemi, Arıcılık Kayıt Sistemi, İyi Tarım Uygulamaları Kayıt Sistemi’nden oluşan diğer Tarım Bilgi Sistemleri de bulunmaktadır. Tarım Bilgi Sistemleri tarımsal kaynaklı sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve kontrolünde gerekli olan tüm envanterleri sağlamaktadır. Bu envanterler sera gazının kontrolünde, projeksiyonlar geliştirmek ve planlama yapmak için temel veriler olmaktadır.

KKYDP Kapsamında Bireysel Sulama Makine ve Ekipman Alımlarının Desteklenmesi

Tarımsal faaliyetler için geliştirilen modern sulama makine ve ekipmanlarının üreticiler tarafından kullanımını yaygınlaştırarak; sulama suyu, enerji ve gübre gibi üretim girdilerinin aşırı kullanımını önlemek, toprak ve su kaynaklarımızın kalite ve miktar açısından korunmasına yardımcı olmak, üretimde kalite ve verimin artırılmasına katkıda bulunmak ve işgücü ihtiyacını azaltmak amacıyla Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında 81 ilde destekleme faaliyeti yürütülmektedir. Desteklemeler, Finansmanı Dünya Bankası tarafından sağlanan Tarım Reformu Uygulama Projesi’nin (ARİP) İkraz Anlaşması revizyonunda “Köy Bazlı Katılımcı Yatırım Projesi” adı altında 16 pilot ilde başlamış, daha sonra finansmanı tamamen iç kaynaktan sağlanacak şekilde ülke genelinde tüm illeri kapsamıştır. Her yıl gelişen şartlara göre hazırlanan Tebliğ kapsamında yürütülen program, elde edilen başarılar ve sektörden gelen talepler doğrultusunda, Bakanlar Kurulu’nun 2011/1409 sayılı kararı ile 2015 yılı sonuna kadar uzatılmıştır. Tebliğlerde belirtilen yatırım konularına ilişkin desteklemeler; başvuru sahibi gerçek ve tüzel kişiler için ayrı ayrı olmak şartıyla her yıl açıklanan Hibeye Esas Mal Alım Tutarına göre, belirlenen Hibe Desteği Oranında (%50 - %75) yapılmaktadır. Desteklemeler kapsamında 2013 yılı sonu itibarıyla, yaklaşık 750 bin da alanda modern sulama yöntemlerinin kullanılması sağlanarak, tarımsal üretimde verimliliğin artırılmasının yanında aşırı sulamaların toprak ve su kaynaklarımızda yaratacağı olumsuz etkiler önlenmiştir.

Modern Sulama Sistemlerinin Teşviki

Üreticilerin finansman ihtiyaçlarının uygun koşullarla karşılanması, tarımsal üretimin geliştirilmesi, verimliliğin ve kalitenin artırılması amacıyla, düşük faizli (indirimli faiz oranı üzerinden) yatırım ve işletme kredisi kullandırılarak üreticilerin Tarla İçi Modern Basınçlı Sulama Sistemine sahip olmaları için çalışmalar yapılmış,

⁶ Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programını Tercih Eden Üreticilerin Desteklenmesine Dair Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ, 27.04.2011 tarih ve 27917 sayılı Resmi Gazete

gerek mevzuat çalışmaları, gerek eğitim çalışmaları vasıtası ile sulama sistemi tedariklerinde önemli mesafe kaydedilmiştir. Tarım Kredi Kooperatiflerinde çalışan yaklaşık 800 Ziraat Mühendisi uygulamalı eğitim almış çok sayıda proje hazırlanmıştır. Bu çerçevede 2009 yılında 1005 proje karşılığı 8.700.000 TL, 2010 yılında 3785 proje karşılığı 27.000.000 TL, 2011 yılında 4435 proje karşılığı 40.500.000 TL tutarında, 2012 yılında 2586 proje karşılığı 24.000.000 TL tutarında, 2013 yılında ise 3101 adet proje karşılığı 28.000.000 TL destek sağlanarak Sulama Sistemleri Tarım Kredi Kooperatifleri aracılığı ile kurulmuştur.

Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri

2/11/2011 tarihli ve 662 sayılı kanun hükmünde kararnamenin 12. maddesi uyarınca BSTB ile GTHB arasında 12.03.2012 tarihinde BSTB'ce yürütülmekte olan Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgelerine (TDİOSB) ilişkin iş ve işlemlerin bütçeleri ile birlikte GTHB'ye devredilmesi konusunda protokol imzalanmıştır. Bu protokol kapsamında aşağıda belirtilen TDİOSB'ler GTHB'ye devredilmiş ve GTHB 2013 yılı yatırım programına dâhil edilmiştir. Halen inşası devam eden beş, tüzel kişilik kazanmış olan sekiz TDİOSB bulunmaktadır. GTHB 2013 yılı Yatırım Programında GAP (2 adet), DAP ve Tarıma Dayalı İhtisas OSB'leri bulunmaktadır (Ocaklı, Türkaslan ve Güney, 2013).

4.6.2.1 Araştırma ve Geliştirme

Kışlık Ekmeklik Buğday Melez Bahçesinin Kuraklığa, Hastalıklara Tolerans ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

İç Anadolu Bölgesinde verimi sınırlayan en önemli etkenlerin başında yağışların yetersizliği ve dağılımındaki düzensizliğin neden olduğu kuraklık gelmektedir. Projede amaç buğday ıslahında kurağa dayanıklılığı belirlemede kolay, uygulanabilir, hızlı, tekrarlanabilir, ucuz ve seleksiyon kriteri olabilecek yöntemler uygulayarak kurağa uygun genotiplerin tespit edilmesi ile melez bahçesinin oluşturulması ve ileri yıllarda kuraklık çalışmalarında kullanılmak üzere hazırlanmış bir alt yapı oluşturmaktır. Elde edilen genotiplerden melezleme ile kurağa toleranslı yeni çeşitler tescil ettirilerek Türk çiftçisinin hizmetine sunulması amaçlanmış, çalışma bu yönde devam etmektedir (BDUTAEM_a, 2014).

Ülkesel Mısır Hatlarının Kuraklığa Toleranslarının Belirlenmesi

Konya kapalı havzası ülkemiz mısır üretiminde önemli potansiyellerden biri olmakla birlikte, iklim değişimi ve kuraklığın etkisinin en yoğun görüldüğü bölgelerden biri olmuştur. Uluslararası kuraklığa tolerant mısır ıslah araştırmaları yaklaşık 20 yıldır yürütülmektedir. Bu proje çerçevesinde ülkemizde de benzeri çalışmaların yürütülmesi ve dinamizm kazandırılması açısından bir başlangıç yapılmıştır. Bu proje çerçevesinde, farklı su stresi koşullarında verim ve verim unsurları ile morfolojik, fenolojik ve fizyolojik gözlemler neticesinde yapılan analizler ile belirleme çalışmaları yürütülmektedir. Çalışmada proje yürütücüsü enstitüye ait 8 hat, diğer ulusal enstitülerden temin edilen 9 hat ve şahit olarak kullanılan 3 hibrit çeşitten oluşan toplam 20 genotip, 4 farklı su uygulamasında değerlendirilmektedir (BDUTAEM_b, 2014).

İklim değişiklikleri karşısında tarımsal faaliyetlerdeki değişimi konu alan Çalıştay Örnek Uygulamalarda verilmiştir (BDUATEM_c, 2014).

Örnek Uygulamalar-2: Koruyucu Toprak İşleme Çalıştayı



7. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı 27-28 Mayıs 2014 - Konya



Bahri Dağdas Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 27-28 Mayıs 2014 tarihinde Konya'da 7. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı düzenlenmiştir. Çalıştayda dünyada tarımsal kaynaklı çevre sorunlarının önlenmesi adına yapılan uygulamalar paylaşılmıştır. Tarım alanlarında suyun daha etkin kullanılmasını sağlamak ve değişen iklim koşullarının getirdiği kuraklık ve diğer etkenlerin verim üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak, toprakta tutulan karbon oranını artırarak daha az karbondioksit salımını sağlayan ve üretim maliyetlerini aşağıya çekmesiyle gıdaya ulaşılabilirliği artıran uygulamaları tanıtmak konu edinmiştir. Konu ile ilgili üniversite, özel ve resmi kurum araştırmacıları ile uygulamacılar ve çiftçiler bir araya getirilmiştir. Çalıştay kapsamında bildiriler sunulmuş, makina uygulamalarına ilişkin demonstrasyonlar yapılmış, organik tarım işletmesi ve 12. Uluslararası Tarım, Tarımsal Mekanizasyon ve Tarla Teknolojileri Fuarına tanıtım gezileri yapılmıştır (BDUATEM_c, 2014)..

Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi

Arazi bozulumu, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin korunması, tarım ve orman alanlarının verimli şekilde kullanılması çerçevesinde düşük karbon salımı teknolojilerinin adaptasyonu ve yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Tarım ve orman alanları arazi kullanımı yönetiminin sürdürülebilirliğini için Konya Kapalı Havzası'nda yürütülen çalışmanın bütçesi 27.625.000 ABD Doları (19.400.000 Türkiye Hükümeti, 7.025.000 GEF, 1.200.000 Katılımcı) olup proje tutarının 21.300.000 ABD Doları Eş Finansman, 6.325.000 ABD Doları GEF Finansmanı olmuştur. Proje Bozulmuş Alanların Rehabilitasyonu, İklim Dostu Tarımsal Uygulamaları ve Sürdürülebilir Arazi Yönetiminden elde edilen çok yönlü faydalar için çevresel yapının iyileştirilmesi iş paketlerinden oluşmakta olup projenin uygulama aşamasına geçilmiştir (OSİB_b, 2014).

Hayvan ırklarının korunması

Koruma altına alınan ırk yada hat sayısı 2013 yılında 41 olmuş, koruma ve tanımlama çalışmaları sürdürülmektedir. 23 ilde, 593 yetiştirici elinde 7 büyükbaş hayvan koruma altına alınmıştır. 2 adet hayvan

gen bankası kurulmuş, DNA, hücre, doku, embriyo ve spermanın dondurularak saklanması ve DNA düzeyinde tanımlanması çalışmaları yürütülmektedir.

Aile Çiftlikleri

Birleşmiş Milletler tarafından 2014 yılının 'Aile Çiftçiliği Yılı (IYFF)' kabul edilmiş olmasına istinaden teknik anlamda aile çiftçiliğinin ve temel göstergelerin gözden geçirilmesi gerekliliği otaya konmuştur. Aile çiftçiliği ülkemizde tarımına yön vermektedir ve öngörülebilir gelecekte bunu yapmaya devam etmesi muhtemeldir. Aile çiftçiliği, büyüklüğüne, tarıma bağımlılık derecesine, aile işçiliği ve yönetsel girdilerin ölçeği ve önemine göre bir dizi farklı yapıyı barındırmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında aile çiftçiliği gelecek tarım politikaları şekillenirken oldukça etkin bir olguya dönüşmektedir. Konunun gündeme alınması ilgili tarım kuruluşlarını harekete geçirmiştir. Sel, kuraklık ve hastalık riskini arttıran iklim değişikliği aile çiftliği için de temel sorunlardan biri olarak belirtilmiştir (TKDK_a, 2014). Yüksek kalitede çeşitli ürünlerin sürekli tedarikçisi olan aile çiftçileri gıda güvenliğini desteklemesi, su ve toprak kaynaklarının kullanımındaki hassasiyeti, arazinin uzun vadede çevresel açıdan korunmasına ilişkin eğilimi, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı güçlü yanları olarak ifade edilmektedir (FAO, 2014). Düzenlenen Orta Güney Bölgesi Aile Çiftçiliği Çalıştayı ile konu tartışılmaya başlanmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımda kullanılması konularında çalışma ve uygulama özetleri

Jeotermal mevzuatın yürürlüğe girmesi ile jeotermal kaynakların kullanımının önü açılmıştır. Kanun ve Yönetmelikle jeotermal kaynakların tüm sektörler için kullanımı mümkün hale gelmiştir⁷. Kırsal kesimlerde ve tarımsal işletmelerde enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji teknolojileri ile karşılanması sürdürülebilir bir çevre açısından avantaj yaratabilecek bir unsurdur. Tarımsal amaçlı uygulamalarda daha çok yatay eksenli küçük rüzgâr türbinleri kullanılmaktadır. Doğrudan elektrik üretimi yapan ve özellikle küçük ölçekli rüzgâr türbinleri, tarımsal işletmelerde ısıtma, soğutma, kurutma, aydınlatma, süt sağım ünitelerinin çalıştırılması gibi elektrik kullanımının söz konusu olduğu tüm tarımsal faaliyetlerde kullanımı vardır. Rüzgâr hızı potansiyeli düşük olan bölgelerde tarımsal elektrifikasyon uygulamalarında kullanılacak küçük ölçekli yoğunlaştırıcı tip (concentrator) rüzgâr türbin prototiplerinin geliştirilmesi amaçlanan proje çalışmasında fosil kökenli ve çevre dostu olmayan enerji teknolojileri yerine, çevre kirliliğine ve küresel ısınmaya yol açmayan çevre dostu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılmasında katkı sağlaması beklenen faydalardandır (Vardar, 2012).

Ülkemizde uygulanan Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında basınçlı sulama sistemleri hızla artmış, yurt genelinde dikkate değer oranlarda su tasarrufu sağlanmıştır. Güneş enerjisi tarımsal sulama sistemleri için enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Güneş enerjili tarımsal sulama sistemlerinin ilk yatırım maliyetleri dizel sistemlere göre yüksektir. Tarımsal sulama sistemlerinin işletme ve bakım maliyetleri oldukça düşük olup yakıt maliyetleri sıfırdır. Mevcut mevzuatlar çerçevesinde 10 m, 20 m ve 30 m gibi düşük dinamik yükseklik değerleri için güneş enerjili sulama sistemleri oldukça ekonomik ve çevreci çözümler sunmaktadır. Sürdürülebilir çevre açısından son derece önemli olan yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımda kullanımı amacıyla yapılan yatırımlar destek kapsamındadır (Şenol, 2012).

Türkiye'de jeotermal seracılığın yapıldığı toplam 10 ilde yürütülen ve jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan seralarda mevcut durum, ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan analiz edilerek, jeotermal

⁷ 5686 no'lu Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu 13/06/2007 tarih ve 26551 nolu Resmi Gazete

⁸ Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği 11/12/2007 tarih ve 26727 nolu Resmi Gazete

seracılığa başlama nedenleri ve üretim sürecinde karşılaşılan sorunların tespit edildiği çalışma ile Türkiye’de yaygınlaştırılmasına yönelik stratejilerin belirlenmesi amacıyla Mevzuat alt yapısına, Ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe, Jeotermal seracılık stratejik planını ve İnsan kaynakları ve girdilerin yönetimine ilişkin öneriler getirilmiştir (Hasdemir, Gül ve Yasan Ataseven, 2014).

4.6.3 Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme

Tarımda yürütülen politikalar Yönetim tekniklerinin güçlendirilmesi, Ürün artıklarının ve hayvan atıklarının değerlendirilmesi, Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımının artırılması, Bilimsel ve teknolojik gelişmelere ve yeniliklere yönelik davranış değişikliklerinin desteklenmesi (Türkeş M. , 2003) kriterlerine göre şekillenmekte, tarımsal faaliyetlerden kaynaklı CH₄ ve N₂O, CO ve NO_x emisyonlarını azaltımda temel uygulamalar geliştirilmektedir.

Mera Kanunu, Hayvan Islahı Kanunu, Veteriner Hizmetleri Bitki Sağlığı Gıda ve Yem Kanunu, Tohumculuk Kanunu, Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri ile yapılan düzenlemeler hayvancılık sektöründe metan gazının azaltımında doğrudan etkili alanları oluşturmaktadır. Metanın ömrünün CO₂’e göre daha kısa olması nedeniyle, metandaki azalma karbondioksitteki azalmaya göre iklim değişikliğindeki etkisini daha çabuk göstermektedir. Bu nedenle metan emisyonunun azaltılmasında hedeflenen politikalar ve projelerin önemi daha da artmaktadır (Demir ve Cevger, 2007). İyi Tarım Uygulamaları ve Organik Tarım kapsamında bu sektörlerde yapılan uygulamalara ÇATAK programı kapsamında verilen destekler metan gazı emisyonlarını azaltıcı önlemleri oluşturmaktadır. Hayvan yetiştiriciliği, tarımsal işletmecilik, organik tarım ve biyogaz üretimini içeren kombine projelerin teşvik edildiği projeler, metan emisyonunu azaltmaya yönelik uygulamalardır.

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve Değişiklikler ile tarım parsellerinin parçalanmasının önüne geçilmekte böylece tarım makinalarının sayısının ve kullanım süresinin azaltılması ile etkili kullanımının güçlendirilmesini sağlayarak tarımsal kaynaklı CO₂ emisyonu düşmektedir. Uygun-yeter kullanım esasına dayanan tüm uygulamalarda sulama suyu, enerji ve gübre gibi tarımsal üretim girdilerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarında azalma sağlamaktadır.

Arazi toplulaştırması yapılan alanlarda yol uzunlukları ve güzergâhlarında oluşan değişimler sonucunda, çiftçilerin günlük yol uzunlukları olarak ortalama 26,68 km kısalmakta (en az 6,44 km ve en çok 70,24 km), bu kısalmanın ortalama karbondioksit (CO₂) salım değerini ise 28,93 kg (en az 6,98 kg ve en çok 76,16 kg) azaltmaktadır. Sonuç olarak kilometre başına en az 1,90 kg, en fazla 20,77 kg olmak üzere ve ortalama 7,89 kg karbondioksit eşdeğeri azalma sağlanmaktadır (Polat ve Manavbaşı, 2012).

Azaltılmış toprak işleme ile toprak C tutulumunun artırılması, bitki münavebelerinin yaygınlaştırılması, azotlu gübrelerden bitkilerin yararlanma düzeylerinin artırılması ile nitrifikasyonu azaltıcı kimyasal ya da doğal inhibitörlerin kullanılması, Toprakta net sera gazı salımını azaltıcı tedbirler olarak sıralanmaktadır (Kayıkçıoğlu ve Okur, 2012). Azot gübresi etkinliğini optimize ederek, birim alanda daha yüksek verime ulaşarak ve korumacı toprak işleme tekniklerinin kullanılması tarımsal kaynaklı N₂O ve CO₂ emisyonlarını azaltım yöntemlerindedir. Bu bağlamda Organik Tarım Kanunu, Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği, Analize dayalı olarak gübre kullanımının yaygınlaştırılması yönetmeliği, Gübre Kullanımının Kontrolü ve İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik toprağa uygulanacak azotlu gübre miktarının uygun-yeter miktarda olmasını sağlamaktadır. Böylece gerek gübre üretimi gerekse topraktan salımda N₂O ve CO₂ emisyonlarını azaltım etkisi göstermektedir. Tohumculuk Kanunu ile azot bağlama gücü yüksek yem bitkilerinin yetiştirilmesine yönelik tohum ıslahının yapılması N₂O gazlarının emisyonunu dolaylı olarak geriletmişti düşülmektedir.

Ayrıca Zeytinliklerin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun ile zeytinciliğin desteklenmesi ve zeytin ağaçlarının kesilmesi ile ilgili caydırıcı cezaların uygulanması CO₂ yutak haznesini artırmaktadır. Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi ile CO₂ tutumunun sağlanması ve biyoçeşitliliğin korunması mümkün olmaktadır

Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu, Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve Değişiklikler, Tarım Havzaları Yönetmeliği, Bireysel Sulama Makine ve Ekipman Alımlarının Desteklenmesi modern sulama makine ve ekipmanlarının kullanımının yaygınlaştırılmasını, sulama yöntemlerinin değişmesini, su kayıplarının azalmasını sulama randımanının artmasını sağlamaktadır. Ayrıca Kışlık Ekmeklik Buğday Melez Bahçesinin Kuraklığa, Hastalıklara Tolerans ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Ülkesel Mısır Hatlarının Kuraklığa Toleranslarının Belirlenmesi, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi gibi örnek projeler ile iklim değişikliğine uyum çerçevesinde geliştirilen kısıtlı su kullanımını esas alan tarımsal üretim çalışmalarına örnek olmaktadır (Şenol, 2012).

4.7. Ormancılık

4.7.1 Genel Politika ve Önlemler

Türkiye’de 1963 yılından itibaren kalkınma planları hazırlanmaya başlamıştır. 1963-1967 dönemini kapsayan Birinci beş yıllık kalkınma planından itibaren ormanların korunması ve sürekliliğinin sağlanması, verimsiz orman alanlarının ıslah edilmesi, verimliliklerinin artırılması ve ağaçlandırmalarla yeni orman alanları kazanılması sürekli hedef olmuştur. Nitekim bu hedefler doğrultusunda ormanların alan, servet ve artım değerleri sürekli artış göstermiştir. Aslında Türkiye’de ormancılığın kurumsal hale gelmesinden itibaren ormanların sürekliliği için çalışılmıştır. Ancak orman yasalarındaki değişiklikler, orman kadastrosunun yapılamaması ve envanter yöntemlerindeki eksiklikler nedeniyle 1973 yılı öncesindeki orman varlığı ile ilgili çok net bilgiler bulunmamaktadır. Örneğin (Kemal, 1936) tarafından 1936 yılından önceki orman varlığının 6,2 milyon ha ile 12,8 milyon ha arasında değiştiği belirtilmektedir (Köse, Mumcu Küçüker ve Çelik, 2013). (Soykan, 1969) tarafından ise 1963 yılında sistematik örnekleme ve hava fotoğraflarından yararlanmadan yapılan orman amenajman planlarına dayanarak 17,1 milyon ha orman alanı olduğu, bu orman alanlarından 8,7 milyon ha’nın koru, 8,39 milyon ha’nın ise baltalık orman olduğu tahmini yapılmıştır (Köse, Mumcu Küçüker ve Çelik, 2013).

Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) ile Onuncu Kalkınma Planı’nda (2014-2018) ormancılık sektörünün iklim değişikliği ile mücadele ve uyumu konusunda doğrudan amaç bulunmamaktadır (DPT, 2007; KB, 2013). Dokuzuncu Kalkınma Planında “doğal orman ekosistemini, başta yangınlar ve zararlılar olmak üzere çeşitli faktörlere karşı etkin şekilde korunması ile koruma-kullanma dengesi, biyolojik çeşitlilik, gen kaynakları, orman sağlığı, odun dışı ürün ve hizmetler ile eko-turizmin geliştirilmesi gözetilerek çok amaçlı ve verimli şekilde yönetilmesinin amaçlanmaktadır” denilmektedir (DPT, 2007). Dokuzuncu Plan’da ayrıca öncelikle “çölleşme ve toplum sağlığı dikkate alınarak, havza bazında endüstriyel ve toprak muhafaza ağaçlandırmaları, rehabilitasyon çalışmaları, kent ormancılığı ve tarımsal ormancılık yapılmasıyla arazilerin daha iyi değerlendirilmesi, özel ağaçlandırmaların geliştirilmesi ve toplumun bu konularda bilinçlendirilmesinin önemli” vurgulanmıştır. Onuncu Kalkınma Planı’nda da ormanlarla ilgili olarak orman yangınları ile hastalık ve zararlılarla mücadelenin geliştirilmesi, ağaçlandırma ve verimsiz orman alanlarının rehabilitasyonu çalışmalarının hızlandırılması, biyolojik çeşitliliğin tespiti, korunması, sürdürülebilir kullanımı, geliştirilmesi ve izlenmesi temel hedef olarak yer almıştır (KB, 2013).

Türkiye’de 2004-2023 yıllarını kapsayan bir Ulusal Ormancılık Programı bulunmaktadır. Bu program, zaman içinde ormanlardan beklenen hizmetlerin değişmesi nedeniyle ulusal ormancılık politika, strateji ve uygulamalarının gözden geçirilmesi gerektiği gerekçesi ile hazırlanmıştır. Programda sürdürülebilir orman

yönetimi Türkiye Ormancılığının temel amacı olarak belirlenmiştir. Ulusal Ormancılık Programında iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda doğrudan politika ve strateji bulunmamaktadır. Ancak programda iklim değişikliği ile dolaylı olarak ilgili olan ormanların korunması, ormanların geliştirilmesi ve orman kaynaklarından faydalanma temel amaçlar olarak gösterilmiştir. Ayrıca ormanlardaki karbon birikimi bir ekosistem hizmeti olarak ele alınmış ve ormanların koruyucu ve çevresel fonksiyonlarından faydalanma stratejisi başlığı altında karbon birikimi dahil, orman fonksiyonlarına ayrılacak orman alanlarının genişletilmesi ve orman fonksiyonlarının önemi konusunda, toplumda bilinçlenme çalışmalarının gerçekleştirilmesi hedefleri konulmuştur (ÇOB, 2004).

OGM'nin 2013-2017 dönemi için hazırladığı Stratejik Planda da yine bir kısmı dolaylı olarak iklim değişikliği ile mücadele kapsamında değerlendirilebilecek stratejik amaçlar belirlenmiş olup, bunlar aşağıda verilmiştir (OGM_b, 2012).

- Ormanları, orman sayılan yerleri ve bu yerlerdeki biyolojik çeşitliliği, her türlü biyotik ve abiyotik zararlılara karşı korumak,
- Mevcut ormanları geliştirmek, verimliliğini artırmak ve alanlarını genişletmek,
- Ormanların ürettiği mal ve hizmetlerden toplumun gelişen ve değişen beklentilerini en üst düzeyde karşılamak, ormanlardan çok yönlü ve sürdürülebilir şekilde faydalanmak,
- Sürdürülebilir orman yönetimini sağlamaya, daha hızlı ve kaliteli hizmet sunmaya ve belirlenen stratejik amaçlara ulaşmaya yönelik kurumsal gelişimi sağlamak
- Ormanların sürdürülebilir orman yönetimi ilkeleri doğrultusunda, ekosistem tabanlı ve çok amaçlı amenajman planlarını yapmak

Türkiye'de kalkınma planları ve ulusal ormancılık programı ile OGM stratejik planında belirlenen amaçların ortaya konulabilmesi için 2000'li yıllardan itibaren OGM tarafından bazı eylem planları hazırlanmış ve uygulanmıştır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

- Bozuk Meşe Alanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2005-2014)
- Sedir Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2005-2014)
- Baltalık Ormanların Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015)
- Ardıç Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2006-2015)
- Meşe Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2006-2015)
- Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı (2008-2012)
- Yangına Dirençli Orman Kurma Projesi (YARDOP) (2008-)
- Her Köye Bir Orman Eylem Planı (2007-2011)
- Genç Meşcereler Bakım Seferberliği Eylem Planı (2012-2016)

Sadece OGM tarafından değil Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından da biyolojik çeşitliliğin korunması, bozulmuş arazilerin ıslahı, sel ve taşkınların önlenmesi ile ilgili eylem planları hazırlanmıştır. Bunlar;

- Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programı (2005)
- Erozyonla Mücadele Eylem Planı (2013-2017)
- Yukarı Havza Sel Kontrol Eylem Planı (2013-2017)
- Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı (2013-2017)
- Sel ile Mücadele Eylem Planı (2013-2017)
- Çölleşme İle Mücadele Ulusal Strateji Belgesi (2014-2023)
- Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2013-2023)
- Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı (2014-2018)

şeklinde sıralanabilir.

Bu eylem planlarına ek olarak Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (2008-2017) da halen yürürlükte olup, söz konusu eylem planının revizyonu için çalışmalar yapılmaktadır.

Yukarıda sıralanan eylem planlarında da iklim değişikliği ile ilgili doğrudan bir hedef bulunmamaktadır. Eylem planlarının uygulanması ile ormanların korunması, verimliliğin artırılması ve orman alanlarının genişletilmesi sağlanacağı için dolaylı olarak karbon yutak alanları da artırılmış olacaktır. Ancak bu eylem planların en önemli eksikliklerinden birisi plan sonuçlarının özellikle karbon birikimi açısından ölçülebilir ve doğrulanabilir olmamasıdır.

Ormancılık sektörünün sera gazları emisyonları azaltım ve iklim değişikliğine uyumu konularında Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (İDES) (2010-2020), İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP) (2011-2020) ve İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)'nda daha somut amaç ve hedefler bulunmaktadır. Bunlardan İDES'te kısa vadeli strateji olarak ormansızlaşma ve orman alanlarının bozulması ile ilgili durumun ortaya konması ile iklim değişikliğinin ormanlar üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Orta vadeli strateji olarak 2008-2012 döneminde 2,3 milyon ha alanda ağaçlandırma ve verimsiz ormanların rehabilitasyonu çalışmasının yapılması hedeflenmiş olup, bu strateji gerçekleştirilmiştir. Ayrıca orta vadeli diğer bir strateji yarı kurak alanlarda kuraklığa dayanıklı ağaç türleri ile ağaçlandırmalar yapılmasıdır. Uzun vadeli stratejiler olarak da Ulusal Sera Gazı Envanteri için tüm arazi kullanımlarının ve arazi kullanım değişikliklerinin hesaplanması için uydu verilerine dayalı izleme modeli kurulması öngörülmüştür. Ek olarak uzun vadede kentsel yeşil alanların ve kent ormancılığının geliştirilmesi de planlanmaktadır (ÇŞB, 2012).

İDEP'te ise Ormancılıkla ilgili 4 amaç belirlenmiştir. Bu amaçlar Orman alanlarında tutulan karbon miktarını artırmak, Ormansızlaşmayı ve orman zararlarını azaltmak, Orman, mera, tarım ve yerleşim gibi arazi kullanımları ve değişimlerinin iklim değişikliğini olumsuz yönde etkilemesini sınırlandırmak ve Arazi kullanımı ve ormancılık konularında iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik yasal ve kurumsal yapıyı güçlendirmektir. Bu amaçların altında ise 2020 yılında orman alanlarında tutulan karbon miktarını 2007 değerlerine göre %15 artırmak, ormansızlaşma ve orman zararlarını 2007 yılına göre %20 azaltmak şeklinde hedefler bulunmaktadır (ÇŞB, 2011).

Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusundaki çalışmaları yönlendirmek üzere İDHYKK bulunmaktadır. Bu kurulda OSİB sera gazları emisyonlarının azaltılması çalışma grubunun LULUCF sektöründen sorumludur. OSİB sera gazı envanterinin ormancılık sektörünü hazırlamak, ormancılığın iklim değişikliğine uyumunu sağlamak ve iklim değişikliği politikaları üretmek amacıyla 2013 yılında OGM bünyesinde Yutak Alanlar ve İklim Değişikliği İhtisas Grubunu oluşturmuştur. İhtisas grubu altında oluşturulan alt çalışma grupları ile ulusal sera gazları envanteri ve iklim değişikliği ulusal bildirimleri için ormanlardaki karbon birikiminin AFOLU metodolojisi ile ve daha sağlıklı hesaplanması, orman ağaçlarının ve ormancılık faaliyetlerinin iklim değişikliğine uyumu ile ulusal mevzuattaki eksikliklerin belirlenmesi ve ekosistem hizmetlerinin ekonomisi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiye'de iklim değişikliğinin ormanlara etkisinin izlenmesi amacıyla 2006 yılında ICP Forests projesi kapsamında orman ekosistemlerinin izlenmesi programı başlatılmıştır. Program düşük ve yoğun izlemelerin yapıldığı iki seviyede gerçekleştirilmektedir. Seviye I olarak adlandırılan ve sistematik olarak seçilen sabit örnek alanlarda yılda ortalama 13 bin kadar ağaçta yaprak kayıp oranları ile zarar etmenleri gözlenmektedir. Seviye II olarak örnek alanlarda ise tepe tacı durumu, toprak, yaprak/ibre kimyası, ağaç büyümesi, çökeltme, meteoroloji, toprak çözeltisi, vejetasyon, fenoloji, hava kalitesi, dökülme ve ozon zararlarının belirlenmesi

amaçlanmaktadır. Ülkemizde Seviye II örnek alanlarının uygulaması yapılmış, ancak izleme ve ölçme çalışmalarına başlanamamıştır.

4.7.2 Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar

Türkiye’de ormancılık köklü bir geçmişe sahiptir ve ormanların korunması, iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve genişletilmesi temel ormancılık politikalarındandır. Bu amaçlarla ormanlarla ilgili ilk kanun (3116 Sayılı Kanun) 1937 yılında yürürlüğe girmiştir. Daha sonra 1945 yılında özel ormanların devletleştirilmesi ile ilgili kanun çıkartılmıştır. 1956 yılında ise zaman zaman değişikliklere uğrasa da günümüzde de yürürlükte olan Orman Kanunu (6831 Sayılı Kanun) kabul edilmiştir. Ayrıca Türkiye’de 1961 ve 1982 tarihli Anayasalarda da ormanların korunması ve geliştirilmesi (169. Madde) ile orman köylülerinin korunmasına (170. Madde) yönelik hükümler bulunmaktadır. Ormancılıkla ilgili faaliyetler OSİB tarafından yürütülmektedir.

Türkiye’de doğa korumaya da çok uzun süredir önem verilmektedir. Örneğin ilk milli park 1958 yılında ilan edilmiştir. Günümüzde ise 6,3 milyon ha’ı karalarda 1,6 milyon ha’ı sularda olmak üzere toplam 7,9 milyon ha alan koruma altındadır. Korunan alanlardan OSİB ile ÇŞB sorumludurlar. Korunan alanlarla ilgili olarak 1983 yılında yürürlüğe giren Milli Parklar Kanunu (2873 Sayılı Kanun) bulunmaktadır. Bu kanun milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanları gibi korunan alanların seçilip belirlenmesine, özellik ve karakterleri bozulmadan korunmasına, geliştirilmesine ve yönetilmesine ilişkin esasları düzenlemektedir. Ancak bu kanun yerine Tabiatı ve Biyolojik Çeşitliliği Koruma Kanun Taslağı hazırlanmıştır. TBMM gündemine birkaç kez alınan kanun taslağı kamuoyundan gelen tepkiler nedeniyle geri çekilmiştir. Ayrıca Özel Çevre Koruma alanları ve doğal sit alanları ile ilgili olarak da yine 1983 yılında çıkarılan Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu (2863 Sayılı Kanun) halen geçerlidir.

Türkiye’de ormanların korunması ve genişletilmesi Anayasa ve Orman Kanununda yer almasına rağmen, Maden, Turizm, Yenilenebilir Enerji Kanunu gibi kanunlarla orman alanlarının ormancılık dışındaki kullanımlara tahsisleri de yapılabilmektedir. Bu uygulamalar tahsis yapılan alanlardaki ormanların kısmen ya da tamamen yok edilmesine ve karbon yutak alanlarının daralmasına neden olmaktadır (ÇŞB, 2011).

Yukarıda kısaca özetlenen ormancılık ve doğa koruma ile ilgili ulusal mevzuatta iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda doğrudan hükümler bulunmamaktadır. Ancak orman alanlarının artırılması, verimsiz orman alanlarının ıslahı ve korunan alanların genişletilmesi çalışmaları ile dolaylı olarak ormanlarda biriktirilen karbon miktarı arttırılmaktadır. Nitekim 2012 yılı için hazırlanan Türkiye Ulusal Sera Gazları Envanterine göre Türkiye ormanlarında yıllık olarak biriktirilen karbon miktarı 1990-2012 döneminde 12,2 milyon t/yıl C’den 16,6 milyon t/yıl C’ye çıkmıştır (TÜİK_f, 2014)

4.7.2.1 Araştırma ve Geliştirme

Türkiye’de ormancılık konusundaki araştırmalar değişik üniversitelerde bulunan toplam 12 Orman Fakültesi tarafından yapılmaktadır. OGM bünyesinde ise 9’u bölge, 3’ü tüm ülke düzeyinde çalışan Ormancılık Araştırma Enstitüleri tarafından da araştırmalar yürütülmektedir. Ayrıca OGM’deki çeşitli daire başkanlıkları ile Orman Bölge Müdürlükleri de ulusal ve uluslararası işbirlikleri ile projeler hazırlamaktadır. ÇEM ve DKMP Genel Müdürlükleri de çeşitli araştırma projelerine destek vermektedir.

OGM bünyesindeki ormancılık araştırma enstitülerinin çalışmalarına yönelik Araştırma Master Planı 2001 yılında hazırlanmış olup, 2013 yılında yeni bir master plan hazırlanmasına yönelik çalışmalara başlanmıştır. Hazırlanmakta olan yeni araştırma master planında iklim değişikliği ile ilgili olarak öncelikle ormanların karbon birikimine olan etkilerinin belirlenmesi, ağaçlandırma, bitkilerin kuraklığa dayanıklılığı konuları öncelikli araştırma konuları arasında yer almaktadır.

Gerek üniversiteler, gerekse ormancılık araştırma enstitüleri tarafından yürütülen projelerin büyük çoğunluğu ormanlardaki bitkisel kütle miktarlarının belirlenmesi ile ormanlar tarafından biriktirilen karbon miktarının hesaplanmasına yöneliktir. Üniversiteler tarafından yürütülen araştırmalar çoğunlukla üniversitelerin Bilimsel Araştırma Projeleri bütçesinden desteklenmektedir. Ayrıca TÜBİTAK tarafından da 2010-2014 döneminde ormanlarda biriktirilen karbon miktarının belirlenmesine yönelik 5 projeye destek verilmiştir.

Ormancılık Araştırma Enstitü Müdürlükleri tarafından yürütülen projeler OGM bütçesinden desteklenmektedir. Bu enstitülerde yürütülen projeler içinde doğrudan iklim değişikliğine uyum ya da sera gazlarının azaltılmasına yönelik proje bulunmamaktadır. Ancak dolaylı olarak iklim değişikliğine uyum konusunda değerlendirilebilecek, yaşama ve büyüme kapasitesi yüksek, çeşitli streslere (kuraklık, tuzluluk ve don gibi) dayanıklı orman ağacı türü, ekotipleri veya orijinlerinin belirlenmesine yönelik tür, orijin ve döl denemelerinin yürütüldüğü çok sayıda araştırma devam etmektedir (Semerci, Başsüllü, Özdemir, Semerci ve İpek, 2014). Ek olarak ormanlardaki karbon stoklarının belirlenmesine yönelik çeşitli araştırma projeleri de tamamlanmış ya da devam etmektedir.

Üniversiteler ve Ormancılık Araştırma Enstitüleri haricinde Uluslararası kuruluşlar, OGM ve çeşitli sivil toplum örgütleri tarafından finanse edilen ve OGM'nin yürütücü kuruluş olarak yer aldığı çeşitli projeler de yürütülmektedir. Bu projeler aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

Mena Bölgesinde Ormancılık Politikalarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu Projesi (2010-2015)

Toplam bütçesi 7,5 milyon Euro olan projenin uygulayıcı kuruluşu Alman Teknik İşbirliği Kurumu (GIZ)'dur. Proje ile MENA Bölgesinde (Akdenizin Kuzey Afrika Sınırı ve Orta Doğu) önemli oranda orman alanına sahip ülkelerde (Fas, Cezayir, Tunus, Lübnan, Suriye ve Türkiye) iklim değişikliği çerçevesinde orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimi ve orman ile ilgili çevresel hizmetlerin korunması için politik şartların geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Türkiye'de Yüksek Koruma Değerine Sahip Akdeniz Ormanları Entegre Yönetim Projesi (2013-2018)

GEF, OGM, UNDP, GIZ, WWF Türkiye, Orman Mühendisleri Odası, Orman Kooperatifleri Merkez Birliği ve Gold Standart Vakfı tarafından finanse edilen projenin toplam bütçesi 28,55 milyon ABD Doları'dır. Projenin temel amacı Akdeniz Bölgesindeki yüksek koruma değerli ormanların çok yönlü faydalarını ortaya koyarak, biyolojik çeşitliliğin ve karbon depolamasının garanti altına alınması için Türkiye'de ormanların yönetiminde entegre yönetim anlayışının uygulanmasını teşvik etmektir.

Akdeniz Orman Ekosistemlerinin Ürün ve Hizmet Üretimine Küresel Değişiklikler Bağlamında Geliştirilmesi Projesi (FFEM Projesi) (2013-2018)

8,5 milyon Euro bütçeli projeyi FFEM, GIZ, Qualigouv (AIFM), MED For Climadapt, EFIMED, Foresterra ve MAAF desteklemektedir. Temel hedefi Akdeniz ormanlarının çevresel ürün ve hizmetlerin sürdürülebilir olarak yönetilmesi olan projenin iklim değişikliği ile ilgili bileşenleri de bulunmaktadır. Bunlar Akdeniz orman ekosistemlerinin iklim değişikliğinin etkilerine karşı hassasiyeti ve ormanların uyum kapasiteleriyle ilgili olarak yönetimi ve karar almayı kolaylaştıran araçların ve verilerin üretilmesidir.

Akdeniz Ormanlarının İklim Değişikliğine Uyumu Projesi (2013-2016)

WWF-Türkiye, OGM ve Doğa Koruma Merkezi tarafından desteklenen projenin bütçesi 453 bin Eurodur. Proje ile iklim değişikliğinin etkilerine karşı Akdeniz ormanlarının biyolojik çeşitliliğinin ve ekosistem hizmeti sağlama kapasitelerinin korunması hedeflenmektedir.

Bunlar haricinde doğrudan iklim değişikliği ile ilgili olmasa da toprak, birki ve su kaynaklarının korunmasına yönelik olarak dış destek de alınarak yürütülen Murat ve Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon projeleri de devam etmektedir. Benzer bir proje olan ve 45 milyon ABD Doları bütçeli Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi ise 2012 yılında tamamlanmıştır.

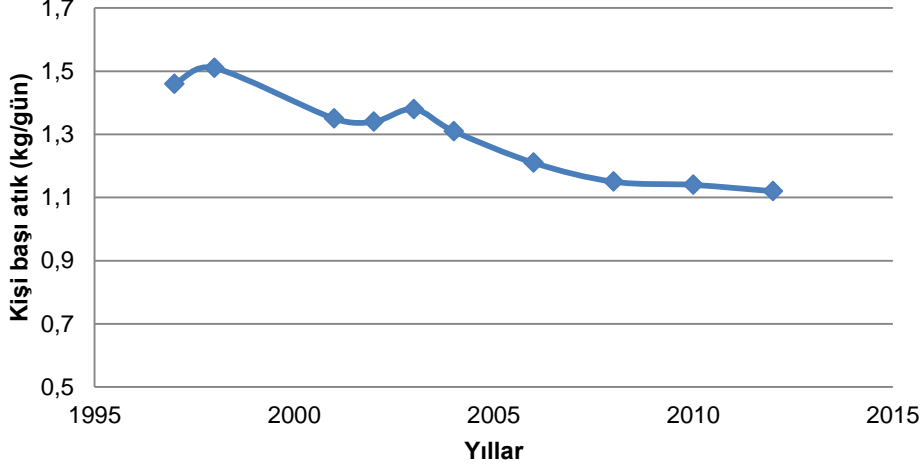
4.7.3 Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme

Türkiye’de ormanların korunması, genişletilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarına bağlı olarak ormanlar tarafından atmosferden alınarak bağlanan CO₂ miktarı her yıl artmaktadır. Ormancılık sektörü Türkiye’de CO₂ azaltımının gerçekleştiği tek sektör olma özelliğine sahiptir. Buna karşılık orman alanlarından yangınlar sonucunda CH₄, N₂O, NO_x ve CO gazları salımı olmaktadır. Ancak OGM tarafından orman yangınları ile mücadele konusunda yaptığı çalışmalar ile sayılan bu gazların emisyonları oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır.

4.8. Atık

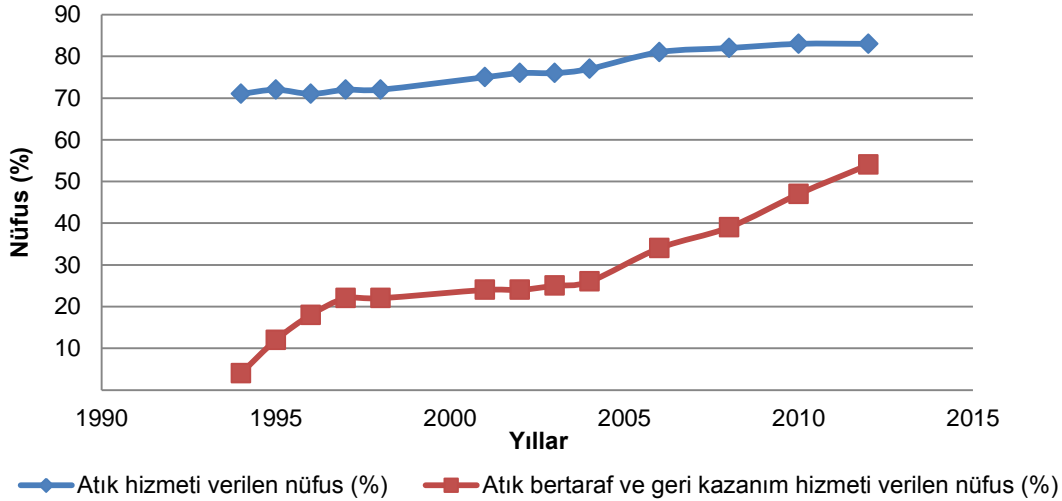
Türkiye’de 2012 yılı envanter verisine göre toplanan kentsel katı atık miktarı 25.845.000 ton/yıl olup, ülke nüfusunun %83’ü, belediye nüfusunun ise % 99’u atık toplama hizmetinden faydalanmaktadır. 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun gereğince, büyükşehir il sınırı içinde kalan köyler, mahallere dönüştüğünden, bu yerleşim yerlerindeki atık toplama hizmeti büyükşehir belediyeleri tarafından gerçekleştirilecektir. Büyükşehir belediyesi haricinde olan 51 ilde 3.157 köy ve 3.576 bağlıda atık toplama hizmeti il özel idareleri ve/veya köylere hizmet götürme birliklerince verilmektedir. Belediyelerden toplanan atığın %54’ü düzenli depolama ve kompostlaştırma gibi atık yönetimi mevzuat ve hiyerarşisine uygun yöntemlerle bertaraf edilmektedir. (Anket verisindeki diğer belediyeye ait tesise taşınma veya Büyükşehir Belediyesi çöplüğüne dökülme seçenekleri de ilave edildiğinde bu rakam %95’e yükselmektedir)

Türkiye’de kişi başı atık oluşumu, 2003 yılında 1,38 kg, 2006 yılında 1,21 kg, 2008 yılında 1,15 kg ve 2012 yılında 1,12 kg olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.4). Nüfusun şehirlerde yaşayan kısmının artması, az atık üretme konusundaki kampanyalar ve sanayide daha az atık oluşturan ambalaj kullanımı sonucu bu durum beklenen bir azalmayı temsil etmektedir.



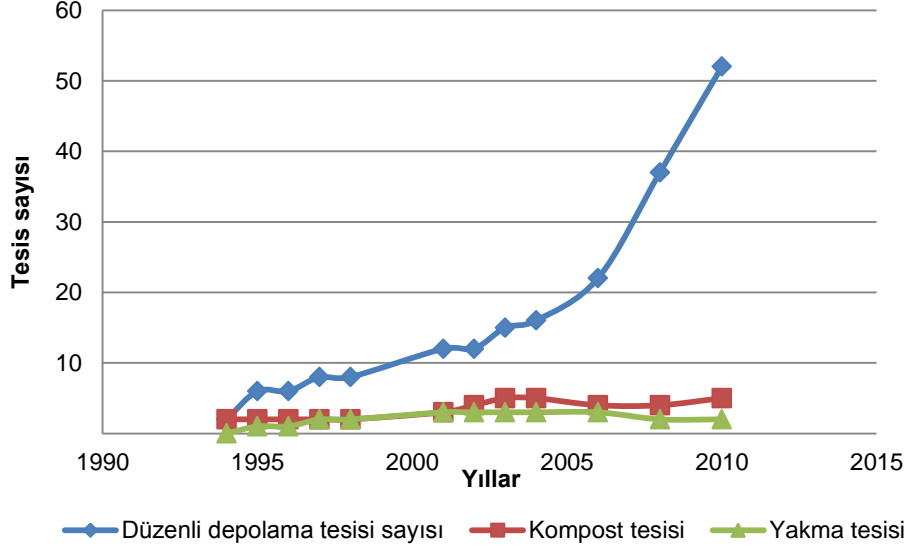
Şekil 4.4 Türkiye’de yıllara göre kişi başı atık üretimi (kg/gün)

Türkiye’deki atık hizmetinin yıllara göre değişimi Şekil 4.5’de verilmiştir. 1994 yılında atıkları bertaraf edilen belediye nüfusunun toplam nüfusa oranı %4 iken, 2012 yılında %54’e yükselmiştir. Özellikle 2008 yılından itibaren görülen hızlı artışın en önemli sebebi AYEP ile uygulamaya başlanan yerel atık birliklerinin kurulması ve bu sayede işletilmeye başlanan düzenli depolama sahalarıdır.



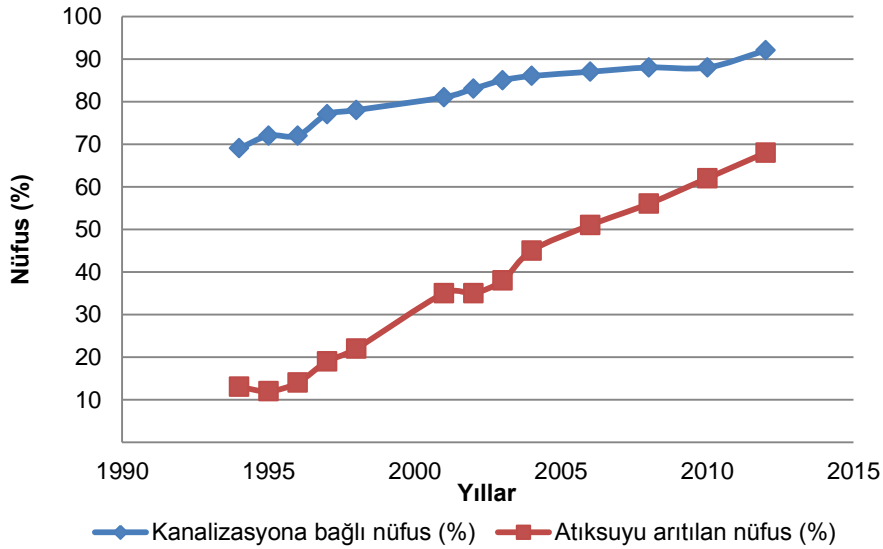
Şekil 4.5 Türkiye’de atık hizmetinin gelişimi

Türkiye’de kentsel atıkların bertaraf edilmesinde en çok kullanılan bertaraf yöntemi halen düzenli depolama olup, kompost ve/veya diğer geri kazanım uygulamaları henüz istenilen seviyelerde değildir. Son yıllarda azalan atık üretimi, biyobozunur atıkların kontrolü çalışmaları ve özellikle büyükşehir belediyelerinde başlatılan atık geri kazanım kampanyaları sayesinde önümüzdeki yıllarda bu konularda da ilerle sağlanması beklenmektedir. Atıkların yakılması konusunda da Türkiye’de politika olarak desteklenmesine rağmen önemli bir artış sağlanamamıştır. (Şekil 4.6)

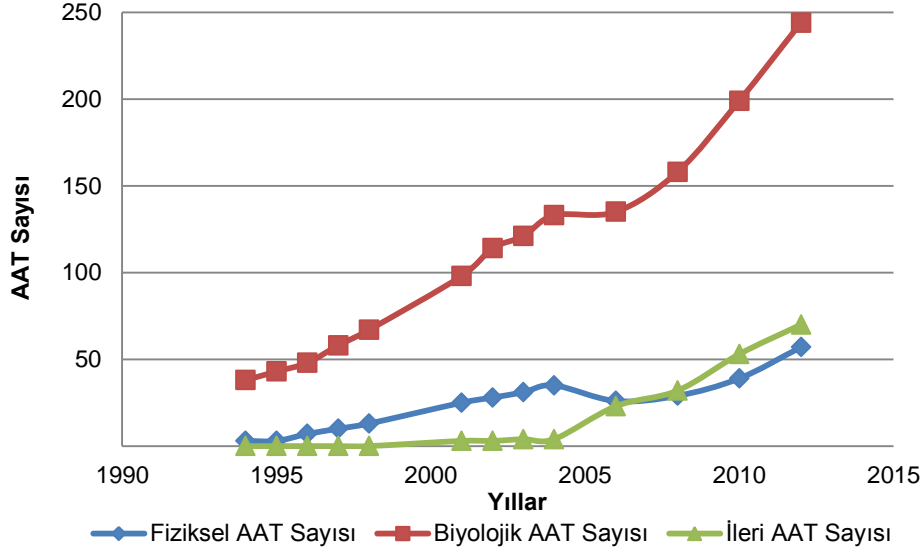


Şekil 4.6 Türkiye'de atık bertarafının değişimi

Türkiye'de sera gazı emisyonu oluşturan diğer işlem olan atıksuların arıtımı konusunda da özellikle son yıllarda önemli artışlar meydana gelmiştir. 2008 yılında hazırlanan Atıksu Arıtım Eylem Planı gereği özellikle büyükşehirlerde evsel ve kentsel atıksuların arıtımı konusunda çalışmalar hızlanmış olup, havza yönetimi çalışmaları ile birlikte atıksu arıtımında mesafe alınmıştır. Atıksu arıtımı ve arıtma tesisi sayısındaki artışlar Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7 Türkiye'de atıksu arıtımı gelişimi



Şekil 4.8 Türkiye’de atıksu arıtma tesisi (AAT) gelişimi

4.8.1 Genel Politika ve Önlemler

Atık sektörü, 1995 yılından 2009 yılına kadar Türkiye’de sera gazı emisyonlarında enerji sektöründen sonra en büyük paya sahip ikinci sektör olarak yer almıştır. Ancak, 2012 yılı hesaplamalarına göre endüstriyel işlemlerin ardından üçüncü sıraya yerleşmiştir, bu durum IPPC direktifi gereği sanayide atık azaltımı ve mevcut en iyi tekniklerin kullanımı uygulamalarının yanı sıra sanayide temiz üretim kavramının zamanla gelişiminin bir sonucudur; aynı zamanda artan nüfusun ihtiyacına uygun olarak daha hızlı büyüyen endüstriyel üretim sonucu sektördeki artışın atık sektörünün önüne geçmesine yol açmıştır.

Atık sektörü, 2012 yılı ulusal emisyon envanterine göre toplam sera gazı emisyonlarının % 8,2’sini oluşturmakta olup, 5. Bildirime göre % 9,1’lik emisyon artışına rağmen toplam sera gazı emisyonları içindeki payında %1’lik azalışa sahiptir. Atık sektörü sera gazı emisyonları, kentsel katı atıkların bertarafı(düzenli/düzensiz atık depolanması), atık yakılması dolayısıyla ortaya çıkan emisyonlar ile kentsel atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanan çamurların oluşumundan ve bertarafından kaynaklanan emisyonları içermektedir.

2012 yılı ulusal emisyon envanterine göre Türkiye’deki CH₄ emisyonlarının %55,7’si atıktan, (%34,8’i tarımsal faaliyetlerden, %9,5’i ise enerji ve endüstriyel işlemlerden) kaynaklanmıştır.

Türkiye’de sera gazı emisyonu oluşturan alt sektörlerden biri de atıksu arıtımıdır (atıksu içeriğindeki azot ve oluşan N₂O gazı sebebi ile). Türkiye’de atıksuları kanalizasyona bağlı olan nüfusun toplama oranı 1994 yılında %52 iken, 2012 yılında bu değer %78’e yükselmiştir. ÇŞB tarafından uygulanmaya başlayan Atıksu Arıtımı Eylem Planı (2008-2012) gereğince Atıksuları arıtılan nüfusun toplama oranı 1994 yılında %10 iken, 2012 yılında bu değer %58’e ulaşmıştır.

2012 yılı ulusal emisyon envanterine göre Türkiye’deki N₂O emisyonlarının %12,8’i atıktan (%73,4’ü tarımsal faaliyetlerden, %7,1’i endüstriyel işlemlerden, %6,7’si ise enerjiden) kaynaklanmıştır.

Türkiye’de kompost üretimi 1991 yılında 2 adet aktif tesis için 245.000 ton kapasite değerine sahipken, 2006 yılında 4 tesiste 29.000 ton üretim gerçekleşmiş, 2010 yılında bu değer 5 adet aktif tesiste 38.000 ton olarak gerçekleşmiştir. 2010 yılında üretim kapasitesinin ancak %7’sine eşdeğer olan ve 2008 yılındaki 47.000 ton

değerine göre %20 azalmış olan kompost üretiminin artırılması için destek mekanizmalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Sera gazı emisyonu oluşturan bir diğer alt sektör de atıkların yakılması olup, 1995 yılında Türkiye'nin ilk yakma tesisi olan İstaç yılda 9.000 ton kapasiteye sahip olan atık yakılması, 1997 yılında ikinci yakma tesisi olan İzaydaş'la birlikte yıllık 44.000 ton'a yükselmiştir. 2010 yılında Türkiye'de toplam 40.000 ton atık yakılarak ısı enerjisi geri kazanılmıştır.

Türkiye'de atık sektörüyle ilgili genel politikalar 2013 yılında hazırlanan 10. Kalkınma Planı'nda yer almıştır. Planda, atık sektöründen oluşan sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik olarak verilen hedefler aşağıda verilmiştir;

(982.hedef) "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."

(1034.hedef) "Sürdürülebilir şehirler yaklaşımına uygun olarak şehirlerde atık ve emisyon azaltma, enerji, su ve kaynak verimliliği, geri kazanım, gürültü ve görüntü kirliliğinin önlenmesi, çevre dostu malzeme kullanımı gibi uygulamalarla çevre duyarlılığı ve yaşam kalitesi artırılacaktır."

2008 yılında mülga ÇOB tarafından Atık Yönetimi Eylem Planı (AYEP) (2008-2012) hazırlanmıştır. Söz konusu planda 9.Kalkınma Planında kurulması planlanan Mahalli İdari Birlikleri (Yerel Atık Yönetim Birlikleri) ana politikasına ek olarak sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik olarak verilen;

- Bölgesel ve ulusal atık planının oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması
- Üretim esnasında atık oluşumunu minimize eden teknolojilerin kullanılmasının teşvik edilmesi
- Atıkların uluslararası ticaretinin AB kriterleriyle uyumlaştırılması ve uygulanmasının sağlanması

Hedefleri de ÇŞB ve BSTB tarafından uygulanmaktadır. Yukarıdaki hedeflere uygun olarak kurulan Atık Yönetim Birlikleri'nin büyük çoğunluğu hayata geçirilmiş olup, yerel yönetimlerin evsel katı atıkları, seçilen ortak alanlarda düzenli depolama ile depolanmaya devam edilmektedir. BSTB koordinatörlüğü ile oluşturulan Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesinin uygulanmasına ait gelişmeler de bir sonraki raporda ele alınacaktır.

9. Kalkınma Planı'nın atık sektöründe sera gazı emisyonlarının oluşumunun azaltılmasına yönelik olarak ana hedeflerinden biri olan İDEP'in hazırlanması 2011 yılında tamamlanmıştır. Planın son yıllardaki en önemli çıktılarında biri kurulan atık birlikleri sayesinde düzensiz depolanan evsel katı miktarındaki net azalmadır.

İDEP'te atıkların (atıksuyun) sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda geliştirilen stratejilerden biri

"Türkiye'de sanayi sektöründe su yönetiminin sağlıklı yapılabilmesi için öncelikle süreç başlangıcında su tasarrufunun sağlanması, atık suyun geri kazanılması ve çok su tüketen sanayi alt sektörlerinde (kâğıt sanayisinde su azaltımı gibi) öncelikli politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, daha çok enerji ve yakıt tüketiminin azaltılmasını öngören ve sanayiden kaynaklanan atık suların çevre mevzuatı kapsamında arıtılmasının sağlanmasına odaklanan Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi'nin (2014-2020) iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak sanayide su verimliliği uygulamaları açısından revize edilmesi hedeflenmiştir⁹ şeklindedir. İDES'de de arıtılmış atıksuyun kentsel yeşil alanlarda yeniden kullanılması hedefi yer

⁹ İklim değişiminin olumsuz etkileri dikkate alınarak sanayide su tüketiminin optimize edilmesi amacıyla Seyhan Havzasında öncelikli sektörler (metal işleme, deniz ürünleri işleme ve meyve suyu üretimi) su tasarrufu projeleri uygulanmıştır. Soğutma suyu sistemlerinin iyileştirilmesi, atıksu geri kazanımı, ekipman değişimi, proses iyileştirme gibi yöntemler uygulanarak gerçekleştirilen bu projelerde tamamen yerli teknoloji ve ekipmanlar kullanılmıştır.

almaktadır. İDEP'te yer alana ulusal stratejik eylemlerden biri de "Tarım ve sanayi sektöründe kullanılmak üzere atık suların arıtılmasının ekonomik araçlarla teşvik edilmesi" olarak belirlenmiştir. İDEP'te atık sektörüne yönelik olarak yer alan eylemlerden bazıları aşağıda verilmiştir;

- 2005 yılı esas alınarak , düzenli depolama tesislerine kabul edilecek biyobozunur atık miktarının 2015 yılına kadar ağırlıkça %75'ine, 2018 yılına kadar %50'sine, 2025 yılına kadar %35'ine indirilmesi
- 2023 yılına kadar ülke genelinde entegre bertaraf tesisleri kurulmasına devam edilerek belediye atıklarının %100'ünün bu tesislerde bertaraf edilmesi
- 2023 yılına kadar düzensiz depolama tesislerinin %100'ünün kapatılması

Bu eylemlerin sonucu olarak Biyobozunur Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin 2015 ilk çeyrekte yayımlanması beklenmektedir. Entegre Atık Bertaraf Tesisleri'nin ilki İzmit İzaydaş olup, ikincisi İstanbul-Ekolojik Enerji Tesisidir. Düzensiz Depolama Tesisleri, çeşitli illerde yerel yönetim ve/veya AB fonları sayesinde kapatılmaktadır.

4.8.2 Yasal Düzenlemeler ve Uygulamalar

Türkiye'nin atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu azaltımına yönelik olarak özellikle 2009 yılında açılan çevre faslı AB müzakereleri sürecinde, atık sektörü mevzuat uyumu kapsamında yürürlüğe giren önemli Yönetmelikleri bulunmaktadır.

Atık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu azaltımı konusunda yürürlükte olan ana düzenlemeler:

- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1991),
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (2005),
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği (2006),
- Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik (2008),
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Alan Su Alanları Tebliği (2014)
- Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik (2010),
- Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik (2010)
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (2011),
- Atıktan Üretilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği (2014)
- Kompost Tebliği (2015'te yayımlanması bekleniyor)

Katı Atıkların Düzenli Depolanması

Türkiye'de atık yönetimi ile ilgili denetleyici merci İl Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri, uygulayıcı kurum/kuruluşlar ise Belediyeler yada Belediye İktisadi Şirketleridir. 2006 yılında ilk bölümü tamamlanan ve AYEP gereği 2009 yılında ikinci bölümü hazırlanan Katı Atık Ana Planı gereğince Mahalli İdare Birlikleri (Katı Atık Birlikleri) yasal statüye kavuşturulmuş olup, 5. Ulusal Bildirim'den bu yana etkin bir şekilde atık yönetimi faaliyetlerine devam etmektedirler.

5. Ulusal Bildirim'den bu yana 2012 yılı itibarı ile atıkların düzenli depolanması konusunda önemli ilerlemeler sağlanmıştır. 2012 yılı itibarı ile işletmeye alınan 80 adet düzenli depolama tesisi 2.894 belediye vasıtası ile 63 milyonluk nüfusa hizmet vermektedir. Katı Atık Ana Planında sayıları 1.400 olarak tahmin edilen düzensiz depolama sahalarının ıslahı ve kapatılması için gerekli yatırım ihtiyacı 350.000.000 Avro olarak tahmin edilmiştir. Bazı illerdeki düzensiz depolama sahaları kapatılarak toplanan çöp gazı alev (flare) sistemi ile yakılmaktadır.

Katı atıkların bertarafı ve depolama alanlarında oluşan metan emisyonlarının azaltılması konusunda ÇŞB tarafından çeşitli arge ve uygulama projeleri koordine edilmektedir. Bu projelerden başlıcaları şöyledir;

- Düzensiz ve Düzenli Depolama Sahalarından Kaynaklanan. Metan Emisyonunun Belirlenmesi ve Azaltılması Projesi (Hollanda-Türkiye Ortak Projesi-MATRA)
- Türkiye’de Düzensiz Depolama Sahalarının Yönetimi (Hollanda-Türkiye Ortak Projesi-MATRA((2010-2011)
- Hayvansal atıklardan biyogaz üretimi projesi (Almanya-Türkiye Ortak Projesi- GTZ)(2010-2012)
- Evsel/Kentsel Arıtma Çamurlarının Yönetimi Projesi (TÜBİTAK KAMAG) (2010-2013)

Ayrıca AB IPA Programı kapsamında Türkiye’de çeşitli illere ait katı atık ve atıksu arıtma tesisi projeleri de desteklenmektedir (www.ipa.gov.tr).

Atıksuların Arıtılması

mülga ÇOB tarafından, “Atık Su Arıtma Eylem Planı (2008-2012)” hazırlanmıştır. Yapılan planlamalarda atık su arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranının 2010 yılında % 73’e, 2012 yılında ise % 80’e ulaşması hedeflenmiştir. Bu hedeflere ulaşabilmek için atık su arıtma tesislerinin su havzalarına göre planlanmasına başlanmıştır, bu çerçevede 25 su havzası ve alt havzada (Atatürk Barajı, Eğirdir Gölü, Kartalkaya Barajı, Gökçe Barajı ve Alibey Barajı) atık su arıtım hedeflerine dayanan Havza Koruma Eylem Planları ve Özel Hüküm Belirleme çalışmaları yapılmıştır. Bu planlarda havzaların su potansiyeli ve su kirlilik durumu tarımsal, evsel ve sanayi kaynaklı kirleticiler olarak analiz edilmiş, mevcut koruma alanlarına olan baskılar saptanmış ve geleceğe yönelik olarak havzada yer alan atık su arıtma tesisleri için yatırım ve yenileme ihtiyaçları belirlenmiştir.

Köylerin Altyapısının Desteklenmesi (KÖYDES) Projesi, içme suyu ve yolu bulunmayan veya yetersiz olan köy ve bağlularının, yeterli ve sağlıklı içme suyuna kavuşturulması, köy yollarının standardının yükseltilmesi, küçük ölçekli sulama ve atıksu altyapılarının geliştirilmesi ile köylerde hayat kalitesinin artırılması, köylerin ekonomik ve sosyal gelişiminin sağlanması amacıyla 2005 yılında başlatılan bir projedir. KÖYDES Projesi ile köylerimize yeterli içme suyu temini ve basınçlı su şebekesi yapımı sonrası kişi başına kullanılan su miktarı büyük oranda artmıştır. Bu durum sonucunda oluşan atıksuların çevre ve halk sağlığı açısından ciddi boyutta risk oluşturmaya başlaması nedeniyle bu tür atıksuların tekniğe uygun bir biçimde bertaraf edilmesi amacıyla, foseptik uygulamasıyla sınırlı olmak kaydıyla atıksu altyapı projeleri, Yüksek Planlama Kurulu’nun (YPK) 08/02/2011 tarih ve 2011/2 sayılı KÖYDES Projesi Ödeneğinin İller Bazında Dağılımına, Kullanılmasına, İzlenmesine ve Denetimine İlişkin Esas ve Usullere Dair Kararında Değişiklik Yapılmasına ilişkin 31/03/2011 tarih ve 2011/5 Sayılı Kararı ile KÖYDES Projesine dâhil edilmiş olup 2011/37 sayılı Bakanlık Genelgesi yayımlanmıştır. 2012/3 sayılı YPK Kararı ile de köy atıksularının içme suyu havzasını, çevre ve halk sağlığını tehdit ettiği yöreler başta olmak üzere içme suyu şebeke altyapısı tamamlanmış köylerin atıksu altyapısı ihtiyacının uygun arıtma ve/veya bertaraf sistemleriyle giderilmesi temel hedef olarak belirlenmiştir.

Bu eylem planının somut bir sonucu olarak atıksuyu arıtılan nüfusun toplam nüfusa oranı 2012 TÜİK verisine göre %58’e ulaşmıştır.

Atıkların Yakılması ve Atıktan Enerji Eldesi

Türkiye’de katı atıkların düzenli (ve düzensiz) depolanması sonucu açığa çıkan depo gazının değerlendirilmesi ile ilgili olarak 2000’li yıllarda başlayan ve ivme kazanan çeşitli ölçekte projeler ve uygulamalar bulunmaktadır. Ankara, İstanbul, Bursa,Konya, Gaziantep ve Sakarya gibi büyükşehirlerde kurulmuş çöp gazından biyogaz enerji üretim tesisleri bulunmakta, diğer Büyükşehirler ve İllerde entegre katı atık tesisleri kurulması planlanmakta veya proje-yapım aşamasında bulunmaktadır.

Türkiye’de kurulu bulunan biyogaz enerji üretim tesisleri Tablo 4.4’te gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Türkiye’deki biyogaz enerji üretim tesisleri

Tesis	Planlanan Kurulu Güç (MW)	Mevcut Kapasite (MW)	Kuruluş Yılı
İstanbul Odayeri	28	7	2008
Ankara Mamak	22,6	22,6	2007
Adana Yüreğir Sofulu	16	4,2	2010
Sincan Çadırtepe Biyokütle Enerji Sanralı	14	--	2011
Bursa Hamitler	9,98	8	2011
İstanbul Kömürcüoda	7	3,45	2008
Gaziantep BB	5,65	1,13	2011
Kayseri BB	4,2	--	2012
İstanbul Hasdal	4	--	2013
Samsun BB	3,6	--	2015
Konya BB	2,43	--	2013
Kocaeli Körfez	2,26	--	2012
Sakarya Pamukova Ent. Tesisi	1,4	--	2012

Kaynak: EPDK, 2014

Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik hükümleri gereği, evsel, tıbbi ve/veya tehlikeli katı atıklardan ısı enerjisi geri kazanmak isteyen gerçek ve tüzel kişiler ÇŞB’den lisans almak zorundadırlar. Türkiye’de atık yakma konusunda tesisler Tablo 4.5’de gösterilmiştir. Bu tesislerin haricinde çimento ve kireç üretim tesislerinin atık yakma konusunda lisansları olup, sera gazı emisyonu hesabına kendi sektörleri üzerinden dahil edilmişlerdir.

Tablo 4.5 Türkiye’deki Atık Yakma Tesisleri

Tesis	Yakma Kapasitesi (ton/yıl)	Kuruluş Yılı
İzaydaş, Kocaeli	35.000	1997
Petkim, İzmir	17.500	2006
Tüpraş, Kocaeli	7.750	1998
İstaç, İstanbul	8.760	1995
Erdemir, Ereğli	6.084	--

Kaynak: izinlisans.cevre.gov.tr

Sanayide iklim değişikliğine uyumun en önemli araçlarından biri olan temiz üretim (eko-verimlilik) uygulamalarına ilişkin olarak; Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009 yılında, Türkiye’de temiz (sürdürülebilir) üretimin yaygınlaştırılmasına yönelik bir yol haritası için altyapının oluşturulmasına yönelik “Türkiye’de Temiz Üretim Uygulamalarının Yaygınlaştırılması için Çerçeve Koşulların ve Ar-Ge İhtiyacının Belirlenmesi Projesi”ni gerçekleştirmiştir.

Ayrıca, 29 Seri No.lu ÖTV Genel Tebliği uyarınca 31.12.2013 tarihinde getirilen düzenleme ile yerli tarım ürünlerinden elde edilen biodizelin motorin ile harmanlanmasında uygulanan %2’lik vergi teşviki uygulamasına, Türkiye’de toplanan kullanılmış kızartmalık bitkisel yağlar ile kullanım süresi geçmiş bitkisel yağlardan elde edilen biodizel de eklenerek, atık toplanmasıyla ilgili süreç teşvik edilmiştir.

4.8.3 Sera Gazı Türüne Göre Değerlendirme

Türkiye'nin 2012 yılı ulusal sera gazı envanterine göre atık sektöründen kaynaklanan sera gazlarının %95'i CH₄ ve %5'i N₂O gazından oluşmaktadır. Envanterde, katı atıkların depolaması ve atıksu arıtımından kaynaklanan hesaplamalar bulunmaktadır. Atıkların yakılmasına ait veri hesaba katılmamış olup, atık yakılması sonucu enerji eldesi sözkonusu olduğundan emisyon envanterinde (elektrik üretimi) başlığı altına dahil edilmiştir.

4.9. Uluslararası Hava ve Deniz Taşımacılığı

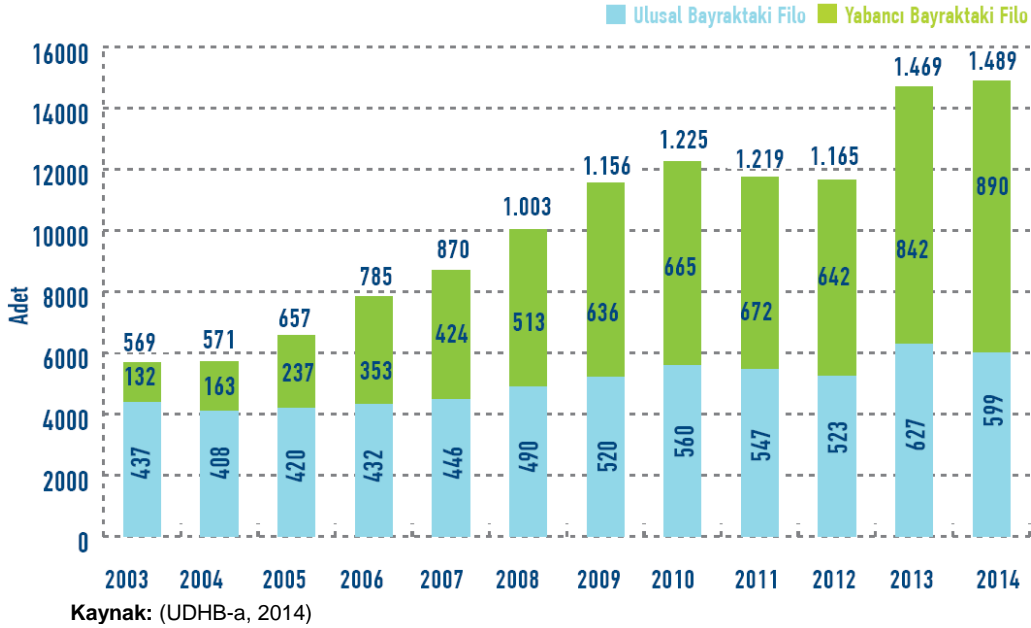
Ülkemiz limanları ile diğer ülke limanları arasında 8 adet kardeş liman anlaşması imzalanmıştır. Kardeş liman anlaşmaları karşılıklı limanlar arasında işbirliğini içeren hususları içerirken, denizcilik anlaşmaları ülkeler arasında denizcilik alanında birçok genel ve uluslararası uygulamayı imza altına almaktadır. 57 adet denizcilik anlaşması imzalanmış olup 30 ülkeyle denizcilik anlaşması imzalanması için çalışmalar devam etmektedir. İmzalanan anlaşmalardan 45 adedi yürürlüktedir. 2013-2014 yılları arasında 6 adet denizcilik anlaşması imzalanmıştır. 12 adet anlaşmanın ise onay süreci devam etmektedir (UDHB-a, 2014).

Karadeniz Ekonomik İşbirliği Örgütü (KEİ) kapsamında deniz otoyollarının geliştirilmesi için kurulan teknik çalışma grubunun sekreteryası 2013 yılı Mayıs ayından itibaren iki yıl süreyle UDHB tarafından üstlenilmiştir. Karadeniz Bölgesinde deniz otoyollarının kurulması ve Karadeniz Deniz Otoyolları Master Planı oluşturulması aşamasında teknik çalışma grubu görevi devam etmektedir. Konu ile ilgili olarak www.bsecmos.org internet sitesi kurulmuş, üye ülkelerin denizcilik idareleri ile kesintisiz iletişim imkânı sağlanmıştır (UDHB-a, 2014).

D-8 ülkeleri arasındaki deniz ticaretinin artırılması hususunda çalışmalar D-8 Gemicilik Çalışma Grubunda yürütmektedir. Çalışma Grubunun koordinatörlüğünü 2 yıl süre ile UDHB tarafından yapılacaktır (UDHB-a, 2014).

Son 4 yıllık dönemde açılan yurt dışı bağlantılı Ro-Ro hat sayımız 16'ya ulaşmıştır. 2010 yılında 4, 2011 yılında 6, 2012 yılında 3 ve 2013 yılında 3 hat açılmıştır. Tuzla-Köstence hattı talep yetersizliğinden dolayı şu an kapalı olduğundan, bahse konu 16 hattın 15'i aktif durumdadır (UDHB-a, 2014). Yurt dışı bağlantılı Ro-Ro hatları Şekil 4.9'da gösterilmektedir.

Türk sahipli deniz ticaret filosunda (1000 GRT ve üzeri) ulusal bayraklı ve yabancı bayraklı gemi sayısı 2012 yılı itibarıyla, 2008 yılına göre sırasıyla %7 ve %74 artış göstermiştir. Türk sahipli deniz ticaret filosu 2003-2014 yılları arasındaki gemi sayıları Şekil 4.11'de verilmektedir.



Şekil 4.11 Türk Sahipli Deniz Ticaret Filosu Gemi Sayısı (1000 GT ve üzeri)

UDHB, ülkemizin uluslararası sivil havacılık organizasyonları olan, EUROCONTROL Geçici Konsey Başkanlığı, ECAC, ICAO Kuzey Atlantik Bölgesel Havacılık Emniyet Grubu, JAA TO ve D-8 Başkan Yardımcılığı görevlerini etkin bir şekilde yürütmektedir. Havacılık alanında görev alınan uluslararası kuruluşlar Tablo 4.6'te özetlenmiştir.

Tablo 4.6 Havacılık alanında görev alınan uluslararası kuruluşlar

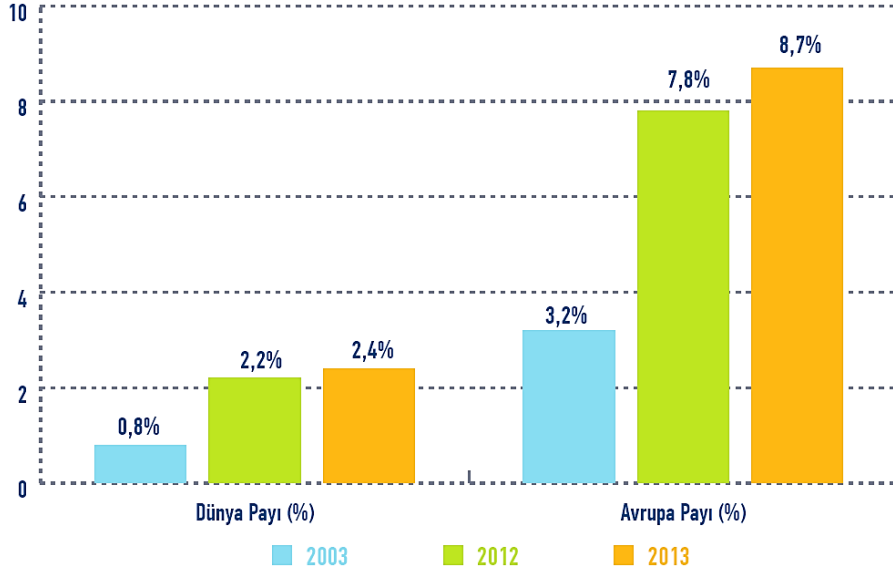
Organizasyon	Görev
D8 Sivil Havacılık Komisyonu	Başkan Yardımcılığı
ECAC (European Civil Aviation Conference)	Başkan Yardımcılığı
EUROCONTROL Geçici Konsey Koordinasyon Komitesi	Başkanlık
EUROCONTROL SRC Emniyet Düzenleme Komisyonu	Başkan Yardımcılığı
JAA-TO (Joint Aviation Authorities-Training Organization)	Yönetim Kurulu Üyeliği, Başkan Yardımcılığı
ICAO Avrupa Kuzey Atlantik Bölgesel Havacılık Emniyet Grubu	Başkan Yardımcılığı

Kaynak: (UDHB-b, 2014)

Kurucu üyesi olduğumuz ICAO'nun en üst karar organı olan ve 1950 yılından beri temsil edilmediğimiz, ICAO Konseyi'ndeki 36 üye ülkeden biri olmak amacıyla, 2016 yılında yapılacak seçime ülkemiz aday olmuştur. Türkiye, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'ne (ICAO) üye 191 ülke ile anlaşma imzalanması

hedefi çerçevesinde, Hava Ulaştırma Anlaşması bulunan ülke sayısını 162'ye çıkarmış, böylece 236 noktaya havayolu ile doğrudan bağlantı kurabilen bir ülke olmuştur.

Türkiye'nin Dünya ve Avrupa havayolu yolculuklarındaki payı (Şekil 4.12) giderek yükselmiş ve 2013 yılında Dünyada % 2,4 yolcu payına, Avrupa'da ise % 8,7 yolcu payına erişilmiştir (UDHB-b, 2014).



Şekil 4.12 Türkiye'nin Dünya ve Avrupa Havayolu Yolculuklarındaki Payı (%)

2013 yılında yolcu sayısına göre hava ulaşımında bağlanabilirlik artışı ile Dünya'da birinci konumda olan İstanbul Atatürk Havalimanı, Dünyada 18 inci sırada, Avrupa'da ise 5 inci sıradadır (UDHB-b, 2014).

Uluslararası Ödüller

Adnan Menderes Havalimanı, ACI (Airports Council International) Europe Karbon Akreditasyonu programında izleme seviyesinden azaltma seviyesine yükselerek, "Avrupanın Çevreye En Duyarlı Havalimanı" seçilmiştir (UDHB-b, 2014).

Adnan Menderes Havalimanı 2011 yılında "Ekolojik ve Yenilik Açısından En İyi Havalimanı" (Emerging Markets Airport Awards 2011) ödülünü; 2010 yılında "Eko-Yenilik Ödülü"nü (ACI Europa) ve 2009 yılında "Yeşil Havalimanı dalında 1. Havalimanı" (DOHA Havacılık-2009-KATAR) almaya hak kazanmıştır (UDHB-b, 2014).

2012 yılında yapılan Dünyanın karbon salımı en düşük 8 havalimanı arasına girmeyi başaran Antalya Havalimanı, "Havalimanı Karbon Akreditasyon Optimisation" sertifikası ile ödüllendirilmiştir. 2013 yılında "Karbon Akreditasyon" programında "optimizasyon" seviyesine ikinci kez ulaşan Antalya Havalimanı, Avrupa'da da bu seviyeye ulaşan dokuz kurum arasında yer almıştır. Havalimanı 2011 yılında karbon emisyonu azaltımından ötürü 17 Haziran 2011 tarihinde Lizbon'da ACI Avrupa tarafından belgelendirilmiştir (UDHB-b, 2014).

Muğla Dalaman Havalimanı mimarisiyle 2006 yılında Londra'da "Çevreye Duyarlılık" ödülü kazanmıştır. Ayrıca, Dış Hatlar Yolcu Terminali hizmete girdiği 2006 yılında "Dünya'nın En İyi Terminaleri" sıralamasında 13 üncü sırada yer almıştır (UDHB-b, 2014).

ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 198 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 4.7 Enerji Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler

Politika/ Önlem	Amaç	Etkilenen Sera Gazı	Politika/Önlem türü	Durumu	Yürütücü Kurum/ Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025
Enerji Verimliliğine Yönelik Yasal Düzenlemeler	Enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına dair kanun ve yönetmelikler (2007-2012 arasında) birincil enerji yoğunluğunda %2,2 iyileşme sağlanmıştır)	CO ₂	Yasal Düzenleme, (Ekonomik, Finansman, Bilgilendirme, Gönüllü Anlaşma)	Yürürlükte	ETKB	NA	NA	NA	NA
Enerji Verimliliği Projeleri Destek Programı	Sanayide EV projelerinin kısmi olarak finanse edilmesi 2009 ve 2010 yılı başvurularından tüm prosedürlerini tamamlayarak belirlenen tasarruf miktarını sağlayan toplam 22 enerji verimliliği projesine destek ödemesi yapılmıştır. 2012 yılında destek ödemesi için sözleşme yapan 11 projenin de izleme çalışmaları devam etmektedir	CO ₂	Finansman	Devam Ediyor	ETKB YEGM, Özel Sektör	NA	NA	NA	NA
Gönüllü Anlaşmalar Programı	2010-2012 ve 2011-2013 Dönemleri İçin Gönüllü Anlaşma Yapılan Endüstriyel İşletmeler de en az % 10 Enerji Yoğunluğu Azaltma Oranı Taahhütleri- <i>Taahhütler YEGM'den talep edilmektedir.</i> 2011-2013 yılları arasındaki dönemi kapsayan gönüllü enerji verimliliği anlaşması yapılarak yaklaşık 45.000 TEP/yıl karşılığı enerji tasarrufu taahhüt edilmiştir.	CO ₂	Finansman, Gönüllü Anlaşma	Devam Ediyor	ETKB YEGM; Özel Sektör	NA	NA	NA	NA
Türkiye'de KOBİ'lerde	Fransız kalkınma Ajansı ile EV	CO ₂	Eğitim, Finansman,	Planlandı	KOSGEB	NA	NA	NA	NA



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 199 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Politika/ Önlem	Amaç	Etkilenen Sera Gazı	Politika/Önlem türü	Durumu	Yürütücü Kurum/ Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025
Enerji Verimliliği Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi	uygulamaları için KOSGEB'te kapasite geliştirme, örnek etüt ve EV yatırımlarının finansmanı		Gönüllü Anlaşma						
Binalarda Kojenarasyon ve Trijenarasyon Uygulamaları	Binalarda kojenarasyon ve trijenarasyon uygulamaları aracılığıyla enerji tasarrufu sağlamak; %80 verim üzerinde çalışan kojenarasyon yatırımlarına destek sağlanmaktadır.	CO ₂	Araştırma , Ekonomik	Yürürlükte	Hazine Müsteşarlığı	54 (yılıda)			
Kamu Enerji Santrallerinin Rehabilitasyonu	Uzun yıllardır işletilen kamuya ait termik ve hidrolik santrallere Enerji üretiminde verimliliği arttırmak.	CO ₂	İyileştirme	Devam ediyor	ETKB	NA	NA	NA	NA
Eko-kredi Yatırım Kredisi Uygulaması	Binalarını enerji verimli hale getirmeyi hedefleyen son kullanıcılara finansman çözümü sunmak. Bu işbirliği kapsamında gerçekleştirilen 503 projede 1.016.392,30 m ² ısı yalıtımı uygulaması yapılması.	CO ₂	Finansman	Devam ediyor	Dernek ve Bankalar	52 (yılıda)			
İkili/Çok taraflı anlaşmalarla yürütülen projeler	Elektrikli ev aletlerinde EV uygulamalarının gerçekleştirilmesi, kapasite artırımı, teşvikler. Proje kapsamında yaklaşık 3.700 GWh enerji tasarrufu ve 2,4 mton CO ₂ tasarrufu sağlanmıştır.	CO ₂	Eğitim, Finansman	Tamamlandı	ETKB; Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı			2,4 mton CO ₂	
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından elektrik üretimi konusunda yasal düzenlemeler	Yüksek alım garantileri ile YE üretiminin desteklenmesi; 2012 yılına kadar devreye girecek YEK tesislerinin çeşitli şekillerde muafiyetlerle desteklenmesi konularında yasal düzenlemeler ile elektrik üretiminde YE	CO ₂	Yasal Düzenleme (Ekonomik, Finansman)	Yürürlükte	ETKB	NA	NA	NA	NA



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 200 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Politika/ Önlem	Amaç	Etkilenen Sera Gazı	Politika/Önlem türü	Durumu	Yürütücü Kurum/ Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025
	kullanımının teşvik edilmesi								
Biyoyakıt konusunda yasal düzenlemeler	Yakıtta biyoetanol ve biyodizel katkısına çeşitli oranlarda ÖTV muafiyeti; motorin ve benzinin biyoyakıt ile ikamesi/katkısı konularında düzenlemeler ile ulaşımda biyoyakıt kullanımının artırılması	CO ₂	Yasal Düzenleme (Ekonomik, Finansman)	Yürürlükte	ETKB	NA	NA	NA	NA
Enerji Sektörü Araştırma-Geliştirme Projeleri Destekleme Programına (ENAR) Dair Yönetmelik	Enerji sektöründe bilimsel ve teknolojik Ar-Ge projelerinin desteklenmesi ile ilgili usul ve esaslar	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Yasal Düzenleme (Finansman, Araştırma)	Yürürlükte	ETKB	NA	NA	NA	NA
Enerji Etiketlemesine Dair Yasal Düzenlemeler	Ev Tipi Buzdolapları, Derin Dondurucular, Buzdolabı Derin Dondurucular ve Bunların Bileşimleri için Enerji tüketiminde tasarruf edilmesinin temini bakımından tüketicilerin bilgilendirilmesi için enerji etiketlemesiyle ilgili kuralları ve performans standartlarını belirlemek	CO ₂	Yasal Düzenleme (Bilgilendirme)	Yürürlükte	BSTB	NA	NA	NA	NA
Ham petrol tankları için otomatik numune alma cihazı ve yüzer tavanlı olmayan ham petrol tanklarının yüzer tavanlı hale dönüştürülmesi	Emisyon azaltımı	CO ₂	Yasal Düzenleme	Yürürlükte	ÇŞB	NA	NA	NA	NA
Sera Gazı İzleme	Kapalı Sistem gazlaştırıcılarda doğalgazın yakılması	CO ₂	Yasal Düzenleme		BOTAŞ Genel Müdürlüğü; ÇŞB	NA	NA	NA	NA



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 201 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 4.8 Sanayi Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler

Politika/ Önlem	Amaç ve/veya Etkilenen Faaliyet	Etkilenen Sera Gazı	Politika/Önlem Türü	Durumu	Yürütücü Kurum/Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025
10. Kalkınma Planı Programı	Sanayide harcanan elektriğin %70'den fazlasını tüketen düşük verimli AC elektrik motorlarının daha yüksek verimli olanlarıyla değiştirilmesi	CO ₂	Bilinçlendirme	Kabul Edildi	BSTB				
10. Kalkınma Planı Programı	KOBİ'lerin enerji verimliliği konusundaki eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetlerinin desteklenmesine yönelik mekanizmaların iyileştirilmesi	CO ₂	Destek	Kabul Edildi	BSTB				

Tablo 4.9 Ulaştırma Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler

Politika/Önem	Amaç ve/veya Etkilenen Faaliyet	Etkilenen Sera Gazı ¹	Politika/Önem Türü ²	Durumu ³	Yürütücü Kurum/Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025

¹ CO₂/CH₄/N₂O/HFC/PFC/SF₆ (Bunlar haricinde etkilenen diğer gazlardan da bahsedilebilir)

² İdari/Bilgilendirme ve Bilinçlendirme/Destekleme/Finansman/Yasal Düzenleme/ Eğitim/Kapasite Arttırımı/İyileştirme/Politika/Mevzuat/Plan/Strateji/Uygulama/Araştırma/Proje

³ Yeni başlıyor/Devam ediyor/Yürürlükte/Tamamlandı

Tablo 4.10 Tarım Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler

Politika/Önem	Amaç ve/veya Etkilenen Faaliyet	Etkilenen Sera Gazı ¹	Politika/Önem Türü ²	Durumu ³	Yürütücü Kurum/Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025

¹ CO₂/CH₄/N₂O/HFC/PFC/SF₆ (Bunlar haricinde etkilenen diğer gazlardan da bahsedilebilir)

² İdari/Bilgilendirme ve Bilinçlendirme/Destekleme/Finansman/Yasal Düzenleme/ Eğitim/Kapasite Arttırımı/İyileştirme/Politika/Mevzuat/Plan/Strateji/Uygulama/Araştırma/Proje

³ Yeni başlıyor/Devam ediyor/Yürürlükte/Tamamlandı

Tablo 4.11 Ormanlık Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler

Politika/Önlem	Amaç ve/veya Etkilenen Faaliyet	Etkilenen Sera Gazı ¹	Politika/Önlem Türü ²	Durumu ³	Yürütücü Kurum/Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025

¹ CO₂/CH₄/N₂O/HFC/PFC/SF₆ (Bunlar haricinde etkilenen diğer gazlardan da bahsedilebilir)

² İdari/Bilgilendirme ve Bilinçlendirme/Destekleme/Finansman/Yasal Düzenleme/ Eğitim/Kapasite Artırımı/İyileştirme/Politika/Mevzuat/Plan/Strateji/Uygulama/Araştırma/Proje

³ Yeni başlıyor/Devam ediyor/Yürürlükte/Tamamlandı

Tablo 4.12 Atık Sektöründe Emisyon Azaltımına Yönelik İzlenen Politika ve Önlemler

Politika/Önlem	Amaç ve/veya Etkilenen Faaliyet	Etkilenen Sera Gazı ¹	Politika/Önlem Türü ²	Durumu ³	Yürütücü Kurum/Kuruluş	Tahmini Sera Gazı Azaltım Etkisi (bin ton CO ₂ -eşd)			
						2010	2015	2020	2025

¹ CO₂/CH₄/N₂O/HFC/PFC/SF₆ (Bunlar haricinde etkilenen diğer gazlardan da bahsedilebilir)

² İdari/Bilgilendirme ve Bilinçlendirme/Destekleme/Finansman/Yasal Düzenleme/ Eğitim/Kapasite Artırımı/İyileştirme/Politika/Mevzuat/Plan/Strateji/Uygulama/Araştırma/Proje

³ Yeni başlıyor/Devam ediyor/Yürürlükte/Tamamlandı



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 204 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 205 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

5. SERA GAZI EMİSYONLARI PROJEKSİYONLARI



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 206 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

6. ETKİ, ETKİLENEBİLİRLİK VE UYUM

6.1. Genel Durum

Bu bölüm kapsamında, klimatolojik ve meteorolojik ölçüm ve gözlemlerden sorumlu kuruluş olan Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)'ne ait istasyonlarda kaydedilen veriler ışığında yapılan çalışmalara ilişkin değerlendirmelere yer verilmiştir.

6.1.1 Sıcaklık için Eğilim Analizi

Şensoy ve diğ. (2013), yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki MGM'ye ait 109 istasyonun 1960–2010 yıllarına ait verilerini kullanmışlar ve çeşitli iklim indisi eğilimlerini tespit etmişlerdir. Bunlardan sıcaklıkla ilgili olanlar şu şekildedir:

- Yaz günleri sayısı tüm Türkiye'de artmaktadır. Özellikle kuzeydeki istasyonların eğilimleri fazladır. Kendall's tau tabanlı eğilim ortalama artış eğiliminin 39 gün/100 yıl şeklinde olduğunu ve eğilimlerin çoğunun %95 seviyesinde önemli olduğunu belirtmektedir.
- Tropik geceler sayısı Fırat havzası dışında artmaktadır. Elazığ Keban barajının yapımından sonra önemli derecede azalan bir eğilime sahiptir. Özellikle sahil istasyonları büyük eğilime sahiptir. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 37 gün/100 yıldır ve çoğu %95 seviyesinde önemlidir.
- Sıcak günler tüm Türkiye'de artmaktadır. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 14 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde önemlidir.
- Sıcak geceler sayısı Fırat havzası dışında artmaktadır. En büyük artışlar Akdeniz kıyılarındadır. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 15 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde önemlidir.
- İstasyonların çoğunda serin günler sayısı azalmaktadır. Sadece 10 istasyon artan eğilim göstermektedir. Hesaplanan ortalama azalış eğilimi 6 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir.
- İstasyonların çoğunda serin geceler sayısı azalmaktadır. Sadece 20 istasyon artan eğilim göstermektedir. Hesaplanan ortalama azalış eğilimi 15 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir.
- Donlu günler sayısı Edirne, Balıkesir, Eskişehir, Göller yöresi, Çorum, Erzurum ve Diyarbakır'da önemli olmak üzere 55 istasyonda artış eğilimi gösterirken 53 istasyonda ise azalış eğilimi göstermektedir. Hesaplanan ortalama azalış eğilimi 14 gün/100 yıldır. Eğilimlerin çoğu %95 seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir .

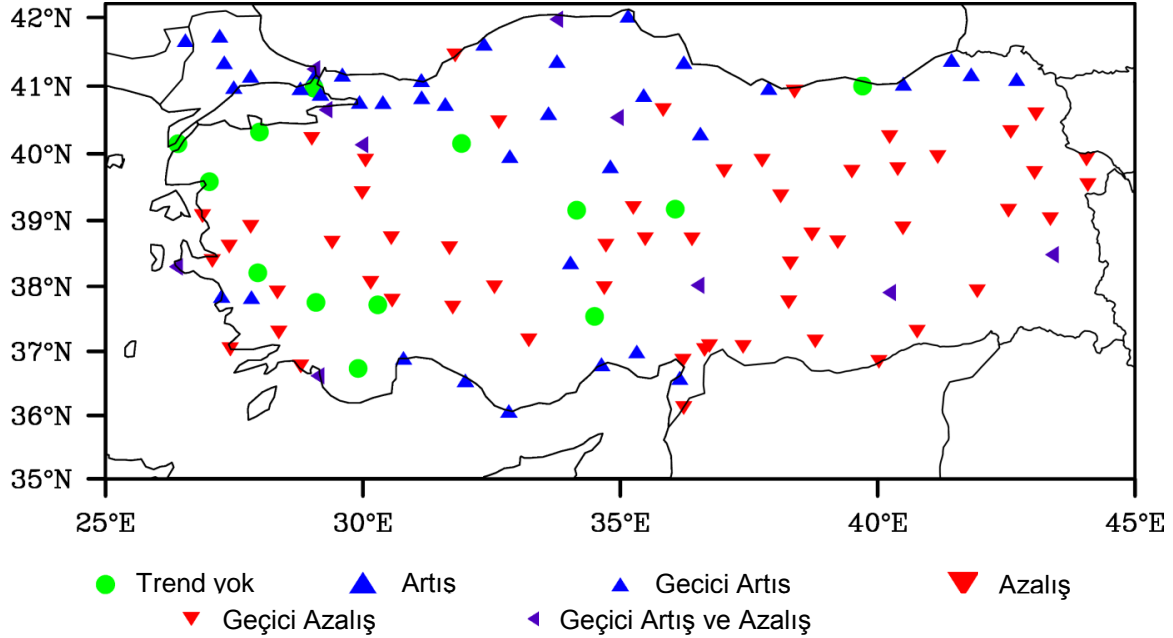
6.1.2 Yağış için Eğilim Analizi

Sensoy ve diğ. (2013), yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki MGM'ye ait 109 istasyonun 1960–2010 yıllarına ait verilerini kullanmışlar ve çeşitli iklim indisi eğilimlerini tespit etmişlerdir. Bunlardan yağışla ilgili olanlar şu şekildedir:

- Yıllık toplam yağış eğilimlerinin ülkenin kuzeyinde artış, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ise azalış eğiliminde olduğu bulunmuştur.
- Şiddetli yağışlı gün sayıları Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç istasyonların çoğunda artış eğilimindedir. Hesaplanan ortalama artış eğilimi 17 gün/100 yıldır. Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri karşıt fakat güçlü eğilimler göstermektedir.

- Aşırı ıslak günler 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. Akdeniz bölgesi büyük eğilimlere sahiptir.

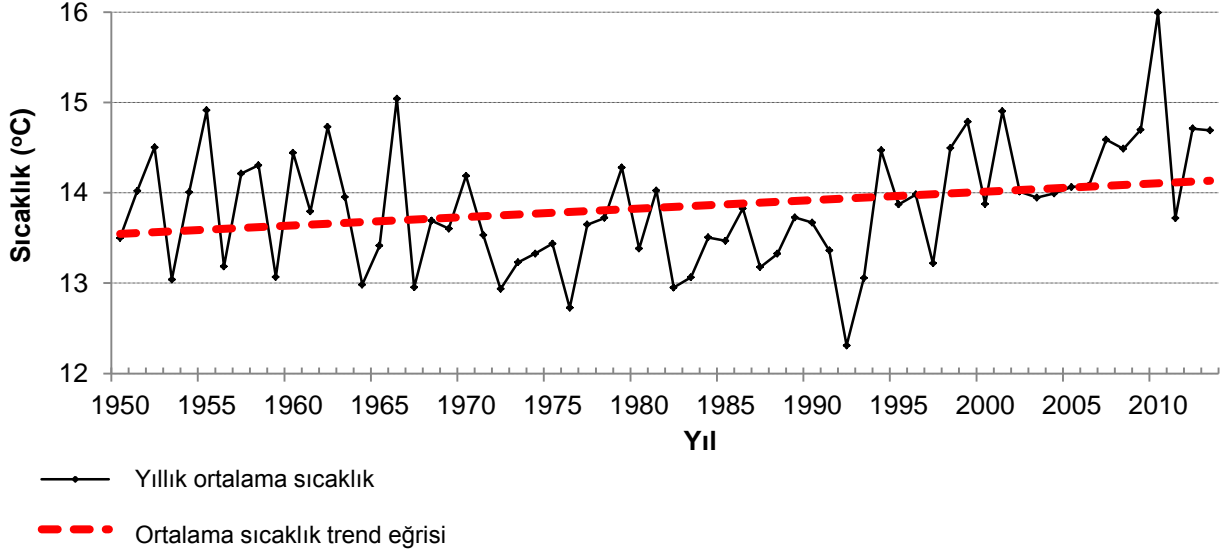
Efe ve diğ. (2015) yaptığı çalışmada, Türkiye geneli 1950 - 2013 periyoduna ait yıllık toplam yağış için eğilim analizi Şekil 6.1'de verilmiştir. Şekil 6.1'de görüldüğü gibi Karadeniz ve Marmara bölgesi başta olmak üzere tüm kıyı şeridinde yağışlarda artan bir eğilim söz konusudur. Hemen hemen tüm karasal bölgelerde ise yıllık toplam yağışların azalan bir eğilime sahip olması kuraklığa doğru gidişatın bir ön göstergesi olabilir. 13 istasyonda ise yıllık toplam yağışlarda eğilim gözlenmemiştir.



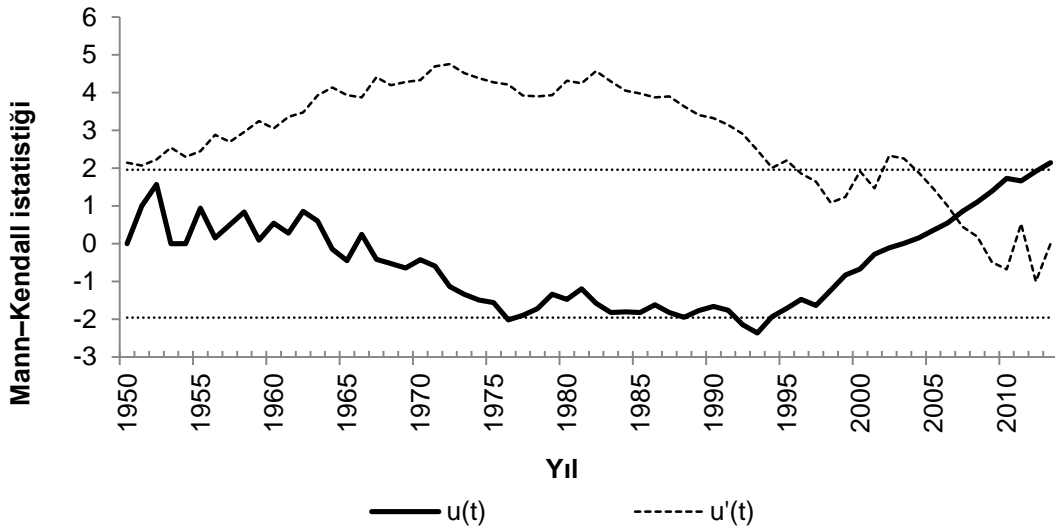
Şekil 6.1 Yıllık toplam yağış için eğilim analizi

6.1.2.1 Sıcaklık ve Yağış Parametrelerinin Türkiye Ortalamalarının Zaman Serileri ve Mann – Kendall Test İstatistiği

Efe ve diğ. (2015) yaptığı çalışmada, Türkiye geneli tüm istasyonların yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin 1950-2013 dönemine ait zaman serisi Şekil 6.2'de ve Mann-Kendall test istatistiği ise Şekil 6.3'te görülmektedir.



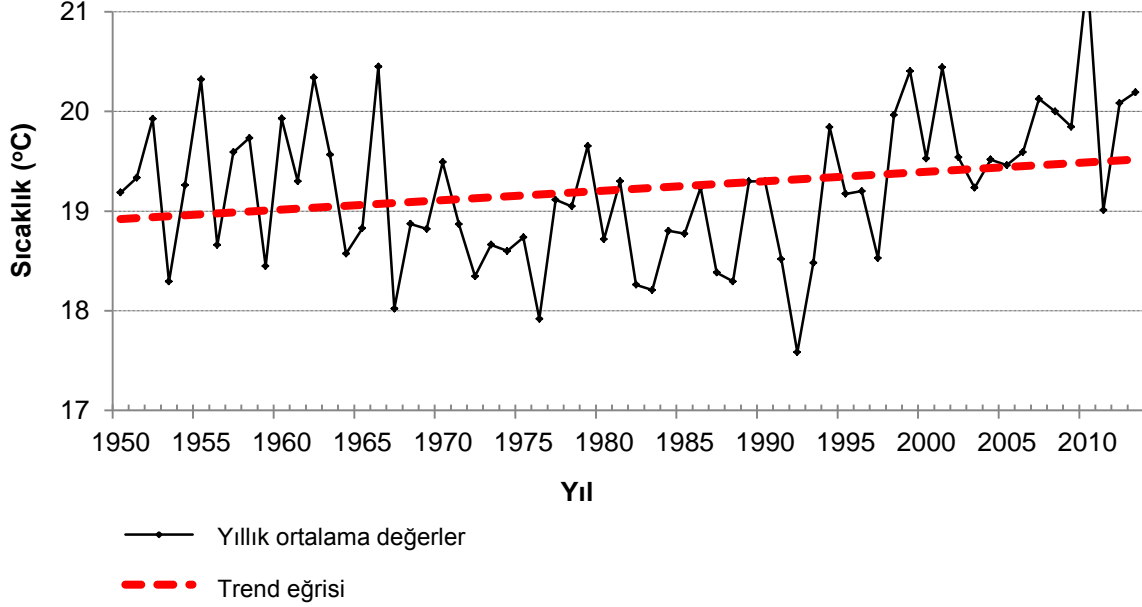
Şekil 6.2 Türkiye geneli tüm istasyonların ortalama sıcaklıklarının zaman serisi



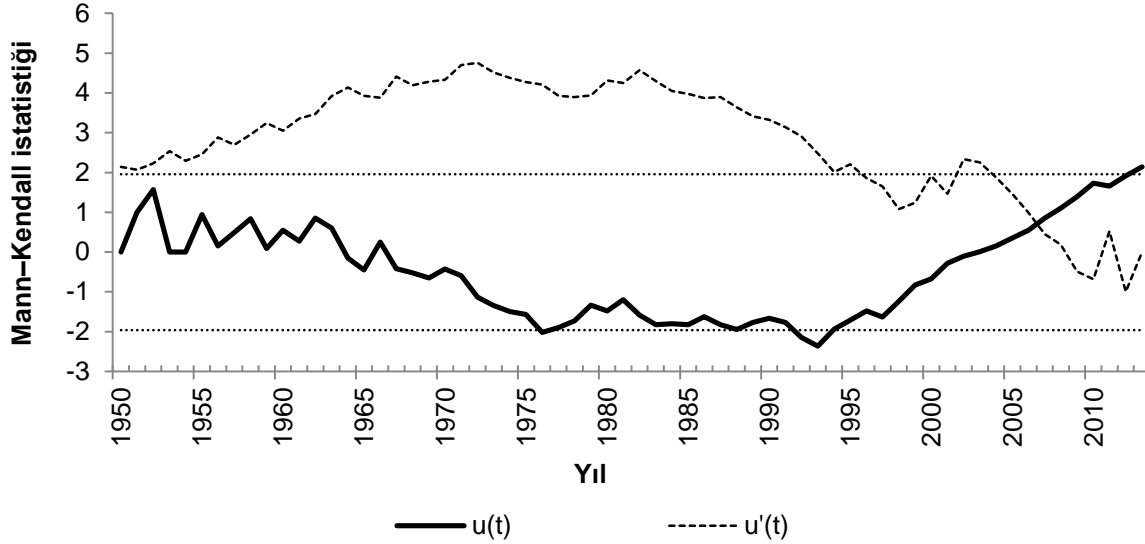
Şekil 6.3 Ortalama sıcaklıkların Mann-Kendall istatistiği

Şekil 6.2'den görüldüğü gibi Türkiye geneli tüm istasyonların 1950-2013 döneminde yıllık ortalama sıcaklık değerleri 1990'lı yılların başlarına kadar azalan bir eğilim göstermesine rağmen, 1992 yılından itibaren ciddi bir artış eğilimi göstermektedir. Şekil 6.3 incelendiğinde u(t) değerleri kritik değer olan 1.96'nın üzerindedir. Dolayısıyla artış eğilimi Mann-Kendall rank korelasyon istatistiğine göre %95 güven aralığında anlamlıdır.

Tüm istasyonların maksimum sıcaklıklarının yıllık ortalamasının zaman serisi Şekil 6.4'te ve Mann-Kendall test istatistiği ise Şekil 6.5'te görülmektedir.



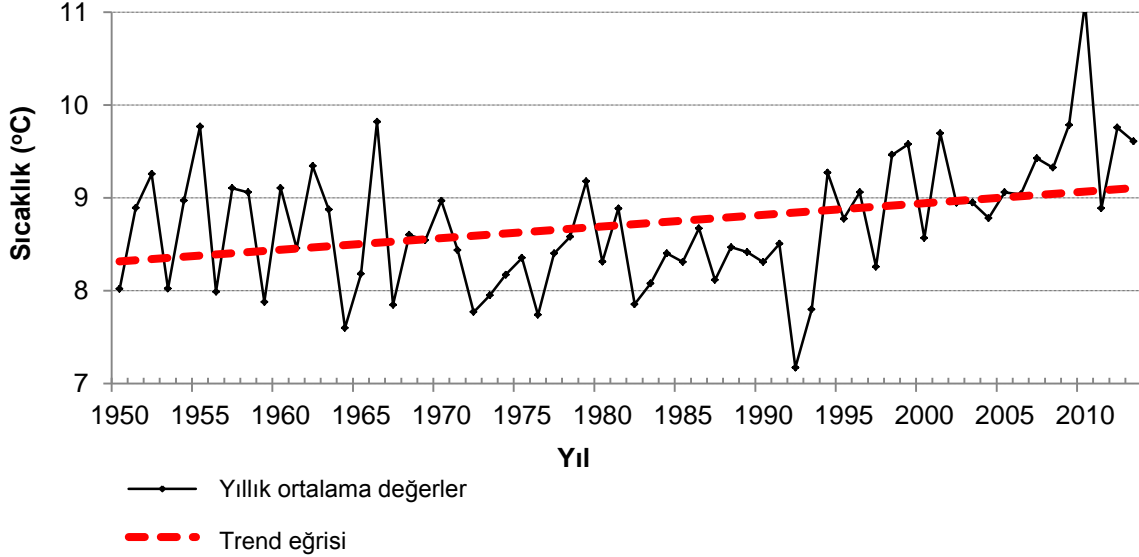
Şekil 6.4 Türkiye genelinde tüm istasyonların maksimum sıcaklıklarının zaman serisi



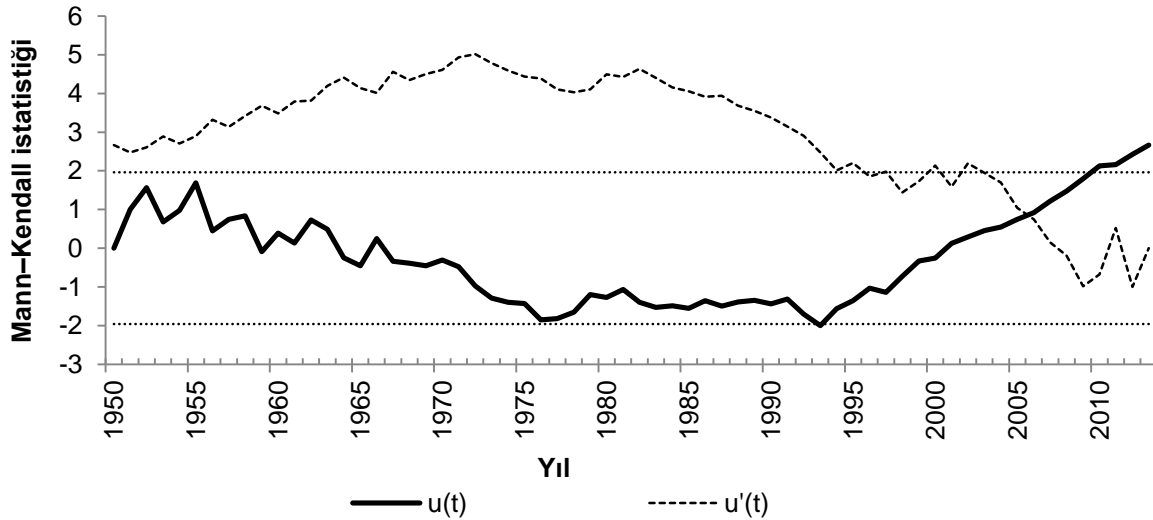
Şekil 6.5 Maksimum sıcaklıkların Mann-Kendall istatistiği

Günlük maksimum sıcaklığa ait zaman serisinde (Şekil 6.4) genel olarak ortalama sıcaklığa ait zaman serisine benzer şekilde artan bir eğilim vardır. 1965 ile 1992 yılları arasında azalan bir eğilim gözlenmesine rağmen 1992 yılından itibaren ciddi bir artan eğilim gözlenmektedir. Şekil 6.5 incelendiğinde maksimum sıcaklığa ait $u(t)$ değerleri, kritik değer olan 1.96'nın üzerindedir. Dolayısıyla artış eğilimi Mann-Kendall rank korelasyon istatistiğine göre %95 güven aralığında anlamlıdır.

Tüm istasyonların minimum sıcaklıklarının yıllık ortalamasının zaman serisi Şekil 6.6'da ve Mann-Kendall test istatistiği ise Şekil 6.7'de görülmektedir.



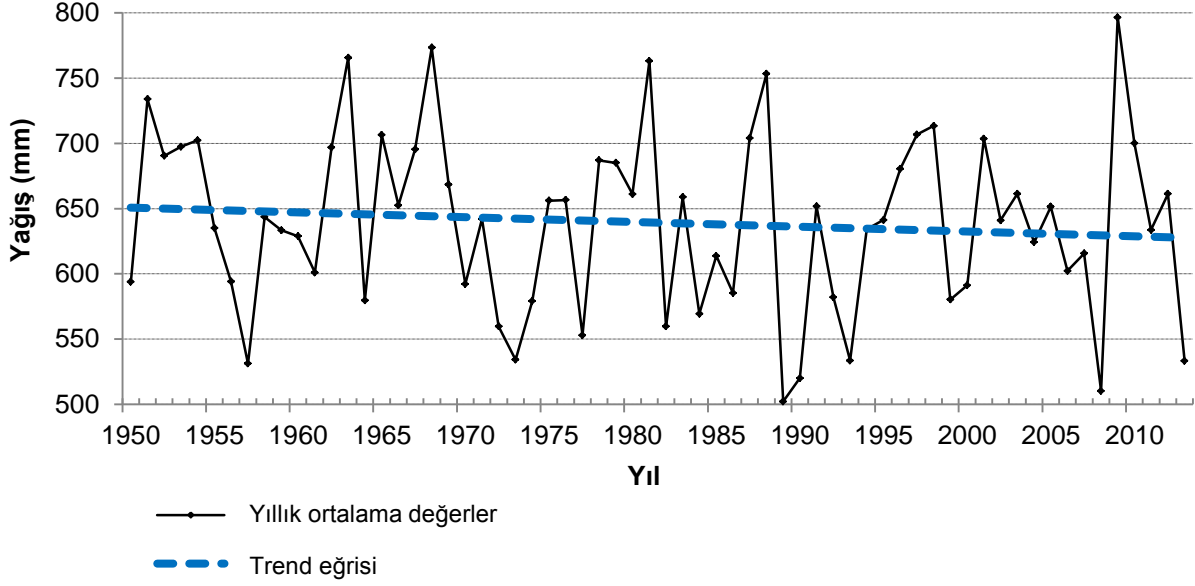
Şekil 6.6 Türkiye genelinde tüm istasyonların minimum sıcaklıklarının zaman serisi



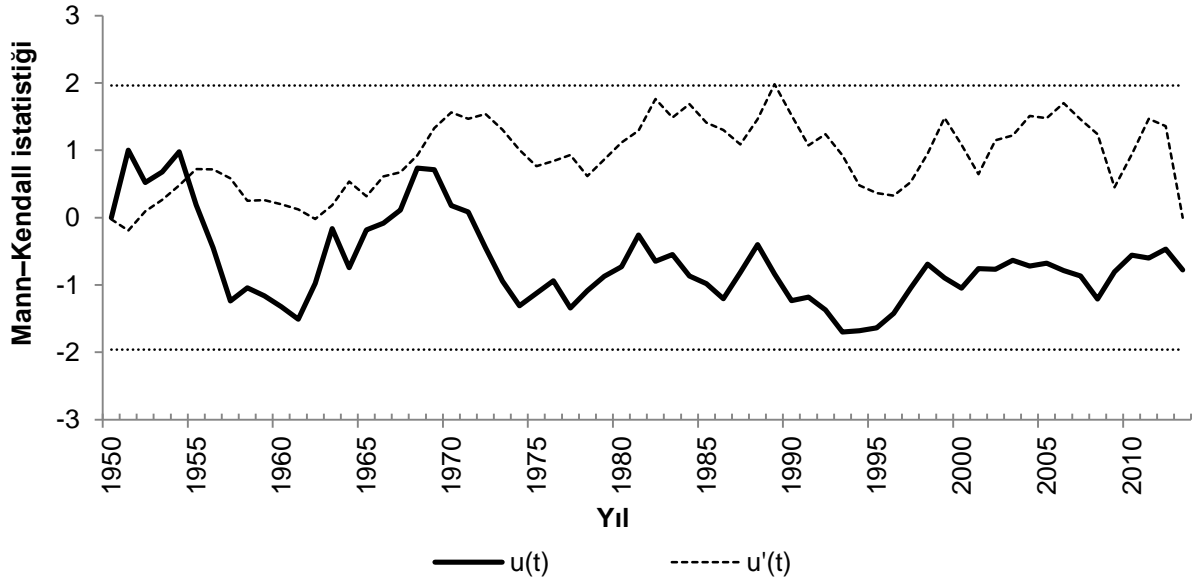
Şekil 6.7 Minimum sıcaklıkların Mann-Kendall istatistiği

Günlük minimum sıcaklığa ait zaman serisinde (Şekil 6.6) genel olarak ortalama sıcaklık ve maksimum sıcaklığa ait zaman serilerine benzer şekilde artan bir eğilim vardır. 1965 ile 1992 yılları arasında azalan bir eğilim gözlenmesine rağmen 1992 yılından itibaren ciddi bir artan eğilim gözlenmektedir. Şekil 6.7 incelendiğinde minimum sıcaklığa ait $u(t)$ değerleri, kritik değer olan 1.96'nın üzerindedir. Dolayısıyla artışı Mann-Kendall rank korelasyon istatistiğine göre %95 güven aralığında anlamlıdır.

Yağış için ise Türkiye genelinde tüm istasyonlara ait yıllık toplam yağış ortalaması 640.52 mm, standart sapması ise 68.6 mm olarak bulunmuştur. Tüm istasyonların yıllık toplam yağışlarının ortalamasının zaman serisi Şekil 6.8'de ve Mann-Kendall test istatistiği ise Şekil 6.9'da görülmektedir.



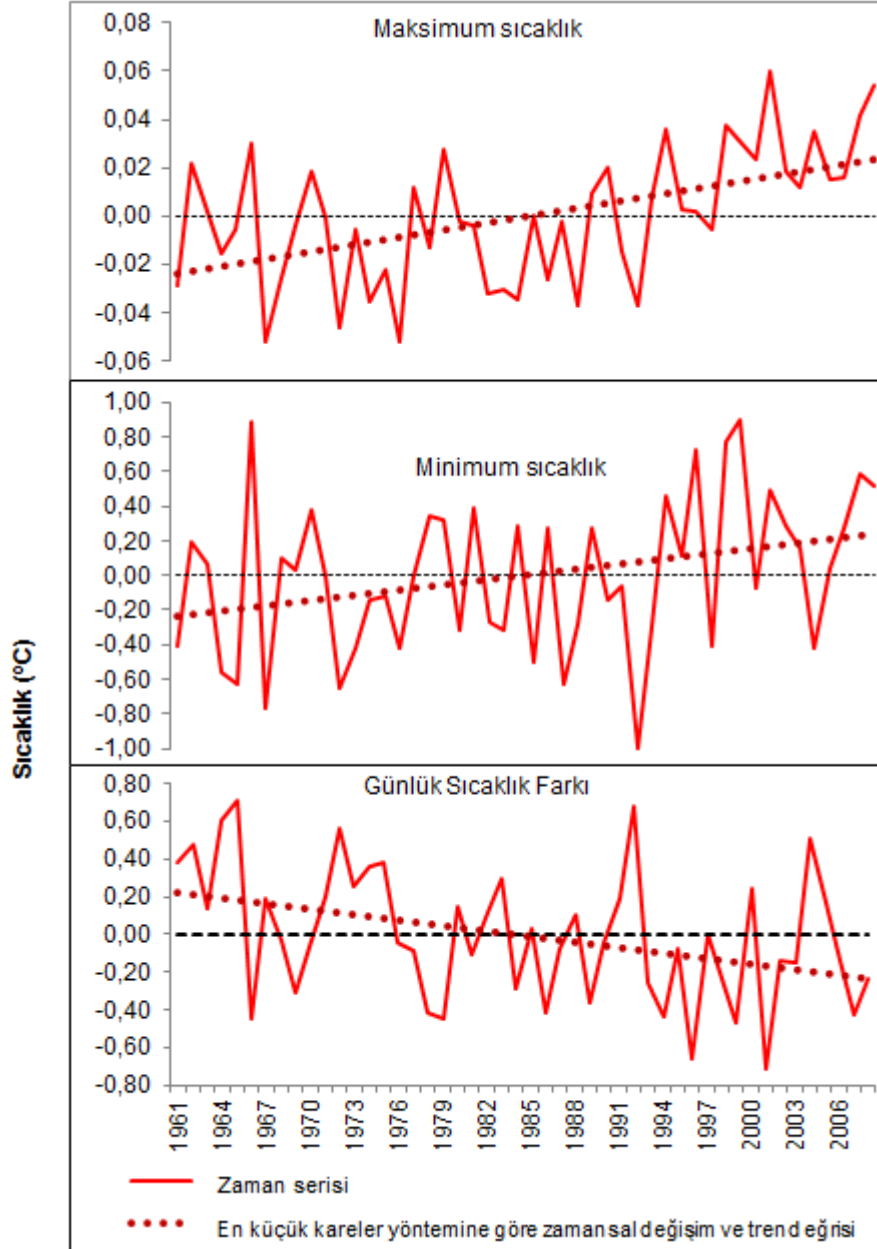
Şekil 6.8 Türkiye geneli tüm istasyonların yıllık toplam yağışların zaman serisi



Şekil 6.9 Yıllık toplam yağışların Mann-Kendall istatistiği

Şekil 6.8'den görüldüğü gibi Türkiye geneli tüm istasyonların 1950-2013 döneminde yıllık toplam yağışlara ait zaman serisinin sıcaklıktaki artan eğilimin tersine olacak şekilde azalan bir eğilime sahip olduğu görülmektedir. Fakat toplam yağıştaki azalan eğilim, sıcaklıktaki artan eğilim kadar belirgin değildir. Şekil 6.9'da ise bu durum açıkça görülmektedir. Toplam yağışa ait $u(t)$ parametresi 1.96 değerine ulaşmamaktadır. Ancak bu durum Türkiye için genel bir durumdur. Farklı sinoptik sistemlerin değişik coğrafi bölgelerde farklı yağış rejimlerine neden olabileceği gerçeği göz ardı edilmemelidir. Böylece iklim değişikliğinin Türkiye geneli uzun dönemde sıcaklıklarda artan, toplam yağışta ise azalan bir etkiye sahip

Vose ve diğ. (2005) çalışmasında elde ettiği sonuçlara benzer olarak Türkiye'ye ait günlük maksimum ve minimum sıcaklıklarda artış eğilimi gözlenirken, günlük maksimum ve minimum sıcaklık farklarında azalma eğilimi gözlenmiştir (Şekil 6.12). Şekil 6.12'de kesikli çizgiler en küçük kareler yöntemine göre zamansal değişimi ve eğilim eğrisini, düz çizgiler ise zaman serisini göstermektedir.



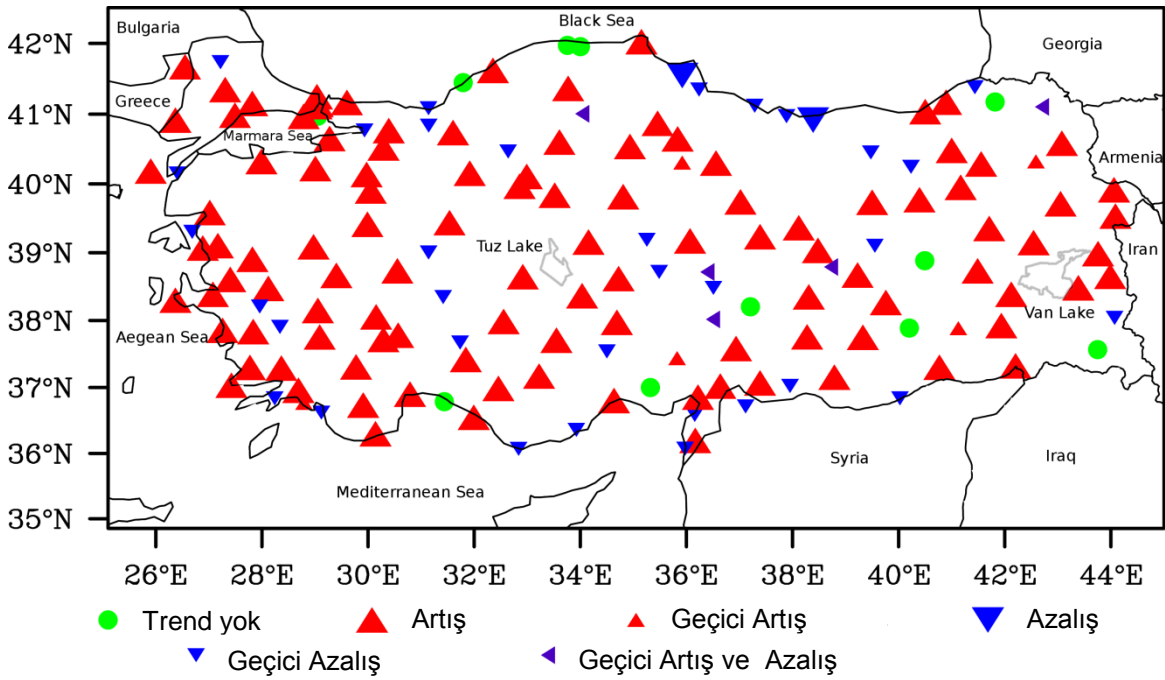
Kaynak: Vose ve diğ., 2005

Şekil 6.12 Sıcaklık anomalilerinin yıllık değişimi

Şekil 6.12'de 1961-2008 yılları arası sıcaklık anomali değerleri yer almaktadır. Üst şekilde maksimum sıcaklık anomalileri, orta şekilde minimum sıcaklık anomalileri ve alt şekilde ise günlük maksimum sıcaklık ile minimum sıcaklık arasındaki farkın anomalisi verilmiştir. Şekil 6.12'den görüldüğü gibi günlük maksimum ve

minimum sıcaklıkların yıllık ortalamalarında belirgin bir artış eğilimi gözlenmiştir. Sıcaklık artışlarında değişimin genellikle 1990'lı yıllardan itibaren başladığı görülmektedir.

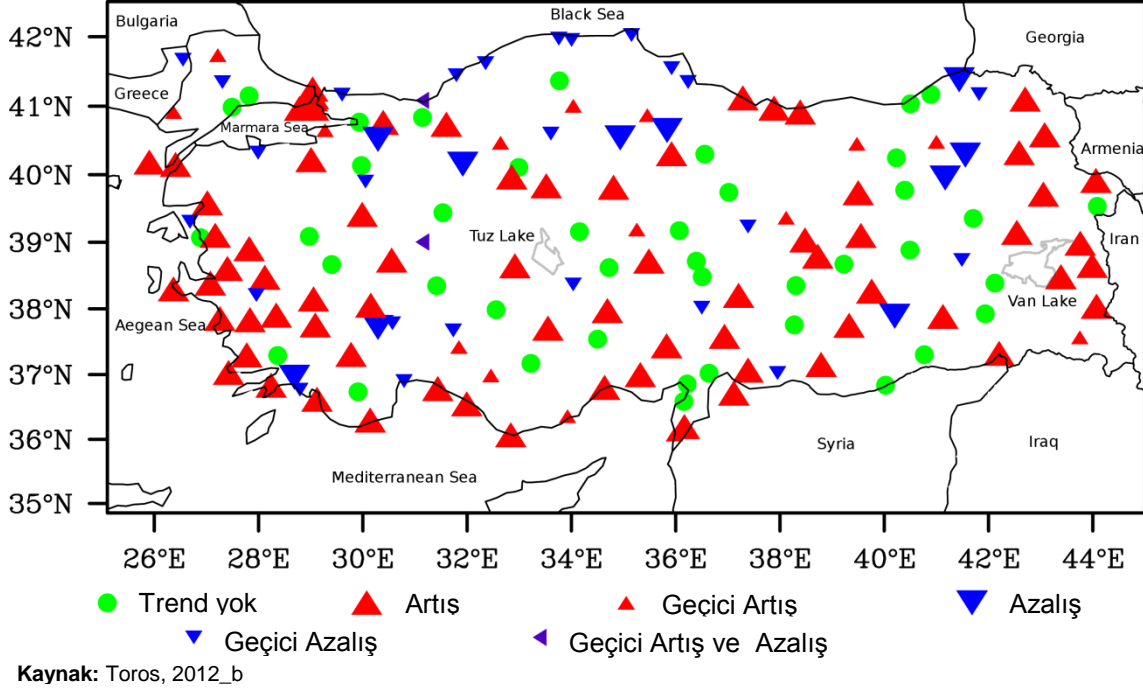
Toros(2012_b) tarafından yapılan Mann-Kendall eğilim testine göre Türkiye geneli 165 istasyonun %69'unda maksimum sıcaklık değerlerinde artış görülmektedir (Şekil 6.13). Bu istasyonların %66'sındaki artış, %95 güven aralığındadır. 165 istasyonun %24'ünde ise maksimum sıcaklıklarda azalış görülmektedir. Bu istasyonların %1'inde görülen azalma, %95 güven aralığındadır.



Kaynak: Toros, 2012_b

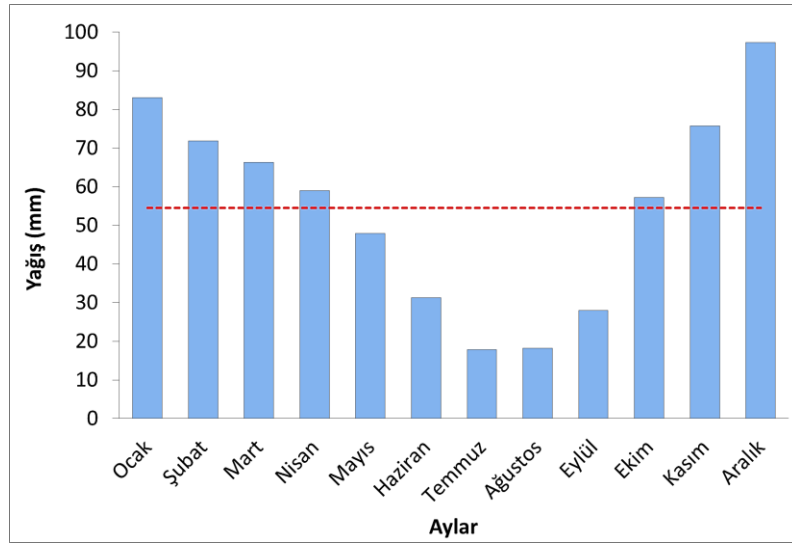
Şekil 6.13 Türkiye geneli maksimum sıcaklık yıllık ortalama değerlerinin MK eğilim testine göre artış veya azalış eğilimleri

Minimum sıcaklıktaki yıllık ortalama değerler MK test sonuçlarına göre istasyonların %43'ü %95 güven aralığında olmak üzere %52'sinde artış ve %6'sı %95 güven aralığında olmak üzere %22'sinde azalış gözlenmiştir (Şekil 6.14).



Şekil 6.14 Türkiye geneli minimum sıcaklık yıllık ortalama değerlerinin MK eğilim testine göre artış veya azalış eğilimleri

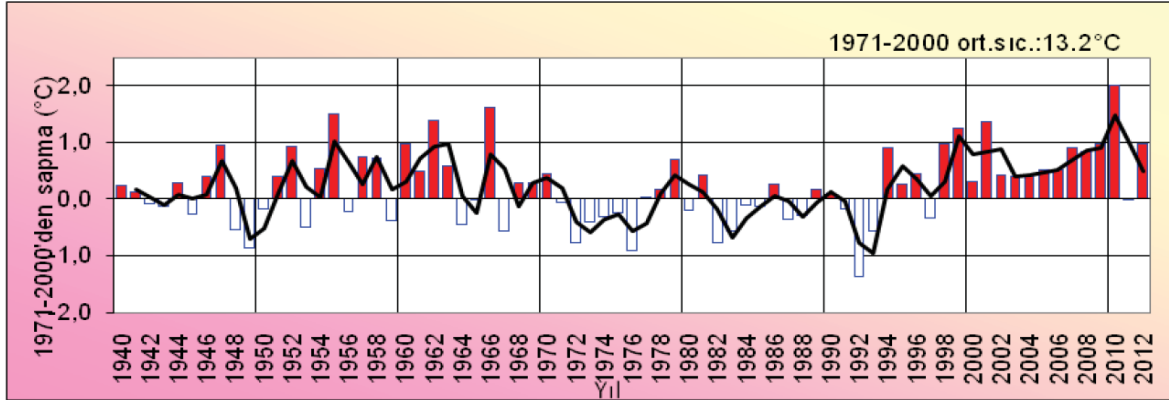
Toros (2012_b) tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye geneli 165 istasyonun 1961-2008 yılları arası yağış verilerine göre aylık toplam yağış ortalaması 54.5 mm'dir. Mayıs-Eylül ayları arası ortalama değer in altında ve Ekim-Nisan ayları yağış değerleri ortalamanın üstündedir (Şekil 6.15).



Kaynak: Toros, 2012_b

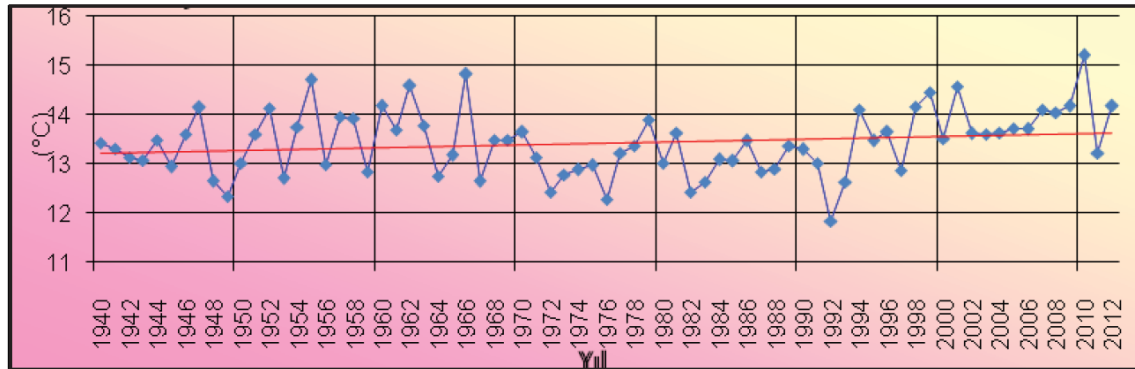
Şekil 6.15 Türkiye geneli aylık ortalama toplam yağış miktarları

MGM, Türkiye iklimi ile ilgili çalışmalarda 1940 ile 2012 yılları arası meteorolojik verileri kullanmıştır (MGM_c, 2014). MGM çalışmalarında elde edilen bulgular IPCC raporu ile paralellik göstermektedir. 1971-2000 yılları arasını referans dönem olarak alan MGM bu döneme ait Türkiye geneli ortalama sıcaklık değerini 13.2°C bulmuştur. Sıcaklık özellikle 1990'lı yıllardan itibaren daha fazla artış göstermektedir. İncelenen dönemde 2010 yılı en sıcak yıl olarak gözlenmiştir. 1994 yılından itibaren 1997 ve 2011 yılları hariç sürekli pozitif anomali değerleri gözlenmiştir. 1997 ve 2011 yıllarındaki düşüşün volkanik patlamadan kaynaklanabileceği vurgulanmıştır (Şekil 6.16 ve Şekil 6.17).



Barlar anomali değerlerini, siyah eğri ise en küçük kareler yöntemiyle verileri en iyi temsil eden eğriyi göstermektedir
Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.16 Türkiye ortalama sıcaklık anomali değerleri

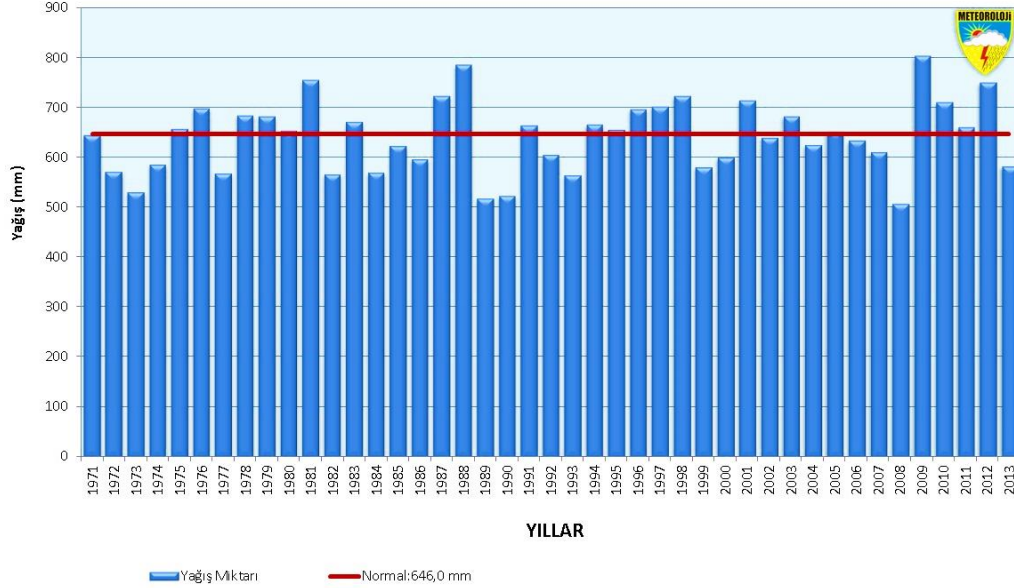


Mavi eğri zaman serisini, kırmızı çizgi ise serinin trendini göstermektedir.
Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.17 Türkiye yıllık ortalama sıcaklık değişimi

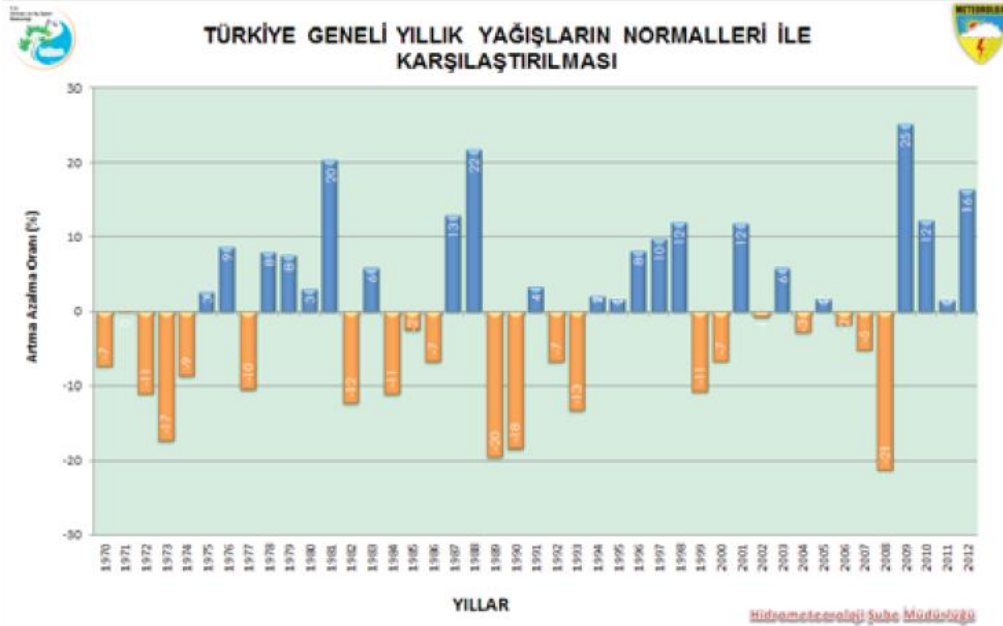
MGM tarafından hazırlanan raporda 1970-2012 yılları yağış verileri incelenmiştir. İncelenen dönem için yağışlarda Türkiye geneli ortalamalarda belirgin bir artış veya azalış olmadığı vurgulanmıştır (MGM_c, 2014). İncelenen dönem ve istasyonlar için Türkiye geneli ortalama yağış 646 mm'dir. İncelenen dönemde en yağışlı yılın 2009 (804 mm) ve en kurak yılın 2008 (506 mm) olduğu ve 2006-2008 yılları arasında kurak bir dönem yaşanırken, 2009-2012 yılları arasında daha yağışlı bir dönem yaşandığı belirtilmiştir (Şekil 6.18). Şekil 6.18'de mavi dolu sütunlar yağış miktarını, kırmızı yatay çizgi uzun yıllar Türkiye ortalamasını, mavi dolu yatay çizgiler 5 yıllık kayan ortalama değerlerini göstermektedir. Türkiye geneli yağış anomalileri

İncelendiğinde bazı yılların yağış değerlerinin ortalama toplam yağış değerinin altında kaldığı ve bazı yılların da ortalama üzerinde yer aldığı görülmektedir (Şekil 6.19).



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.18 Türkiye yıllara göre yağış değişimi



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.19 Türkiye uzun yıllar toplam yağışlarında artma (mavi bar) veya azalma (turuncu bar) oranları

6.1.3.2 Türkiye İklim Projeksiyonları

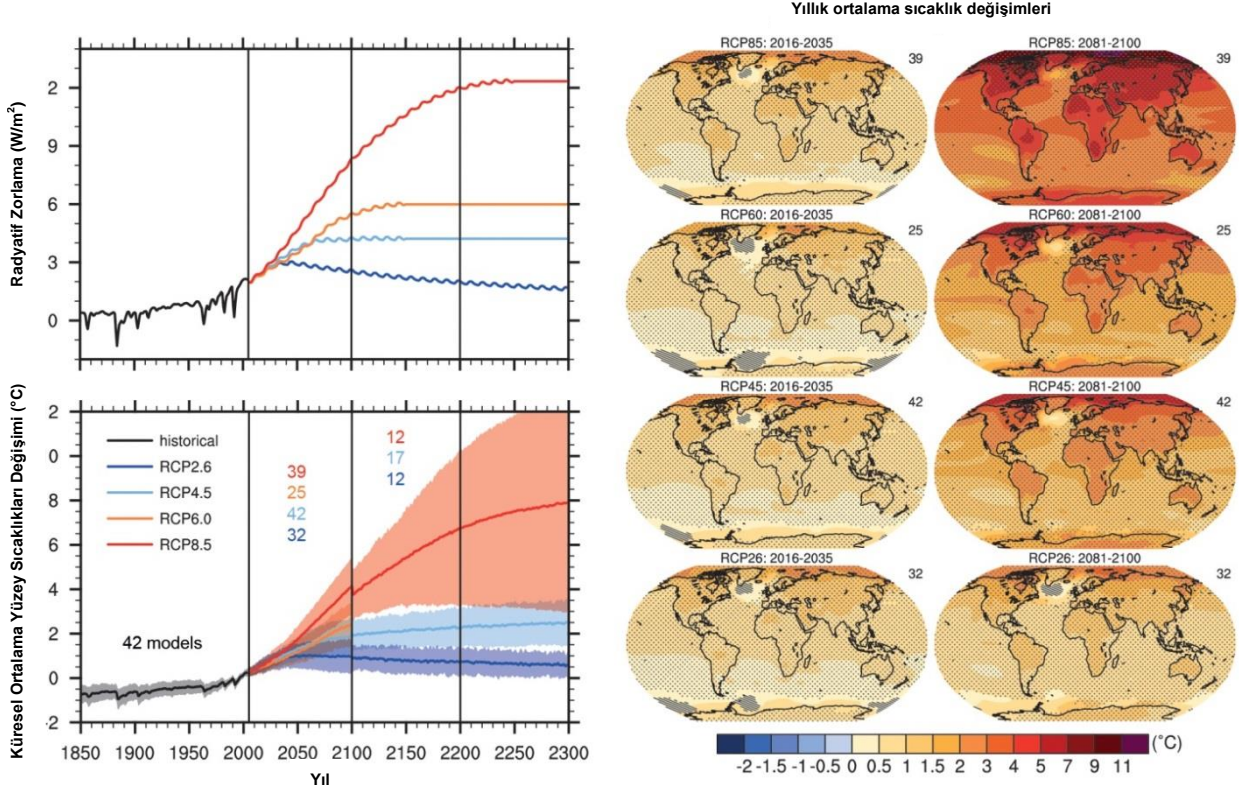
IPCC 1. Çalışma Grubu Raporu'nda kullanılan senaryolara uyumlu olacak şekilde MGM dinamik ölçek küçültme yöntemi ile Türkiye için 2100 yılına kadar bölgesel iklim projeksiyonu üretmektedir. MGM'nin ölçek küçültme yöntemi ile ürettiği bölgesel iklim projeksiyonlarında, Dünya İklim Araştırma Program (WCRP) 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 senaryolarını (Representative Concentration Pathways, RCP) baz almaktadır. Projeksiyonda 2100-2150 yılları için orta derecede radyatif zorlama ($4.5W/m^2$) RCP4.5 ve üst derecede radyatif zorlama ($8.5W/m^2$) RCP8.5 senaryoları kullanılmış ve İngiltere Meteoroloji Ofisi'ne bağlı Hadley Araştırma Merkezi tarafından geliştirilen iklim projeksiyonu modeli HadGEM2-ES küresel model sonuçları bölgesel iklim model sistemi (The Regional Climate Model system, RegCM4) ile ölçek küçültülerek üretilmiştir. Kullanılan küresel (HadGEM2-ES) ve bölgesel model (RegCM4) ile ilgili model çözünürlüğü, çalışma alanı, hassasiyet analizleri, projeksiyon periyodu, ve kullanılan senaryo ile ilgili ayrıntılı bilgi Tablo 6.1'de verilmiştir.

Tablo 6.1 Model çalışmalarının temel özellikleri

Fazlar	GCM	RCM	Çözünürlük (km)	Domain Büyüklüğü	Hassasiyet Analizleri (1971-2000)	Projeksiyon Periyodu	Senaryo
FAZ-I Projeksiyonların Üretilmesi	HadGEM2-ES	RegCM.3.4	20x20	130x180	<ul style="list-style-type: none">• CRU• UDEL• UDEL-C• GSMs RAW DATA	1971-2000 RF 2013-2040 2041-2070 2071-2099	RCP4.5 RCP8.5
	GFDL-ESM2M	Devam ediyor.					
	MPI-ESM-MR	Devam ediyor.					
FAZ-II Kullanıcılara Ulaşılması	Her kesimden tüm kullanıcılara ulaşmak amacı ile kullanıcıya bir internet ara yüzü geliştirilmektedir. Bu ara yüze internet bağlantısı olan her yerden ulaşılacaktır.						

Kaynak: MGM_c, 2014

MGM, küresel projeksiyonlarda IPCC 5. Değerlendirme Raporu'ndan, Türkiye ile ilgili projeksiyonlarda ise kendi ürünlerinden istifade ederek iklim projeksiyonlarını gerçekleştirmiştir. 1986-2005 dönemi baz alındığında 2016-2035 yılları arasında küresel ortalama yüzey sıcaklığı değişikliği, $0.3^{\circ}C$ ile $0.7^{\circ}C$ aralığında olması beklenmektedir. Şekil 6.20'deki radyatif zorlama kabullerine göre 42 farklı model sonuçları 2250 yılına kadar sıcaklıktaki değişimin $12^{\circ}C$ 'ye kadar çıkabileceğini tahmin etmektedir (IPCC_a, 2013).



Değişik radyatif zorlama kabulüne göre (sol üst), değişik model sonuçlarına göre küresel yüzey sıcaklığındaki değişim tahminleri (sol alt). Radyatif zorlama ve değişik model sonuçlarına göre 1986-2005 yılları referans alınarak küresel ortalama yıllık yüzey hava sıcaklığı projeksiyonları (sağ şekil). Sağ şeklin sol bölümü RCP senaryolarına göre toplam küresel radyatif zorlamaya göre, 2016-2035 yılları ve sağ bölüm ise 2081-2100 çok modellenmiş küresel ortalama yüzey sıcaklığı

Kaynak: IPCC_a, 2013

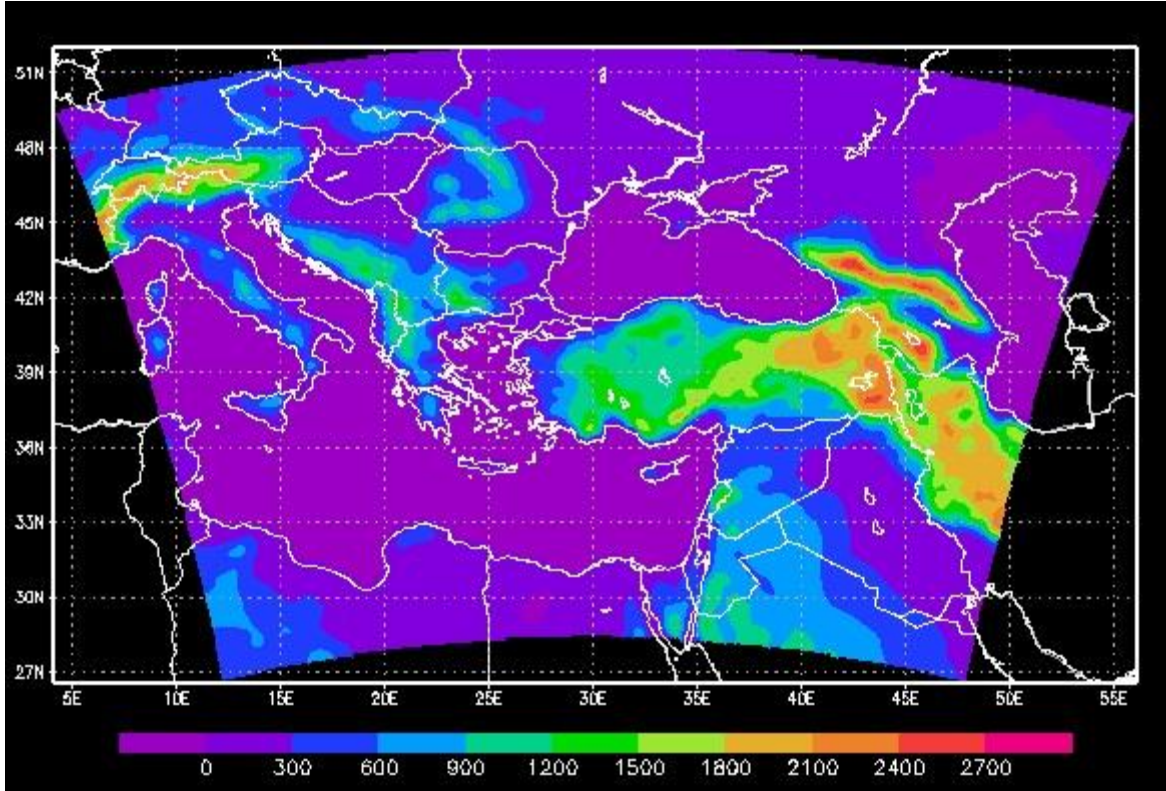
Şekil 6.20 1986-2005 yılları küresel ortalama yüzey sıcaklığı ve radyatif zorlama değişimleri (sol), RCP senaryolarına göre 2016-2035 ve 2081-2100 yılları küresel ortalama yıllık yüzey hava sıcaklığı projeksiyonları (sağ)

OSİB SYGM, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi" başlıklı proje 2013 yılında başlatılmıştır. Proje Temmuz 2016 da tamamlanacaktır. Proje kapsamında CMIP5 altında yer alan en az üç yer sistem modeli simülasyonlarının bölgesel iklim modeli kullanılarak Türkiye üzerinde 10 km yüksek çözünürlükte hesaplanmasıdır. Emisyon senaryosu olarak RCP4.5 ve RCP8.5 kullanılmıştır. Referans dönemi 1971-2000; ve gelecek 2015-2099 yılları arasına karşı gelmektedir. Proje, 25 nehir havzası üzerinde gelecek iklim beklentileri doğrultusunda hidrolojik analizlerin yapılmasını ve sektörel bazda etki çalışmalarının irdelenmesini amaçlamaktadır. 2015 tarihi itibarı ile HadGEM2-ES ve MPI-ESM-MR için ölçek küçültme çalışmaları tamamlanmış olup 14 nehir havzası üzerinde ön değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca WMO'nun tanımladığı 17 iklim indisi yaklaşık 30 yıllık periyotlar halinde Türkiye ve havzalar özelinde irdelenmiştir. Modeller arasında karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla SYGM tarafından yürütülen "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" kapsamında RCP4.5 ve RCP8.5 senaryosuna göre üretilen sonuçlardan yalnızca MPI küresel modeli sonuçlarına yer verilmiştir. İklim indislerinden seçilen 5 indis sonucu her iki yer sistem modeli için sunulmaktadır.

6.1.3.2.1 İklim Projeksiyonları için Referans Dönem ve Alan Seçimi

MGM çalışmalarında 1971-2000 periyodu referans yıl olarak seçilmiştir. Modellerin çalıştırılacağı alan Türkiye'yi en iyi temsil edebilecek ve teknik donanım göz önünde bulundurularak 27.00°-51.00° kuzey enlemleri ile 5.00°-55.00° doğu boylamları arasındaki bölge seçilmiştir (Şekil 6.21).

IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda kullanılmak üzere yeni konsantrasyon senaryoları için 4 farklı temsili konsantrasyon rotaları belirlenmiştir. Bunlardan RCP8.5 daha önceki IPCC tarafından 2000 yılında yayınlanan özel emisyon senaryo raporu (The Special Report on Emissions Scenarios, SRES) hazırlanmıştır. Bu senaryolardan heterojen bir dünya varsayılarak artan küresel nüfus ve bölgesel ekonomik büyüme için A2 ve dünyada çok hızlı ekonomik büyüme, yeni ve daha verimli teknolojiler için A1F1 RCP8.5'e benzerlik göstermektedir. Senaryoların temelini 2100 yılına kadar emisyonların veya radyatif zorlamanın zirve yaparak daha sonra bu değerlerin düşüşe geçeceği varsayımı oluşturmaktadır.



Şekil 6.21 RCM'de (RegCM4.3.4) çalışma alanı

6.1.3.2 Kullanılan Bölgesel İklim Modeli (RegCM-4.3.4)

RegCM-4.3.4

Çalışmada Amerikan Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi (NCAR) tarafından geliştirilen ve Uluslararası Abdüsselam Teorik Fizik Merkezi (ICTP) tarafından desteklenen RegCM-4.3.4 Bölgesel İklim Modeli kullanılmıştır.

6.1.3.3 Türkiye için Bölgesel İklim Projeksiyonları

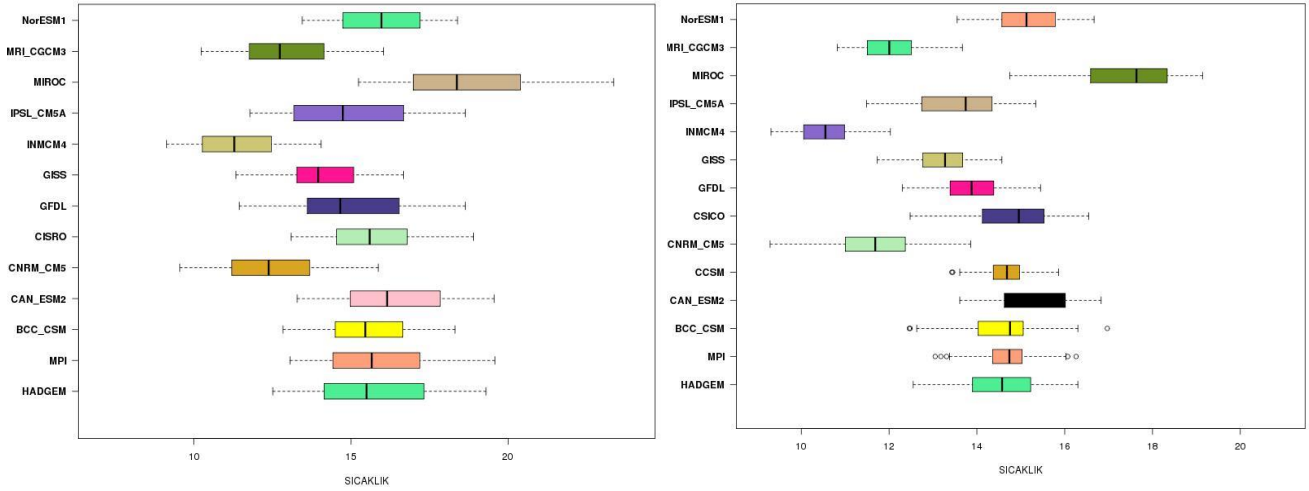
MGM tarafından CMIP5 projesi kapsamında kullanılan küresel modellerden HadGEM çıktılarının RegCM4 modelinde ölçek küçülme yöntemi ile oluşturulan bölgesel iklim projeksiyonları oluşturulmuştur. Çalışmada referans dönem olarak 1971-2000 ve projeksiyon için 2013-2099 yılları alınmıştır.

MGM öncelikle parametrisasyon testleri yapmış ve akabinde 4 farklı dönem seçerek model çalıştırmıştır. MGM'nin iklim projeksiyonlarında kullandığı 4 dönem 1971-2000, 2013-2040, 2041-2070 ve 2071-2099 yılları arasındadır. Model seçilen alanda 20 km x 20 km çözünürlükte olup 23400 (180x130) gridden oluşmaktadır. Bölgesel model başlangıç ve sınır şartlarını küresel modelden aldığı için kenarlardan 12'şer grid sonuçlarda dikkate alınmamıştır. Model incelenen dönemden bir yıl önce çalıştırılmış ve ilgili ilk yıl geçiş yılı olduğu için dikkate alınmamıştır. Bölgesel iklim modelinin referans döneminde elde edilen sonuçları ile küresel modellerin aynı dönemdeki sonuçları karşılaştırıldığında özellikle yaz ve kış sıcaklıklarında büyük bir uyum içinde oldukları görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklıklarda ise bölgesel model sonuçlarının, küresel model sonuçları ve gözlemlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Bölgesel iklim modelinin referans dönemindeki yağış değerlerinin, kış mevsiminde diğer model sonuçları ve gözlem verileri ile uyumuna rağmen, ilkbahar ve sonbaharda model sonuçları ve gözlemlerden farklı olduğu görülmektedir. Tablo 6.2'de 1971-2000 referans periyoduna ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış sonuçlarının mevsimlik olarak, farklı gözlem veri setleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. 1971-2000 referans periyodu için HadGEM2-ES küresel modeli verisinden ölçek küçültme yöntemiyle elde edilen ortalama sıcaklık sonuçları, gözlem verileriyle karşılaştırıldığında özellikle kış ve yaz mevsiminde model sonuçlarının diğer gözlem verileriyle uyum gösterdiği görülmektedir. Bahar mevsimlerinde ise modelin sıcaklık değerleri gözlem verilerine göre 1.5 °C daha düşüktür. Türkiye ortalaması dikkate alındığında model sonuçları, The UEA Climatic Research Unit's Global Climate veriseti (CRU) ve Willmott, Matsuura, and Collaborators at University of Delaware veri seti (UDEL) gözlem verilerine göre 0.71-0.92°C daha düşüktür. Aynı şekilde günlük yağış sonuçları, diğer gözlem verileriyle karşılaştırıldığında özellikle kış mevsiminde model sonuçlarının diğer gözlem verileriyle örtüştüğü görülmektedir. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise modelin yağış değerleri gözlem verilerinden fazladır. Türkiye ortalaması dikkate alındığında model sonuçları, diğer gözlem veri setlerine göre ortalama %23 daha fazla yağış tahmin etmektedir (Demir, Atay, Eskioğlu, Tüvan, Demircan ve Akçakaya, 2013).

Tablo 6.2 1971-2000 referans döneminde mevsimlik ortalama sıcaklıkların ve yağışın gözlem verileri ile karşılaştırılması

Mevsim	Sıcaklık (°C)				Yağış (mm/gün)				
	RCM	CRU	UDEL	RAW	RCM	CRU	UDEL	UDEL-C	RAW
KIŞ	0.436	0.561	0.258	1.762	2.159	2.126	2.064	2.452	2.764
İLKBAHAR	8.294	9.712	9.503	9.867	2.622	1.974	1.881	2.101	2.874
YAZ	20.792	20.859	20.834	20.763	0.947	0.686	0.653	0.733	0.952
SONBAHAR	10.412	12.480	12.177	12.349	1.830	1.333	1.347	1.497	1.858
ORTALAMA	9.987	10.906	10.694	11.190	1.886	1.531	1.487	1.697	2.107

MGM'nün kullandığı HadGEM, Jeofizik Akışkanlar Dinamiği Laboratuvarı (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) GFDL ve Max Planck Enstitüsünün (Max Planck Institute for Meteorology) MPI küresel model verilerinin sonuçlarına göre, bölgesel iklim projeksiyon sonucu elde ettikleri ortalama sıcaklıklar küresel modeller ile uyum içerisindedir. Küresel modellerin RCP4.5 ve RCP8.5 senaryosuna göre Türkiye için gösterdikleri ortalama sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması Şekil 6.22'de verilmiştir. MGM değerlendirmelerinde RCP4.5 senaryosuna göre sıcaklıktaki en düşük artış, Moskova'da bulunan Sayısal Matematik Enstitüsü küresel modeli (Institute for Numerical Mathematics, Moscow, Russia) INMCM4 modeli sonuçları kullanılarak elde edilmiştir. RCP8.5 senaryosuna göre sıcaklıktaki en yüksek artış ise Disiplinler arası İklim Araştırma Modeli (the Model for Interdisciplinary Research On Climate) MIROC modeli sonuçları kullanıldığında elde edilmiştir.



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.22 Küresel modellerin RCP4.5 (sol) ve RCP8.5 (sağ) senaryosuna göre Türkiye için gösterdikleri ortalama sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması

MGM çalışmalarında kullanılan küresel ve bölgesel modellerin genel özellikleri Tablo 6.3'te verilmiştir. MGM küresel model HadGEM'in 112.5 km çözünürlükteki sonuçlarını RegCM modelinde kullanarak 20 km. çözünürlüğe sahip sonuçlar üretmektedir.

Tablo 6.3 MGM çalışmalarında kullanılan GCM ve RCM genel özellikleri

GCM	Çöz. (km)	Kaynak Enstitü	RCP	Periyot	Referans Periyot	RCM	Çöz. (km)	Son Durum
HadGEM	112.5	Hadley Center	4.5 8.5	2013-2099	1971-2000	RegCM	20	Tamamlandı
MPI		Max Planck	4.5 8.5			RegCM	20	Devam ediyor
GFDL		Noaa-GFD lab.	4.5 8.5			RegCM	20	Devam ediyor

İklim simülasyon çalışmalarında özellikle son yıllarda Türkiye ve çevresine odaklanılmıştır. Önal ve Semazzi (2009) Doğu Akdeniz için bölgesel iklim değişikliği simülasyonunu, 1961-1990 referans periyodu ve SRES A2 senaryosunu kullanarak 2071-2100 yılları için iklim projeksiyonu yapmışlardır (Önal ve Semazzi, 2009). İklim projeksiyonunda, Türkiye'nin bütünü göz önüne alındığında yaz mevsimi için en yüksek sıcaklık artışı

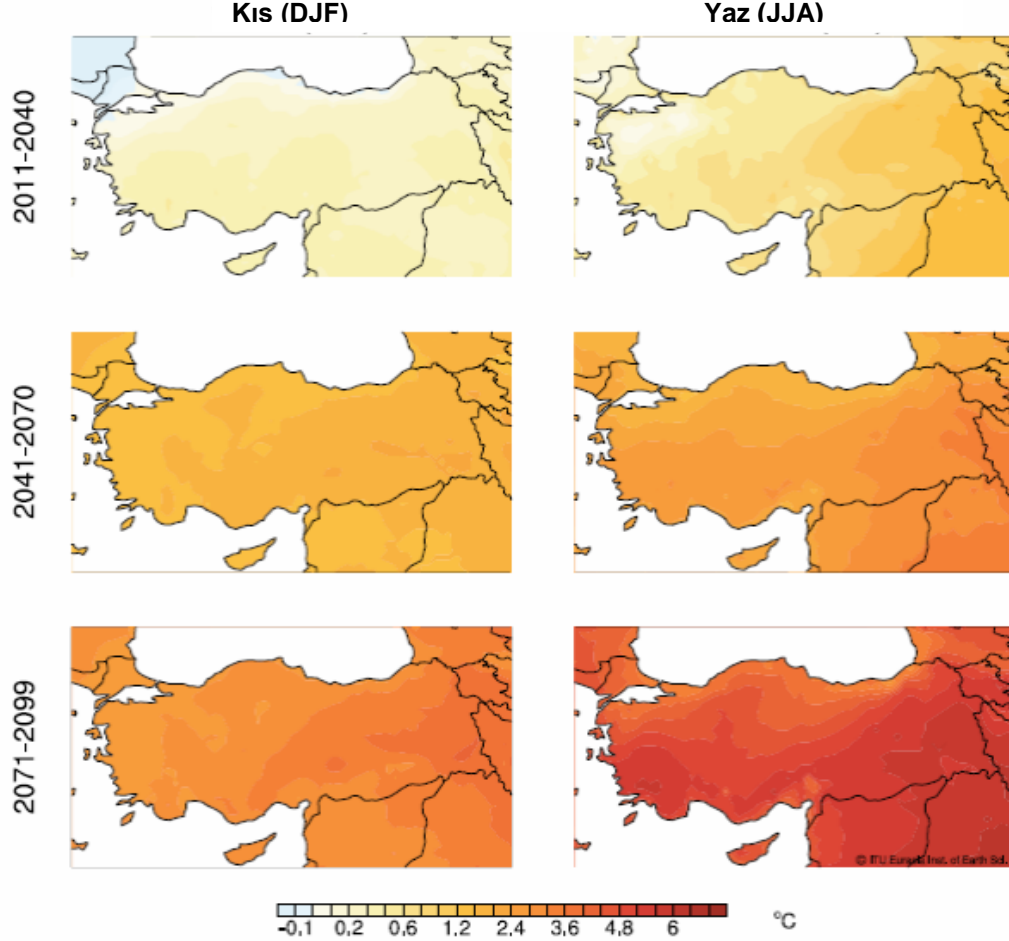
4.3°C tahmin edilmiştir. Modelin yağış sonuçlarında ise kış mevsiminde Karadeniz Bölgesi'nde artış şeklinde ve Akdeniz Bölgesi'nde düşüş şeklinde belirgin değişiklikler olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca yine Önal tarafından yapılan model simülasyon çalışmasında Türkiye'de son yirmi yılda yaz sıcaklıklarında önemli artış saptanmıştır (Önal, Bozkurt, Turunçoğlu, Sen ve Dalfes, 2013).

MGM tarafından yaptırılan bölgesel iklim senaryolarından birisi de Almanya'da bulunan Max Planck Meteoroloji Enstitüsü'nden temin edilen SRES-A2 ve SRES-B1 (Daha çok etkileşimli bir dünya varsayımına dayanan ve daha doğa dostu bir senaryo) emisyon senaryolarına ait GCM (ECHAM5 modeli) simülasyon çıktıları RegCM3 bölgesel iklim modeli kullanılarak daha küçük ölçeklere indirgenmesi sonucu hazırlanmıştır. Bu yöntemle, 1961-2000 ve 2000-2099 zaman aralıkları için iklim projeksiyonları elde edilmiştir. Bu simülasyonlara ait çeşitli ürünler (sıcaklık, yağış, akış gibi), "Veri Dağıtım Sistemi" başlığı altında kullanıcılara sunulmaktadır.

İTÜ bünyesinde faaliyet gösteren Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nün iklim araştırma grubu tarafından yapılan çalışmada elde edilen ölçeği küçültülmüş iklim değişikliği projeksiyonları farklı senaryolar için hazırlanmıştır ve ECHAM5 modeli çıktılarının A2 senaryosuna dayalı sonuçları Şekil 6.23'de görülmektedir (Bozkurt ve Sen, 2011). Şekil 6.23 incelendiğinde 2011-2040 yılları için tüm Türkiye'de yüzey sıcaklığının artması tahmin edilmektedir ve bu artışın 2099 yıllarında daha fazla olacağı görülmektedir. Model simülasyonu, Türkiye'deki yüzey sıcaklığı artışlarının eşit olmayacağını önermekle birlikte Türkiye'nin doğu iç kısımlarında kış sıcaklıklarında daha fazla artış, güney ve güneydoğu kesimlerinde ise yaz sıcaklıklarında daha fazla artış gözlemleneceğini ortaya koymaktadır.

Bozkurt ve Şen (2011) tarafından Türkiye'yi çevreleyen denizlerin iklim üzerindeki etkisini anlamak amacı ile duyarlılık simülasyonları da yapılmış olup, denizlerin yüzey suyunun yaz ve sonbahar sıcaklıklarındaki artışın büyük olasılıkla sel baskınlarının oluşumunu ve aşırı yağış olaylarını tetiklediği belirtilmiştir.

Ortadoğu ülkelerinin gelecekteki su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasını amaçlayan, iklim simülasyonlarına dayalı birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada, 21. yüzyılın ilk yarısında Türkiye'nin batı sahilleri için yağışlardaki azalmanın büyüklüğünün %5-%25 oranında olduğu tüm model sonuçlarında tutarlılığını korumuştur (Hemming, Buontempo, Burke, Collins ve Kaye, 2010). Kitoh ve diğ. (2008) tarafından tahmini yıllık su akımına ilişkin yapılan simülasyonda; Fırat Nehri'nde, havzadaki yağış eksikliği sebebiyle 21. yüzyılın sonunda önemli ölçüde azalma hesaplanmış ve bu azalmanın %30-%70 oranında olduğu ortaya konmuştur (Kitoh, Yatagai ve Alpert, 2008).

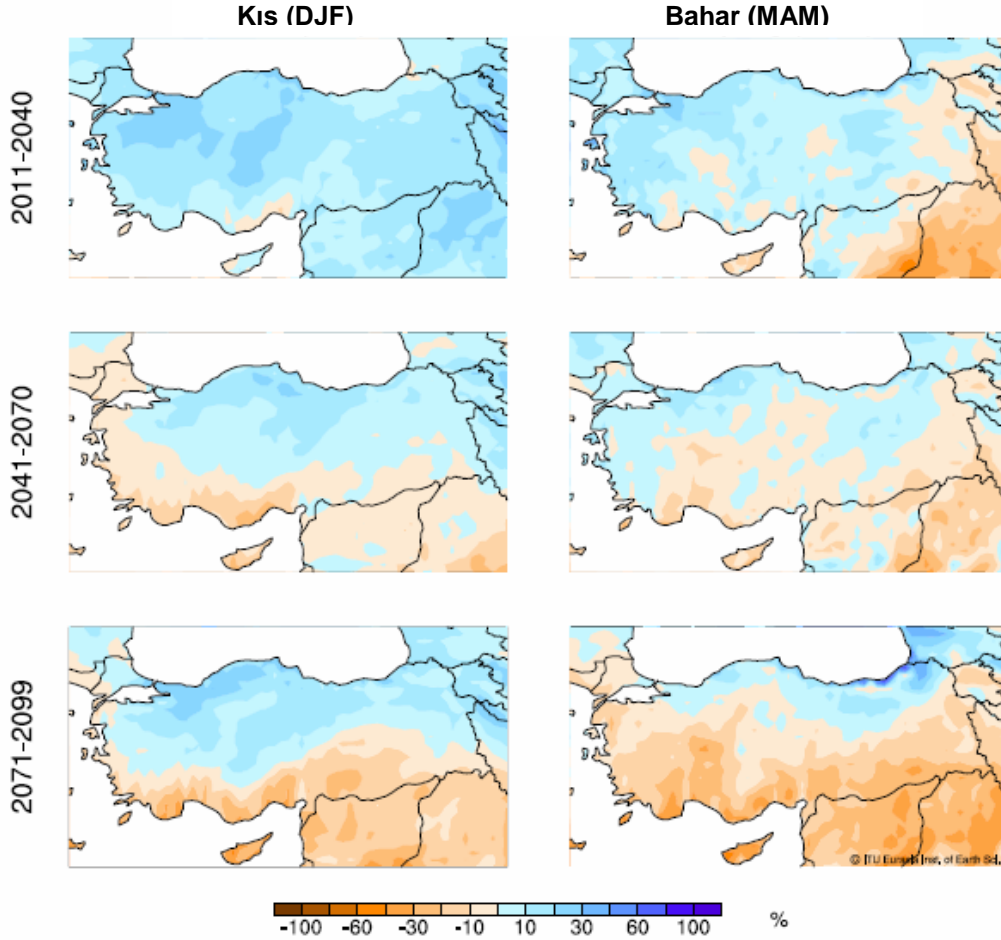


Projeksiyonlar ECHAM5 genel dolaşım modelinin A2 senaryosuna dayanmaktadır.

Kaynak: ÇŞB, 2013

Şekil 6.23 Kış ve yaz mevsimleri yüzey sıcaklıklarında (°C) tahmin edilen değişiklikler (Referans periyodu : 1961-1990)

Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü iklim araştırma grubunun yağış üzerine çalıştığı iklim simülasyon çalışması sonuçları aşağıda sunulmaktadır (Bozkurt ve Sen, 2011). Sıcaklıkta olduğu gibi yağış için de ECHAM5 modelinin A2 senaryosundan elde edilen sonuçlar Şekil 6.24'te verilmiştir. Şekil 6.24 incelendiğinde ECHAM5 A2 simülasyonu ilk 30 yıllık dönemde (2011-2040) Türkiye'nin çoğu bölgesinde kış ve ilkbahar yağışlarında %30'a varan bir artış göstermektedir. ECHAM5 simülasyonu artan emisyonlara ilişkin yağışlarda önemli değişikliklerin yaşanacağı iki bölgeye (sıcak bölgeler) işaret ettiği söylenebilir. Bu bölgeler; yağışlarda önemli ölçüde düşüşlerin yaşanacağı Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile yağışlarda önemli artışların olacağı Karadeniz Bölgesi'dir. Bu bölgelerin dışında gerçekleşen değişiklikler görece azdır.



Projeksiyonlar ECHAM5 genel dolaşım modelinin A2 senaryosuna dayanmaktadır.

Kaynak: ÇŞB, 2013

Şekil 6.24 Kış ve ilkbahar yağışlarında tahmin edilen değişiklikler (Referans periyodu : 1961-1990)

2013 yılında OSİB, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM), Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi" isimli projenin amacı iklim değişikliği senaryolarının yüzey ve yeraltı sularına havza bazında etkisinin tespiti ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla tüm havzalarda iklim değişikliği projeksiyonlarının hazırlanması sağlanacaktır. Projenin uygulama alanı 25 nehir havzası olup projeksiyon dönemi 2015-2100 yılları arasına aittir. Bu nedenle CMIP5 altında yer alan üç yer sistem modeli seçilerek, model simülasyonları bölgesel iklim modeli RegCM ile dinamik ölçek küçültmeye tabi tutulmuştur. Bu amaçla öncelikle 50 km çözünürlükte Med-CORDEX alanı üzerinde iklim simülasyonları yapılmış ve daha sonra bu sonuçlar kullanılarak 10 km yüksek çözünürlükte Türkiye üzerinde günümüz ve gelecek iklim beklentileri hesaplanmaktadır. Temsili Konsantrasyon Rotaları RCP4.5 ve RCP8.5 için simülasyonlar Türkiye için 2 yer sistem modeli (HadGEM2-ES ve MPI- ESM-MR) ile gerçekleştirilmiştir. 3. yer sistem modeli için çalışmalar devam etmektedir.

6.1.3.4 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 6.25) ve yağış (Şekil 6.26) projeksiyonlarına göre;

2013-2040 dönemi:

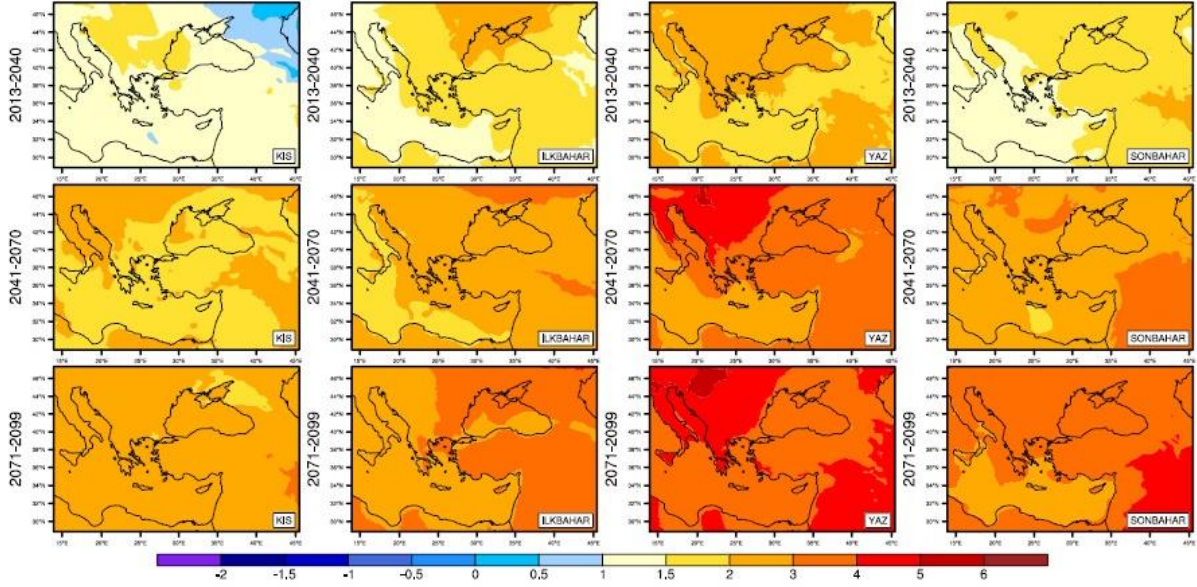
- Sıcaklıklarda artışın genel olarak 2°C ile sınırlı kalacağı,
- Yaz mevsiminde Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde sıcaklığın 2-3°C artacağı,
- Yağışlarda kış aylarında Ege kıyıları, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu'da bir artış bekleneceği,
- İlkbahar yağışlarında Ege kıyıları ve Doğu Anadolu'nun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

2041-2070 dönemi:

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

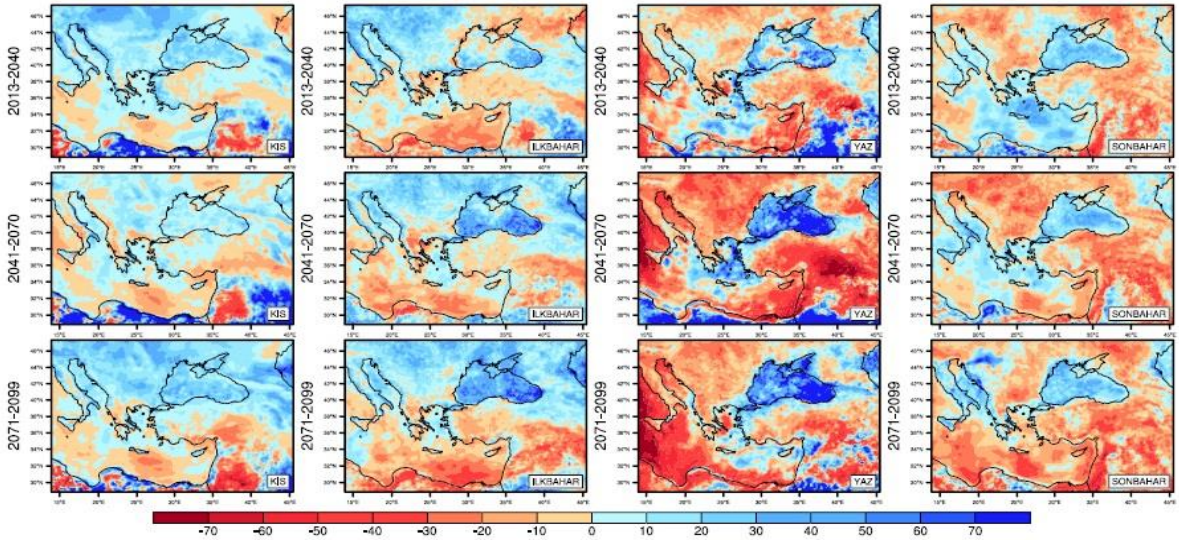
2071-2099 dönemi:

- Sıcaklıklarda kışın 2°C'lik,
- İlkbahar ve sonbaharda 3°C'lik artışlar beklenmektedir.
- Yaz sıcaklıklarında ise Ege kıyılarında ve Güney Doğu Anadolu'da 4°C'yi aşan sıcaklık artışları projekte edilmektedir.
- Yağışlarda ise ilkbahar'da Kıyı Ege, Orta Karadeniz ve Kuzey Doğu Anadolu bölgeleri hariç %20 civarında azalmalar,
- Kış yağışlarında özellikle kıyı şeridinde %10 civarında artışlar olacağı,
- Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40'lara varan azalmalar olacağı,
- Sonbahar yağışlarında ise hemen hemen Türkiye genelinde azalmalar olacağı projekte edilmiştir (MGM_c, 2014).



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.25 RCP4.5'e göre MGM sıcaklık projeksiyonları



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.26 RCP4.5'e göre MGM yağış projeksiyonları

2013 yılında OSİB SYGM, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi" isimli projenin sonuçları ise aşağıdaki gibidir:

1971- 2000 yılları arasını kapsayan referans dönemi dikkate alınarak Türkiye için RCP4.5 senaryosu MPI-ESM-MR küresel verisi kullanılarak üretilen sıcaklık ve yağış projeksiyonlarına göre;

2015-2040 dönemi:

- Türkiye geneli ortalama sıcaklık anomali değerlerinin 1-2°C aralığında yaşanacağı,
- İlkbahar ve Yaz aylarında sıcaklık anomalilerinde en fazla artışın Türkiye'nin batısında görülebileceği,
- Karadeniz Bölgesi'ndeki kış aylarındaki artış Türkiye genelinde 100-150 mm arasında değişeceği,
- Yağış eksikliğinin en çok hissedileceği bölgeler arasında Akdeniz ve Ege Bölgesi olacağı tahmin edilmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Sıcaklık artışlarının en fazla bahar aylarında 2-3°C civarında olması,
- Anomalilerdeki artışın en yoğun hissedileceği bölgeler arasında Doğu Anadolu Bölgesi'nin olacağı,
- Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi yaz sıcaklıklarındaki artış 3°C'nin üzerinde yaşanabileceği,
- Türkiye genelinde yıllık toplam yağış miktarlarında 300 mm'lere varan azalmalar beklenirken,
- Kuraklıkla en çok karşı karşıya kalan bölgeler arasında da Ege ve Akdeniz Bölgesi'nin olacağı gözlenmektedir.
- Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde de toplam yağış anomalilerinde 100-150 mm arasında azalmaların yaşanacağı model sistemince öngörülmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Tüm mevsimlerde sıcaklık artışlarının yaşanacağı,
- Kış ayları sıcaklık anomalilerinde yurt genelinde 2°C civarında,
- Yaz aylarında ise sıcaklık artışları 4-5°C,
- Sıcaklık artışlarının Türkiye'nin doğu ve güneydoğusunda 4-5°C'ye ulaşacağı beklenmektedir.
- Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde yıllık toplam yağışların 100-400 mm arasında artması,
- İlkbahar yağış anomalilerinde ise Doğu Anadolu ve Batı Karadeniz Bölgeleri'nde 150 mm'lere varan artışlar saptanmaktadır.
- Kış aylarında yıllık yağış anomalilerinde Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu'da 400 mm'lere varan azalışların görüleceği beklenmektedir.

6.1.3.5 RCP8.5 Senaryosuna Göre Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları

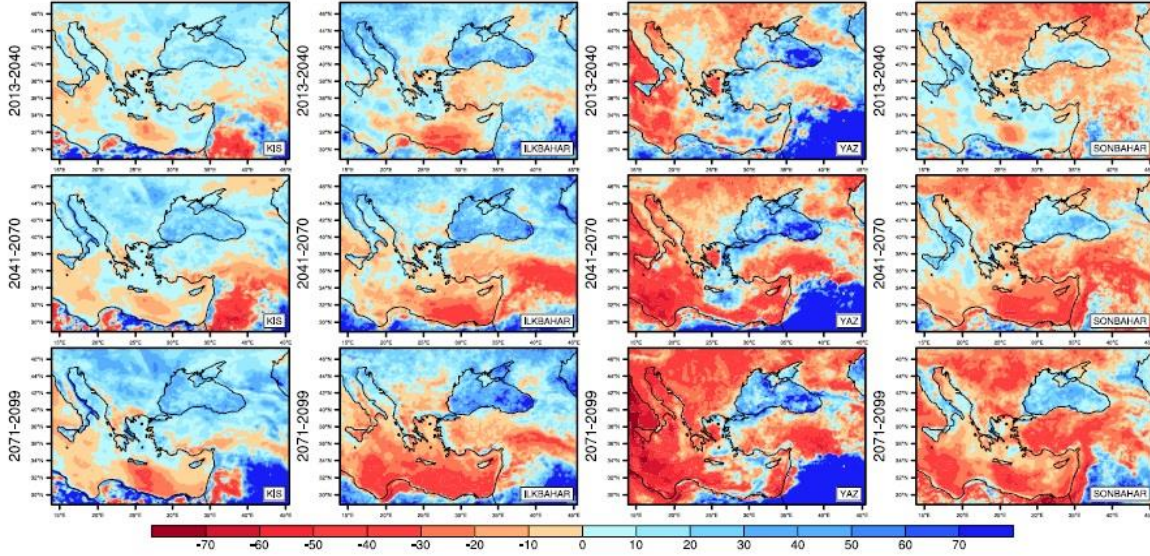
MGM tarafından, 1971-2000 periyodu referans alınarak Türkiye için RCP8.5 senaryosu HadGEM2-ES küresel verisi kullanılarak üretilen sıcaklık (Şekil 6.27) ve yağış (Şekil 6.28) projeksiyonlarına göre;

2013-2040 dönemi:

- Sıcaklıklarda artma özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde 3°C civarında olacağı projekte edilmiştir,
- Yağışlarda ise sonbaharda Türkiye genelinde ilkbahar'da ise Mersin-Ordu hattının batısında azalışlar,
- Yaz aylarında ise Batı Akdeniz hariç tüm kıyı bölgelerinde %40'lara varan artışlar olacağı projekte edilmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Sıcaklık artışı kış aylarında 2-3°C, sonbahar ve ilkbahar aylarında ise 3-4°C'yi bulan artışlar, yaz aylarında 5°C'ye kadar çıkacağı projekte edilmektedir.
- Yağışlarda ise kışın Kıyı Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güneyi hariç artışlar beklenmektedir.



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.28 RCP8.5'e göre MGM yağış projeksiyonları

RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları temeli HadGEM2-ES kullanılarak üretilen sıcaklık projeksiyonları dönemsel olarak kıyaslandığında;

2013-2040 dönemi için RCP4.5 senaryosuna göre sıcaklık artışının genel olarak 2°C ile sınırlı kalacağı, yaz mevsiminde Marmara ve Batı Karadeniz'de bu değer biraz daha artacağı; RCP8.5'e göre ise özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde olmak üzere sıcaklık artışının 3°C civarında olacağı,

2041-2079 dönemi için RCP4.5'e göre ilkbahar ve sonbaharda sıcaklık artışının 2-3°C civarında, yazın 4°C civarında olacağı; RCP8.5'e göre sıcaklık artışının kışın 2-3°C, ilkbahar ve sonbaharda 3-4°C ve yazın 5°C civarında olacağı,

2071-2099 dönemi için RCP4.5'e göre sıcaklık artışının kışın 2°C, ilkbahar ve sonbaharda 3°C ve yazın 4°C'yi bulacağını; RCP8.5'e göre ise kış mevsiminde sıcaklıkta batı bölgelerinde 3-4°C'lik, doğu bölgelerinde ise 4-5°C'lik bir artışla birlikte yaz mevsiminde sıcaklık artışının 6°C'yi bulacağı projekte edilmektedir.

Her iki senaryonun yağış projeksiyonları karşılaştırıldığında,

2013-2040 döneminde RCP4.5 senaryosuna göre ilkbahar mevsiminde yağışların yurdun önemli bir bölümünde azalacağı; RCP8.5'e göre ise sonbahar yağışlarında batı bölgelerde azalışlar, yaz yağışlarında kıyı bölgelerinin çoğunluğunda %40'lara varan artışlar görüleceği,

2041-2070 dönemi için RCP4.5'e göre, yurdun genelinde sonbahar yağışlarında azalmalar olacağı, Doğu Anadolu'da yaz yağışlarında %30 civarında azalışlar olacağı, RCP8.5 döneminde ise kış yağışlarında yurdun büyük bölümünde artış olacağı, ilkbaharda yurt genelinde yağışlarda %20 civarında azalmalar olacağı, sonbaharda ise tüm yurttaki yağışların azalacağı,

2071-2099 döneminde RCP4.5'e göre ilkbaharda yurt genelinde %20 civarında azalışlar olacağı, kış yağışlarında tüm yurttaki %10 artışlar olacağı, yaz yağışlarında %40'a varan azalmalar olacağı, sonbahar yağışlarında da tüm yurttaki azalmalar olacağı, RCP8.5'e göre ilkbahar yağışlarında yurdun genelinde %20

civarında azalış, sonbaharda ise yine yurdun büyük bölümünde %40 civarında azalış, kış yağışlarında yurdun büyük bölümünde artış olacağı projekte edilmektedir.

2013 yılında OSİB SYGM, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi" isimli projenin sonuçları ise aşağıdaki gibidir:

2015-2040 dönemi:

- Türkiye genelinde 1-2°C civarında artışlar beklenirken,
- Sıcaklık artışlarının en fazla yaz aylarında yaşanacağı özellikle Türkiye'nin güneyinde etkili olacağı söylenebilir.
- Toplam yağış anomali değerlerinde 100-150 mm arasında azalmalar beklenmektedir.
- Batı Akdeniz ve Ege Bölgesi'nin toplam yağış anomali değerlerinde azalmaların yaşanacağı tahmin edilmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Sıcaklıkların Türkiye genelinde ortalama 3-4°C artacağı,
- Artışların en fazla yaz aylarında ve Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde daha belirgin hale geleceği beklenmektedir.
- Kış aylarında sıcaklık artışları 2-3°C iken, yaz ve ilkbahar aylarında 3-4°C hatta iç kesimlere doğru 4°C'nin üzerinde olacağı söylenebilir.
- Kış yağışlarında güney sahillerinde meydana gelmesi beklenen azalmalar 150-200mm'ler civarındayken,
- Türkiye'nin kuzeyinde ise bu durumun tam tersi bir durumla, Karadeniz Bölgesi yağışlarında kış ve ilkbahar mevsimlerinde 100-200 mm arası artışlar gözlenmektedir.
- Bu dönemde Türkiye genelinde en dramatik sonuçların yaşanacağı yerler arasında Antalya, Mersin ve Muğla illerinin yer alacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Sıcaklık anomalilerinde meydana gelen en fazla artışın bu dönemde hissedileceği gözlenmektedir.
- 4 mevsimde de çok ciddi sıcaklık artışları beklenmektedir, bu artışlar Türkiye genelinde 5-6°C, zaman zaman 6°C'nin üzerinde olacağı öngörülebilir.
- İlkbahar ve yaz ayları sıcaklık anomalilerin yurdun birçok bölgesinde özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde 5-6°C, Marmara ve Karadeniz Bölgesi'nde de 3-4°C civarında hissedileceği fikrine varılabilir.
- Türkiye geneli toplam yağış anomalilerinde azalmalar 300 mm ve üzerindedir.
- Kış aylarında özellikle Batı Akdeniz ve Ege Bölgesi yağışlarında 200-300 mm arası azalmaların olacağı beklenmektedir.
- Yağışlarda artışlar 250-300 mm civarında olup, bu artışlardan en çok etkilenen bölgeler arasında Karadeniz Bölgesi'nin olacağı tahmin edilmektedir.
- Doğu Anadolu Bölgesi'nin bazı bölgelerinde 100 mm'ler civarında artışlar beklenirken, güneye doğru bu artışlar yerini azalışlara bırakacağı görülmektedir.

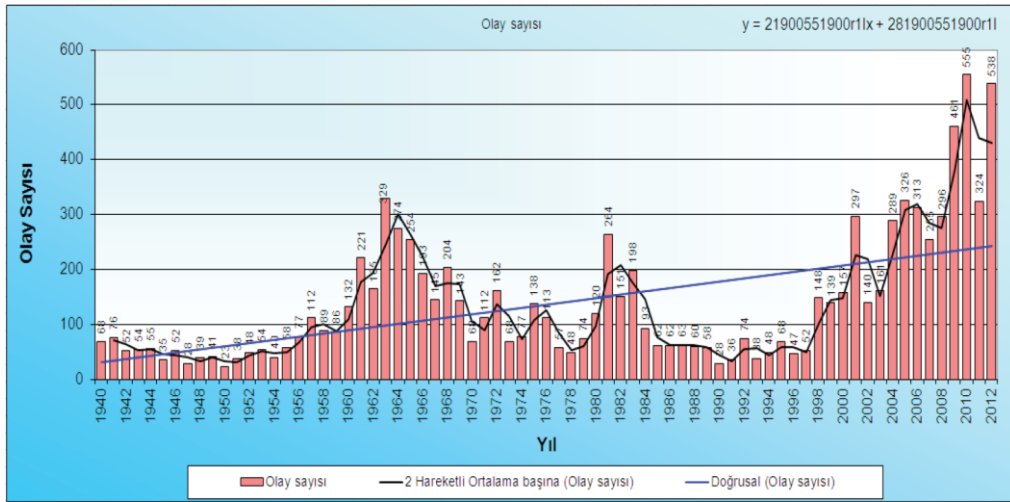
6.1.3.6 İklim Ekstremleri

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

hava olayları şiddet ve sıklıklarında artışlar yaşandığı sonucuna varılmıştır (Cubash, et al., 2013). MGM uç olayları değerlendirmede aşağıdaki parametre ve kıstasları baz almıştır:

- Fırat-Dicle havzası yaz mevsimi ortalama sıcaklık $>25^{\circ}\text{C}$ ' günler sayısı,
- İstasyonların 1971-2000 dönemi ve model referans dönemi sıcaklık ve yağış %10 ve %90 eşik değerleri,
- İstasyonların projeksiyon dönemleri için 2013-2040, 2041-2070, 2071-2099 referans dönemine göre eşik değerlerin aşıldığı gün sayıları ve değişimleri,
- Donlu gün sayılarında değişim,
- Tropik gün sayılarının değişimi,
- Şiddetli yağışlı gün sayılarının değişimi,
- Çok şiddetli yağışlı gün sayılarının değişimi,
- Maksimum ve minimum sıcaklıklardaki değişim,

IPCC (2012) raporlarına göre iklim değişikliği ile uç olaylardaki artış arasında bir ilişki vardır (IPCC, 2012). MGM (2014) raporuna göre Türkiye'de de iklim değişikliği ile uç olaylardaki artış arasında bir ilişki vardır (Şekil 6.29). Şekil 6.29'da 1940-2012 yılları arası yıllık uç olay sayılarının (kırmızı bar) zaman serisi yer almaktadır. Şekilde ayrıca en küçük kareler yöntemine göre eğilim eğrisi (mavi düz çizgi) ve 2 yıllık hareketli ortalama değerleri (siyah eğri) yer almaktadır. Türkiye'de 1990 yılından itibaren sıcaklıktaki artış ve uç olaylardaki artış belirgin şekilde gözükmemektedir. En küçük kareler yöntemine göre uç olayların sayısı 1940'larda 50'nin altında iken 2012 yılında bu değer hızla artarak 200'ü geçmiştir. Sadece 2012 yılında gözlemlenen uç olay sayısı 538'dir.



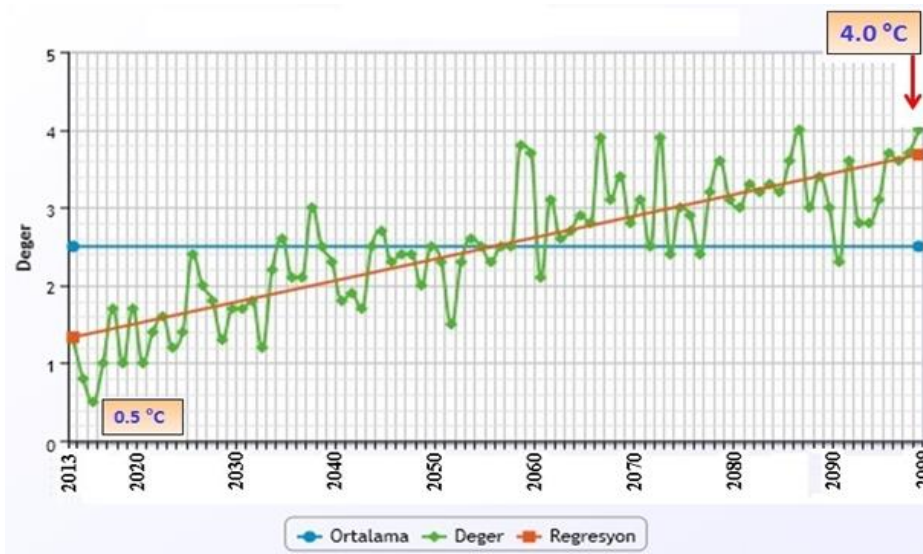
Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.29 Uç hava olayları sayılarının yıllara göre değişimi

6.1.3.7 Eğilim Analizleri

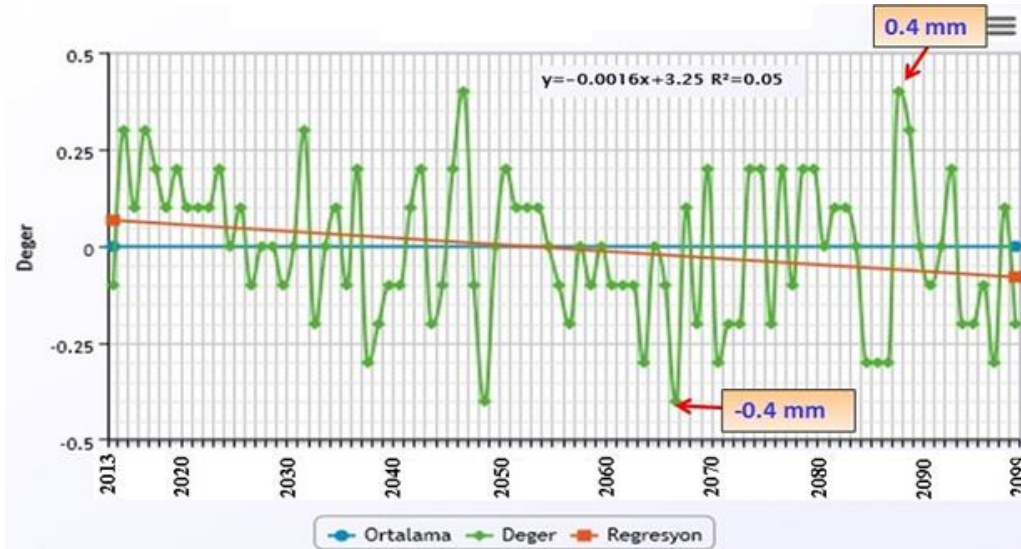
MGM 1971-2000 yıllarını referans alarak 2013–2099 arasındaki her yıl için sıcaklıktaki değişimler projekte edilmiştir (MGM_c, 2014). Bölgesel iklim projeksiyonları çerçevesinde yapılan çalışmalara göre Türkiye'nin içerisinde bulunduğu bölge RCP4.5 senaryosuna göre yıllık ortalama sıcaklıklar 2013-2099 dönemi içerisinde artış eğilimi göstermektedir. 2013-2099 yılları arası artış değeri 2.5°C 'dir. Sıcaklıktaki artış eğilimi 2050 yıllarına kadar sınırlı iken daha sonraki yıllarda artış miktarı daha fazladır. İncelenen dönem içerisinde sıcaklık salımı dikkate alındığında en düşük sıcaklık artışı 0.5°C iken bu değer en fazla 4°C 'yi bulmaktadır

(Şekil 6.30) RCP4.5 senaryosuna göre ortalama günlük yağışların referans dönemindeki ortalama günlük yağışlardan çıkarılması neticesinde elde edilen değerler Şekil 6.31’de sunulmuştur. Yağış senaryosuna göre 2013-2099 yılları arasında yağışların 0.14 mm/gün veya 50 mm/yıl azalacağı projekte edilmiştir. Bu genel azalış eğilimine rağmen yağışın ilgili dönemde düzenli bir değişime sahip olmadığı görülmektedir. Bazı dönemlerde 0.4 mm/gün (yıllık 145-150 mm) arttığı ve bazı dönemlerde ise aynı değerlerde azaldığı sonucu elde edilmiştir. Türkiye geneli ortalama yıllık toplam yağış miktarının 642 mm gibi küçük bir değerde olması sebebiyle yağış rejimindeki bu salımlar önem arz etmektedir. Yağıştaki bu tür salımlar, şehirlerin su kaynaklarının planlanması, tarım-orman ihtiyaçlarının belirlenmesi ve kuraklık analizi gibi konularda büyük öneme sahiptir.



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.30 RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası ortalama sıcaklıkların referans döneminden (1971-2000) olan farkları

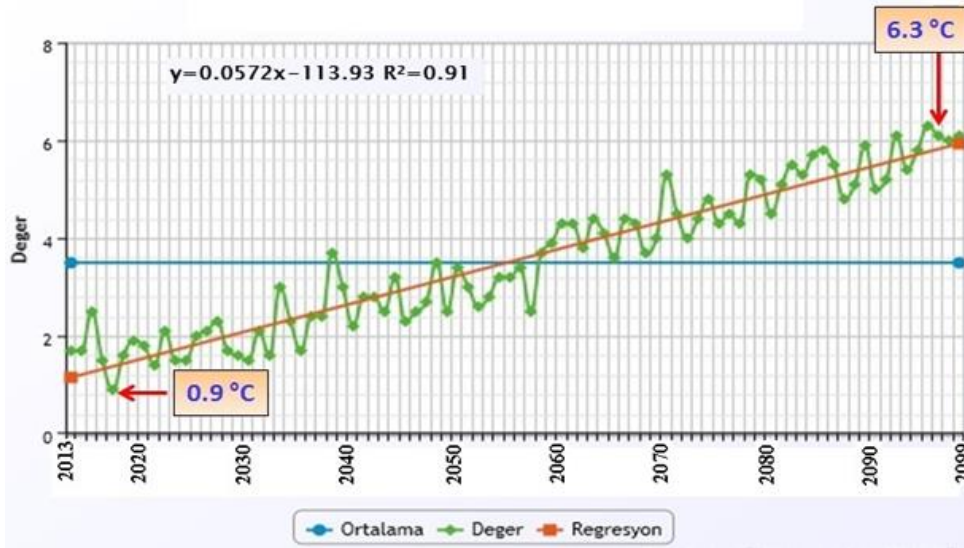


Kaynak: MGM c, 2014

Şekil 6.31 RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası günlük yağışların referans döneminden (1971-2000) olan farkları

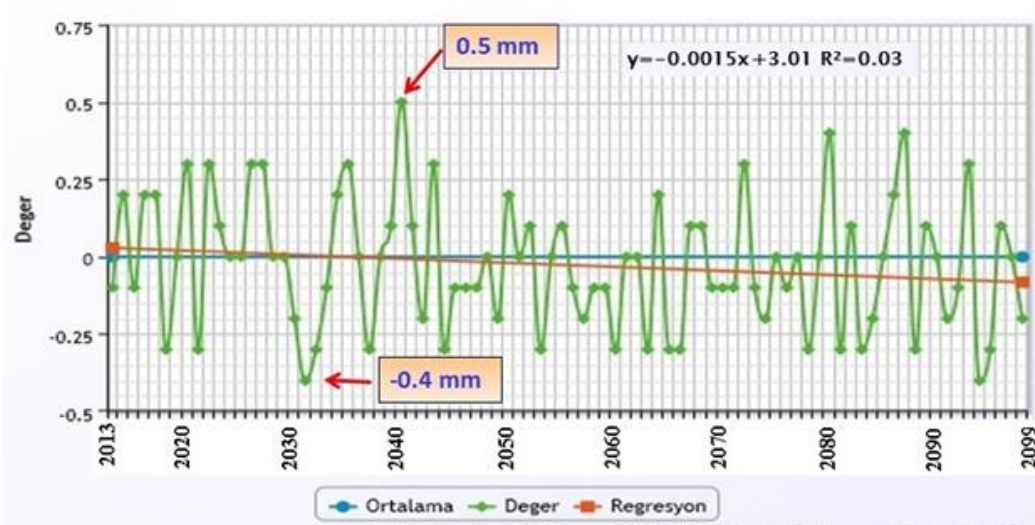
MGM RCP8.5 senaryosuna göre elde edilen sonuçlar Şekil 6.32'de ve Şekil 6.33'te verilmiştir. RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre de Türkiye yıllık ortalama sıcaklıkları 2013-2099 döneminde sürekli artışlar göstermektedir. 2013-2099 dönemi içerisindeki sıcaklık eğilimi sonucu sıcaklık artış değeri 3.6°C'yi bulmaktadır. Model sonucuna göre referans döneme göre en düşük sıcaklık artışı 0.9°C ve en yüksek artış ise 6.3°C'dir (MGM_c, 2014).

Günlük ortalama yağışların referans dönemindeki ortalama yağışlardan farkı dikkate alındığında 2013-2099 döneminde yağışların yaklaşık 0.13 mm/gün veya 47 mm/yıl azaldığı görülmektedir. Bu genel azalış eğilimine rağmen yağışta sürekli bir azalma söz konusu değildir. İlgili dönemde en yüksek artış 180 mm/yıl ve en fazla düşüş 150 mm/yıl olarak projekte edilmektedir.



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.32 RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası günlük yağışların referans döneminden (1971-2010) olan farkları



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.33 RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2013-2099 yılları arası günlük yağışların referans döneminden (1971-2000) olan farkları

RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları temelli HadGEM2-ES kullanılarak üretilen sıcaklık için eğilim analizleri karşılaştırılırsa;

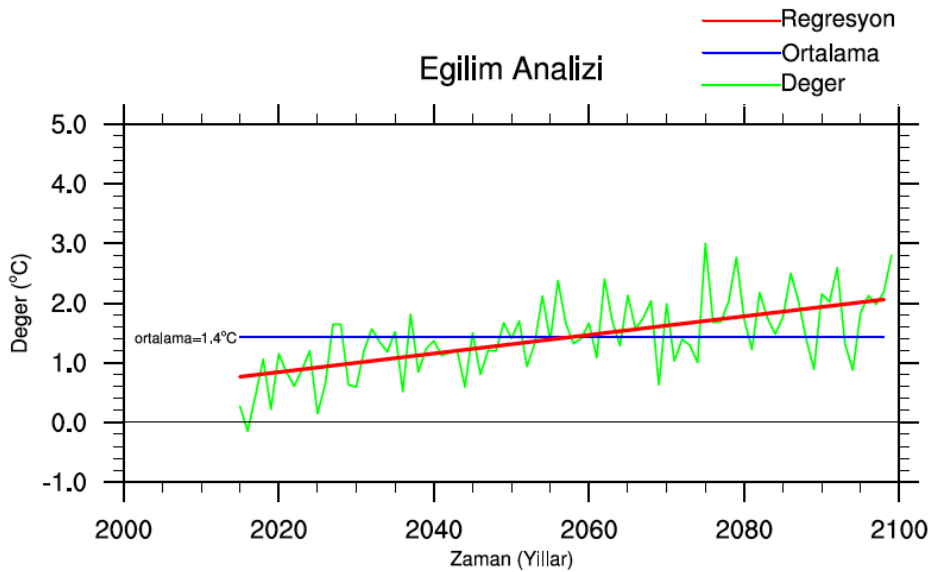
Her iki senaryoda da sıcaklığın 2013-2099 periyodu için sürekli artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Fakat RCP4.5'e göre ortalama sıcaklık artışı 2.5°C iken, RCP8.5'e göre sıcaklık artışı 3.6°C'dir. RCP4.5 için en düşük ve en yüksek sıcaklık artışı sırasıyla 0.5°C ve 4°C'dir. Bu değerler RCP8.5 için ise 0.9°C ve 6.3°C'dir.

RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları temelli HadGEM2-ES kullanılarak üretilen yağış için eğilim analizleri karşılaştırılırsa;

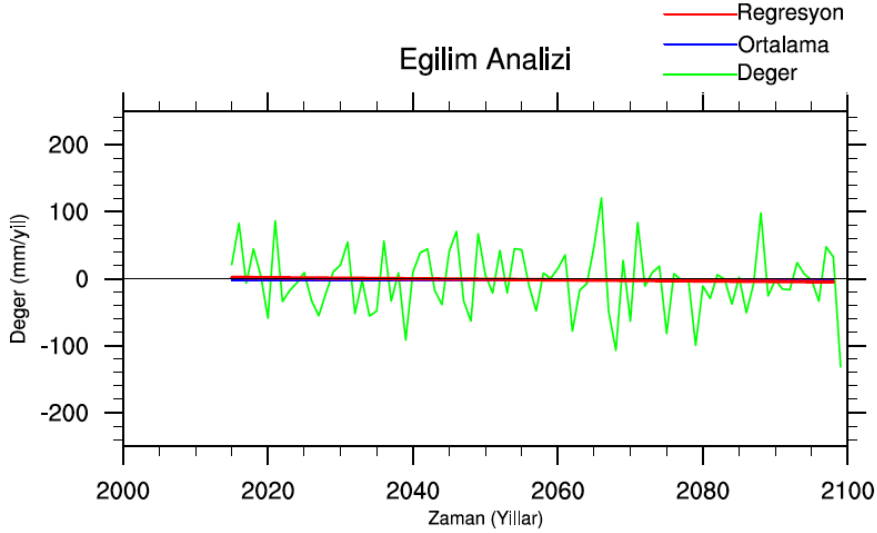
Sıcaklık için eğilim analizindeki gibi yağış için eğilim analizinde de her iki senaryo uyum içindedir. Her iki senaryoda da 2013-2099 periyodu için yağışlarda azalmalar beklenmekte olup, bu azalmalar düzenli bir rejim izlememektedir. RCP4.5'e göre azalma yaklaşık 50 mm/yıl civarında, RCP8.5'e göre ise yaklaşık 47 mm/yıl civarındadır.

2013 yılında OSİB SYGM, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi" isimli projenin eğilim analizi ile ilgili sonuçları ise aşağıdaki gibidir:

Bölgesel iklim projeksiyonları çerçevesinde yapılan çalışmalara göre Türkiye'nin içerisinde bulunduğu bölge MPI-ESM-MR modeli RCP4.5 senaryosuna göre sonuçları incelediğimizde, yıllık ortalama sıcaklıklar 2015-2099 dönemi içerisinde artış eğilimi göstermektedir. Bu artış ortalama 1.4°C olarak saptanmıştır. Sıcaklık salımlarını incelediğimizde, 2060'lerden sonra daha yüksek sıcaklık anomalileri göze çarpmaktadır. En yüksek sıcaklık artışının 2075 yılında 3°C farkla, en düşük anomali değerinin ise -0.1 farkla 2016 yılında olacağı model tarafınca öngörülmektedir (Şekil 6.34). RCP4.5 senaryosuna göre toplam yağışın referans dönemden olan farklarının yıllık anomalileri Şekil 6.35 ile gösterilmektedir. Yağış anomalilerinde dönem dönem artışlar ve azalışlar görülmektedir. 2060'lardan sonra yağışlarda beklenen azalmalar sonuçlara da yansımaktadır. En yüksek azalmanın yüzyılın sonuna doğru 130 mm/yıl değerle azaldığı görülmektedir. Bu duruma ek olarak artışların yaşandığı dönemlerde maksimum artışın 2066 yılında 120 mm/yıl değere sahip olacağı beklenmektedir.

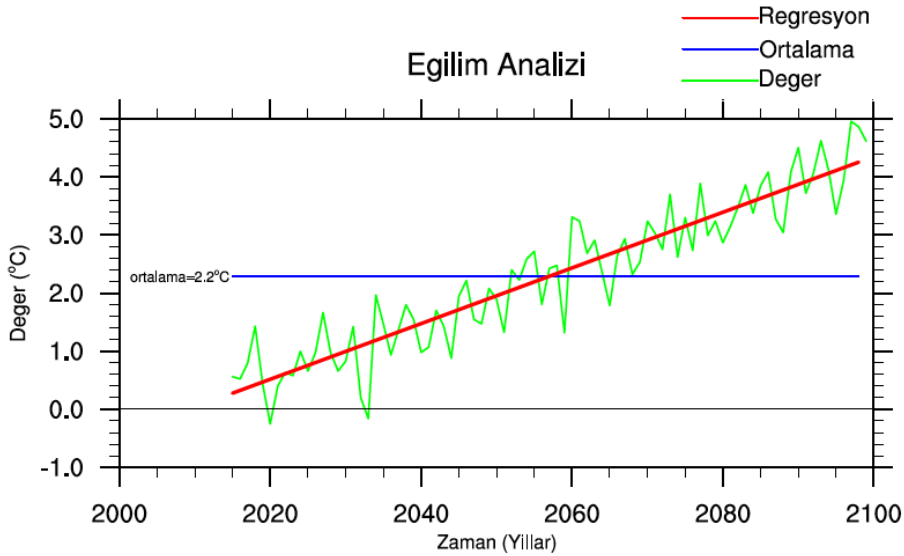


Şekil 6.34 RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası ortalama sıcaklıkların referans (1971-2000) döneminden olan farkları

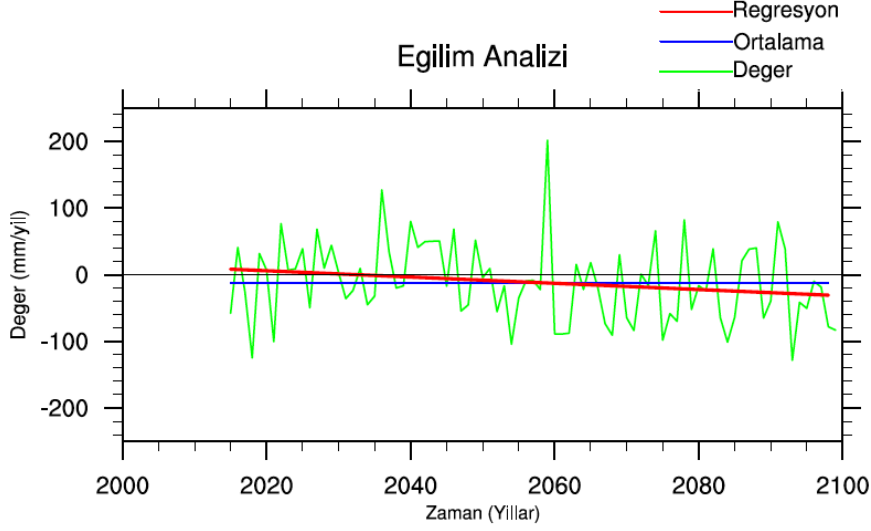


Şekil 6.35 RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası yıllık toplam yağışın referans (1971-2000) döneminden olan farkları

RCP8.5 sonuçları Şekil 6.36 ve Şekil 6.37 ile gösterilmektedir. Bu senaryo sonuçları incelendiğinde, öncelikle sıcaklık sonuçlarının RCP4.5 sonuçlarına göre daha yüksek anomali değerlerine sahip olduğu görülmektedir. 2015-2099 yılları arasında sıcaklıklar ortalama 2.2 °C artış göstermektedir. Sıcaklık eğilimleri de RCP4.5 sonuçlarında olduğu gibi, 2060'lerden sonra anomalilerde ortalamanın üzerinde artışların olacağını gösterirken, maksimum artış da 4.9°C olarak hesaplanmıştır. Yıllık toplam yağış anomalilerine baktığımızda ise, yağışın yıllar içinde düzenli bir rejime sahip olmayacağı beklenmektedir. Yağış anomalilerinde en çok göze çarpan nokta, en fazla artış 2059 yılında 200 mm/yıl miktarında artış görülmektedir. 2060'lerden sonra genel eğilimde düşüşün yaşanacağı görülürken, maksimum azalma 128 mm olarak hesaplanmıştır.



Şekil 6.36 RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası ortalama sıcaklıkların referans (1971-2000) döneminden olan farkları



Şekil 6.37 RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 2015-2099 yılları arası yıllık toplam yağışın referans (1971-2000) döneminden olan farkları

6.1.3.8 İklim İndisleri

2013 yılında OSİB SYGM, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi” projesi kapsamında Türkiye ölçeğinde ekstrem olayların sıklıklarındaki beklentileri ifade eden 17 adet iklim indisi Türkiye için hesaplanmıştır (Tablo 6.4)

Tablo 6.4 İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi projesinde kullanılan iklim indisleri

İndis –ID	İndis Adı	Tanımlama	Birim
FD0	Don olan günler	Minimum sıcaklığın 0°C den küçük olduğu günler	Gün
SU25	Yaz günleri	Maksimum sıcaklığın 25°C’den büyük olduğu günler	Gün
TN10p	Serin Soğuk geceler	Tminimum < normalinin %10 olduğu günler	Gün
TX10p	Serin Soğuk günler	Tmaksimum < normalinin %10 olduğu günler	Gün
TN90p	Sıcak geceler	Tminimum > normalinin %90 olduğu günler	Gün
TX90p	Sıcak günler	Tmaksimum > normalinin %90 olduğu günler	Gün
TX35	Yaz günleri	Maksimum sıcaklığın 35°C’ den büyük olduğu gün sayısı	Gün
WSDI	Sıcak hava dalgası	Tmaksimum > normalinin %90 olduğu en az 6 ardışık gün sayısı	Gün
CSDI	Soğuk hava dalgası	Tminimum < normalinin %10 olduğu en az 6 ardışık gün sayısı	Gün
DTR	Günlük sıcaklık genişliği	Günlük maksimum ve minimum sıcaklıkların farkı	°C
Rx5gün	5 günlük maksimum yağış	5 günlük ardışık maksimum yağış miktarı	mm
RX1gün	1 günlükRX5ksimum yağış	Günlük maksimum yağış miktarı	mm
R10	Şiddetli yağışlı gün sayısı	Yağışın 10mm yüksek olduğu günler	Gün
R20	Çok Şiddetli yağışlı gün sayısı	Yağışın 20mm den yüksek olduğu günler	Gün
R25	Çok Şiddetli yağışlı gün sayısı	Yağışın 25mm den yüksek olduğu günler	Gün
CDD	Ardışık kurak gün sayısı	Yağışın 1mm den az olduğu ardışık gün sayısı	Gün
CWD	Ardışık ıslak gün sayısı	Yağışın 1mm den büyük olduğu ardışık gün sayısı	Gün

6.1.3.8.1 HadGEM-ES Modeli İklim İndisleri Sonuçları

RCP4.5 FD0 Don Olan Günler İndisi

2015-2040 dönemi:

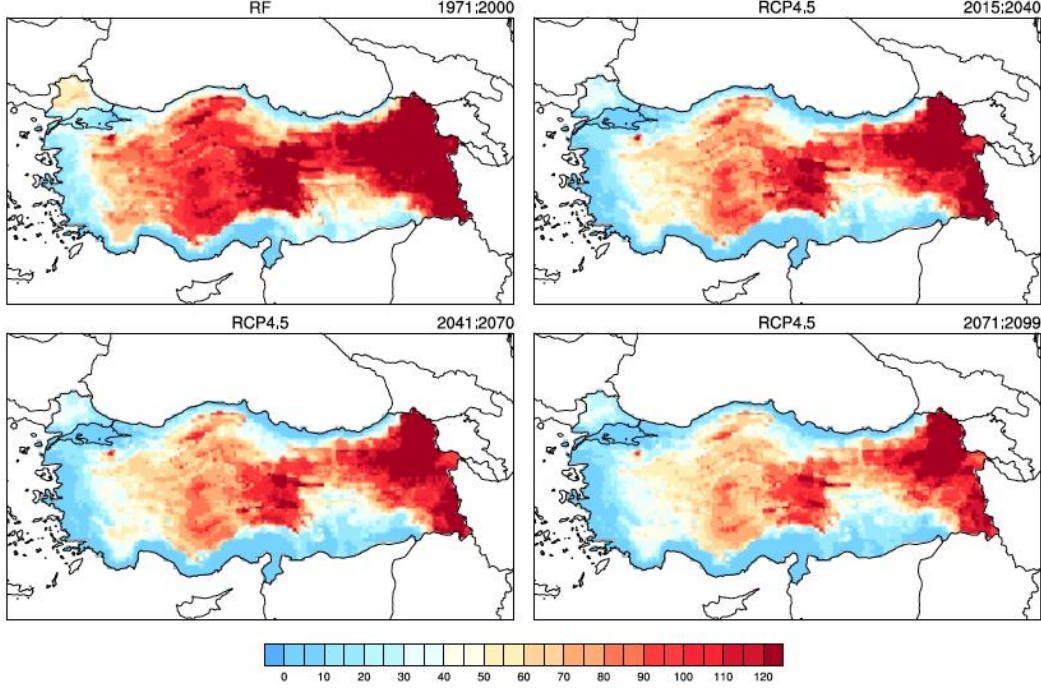
- Doğu ve Orta Anadolu bölgelerinin kuzey kesimleri, yılın yaklaşık 120 gününde donlu günler yaşanacağını işaret etmektedir.
- Ege, Karadeniz ve Akdeniz Bölgesinin kıyı kesimlerine, minimum sıcaklığın 0°C'den düşük olduğu günler 10-30 gün arasında değişeceği söylenebilir.
- Orta Anadolu'da donlu günler sayısının 90'lara düşeceği tahmin edilmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Donlu günlerin sayılarında düşüşün en çok yaşanacağı bölgeler arasında İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin yer alabileceği görülmektedir.
- İç Anadolu Bölgesinde 60-90 gün aralığında değişeceği,
- Doğu Anadolu Bölgesinde 100-120 gün aralığında olacağı tahmin edilmektedir.
- Türkiye'nin kıyı şeridinde donlu günlerin sayılarında çok büyük değişikliklerin yaşanmayacağı öngörülmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde minimum sıcaklıklarda 0°C'den düşük günlerin sayılarında ciddi oranda 40 gün civarında azalmalar görülürken,
- Bu azalma Doğu Anadolu Bölgesinin dağlık alanlarında en fazla hissedilecektir.
- Donlu günlerin sayılarındaki düşüş kıyı kesimlerden iç kesimlere doğru yayılacağı kanısına varılabilir.
- İç Anadolu Bölgesi'nin donlu günlerinin sayılarında 30 günlük düşüşler görüleceği beklenmektedir (Şekil 6.38).



Şekil 6.38 FD0 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık donlu günler sayıları

RCP8.5 FD0 Don Olan Günler İndisi

2015-2040 dönemi:

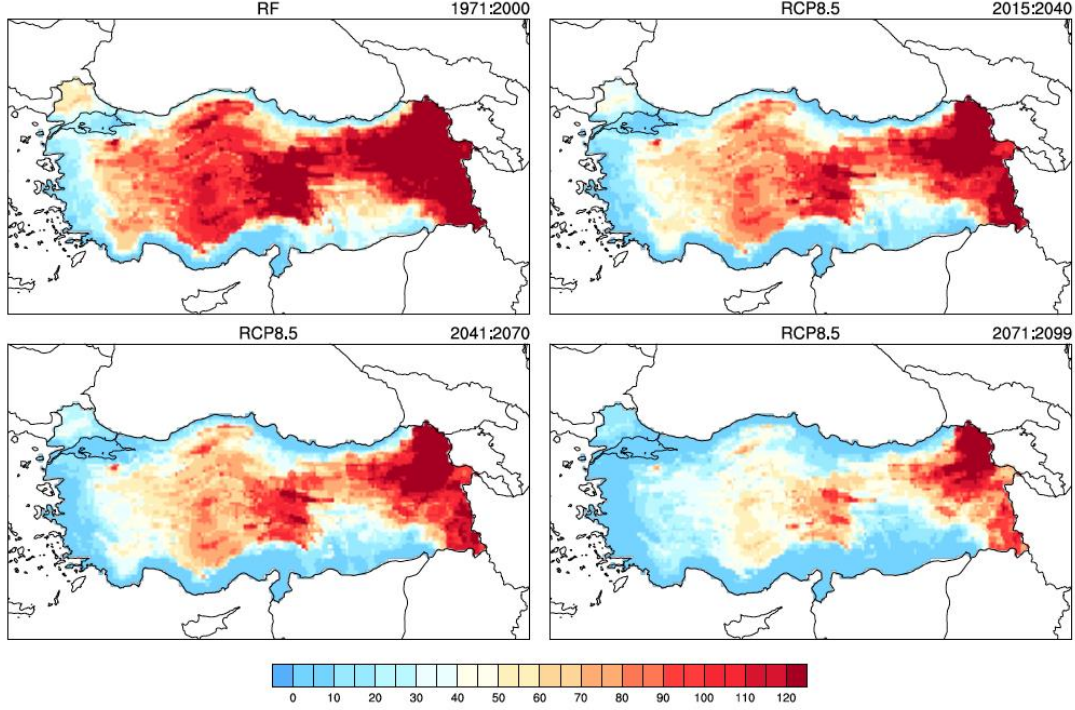
- Donlu günlerde meydana gelen azalmaların bu dönemde en çok Türkiye'nin doğusunda hissedileceği söylenebilir.
- Yüksek donlu gün sayılarına sahip İç Anadolu Bölgesi'nin donlu günler sayıları yaklaşık 10-20 gün civarında azalmaktadır.
- Doğu Anadolu Bölgesi donlu günler sayıları ortalama 100, İç Anadolu Bölgesi 80 ve Marmara, Ege ve kıyı bölgelerimizde 10-20 gün arasında olacağı tahmin edilmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Kıyı kesimlerdeki donlu günler sayılarındaki az farklılıklar iç kesimlere doğru ilerlemektedir.
- İç Anadolu Bölgesinde donlu gün sayıları 70-80 aralığında değişeceği beklenmektedir.
- Doğu Anadolu Bölgesinde 90-110 gün aralığında olacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde minimum sıcaklıklarda 0°C'den düşük günlerin sayılarında bir önceki döneme göre çok daha hızlı azalmalar görülürken,
- Bu azalma İç Anadolu Bölgesinde en fazla hissedileceği,
- Bu bölgede de düşüşlerin 60 günler mertebesinde olacağı beklenmektedir.
- Trakya Bölgesinde ise düşüşlerin yaşanacağı görülürken, donlu günler sayıları 10 günler civarında olacağı gözlenmektedir.
- Türkiye'nin doğusunda ise durumun kritik olacağı, minimum sıcaklıklardaki bu değişimler sonucu, 80-100 gün arasında değişen donlu günlerin olacağı beklenmektedir (Şekil 6.39).



Şekil 6.39 FD0 iklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık donlu günler sayıları

RCP4.5 TX35 Yaz Günleri İndisi

2015-2040 dönemi:

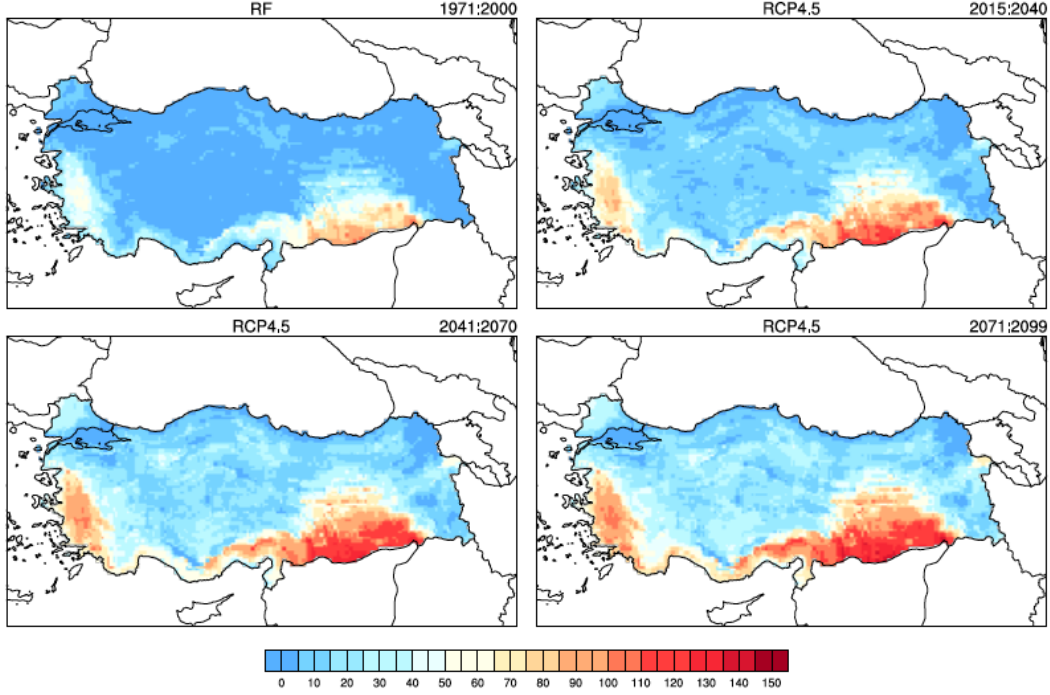
- Ege ve Akdeniz kıyı bölgesinde 40-65 gün arasında değişirken,
- Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde maksimum sıcaklığın 35°C'den büyük olduğu günler 50-100 gün arasında değişeceği gözlenmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde maksimum sıcaklığın 35°C'den büyük olduğu günler 60-100 gün arasında değişmektedir.
- Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde ise ortalama 60-80 gün maksimum sıcaklık 35°C'den büyük olacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Ege ve Akdeniz Bölgesinde yaz günlerinin sayısı 10-30 gün arasında değişirken,
- Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde 70-100 gün arasında değişeceği model tarafınca öngörülmektedir (Şekil 6.40).



Şekil 6.40 Tx35 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık yaz günleri sayıları

RCP8.5 TX35 Yaz Günleri İndisi

2015-2040 dönemi:

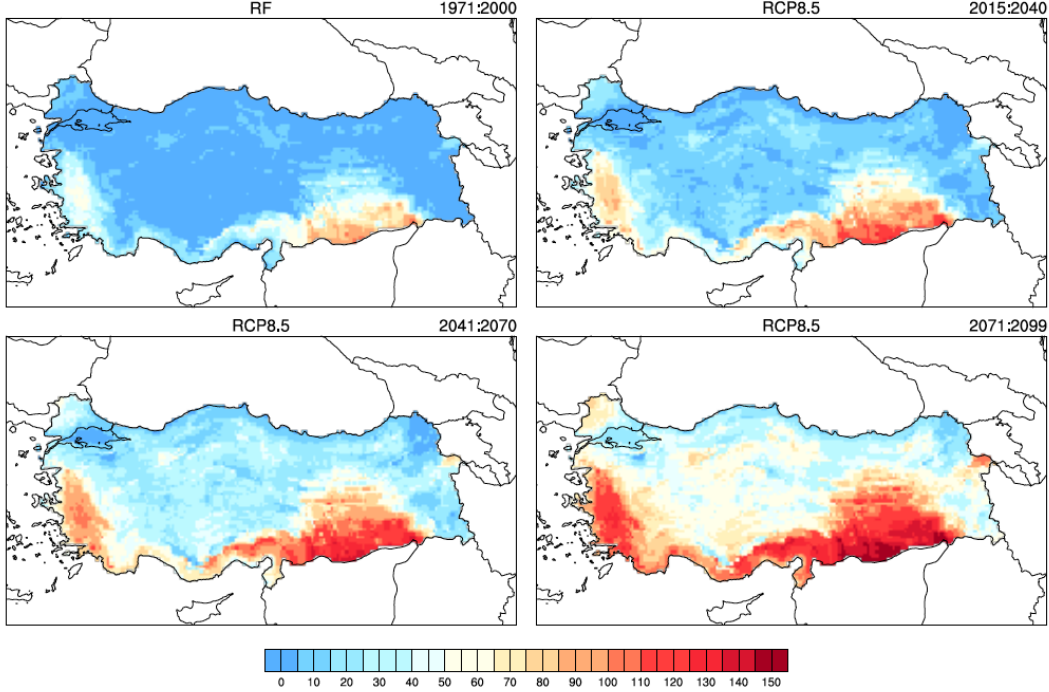
- Güney Doğu Anadolu Bölgesinde 55-100 arasında değişirken,
- Ege Bölgesi'nde ise indis değerleri bir önceki senaryoya göre daha yüksek değerlerdedir.

2041-2070 dönemi:

- Bu dönemde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ciddi oranda artışlar görülmektedir. 100-130 gün arasında değişen farklılıkların olacağı beklenmektedir.
- Yaz günleri sayılarında artış olan diğer bölgelerden Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde ise, ortalama 70-100 gün arasında olacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Ege Bölgesinde ve Akdeniz kıyılarında bu indis 75-100 gün arasında değişmektedir. Diğer bölgelerde ise 5-45 gün arasında değişmektedir.
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en güneyinde ise 150 günleri bulan sonuçların olacağı beklenmektedir (Şekil 6.41).



Şekil 6.41 Tx35 iklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık yaz günleri sayıları

RCP4.5 R25 Ekstrem Yağışlı Günlerin İndisi

2015-2040 dönemi:

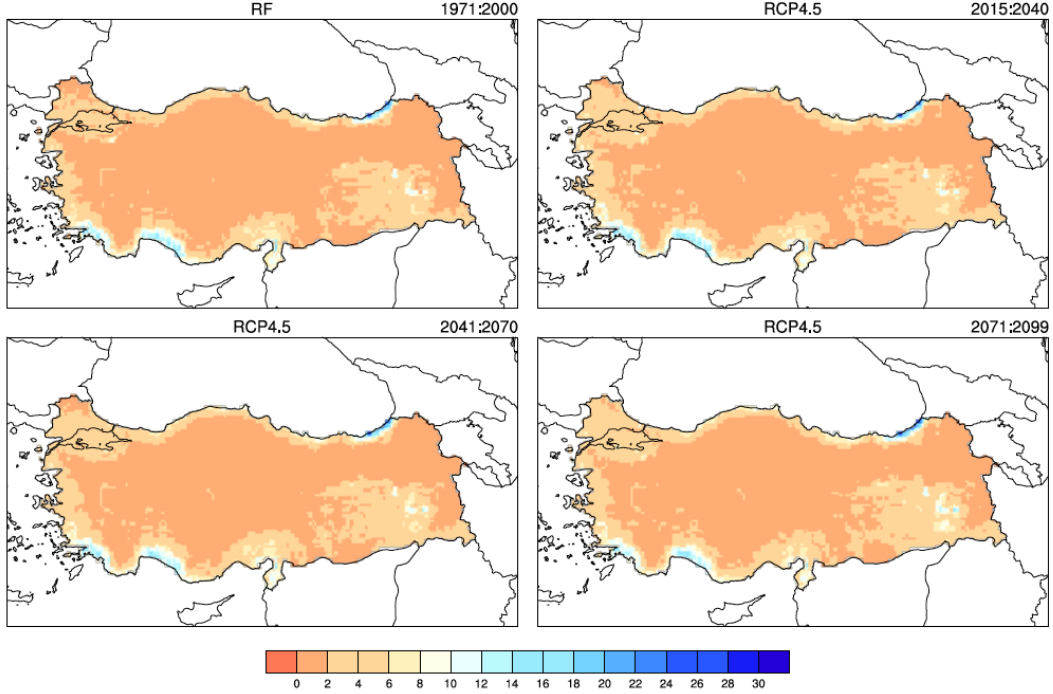
- İç Anadolu Bölgesi'nin tamamı, Marmara Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde aşırı şiddetli yağışlı günlerin sayısının 0-4 gün arasında değiştiği görülmektedir
- 25 mm'den fazla yağışın beklendiği günlerin sayısı, Doğu Karadeniz ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde 30'lara ulaşmaktadır.

2041-2070 dönemi:

- Bir önceki döneme göre çok büyük değişikliklerin olmayacağı beklenirken,
- Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ekstrem yağışlı günlerin sayılarında 30 günden daha fazla günlerin ekstrem yağışa maruz kalacağı aöylenebilir.

2071-2099 dönemi:

- Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde çok şiddetli yağışlı günlerin sayılarında ortalama olarak 10 günlük artışların olacağı tahmin edilmektedir (Şekil 6.42).



Şekil 6.42 R25 İklim indisine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ekstrem yağışlı gün sayıları

RCP8.5 R25 Ekstrem Yağışlı Günlerin İndisi

2015-2040 dönemi:

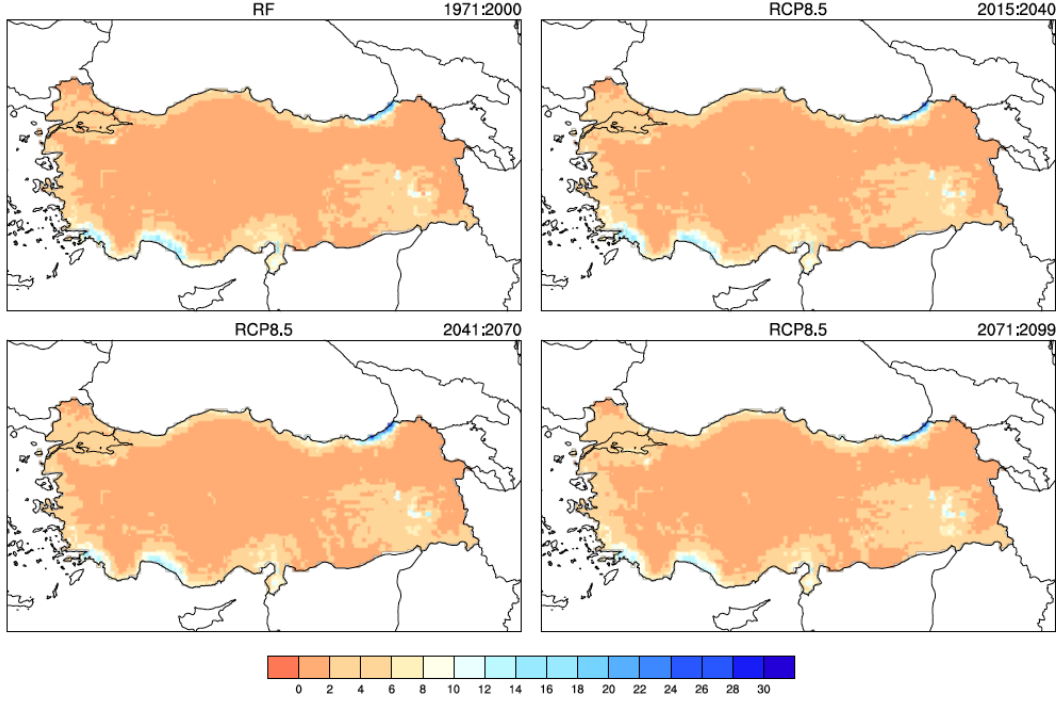
- Doğu Anadolu Bölgesi ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde aşırı şiddetli yağışlı günlerin sayısının 0-4 gün arasında değiştiği görülmektedir
- Trakya'da ekstrem yağışlarda 1-2 günlük azalmalar beklenmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Çok şiddetli yağışlı günlerin sayılarında artışın en fazla olduğu Karadeniz Bölgesi'nde 20-30 günün ekstrem yağışa maruz kalacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Marmara Bölgesi'nde ortalama 1-2 günlük azalmalar görülürken,
- Doğu Karadeniz ve Batı Akdeniz hariç diğer bölgelerimizde büyük değişikliklerin yaşanmayacağı gözlenmektedir (Şekil 6.43).



Şekil 6.43 R25 İklim indisine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ekstrem yağışlı gün sayıları

RCP4.5 CDD Ardışık Kurak Gün Sayıları İndisi

2015-2040 dönemi:

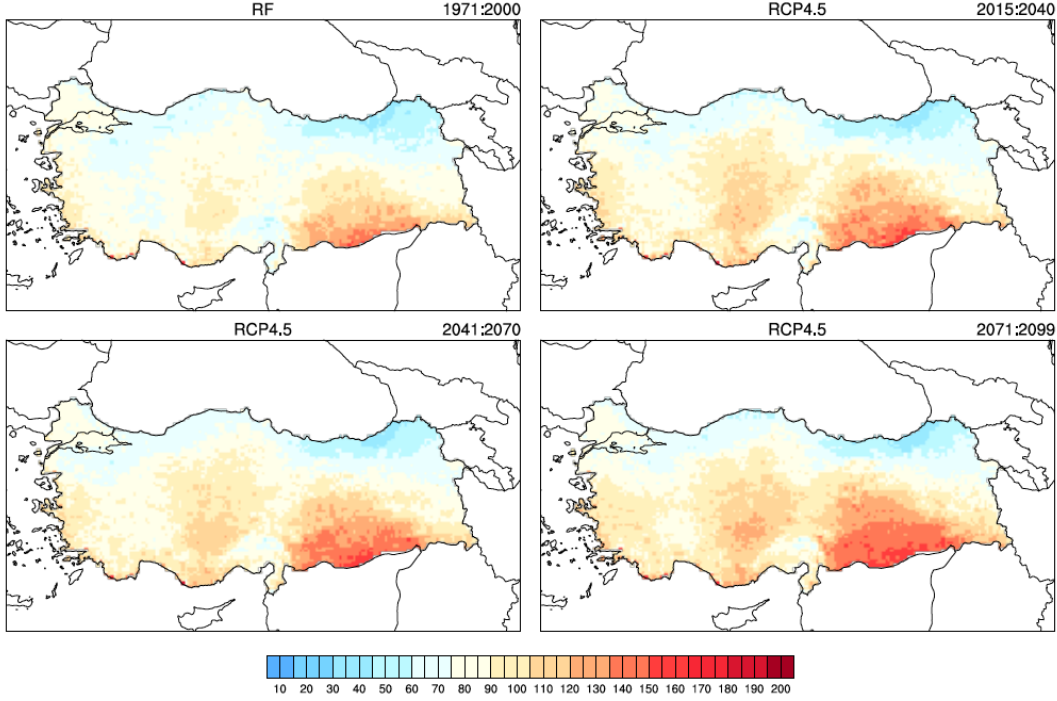
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki ardışık kurak gün sayılarının bu dönemde giderek daha fazla alana yayıldığı ve süresinin uzadığı görülmektedir.
- Kuraklıkların giderek arttığı ve yoğunlaştığı değerlerin bu dönemde 150 günleri bulduğu görülmektedir. Yaz sezonunda yaklaşık 4 ay boyunca hiç yağışın olmama olasılığı oldukça artmaktadır.
- Ege Bölgesi'nde, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nde ardışık kurak gün sayıları artış gösterirken, bu bölgelerde değerler 100-130 gün arasında değişmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Ardışık kurak gün sayılarındaki artış Orta Karadeniz'e doğru yayılmaktadır.
- GAP Bölgesi'nde ardışık kurak günleri sayıları gittikçe artmaktadır.
- Karadeniz Bölgesi'nin yağış alan bölgelerinde de giderek kuraklıkların yaşanacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde ardışık kurak gün sayılarının 180'lere vardığı görülürken,
- Güney kesimlerinde ise 110 gün civarındadır ve Karadeniz Bölgesi'nde bu değerler 50 civarında kalmaktadır (Şekil 6.44).



Şekil 6.44 CDD İklim indisine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ardışık kurak gün sayıları

RCP8.5 CDD Ardışık Kurak Gün Sayıları İndisi

2015-2040 dönemi:

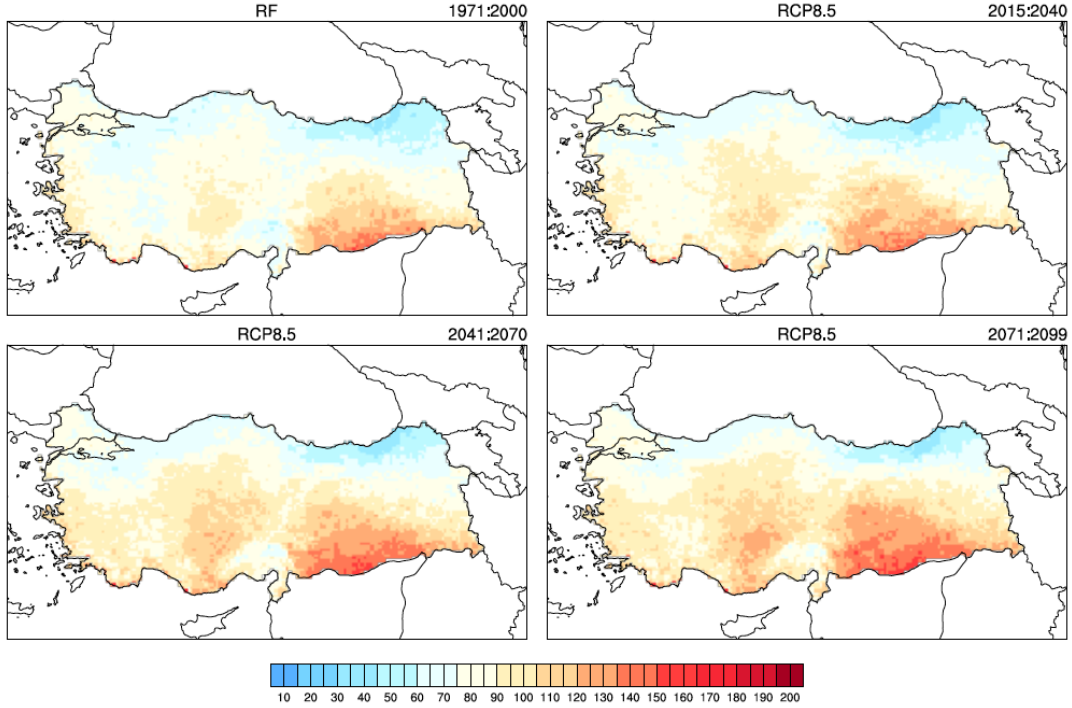
- Ardışık kurak günlerin sayılarının giderek artacağını ve daha fazla alana yayıldığını, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve çevresinde görülmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Ardışık kurak günlerin sayılarındaki artış özellikle Türkiye'nin güneyinde 100-150 gün arasında değişmektedir.
- Özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde 30-40 günlük artışların olması, bölgede ciddi kuraklıkların hissedileceği öngörülebilir.

2071-2099 dönemi:

- Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde özellikle GAP alanında, ortalama sıcaklıkların ve atmosferdeki su buharının artması nedeniyle konvektif yağışların oluşumu bu bölgedeki yağışsız geçen gün sayılarını 10 günler mertebesinde kısaltmaktadır
- Türkiye'nin hemen hemen her yerinde ardışık kurak gün sayılarının artması bu bölgelerde meydana gelen ciddi kuraklıkların sosyo-ekonomik açıdan bölgeyi oldukça etkileyeceği düşünülebilir (Şekil 6.45).



Şekil 6.45 CDD İklim indisine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ardışık kurak gün sayıları

6.1.3.8.2 MPI-ESM-MR Modeli İklim İndisleri Sonuçları

RCP4.5 FD0 Don Olan Günler İndisi

2015-2040 dönemi:

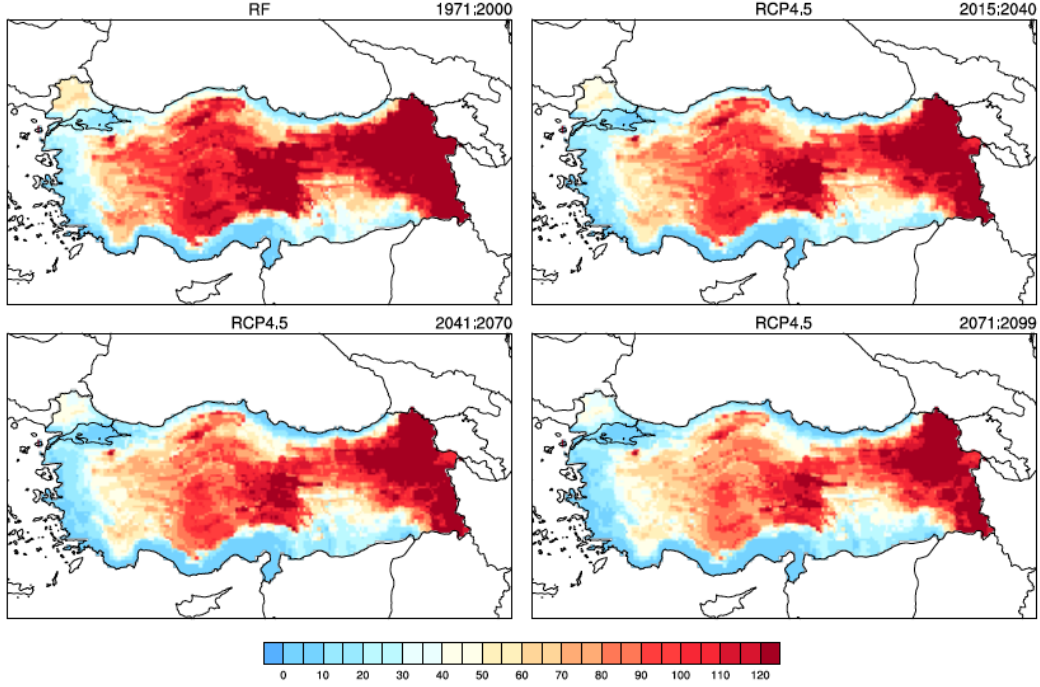
- Doğu Anadolu ve Orta Anadolu bölgesinin doğu kesimlerinde yılın yaklaşık olarak 120 gününde donlu günler yaşanacağını işaret etmektedir.
- Orta Anadolu'da ise bu dönemde donlu günler sayısının yaklaşık 70-90 gün arasında olacağı gözlenmektedir.
- Donlu günler sayılarının her 30 yılda azalması, kıyı şeridinden kara içine doğru genişlemektedir.

2041-2070 dönemi:

- Bu dönemde sadece Orta Anadolu'da donlu gün sayılarında bir azalma ortaya çıkmaktadır.
- Bu bölgede donlu günlerin sayıları 90 günlere düşmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde yüksek donlu gün sayılarının meydana geldiği alanların giderek azalma gösterdiği ortaya çıkmaktadır.
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde 120 günlük donlu gün sayıları daha dar bir alanda meydana gelirken,
- İç Anadolu Bölgesindeki azalma 70 günlere gerilemektedir (Şekil 6.46).



Şekil 6.46 FD0 İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık donlu günler sayıları

RCP8.5 FD0 Don Olan Günler İndisi

2015-2040 dönemi:

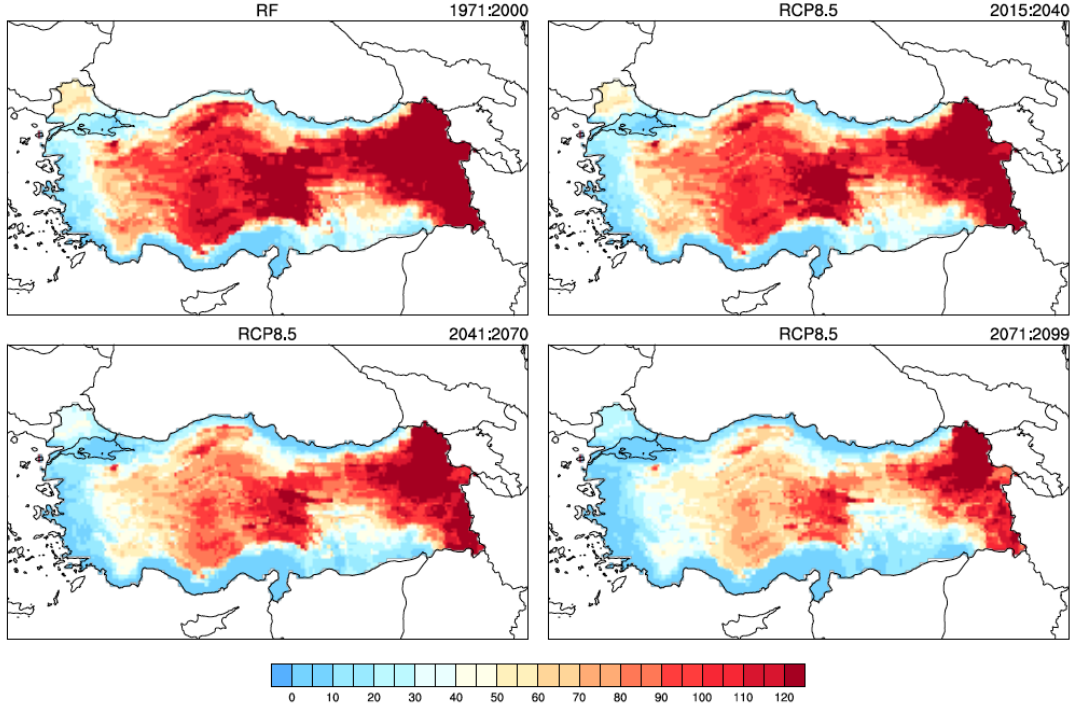
- Doğu Anadolu ve Orta Anadolu bölgelerinde yaklaşık 120-130 gün donlu günlerin yaşanması beklenirken,
- Marmara ve Trakya'da çok büyük değişikliklerin olmayacağını söylenebilir.
- İç Anadolu Bölgesi'nde ise, kuzey güney doğrultusunda donlu günlerde paralel bir azalmalar beklenmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Donlu günlerin sayılarında meydana gelen azalmalar en çok İç Anadolu Bölgesi'nde farkını hissettireceği,
- Bu Bölgede ortalama 60-90 gün donlu günlerin yaşanacağı kanısına varılabilir.

2071-2099 dönemi:

- Orta Anadolu bölgesinde 2070-2100 dönemi içerisinde ancak 50-80 günlük bir değişim aralığının geçerli olabileceğini göstermektedir.
- Donlu günlerin sayılarında meydana gelen ani azalmalar en çok Türkiye'nin doğusunu etkileyeceği ve bu bölgelerde maksimum yaklaşık 40-50 gün civarında azalmaların yaşanacağı beklenmektedir (Şekil 6.47).



Şekil 6.47 FD0 iklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık donlu günler sayıları

RCP4.5 TX35 Yaz Günleri İndisi

2015-2040 dönemi:

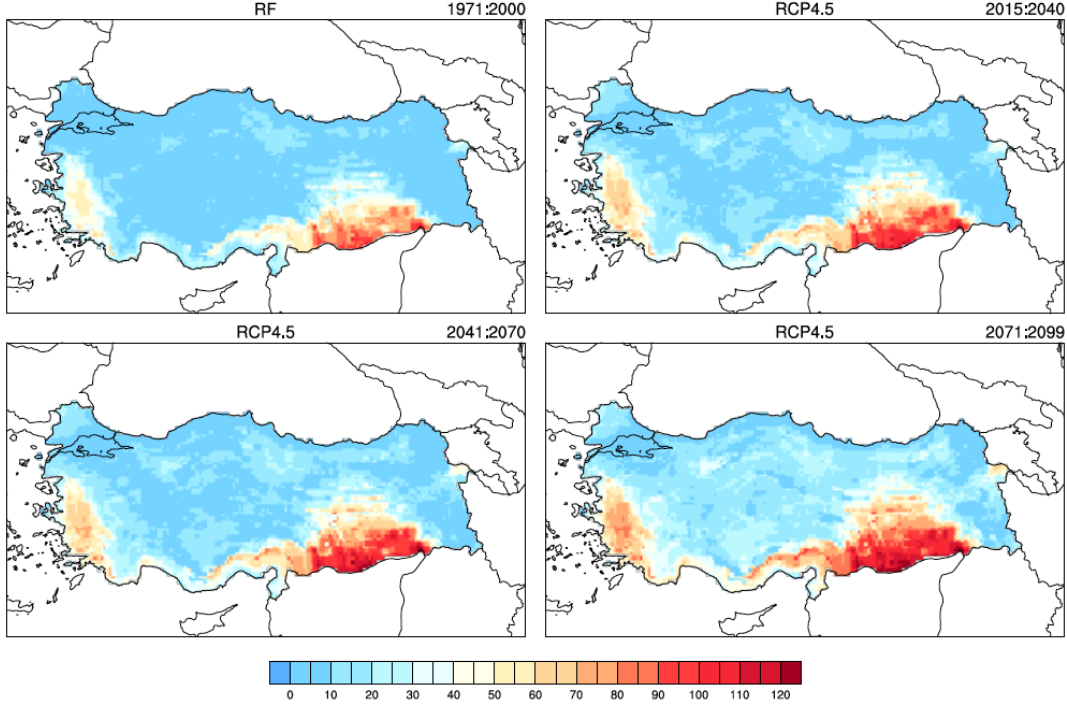
- Maksimum sıcaklığın 35°C'dan yüksek olduğu günlerin sayılarında en fazla artış Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşanabilir.
- Bu bölgede yılın 90-110 gün arası yaz günlerine maruz kalacağını söylemek mümkündür.
- Akdeniz kıyıları boyunca da 10-20 günlük artışlar beklenmektedir.

2041-2070 dönemi:

- GAP bölgesindeki artışlar bu periyotta da devam etmektedir.
- Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde ise, ortalama 60-90 gün arasında olacağı tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde Türkiye'nin güneyinde maksimum sıcaklığın 35°C'dan yüksek olduğu günlerin sayılarında yaklaşık 20-30 günlük artışların olacağı tahmin edilmektedir.
- Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde de ortalama 60-80 gün maksimum sıcaklığın 35°C'dan büyük durumların yaşanacağı beklenmektedir (Şekil 6.48).



Şekil 6.48 Tx35 iklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık yaz günleri sayıları

RCP8.5 TX35 Yaz Günleri İndisi

2015-2040 dönemi:

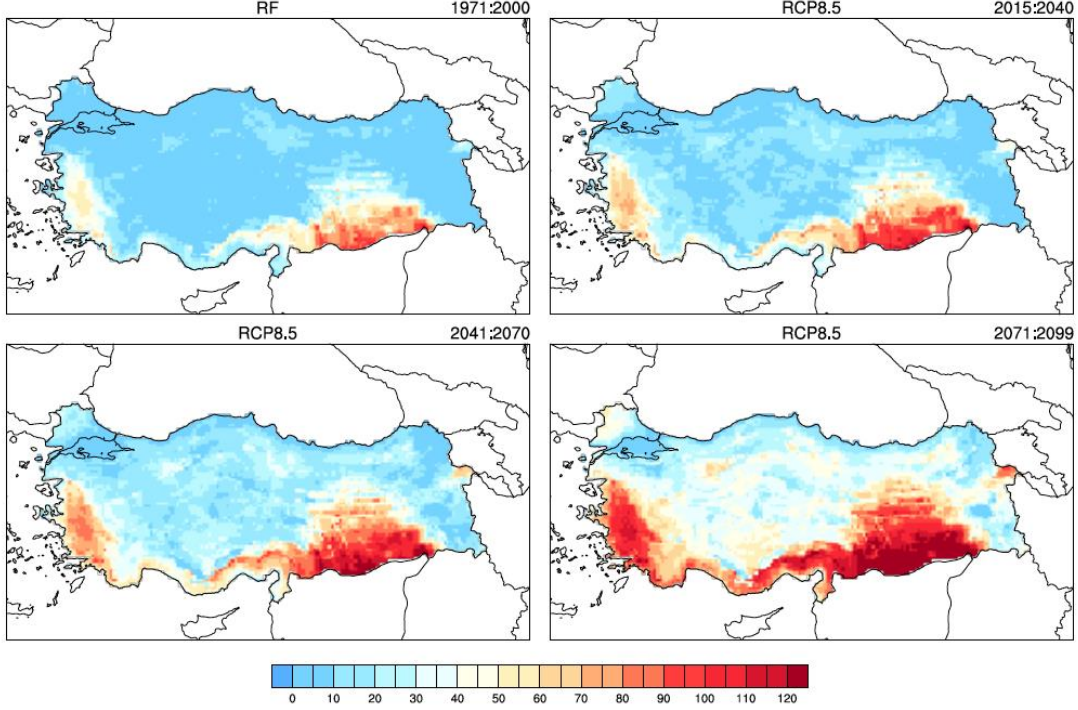
- Bu periyotta da RCP4.5 sonuçlarına benzer sonuçlar görülmekte olup, Ege Bölgesi'nde ve Akdeniz Bölgesi'nde referans döneme göre 10-20 günlük artışlar görülmektedir.
- Bu sıcaklık artışları Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden iç kesimlere doğru etkisini arttıracığı tahmin edilmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Bir önceki döneme kıyasla Akdeniz iklimini yaşayan kıyı bölgelerin maksimum sıcaklıklarının artacağı görülürken,
- Maksimum sıcaklıkların artışı iç kesimleri de etkilemeye başlamaktadır. Ege Bölgesi'nin iç kesimlerinde 5-10 günlük artışların görüleceği tahmin edilmektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde maksimum sıcaklığın en fazla artış gösterebileceği bölgesi olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi söylenebilir. Bu bölgede referans döneme göre 40-50 günlük artışlar görülmektedir.
- GAP bölgesinde yılın yaklaşık 150 gününde maksimum sıcaklıkların 35°C'dan büyük olurken,
- Ege Bölgesi'nde bu durum 100-130 gün arasında değişmektedir.
- Akdeniz kıyıları ve Toroslar boyunca takip eden kıyı şeridi boyunca 40-50 günlük ciddi farklılıkların yaşanacağı modelce öngörülmektedir (Şekil 6.49).



Şekil 6.49 Tx35 iklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık yaz günleri sayıları

RCP4.5 R25 Ekstrem Yağışlı Günlerin İndisi

2015-2040 dönemi:

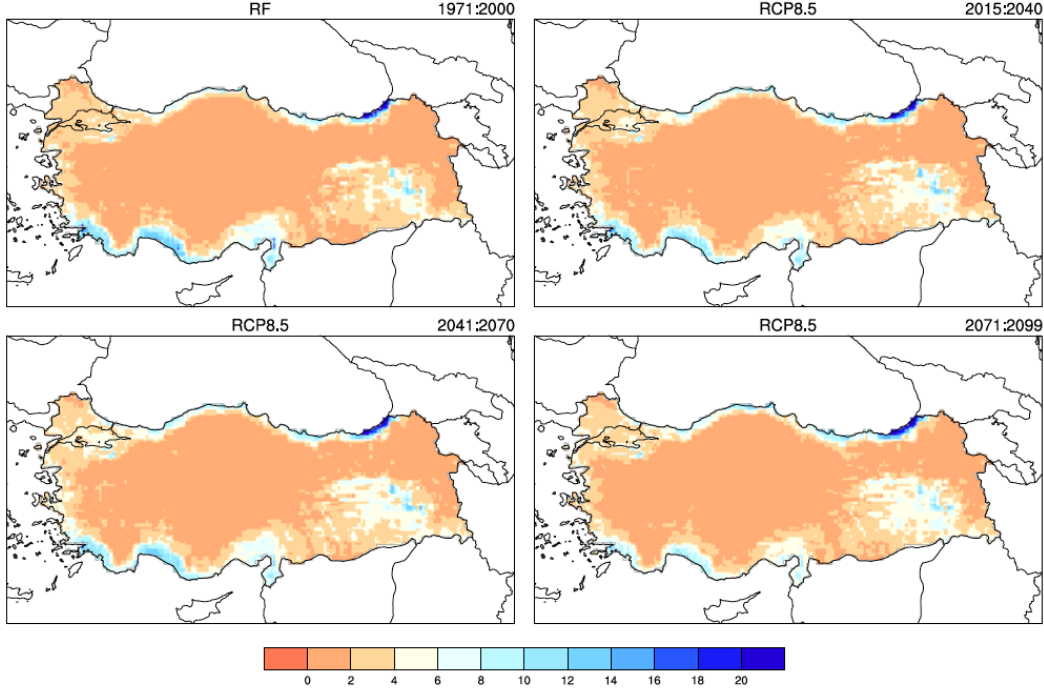
- Aşırı şiddetli sağanak yağış sayısının 0-2 gün arasına düştüğü açıkça görülmektedir.
- İç Anadolu Bölgesi'nin tamamı, Marmara Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi (GAP Bölgesi dışında), Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde aşırı şiddetli yağışlı günlerin sayısının 0-4 gün arasında değiştiği görülmektedir.

2041-2070 dönemi:

- GAP Bölgesinde ise 12 güne yaklaşan değerler söz konusudur. 25 mm'den fazla yağışın beklendiği günlerin sayısı, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 22 gün olarak öngörülmüştür.

2071-2099 dönemi:

- Güney Ege Bölgesinde yağışlı gün sayılarında artış gözlenmektedir.
- Karadeniz Bölgesi'nde özellikle Doğu Karadeniz kıyı şeridinde ekstrem yağışlı günlerin sayıları 20 günlerin üzerinde olacağı beklenmektedir (Şekil 6.50).



Şekil 6.51 R25 iklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ekstrem yağışlı günlerin sayıları

RCP4.5 CDD Ardışık Kurak Gün Sayıları İndisi

2015-2040 dönemi:

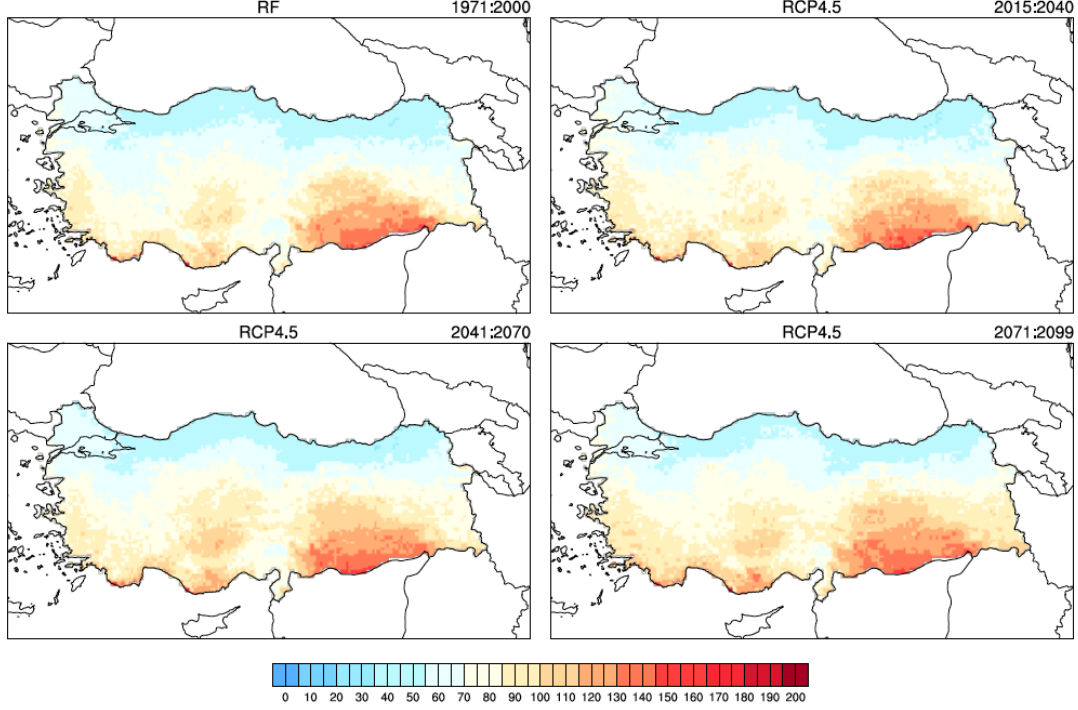
- Kuraklığın en çok hissedileceği Güneydoğu Anadolu Bölgesidir.
- Bu dönemde kuraklıkların 150 günü bulunduğu görülmektedir.
- Bu suretle yaz mevsiminde yaklaşık 4 ay boyunca hiç yağışın olmama olasılığı artmaktadır.
- Ege Bölgesi'nde, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nde ardışık kurak gün sayıları artış gösterirken, bu bölgelerde değerler 100-120 gün arasında değişmektedir.
- Trakya, Marmara ve Karadeniz bölgesinde ise 20-50 gün arasında değişmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Bu 30 yıllık periyotda Orta Anadolu ve Ege Bölgesinin kuraklık sonuçları giderek artmaktadır.

2071-2099 dönemi:

- Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 170-180 gün kurak geçmesi beklenirken,
- Bu durum Akdeniz Bölgesinde 100-120 gün civarında bulunduğu belirlenmiştir.
- Karadeniz Bölgesi'nde bu değerler 50-60 civarında kalmaktadır (Şekil 6.52).



Şekil 6.52 CDD İklim indeksine göre RF ve RCP4.5 30 yıllık ardışık kurak günlerin sayıları

RCP8.5 CDD Ardışık Kurak Gün Sayıları İndisi

2015-2040 dönemi:

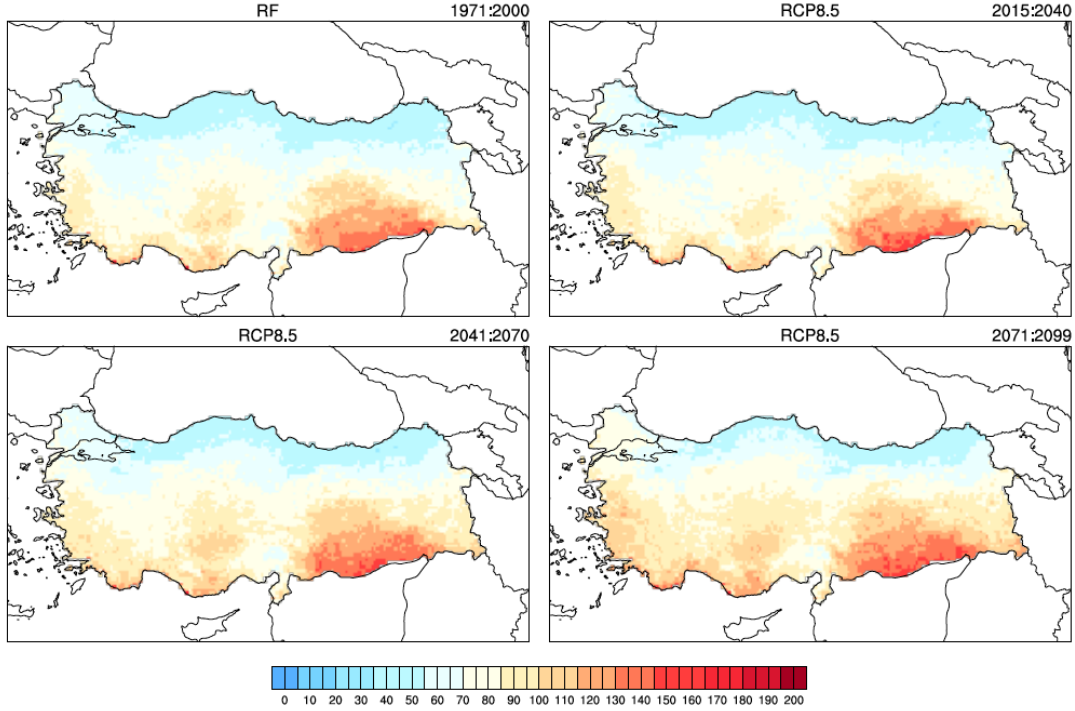
- Türkiye'nin güneyinde ardışık kurak günlerin sayılarında ciddi artışların yaşanacağı tahmin edilmektedir.
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 120 gün arası değişirken, diğer yerlerde ortalama 100 gün arasında değişmektedir.

2041-2070 dönemi:

- Güney Doğu Anadolu Bölgesi, Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde kurak günlerin sayılarında artışlar iç kesimlere doğru da etkisini göstermektedir.

2071-2099 dönemi:

- Bu dönemde Orta Karadeniz Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesinde de ardışık kurak günlerin sayılarının arttığı görülmektedir.
- Karadeniz Bölgesi hariç hemen hemen her yerde yaklaşık 20-30 günlük artışların yaşanacağı tahmin edilmektedir (Şekil 6.53).

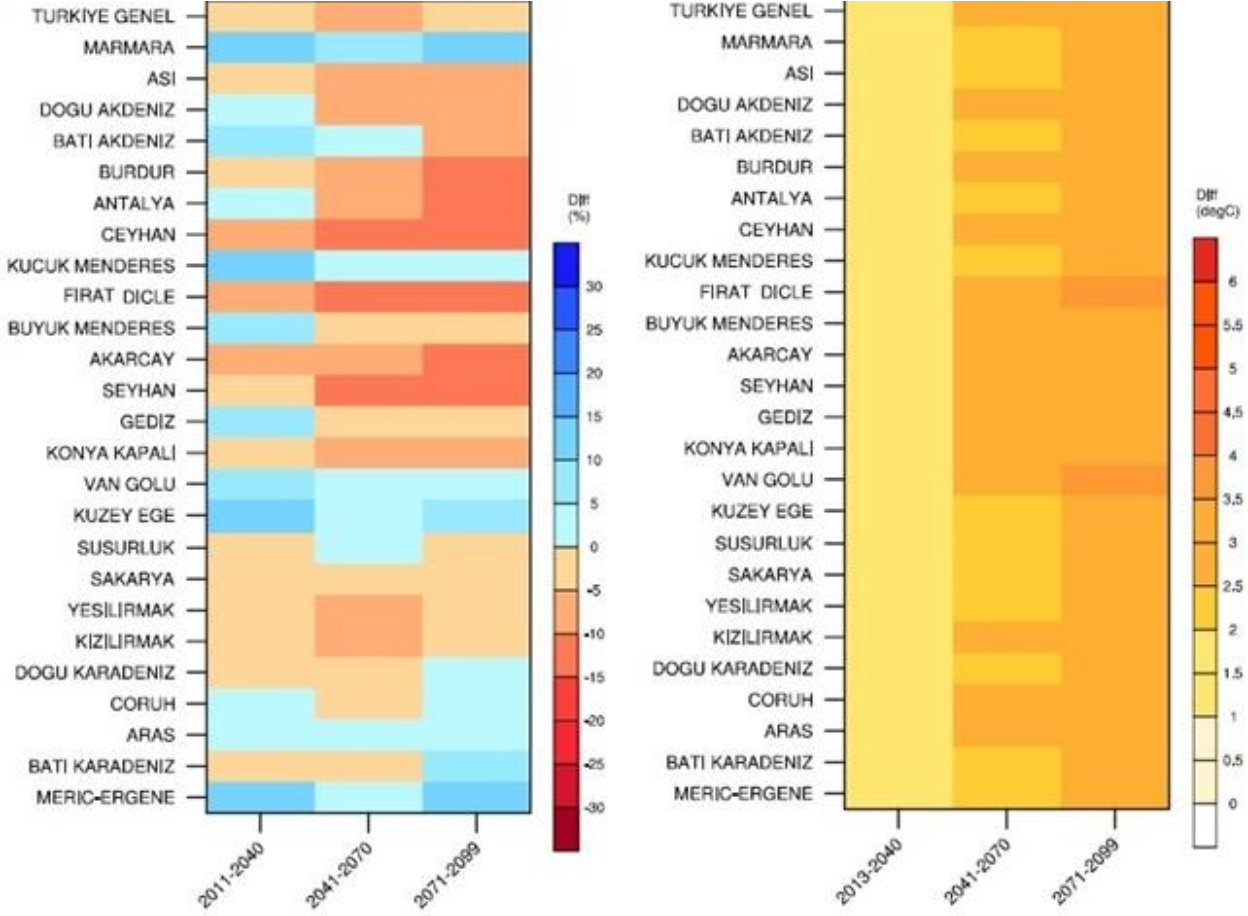


Şekil 6.53 CDD iklim indeksine göre RF ve RCP8.5 30 yıllık ardışık kurak günlerin sayıları

6.1.3.9 Havzalar için Projeksiyonlar

MGM'nin RCP4.5 projeksiyonuna göre havzalarda sıcaklık (Şekil 6.54, sol) ve yağış (Şekil 6.54, sağ) farkları verilmiştir. Çalışma tüm mevsimler için 1971-2000 referans periyoduna göre 2013-2040, 2041-2070 ve 2071-2099 periyotlarını kapsamaktadır. MGM tarafından hazırlanan iklim projeksiyonlarında RCP4.5 ile elde edilen ürünlerde Türkiye'deki havzalarda ortalama sıcaklıklar 2099 yılına kadar artış eğilimi göstermeye devam etmektedir. En fazla artış 2071-2099 döneminde 3.5-4.0°C ile Dicle ve Van Gölü havzalarında beklenmektedir.

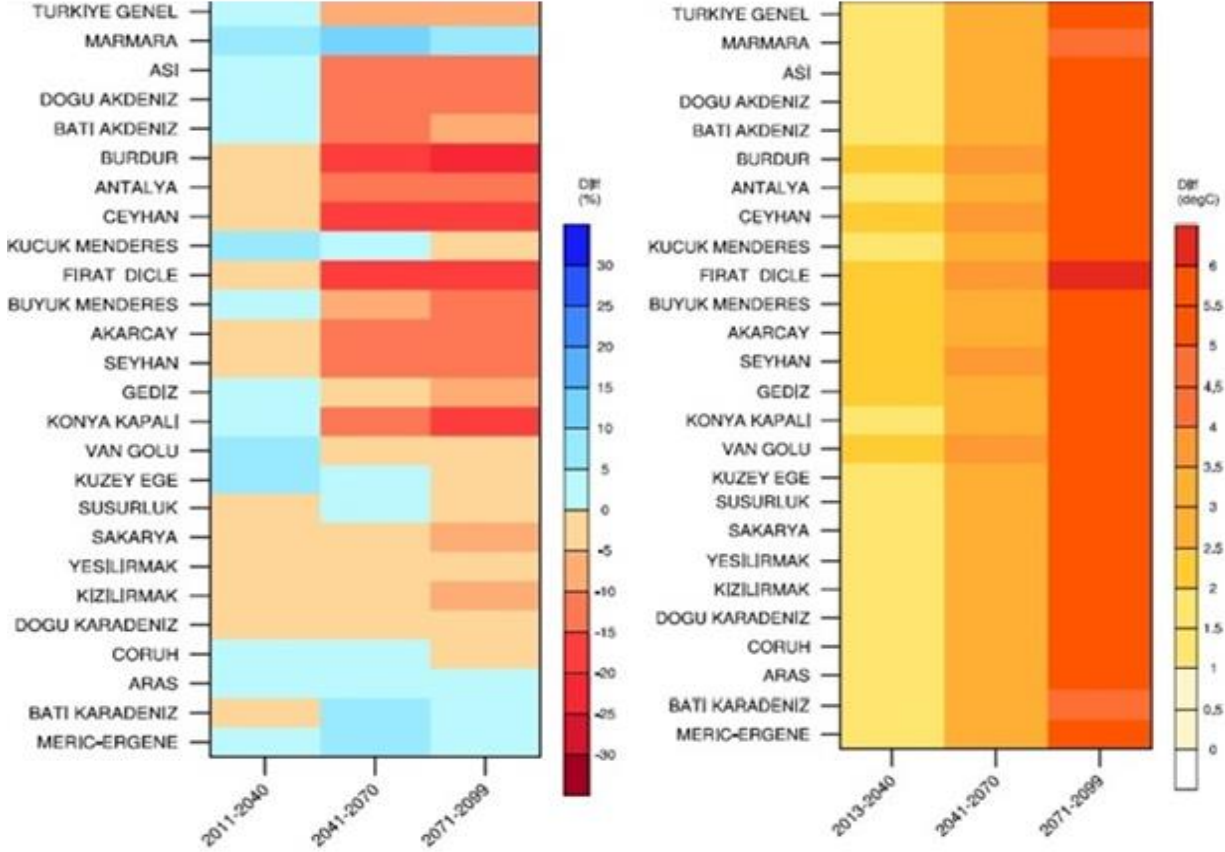
Türkiye genelinde 2013-2099 döneminde yağışlarda azalma projekte edilmektedir. Marmara, Küçük Menderes, Van Gölü, Kuzey Ege, Aras ve Meriç-Ergene havzalarında artış projekte edilmektedir. Bununla birlikte bazı havzalarda 2013-2040 döneminde artış beklenirken diğer dönemlerde azalış projekte edilmektedir (Şekil 6.54).



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.54 MGM'nin RCP4.5'e göre havza bazlı sıcaklık ve yağış projeksiyonları

RCP8.5 senaryosuna göre havzalarda sıcaklık (Şekil 6.55, sol) ve yağış (Şekil 6.55, sağ) farkları verilmiştir. Çalışma tüm mevsimler için 1971-2000 periyoduna göre 2013-2040, 2041-2070 ve 2071-2099 periyotlarını kapsamaktadır. MGM'nin RCP8.5'e göre havza bazlı sıcaklık ve yağış projeksiyonlarına göre bütün havzalarda ortalama sıcaklıklarda artış eğilimi projekte edilmektedir. Sıcaklıklarda artış en fazla 2071-2099 döneminde Dicle havzasında beklenmektedir. Türkiye geneli yağış ortalamalarında ilk dönemde artış, 2. ve 3. dönemlerde azalmalar projekte edilmektedir. Bununla birlikte Marmara, Aras ve Meriç-Ergene havzalarında tüm dönemlerde artışlar projekte edilmektedir. Burdur, Ceyhan ve Dicle havzalarında ise tüm dönemlerde azalmalar projekte edilmektedir.



Kaynak: MGM_c, 2014

Şekil 6.55 MGM'nin RCP8.5'e göre havza bazlı sıcaklık ve yağış projeksiyonları

6.2. Beklenen Etkiler, Etkilenebilirlik ve Uyum Tedbirleri

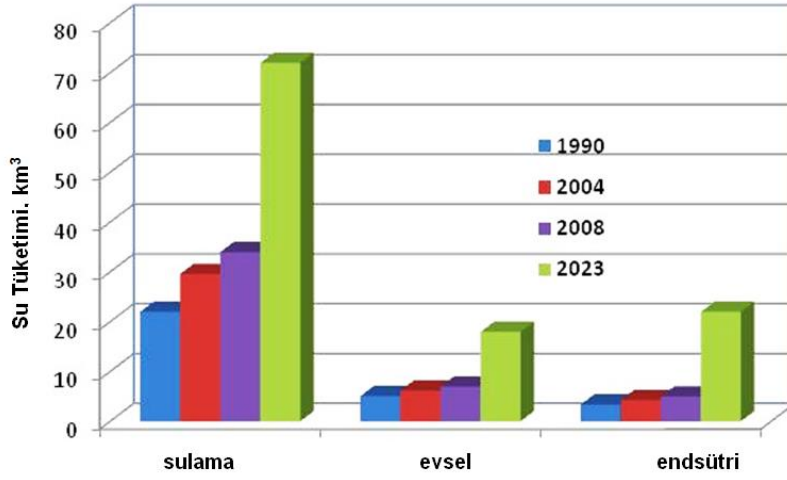
6.2.1 Su Kaynakları

6.2.1.1 Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

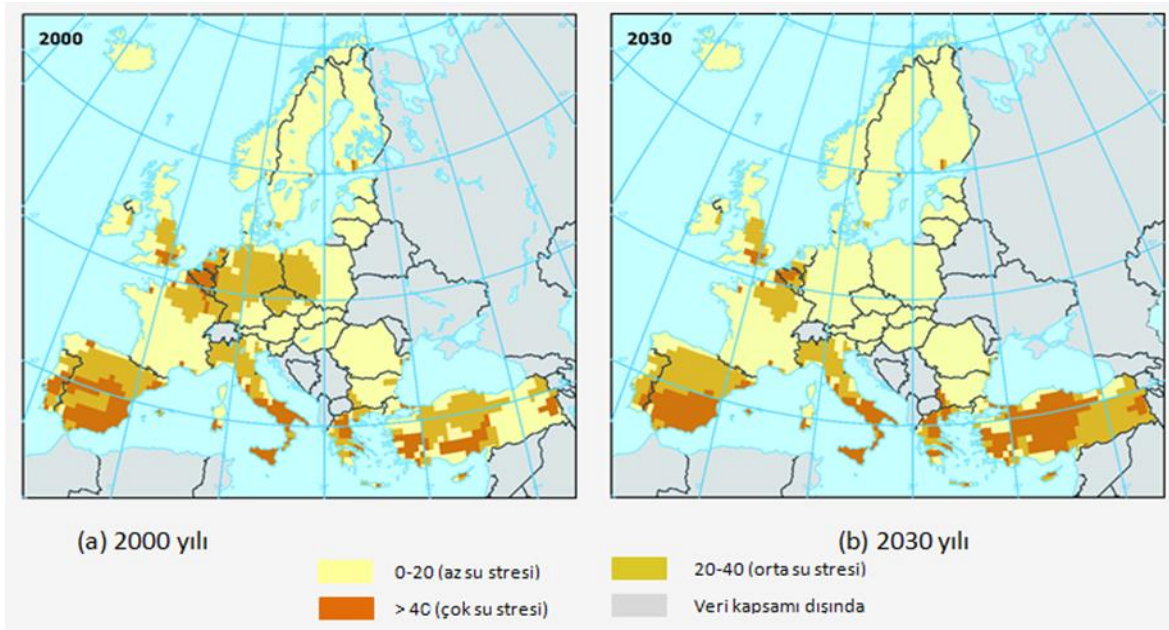
Türkiye'nin mevcut sürdürülebilir olarak kullanılabilen su potansiyeli 112 milyar m³ olup bunun 98 milyar m³ yüzey suyu, 14 milyar m³'ü ise yer altı suyudur (DSİ, 2014). Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Türkiye'deki toplam su tüketiminin, 2004 yılından 2030 yılına kadar yaklaşık üç kat artacağını öngörmektedir (Silkin, 2014).

1994 yılında içme ve kullanma suyu temini için belediyelerce çekilen 3,2 milyar m³ suyun 1 milyar m³'ü (% 31,25'i) arıtılırken, 2010 yılında çekilen toplam 4,8 milyar m³ içme ve kullanma suyunun 2,5 milyar m³'ü (%53'ü) arıtılmıştır. Türkiye'de su kullanım projeksiyonu, sektörlere göre dağılımı Şekil 6.56'da verilmiştir (TÇDR, 2011). Bu durumda, 2023 yılı kullanılan su miktarı toplamı mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanabilen miktarına (yıllık bazda) yakın olup, iklim değişikliği etkileri, yağışların azalması, sulama yapılan alanlardaki artışlar, mevcut depolama alanları tabanlarının rüsubat ile dolması ve su kaynaklarının homojen olmayan dağılımı gibi çok sayıda olumsuz etki de dikkate alındığında önemli su stresinin yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Bu durumda gerekli önlemlerin alınmasına ve yeni sürdürülebilir su

kaynaklarının geliştirilmesine acil ihtiyaç bulunmaktadır. Bu amaçla, özellikle sanayi yatırımlarında sürdürülebilir kalkınma prensibi çerçevesinde su tasarrufu ve kullanılmış suyun yeniden kullanımı ile ilgili çalışmalar (sanayide temiz üretim uygulamaları), şehir şebekelerinde kayıp ve kaçaklar konusunda yapılan uygulamalar (İSKİ şebekede su kaçaklarını azaltmaya yönelik önlemler, sulama suyu tasarrufu konusunda çalışmalar) gerçekleştirilmektedir. Aynı şekilde, TÜİK tarafından 2030 yılında Türkiye nüfusunun 100 milyon ve kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının ise 1120 m³/yıl olarak tahmin edilmiştir. Avrupa Çevre Ajansı (AÇA, 2009) tarafından 2000 ve 2030 yıllarında Türkiye ve AB ülkelerinde su stresi seviyeleri tahmin edilmiştir (Şekil 6.57). Buna göre, Türkiye'de 2030 yılı itibarıyla, iç ve Batı bölgelerinde %40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir. Güneydoğu ve Doğu bölgelerinde ise bu oran %20-40 arasında olacaktır.



Şekil 6.56 Türkiye'de su kullanım projeksiyonunun sektörlere göre dağılımı



Kaynak: Avrupa Çevre Ajansı

Şekil 6.57 Türkiye ve AB ülkelerinde su stresi seviyeleri

Su yönetiminde etkinliği sağlamak üzere havza bazlı yaklaşımlar geliştirilmekte, entegre koruma ve kontrollü kullanma ilkelerinin belirlendiği havza koruma eylem planları hazırlanmakta ve uygulamaların takibi sağlanmaktadır. Türkiye'deki 25 havza genelinde nehir havzası koruma eylem planları tamamlanmıştır. Ayrıca, sürdürülebilir tarımsal üretimin sağlanması ve verimliliğin artırılması amacıyla, yörelerin iklim koşulları, toprak yapısı ve topoğrafik özellikleri ile yönetilebilir olma boyutları dikkate alınarak 29/06/2009 tarihli ve 2009/15173 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 30 adet tarım havzası belirlenmiştir.

6.2.1.2 Uyum Tedbirleri

Su kaynakları yönetimi, iklim değişikliği, etkiler, etkilenebilirlik, kaynakların sürdürülebilir rasyonel kullanımı açısından gerçekleştirilen çalışmalardan önemli olarak değerlendirilen konular aşağıda özetlenmiştir.

Depolama Kapasitesinin Arttırılması (DSİ)

Depolamalı tesislerin kapasiteleri artırılarak iklim değişikliği ve kuraklık koşullarında su kaynaklarının miktarında karşılaşılabilecek belirsizliklerin daha dengeli bir şekilde azaltılması hedeflenmektedir. Talepleri karşılamak için içme-kullanma, sanayi ve sulama amaçlı baraj ve göletler yapılarak potansiyel su tutma kapasitesi arttırılmakta ve karşılaşılabilecek su sıkıntısının önlenmesi ve suyun kontrollü tüketimi sağlanmaktadır.

GÖL-SU Projesi (DSİ)

1000 Günde 1000 Gölet Projesi (Göl-Su Projesi) kapsamında büyük sulama projeleri alanları dışında kalan kırsal kesimlerde kısa sürede sulu tarıma geçilmesi ve zirai sulamada kuraklığın etkisinin azaltılması hedeflenmektedir. 04/04/2012 tarihinde başlayan proje 30/12/2014 tarihinde tamamlanacaktır.

Havza Koruma Eylem Planları

Su Çerçeve Direktifine göre su yönetimi, bütünlük havza yönetimi (BHY) prensipleri kullanılarak nicelik ve nitelik olarak suyun kullanım amacı çerçevesinde sürdürülebilir şekilde yönetimine dayanmaktadır. Bütünlük 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.

Bu kapsamda, ÇOB ile OSİB tarafından TÜBİTAK MAM koordinatörlüğünde *Havza Koruma Eylem Planları Hazırlanması* çalışmaları iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiş olup ülkemiz coğrafyasındaki 25 adet hidrolojik havza için eylem planları hazırlanmış ve havzalardaki su kalitesi, kirlenici kaynaklar, korunan alanlar ve içme suyu kaynakları göz önüne alınarak önceliklendirilmiştir (2009-2014). Havzaların ortalama yıllık toplam akışları 186 milyar m³tür.

İçme Suyu Havzalarının Korunması İçmesuyu kaynağı olan *Havza Koruma Planı ve Özel Hükümlerin Belirlenmesi* çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar şu şekildedir:

- İçme ve Kullanma Suyu Kaynağı Olarak Kullanılan Eğirdir Gölü Havza Koruma Planı ve Özel Hüküm Belirlenmesi Projesi,
- İçme ve Kullanma Suyu Kaynağı Olarak Kullanılan Atatürk Baraj Gölü Havza Koruma Planı ve Özel Hüküm Belirlenmesi Projesi,
- Karacaören I ve II Baraj Gölü ve Beyşehir Gölü Havza Koruma Planı ve Özel Hüküm Belirlenmesi Projeleri
- Gördes Baraj Gölü Havza Koruma Planı ve Özel Hüküm Belirlenmesi Projesi

Atatürk Baraj Gölü'nün yer aldığı sınır aşan sular özelliğini taşıyan Fırat ve Dicle havzalarının toplam ülke alanının yaklaşık %28,5'ine sahip olduğu bilinmektedir. Tüm olarak havza ve alt havzaların değerlendirilmesi

Su Çerçeve Direktifi'nin gerekliliklerini içeren *Nehir Havzası Yönetim Planlarının* oluşturulması ve uygulanabilmesi sürecinin altlığını oluşturmaktadır. TÜBİTAK-MAM koordinatörlüğünde gerçekleştirilen projelerin tümü 2009-2014 yılları arasında tamamlanmıştır.

Sulamada Su Tasarrufunun Sağlanması (DSİ)

Sulama, rehabilitasyon ve modernizasyon faaliyetlerine ağırlık verilerek, su kaynaklarının daha verimli ve kontrollü bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir. Tarla içi sulamalarda geleneksel yöntemler yerine yağmurlama ve damla sulaması kullanılması sulama verimliliğini artırmaktadır. Yüzey sulamalarda %60 olan sulama verimliliği yağmurlamada %80'e, damla sulamada ise %95'e ulaşmaktadır. DSİ tarafından 2003 yılına kadar yapılan sulamalarda borulu sistem oranı %6 iken, halihazırda %17'ye yükselmiştir. Arazi koşulları da dikkate alınarak inşaatı süren sulama şebekelerinin %71'i borulu sistem olarak inşa edilmektedir. 2015 yılına kadar ihale edilmesi planlanan sulamaların ise %88'i borulu sistemle inşa edilecektir. 2014-2018 dönemini kapsayan 10'uncu 5 yıllık Kalkınma Planı'nda yer alan "Tarımda Suyun Etkin Kullanılması Programı" çalışmaları OSİB koordinasyonunda devam etmektedir. Bu program ile ilgili ayrıntılı bilgilere 6.2.2.2 başlığında yer verilmiştir.

Sulama Yatırımlarına Etkinlik Kazandırılması

GAP bölgesindeki ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve altyapı faaliyetlerini hızlandırmak amacıyla GAP Eylem Planı hazırlanmıştır. Eylem Planı'nın gerçekleşmesiyle GAP kapsamında sulanması öngörülen toplam alanın 1.058.509 hektarlık bölümünün işletmeye açılması hedeflenmiş olup, yatırımlara devam edilmektedir.

Bununla birlikte Konya Ovaları Projesi (KOP) ile 1.100.000 hektar ve Doğu Anadolu Projesi (DAP) ile 1.222.475 ha alanın sulaması çalışmaları devam etmektedir.

İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini

Acil içme suyu ihtiyacı olanlar öncelikli olmak üzere, il merkezlerinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, "81 İl Merkezinin İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini Eylem Planı (2008-2012)" hazırlanmış ve daha sonra 2010-2014 yıllarını kapsayacak şekilde revize edilmiştir. Ayrıca Nüfusu 50.000'den Büyük İlçe Merkezlerinin İçme, Kullanma ve Sanayi Suyu Temini Eylem Planı (2010-2014) da hazırlanmıştır.

Eylem planına göre 81 il merkezimizin; 36 adedinde uzun vadede (2024-2040), 26 adedinde orta vadede (2016-2023) temin edilen su miktarının yeterli olacağı tespit edilmiştir. 10 il merkezinde kısa vadede (2013-2015) su açığının ortaya çıkacağı tespit edilmiş olup, bunlarla ilgili çalışmalar devam etmektedir. 9 il merkezinde acil (2010-2012) su açığının çıkacağı tespit edilmiş, bunlarla ilgili çalışmalar büyük ölçüde tamamlanmıştır. Nüfusu 50.000'den büyük ilçe merkezleri için hazırlanmış eylem planına göre 66 adet ilçe merkezinin; -35 adedinde uzun vadede (2024-2040), 14 adedinde orta vadede (2016-2023) temin edilen su miktarının yeterli olacağı tespit edilmiştir. 14 ilçe merkezinde kısa vadede (2013-2015) su açığının ortaya çıkacağı öngörülmektedir.

Taşkından Korunma Çalışmaları

DSİ Genel Müdürlüğünce yapılan taşkınların önlenmesi ve zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmaları;

- Yapısal önlemler içeren projeli çalışmalar,
- Yapısal önlemler içermeyen çalışmalar,

olarak ikiye ayrılabilir.

Günümüz itibarıyla DSİ tarafından yerleşim yerlerini, tarım arazilerini taşkınlardan korumaya yönelik olarak, taşkın riski olan akarsuların bütüncül havza yaklaşımıyla ıslah edilmesi amacıyla; mansapta inşa edileni

tesislerinin (sedde, taş tahkimat, kanal vb.) yanı sıra yukarı havzada inşa edilen (tersip bendi, ıslah sekisi v.b.) tesisler olmak üzere 6.744 adet taşkından koruma tesisi ile 68 adet taşkından koruma amaçlı baraj inşa edilmiştir. 6.812 adet tesis ile toplam olarak 1.757.291 ha alanın taşkınlardan korunması sağlanmıştır.

DSİ Genel Müdürlüğünce, taşkın öncesinde zararları önlemek-azaltmak, taşkın meydana geldiğinde gerekli müdahalelerle, taşkından sonra yapılması gereken iyileştirme faaliyetlerinin ilgili birimler tarafından zamanında ve etkin bir şekilde yapılması hususlarında var olan yöntem ve kuralların çerçevesinde, DSİ Taşkın Eylem Planı (2014-2018) hazırlanmıştır.

DSİ tarafından yürütülen ve 2013 yılı içerisinde başlayan Kızılırmak Havzası Hidrolik ve Hidrolojik Taşkın Modellemesi projesi kapsamında havzada hidrolojik ve hidrolik taşkın tahmin sistemi kurulacaktır. Yapılacak çalışma ile sayısal fiziksel-temelli atmosfer tahmin modeli ile fiziksel-temelli su havzası hidroloji modeli oluşturulacaktır.

Havzalar bazında “Taşkın Risk Yönetim Planları”nın oluşturulması için ilk adımı oluşturan “Türkiye’de Taşkın Direktifinin Uygulanması İçin Kapasitenin Geliştirilmesi Projesi” 01.08.2012 tarihinde başlanmış olup 31.12.2014 tarihinde proje çalışmaları tamamlanmıştır. Projenin amacı Taşkın Direktifi’nin uygulanması için kapasitenin geliştirilmesi ve taşkınların insan sağlığı, çevre, kültürel miras ve ekonomik faaliyetler üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılmasıdır. Projenin temel bileşenleri hukuki ve teknik kapasitenin geliştirilmesi, Direktif esaslarının pilot havzada (Batı Karadeniz Havzası) uygulanması ve Taşkın Direktifi için Ulusal Uygulama Planı hazırlanmasıdır. Proje kapsamında, kapasite geliştirmeye yönelik olarak Batı Karadeniz Havzasında seçilen iki pilot alanda taşkın tehlike ve taşkın risk haritaları ile taslak Taşkın Risk Yönetim Planı hazırlanmıştır. Ayrıca Taşkın Direktifi’nin ülkemizdeki tüm nehir havzalarında uygulanabilmesi için Ulusal Uygulama planı çıkarılmıştır.

Ülkemizde taşkınların havza bazında değerlendirilmesi suretiyle, akarsuyun sadece bir kısmının değil bir bütün olarak tüm havzanın değerlendirilmesi amacı ile Yeşilirmak ve Antalya havzalarında taşkın yönetim planlarının hazırlanması projeleri başlatılmıştır.

Yeşilirmak ve Antalya havzaları için hazırlanacak olan taşkın yönetim planlarında taşkınlar havza bazında değerlendirilerek; taşkın öncesinde, taşkın esnasında ve taşkın sonrasında yapılması gereken iyileştirme ve müdahale etme gibi çalışmaların planlanması ve yönlendirilmesi sağlanacak ve kaynakların rasyonel bir şekilde kullanılması mümkün olacaktır.

Suyun sektörler arasında dağılımı

Suyun çeşitli üretim faaliyetlerinde ve tüketim süreçlerinde kullanan paydaşlar arasında adil ve dengeli şekilde paylaşılmasını amaçlayan havza bazında sektörel su tahsisi planlama çalışmaları başlatılmıştır.

Bu kapsamda sektörlere yapılacak tahsisler, mevcut ve gelecek durumdaki su potansiyeline göre koruma-kullanma esası gözetilerek belirlenecek; ayrıca havzadaki su potansiyelinin gelecekteki durumunun belirlenmesiyle, iklimsel etkiler sonucunda karşılaşılabilecek muhtemel kurak veya kısıtlı dönemlere karşı alternatif çözümler geliştirilecektir.

Erozyon ve Rüşubat Kontrolü Çalışmaları

Toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması ve etkinliğinin artırılması maksatlarıyla; yukarı havzalardaki erozyondan kaynaklanan ve akarsularla mansaba taşınan rüşubatin; 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 rüşubat problemine yönelik olarak 85 adet baraj ile 76 adet gölet de etütler yapılmış olup, bunlardan 35 baraj ve 27 göletin havzalarında rüşubat depolayıcı tesisler inşa edilmiştir.

Türkiye Kıyılarında Kentsel Atıksu Yönetimi

Sıcak Nokta ve Hassas Alanların Yeniden Tanımlanması: Atık Özümseme Kapasitelerinin İzleme Modelleme Yöntemleriyle Belirlenmesi ve Sürdürülebilir Kentsel Atıksu Yatırım Planlarının Geliştirilmesi (SINHA)

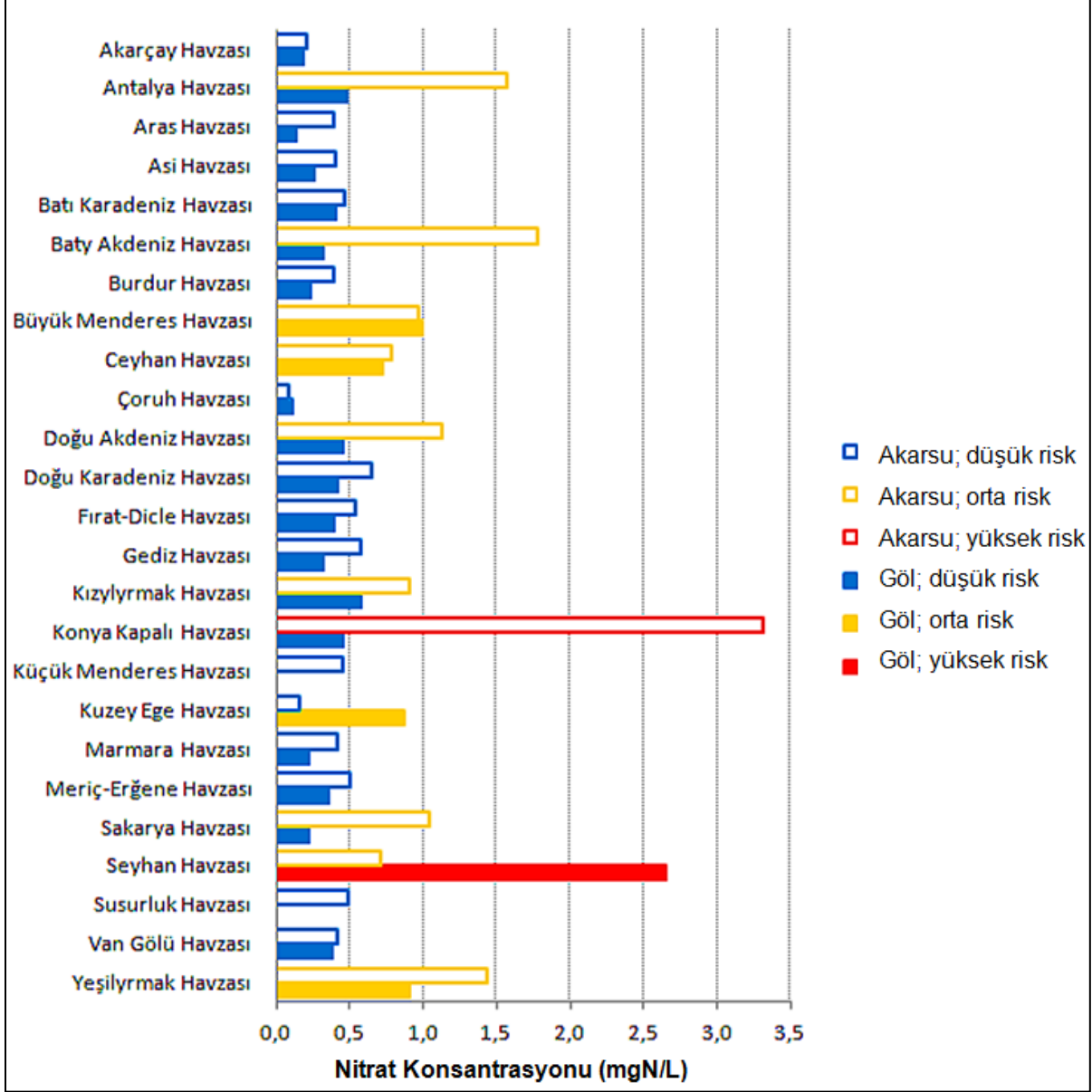
Nitrat Direktifi ve Yönetmeliğinin Uygulanması İle İlgili Türkiye’de Gerçekleştirilen Projeler

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 için “Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği” hazırlanmış, 18 Şubat 2004 tarihinde, 25377 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe konmuştur.

Türkiye’de Nitrat Direktifinin Uygulanması Projesi (IPA Projesi)

Nitrat Direktifinin uygulanması (Implementation of Nitrate Directive Project) Projesi Katılım Öncesi Mali İşbirliği (IPA) tarafından 2007 yılında kabul edilmiştir. Türkiye’de Nitrat Direktifi’nin uyumlaştırılması ve uygulanmasına yönelik olarak, tarımsal kaynaklardan gelen nitrat kirliliğinin azaltılması için yapılan Teknik Yardım Projesi Aralık 2012 tarihinde tamamlanmıştır. Temel amaç tarımsal kaynaklı kirlenmenin incelenmesidir.

Nitrat Direktifi’ne göre Nitrat Hassas Bölgeleri (NHB)’nin belirlenmesi, nitrat konsantrasyonları ile yüzeysel suların ötrofik durumuna dayanmaktadır. Teknik Yardım Projesi kapsamında NHB’ler ile birlikte yüzeysel sulardaki ötrofikasyon durumunun da belirlenmesi hedeflenmiştir. Yapılan değerlendirmelere göre; mevcut 25 havzanın 12 tanesinde hem akarsular hem de göller için ötrofikasyon riskinin düşük olduğu; 9 adet havzada akarsuların orta seviyede ötrofikasyon riski taşıdığı; 4 havzada göllerin orta seviyede ötrofikasyon riskine maruz kaldığı tespit edilmiştir. Havzalardaki ötrofikasyon riski Şekil 6.58’de gösterilmiştir.



Şekil 6.58 Havzalardaki ötrofikasyon riski

Tespit edilmiş NHB'ler, ülkenin 81 ilinin 53'üne ve 25 Nehir Havzası'nın 24'üne yayılarak ülkenin %19,02'sini temsil eden 148.670 km² bir alan kaplar. Belirlenen NHB'lere drene olan alanların ve aşırı N-girdisinin olduğu alanların gerçek yeraltı suları ve yüzeysel sulardan daha büyük olduğu dikkate alınmalıdır. Bu husus, NHB oluşumunda drene olan ve aşırı azot kullanılan arazinin önemini vurgulamaktadır. Tespit edilmiş NHB'ler, ülkenin 81 ilinin 53'üne ve 25 Nehir Havzası'nın 24'üne yayılarak ülkenin %19,02'sini temsil eden 148.670 km² bir alan kaplar. Belirlenen NHB'lere drene olan alanların ve aşırı N-girdisinin olduğu alanların gerçek yeraltı suları ve yüzeysel sulardan daha büyük olduğu dikkate alınmalıdır. Bu husus, NHB oluşumunda drene olan ve aşırı azot kullanılan arazinin önemini vurgulamaktadır.

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Kalite Hedeflerinin Belirlenmesi TÜBİTAK – MAM 2012-2016)

Hassas alanların belirlenmesi ve yönetimi ile ilgili olarak Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi 2012 yılında başlatılmış olup 2016 yılının sonunda tamamlanması hedeflenmektedir. 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 1.814 nehir su kütlesi, 656 göl su kütlesi olmak üzere toplam 2.470 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 çalışmalarına başlanmış olup, çalışmalar devam etmektedir.

Su Kalitesi İzleme AB Eşleştirme Projesi (OSİB 2011-2013)

Avrupa Birliği’nin Su Çerçeve Direktifi entegre nehir havzası yönetimine ilişkin genel prensipleri ortaya koymaktadır. Direktifin odak noktası su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini teminat altına almak için ekonomik ve çevresel hususları bir araya getirmektir. Temel hedefi ise iyi su durumuna ulaşmaktır. Söz konusu direktifin uygulanması hem AB üyesi ülkeler hem de aday ülkeler için önemli bir güçlük oluşturmaktadır. Türkiye, Avrupa Birliği’ne katılım yolunda yirmi beş nehir havzası için nehir havzası yönetim planlarını hazırlamak istemektedir. Bu nedenle söz konusu nehir havzalarındaki yüzey su kütlelerinin kimyasal, biyolojik ve hidromorfolojik durumuna ilişkin çok fazla veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu Eşleştirme Projesi, Meriç-Ergene, Susurluk, Akarçay, Sakarya, Büyük Menderes ve Konya nehir havzaları için izleme planları hazırlayarak ve aynı zamanda Türkiye için ulusal çapta bir izleme programı hazırlayarak bu amaca katkıda bulunacaktır. Bu da uzun vadede Türkiye’nin yirmi beş nehir havzası için nehir havzası yönetim planları hazırlamasına yardımcı olacaktır ve bu planların uygulanması iyi su durumuna ulaşılmasını sağlayacaktır.

İklim Değişikliğinin Türkiye’deki Su Kaynaklarına Etkisi projesi (OSİB)

Projenin uygulama alanını bütün Türkiye’yi kapsayan 25 nehir havzası oluşturmaktadır. Proje tamamlandığında, iklim değişikliği senaryolarının her havzada yüzey ve yer altı sularını nasıl etkileyeceği belirlenmiş olacaktır. Su kaynaklarının durumu tarım, sanayi sektörlerinin etkilenme seviyeleri belirlenecek, sonrasında ise bu etkilerin bertarafı için uyum faaliyetlerinin belirlenecektir. Ayrıca pilot havzalarda da çok daha detaylı sektörel etkilenebilirlik çalışmaları yapılacaktır. Proje aralık 2013’de başlamış olup 2016 yılı Temmuz ayında tamamlanacaktır.

GAP Bölgesinde Sulamadan Dönen Suların Kontrolü ve Yeniden Kullanımı İçin İyileştirilmesi Projesi

Proje kapsamında öncelikli olarak projeye altlık oluşturmak üzere yasal, teknik ve idari boşluk analizleri yapılacaktır. Yapılacak analiz sonuçlarının raporlanmasını müteakip proje sahasının mevcut durumu ve çevresel şartlar araştırılarak pilot bölgedeki sulama suyu ihtiyacı ve sulama alanları tespit edilecektir. Pilot bölgede sulamadan dönen suların kalitesi ve içerdiği kirlleticiler araştırılarak, bu suların kalitesinin iyileştirilmesi için uygun metotlar belirlenecek ve mevcut kalitesinin iyileştirilmesinin ardından yeniden sulamada kullanılabilirliği araştırılacaktır. Sulamadan dönen suların sulama öncesi depolanacağı yerin seçimi, sulamadan dönen sular veri tabanı oluşturulması ve Ulusal Su Bilgi Sistemine entegrasyonu aşamalarının ardından genel değerlendirme çalışmaları ve projenin çıktıları ile ilgili eğitim, çalıştay ve toplantılar düzenlenecektir. 2015 yılı ilk çeyreğinde ihalesi yapılacaktır.

Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Tekrar Kullanılması Hakkında Yönetmelik

Bu yönetmelik kapsamında su kaynaklarının kalitesinin izlenmesi, iyi durumda olanların korunması, uygun kalitede olmayanların iyileştirilmesinde alınacak tedbirlerin belirlenmesi ve herhangi bir maksatla kullanılmış olan sulardan alıcı ortamların korunması, bu suların kalitesinin iyileştirilmesi, başta sulama suyu olmak üzere yeniden kullanılması için gereken kalite kriterlerine ilişkin çalışmaları kapsamaktadır. Söz konusu yönetmelik ile uygulama çalışmalarına başlanmış olacaktır.

Ergene Havzasında Arıtılmış Atıksuların Sulamada Kullanılmasının Uygulanabilirliğinin Araştırılması Projesi-2014

Ergene Havzasında evsel atıksu arıtma tesislerinden çıkan arıtılmış atıksuların tarımsal sulamada kullanılmasının araştırılması yönündeki çalışmalar tamamlanmış olup çalışma kapsamında havzanın mevcut sulama suyu ihtiyacı, bitki deseni, evsel atıksuların sulamada kullanılması için gerekli arıtma ihtiyacı ve fayda maliyet analizleri yapılmıştır. Kullanılmış suların yeniden kullanımı ile ilgili uygulamaların diğer havzalara yaygınlaştırılması için çalışmalara devam edilecektir.

CLIMB FP7

Climate Induced Changes on the Hydrology of Mediterranean Basins – Reducing Uncertainty and Quantifying Risk through an Integrated Monitoring and Modeling System (01/2010 – 12/2013)

Akdeniz ülkelerinin özellikle risk altında olduğunu dikkate alarak farklı disiplinlerin katkısıyla entegre modelleme ve izleme sistemleri yoluyla uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) projenin ortağıdır (CLIMB, 2014).

Prepared Enabling Change Projesi

PREPARED projesi, iklim değişiminin, su temini ve atıksu yönetimi üstündeki etkisini azaltabilmek için, ileri strateji geliştirebilecek Avrupa ve Dünya'daki kentsel kamu hizmet sektörünü bir araya getirmeyi ve iklim değişimi etkilerine karşı su- atıksu sistemlerini hazırlamayı hedeflemektedir. TÜBİTAK MAM ve İSKİ proje ortakları arasında yer almaktadır. Bu çalışma, iklim değişiminin etkilerine karşı kentsel su ve atıksu sistemlerinin adaptasyonu konusunda geliştirilmiş büyük ölçekli entegre bir projedir. Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar ana maddeler halinde aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Daha esnek su ve atıksu sistemlerinin planlanabilmesi için alternatif su kaynaklarının (yağmur suyu, taşkın suları, gri su) belirlenmesi ve ana kaynaklara dahil edilmesine yönelik kavramsal plan oluşturulması,
- İstanbul örneğinde kısıtlı su kaynakları ve su kalitesindeki değişime uyum konusunda demonstrasyon amaçlı pilot uygulama yapılması (yağmur suyu toplama ve gri su arıtımı/yeniden kullanımı),
- Su kalite ve miktarlarındaki ani değişimlere karşı, su ve atıksu arıtma sistemlerinin işletilmesinin hazır hale getirilmesine yönelik yöntem geliştirilmesi (Prepared, 2014).

6.2.2 Tarım ve Gıda Güvencesi

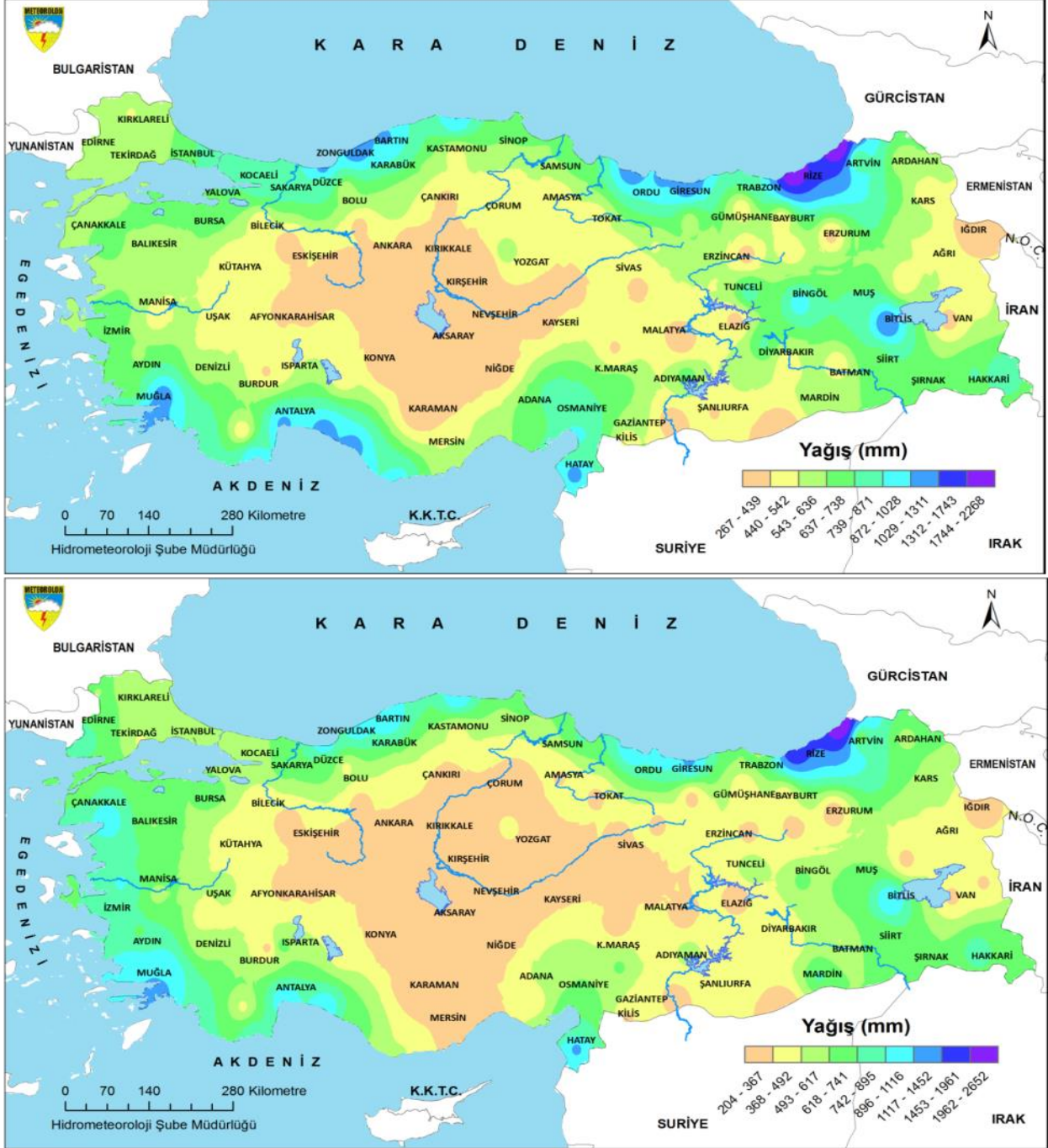
6.2.2.1 Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

Türkiye'de tarımsal üretimler bazında Akdeniz bölgesi öne çıkan bölgeler arasındadır. İstatistiklere göre 2011 yılında İstanbul'un toplam gayri safi katma değeri içinde tarım sektörünün payı %0,2 gibi çok küçük bir oran iken, Akdeniz bölgesi içerisinde yer alan Antalya, Isparta Burdur illeri toplamı için bu oran %16,6; Adana ve Mersin illeri toplamı için %14,7; Hatay, Kahramanmaraş ve Osmaniye illeri toplamı için ise %14,4 olarak bildirilmiştir (TÜİK_g, 2014). Gayri safi katma değer içerisindeki payı nedeniyle bu bölgelerin sosyo-ekonomik

açından iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceği beklenmektedir. IPCC Değerlendirme Raporu'nda Akdeniz havzasının iklim değişikliğinden en fazla eklenecek bölge olduğu vurgulanmakta olup bölgede şu etkilerin meydana geleceği bildirilmektedir (IPCC_b, 2007):

- Tüm ekosistemler içerisinde Akdeniz ekosistemi küresel ısınmanın sonuçlarından belki de en fazla etkilenecek bölgedir.
- Bu bölgede sıcaklık artışı 2°C'yi geçebilir, bunun sonucunda da bozkırlar ile çayır/mera, çalılık, yaprağını döken ve dökmeyen orman alanlarında genişleme meydana gelebilir.
- Dünya genelinde 2°C sıcaklık artışının tahıl verimlerinde %5-4°C sıcaklık artışının ise verimde %10 azalmaya neden olacağı tahmin edilmektedir. Akdeniz bölgesinde verimdeki azalışın %25-35'e ulaşabileceği bildirilmektedir
- Eğer küresel ortalama sıcaklık 1,8°C artarsa bu gün Güney Avrupa ve Akdeniz bölgesinde yer alan türlerin %60 ila %80'inin artık var olmayacağı tahmin edilmektedir.
- İklim değişikliğinin tatlı su kaynakları üzerine olumsuz etkileri özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda ortaya çıkacak, iklim değişikliği nedeniyle su kaynakları zarar görecektir.
- Sıcak ve kuru koşullar kısmen orman verimliliğinin azalmasına ve orman yangınlarında artışa neden olacaktır. Hem ziraat hem de ormancılık son zamanlarda ortaya çıkan sıcak hava dalgalarına, kuraklığa ve sellere karşı ne kadar savunmasız olduğunu göstermiştir.
- Akdenizdeki bazı bölgelerde kuraklığın artmasına neden olacak daha az yağışlı koşulların ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Bu koşullar halihazırda Batı Akdenizde gözlemlenmiştir.
- Bitki örtüsü ile kaplı sulak alanlar uzun iklim değişikliğine ve uzun süreli deniz seviyesi değişimine hassastır.
- Atmosferdeki karbondioksitin artması nedeniyle meydana gelen CO₂ gübrelemesinin azalan yağışlar nedeniyle karbondioksit bağlanmasını artırmayacağı öngörülmektedir.

Raporunda belirtilen Akdeniz bölgesinde yağışların azalacağına ilişkin öngörü halihazırda ortaya çıkmış gibi görünmektedir. Zira kurak geçen yılların görülme sıklığı giderek artmaktadır. Türkiye'nin yağış dağılım haritasında (Şekil 6.59) en düşük yağış miktarını temsil eden renklerin 1981-2010 yılını kapsayan haritada (Şekil 6.59 üst) İç Anadolu Bölgesinde yaygın olduğu, 2013 yılının haritasında (Şekil 6.59 alt) ise bu alanların genişlediği, hatta bu alanların bir kolunun Akdeniz sahil şeridine kadar uzandığı açıkça görülmektedir. Yer yer yağışlarda artış da kaydedilmiş olsa da genel eğilim azalma yönündedir. Ülke genelinde yağışlarda normaline göre %13, 2012 yılı yağışına göre ise %24 azalma gözlenmiştir. Normaline göre en fazla artış Edremit (%57), Milas (%40), Dikili (%36) ve İpsala (%34)'da, en çok azalma ise Ergani (%46), Şebinkarahisar (%46), Çorum (%46) ve Anamur (%45)'da gerçekleşmiştir. 2012 yılı yağışlarına göre en fazla artış Özalp (%120) ve Hınıs (%116)'ta, en çok azalma ise %69 ile Mersin'de görülmüştür (MGM_d, 2014).



Kaynak: MGM_d, 2014

Şekil 6.59 Üstte: yağış normalleri haritası (1981–2010); Altta: 2013 yılı yağış dağılım haritası

IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nun Gıda Güvenliği ve Gıda Üretim Sistemleri Bölümü'nde (Porter, ve diğ., 2014) iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini belirleyebilmek için, iklim değişikliğinin olmadığı durumu yansıtan başlangıç durumun bilinmesi gerektiği, gıda üretim sistemlerinde iklimsel özellikler dışında, çeşit iyileştirmelerinin, sulama ve gübreleme kullanımının iyi tanımlanamaması nedeniyle bu başlangıç değerini belirlenmesinin çok güç olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca gözlenen her değişikliğin iklime dayandırılmasının,

kullanılan modellerde, belirtilmiş olsun olmasın çiftçi davranışları ile ilgili varsayımların kullanılması nedeniyle daha da zor hale geldiği bildirilmektedir. Raporda endüstrinin gelişmesinden önceki duruma göre atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunun 100 ppm artması halinde su kullanım etkinliğinin özellikle C₃ bitkilerinde artacağı ancak CO₂ artışının ozon artışını da birlikte getirebileceği ve artan ozonun üretimi yapılan önemli ürünlerde verim azalmasına neden olacağı da öne sürülmektedir.

Gelecekte yaşanacak iklim değişikliğinin Akdeniz bölgesindeki gıda üretimini bir çok yolla etkileyebileceği düşünülmektedir. Doğrudan etkiler atmosferdeki karbondioksit miktarındaki artış ve deniz seviyesinde yükselme şeklinde ortaya çıkabilecektir. Ancak birçok alandaki gıda üretimi, çölleşme, yangın riskinde artış, hastalık ve zararlıların hızlı yayılması ve dünya pazarında yaşanacak değişiklikler gibi faktörler nedeniyle iklim değişikliğinden çok daha fazla etkilenecektir. Diğer yandan iklim değişikliğinin gıda üretimi üzerine olası etkileri tam olarak bilinmemektedir. Zira farklı düzeylerdeki iklim değişikliğinin etkilerini etraflıca ortaya koyacak, kapsamlı entegre çalışmalar ele alınmamıştır. Yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğu da sınırlı sayıda gıda ürünlerine odaklanmış, günümüz toprak işleme yöntemleri ile en fazla günümüzden 2 kat daha fazla karbondioksitin atmosferde olacağı koşulları dikkate almışlardır. Bununla birlikte mevcut kanıtlar, iklim değişikliğinin gıda üretimini bölgenin tamamında olumsuz etkileyeceğini, gıda fiyatlarının artacağını ve tüm bölgede gıda güvenliğinin tehdit altında olacağını ortaya koymaktadır (Karas, 2006).

Türkiye’de tarımın GSYİH’deki payı yıllar itibarıyla azalmışsa da katma değeri yıllar itibarıyla düzenli artmıştır. Bu nedenle tarım sektörü, diğer sektörler içerisinde halen önemli bir yer tutmaktadır ve Türkiye’de nüfusun %37’si kırsal alanda yaşamaktadır. Tarım, GSYİH’nın %7,4’ünü, istihdamın %24,6’sını, ihracatın %3,7’sini oluşturmaktadır (TÜİK_g, 2014). Tarımın istihdamdaki payı dikkate alındığında, iklim değişikliğinin etkilerinin ülkelerin genel problemi olan işsizlik oranında da önemli değişimlere yol açacağı beklenmelidir. İklim değişikliği nedeniyle bir yandan gıda üretiminin azalması, diğer yandan işsizliğin artması ülke ekonomisini olumsuz yönde etkileyebilecek, gıda güvenliğini ise tehdit altına alacaktır.

Türkiye’de tarımsal üretim faaliyeti için ekilen alan 2013 yılı itibarıyla 23,8 milyon hektar olup ekilen bu alanın yaklaşık 1/4’ü sulanabilmekte, önemli bölümünde ise kuru tarım yapılmaktadır. Bu nedenle tarımsal üretim doğrudan yağışlara bağlıdır. Hayvancılık da bitkisel üretimle yakından ilgilidir. 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. Bu yıldan 2010 yılına kadar geçen sürede toplam canlı hayvan sayısında azalma yaşanırken 2011-2013 yılları arasında düzenli bir artış meydana gelmeye başlamıştır (Bölüm 2.11.3). Doğal olarak canlı hayvan sayısındaki artışa paralel olarak yem ihtiyacı da artmaktadır. Bu nedenle küresel ısınmanın tahıllardaki verim üzerine olacak olumsuz her etkisi aynı zamanda hayvancılık sektörünü de olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahiptir.

Ülkemizde iklim değişikliğinin etkilerini, birçok faktörü ve gelecek senaryolarını ele alarak araştıran çalışmalar ise oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmaların birinde (Dellal, McCarl ve Butt, 2011) iklim değişikliği projeksiyonlarına dayanarak Türkiye’de yaygın olarak tarımı yapılan buğday, arpa, mısır, ayçiçeği ve pamuk üretim değerlerinde meydana gelecek değişimler ile bu değişimlerin ekonomik yansımaları araştırılmıştır. 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 azalma olacağı tahmin edilmiştir. Ekim alanı yönünden buğday ve ayçiçeği ekim alanlarında daralma, arpa ve mısır ekim alanlarında ise genişleme olacağı, ulusal üretim değerleri bakımından buğdayda %8,2, arpada %2,2, mısırdaki %9,1, pamukta %4,5 ve ayçiçeğinde %12,9 azalma olacağı bildirilmiştir. Üretimdeki azalmaya paralel olarak ürün fiyatlarında %0,1 ila %12,6 arasında artış olacağı, bu artışın üretici refahını artırırken tüketici ve toplam refahın azalacağı tahmin edilmiştir.

Bir başka çalışmada kurak alanlarda küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişiminin tarımsal üretim sistemleri üzerine etkileri çok uluslu bilimsel bir projede araştırılmıştır (ICCAP projesi). Proje, TÜBİTAK ile Japonya İnsanlık ve Doğa için Araştırma Enstitüsü tarafından 2002 yılında 5 yıl süre ile yürürlüğe koyulmuştur. Çalışmada, iklim ve tarımsal sistemler arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir (Kanber 2008).

ICCAP projesinde 2070-2100 yıllarında yağışın önemli oranlarda azalacağı; kar yağışlarının miktar ve erime zamanlarının değişeceği; buğday, mısır gibi kimi temel ürünlerin ekim/dikim zamanlarının ve daha önemlisi ekiliş yörelerinin değişeceği tahmin edilmiştir. Proje sonuçlarına göre, iklim değişiminden en çok su kaynaklarının etkileneceği 2070'li yıllar için aylık yağış dağılımı, miktarı ve sıcaklık değerlerinin önemli ölçüde değişeceği bildirilmiştir. İklim değişikliğinden en fazla etkileneceği düşünülen Seyhan havzası'nda aylık ortalama sıcaklıkların 3°C artacağı; yıllık yağış miktarında ise %25'lik bir azalma olacağı vurgulanmıştır. Araştırma, iklim değişikliklerinin, Seyhan Havzası su kaynaklarında bir azalmaya neden olacağını göstermekte olup yüzeysuyu kaynakları, kar depolaması ve yeraltısuyu potansiyelinde %30'a varan önemli düşüşler beklenmektedir. Su kısıtı sonucu bitkilerin doğal ve tarımsal su gereksinimlerinde artış meydana gelebileceği; su azalışları nedeniyle gelecekte sulama yönetiminin büyük önem kazanacağı öngörülmektedir. Proje sonuçlarında ayrıca sektörler arası su dağılımı, su artırımı, su istemi yönetimi, su kullanımının denetimi, gözlem ağının genişletilmesi, büyük hacimli depolama yapılarının artırılması gibi konuların, öncelikli olarak, bugünden başlayarak değerlendirmeye alınması önerilmektedir (Kanber, 2008).

ICCAP projesi kapsamında yürütülen simülasyon çalışmasında (Yano, Koriyama, Haraguchi ve Aydın, 2007), karbondioksit konsantrasyonunun 2 kata çıkması ile maksimum ve minimum sıcaklıkların 1, 3 ve 5 derece artması halinde Adana bölgesinde geniş yetiştirme alanına sahip buğday ve mısır bitkilerinin biyokütle, dane verimi, gelişme süresi ve evapotranspirasyona etkilerini ortaya koymuşlardır (Tablo 6.5). Çalışma sonuçları karbondioksit konsantrasyonunun iki katına çıkması halinde hem buğday hem de mısır bitkisinde, biyokütlede ve dane veriminde kontrole oranla artış olurken, sıcaklığın artması ile birlikte artışın yerini belirgin azalışa bıraktığı görülmektedir. Sıcaklığın artması ile meydana gelen azalmalar buğday biyokütlesinde, danesine oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle sıcaklık artışının hayvan yetiştiriciliğinde probleme neden olacağı en iyi ihtimalle besleme maliyetinin artırabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 6.5 CO₂ konsantrasyonunun iki katına çıkması ve artan hava sıcaklığının mısır ve buğdayda bitki gelişimine ve evapotranspirasyona etkisi

Faktör	Buğday				Mısır			
	Biyokütle (ton/ha)	Dane verimi (ton/ha)	Gelişme gün sayısı	ET (mm)	Biyokütle (ton/ha)	Dane verimi (ton/ha)	Gelişme gün sayısı	ET (mm)
Kontrol	17,74	4,71	164	370	27,14	17,29	120	378
2xCO ₂	21,67	5,74	162	371	28,85	17,98	120	359
+1 °C	16,41	4,14	155	350	25,13	15,83	116	362
+3 °C	13,21	3,96	141	310	21,71	13,14	110	335
+5 °C	10,37	4,01	128	254	18,62	10,79	107	314

ET: Evapotranspirasyon

Kaynak: Yano ve ark., 2007.

İklim değişikliğinin tarım ve gıda güvenliği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesine yönelik yürütülen bir çalışmada agroekoloji üzerinde durulmakta (Türkeş M. , 2014), son 20 yıllık dönemde, hem gıda güvenliğini geliştirip kuvvetlendirerek yoksulluğun ve açlığın sona erdirilmesi, hem de çoğu yapay dış kaynaklar (kimyasal gübreler, tarım hastalık ve zararlılarıyla mücadele ilaçları, GDO süreciyle elde edilen tohumlar, vb.) ve enerji kullanımı en düşük olduğu için, başta iklim değişikliği gelmek üzere, küresel ve bölgesel çevresel değişiklik sorunlarıyla savaşım ve uyum düzenekleri ve süreçleri açısından önemli bir potansiyel sunan,

geleneksel ve uygulanagelen ekosistem bilgisine dayalı agroekoloji'nin giderek önem kazandığı vurgulanmaktadır. Çalışmada agro-ekosistem temelli agroekolojinin ana çizgileri;

- Biyokütle geri dönüşümünün artırılması, besin varlığının optimize edilmesi ve besin akılarının dengelenmesi;
- Özellikle organik maddenin yönetimi ve toprak biyolojik etkinliğinin kuvvetlendirilmesi yoluyla, bitki büyümesi için uygun toprak koşullarının sağlanması;
- Güneş ışınımı, hava (rüzgar, sağanak yağışlar, vb.) ve su (damla erozyonu, sel, selcik ve sel yarıntıları, vb.) akışları nedeniyle ortaya çıkan kayıpların, mikroiklim yönetimi, su hasadı ve temel olarak toprak örtüsünün artırılmasını içeren toprak yönetimi yoluyla en aza indirilmesi,
- Agro-ekosistemlerin alan ve zamanda tür ve genetik çeşitliliğinin geliştirilmesi;
- Başlıca ekolojik süreç ve hizmetlerin desteklenmesini sağlamak amacıyla, agro-bioçeşitlilik bileşenleri arasındaki yararlı etkileşim ve sinerjinin kuvvetlendirilmesi;

şekilde tanımlanmıştır.

Çalışmada ayrıca bazı bölgelerde, özellikle bugünkü iklim koşullarında zaten genel olarak su sıkıntısı ve kıtlığı yaşayan gelişme yolundaki ve az gelişmiş bölgelerdeki azalan su varlığı ve niteliği, ishal hastalıkları, tifo ve kolera salgınları gibi sağlık ve hijyen sorunlarında belirgin bir artışla sonuçlanabileceği bildirilmektedir. Çalışmada iklim değişikliğinin yetersiz beslenme ve gıda güvenliğini olumsuz yönde etkileyeceği, Türkiye'nin orta derecede etki altında kalacak ülkeler arasında olduğu bilgisine de yer verilmiştir.

Türkiye için özel önemi olan zeytincilik üzerine yapılan bir çalışmada (Varol ve Ayaz, 2012) zeytinin su kıtlığında taç büyümesini durdurup fotosentez ve transpirasyon aktivitesini devam ettirerek kurak koşullara dayanma mekanizması oluşturduğu, bu nedenle kurak koşullara dayanıklı bir tür olduğu, buna rağmen küresel iklim değişiminden en fazla etkilenecek tarımsal ürünlerin başında geldiği, dolayısıyla zeytin yetiştiriciliğinde acil önlemlerin alınması gerektiği bildirilmektedir. Zeytin ağaçlarında su stresi, meyve tutumunda, meyve olgunlaşmasında ve meyvenin yağ kapsamında önemli değişikliklere yol açmaktadır. Ülkemizde son yıllarda fazla miktarda zeytin fidanı dikilmekte ve yeni zeytin plantasyonları oluşturulmaktadır. Bu nedenle zeytin yetiştiriciliğinin, yaşanan iklim değişimlerinden en az etkilenmesi için gereken uygulamalar ve yaptırımlar en hızlı bir şekilde yaşama geçirilmesi gerektiği ortadadır. Alınacak önlemlerin başında da toprak ve su kaynaklarımızın korunması ve en akılcı bir şekilde kullanılması gelmektedir. Zeytincilik özelinde iklim değişikliği uyum tedbirleri şu şekilde sıralanabilir (Varol ve Ayaz, 2012):

- Suyu en ekonomik bir şekilde kullanan damla sulama sistemleri kurulmalıdır.
- Toprak işleme mümkünse yapılmamalı ya da yüzeysel yapılmalıdır.
- Eğimli arazilerde teraslar oluşturulmalıdır.
- Malçlamaya önem verilmeli ve yabancı ot kontrolü yapılmalıdır.
- Tek yönlü gübre kullanımından kaçınılmalı ve yeşil gübre uygulaması yapılmalıdır.
- Budama ile gereksiz dallar kesilmelidir ve ağaçlar alttan taçlandırılmalıdır.

Küresel iklim değişikliğinin pamuk yetiştiriciliği üzerine etkisini konu alan bir çalışmada (Ünay ve Başal, 2005) atmosferdeki CO₂ içeriğinin tüm C₃ bitkilerinde olduğu gibi pamukta fotosentezi artıracığı öngörülmektedir. Işık kullanım etkinliğinin CO₂ konsantrasyonu ile birlikte arttığı ve 800 ppm'e kadar bu artışın devam ettiği bildirilmektedir. Ancak ICCAP proje raporunda (ICCAP, 2007) CO₂ konsantrasyonunun yanısıra sıcaklığın da artması nedeniyle verimde bir artışın olmayacağı da bildirilmektedir.

İklim değişikliğinin tarımsal ürünlere etkisi üzerine yürütülen çalışmada (Soylu ve Sade, 2012) Konya ovasında iklim değişikliğini etkileri çok boyutlu olarak araştırılmış, çalışmada buğday, arpa, mısır, ayçiçeği ve şeker pancarı için iklim ile toprak hazırlığı, ekim zamanı, hastalık ve yabancı ot, sulama, tozlaşma ve hasat

ilişkileri ortaya konmuştur. Çalışmada iklim değişikliği-ekolojik denge etkileşimi de irdelenmiş olup aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Konya ve Karapınar'da son yıllarda görülen iklim değişikliği sonucu gündeme gelen en önemli konu sulama ve su kaynaklarıdır. Karapınar bölgesi için tarımın tek anahtarı sudur. Çünkü bölgedeki yıllık yağış çoğu zaman hiçbir kültür bitkisinden ekonomik üretim yapmak için uygun olmamaktadır.
- Yeraltı suyundaki değişimin Konya'da %60, Karapınar'da % 40'nın iklimsel değişkenlerle, geri kalan kısmının ise aşırı su çekimi ile ilgili olduğunu söylemektedir.
- Bölgede yaşanan kuraklık ve yeraltından yıllık beslenme miktarı üzerinde aşırı su çekilmesi, her geçen yıl çiftçilerin suya ulaşmasını zorlaştırmaktadır.
- Karapınar ilçesinde iklim değişikliğinin etkilerinden biri de bölgelerde obrukların oluşumudur. Karapınar ve çevresinde 1977 yılından günümüze kadar 20 dolayında çökme sonucu olan obruk oluşmuştur.
- İklim değişikliğinin bir etkisi de Karapınar ve Hotamış sazlıklarının büyük bölümünün sulak alan özelliğini yitmesidir. Meke, Acıgöl, Çıralı ve Meyil göllerinde de su seviyeleri geçmiş yıllara göre büyük ölçüde düşmüştür.
- Karapınar çevresinin kurak bir iklime sahip olması toprakların tuzlanmasına uygun bir koşul hazırlamaktadır. Bölgede yetersiz yağış nedeniyle topraktan yıkanıp uzaklaşmayan tuzlar, aşırı ve bilinçsiz sulama nedeniyle önemli bir çevre sorunu yaratmaktadır.
- Kimi hastalıklar yörenin ana hastalığı olmamakla birlikte 2010 ve 2011 yıllarında iklimsel değişkenliklere bağlı olarak bazı tarlalarda hastalığa yoğun olarak rastlanılmıştır.

Çalışmada uyum tedbirleri olarak uygun bir su yönetimi için planlama yapılması, toprakta suyun durumunun belirlenip kök bölgesine ulaşmasının kontrol edilerek sulama yapılması üzerinde durulmuştur. Çalışmaya göre iklim değişiklikleri sonucu sıklıkla meydana gelen kuraklığın tarımsal üretim üzerindeki etkileri, yer altı ve yer üstü su rezervleri üzerindeki baskısını, doğal denge üzerindeki tahribatını en aza indirerek, sürdürülebilir bir tarımsal gelişme sağlamak için bölgede uygulamalı çiftçi eğitimlerine ağırlık verilmelidir.

Tarımsal kuraklığın çevresel, ekonomik ve sosyal hayat üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve sürdürülebilirliği sağlamak üzere, ürün deseni ve iklim durumu dikkate alınarak ilgili kurullar tarafından alınan kararlar ve uygulamalar doğrultusunda; su yönetimi ve sulama yatırımlarının programlanması, su tasarrufu sağlayan yeni sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması, iyi tarım uygulamalarının benimsetilmesi, hastalık ve zararlılarla entegre mücadele planlarının düzenlenmesi, arazi kullanım planlarının oluşturulması ile ilgili eylem planları hazırlanarak uygulanmasına yönelik her türlü tedbirler alınmalıdır (Soylu ve Sade, 2012).

Bir diğer çalışmada (Demir İ. , 2013) Kırıkkale, Kırşehir, Aksaray, Niğde ve Nevşehir illerini kapsayan bölgede, yağlı tohum bitkilerinin ekim alanları ve verim değerlendirmesi ile 2041 yılına kadar 30 yıllık iklim projeksiyonlarına göre iklim değişikliğinin yağlı tohum bitkilerine etkilerine yer verilmiştir. RegCM3 bölgesel iklim modelinin ECHAM5-A2 senaryosu sonuçlarına göre, bölgede yıllık ortalama sıcaklık artışının 2041 yılına kadar 1961-1990 yılı ortalamasına göre 0,2-0,6 °C olacağı, en az sıcaklık değişiminin ilkbahar, en fazla sıcaklık artışının ise yaz ve sonbahar mevsiminde (0,6-0,8°C) gerçekleşeceği öngörülmektedir. Yıllık toplam yağışın 2041 yılına kadar 1961-1990 yılları ortalamasına göre %5-25 oranında artacağı, özellikle kış mevsiminde bu artışların Niğde ili dışında Kırıkkale'nin güneyi ile Kırşehir ve Aksaray illerinde %30'lara ulaşacağı beklenmektedir. Sonbahar mevsiminde Kırıkkale'nin güneyi, Kırşehir ve Aksaray'ın güney batısında azalma (%5), Niğde ilinde ise artışlar (%20) olacağı tahmin edilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre gelecek 30 yılda iklim değişikliğinin etkileri düşünüldüğünde tarımsal üretim için Türkiye'nin diğer alanlarına göre oldukça iyi durumda olduğu söylenebilir, fakat bu değişim bölgenin tarım potansiyelini önemli ölçüde etkileyecektir. Yıllık sıcaklık artışı bitkilerin sıcaklık stresini kuvvetlendirirken; buharlaşmanın artması verimi olumsuz etkileyecek ve kısıtlı sulama potansiyeli üzerine baskıyı kuvvetlendirecektir. Özellikle ayçiçeğinde

tane olum döneminde meydana gelecek sıcaklık artışı tabla gelişimini olumsuz etkileyerek tablada cılız danelerin oluşmasına neden olacaktır. Ayrıca, yüksek sıcaklığın hastalık riskini arttıracığı da öngörüler arasındadır.

İklim değişikliğinin Karadeniz bölgesinde fındık yetiştirilen alanlar üzerinde etkisini araştıran bir çalışmada (Ustaoglu ve Karaca, 2014) günümüz koşullarında fındık yetiştirilen alanların iklim değişikliğinden etkilenip etkilenmeyeceğini ortaya koymak amacıyla RegCM3 bölgesel model kullanılarak çeşitli tahminler yapılmıştır. En kötü durumu temsil eden A2 senaryosuna göre önümüzdeki 90 yıl içinde bölgede sıcaklığın 6 °C artacağı, ve bu artışın fındık tarımını olumsuz yönde etkileyeceği ancak yağış rejimi yönünden fındık tarımını etkileyebilecek düzeyde bir değişikliğin olmayacağı bildirilmiştir. Sıcaklıktaki bu değişimi zeytin yetiştirilen alanların yerleşimlerinin yatay ve dikey olarak değişmesine neden olabilecektir. Fındık tarımının yapıldığı 250 m yüksekliğe kadar olan sahil şeridindeki alanların iklim değişikliğinden olumsuz etkileneyeceği, bu gün fındık yetiştiriciliğine uygun olmayan 1500 metrenin üzerindeki alanların ise iklim değişikliği nedeniyle fındık tarımına uygun hale geleceği beklenmektedir.

2010-2011 tarım yılının kuraklık analizinin yapıldığı bir araştırmada (Şimşek, Gördebil ve Yıldırım, 2012) bu tarım yılında ülke genelinde nemli bir dönemin yaşandığı belirlenmiştir. Yıllık yağış ortalaması 640 mm olan ülkemiz, bu dönemi 709 mm ile tamamlayarak normale göre %11'lik bir artış yakalamıştır. Son 51 yıl dikkate alındığında en kurak tarım sezonu 477 mm ile 1972-73 döneminde, en yağışlı sezon ise 840 mm ile 1962-1963 döneminde yaşanmıştır. Ülkemiz düzensiz bir yağış rejimine sahiptir. Yağışlardaki değişkenlikler anlamlı bir seyir takip etmemektedir. Bu da ülkemizin, şiddeti değişmekle birlikte zaman zaman kuraklık riskiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Bölgesel olarak bu tarım yılında yaşanan kuraklık sadece Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneyinde kendisini hissettirmiştir. Diğer bölgelerimiz ise normalleri ve üzerinde yağış almıştır. En fazla artış %35 ile İç Anadolu bölgesinde yaşanmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi %7 ile normallerinin altında yağış alan tek bölgemizdir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin avantaja dönüştürülebileceğini işaret eden bir çalışmada (Yaldız ve Şekeroğlu, 2013) kuraklığa dayanıklı bitkileri içeren bitki üretim sisteminin yoğunlaştırılması, yaygınlaştırılması ve üretim tekniklerinin geliştirilmesinin suya olan isteği en aza indirerek, mevcut suyun kritik dönemlere kaydırılmasının sağlanabileceği bildirilmektedir. Bu kapsamda, bu tür alanlarda tıbbi ve aromatik bitkilerde etken madde üretiminin stress koşulları altında teşvik edildiği dikkate alındığında, bu tür alanlarda yetiştirilecek tıbbi ve aromatik bitkiler daha fazla ve farklı bileşenlerde etken madde üretebileceği vurgulanmaktadır.

Önemli tarımsal potansiyele sahip Fırat-Dicle Havzasında yürütülen bir simülasyon çalışmasında (Bozkurt ve Şen, 2013) havzada sıcaklıklarda istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana geleceği, değişik senaryolara göre yüzyılın sonuna doğru artış miktarlarının ortalama 2,5 °C ile 6 °C arası değerlere ulaşacağı tahmin edilmektedir. Çalışma sonuçlarına göre yağışlar genel olarak havzanın yüksek kesimlerinde (kaynak kısımlarında) azalacak, menfeze yakın güney kesimlerinde ise bir miktar artacaktır. Tüm havza için hesaplandığında yüzyılın sonu için yağışlarda %20'ler mertebesinde bir azalma söz konusudur. Yüzey akışı hem toplamda azalacak hemde yüksek değerlerin görüldüğü bahar akışları daha erkene kayacaktır. Havzanın kaynak kısımlarında farklı senaryolara göre yüzey akışında yüzyılın sonuna kadar %25-55 arasında azalma tahmin edilmektedir.

Hayvancılık Sektörü Beklenen Etkiler

Küresel ısınmanın hayvanlar üzerine etkileri fiziksel çevre, biyolojik çevre, kimyasal çevre ya da iklimin direkt etkileri olarak ortaya çıkmaktadır. Fiziksel çevre koşulları, bakım besleme koşullarında ortaya çıkacak etkilerle kendini göstermektedir. Ekstrem iklim koşullarından dolayı (çok sıcak yada çok soğuk) barındırma daha maliyetli hale gelmekte, üreme, süt ve et verimi gibi performansla yönelik bazı özelliklerde gerilemeler

ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca su kaynaklarının ve bitkisel üretim yapılabilecek alanların azalması nedeni ile mera ya da yem bitkisi üretiminin sektöre uğrayacağı, bitkisel üretim yapılabilecek alanlar deniz suyu seviyesinin yükselmesi, kuraklık ya da tuzluluk gibi nedenlerle daralacağı, bu yüzden var olan alanlarda öncelikle insanların beslenmesine yönelik gıdalar üretilmesi yönünde eğilimlerin artacağı beklenmektedir. Bazı hastalıkların vektörlerinin daha kolay çoğalması nedeniyle ve atmosfer sıcaklığının yükselmesinin hayvan sağlığı bakımından da olumsuz sonuçlar doğuracağı tahmin edilmektedir (Görgülü, Darcan ve Göncü, 2009).

Onuncu Kalkınma Planı kapsamında Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu tarafından hazırlanan raporda (HÖİKR, 2014) 2018 yılına kadar yurt içi et talebinde düzenli bir artışın olacağı öngörülmektedir (Tablo 6.6). Bu öngörü, 2009 yılından itibaren artış eğilimi gösteren hayvansal varlığın (Bkz. Bölüm 2.11.3) önümüzdeki yıllarda daha da artacağını, bu yönüyle sera gazı emisyonunda en önemli tarımsal kaynak olan enterik fermentasyonun da artacağını ortaya koymaktadır.

Tablo 6.6 Türkiye'nin 2014-2018 yılları arasında çeşitli ürünler için toplam talep tahminleri (Bin Ton)

Yıl	Sığır		Koyun		Keçi		Manda		Piliç eti ^a	Kanatlı eti ^b
	Süt	Et	Süt	Et	Süt	Et	Süt	Et		
2014	15.494	1.151	998	235	358	47	44	4,9	1.615	1.702
2015	16.141	1.19	1.035	244	372	49	45	5,1	1.702	1.79
2016	16.8	1.229	1.073	253	385	50	47	5,2	1.793	1.882
2017	17.485	1.269	1.113	262	400	52	48	5,3	1.888	1.979
2018	18.199	1.311	1.154	272	414	53	49	5,4	1.988	2.08

^aPiliç eti talebi hesaplanırken, ihracata konu olan üretim dahil edilmemiştir.

^bKanatlı eti toplam talep projeksiyonu, senaryo kapsamında hesaplanan piliç eti talebine, BESD-BİR tarafından hazırlanan hindi ve diğer kanatlı et talebi eklenerek elde edilmiştir.

Kaynak: HÖİKR, 2014

6.2.2.2 Uyum Tedbirleri

Tarım Sektöründe iklim değişikliğine uyum konusundaki yasal düzenlemeler ve uygulamalarla ilgili detaylı bilgiler Bölüm 4'te verilmiştir. Tarımsal kuraklıkla mücadele, iyi tarım uygulamaları ve organik tarım gibi çeşitli uygulamaların yanı sıra, iklim değişikliğine uyum konusunda yürütülen çeşitli projeler aşağıda verilmiştir.

İklim Değişikliği Konusunda Araştırmalar, Toplantılar, Faaliyetler

İklim değişikliği ve tarımla ilgili konulardaki Ar-Ge çalışmaları, başta GTHB olmak üzere diğer ilgili kamu kurumları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, belediyeler ve sivil toplum örgütleri tarafından yürütülmektedir. GTHB Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından, kuru tarım koşullarına uygun yetiştirme teknikleri ve dayanıklı tohum çeşitleri geliştirilmesi çalışmaları sürdürülmektedir (ÇŞB, 2013).

İklim değişikliğine uyumla ilgili 2012 yılında 26 eğitim çalışması yapılmıştır. 2013 yılında 165 eğitim çalışması yapılarak kadın çiftçiler eğitilmiştir. Bölgelere göre uygun ekim münavebelerinin belirlenmesi ve çiftçilerin eğitimi faaliyetleri ise 2012 yılında 120, 2013 yılında 16 adettir.

Arazi Bozunumu, Arazinin Boş Bırakılması

2009 yılında "Toprak haritaları geleneksel su erozyonu birimlerinin YETKE-K ile güncellenmesi ve haritalama birimlerindeki belirsizliklerin jeostatistik ile ortaya konulması", "MDG-F 1680 Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi", "Asartape baraj havzasında arazi kullanımı ve topğrafyaya bağlı olarak toprak erozyon duyarlılığı ve bazı fiziksel toprak özelliklerinin konumsal değişimini belirlenmesi";

2010 yılında “Ulusal mera ıslah ve amenajman projesi, kızıllırmak ve yeşilirmak deltası çeltik üretim alanlarının CBS yardımıyla arazi uygunluk sınıflarının belirlenmesi ve modellenmesi”;

2011 yılında, “Türkiye topraklarının bazı verimlilik özellikleri ve organik karbon içeriğinin coğrafi veritabanının oluşturulması”, “Ülkesel coğrafi toprak veri tabanı oluşturulması”, “Ankara-Kalecik örnek alan çalışması ve Mogan gölü havzasında toprak erodibilite değerinin konumsal ve zamansal değişiminin belirlenmesi”;

2012 yılında, “Asartepe baraj havzasında arazi kullanımı ve topoğrafyaya bağlı olarak toprak erozyon duyarlılığı ve bazı fiziksel toprak özelliklerinin konumsal değişimlerinin belirlenmesi”;

2013 yılında “Haymana-Çatalkaya havzasında MUSLE ve RUSLE yöntemi ile toprak kayıplarının tahmin edilmesi”, “Ulusal mera varlığının ve mera durum sınıflarının belirlenmesi”, “Farklı kapalılığa sahip sarıçam meşcerelerinde toprak ve su kaybının belirlenmesi-Çamlıdere örneği” ve “Radar görüntülerinin toprak etüt ve haritalama çalışmalarında kullanımı” çalışmaları yürütülmüştür.

Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları

2010 yılında “Ankara koşullarında organik tarım sisteminde kullanılan farklı materyallerin domates ve mısır münavebe sisteminde toprak özelliklerine etkisi” çalışması gerçekleştirilmiştir.

Sulama

2011 yılında “Türkiye’de su kıtlığı koşullarında su yönetiminin, sulama ve tuzluluk kontrolünün geliştirilmesi”; 2013 yılında, “Humik asidin tuzlu ve sodyumlu sulama suları ile sulanan bitkilerin verimine ve bazı toprak özelliklerine etkilerinin araştırılması” ile “Hümik asit türevi maddelerin düşük kaliteli suların sulamada kullanılabilirliğine etkisinin araştırılması” çalışmaları yürütülmüştür.

Gübre Kullanımını Yaygınlaştırılması

2012 yılında, “Kireçtaşı ve marn ana materyaller üzerinde oluşan topraklarda humik asit ve gübre uygulamalarının bitki besin maddelerinin formları ve toprak verimliliği üzerine etkisi”, “Kimyevi gübre ve toprak tahlili desteğinin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi (Ankara ili örneği)” çalışmaları yürütülmüştür. 2013 yılında ise “Ankara, Kırıkkale, Kırşehir, Kastamonu, Karabük, Düzce, Çankırı ve Bolu illeri tarım topraklarının bitki besin maddesi ve potansiyel toksik element kapsamalarının belirlenmesi, veri tabanının oluşturulması ve haritalanması” çalışması yapılmıştır.

Tarımsal yayımı geliştirme 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) 01.01.2007 tarihinde uygulamaya konulmuştur. Projenin yürürlüğe girdiği 01 Ocak 2007 tarihinden 2013 Ocak ayına kadar 81 İl Müdürlüğü tarafından tespit edilen “Çalışma Bölgelerine” sözleşmeli personel atanmış, daha sonra bu personeller 657 sayılı Devlet Memurları Kanununun Geçici 37. maddesi ile memur kadrolarına atanmalarına imkan tanınmıştır. Türkiye genelinde 6.129 Ziraat Mühendisi, 3.872 Veteriner Hekim olmak üzere toplam 10.001 kadro tahsis edilmiştir.

TAR-GEL projesi kapsamında istihdam 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.

Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı Eylem Planı

2014-2018 dönemini kapsayan 10'uncu 5 yıllık Kalkınma Planı'nda yer alan "Tarımda Suyun Etkin Kullanılması Programı" çalışmaları OSİB koordinasyonunda devam etmektedir. Bu programla ülke çapında ve havza bazında iklim şartları ile yanlış ve aşırı su kullanımından kaynaklanan veya kaynaklanması beklenen sorunların çözümü yoluyla tarımda su kullanımının etkinleştirilmesi amaçlanmaktadır. Programın hedefleri şu şekilde belirlenmiştir:

- DSİ tarafından geliştirilen sulama tesislerinde, su tasarrufu sağlayan tarla içi modern sulama yöntemlerinin (damlama ve yağmurlama) uygulandığı alanın toplam sulama alanı içindeki payının Plan döneminde %20'den %25'e yükseltilmesi
- Plan döneminde, DSİ sulamalarında %62 olan sulama oranının %68'e, %42 olan sulama randımanının ise %50'ye çıkarılması
- Su tasarrufu sağlayan toplam modern sulama sistemi sayısının Plan döneminde her yıl %10 oranında artırılması
- Yeraltı suyu kullanımının Plan dönemi boyunca %5 düşürülmesi
- Tasarrufa yönelik uygulamaların daha pratik ve sağlıklı yapılabilmesi amacıyla tüm sulama işletmeleri haritalarının sayısal ve CBS ortamında hazırlanması,
- Tasarruflu su kullanımı amacıyla çiftçilere kapsamlı ve uygulamalı sulama eğitimlerinin verilmesi,

Programda 11 farklı performans göstergesi belirlenmiş olup, bunların arasında 2016 yılında 40 bin hektar, 2017 ve 2018 yıllarında 50'şer bin hektar alandaki işletmelerdeki sulama tesislerindeki şebekelerin rehabilite edilmesi, 2014-2018 yılları arasında her yıl 30 bin hektar alanda yeraltı sulama şebekesi oluşturulması ve 2014-2018 yılları arasında her yıl 168 bin hektar alanın sulamaya açılması gibi önemli göstergeler yer almaktadır (KB, 2014).

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK)

TKDK, faydalanıcıların desteklerden azami ölçüde yararlanabilmeleri amacıyla tanıtım, bilgilendirme, eğitim ve yönlendirme faaliyetlerini yürütmek, proje başvurularını almak, değerlendirmek, Avrupa Komisyonu ve uluslararası kuruluşlarla gerekli işbirliği ve koordinasyonu sağlamak gibi amaçlarla kurulmuştur. TKDK Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun 18.05.2007 tarih ve 26526 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5648 no'lu Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun'un amacı; ulusal 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 gerçekleştirmek üzere teşkilatlanmayı düzenlemektir. Kanunla oluşturulan teşkilat, hedef kitesine ilgili konularda tanıtım, bilgilendirme, eğitim ve yönlendirme faaliyetlerini yürütmektedir. Teşkilat proje ve faaliyet başvurularını almak, yerinde kontrollerini yapmak, değerlendirmek, desteklenecek proje ve faaliyetleri belirlemek, uygulama sözleşmelerini hazırlamak, sözleşme imzalamak, tahakkuk, ödeme ve muhasebe işlemlerini yapmak ve kontrol etmek, uygulamaları izlemek, ilerleme ve gelişmeleri raporlamak işlerinden sorumludur. Ayrıca Avrupa Birliği mevzuatını da dikkate alarak ihtiyaç duyulan bilgi, belge ve raporları hazırlamak, yetkili kurum ve makamlara sunma konularında görev almaktadır. Kanun ile oluşturulan teşkilat sera gazlarının azaltımı ve iklim değişikliğine göre hazırlanan politikaların uygulanması aşamasında doğrudan alan da yer alabilen dinamik yapıyı oluşturmaktadır.

Kurumun Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilen Kırsal Kalkınma (IPARD) Programına ilişkin 10.12.2014 tarihine kadar 12 defa çağrıya çıkılmış, toplam 6599 proje ile sözleşme imzalanmıştır. İmzalanan projelerin toplam değeri yaklaşık 681 milyon Avrodur (Tablo 6.7) (TKDK_b, 2014).

Desteklenen projeler içerisinde sera gazı emisyonlarıyla yakından ilgili olan süt ve besi çiftliklerinin kurulması, kapasite artırımı ve modernizasyonu ile kanatlı hayvan yetiştiriciliği, eko-turizm projeleri, zeytincilik, tıbbi ve aromatik bitki yetiştirilmesi gibi konular yer alırken, emisyonla yakından ilişkilendirilemeyecek çanak-çömlek üretimi, süt işleme tesisi vb. projelerine de destek sağlanmıştır.

Tablo 6.7 TKDK desteklenen proje sayıları ve hibe toplamı

Çağrı sayısı	Proje sayısı	Toplam hibe (Avro)
1	4	471.415
2	58	20.828.101
3	91	31.879.973
4	52	13.639.793
5	46	14.282.557
6	44	15.102.221
7	43	14.994.317
8	111	28.895.071
9	981	106.333.369
10	417	29.194.044
11	4129	229.433.304
12	623	176.201.366
Toplam	6599	681.255.531

Kaynak: TKDK_b, 2014.

Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programı (ÇATAK)

ÇATAK Programında, toprak ve su kalitesinin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, erozyonun önlenmesi ve tarımın olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik alanların korunması amaçlanmaktadır.

ÇATAK Programı kapsamında destekleme yapılacak alanlarda, minimum toprak işlemeli tarım, uygulamalarına, toprak ve su yapısının korunması ve erozyonun engellenmesine yönelik uygulamalar ile arazinin boş bırakılması uygulamalarına ve çevre dostu tarım teknikleri ve kültürel uygulamalarına olmak üzere 3 başlıkta 3 yıl süreyle maddi destek sağlanmaktadır. Ayrıca, Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında kullanacakları makinenin dönüşümü için hibe desteği de verilmektedir. 2006 yılında 4 pilot ilde başlatılan proje 2013 yılı itibarıyla 30 ili kapsamaktadır ve proje kapsamında 2013 yılı dahil olmak üzere 98 milyon TL hibe desteği sağlanmıştır (Tablo 6.8). Proje modern sulama sistemlerinin teşviki, organik tarım ve iyi tarım uygulamaları ile arazinin boş bırakılmaması konularını kapsamaktadır.

Yapılan destekler ile toprak ve su kalitesinin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, erozyonun önlenmesi ve tarımın olumsuz etkilerinin azaltılmasına ne kadar katkı sağlandığına ilişkin ülke bazında yürütülmüş bilimsel araştırmaya yönelik sonuç bulunmamaktadır.

ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 277 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 6.8 Yıllar bazında ÇATAK projesi uygulamaları

Yıl	İl sayısı	Proje uygulama kapsamına alınan iller	Üretici sayısı	Alan (ha)	Ödeme miktarı (TL)
2006	4	Kırşehir, Isparta, Konya, Kayseri	469	1.726	1.434.000
2007			1.508	4.041	2.605.000
2008			1.484	4.063	4.630.000
2009	9	Kahramanmaraş, Niğde, Karaman, Çanakkale, Nevşehir	1.881	4.752	5.061.922
2010	19	Adana, Amasya, Aksaray, Burdur, Denizli, Mersin, Samsun, Sivas, Bilecik, Diyarbakır	2.94	8.808	10.347.256
2011	25	Ankara, Aydın, Tokat, Manisa, Çorum, Edirne	4.648	14.414	16.128.359
2012	27	Adıyaman, İzmir	6.568	21.804	23.182.680
2013	30	Eskişehir, Hatay, Zonguldak	9.195	33.172	35.084.038
Toplam			28.693	92.78	98.473.255

Kaynak: GTHB, 2013

Tarım Sigortaları Kanunu

21.06.2005 tarih ve 25852 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5363 no'lu 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 kapsamında Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM) oluşturulmuş olup, çiftçinin ödeyeceği sigorta priminin %50'si desteklenmektedir.

Türkiye'de tarım sektörü; nüfusun, gıda maddeleri gereksinimini karşılaması, milli gelire ve istihdama katkısı, tarıma dayalı sanayinin hammadde ihtiyacını karşılaması, nüfusun belli bir kesimine istihdam imkanı sağlaması, dışa bağımlılığın önlenmesi ve ödemeler dengesi üzerinde önemli ve olumlu etkilerinin olması gibi başlıca temel nedenlerle, ekonomide stratejik rol ve işlevini korumayı sürdürmektedir (TARSİM, 2012). TARSİM ekonomide stratejik rol ve işleve sahip bu sektörü koruması bakımından önemli bir enstrüman olup tüm temel verilerinde yıllar itibarıyla artış kaydedilmiştir (Tablo 6.9).

Tablo 6.9 TARSİM temel verileri (x1000 TL)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Toplam Sigorta Bedeli	1.478.415	2.224.972	2.900.560	3.987.867	6.986.309	9.497.477
Toplam Prim Üretimi	64.104	98.444	120.349	185.434	440.879	499.349
Toplam Gerçekleşen Hasar Bedeli *	51.192	50.843	109.813	155.345	280.9	332.121
Toplam Ödenen Hasar Bedeli **	43.906	44.101	95.232	121.399	225.228	280.267
Genel Giderler	4.856	7.989	8.905	12.333	15.686	18.731
Mali Gelir	2.186	5.616	4.531	4.362	6.879	17.413
Teknik Gelir (Net)	5.407	2.515	4.375	7.971	65.638	80.012
Toplam Aktifler	12.362	51.504	37.768	73.688	223.085	347.534
Poliçe Sayısı (Adet)	219	261	307	371	588	744
Sigortalı Büyükbaş Hayvan Sayısı (Baş)	54	72	112	188	361	420
Sigortalı Küçükbaş Hayvan Sayısı (Baş) ***	-	-	-	-	69	337

Kaynak: TARSİM, 2012.

Erozyon Konusunda Çalışmalar

Türkiye, en önemli ekolojik olaylardan olan erozyonun aktif olduğu, bütün şekil ve seviyelerinin görüldüğü ülkelerden biridir. Ülkenin %83'ü su ve rüzgar erozyonuna maruzdur. Toplam erozyonun %99'u sudan, % 1'i ise rüzgar erozyonundan kaynaklanmaktadır. Türkiye'de akarsular genelde fazla miktarda sediment taşımaktadır. Ülkenin %63'ünde şiddetli ve çok şiddetli erozyon, %20'sinde orta derecede erozyon meydana gelmektedir. Az veya erozyon olmayan Ülke topraklarının oranı sadece %14'tür (Dinçsoy, 2013).

Türkiye'de erozyon ile mücadele görevi 2011 yılına kadar, orman alanlarında Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü'nün, baraj havzalarında DSİ Genel Müdürlüğü'nün, tarım ve mera alanlarında ise Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na aittir. Ayrıca İl Özel İdareleri ve Belediyeler de kendi sorumluluk alanlarında bu çalışmaları yürütmekle görevlidir. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, kurulduğu 1969 yılından itibaren Erozyon Kontrolü çalışmalarını sürdürmektedir. 2010 yılına kadar 868 bin hektar alanda erozyon kontrolü çalışması yapılmıştır (AGM, 2014).

Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü yerine; 6/4/2011 tarihli ve 6223 sayılı Kanunun verdiği yetkiye dayanılarak, 29/6/2011 tarihinde Bakanlar Kurulu'nca kurulması kararlaştırılan, OSİB'in bünyesinde, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) kurulmuştur. Müdürlük 2014 yılı da dahil olmak üzere 4 çalıştay, 6 toplantı, 4 eğitim ve 6 inceleme faaliyeti yürütmüştür. Kurumun 2012 ve 2013 yıllarında yürüttüğü tüm faaliyetler Tablo 6.10'da yer almaktadır (ÇEM, 2014).

Türkiye'de resmi kurumların dışında "Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı" (TEMA) isimli 1992 yılında kurulmuş bir sivil toplum kuruluşu da çalışmalar yürütmektedir. TEMA 500 bini aşan gönüllüsü ve ülkenin her tarafına yayılan temsilcilikleri ile erozyonla mücadele çalışmalarına katkı sunmaktadır.

Bahri Dağdaş Kuraklık Test Merkezi

Tarımsal anlamda iklim değişikliğinin en ciddi sonucu olan kuraklık konusunda atılan adımların başında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde Konya'da kurulan "Kuraklık Test Merkezi" gösterilebilir. Dünyanın 3. büyük kuraklık çalışma merkezi olan bu kurumda kuraklık konusunda yapılan çalışmaların değerlendirildiği bu çalışma, Enstitü bünyesinde hem bölgesel kalkınma hem de Türkiye'nin iklim değişikliğine uyumu konusunda yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen bulguları paylaşmayı hedeflemektedir. Merkezin misyonu "Kuraklık çalışmalarında nitelikli bilimsel araştırmalar yapmak; bu konudaki çalışmalara öneriler, politikalar ve çözümler üreterek yol gösterici olmaktır." şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 6.10 ÇEM tarafından yürütülen tüm faaliyetler

Faaliyet	2012	2013	Toplam*
Ağaçlandırma	34.538	46.656	2.116.066
Rehabilitasyon	347.719	106.182	585.208
Erozyon Kontrolü	81.781	83.964	1.098.974
Mera Islahı	9.635	992	161.754
Özel Ağaçlandırma	4.944	1.975	123.557
TOPLAM (ha.)	478.617	248.697	4.085.559
Etüt Proje (ha.)	121.029	37.593	2.246.275
Fidan Üretimi (mil./adet)	471	**	13.626
Tohum Üretimi (ton)	982	**	7.497

* Toplam değere bu güne kadar bu konuda AGM tarafından yürütülen tüm faaliyetler dahil edilmiştir.

** Bu alanlarda henüz kayıt yoktur.

Kaynak: ÇEM, 2014

Türkiye’de kuraklığın en yoğun yaşandığı bölgelerden biri Orta Anadolu Bölgesidir (OAB). Konya ovası ise OAB’nin küresel iklim değişikliğinin ve kuraklığın en fazla etkilemeye başladığı ve etkisini devam ettireceği yer olması nedeniyle kuraklık konusunda ileri düzeyde çalışmaları gerektirmektedir. Bu kapsamda Kuraklık Test Merkezi başlangıç olarak ülkesel ekmeçlik ve makarnalık buğday ve arpa çeşit geliştirme programlarının ıslah materyallerinin sera, laboratuvar ve tarla koşullarında kuraklığa dayanıklılık parametreleri dikkate alınarak tarama çalışmalarına başlamıştır. Ayrıca ıslah çalışmalarında kuraklığa toleranslı buğday ve arpa ıslah materyalleri, ıslah programlarına entegre edilmeye başlanmış ve çeşit geliştirme çalışmaları başlatılmıştır. Kuraklıkla mücadele kapsamında oluşturulan bu merkez öncelikli olarak belirledikleri araştırma hedefleri şunlardır;

- Türkiye’de yetiştirilen tarla bitkileri türlerinin tamamında, bitkilerde su kullanım kapasitesi ve etkinliği belirlemek,
- Kuraklığa toleranslılık seviyeleri erken generasyonlarda tespit etmek ve ayrıca kuraklığa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesinde genetik kaynak olarak kullanılacak bitki materyali geliştirmek,
- Çeşit geliştirme de test süreleri kısaltılarak etkinlik arttırmak. Kuraklığa dayanıklı çeşit geliştirmede zaman kazanmak ve genetik materyallerin, çeşit adaylarının ve çeşitlerin kuraklığa tolerans derecelerini bilimsel verilerle ortaya koymak ve kullanılabilmesini sağlamaktır (Özdemir F. , 2014).

Etkilenebilirlik ve Uyum Tedbirleri

5. Ulusal Bildirim’de (ÇŞB, 2013) verilen ekilenebilirlik ve uyum tedbirlerine ek alınabilecek uyum tedbirleri şu şekildedir:

- Ulusal katsayıların belirlenmesine yönelik çağrılı, tematik projelerin yapılması,
- Mevcut durumun belirlenmesine yönelik akademik çalışmaların desteklenmesi,
- Ziraat Fakültelerinin, Ziraat Meslek Liselerinin tüm bölümlerinin müfredatına zorunlu “Küresel Isınma, Olası Etkileri ve Alınabilecek Önlemler” dersi eklenmesi.

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı – Tarım Sektörü 2011 - 2023

ÇŞB, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı, Politika ve Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü tarafından tarım sektörü de dahil olmak üzere Türkiye’deki tüm sektörleri kapsayan İDEP hazırlanmış ve sunulmuştur.

Yeni Yaklaşımlar

Biochar

Ülkemizde tarımın yoğun olarak yapıldığı bölgelerde yarı kurak ve ılıman iklim hüküm sürmekte, toprak pH’sının uygun olması ve tarım topraklarının işlenmesi nedeniyle de toprağa uygulanan organik maddeler kısa süere mineralize olarak yeniden atmosfere CO₂ olarak dönmektedir. Bu nedenle ülkemiz topraklarının organik madde miktarları da çok düşüktür. Organik maddelerin oksijensiz veya çok az oksijen içeren ortamlarda ısıtılarak kömüre çevrilmesi (piroliz) ile elde edilen materyale Biochar/biyokömür adı verilmektedir. Elde edilen biocharın toprakta dayanım süresi çok uzun olduğu için bir yandan toprakların karbon içeriği artırılmakta, diğer yandan CO₂’in yeniden atmosfere dönmesi engellenmektedir. Bu konudaki çalışmalar ülkemizde de hız kazanmış olmakla birlikte, Biochar üretimi esnasında meydana gelen emisyonları, çeşitli hammaddeler için ayrı ayrı belirleyen, yutak/emisyon durumunu ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu tür çalışmaların teşvik edilmesinde yarar olduğu değerlendirilmektedir.

Sorgum

Tarım sektöründe atmosferde var olan karbondioksiti bağlamanın yegane yolu bitkisel üretimdir. Bu açıdan bakıldığında en az su kullanımı ile en fazla biyokütle oluşturan bitkiler CO₂ bağlanmasında kilit rol oynayabilirler. Üzerinde yeni çeşit ve melez çalışmaları devam eden sorgum gelecekte küresel ısınmanın etkileri ile mücadelede umut var bitkidir. Ülkemizde sorgum üretimine ilişkin veriler 2012 yılından itibaren derlenmeye başlanmış, 2012 yılında 1908 ha alanda sorgum yetiştirilmiş, 51.375 ton yeşil ot hasadı yapılmıştır. 2013 yılında ise 1840 ha alandan 59.358 ton yeşil ot elde edilmiştir. Verim 2012 ve 2013 yılları için sırasıyla 26,9 ve 32,3 ton yeşil ot/ha iken sorgumun alternatifi veya destekçisi olabileceği düşünülen ve halihazırda geniş alanda ekimi yapılan mısır bitkisinin aynı dönemdeki verimi ise 43,1 ve 44,9 ton/ha olmuştur. Mevcut sorgum çeşitlerinin verimleri mısır veriminden düşüktür. Ancak Moldova'da görev yapan Prof. Dr. George Moraru tarafından yetiştirilen hibrit çeşitlerinden birinde hektardan 100 tonun üzerinde yeşil ot alınabileceği, 2008 yılında bu çeşitten 184 ton/ha verim alındığı bildirilmiştir (yayınlanmamış veri). Araştırmacı aynı zamanda pirincin özelliklerine çok yakın, tat olarak da benzer özellikte olan sorgo-pirinç adında bir çeşit geliştirmiştir. Bu çeşidin çeltik alanlarından meydana gelen emisyonu azaltmada çok önemli araç olacağı düşünülmektedir. Araştırmacı son olarak çeşidin kuraklığa dayanımının mısıra oranla çok daha iyi olduğunu bildirmektedir.

Sözü edilen çeşitlerin ülkemiz koşullarında yetiştirme durumunun araştırılması ile ilgili hazırlıklar başlamış olup 2015 yılında denemelere başlanması planlanmaktadır.

Bitki Gelişimini Destekleyen Rhizobakteriler (PGPR)

Kuraklık veya toprak tuzluluğu durumlarında bitkilerde stres durumu ortaya çıkmakta, savunma mekanizması olarak bitkiler kök ve yeşil aksamalarında etilen üretmektedir. Üretilen etilen bitkinin gelişmesini durdurduğundan bir yandan ekonomik yönden verim kaybı yaşanırken diğer yandan atmosferden tutulan CO₂ miktarı da azalmaktadır. Kök bölgesini destekleyen mikroorganizmalar (plant growth promoting rhizobacteria, PGPR) etilen üretimini engelleyen hormon üretmeleri ile stres koşullarında da bitkinin sağlıklı gelişmesini sağlayabilmektedir.

Sözü edilen mikroorganizmaların belirlenmesi ve tarımda kullanılmasına ilişkin çalışmalar ülkemizde yürütülmeye başlanmıştır.

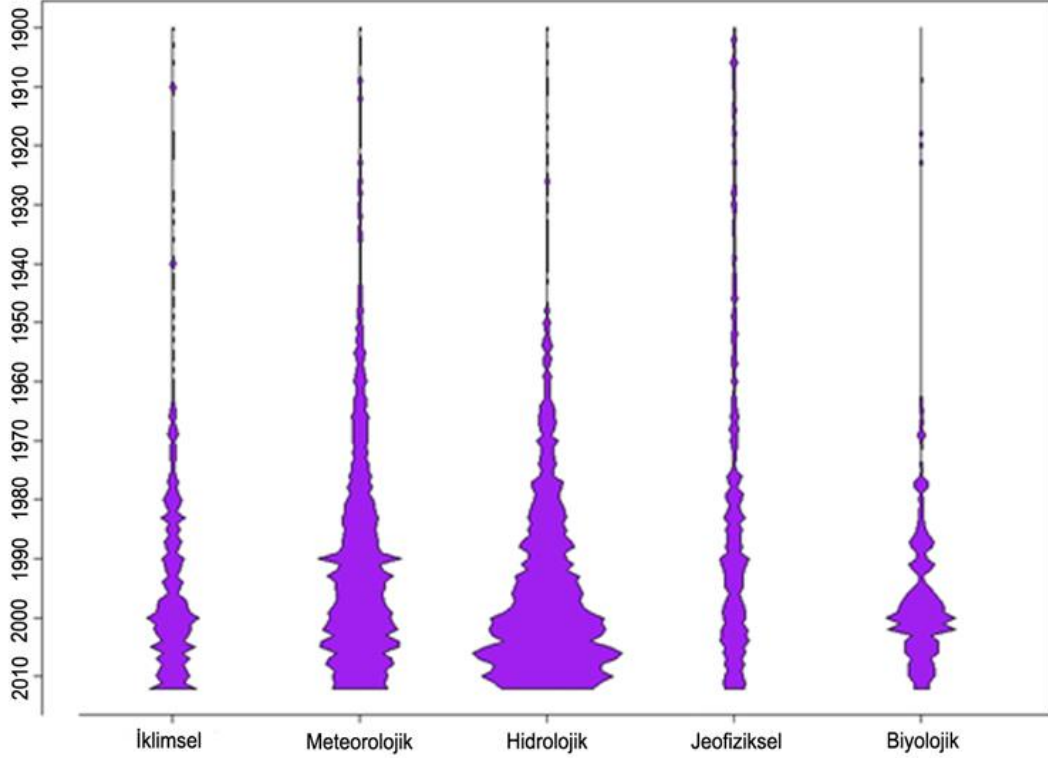
6.2.3 Aşırı Hava Olayları ve Afetler

6.4.3.1 Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

1900-2012 yılları arasında rapor edilmiş doğal afetlerin sayısında önemli bir artış görülmektedir (CRED, 2014). Özellikle 1970'ten sonra ivme kazanan bu artışta başlıca rolü oynayanlar ise hidrolojik, meteorolojik ve klimatolojik afetlerdir. Atmosferik koşullar, dünya genelindeki doğal afetlerin % 91'inden sorumludur (Şekil 6.60). 20. yüzyılın başından bu yana sadece kuraklığa bağlı ölü sayısı 7 milyon, maddi zarar ise 135 milyar dolardır (CRED, 2014). Yine aynı dönemde sel ve taşkınlar yaklaşık 7 milyon ölüm ve 670 milyar dolar zararla sonuçlanmıştır (Bu zararın 633 milyar doları son 30 yılda gerçekleşmiştir) (CRED, 2014). Konvektif fırtınalar, orta enlem siklonları ve tropikal siklonlar ise toplamda 1.3 milyon kişinin ölümüne ve 1014 milyar dolar zarara yol açmıştır (CRED, 2014). Yangınlarda ölü sayısı 3722, zarar ise 55 milyar dolardır (Son 30 yılda 2002 ölü ve 53 milyar dolar zarar) (CRED, 2014). Doğal afetlerde ve meydana getirdikleri zararlarda son yıllarda görülen artış, ölü sayısına aynı oranda yansımamaktadır. Bu, özellikle meteorolojik kaynaklı afetlerde erken uyarı ve önlem alınmasının bir sonucu olabilir.

21. yüzyılın sonlarına doğru, küresel ölçekte özellikle ısı dalgalarının daha şiddetli, daha sık ve daha uzun süreli olması beklenmektedir (IPCC, 2013). Avrupa genelinde de bu artış belirgin olup, özellikle kıtanın

güneyinde yılda 30/40 gün daha fazla olması beklenmektedir (Vajda ve diğ., 2011). Aşırı yağışların sayısında genel bir artış beklenmekle birlikte, bu konuda bölgesel farklılıklar ve yerel belirsizlikler mevcuttur (IPCC, 2013). Projeksiyonlar, iri taneli dolu hadiselerinin sayısının ise Avrupa'nın güneyinde artacağını ortaya koymaktadır (ESSL, 2013).



Kaynak: CRED, 2014

Şekil 6.60 EMDAT veri tabanına göre tüm dünya için 1900-2012 arası doğal afet kayıtları

Türkiye, 31 doğal afet çeşidinin (aktif yanardağ ve tayfunlar hariç) hemen tamamının gözlemlendiği bir coğrafyada yer almaktadır. 1999 Marmara depremlerinden sonra eskiye oranla daha fazla önemsenen depremselliği dışında, meteorolojik afetler konusunda oldukça zengindir. Son yıllarda, özellikle orta ve küçük ölçekli meteorolojik süreçlerin rol oynadığı afetlere dair kayıtların farklı kaynaklardan derlenerek klimatolojilerinin oluşturulmasına başlanmıştır. Bu bağlamda, ülkemizde nispeten ender görüldüğü düşünülen hortum, yıldırım vb. afetlerin de en az sel, şiddetli rüzgar, dolu, heyelan ve don kadar öncelikli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunların yanı sıra sıcak hava dalgaları, çığ, sis, kuvvetli kar, kuraklık, orman yangınları gibi afetler de önemli can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.

EMDAT verilerine göre Türkiye'de 1900-2014 yılları arasında oluşan 77 adet deprem sonucu (yılda ortalama 1.159 kişi olmak üzere) 89.236 can kaybı yaşanmıştır. Sel ve taşkınardan ölen insan sayısı 1.342, etkilenen insan sayısı 1.778.520, toplam zarar ise 2,2 milyar dolardır (CRED, 2014). Heyelan ve çığlar 700 ölümden sorumludur. Fırtınalar 100, yangınlar ise 15 can kaybına neden olmuşlardır. Ekstrem sıcaklıklardaki ölümler ise 100 olarak rapor edilmiştir.

Diğer bir deyişle İklim değişikliği senaryolarına göre ortalama hava sıcaklığında görülebilecek bir-iki derecelik artış, aşırı hava sıcaklıkları ve şiddetli yağışlarda birkaç kat artış anlamına geliyor. Böylece, son yıllarda

dünyanın birçok bölgesi şiddet, etki, süre ve oluştuğu yer bakımından eşi ve benzeri olmayan çok sayıda hidro-meteorolojik afetlere sahne olmaktadır.

Artan bilimsel çalışmalar sonucu son yıllarda aşırı hava olayları, iklim değişikliği ve afetler arasındaki ilişki daha iyi anlaşılmıştır. Şekil 6.61'den de görüldüğü gibi iklim değişikliği aşırı hava olaylarına, aşırı hava olayları da sosyo-ekonomik şartların uygun olduğu yerlerde afetlere neden olmaktadır. Bu nedenle, "iklim değişikliğine uyum" çalışmaları aynı zamanda "afet riski azaltılma"sına; afet riski azaltma çalışmaları da aynı zamanda iklim değişikliğine uyuma katkıda bulunabilmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı da iklim değişikliğine uyum ile afet riskini azaltma çalışmalarının artık birlikte düşünülmesi bir zorunluluk haline gelmiştir.



Kaynak: Kadioğlu, 2012

Şekil 6.61 Küresel iklim değişikliği, afetler ile birlikte iklim değişikliğine uyum ve afet riskini azaltma ve önleme çalışmaları arasındaki ilişkiler.

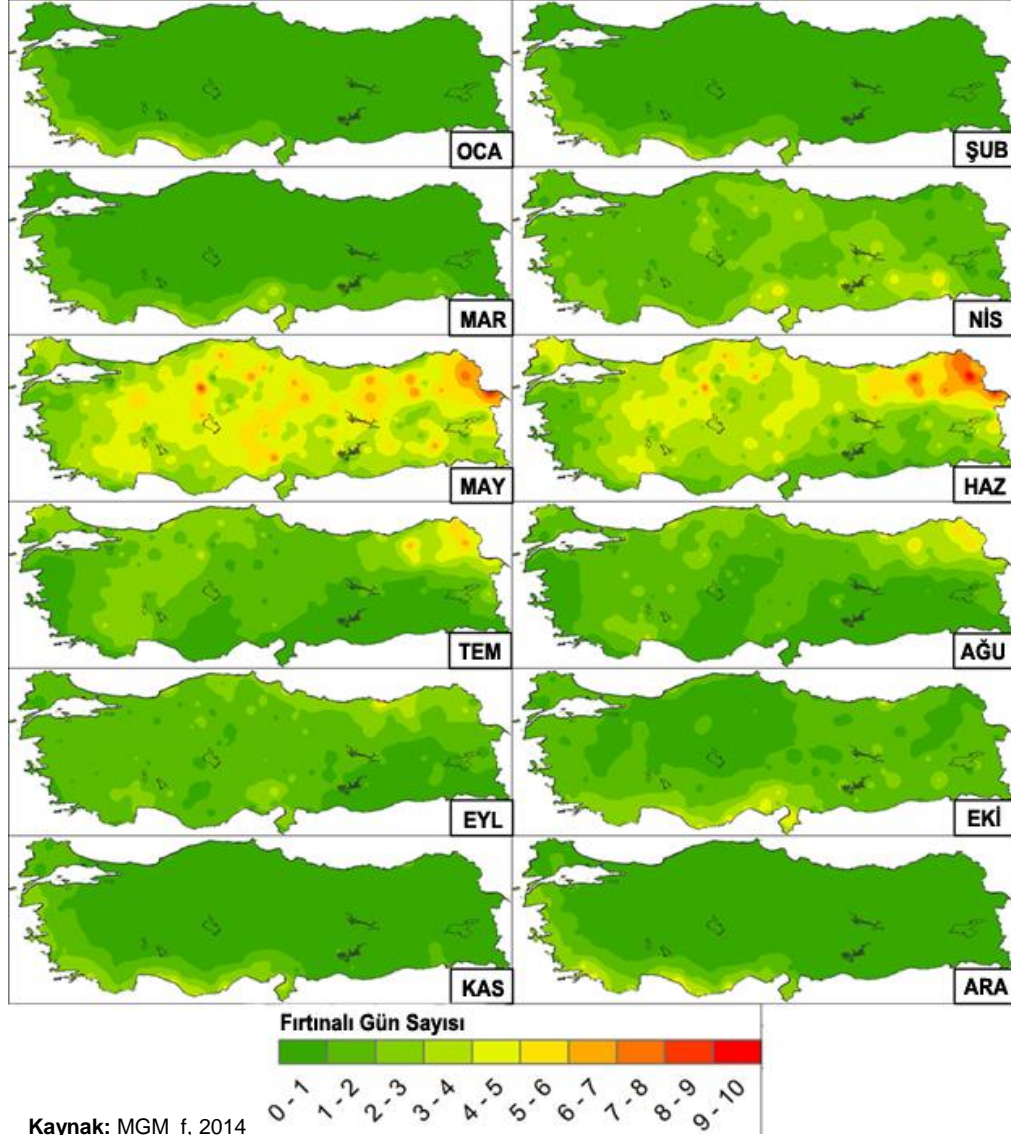
Türkiye’de son zamanlarda sıklığı ve şiddeti artan yıkıcı hava ve iklim olayları, bunlara karşı toplumların zarar görebilirliği ve daha fazla insanın bu olaylara maruz kaldığı hidro-meteorolojik afetlere ait birçok konu ve örnek mevcuttur. Bu nedenle 5. Bildirimde, Çevre ve İklim Göçmenleri, Sıcak Hava ve Elektrik üretimi, Heyelan ve Çığlar, Taşkın ve Kuraklık gibi alt başlıklar altında birçok konu ayrı ayrı ele alınmıştı. Özellikle de ele alınan on üç farklı hidro-meteorolojik afet arasındaki seller ve kuraklık konuları, 5. Bildirim Raporuna ilave olarak hazırlanmış olan Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi Raporunda çok ayrıntılı bir şekilde incelenmişti. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) kayıtlarına göre 5. Bildirim Raporu’nun yayımlandığı 2012 yılından günümüze kadar Konya, Tunceli ve Bilecik olmak üzere hepsi 2014 yılında rapor edilmiş sadece üç adet kuraklık rapor edilmiştir. Benzer şekilde, hepsi 2013 yılında gözlenmiş olan Muğla, Edirne, Kırklareli, Manisa, Bitlis, Hatay, Sinop ve Trabzon’da yaşanmış dokuz adet sele ait kayıt bulunmaktadır. Son yıllara ait üç adet kuraklık ve dokuz adet sel verisi, hem Türkiye genelini temsil etmemekte, hem de 5. Bildirimden bu yana bu konularda analize ve kayda değer önemli bir değişikliğin olmadığını göstermektedir.

Özetle, bu bölümde özellikle son yıllarda kamuoyunun fazlaca dikkatini çeken, ülke genelinde can ve mal kayıplarına neden olan hortum, yıldırım, gökgürültülü fırtınalar, şiddetli doğrusal rüzgarlar, orman yangınları ve

tarım ürünlerine en fazla zarar veren afet olan dolu hadisesi yeni oluşturulan kapsamlı veri tabanlarından alınmış istatistiksel bilgiler ile ele alınacak, Türkiye’de iklim değişiminin hidro-meteorolojik afetlere olan etkisine ait yeni örnekler verilecektir.

Konvektif Fırtınalar ve Etkileri

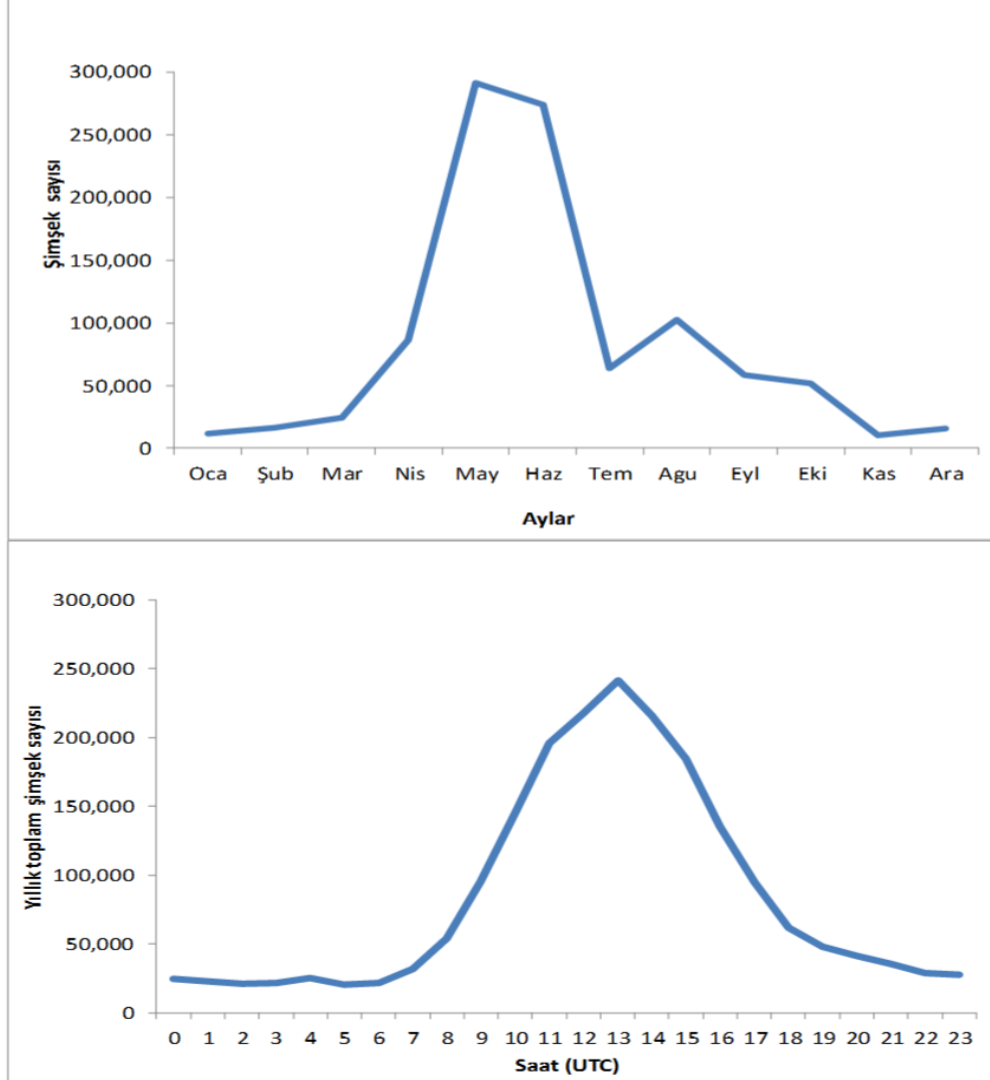
Konvektif fırtınalar, şimşek, şiddetli yağış ve zaman zaman dolu ve hortuma neden olan bir bulut ya da bulut kümesidir. Bu tehlikeli hava durumu atmosferde çok büyük miktarlarda enerji olmasını gerektirir. Bu enerji, doymuş hava atmosferde hızla yükseldiğinde açığa çıkar. Bu nedenle konvektif fırtınalar yükselen ya da kaldırılan hava nedeniyle oluşan düşey uzunluğu fazlaca olan kümülonimbus bulutlarıyla ilişkilidirler. Bütün konvektif fırtınalar aynı değildir. Bazıları az miktarda yağışa neden olurken, bazıları saatlerce sürerek rüzgar hatları ve kümeler oluşturabilirler. Yine de hepsi tahminciler tarafından aşırı şiddetli rüzgarlar, dolu ve hortum gibi şiddetli hava olayları yaratmaları muhtemel olarak değerlendirilirler. Şekil 6.62’de 277 MGM istasyonuna ait 1960-2013 yılı aylık ortalama gökgürültülü gün sayısı gözlemlerine dayanarak oluşturulmuş gök gürültülü fırtına frekans dağılımı görülmektedir. Gök gürültülü fırtınalar Mayıs ve Haziran aylarında ülke genelinde özellikle iç ve kuzeydoğu kesimlerde en sık görülmektedir. Maksimum gök gürültülü fırtına frekansı geç son bahardan erken ilk bahara kadarki dönemde Ege ve Akdeniz kıyılarına kaymaktadır (Tiliev-Tanrıöver, Kahraman, Kadioğlu ve Schultz, 2015).



Şekil 6.62 Her bir aya ait Türkiye’de gözlenen ortalama gök gürültülü fırtınalı günlerin sayısı

Yıldırım

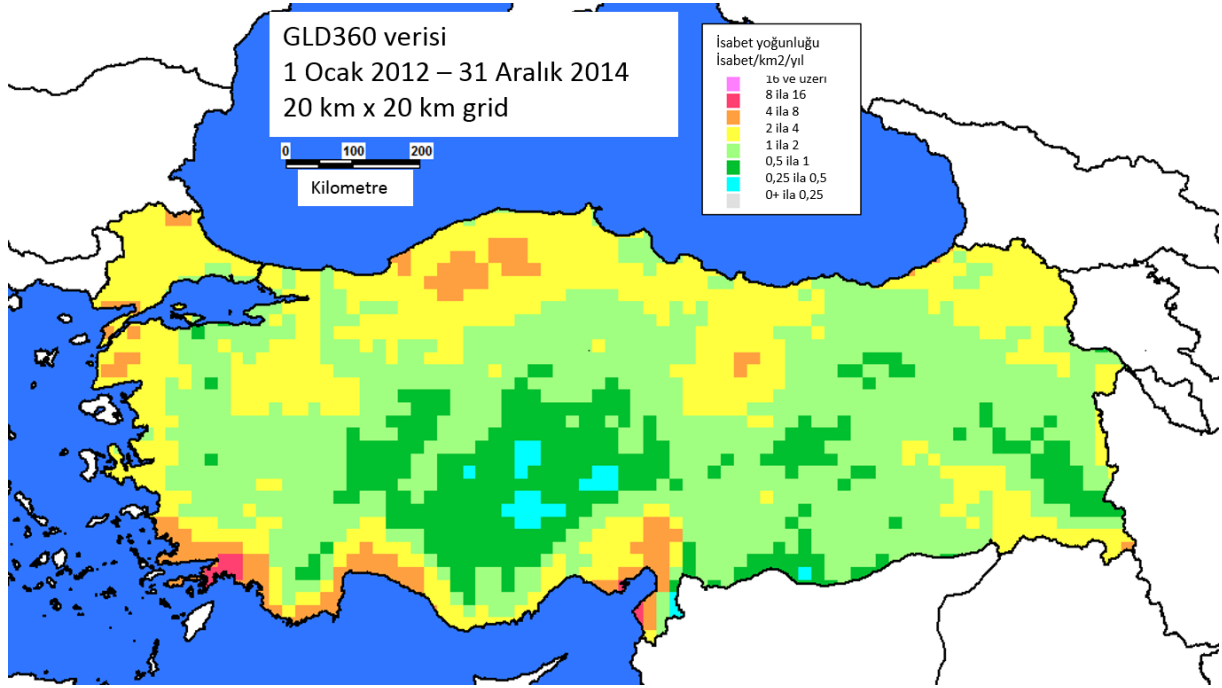
Yıldırımlar can ve mal kayıplarına neden olabilen, konvektif fırtınalarla ilişkili hadiselerdir. Orman yangınlarının da başlıca nedenleri arasında yer alan yıldırımların her yıl dünya genelinde 24.000 kişinin ölümüne 240.000 kişinin yaralanmasına neden olduğu tahmin edilmektedir (Holle ve Lopez, 2003). Ülkemizde en sık bahar ve yaz aylarında gerçekleşen şimşek hadiselerinin yıllık salımı Şekil 6.63a’da görülmektedir. Ayrıca günlük dağılıma göre en yoğun şimşek gerçekleşen zaman dilimi öğleden sonradır (Şekil 6.63b). Yine Vaisala tarafından sağlanan gözlemsel veriler şimşek sıklığının kıyı kesimlerde iç kesimlere nazaran genellikle fazla olduğunu, en düşük şimşek yoğunluğunun Konya ovası ve civarında gerçekleştiğini göstermektedir (Şekil 6.64).



Kaynak: Tilev-Tanrıöver, Kahraman, Kadioğlu ve Schultz, 2015

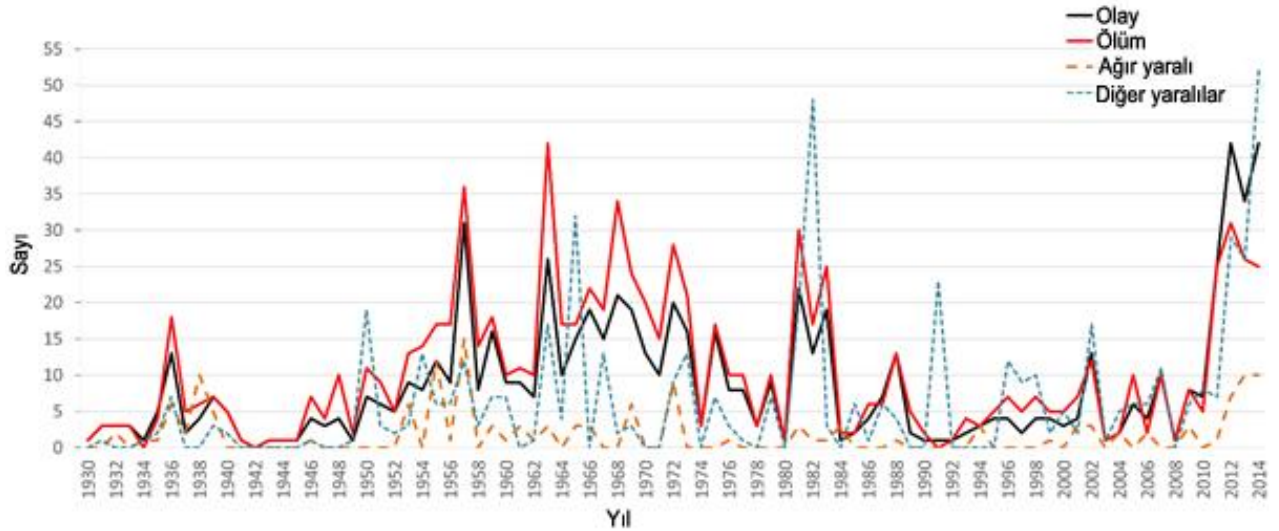
Şekil 6.63 Türkiye’de 1 Ekim 2011-30 Eylül 2013 tarihleri arasında gözlemlenen şimşeklerin (a) yıllık ve (b) günlük salınımı

1930-2013 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanan yıldırım olaylarının yıllara göre dağılımı Şekil 6.65’te görülmektedir. 1930’dan 2014 Haziran sonuna kadarki zaman dilimini içeren çalışmaya göre bu süreçte Türkiye’de 742 adet insan ölüm ya da yaralanması ile sonuçlanan yıldırım olayı gerçekleşmiştir. Bu olaylar 895 ölüm, 149 ağır yaralanma ve 535 yaralanmaya neden olmuştur. Hadiselerin büyük bir kısmı (%89) Nisan’dan Ağustos’a kadarki süreçte gerçekleşmiştir. Pik aylar Mayıs ve Hazirandır (Şekil 6.63a). İnsan ölüm ya da yaralanması ile sonuçlanan yıldırım olaylarının hem yıllık hem de günlük salınımı (Şekil 6.63b). Olayların tamamına yakını (%86) kırsal kesimlerde yalnızca %14’lük kısmı şehir ya da ilçe merkezlerinde gerçekleşmiştir (Şekil 6.66).



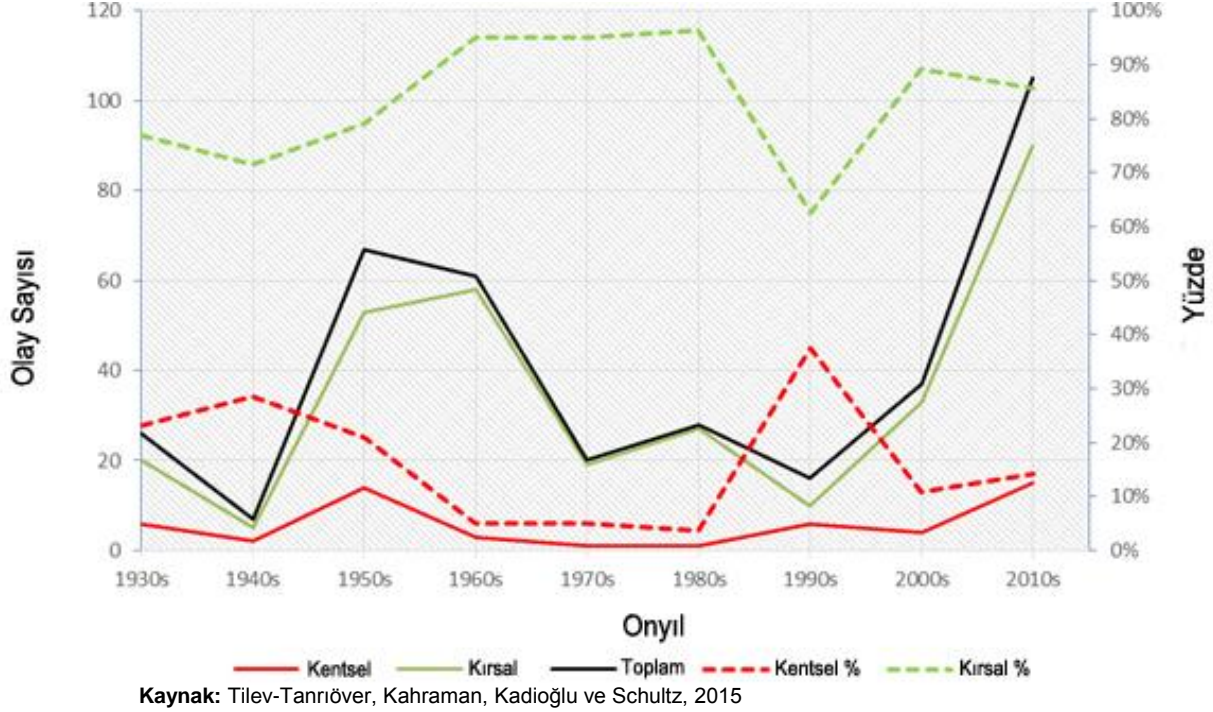
Kaynak: Tilev-Tanrıöver, Kahraman, Kadioğlu ve Schultz, 2015

Şekil 6.64 Türkiye’de 1 Ocak 2012-31 Aralık 2014 tarihleri arası şimşek yoğunluk dağılımı ($\text{km}^{-2} \text{yıl}^{-1}$)



Kaynak: Tilev-Tanrıöver, Kahraman, Kadioğlu ve Schultz, 2015

Şekil 6.65 1930-2014 yılları arasında gerçekleşen ölüm ya da yaralanmaya neden olan yıldırım olayları ve bunlara ilişkin ölü, ağır yaralı, yaralı sayıları



Şekil 6.66 Türkiye’de ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanan yıldırım olaylarının gerçekleştiği yerlere göre dağılımları (şehir/kırsal)

Geçmiş dönemlere ait verinin temsil gücünün az olması nedeniyle uzun yıllar ortalama verilememekle birlikte 2012 yılı ölü sayısı 31, 2013 yılı 26 ve 2014 yılı (Haziran sonuna kadar) 25’tir. Yaralanma sayıları ise 2012 yılında 36, 2013 yılında 36 ve 2014 yılında (Haziran sonuna kadar) 62’dir.

Hortum

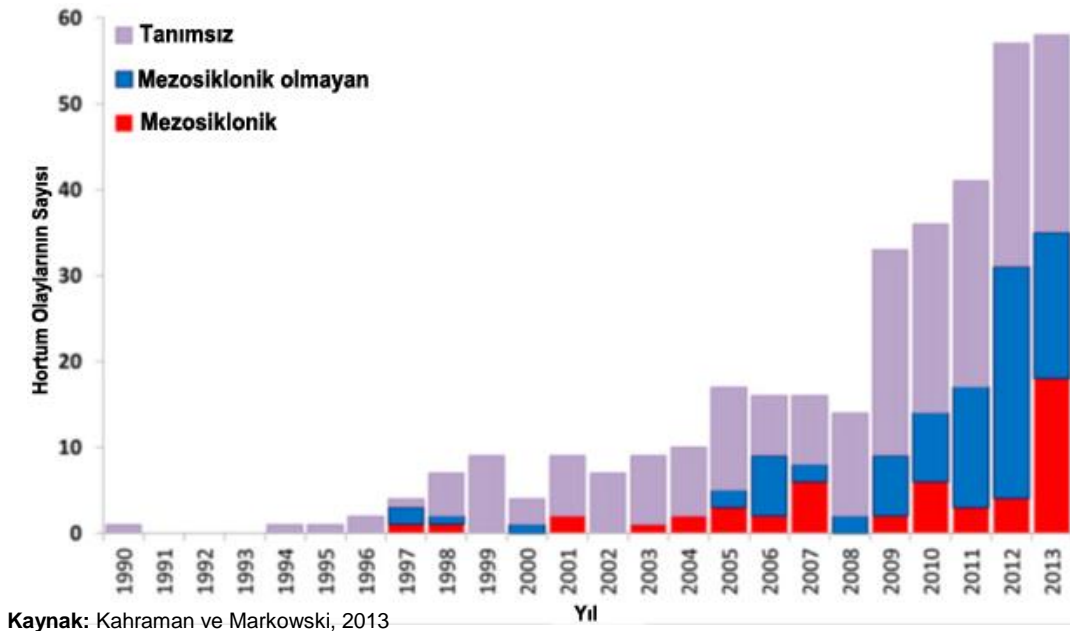
Hortum, birkaç yıl öncesine kadar Türkiye’de son derece nadir, hatta istisnai bir meteorolojik hadise olarak değerlendirilmekteydi. Geride 4 ölü ve önemli hasar bırakan 2004 Ankara Çubuk hortumu, 7 can kaybına neden olan 2012 Elazığ hortumu, ve özellikle 2014’te İstanbul kıyılarında gözlenen hortumlar, dikkatleri son yıllarda bu hadiseye çekmiştir. Türkiye için yayınlanan ilk hortum klimatolojisine göre hortumlar Türkiye’de eskiden beri gözlenen, ancak pek iyi bilinmeyen meteorolojik afetler arasında yer almaktadır. Küresel iklim değişimi ile hortum frekans ve şiddetindeki değişimlerin sağlıklı bir biçimde ilişkilendirilmesi ise rapor edilme oranı, doğal değişkenliğin bilinmemesi gibi nedenlerden dolayı gözlem verisiyle mümkün değildir. Genel olarak küresel sıcaklıkların artması, nem ve atmosferik kararsızlığın artması ile daha fazla sayıda borana (oraja) neden olabileceksede, ısınmanın kutup ve tropiklerde eş miktarda olmaması, dolayısıyla yukarı ve aşağı enlemlerdeki sıcaklık farkının azalması ile jetlerin zayıflaması göz önünde bulundurulduğunda hortum üreten süper hücreli fırtınalar için önemli olan rüzgar kaymasının azalması söz konusudur. Dolayısıyla iklimdeki değişim genel olarak orta enlemlerde termodinamik koşulların daha uygun, dinamik koşullarına daha az uygun olacağına işaret etmektedir. Her iki unsurun birlikte azalış ya da artış göstermemesi, bu konudaki belirsizliğin ana kaynağıdır.

Böylece son yıllarda görsel ve yazılı medyaya yansıyan bazı hortum hadiseleri nedeniyle Türkiye’deki hortumlar konusu daha sıklıkla gündeme gelir olmuştur (Şekil 6.67). Bilimsel literatürde de ilk kez Türkiye’deki hortumlar ile ilgili çalışma 2014’te yayınlanmıştır (Kahraman ve Markowski, 2013)

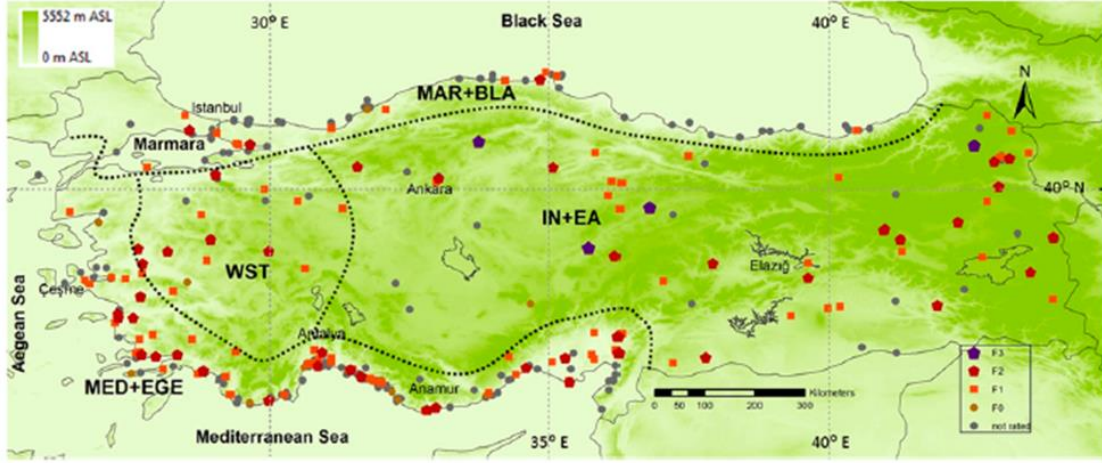
Çeşitli kaynaklardan derlenen kayıtlarla oluşturulan Türkiye hortum klimatolojisi, 1818'den bu yana 385 hortum hadisesine ait veriyi içermektedir. Kayıtlara göre bu hortumlar en az 31 ölü ve 204 yaralıya neden olmuştur. Elimizde verisi olan hortum hadiselerinin yarısından fazlası son beş yıla ait olmakla birlikte, kayıtlarda son yıllarda görülen artış olası bir iklim değişiminden çok öncelikle iletişim-rapor teknolojisindeki devrimsel gelişmelere (internet, akıllı telefonlar, vb.ine) bağlıdır. Gerçekte hortum gibi özel şartlarda oluşan ve ender görülen, orta-küçük ölçekli hadiselerin rapor edilmiş olanları, gerçekleşen tüm hortumları temsil ettiği varsayılsa dahi hortum olaylarının sayısı yıldan yıla çok değişken olabilir. Bu yüzden olası bir iklim değişimi sinyalini bu tip gözlemsel bir veri ile yakalamak henüz anlamlı olmayacaktır.

Şiddet sınıflandırması yapmaya müsait bilgi içeren kayıtlara göre, Türkiye hortumları Fujita Ölçeğine göre rüzgar hızı 84-116 km/saat arasında değişen ve hafif hasara neden olan F0 ile en az rüzgar hızı 182-253 km/saat arasında değişen ve önemli hasara neden olabilen F3 arası şiddettedir. Daha temsili olduğu düşünülen son 5 yıllık veri göz önüne alındığında, Türkiye'de 7'si mezosiklonik olmak üzere yılda ortalama 45 hortum hadisesi gözlenmektedir (Şekil 6.67). Hortumların önemli bir kısmı sahillerde oluşan "spout" cinsi hortumlardır. Akdeniz ve Ege sahillerinde ağırlıklı kış aylarında görülen hortumlar, Türkiye hortum veritabanını domine etmektedir (Şekil 6.68). Özellikle Antalya-Anamur sahil hattı, Avrupa'da en yüksek hortum frekansına sahip bölgelerden biri olup, yılda 10.000 km²'de 19 hortum istatistiğine sahiptir. Ancak bu hortumların büyük kısmı karaya çıkmayan, zayıf su hortumlarıdır. Karadeniz kıyılarındaki hortumların görülme sıklığı ise yaz sonu, sonbahar başında artmaktadır. İç bölgelerde ise sayıca çok daha az olmakla birlikte daha şiddetli, mezosiklonik karakterli hortumlar ağırlıktadır, pik aylar Mayıs ve Haziran'dır.

Türkiye hortumlarının günlük dağılımı, öğleden sonra ve erken akşam saatlerinde daha fazla hortum gözleendiği, gece saatlerinde ise frekansın azaldığını göstermektedir.



Şekil 6.67 Türkiye'deki hortum hadiselerinin 1990-2013 yılları arasına zamana bağlı değişimi.

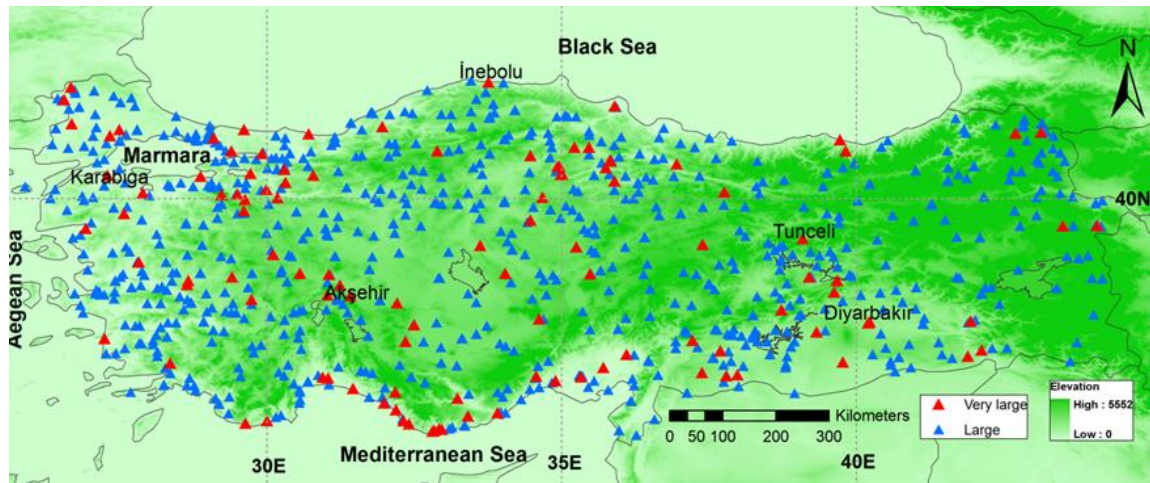


Kaynak: Kahraman ve Markowski, 2013

Şekil 6.68 Türkiye hortumlarının coğrafi dağılımı. (MAR: Marmara Bölgesi, BLA: Karadeniz Bölgesi, MED: Akdeniz Bölgesi, IN: İç Anadolu Bölgesi, EA: Doğu Anadolu Bölgesi).

Dolu

Türkiye’de dolu en sık gözlenen zarar verici meteorolojik hadiselerden biridir (Şekil 6.69). Özellikle bitkilerin en kırılgan olduğu bahar aylarında gerçekleşmesi, doluyu tüm doğal afetler içerisinde tarımsal açıdan en önemli afet yapmaktadır. TARSİM verilerine göre dolu, son 7 yıl içerisinde tarımsal sigortalar kapsamında yapılan afet ödemelerinin yarısından fazlasından sorumludur (Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015). Çeşitli kaynaklardan derlenmiş kayıtlarla oluşturulan Türkiye iri taneli dolu klimatolojisine göre, Mayıs ve Haziran aylarında diğer tüm aylarda görüldüğünden daha fazla iri taneli dolu hadisesi yaşanmaktadır (Şekil 6.69).



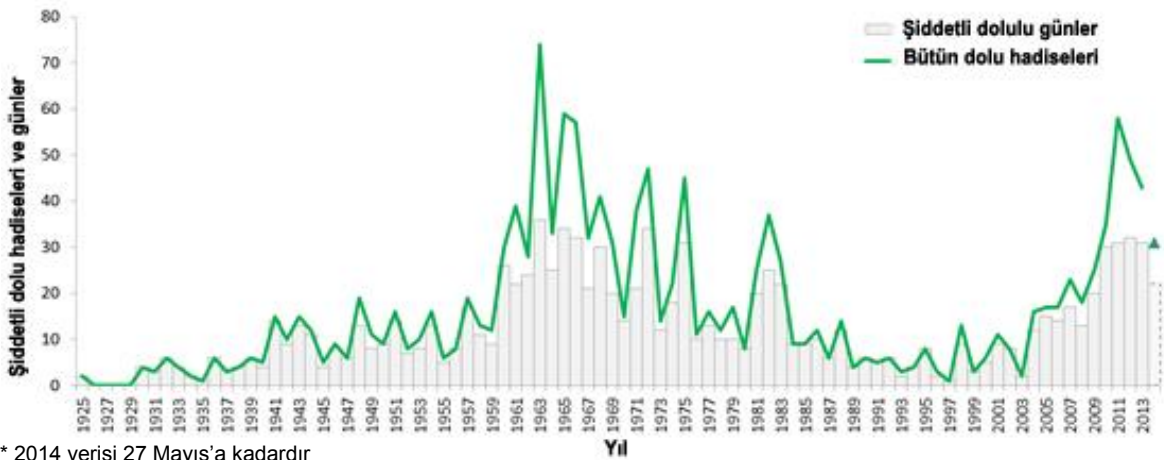
Kaynak: Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015

Şekil 6.69 Türkiye’de gözlenmiş iri ve çok iri taneli dolu hadiselerinin konumları

Türkiye’de çeşitli kaynaklardan derlenen, 1,5 cm ve daha büyük çapa sahip dolu kayıtlarından oluşturulan şiddetli dolu klimatolojisi, Şekil 6.70’de verildiği gibi 1925-2014 arasında, 1.107 günde gerçekleşen 1.489

hadiseye ait bilgi içermektedir (Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz ve Markowski, 2015). Çalışmaya göre meteorolojik afetlere bağlı sigorta ödemelerinin % 60'ı doludan kaynaklanmakta, dolu zararlarının en önemli kısmı da tarım alanlarında gerçekleşmektedir.

Türkiye'de 750 grama varan ağırlıkta dolu taneleri gözlenmiş, yarım metre yüksekliğe erişen dolu yükseklikleri rapor edilmiştir. Daha temsil edici olduğu düşünülen son beş yıllık veriye göre, Türkiye'de yılda ortalama 29 günde gerçekleşen 42 iri taneli dolu hadisesi gözlenmektedir. Bunların %8,3'ünün çapı 4,5 cm'den daha büyüktür. İri taneli dolu hadiselerinin en sık görüldüğü yıllar, yılda en az 29 hadisenin kaydedildiği 1960'lardır. Ayrıca 2005'ten bu yana da frekansta artış mevcuttur.

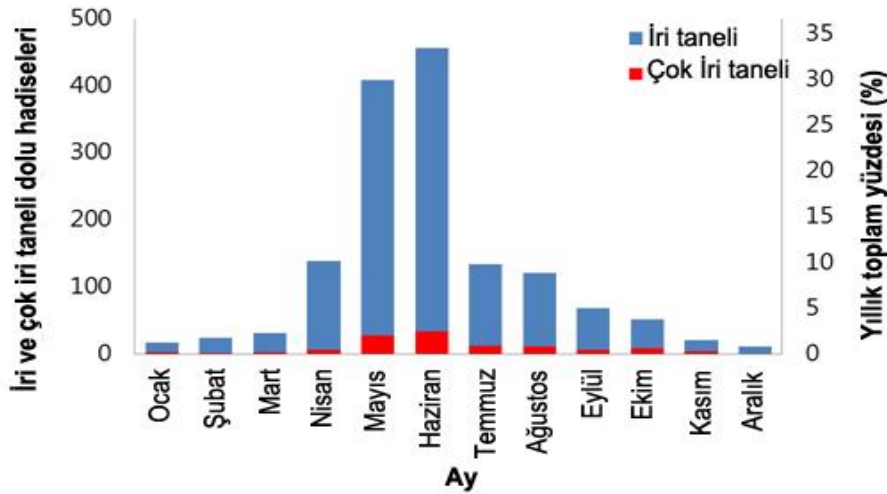


* 2014 verisi 27 Mayıs'a kadardır

Kaynak: Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015

Şekil 6.70 Türkiye'de şiddetli dolu hadiseleri ve şiddetli dolulu günler, 1925-2014

Türkiye'de şiddetli dolu hadiseleri ilkbahar ve yaz aylarında daha sık gerçekleşmektedir (Şekil 6.71). Tüm şiddetli dolu hadiselerinin toplam % 58'i Mayıs ve Haziran'da gözlenmektedir. Aralık ayı en düşük frekansa sahiptir. Günlük dağılıma göre pik saatler öğleden sonra ve akşam saatleridir.



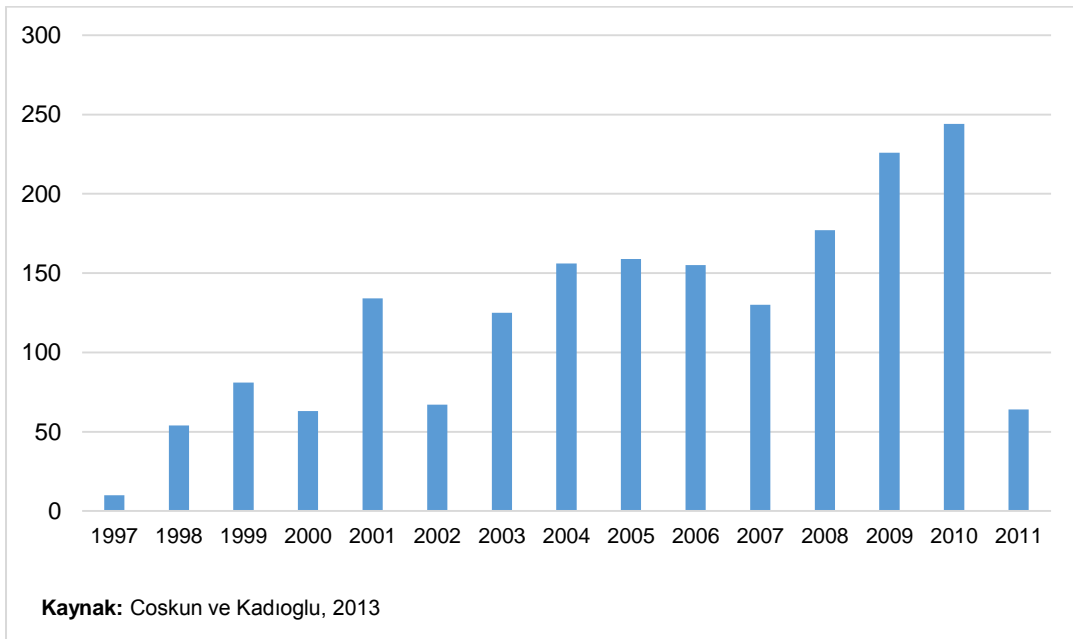
Kaynak: Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015

Şekil 6.71 Türkiye'deki iri (çapı 1.5 ~4.5 cm arası) ve çok iri taneli (çapı 4.5 cm'den büyük) dolu hadiselerinin yıllık dağılımı.

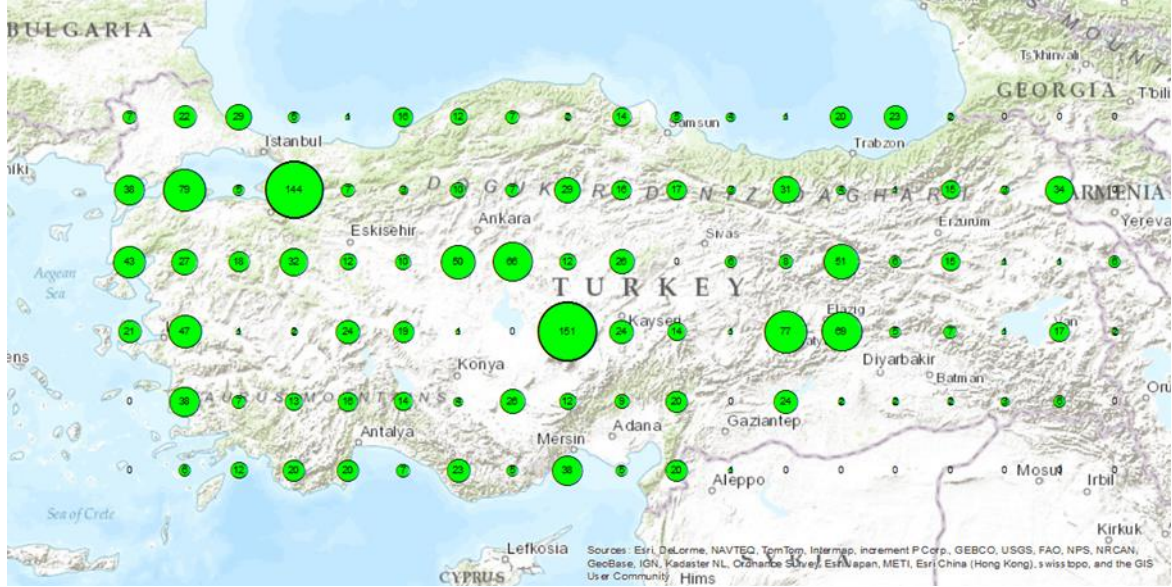
Şiddetli Doğrusal Rüzgarlar

Şiddetli doğrusal rüzgarlar, Türkiye'deki afetler arasında önemli bir yer tutar. 1997-2011 yılları arasındaki MGM fevk rasatlarına dayanan bir çalışmaya göre yılda ortalama 123 zarar verici şiddetli rüzgar hadisesi yaşanmaktadır. Şubat ve Mart ayları, şiddetli doğrusal rüzgarın pik yaptığı aylardır.

Şiddetli esen rüzgarlar insan hayatında önemli etkilere sahiptir. Özellikle ulaşım sektörünü oldukça olumsuz biçimde etkilerler. Deniz ve hava taşımacılığında aksamalara, maddi zararlara, hatta ölümlere sebep olabilirler. Türkiye'de yılda ortalama 35 defa afet seviyesinde şiddetli rüzgarlar meydana gelmektedir (Kadıoğlu, 2012). Şiddetli doğrusal rüzgar tanımı için çeşitli kriterler belirlenmiştir. ESSL "ölçülen hamlesi en az 25 m/s ve ya rüzgar hızı 25 m/s ve daha fazla olacak şekilde zarar veren rüzgar" olarak tanımlanmıştır. NOAA şiddetli denilebilmesi için "en az 50 knot'lık hamle veya rüzgar hızı olmalı" şeklinde bir kriter belirlemiştir. Şiddetli doğrusal rüzgarları oluşturan başlıca mekanizmalar şunlardır: Sinoptik ölçekli yatay basınç gradyanı ile ilişkili rüzgar fırtınaları, konvektif sistemlere ilişkin rüzgar fırtınaları ve topografya etkisi ile oluşan rüzgar fırtınaları. 1997-2011 yılları arasındaki MGM fevk rasatlarına dayanan bir çalışmaya göre 2010 yılı 244 şiddetli doğrusal rüzgar hadisesinin vuku bulduğu yıldır (Coşkun ve Kadıoğlu, 2013). 1997 yılı ise 10 hadise ile minimum hadise yaşanan yıldır (Şekil 6.72). İncelenen 15 yılın ortalaması ise 123'tür. Aylık dağılım grafiğine göre Şubat ve Mart ayları, şiddetli doğrusal rüzgarın pik yaptığı aylardır. Saat verisi barındıran 579 hadisenin 259'u 12:00-18:00 saatleri arasında gerçekleşmiştir. Süre dağılım grafiğinde 12 saat ve daha uzun süren hadiseleri dinamik zorlama sonucu oluşan sinoptik ölçekli hadise olabileceği düşünülmüştür. İncelenen süreçte 212 adet 12 saatten uzun olay gerçekleşmiştir. 6 saat, 3 saat, 1 saat ve 15 dakikadan daha kısa süren hadiseleri ise konvektif zorlamayla oluşan mezoölçekli hadise olarak sınıflandırılabilirliği düşünülmüştür. En fazla hadisenin yaşandığı yerler; batıda Kocaeli ve Bandırma, İç Anadolu'da Nevşehir, doğuda ise Elazığ ve Malatya çevreleridir (Şekil 6.73). İncelenen yıllar arasında kayıtlara geçen ölü sayısı 6, yaralı sayısı ise 73'tür.



Şekil 6.72 Türkiye'deki şiddetli doğrusal rüzgarların yıllara göre dağılımı



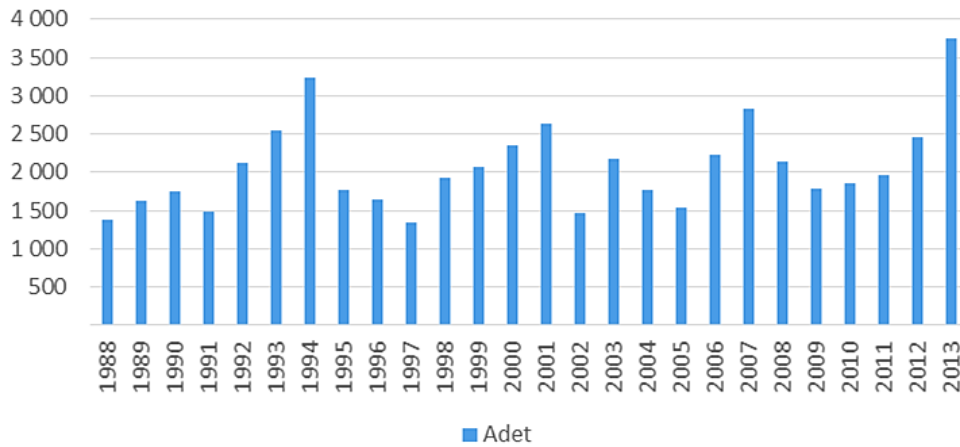
Kaynak: Coskun ve Kadıoğlu, 2013

Şekil 6.73 Türkiye'deki şiddetli doğrusal rüzgarların bölgesel görülme sıklıkları

Orman Yangınları

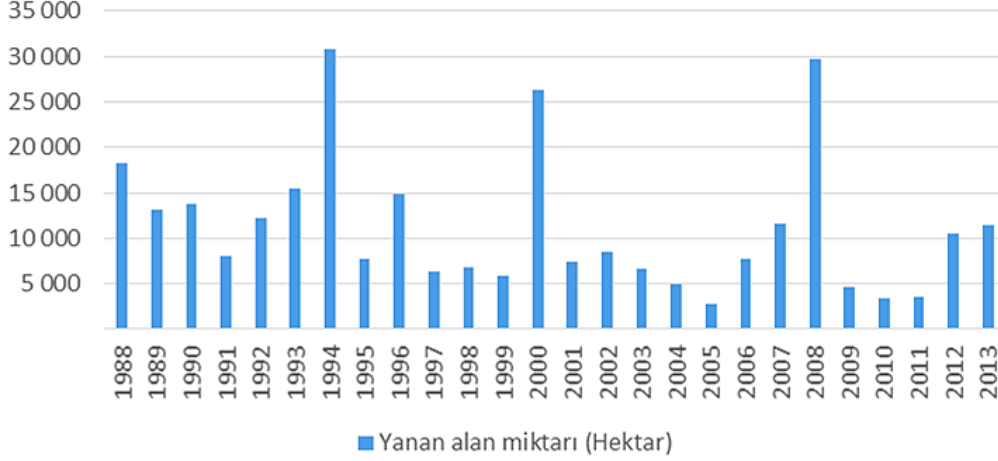
Türkiye'de 21,9 milyon hektar orman bulunmaktadır. Bu alan ülke topraklarının yaklaşık %27,6 lık kısmına karşılık gelmektedir. Yılda 38,7 milyon ton oksijen üreten ormanlarımızı tehdit eden etmenlerin başında dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi orman yangınları gelmektedir (OGM_g, 2014).

Şekil 6.74'te 1988'den 2013'e kadar her yıl gerçekleşen orman yangınlarının sayıları, Şekil 6.75'te ise bu yangınların tahrip ettiği alan miktarları görülmektedir. 2013 yılında orman yangını sayısına nazaran yanan alan miktarının azlığı dikkat çekici niteliktedir.



Kaynak: OGM_f, 2014

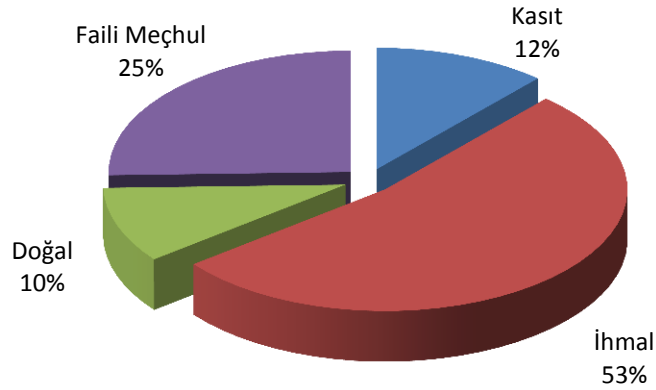
Şekil 6.74 1988-2013 yılları arasında Türkiye'de gerçekleşen orman yangını sayısı



Kaynak: OGM_f, 2014

Şekil 6.75 1988-2013 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen orman yangınlarında yanan alan miktarı

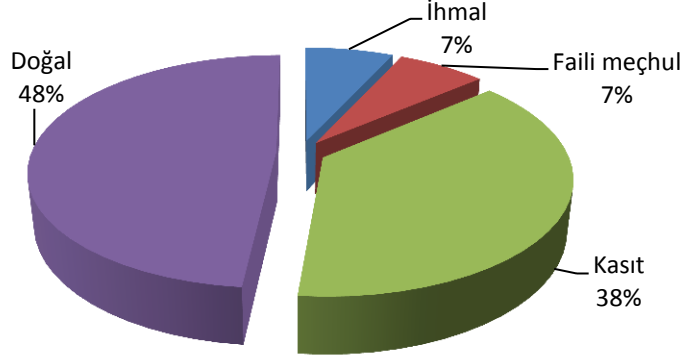
Uzun yıllar ortalamalarına bakıldığında (1997-2013) orman yangınlarının birincil nedeni %53'lük pay ile ihmaldir (Şekil 6.76).



Kaynak: OGM,_h, 2014

Şekil 6.76 1997-2013 yılları arasında Türkiye’de çıkan orman yangınlarının nedenlerinin yüzdesel dağılımı

2013 yılı yangınlarının nedenlerinde ise ihmâl %37,8 lik pay ile ikinci sırada yer almaktadır. %48,4 lük kısmının sebebi belirlenememekle birlikte %6,9 luk kısmı kasıt ve bir diğêr %6,9'luk kısmı ise yıldım nedenlidir (Şekil 6.77).



Kaynak: OGM_h, 2014

Şekil 6.77 2013 yılında Türkiye’de gerçekleşen orman yangınlarının nedenlerinin dağılımı

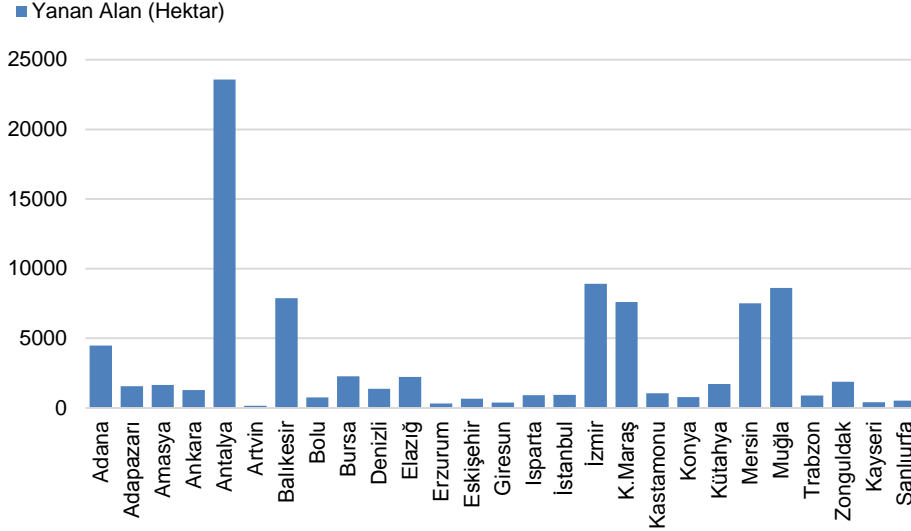
Ege ve Akdeniz bölgelerinde yer alan ormanlar yangına çok hassastırlar (Şekil 6.78).



Not: Bu harita üzerinde orman yangını sayıları rakamla yazıldığı için harita üzerinde ayrıca lejand verilmemiştir.

Şekil 6.78 Türkiye’de 1950-2010 yılları arasında orman yangını afet sayılarının illere göre dağılımı

Özellikle orman bölge müdürlükleri genelinde bakıldığında, Ege ve Akdeniz bölgeleri, il bazında Antalya, İzmir ve Muğla’da yer alan ormanlar yangına çok hassas olduğu görülmektedir (Şekil 6.79).



Kaynak: OGM_g, 2014

Şekil 6.79 OGM-OYM'ye göre 2004-2013 yılları arasında orman bölge müdürlükleri bazında görülen orman yangını sayısı ve bu yangınlarda yanan toplan alan miktarları

6.4.3.2 Uyum Tedbirleri

Günümüzde artık küresel iklim değişikliğine bağlı hidro-meteorolojik riskler, diğer doğal afetlerin neden olduğu risklere kıyasla daha büyük olarak değerlendirilmektedir. Örneğin dünyada son 50 yılda görülen her 10 doğal afetten dokuzu şiddetli hava ve iklim olaylarından kaynaklanmaktadır. Maalesef iklim modelleri, can ve mal kayıplarının küresel iklim değişikliğiyle ekstrem hava olaylarının sıklığı, süresi ve şiddetindeki artışa paralel olarak daha da büyüyeceğini öngörmektedir. Diğer bir deyişle, küresel iklim değişikliğiyle beraber son yıllarda dünyanın birçok bölgesi şiddet, etki, süre ve oluştuğu yer bakımından eşi ve benzeri olmayan çok sayıda hava ve iklim olayına sahne olmaktadır. Bu değişimler, dünya üzerindeki tüm canlı yaşam ve toplumların sosyo-ekonomik gelişimi için büyük tehlikeler oluşturmaktadır.

Özetle, Türkiye'de de değişen iklimle birlikte yaşadığımız düzensiz, ani ve şiddetli yağışlar ve seller; heyelanları, erozyonu ve çölleşmeyi artırıyor. Kuraklıkla birlikte kıtlık, orman yangınları, sıcak hava dalgaları, çekirge istilası, kene, sivrisinek vb. haşereler ve bunlara bağlı olarak yaşanan uzun mesafeli göçler de artıyor. Artan rüzgar fırtınaları ise şiddetli yağmur, dolu, hortum, yıldırım, ani sel, şehir selleri gibi afetlerin daha sık, daha şiddetli, daha uzun süreli ve her yede etkili olmasına neden oluyor. Böylece Türkiye'de insan kaynaklı iklim değişikliğine bağlı olarak sadece büyük şehirlerimizde meydana gelen sel hasarlarının neden olduğu maddi kayıplar, depreme yaklaştı. Sadece yıldırımların yol açtığı can kaybı ise son iki yılda yüzlerce kişiye ulaştı. Dolu hasarı ise tarım sigortası ödemelerinde birinci sıraya yerleşti. Böylece son yıllarda Türkiye'de afetlerden dolayı ortaya çıkan maddi kayıplar hızla artmakta. Bununla beraber, toplumların refahını yükseltmek sürdürülebilir kalkınma ve afetlerle mücadeleyle mümkündür. Ayrıca can ve mal güvenliğinin sağlanması, temel bir insan ihtiyacı ve toplum refahının temel şartlarından biridir.

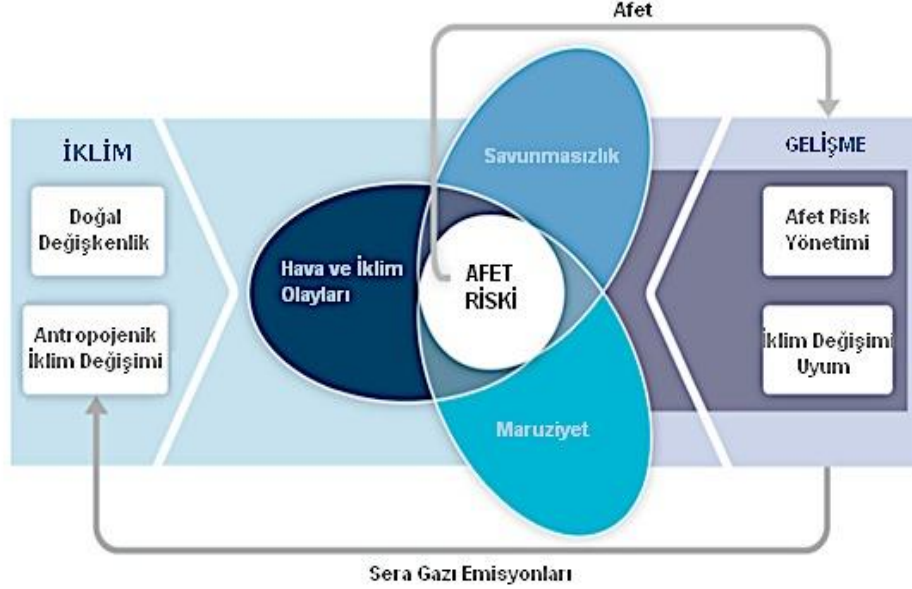
Bu nedenlerden dolayı, Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün ilk aşamasında (2008-2012) emisyon salımlarının azaltımı gibi her hangi bir taahhüdü bulunmamasına rağmen, idare kanunları, kurumsal yapılanma ve iklim değişikliğinin etkilerini önleme ya da azaltma önlemleri çerçevesinde önemli adımlar atılmıştır. İklim

değişimiyle ilgili küresel çalışmalara ek olarak, erozyon kontrolü, su kaynaklarının korunması ve kentsel dönüşüm de Türkiye'nin gündemindedir.

Örneğin, son yıllarda durum tespiti, etki, etkilenebilirlik ve uyum konusunda gerçekleştirilen önemli ilerlemelerden bazıları özet olarak aşağıdaki gibidir:

- OSİB MGM 2014'da test etmekte olduğu yıldırım tespit ve takip sistemlerinden 2015 yılında (YTTS) 35 adet kurma kararı alması.
- Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı'nın "2010 Yılı Taşkın Koruma Seferberliği" kapsamında, MGM ve DSİ Genel Müdürlüğü'nce gözlem ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü ile OGM tarafından yapılan ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığının tarımsal kuraklığın etkilerini azaltmak ve önlemleri belirlemek için başlattığı "Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı", 2008-2012.
- Türkiye'nin iklim değişikliğine adaptasyonu ve afetlerle mücadele kapasitesini geliştirmek için BM Ortak Programı - MDG-F 1680 Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Projesi, Haziran 2008 – Haziran 2011.
- Türkiye'de hidro-meteorolojik afet zararlarını azaltmak ve bölgesel işbirliğini geliştirmek için WMO ve UNDP tarafından yürütülen "Güneydoğu Avrupa Afet Risk Azaltımı Bölgesel İşbirliği Projesi", 2008-2013.
- ÇŞB'nin "Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı" ile birlikte "Türkiye'nin İklim Değişikliği 5. Ulusal Bildirimi", 2011-2012.
- OSİB'in başlattığı "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" ile havzalar özelinde su kaynaklarının nasıl etkilendiği 2013 yılından itibaren beri tespit edilmekte ve havzalarda sektörel uyum planlaması yapılmaktadır.
- OSİB SYGM Ülkemizde havzalar bazında "Taşkın Risk Yönetim Planları" nın oluşturulması için 2012 yılında başlattığı faaliyetler kapsamında şuan Yeşilirmak ve Antalya Havzalarında Taşkın Yönetim Planları hazırlanmaktadır.

Bütün bunlara ilave olarak, artık Türkiye'de de IPCC'nin 2012 SREX raporunda benimsendiği gibi afetlerin artan ekolojik, çevresel, sosyal ve ekonomik kayıplarını en aza indirilebilmesi için artık risk yönetimi stratejisiyle birlikte iklim değişimine uyum ile ilgili tüm politikalar, planlar ve programlar "iklim değişikliği risk yönetimi" adı altında bütünleşik bir şekilde düşünülerek ele alınması gerekmektedir (Şekil 6.80).



Kaynak: (IPCC, 2014)

Şekil 6.80 IPCC SREX'in temel yaklaşımının şematik gösterimi (iklim değişikliği ile mücadelede iklim değişikliğine uyum ve afet risk yönetimi ilişkisi).

Meteorolojik afetler ile mücadele farklı kurumların gündemleri, kaynakları ve stratejilerini koordine etmek her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de sorunlardan biridir. Ayrıca, UNFCCC'de görüşmeler iklim değişikliğine uyum zerine giderek daha fazla odaklanmaktadır. Afet risklerini azaltma konusunu ele alan uzmanlar ve kurumlar ise büyük ölçüde risk yönetimi sorunlarıyla ilgilenmektedir. Böylece afet yönetimi, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili politika ve tedbirlerde ulusal ve uluslararası koordinasyon olmadığı için farklı uluslararası politik ve teknik çerçeveler içinde ele alınmaktadır. Bu nedenle, meteorolojik afetlerle mücadele konusuyla ilgili kurum ve uzmanlar arasında şuan sinerji, bilgi ve işbirliği istenen seviyede değildir. Bunun sağlanması için Türkiye'de de artık "afet risk yönetimi stratejisi"yle birlikte "iklim değişikliğine uyum" tüm politika, plan ve programlarda "İklim Risk Yönetimi" adı altında bütünleşik/birleşik bir şekilde düşünülerek ele alınmalıdır. Diğer bir deyişle, kalkınma, iklim değişikliği ve afet risk yönetimi konularında çalışan kurum ve uzmanların artık "İklim Risk Yönetimi" kapsamında birlikte çalışarak kaynaklarını bütünleşik ve daha etkin bir şekilde kullanması Türkiye'nin de öncelikleri arasında olmalıdır.

Sonuç olarak Türkiye'nin de artık İklim Değişikliğine Uyum ve Afet Risk Yönetimi çalışmalarını İklim Risk Yönetimi Kapsamında, öncelikli hedeflerine dayandırarak bir bütünün doğru belirlenmiş ve birbirini tamamlayan parçaları şeklinde yapması gerekmektedir. Özünde aynı olan konularda, farklı kurum ve kuruluşlar tarafından kısmen, parça parça ve eksik çalışmalar artık yapılmamalıdır.

Hidro-meteorolojik afetlerin oluşturduğu risklere karşı alınması gereken pratik uyum ve risk yönetimi önlemlerinden bazıları şu şekildedir:

- 1) Maruziyetin azaltılması,
- 2) Yerleşimlerin fiziksel, ekonomik ve kültürel dönüşümü,
- 3) Yerel yönetimlerin, kurum ve kuruluşların afetlere karşı savunmasızlığının azaltılması,
- 4) Sigorta ile riskin transfer edilmesi ve

5) Afetlere müdahaleye etmeye yönelik hazırlıkların yapılması ile birlikte

6) Toplumun günümüzde değişen risklere karşı direncinin artırılması

Tüm hidro-meteorolojik afetlere karşı en azından bu temel altı tedbir iklim risk yönetimi kapsamında yürürlüğe konulacak risk azaltma ve uyum tedbirleri, afetlerde yara sarmaya harcanacak olan ülke kaynakları, toplumun refahını yükseltmeye harcanabilecektir.

6.2.4 Ekosistem Hizmetleri

6.2.4.1 İç Su Ekosistemleri

Türkiye, yaklaşık olarak 10.000 km²'lik bir alan kaplayan akarsuları ve gölleriyle biyolojik çeşitliliği yaşatmak için çok önemli olan iç su kaynaklarına sahiptir Türkiye iç su potansiyelini 33 adet nehir, 200 adet doğal göl, 159 adet baraj gölü ve 750 adet gölet oluşturmaktadır. En büyük ve en derin göl olan Van Gölü 3712 km²'lik bir alana sahiptir. İkinci büyük göl, İç Anadolu'daki Tuz Gölü'nün denizden yüksekliği 925 m alanı ise 1500 km² olup sıg bir göldür. Göller Yöresi (Eğirdir, Burdur, Beyşehir ve Acıgöl), Güney Marmara (Sapanca, İznik, Uluabat, Kuş Gölleri), Van Gölü ve çevresi ve Tuz Gölü bölgeleri olmak üzere göllerin toplandığı başlıca dört bölge bulunmaktadır. Türkiye'de Kızılırmak, Fırat, Sakarya, Murat, Aras, Seyhan, Dicle, Yeşilirmak ve Ceyhan olmak üzere uzunluğu 500 km'den daha fazla olan dokuz nehir vardır. Türkiye'deki nehirlerin yıllık deşarjı, Karadeniz'e yaklaşık 41 milyar m³, Akdeniz'e 36 milyar m³ tür. Dicle ve Fırat Nehirleri sırasıyla Irak ve Suriye'ye akmaktadır. Uluslararası öneme sahip 135 sulak alan belirlenmiş ve bunlardan 14 tanesi Ramsar Alanı olarak ilan edilmiştir. Ayrıca, 04.04.2014 tarihinde yenilenen Sulak Alanların Korunması Yönetmeliğinin gereği olarak Uluslararası öneme sahip ve mahalli öneme sahip sulak alanların belirlenmesi için envanter çalışmaları devam etmektedir. Göller, bataklıklar, deltalar, sazlıklar ve çamur düzlükleri başta kuşlar olmak üzere yaban yaşamı için oldukça önemlidir. Türkiye'deki kuş türlerinin yarıdan fazlası göçmendir. Sulak alanlar su kuşları için önemli dinlenme ve kışlama ortamı oluşturmaktadır. Ege Denizi'ne dökülen nehirlerin oluşturduğu Meriç, Gediz, Büyük Menderes ve Küçük Menderes Deltaları ile Akdeniz'e dökülen nehirlerin oluşturduğu Göksu, Seyhan ve Ceyhan Deltaları özellikle kışın Anadolu'daki göllerin donması sonucu çok sayıda ve türde su kuşuna uygun habitatlar oluşturmaktadırlar. Karadeniz'e dökülen Kızılırmak nehrinin oluşturduğu delta ise özellikle Karadeniz'i direkt geçen göçmen kuşlar için büyük önem taşımaktadır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda, tatlısu ekosistemlerinde 26 familyaya bağlı 236 tür/ türaltı balık taksonu belirlenmiştir. Kuş göç yolları üzerinde bulunması sebebiyle, Türkiye pek çok kuş türü için anahtar ülke konumundadır. Ülkemizde yaklaşık 460 kuş türü olduğu bilinmektedir.

Göllerde Değişim

İklim değişiminin iç su ekosistemlerinde beklenen etkileri; kara içi su kütlelerinin alan ve hacim kayıpları, tatlı su kaynaklarında azalma, akım ve debi azalmaları gibi etkiler olup, bu etkilerin çoraklaşma, su kıtlığı ve yetersizliği, tarımda verim düşüşleri ve gıda yetersizliği gibi sorunları doğuracağı beklenen olasılıklardır. Küresel iklim değişikliğinin etki boyutlarının bölgesel incelemesi yapıldığında Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı Akdeniz Havzası ve Akdeniz İklim sahalarında sıcaklıklarda artış, yağışta azalma, buharlaşmada ise artış eğilimlerinin olduğu görülmektedir (Türkeş, Sümer ve Çetiner, 2000).

Tatlı su ekosistemleri ve bu sistemlere ait biyolojik çeşitlilik günümüzde global iklimsel değişimler nedeni ile tehlike altındadır (Bellard, Bertelsmeier, Leadley, Thuiller ve Curchamp, 2012). İklim değişimi tatlı suların ekosistem fonksiyonlarını ve canlı topluluklarının yapısını direk veya dolaylı olarak etkileyecektir. Değişikliklerin, türlerin bolluk ve dağılımları, besin zinciri dinamikleri, fenolojileri ve büyüme oranları üzerinde önemli etkilere neden olması beklenen etkilerdir. Tatlı su ekosistemlerinde küresel iklim değişimi sonucu

daha da artan tuzlanma ve ötrofikleşme küresel ısınma ile artan su sıcaklıkları ve tuzluluğun biyoçeşitliliği azaltırken, istilacı tür özellikle balık türlerinin yayılımını artırması beklenmektedir. Bu ise tatlı su ekosistemlerinin hizmet ve ürünlerinin zarar görmesine neden olacaktır.

5.Bildirim raporunda açıkladığı gibi tatlı sularda çözülmüş iyon yoğunluğu veya tuzluluk (1mg L^{-1}) denizlere göre çok düşük (36 mg L^{-1}) olup buharlaşmanın yağışlardan fazla olduğu bölgelerde yaygın olarak bulunan denizsel olmayan iç tuzlu su göllerinde, göle yüzey akışlarıyla gelen su göl ayağından akamadan, buharlaşmayla ağırlıklı olarak gölden uzaklaşırken suda temel iyonların yoğunluğu artar ve zaman içinde tuzlanma olur.

Su kalitesinin ve sulardaki değişiminin izlenmesi amacıyla biyo-indikatör türler ve fiziko-kimyasal yöntemler kullanılır. Biyo-indikatör tür kullanımı, çevresel değişimlerin canlı grubu üzerine etkilerini gösterdiğinden trofik durumun değerlendirmesinde çok önemlidir. Göllerdeki fitoplankton toplulukları sudaki fiziko-kimyasal değişimlere bağlı çeşitlilik gösterir. Göllerde su sıcaklığı, pH ve çözülmüş oksijen gibi su kalite parametrelerindeki değişimlere bağlı olarak veya kirlilik nedeniyle bazı türlerde azalma olurken bazı türlerin sayısında artışlar meydana gelir. Örneğin; diatomlar kış ve ilkbaharda suda nitrat, fosfor ve silikat arttığı zaman çoğalırlar. Buna karşılık yeşil algler fosfat ve nitrat azaldığı zaman artar (Tanyolaç, 2009). Bu nedenle göllerin trofik durumunun belirlenmesinde fitoplankton topluluklarının tür kompozisyonu ve sayısı önemli bir göstergedir. Göllerdeki suyu sıcaklık nedeni ile azalması sonucunda artan besin tuzları yoğunluğu, bu göllerde aşırı alg artışına (patlama) özellikle toksin üreten siyanobakter ağırlıklı fitoplankton artışına neden olur. Türkiye göllerinde kurak dönemlerde daha fazla siyanobakter ağırlıklı aşırı alg artışı yaşanması ve ötrofikleşmesi, küresel ısınma ile birlikte kurak iklim bölgelerindeki göllerde olası beklentilerle tamamen örtüşmektedir.

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 kuzey yarısında yer alan göllerde seviyede artış, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi’ndeki göllerde azalma, Marmara Bölgesi’ndeki göllerde ise eğilimin olmadığı belirtilmiştir.

Ülkemizin güneybatı kesiminde yer alan Acıgöl’deki seviye değişimleri ile iklim değişimleri arasındaki ilişkiyi konu alan bir çalışmada, iklimdeki kuraklaşmanın göl seviye değişimlerine olan etkisinin kuvvetli anlamlılık düzeyinde etkisi olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bu sahada sıcaklıktaki ve buharlaşmadaki artış ile yağıştaki azalmaya bağlı olarak göl seviyesinde 1975’den 2010 yılına kadar olan dönemde sürekli bir azalma ve 2/3 oranında alan kaybı tespit edilmiştir (Özdemir ve Bahadır, 2008).

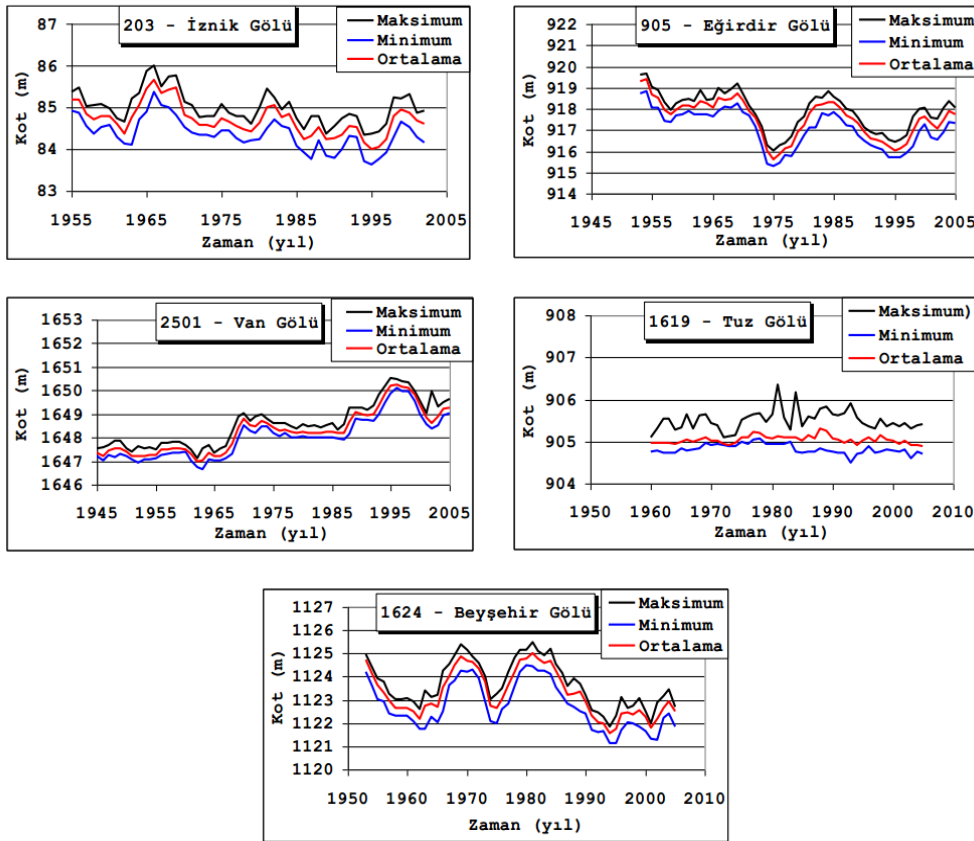
Ülkemizin Akdeniz Bölgesi, Isparta İli sınırları içerisinde yer alan, Kovada Gölü’nün seviye ve hacim değişimleri ile iklim elemanlarındaki değişimin istatistiksel analizinin incelendiği çalışmada Kovada Gölü ve havzasında uzun yıllık dönemde (1975-2010) sıcaklık ve buharlaşmada artış, yağış miktarında 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 $0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, buharlaşma miktarında ise 120 mm ’lik artış, yağış miktarında ise 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).

Küresel Isınma ve 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 Gölünün 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 , Sandalci, Çeribaşı ve Yüksek, 2011).

İklimsel veriler ile uydu fotoğraflarının test edildiği 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).

İznik, Eğirdir, Tuz, Beyşehir ve Van Göllerinin su seviyelerinde minimum, maksimum ve ortalama su seviyelerindeki değişimlerin parametrik olmayan Mann-Kendall ve Sen's T metodları ile incelendiği çalışmada; Van Gölü'nde 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 Sen'in T testi sonuçları 1,96 kritik değerinden küçük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı eğilimler tespit edilememiştir. Yıllık minimum su seviyesinde ise Mann-Kendall testine göre trend elde edilemezken, Sen'in T testine göre azalan yönde bir eğilim belirlenmiştir (Şekil 6.81).



Kaynak: Büyükyıldız ve Yılmaz, 2011

Şekil 6.81 Göl su seviyelerinin zamanla değişimi

Akarsularda Değişim

Türkiye'nin batısındaki Büyük Menderes Havza'sında hidroloji, sıcaklık ve yağış verilerinin esas alınarak son 45 yıllık dönem içerisinde iklim değişiminin 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 etkiler. Sıcaklık artışı, kar erime dönemlerinin erkene çekilmesine sebep olmakta ve bunun sonucunda akarsuların hidrolojik rejimleri değişmektedir ve bölgenin iklim koşullarının değişmesine yol açmaktadır. Fırat, Dicle, Aras ve Çoruh havzalarından seçilen 15 tane akarsu gözlem istasyonu için 1970-2010 yılları arasında, kar erimelerindeki geriye çekilme Merkez-Zaman metodu ile analiz edildiği çalışmada (Güventürk, 2003); Havza karakterlerine göre akım istasyonlarını temsil eden meteoroloji istasyonları da analizlerde kullanılmak 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 değişiklikler 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.

6.2.4.2 Karasal Ekosistemler

Türkiye'nin Karasal Ekosistemleri

Türkiye'nin Karasal Ekosistemlerini başlıca; tarımsal ekosistemler ile step, orman ve dağ ekosistemleri oluşturmaktadır.

Türkiye'de tanımlanmış tohumlu bitki türü sayısı günümüzde 9.200 civarındadır. Tür ve türaltı takson sayısı ise 11.000'e ulaşmıştır. Yeni türlerin tanımlanması ile bu sayı her geçen gün artmaktadır. Bu türlerin %34'ü (3.150) endemik olup bu oran Türkiye'deki oldukça önemli endemizmi işaret etmektedir. Ayrıca son verilere göre Türkiye'de 460 kuş, 161 memeli, 141 sürüngen, 480 deniz balığı ve 236 tatlısu balığı, 141 sürüngen ile 20.636 omurgasız canlının yaşadığı tespit edilmiş olup, bu türlerin de 4.000 kadarı endemiktir (Tablo 2.13) (DKMP, 2008).

Tarımsal Ekosistemler

Tarımsal ekosistemler yani ekili alanlar, Türkiye'nin toplam yüzölçümünün yaklaşık %35'ini oluşturmakta olup çoğunluğu step (bozkır) bölgelerinde yer almaktadır. Toplam tarımsal alanın % 70'ini tahıl, %5'ini meyve bahçeleri, %2,7'sini sebze bahçeleri, %2'sini bağlar ve %2'sini zeytinlikler oluşturmaktadır.

Çayır ve meralar ise Türkiye'nin toplam yüzölçümünün yaklaşık %19'unu oluşturur. Çayır ve meralar, "Kıyı Meraları" ve "Step Meraları" olarak iki gruba ayrılabilir. Kıyı meraları Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgeleri ile Trakya bölgesindeki otlatma alanlarını kapsar. Ülke meralarının yaklaşık % 25-30'u kıyı meraları kapsamındadır. Kıyı meralarında yıllık yağış 600- 2800 mm arasında değişir. Bu meralardaki otsu bitki örtüsü, yağış azaldıkça step formasyonuna geçiş formu gösterir. Yüksek yağış ve daha iyi toprak koşulları nedeniyle buralarda daha verimli mera vejetasyonu oluşmuştur. Yıllık yağış toplamı 200-700 mm arasında değişen kurak ve yarı kurak bölgelerin otlatma alanlarına step meraları adı verilir. Yükseklik ve topoğrafya bakımından step meraları, "dağ stepleri" ve "ova stepleri" olarak ikiye ayrılır. Dağ steplerinde yükseklik ve yağış göreceli olarak daha fazla olduğundan, daha değerli buğdaygil ve baklagil yem bitkileri yetişmektedir.

Step Ekosistemleri

Türkiye’de otsu bitkilerle örtülü alanlar olarak tanımlanan step ve çayırılık alanlar günümüzde 21 milyon hektar civarındadır. İç Anadolu, Ege ve Akdeniz ekosistemlerinde genellikle bir veya çok yıllık otsu bitkilerin baskın olmasıdır. 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 çayırılıklar geniş alanlar kaplarlar.

Orman Ekosistemleri

2013 yılı verilerine göre, Türkiye’deki 21,9 milyon hektar alanı orman ekosistemleri kaplar. İğne yapraklı ve yapraklı ormanların yanı sıra Ege ve Akdeniz bölgelerinde, çalılık ve makiler, nemli, yarı-nemli iğne yapraklı ve kuru ormanlar (meşe, kara ve kızılçam) da bulunur. Biyocoğrafik bölgelere göre orman tipleri şunlardır:

Avrupa-Sibirya Biyocoğrafik Bölgesi:

- Yapraklı-İbrelili Ormanlar (Doğu Kayını, Kestane, Gürgen; 500-1200m),
- Nemli-Yarı-nemli İbrelili Ormanlar (Karaçam, Sarıçam, Ladin, Gökmar; 1000-1500m),
- Kurak Meşe ve Çam Ormanları (Meşe:<1500m; Karaçam:>600m; Kızılçam:400-500m)
- Çalı (maki-yalancı maki) Formasyonu (Kızılçam:<500m)

Akdeniz Biyocoğrafik Bölgesi:

- Çalı (Maki ve Garig) Formasyonu (Meşeler, Sandal, sakız, mersin vb. 350m Marmara, 600 m Ege; 800m Akdeniz),
- Alçak Rakım Akdeniz Kuşağı Ormanları (Kızılçam:<1000m; Karaçam:800-1500m),
- Ege Yüksek Dağ Ormanları (Kestane:<1000m; Kayın, İhlamur, Fındık:>1500m;
- Sarıçam:>1600m; Meşe-Karaçam:>700m, Kızılçam:<600m),
- Akdeniz Yüksek Dağ Ormanları (Meşe:500-1200m; Karaçam:1200-200m; Gökmar:1200-1800m; Sedir:1000-2000m; Ardıç:100-1800m; Kayın-Gürgen:1100-1900m)
- İran-Turan Biyocoğrafik Bölgesi:
- İç Anadolu Step Ormanları (Saçlı ve Tüylü Meşe, Karaçam, Ardıç:800-1500m),
- İç Anadolu Kurak Karaçam, Meşe ve Ardıç Ormanları (Meşeler: <1200m; Karaçam:1000m-1500m; Sarıçam>1500m),
- Doğu Anadolu Kurak Meşe Ormanları (Meşe türleri <850m).

Türkiye’nin sahip olduğu bu zengin orman ekosistemleri 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 yabancı akrabaları bulunmaktadır.

Dağ Ekosistemleri

Türkiye’deki dağ ekosistemlerinin tipleri biyocoğrafik bölgelere, oluşum şekline ve yüksekliğe göre değişmektedir. Su kaynakları açısından zengin olan Ege Bölgesi dağları kıyıya dik uzanır ve su kaynakları açısından zengindir. Kaz dağları, Yunt Dağları, Boz Dağlar, Aydın ve Menteşe Dağları bu bölgenin önemli dağlarıdır. Hem endemik tür çeşitliliği hem de genetik çeşitliliği nedeniyle önem taşıyan Kaz Dağları Kazdağı Gökmarı’nın (*Abies nordmanniana* ssp. *equi-trojani*) yaşama alanıdır. Türkiye’nin Alp-Himalaya kıvrılması sonucu oluşmuş sıradağlarının en önemlileri kuzeyde Yıldız, Köroğlu, Küre, Canik, Doğu Karadeniz dağları; güneyde Batı ve Orta Toroslar; güney doğuda Nur ve Güneydoğu Toroslar; orta ve doğu Anadolu’da Hınzır, Tahtalı, Munzur, Palandöken, Allahüekber ve Aras Dağlarıdır. Başta Toroslar olmak üzere bu dağ sistemleri endemizm oranının yüksekliği ile biyolojik çeşitlilik açısından önemli ekosistemlerdir. Doğu Karadeniz dağlarının yüksek kesimleri ile Doğu Anadolu’nun kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde subalpin ve alpin çayırılıklar, diğer bölgelerin yüksek dağ katlarında ise step ve çayır ekosistemleri hakimdir. Aşağı doğru

inildikçe yine bölgelere göre farklılaşan orman ekosistemleri başlar. Ayrıca, yüksek dağ kesimlerinde bulunan birbirinden izole ve farklı özelliklerdeki göller özel habitatlar oluşturur. Özellikle volkanik göl oluşumları ile biyolojik çeşitliliğe kendine özgü değerler katan volkanik dağların en önemlileri ise Ağrı, Tendürek, Nemrut, Süphan, Karacadağ, Erciyes, Hasan ve Kula dağlarıdır. Volkanik dağlar mineralce zengin toprağı ile tarımsal biyolojik çeşitlilik için de ayrı bir önem taşır.

Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

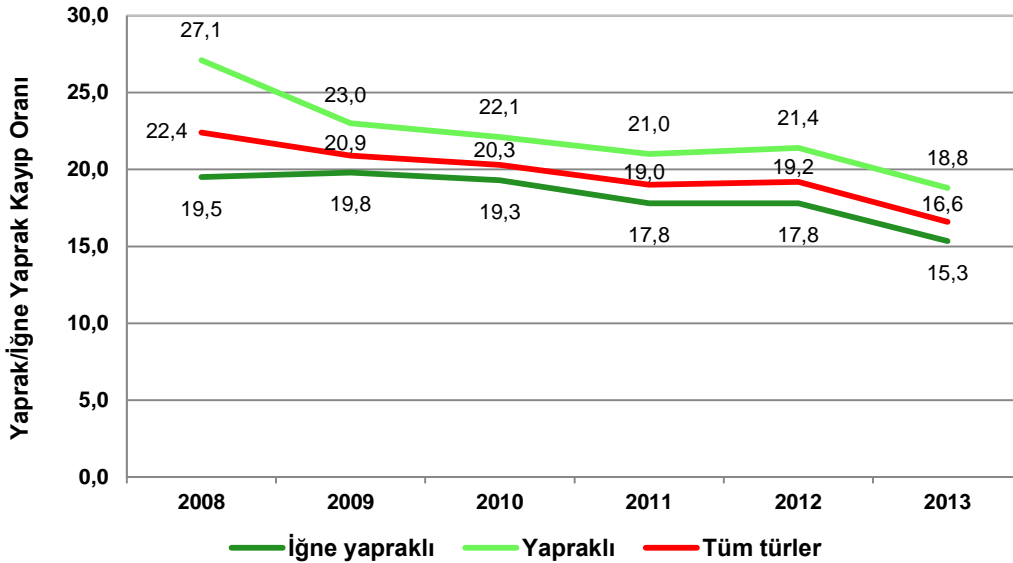
İklim değişikliğinin karasal ekosistemler üzerine olan beklenen etkileri şu şekildedir:

- Bir bölgedeki ve sistemdeki biyolojik çeşitliliği belirleyen faktörlerin başında iklim özellikleri gelmektedir. Canlı türleri iklim şartlarına göre dağılır, habitatlar oluştururlar. Bu kapsamda sıcaklıkta ve yağıştaki değişimler canlı dağılımını direk olarak etkileyecek tür dağılımları değişecektir,
- Hassas ve endemik türler başta olmak üzere birçok canlı türü yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalacaktır,
- Sulak alanların bozulması, kuruması özellikle bu alanlarda konaklayan, yumurtlayan, kışlayan kuş türlerinde kayıplara neden olacaktır,
- Global ortalama sıcaklıkta 1°C'lik yükselme ormanların kompozisyonunu ve fonksiyonunu etkileyecektir. 21. yy için bir iklim değişimi senaryosu en önemli etkinin dünyadaki ormanların 1/3 nün tür kompozisyonunda olacağını göstermektedir. Türlerin yeni kompozisyonları ve yeni ekosistemlerden dolayı yeni orman tipleri oluşabilecektir. Ayrıca hastalık, yangın gibi sıcaklığın yükselmesine bağlı etkilerde görülecektir. Çünkü kuzey ormanları artan sıcaklıklardan tropikal ormanlardan daha fazla etkilenecektir.
- Özellikle kıyı bölgelerde ve düşük rakımlarda bulunan ekosistemler ve türler yüksek rakımlara kayacaktır.

5. bildirimde İklim parametrelerindeki değişimler göz önüne alınarak Türkiye'deki mevcut karasal ekosistemler için beklenen etkiler ve etkilenebilirlikle ilgili detaylı değerlendirmeler yapılmış olup bu değerlendirmeler aşağıda verilmiştir;

- Sıcaklıkların artması ve yağışların azalması ile birlikte ormanlardaki yangın riski artacaktır. Orman yangınlarının sıklığı, süresi ve şiddetinde de artışlar beklenmektedir. Ayrıca halen Türkiye ormanlarının %60'ı kadar olan yangına çok hassas bölgelerin alanı genişleyecektir. Bu nedenle Türkiye'de uzun yıllar 1 Haziran-31 Ekim arasını kapsayan ve yangın mevsimi olarak adlandırılan dönem Orman Yasasında değiştirilerek 1 Mayıs-30 Kasım dönemini kapsayacak şekilde uzatılmıştır.
- İklim değişikliği böcek ve patojenlerin yaşam döngülerini değiştirecektir. Ayrıca kurak ve sıcak koşullar orman ağaçlarının yetişme ortamı koşullarının kötüleşmesine, dolayısıyla sekonder zararlıların artmasına yol açacaktır. Türkiye'de son 20 yıldır Gökmar ve Ladin ormanlarında gözlenen böcek zararlarındaki 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 ölümlerin komşu ülkelere geldiği düşünülen *Cylindrocladium buxicola* ve *Volutella buxi* isimli fungus (mantar) türlerinin etkisiyle olduğu tahmin edilmektedir.
- 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 yükseklere 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 bitkiler ilkbaharda daha erken zamanda büyümeye başlayacak ve sonbaharda da daha uzun süre büyüyecektir. Bu durumun ağaçların artımı üzerinde olumlu gelişme sağlayacağı düşünülebilir. Ancak değişen koşullara uyum sağlayamayan türler risk altında kalabilir. Ayrıca büyüme döneminde gerçekleşen ilkbahar ve sonbahar donları ile diğer ekstrem olaylar bitkilerde zararlara yol açabilir.
- Ülkemizde son yıllarda fırtınalarda artışlar olmuştur. Orman alanlarında da artan şiddetli rüzgar ve fırtınalar ağaçların devrilmesine ya da kırılarak zarar görmesine yol açmaktadır. Nitekim 16-17 Ekim 2011 tarihinde Kırklareli ve Edirne illerinde devrikler olmuştur. Bu devrikler ağaçlar halen yapraklarını dökmemişken yağın kar ve ardından çıkan fırtına nedeniyle gerçekleşmiştir. Devrilen ağaçların ormandan çıkartılması halen devam etmekte olup, 200 bin m³ civarında bir zarar olduğu tahmin edilmektedir. OGM 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 (OGM_g, 2014)
- Türkiye'de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden birisi 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 (Şekil 6.82).



Kaynak: Tolunay ve diğ., 2013'den değiştirilerek

Şekil 6.82 Türkiye'de 2008-2013 Yılları Arasında Ormanlardaki Ortalama Yaprak/İğne Yaprak Kayıp Oranları (%)

- Türkiye'de subasar ormanlar genellikle akarsuların denizlere döküldüğü alanlarda yayılış göstermekte olup, toplam alanlarının 11 bin ha civarında olduğu tahmin edilmektedir. 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 Ülkemizin en 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 ormanlar ve dere kenarı vejetasyonda tuzlanmaya bağlı olarak zararlar oluşturacağı da tahmin edilmektedir.

- Ormanlar başta olmak üzere ekosistem hizmetlerinde azalmalar olacağı tahmin edilmektedir
- İç Anadolu'daki step ekosistemi, kuzey ve güneydeki orman sınırlarına yakın yerlerde dar bir şerit biçiminde kalırken, bugün geniş alanlar kaplayan step alanları, özellikle Tuz Gölü'nü çevreleyen geniş bir alanda kolayca çöl ekosistemine dönüşecektir. İç ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri seyrek ve duyarlı bitki örtüsü ile çölleşmeye meyilli kurak araziler olduğu için, çölleşme olgusu bu bölgelerde kolayca gerçekleşecektir. Ancak, İç Anadolu'nun kuzey kesimlerinde yarı nemli iklim koşulları yönünde bir iyileşme görüleceğinden, mevcut orman sınırının az da olsa güneye inmesi beklenebilecektir.
- İç Ege ve Orta Anadolu'da bulunan sulak alanlarımızda büyük oranda, Marmara ve Doğu Anadolu'daki sulak alanlarımızda ise göreceli olarak daha küçük oranda olmak üzere, göl yüzeyi alanlarında 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 değişim olmayabilecektir. Ancak, artan tuzluluk ve değişen flora (bitki örtüsü) nedeniyle, bunlarla beslenen fauna ve kuş türlerinde mutlak bir değişim gözlenecektir.
- İç göllerimizi besleyen akarsulardan göllere karışan azot ve fosfor yoğunluğu artan kuraklıktan ötürü yükseleceği 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.

Uyum Tedbirleri

Türkiye'nin 1996 yılında Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne taraf olmasını takiben, bu Sözleşmenin 6. Maddesine göre Türkiye'nin yükümlülüğü olarak "Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Strateji ve Eylem Planı" hazırlanmıştır. Bu stratejik plan, Türkiye'nin bu alandaki faaliyetlerinin Avrupa Birliği'nin doğa koruma sektörü kapsamındaki düzenlemelerine uyumlu olması gerekliliği de dikkate alınarak güncelleştirilmiş ve bu çerçevede iklim değişikliğinin etkilerine uyum için önemli olan altı tematik çalışma alanı oluşturulmuştur. Bu alanlar tarımsal biyolojik çeşitlilik, orman biyolojik çeşitliliği, step biyolojik çeşitliliği, dağ biyolojik çeşitliliği, iç sular biyolojik çeşitliliği ve kıyı – deniz biyolojik çeşitliliği tematik alanlardır. Eylem Planı'nda iklim değişikliğine bir madde olarak yer verilmiş ve iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik üzerine olan etkilerinin belirlenmesi ve izlenmesi kapsamında ele alınması öngörülmüştür.

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Strateji ve Eylem Planı'na dayanılarak ve "Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı'nda, 92/43/AET ve 79/409/AET sayılı Direktifler gereğince, Türkiye'de "2011 sonrası" itibarıyla, doğanın ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik bir çerçeve kanunun çıkarılması taahhüt edilmiş olup, "Tabiatı ve Biyolojik Çeşitliliği Koruma Kanunu" Tasarısı hazırlanmıştır.

OSİB tarafından 2011 yılında hazırlanan Korunan Alanlar ve İklim Değişikliği Türkiye Ulusal Stratejisi, küresel iklim değişikliği sürecinde iklim değişikliğinin azaltılması ve etkilerine uyum sağlamada, Türkiye'deki korunan alanların etkin yönetiminin geliştirilmesi, korunan alanların rolünün ilgili tüm taraflarca anlaşılması ve bu yönde faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu stratejide, korunan alanlar ve iklim değişikliği bağlamında Türkiye'de bir "korunan alanlar sistemi" oluşturulması, korunan alanların planlaması ve yönetimi ile ilgili politika oluşturulması, araştırmaların çoğaltılması, farkındalık yaratılması ve bilgi paylaşımı öncelikli konular olarak yer almaktadır. Strateji üç temel grupta ele alınmakta olup, bunlar orman, sulak alan ve bozkır ile kıyı ekosistemleridir.

OGM Stratejik Planı'nın (2010-2014) amaç, hedef ve stratejileri; gerek Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Ormançılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ulusal Ormançılık Programı, Orta Vadeli Program (2009-2011), Orta Vadeli Mali Plan (2009-2011), gerekse diğer ormançılık sektör plan ve programları ile uyumlu olarak hazırlanmıştır. OGM Stratejik Planı'nda da, Türkiye'de sürdürülebilir orman yönetimi için yedi temel öncelikli hedef belirlenmiş olup, her biri doğrudan ya da dolaylı olarak iklim değişikliğine uyum amaçlarıyla ilişkilidir.

Barındırdığı önemli biyolojik çeşitlilik değerleri ile üç biyolojik bölgeye ayrılan Türkiye, iki karasal (Kafkaslar ve Akdeniz) ve bir denizel (Akdeniz) alan arasında olmak üzere küresel ölçekte 200 ekolojik bölge içerisinde kalmaktadır. Bu alanlar taşıdıkları koruma değerleri açısından dünyanın en önemli ekolojik bölgeleri içerisinde gösterilmektedir.

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

6.2.4.3 Deniz Ekosistemi

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 3000 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. Tüm bu kıyıları arasında özellikle Doğu Akdeniz bölgesindeki kıyı alanları çok yüksek flora ve fauna çeşitliliğine sahip zengin ekosistemlerdir (ÇOB_c, 2007).

Türkiye'nin korunan alanlar sistemi çok sayıda deniz ve kıyı koruma alanı barındırırken çoğu yerde bu alanların karasal ve denizel bağlantıları bulunmaktadır. Türkiye'deki yaklaşık 346.138 hektarlık denizel alan 31 Deniz ve Kıyı Koruma Alanı altında yasal olarak koruma altında bulunmaktadır. Şu an, Türkiye'nin kara sularının yaklaşık %4'ü korunmaktadır (UNDP, 2014).

Özel Çevre Koruma (ÖÇK) Bölgeleri, deniz ve kıyı üzerinde odaklanan Barselona Sözleşmesi- Akdeniz Eylem Planı kapsamında ulusal mevzuatla koruma altına alınmış alanlardır. Türkiye kıyılarında tümü Akdeniz ve Ege kıyıları olmak üzere toplam 11 alan sahip oldukları deniz ve kıyı biyolojik çeşitliliğinin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacı ile Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak koruma altındadır.

Türkiye denizleri içinde en yüksek tuzluluk ve sıcaklık oranına sahip olan Akdeniz biyolojik çeşitliliği en zengin olduğu bölgedir. Akdeniz'in Türkiye sularında 388, Ege Denizi'nde 389, Marmara Denizi'nde 249, Karadeniz'de de 151 tür balık bulunmaktadır.

Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

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

Deniz ekosistemlerinde iklim değişiminin etkileri özellikle;

- ✓ Deniz suyu sıcaklığının artması,
- ✓ Deniz su seviyesinde yükselmeler,
- ✓ Tuzluluk, yoğunluk ve akıntılarda değişimler,
- ✓ Biyolojik çeşitliliğin bozulması ve doğal kaynak kaybı

şeklinde kendini göstermektedir.

Global iklim değişimi sistemde; tür bireylerinde görülen fizyolojik rahatsızlıklardan, topluluk seviyesinde sonucu türlerin neslinin yok olmasına kadar giden değişikliklere yol açan potansiyel etkilere neden olabilmektedir (Hughes, 2000; Parmesan and Yohe, 2003; Root ve diğ., 2003). Biyolojik çeşitlilik üzerinde global ısınmanın sonuçları ile ilgili tahminler oldukça endişe vericidir. Dünya yüzeyinin %20'sini dikkate alan ılımlı bir iklim değişimi senaryosunun sonuçlarında, 2050 yılına kadar türlerin %15-37'sinin neslinin tükenmesi beklenmektedir.

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 baseninin ekstrem olayların artmasıyla global ısınma trendinden en fazla etkilenecek bölgelerden biri olacağını göstermektedir. Akdeniz biyolojik çeşitliliğinin deniz suyu sıcaklığının ısınması ile karşı karşıya kaldığı riskler üzerine yapılan birçok çalışma bu değerlendirmeyi doğrulamaktadır.

Béthoux ve ark. (1990) tarafından Akdeniz'in Batı bölümü ile ilgili 1959-1989 yılları arasında elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda 30 yıl içerisinde dip suyu sıcaklığında 0.12°C'lik (yıllık ortalama artış değeri 0.004°C) bir artış belirlenmiştir (Bethoux, Gentili, Morin, Nicolas, Pierre ve Ruiz-Pino, 1999). Bu çalışmadan dana sonraki yıllarda elde edilen veriler ve gözlemler bu sonucu doğrulamıştır (Vargas-Yáñez, Jesús García, Salat, García-Martínez, Pascual ve Moya, 2008). Akdeniz'in Türkiye'yi de içine alan doğu bölümünde ise bugüne kadar sıcaklık artışları ile ilgili karşılaştırılabilir bir veri seti/gözlem bulunmamaktadır. Bununla birlikte 1987 ve 1992 yıllarında Doğu Akdeniz'in termolin sirkülasyonunda bazı beklenmeyen etkiler gözlenmiştir. O yıllar arasında sıcaklık ve yağışta yaşanan güçlü anomaliler Doğu Akdeniz dip sularının hidrolojisini önemli ölçüde değiştirmiştir. Su kütlelerinin sıcaklığı, tuzluluğu (38.9'dan 39.1'e), tabakalaşması ve sirkülasyonu etkilenmiştir (Roether, Klein, Manca, Theocharis ve Kioroglou, 2007). Karbon ve nitrojen döngülerindeki değişim derin deniz biotasını negatif olarak etkilemiştir. 2004 ve 2006 yılları arasında yapılan gözlemler bu değişimin Akdeniz'in batı baseninde de yaşanacağını belirtmektedir (Schroeder, Ribotti, Borghini, Sorgente, Perilli ve Gasparini, 2008). Bu etki Ege Denizi'nde de dipte soğuk su tabakasının oluşumuna neden olmuştur (Lascaratos vd, 1999).

Dip sularındaki bu değişimin kıyı sularını etkileyip etkilemeyeceği bilinmemekle birlikte sığ derinliklerde ısınma trendi ve olağan olmayan olay sıklığındaki artış olmak üzere iki tip iklimsel etki belirlenmiştir. Batı Akdeniz'de İspanya kıyılarından elde edilen 30 yıllık bir veri seti (1974–2005) ile yapılan çalışma yüzeyden

80 m'ye kadar dört farklı derinlikte littoral zondaki ısınmayı ilk kez göstermiştir. Bu veri seti 20 m'de 1,4 °C'lik oldukça önemli bir sıcaklık artışı ile birlikte her bir derinlikte açık bir sıcaklık artışı trendi olduğunu göstermiştir.

Doğu Akdeniz için sıcaklık artışını gösteren bir çalışma, veri seti bulunmamasıyla birlikte son 20 yıllık deniz yüzeyi sıcaklığı üzerine olan uydu verileri Ege Denizi'nde 1,8 °C'lik bir ısınma trendini göstermektedir (Theocharis, 2008).

Doğu Akdeniz – Kuzey Levant Havzası akıntılarının hidrodinamik ve ekosistem özelliklerinin simülasyonu için bir üç boyutlu okyanus modeli (ROMS) kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada; yakın zamanda iklime duyarlılığı araştırmak için geçmişteki ve gelecekteki 5 yıllık zaman aralıkları için senaryo çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sonuçlarında; 30-40 yıl sonrası için gerçekleştirilen iklim değişikliği senaryosunda, yüzey sıcaklığının ve tuzluluğunun günlük ortalama değerlerinde sırasıyla 0.33°C ve 0.035 psu'lik artış hesaplanmıştır. Bunun yanında, yüzey klorofil ortalamalarında da %8'lik bir artış tahmini yapılmıştır. Ayrıca, fitoplankton verimliliğinin en fazla olduğu dönemlerde de zamansal kayma olduğu belirlenmiştir (Aydoğdu, 2012).

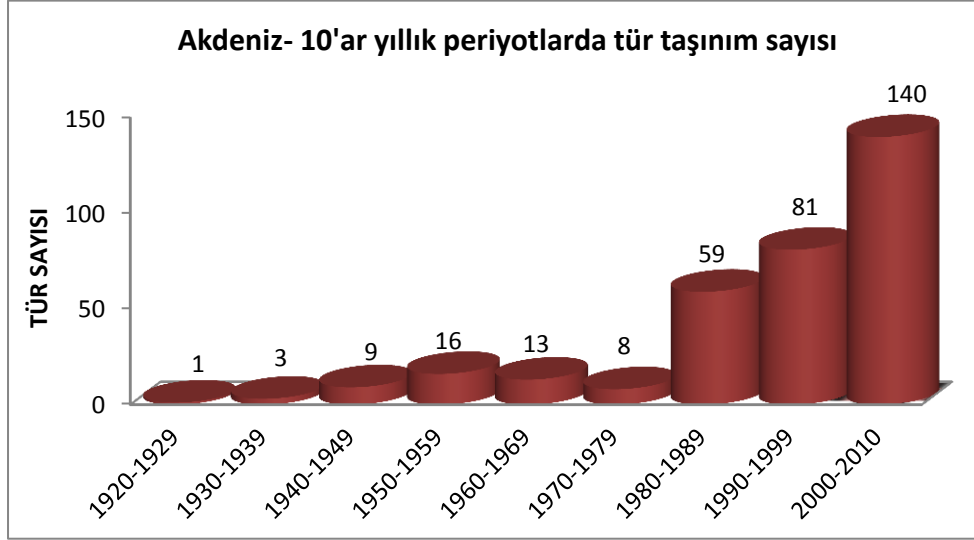
Sucul her bir canlı tuzluluk ve sıcaklık toleranslarına/seçiciliklerine göre dağılım gösterirler. Denizlerdeki sıcaklık, tuzluluk ve büyük kara parçaları gibi doğal bariyerler türlerin yayılmasını önlemekte, belirli alanlar içinde kalmasına neden olmaktadır. Bu durum dünya denizlerindeki doğal biyo-coğrafik bölgeleri oluşturmaktadır Okyanus akıntıları, iklimsel şartlar ve diğer pek çok çevresel şartların zamanla farklılaşması doğal yayılım olaylarının değişimine neden olur. Bu da türlerin gelişimine, biyo-coğrafyaların ve biyolojik çeşitliliğin değişimine ve sonuç olarak da global ekosistem değişikliğine neden olur.

Isınmanın direk 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.

Akdeniz İşgalci Yabancı Tür Artışının iklim Değişikliği ile İlişkisi

Son yıllarda Cebelitarık Boğazından Akdeniz'e tropikal akış ve iklim değişimi nedeni ile su sıcaklığındaki artış Akdeniz suyunun tropikalleşmesine neden olmuştur. Bu değişimde Suveyş kanalından giren yabancı türlerin sayısındaki artış da önemli rol oynamaktadır. Akdeniz son yıllarda Suveyş Kanalından yabancı giren tür sayısındaki artışla dünyada en fazla biyolojik çeşitlilik değişimi yaşayan deniz konumuna gelmiş ve iklim değişiminin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerinin en iyi gözlemlenebileceği 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 et al. 2008), sonrasında bu sayıda oldukça dikkat çekici ve önemli bir artış olmuştur. Bu artış Akdeniz suyunun ısınması ile doğrudan ilişkilidir. Bugün, Akdeniz'de Süveyş Kanalından 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 etkilemesine neden olurlar.

Çınar ve ark. (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 Suveyş Kanalı yolu ile taşınan Lessepsian türlerdir (Cinar vr diğ., 2011).



Şekil 6.83 Türkiye -Akdeniz kıyılarında 10 yıllık periyotlarda yabancı tür taşınım sayısı

Şekil 6.83, Türkiye- Akdeniz kıyılarına taşınan yabancı tür sayısında 10 yıllık periyotlarla olan artışı göstermektedir. Bu artışın son 20 yılda 2 katından fazla olduğu görülmektedir.

***Posidonia oceanica* (Linnaeus)**

Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile, Akdeniz'in endemik bir türü olup, temiz ve aydınlık sularda 40 m derinliklere kadar yataklar oluşturabilir. *Posidonia*, Barselona Sözleşmesi ile koruma altına alınmış bir tür olup oluşturduğu yataklar 92/43/EEC Habitat Direktifinde öncelikli habitatlar arasında değerlendirilmiştir. Deniz çiçekli bitkilerinden olan Akdeniz endemiği bu tür olan *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 karbonun fiksasyonu ve 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 değişimi ile direk ve dolaylı olarak ilişkili olan yeni baskılardan özellikle egzotik yabancı türlerin işgali, yüzey suyu sıcaklığındaki artış ve deniz suyu seviyesinin yükselmesi deniz çayırları habitatları üzerinde önemli çöküşlere neden olmaktadır (Short ve Neckles, 1999; Boudouresque ve Verlaque, 2002; Marbà ve Duarte, 2010).

Egzotik işgalci özellikteki makrofitlerin Akdenize girmesi ve yerleşmesi ve bu türlerin yerli deniz yatakları türleri ile rekabeti oldukça önemli bir etkiye neden olmaktadır. Özellikle Suveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e giren Kızıl Deniz kökenli yabancı türler Akdeniz suyunun tropikalleşmesi nedeniyle kendilerine yaşamlarını sürdürecek oldukça uygun koşullar bulmaktadır. Akdeniz'de işgalci olan *Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa* var. *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 nedeniyle bu çayırların dağılımında farklılıklar bulunmakta olup bu değişiklikler sürmektedir. *P.oceanica*'nın

Akdeniz'in güney doğu baseninde bulunmaması yaz döneminde yükselen yüzey suyu sıcaklığı ile yakından ilişkilidir. Türkiye doğu kıyılarında *P.oceanica* çayırlarında ani bir düşüş bulunmaktadır (Çelebi, Gucu, Ok, Sakinan ve Akoglu, 2006). 1999, 2003 ve 2006 yıllarının yaz dönemlerinde sıcaklık değerlerinde kaydedilen anomaliler deniz çayırlarının canlılığında önemli düşüslere neden olmuştur.

Fitoplanktonik organizmalar hem deniz hem de tatlı sularda organik materyallerin temel yapıcılarları oldukları için sucul ekosistemin birincil üreticileridir. Bu nedenle hem sucul 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.

ÇŞB'nin 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 gözlemlenirken, 2009 yılının Eylül, 2010 yılının Nisan ve Eylül aylarında en yüksek olarak gözlemlenmiştir. 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 gözlemlenmelerin çevresel koşullardaki iklimsel değişikliklerle ilgisi olduğu aşikardır (Ediger ve diğ., 2010)

İstanbul Boğazında epipelik alg topluluklarının (bentik alg toplulukları) bolluk ve çeşitliliğinin mevsimsel değişimi ile ilgili olarak Aktan ve ark.(2014) tarafından yapılmış bir çalışma sonucunda siyanobakter türlerindeki artış gösterilmiştir. Siyanobakter büyümesi/artışı hem ötrofikasyon hem de global değişikliklerle yakından ilişkilidir. Siyanobakterler, UV, yüksek solar radyasyon, besin tuzlarının artması ve iklimsel değişiklikler gibi çevresel strese iyi adapte olabilen canlı grubudur. Özellikle sığ ve kapalı iç sularda global iklim değişimi ile ilişkili çevresel şartlardaki değişim bu canlıların oluşturduğu alg patlamalarına neden olmaktadır (Aktan, Balkıs ve Balkıs, 2014).

Karadeniz ekosisteminde 1960-1999 yılları arasında gerçekleşen değişimlerin kantitatif olarak açıklanması ve Karadeniz ekosisteminin gelecekte öngörülen fiziksel ve biyojeokimyasal değişimler altında gösterebileceği değişimlerin araştırıldığı çalışmada; Karadeniz ekosisteminin yapısının 1960'lardan sonra besin ağında gerçekleşen bir dizi trofik dönüşümler sonucunda değiştiği ortaya konulmuştur. Dinamik model sonuçları, ötrofikasyon, aşırı avcılık ve trofik türlerin aşırı artışının ekosistemin dengesinde bir kırılma gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Model duyarlılık testleri, türler arası rekabet ve aşırı avcılığın ekosistemde gerçekleşen değişimlerin ana kaynağı olduğunu göstermiş ve bu değişimlerin *Noctiluca* ve denizanası gibi fırsatçı türlerin besin ağında aşırı artışı ile daha ciddi boyutlara ulaştığını ve tüm bu etkenlerin birincil üretimdeki değişimlerin etkisi altında seyrettiğini ortaya koymuştur (Akoğlu, 2013).

Su Seviyesi Yükselmesi

Kuleli ve diğ. (2009), deniz suyu seviyesinin yükselmesinin Türkiye kıyılarında dünyanın diğer pek çok bölgesinde olduğu gibi çok önemli olmamakla birlikte, kıyıların topografya ve çökmelere bağlı olarak bölgesel olarak yüksek hassasiyetlerin olduğunu bildirmişlerdir. Kuleli ve diğ. (2010) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise Türkiye'nin Akdeniz kıyılarının deniz suyu seviyesinin yükselmesinde en fazla toprak kaybı yaşayacak alan olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular Akdeniz'in doğal kaynakları ve biyolojik çeşitlilik zenginliği açısından değerlendirildiğinde, özellikle yaşamlarının tümünde veya bir bölümünde kıyıyı kullanan

yaban hayatı ve bitkiler bu değişimden önemli derecede etkilenecektir. 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 yol olacaktır.

Deniz suyu seviyesinin yükselmesinin diğer önemli bir etkisi de kıyı alanlarında artacak tuzlulukla yaşanacak kaynak kayıplarıdır.

6.2.5 Kıyı Alanları

Türkiye'de İklim değişikliğinin kıyı alanlarına, kıyı alanlarındaki su potansiyeline ve su sıcaklıklarına en önemli etkileri

- Arazi kullanımı - değişimi ve ani nüfus hareketlerinin değişiminin etkileri,
- Kıyı erozyonu ve taşkınlar,
- Tuzlu su girişleri,
- Deniz seviyesi yükselmesi,
- Tarım, Turizm ve Ekosistem etkileşimi,
- Hassas alan ve sıcak noktalar

olarak özetlenebilir.

6.2.5.1 Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

Türkiye kıyıları, Karadeniz (1.719 km), Marmara (1.474 km), Akdeniz (2.025 km) ve Ege (3.265 km) kıyı bölgeleri dâhil toplam uzunluğu 8.483 km'dir (SHODB, 2008). Bu bölgelerde 28 kıyı şehri bulunmaktadır. Bu şehirlerde, 2009 nüfus sayımı verilerine göre Türkiye nüfusunun yaklaşık %54,7'si yaşamaktadır (TÜİK, 2010; Simav ve Şeker, 2013).

Türkiyede kıyı alanlarının önemli bölümü turizme elverişlidir. Nüfus yoğunluğu, kıyı şeridindeki illerde yaklaşık iki katına çıkmaktadır. Buna ek olarak, kıyı şeridindeki bölgelere yönelik yoğun göç nedeniyle kıyı şehirleri üzerinde baskı artmaktadır. Kıyı alanları, iç bölgelere oranla daha hassas özellik ve yapı göstermektedir. 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 sorun oluşturmaktadır. Turistik ve kıyı şeridinde yer alan şehirler özellikle tehdit altındadır. İklim değişikliği ve deniz seviyesi yükselmeleri, Türkiyede olduğu gibi dünyada da başta gelen çevre sorunlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Genel olarak, kıyı alanları ile ilgili çok sayıda bilimsel çalışma, araştırma olmasına rağmen, kıyı alanlarındaki bozulma dünyada artarak ilerlemektedir. Bu durumun, bilimsel çalışma sonuçlarının kıyı alanları yönetim politikaları ile yeterince entegre bir şekilde kullanılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kıyı alanları açısından, 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. Bu durum için örnek İstanbul ve çevresindeki akiferlerdir. Akiferin beslenmesi konusunda ise önlem alınmamakta veya yeterli çaba gösterilmemektedir.

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 (IPCC_c, 2007). Denizdeki olası bir yükselme ile kıyıya yakın sulak alanlar deniz suyu ile karışarak yok olma tehdidi ile karşılaşabilecektir (IPCC_d, 2007). 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, 2011). Sera gazının artışına bağlı olarak deniz ve okyanuslarda görülebilecek asitleme mevcut ekosistemlere zarar verecektir (EPA, 2012). Türkiye'de deniz seviyesi ölçümleri 1922 yılından bu yana aralıklı olarak, 1985 yılından bu yana isesürekli olarak yapılmaktadır. Alınan sonuçlar Küresel Deniz Seviyesi İzleme Sistemi (GLOSS) ile paylaşılmaktadır.

Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için, tüm kıyı alanlarına CVI (Coastal Vulnerability Index) 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 (Simav ve Şeker, 2013). Deniz seviyesi yükselme senaryolarına göre Türkiyede beklenebilecek arazi kayıpları konusunda çalışmalar bulunmaktadır (Demirkesen, 2008; Alpar, 2009; Erkol, 2011; Kuleli, 2009). 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.

2007 yılında BMİDÇS'ye sunulan Türkiye'nin 1. Ulusal Bildirimi'nde, son 50 yılda Türkiye'nin batı illerinde kışlık yağış miktarının önemli derecede azaldığını göstermiştir. Geleceğe yönelik simülasyonlar ise Ege ve Akdeniz kıyılarında toplam yağış miktarında bir azalış, Türkiye'nin Karadeniz kıyısında ise artışlar olacağını öngörmektedir. Son elli yılda özellikle yaz sıcaklıkları şehirselleşmiş ısı adası oluşumları ile birlikte batı illerinde artarken yapılan simülasyonlarda Türkiye için 2100 yılına kadar ortalama yıllık sıcaklığın 2-3 °C artacağı tahmin edilmektedir. Ülkenin batı yarısında yaz sıcaklıklarının 6°C kadar yükselmesi beklenmektedir (AFAD, 2014).

6.2.5.2 Uyum Tedbirleri

Uyum tedbirleri ile ilgili olarak önemli görülen projeler özetlenmiş ve genel değerlendirme yapılmıştır.

Yürütülmekte Olan, Tamamlanan Projeler, Uygulama Çalışmaları

Karadeniz'de Tarımsal Kirliliğin Kontrolü Projesi

Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı yürütücülüğünde, mülga ÇOB ile birlikte 2005 yılında başlatılan, GEF ve Dünya Bankası tarafından desteklenen "Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi" alt bileşeni olan Karadeniz'de Tarımsal Kirliliğin Kontrolü Projesi ile Karadeniz Bölgesinde tarımdan kaynaklanan kirleticilerin seviyesinin azaltılması amaçlanmıştır.

Deniz ve Kıyı Suları Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi (DEKOS)

Proje kapsamında, AB Su Çerçeve Direktifi - SÇD (2000/60/EC) ve 2008 yılında yürürlüğe giren AB Deniz Stratejisi Direktifi (DSÇD) (2008/56/EC) uygulamalarına yönelik olarak, geçiş-kıyı ve kıyı-deniz suları için "ekosistem yaklaşımli yönetim" prensibi uygulamalarını destekleyecek gerekli bilgi ve uygulama araçlarının oluşturulması hedeflenmiştir. Ayrıca, kıyı ve deniz kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımına yönelik, iyi çevresel seviye hedeflerini temel alan bilgi ve önerilerin oluşturulup ortak planlama yapması gereken karar verici ve uygulayıcılara sunulması da DeKoS Projesi'nin stratejik bir hedefidir (2011-2014).

SINHA-Türkiye Kıyılarında Kentsel Atıksu Yönetimi

SINHA projesi kapsamında ülkemiz kıyıları Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliğine (KAAY) göre ötrofikasyon riski açısından değerlendirilerek hassas ve az hassas olarak sınıflandırılmıştır. 2009 yılında belirlenen hassas kıyı alanlarının güncellenmesi yapılmıştır (2011). Kıyılarda baskı-etki analizinin yapılabilmesi için kentsel ve endüstriyel kirlilik kaynaklı yükler hesaplanmıştır. Mevcut durumda ve nüfus projeksiyonlarına

bağlı olarak 2020, 2030 ve 2040 yıllarında kentsel atıksu arıtma tesisine gelen yükler belirlenmiştir. Türkiye kıyusal alanlarında bulunan belediyelerin atıksu arıtma durumları incelenmiş olup, iyileştirme ihtiyaçları belirlenmiştir. KAAT olmayan yerleşim yerleri ise belli esaslara göre (kıyının ötrofikasyona hassasiyet durumu, nüfusu vb.) değerlendirilerek atıksu arıtma tesisi prosesleri önerilmiştir. Kıyı alanlarında yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenen kıyı alanları sınıflamaları Şekil 6.84'da verilmiştir.



Şekil 6.84 SINHA Projesi – Türkiye'nin kıyusal alanların hassaslığına göre sınıflandırılması

Bütünleşik Kıyı Alanı Planları

ÇŞB Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde *Bütünleşik Kıyı Alanı Planları* hazırlanmaktadır. Çalışmanın amaçları:

- Ülkemizdeki kıyı planlama ve uygulama çalışmalarına yeni bir yaklaşım getirmek,
- Kıyılarda koruma ve denetimle ilgili tedbirleri belirlemek,
- Kıyı alanlarında yerel beklenti ve talepleri yönlendirmek,
- Kıyılarda örtüşen yetki alanlarını düzenlemek ve
- Kıyı alanlarının uyumlu ve dengeli bir şekilde korunarak kullanımını teşvik etmek

üzere tüm sektörleri dikkate alan bütüncül politika ve karar alma süreçlerinin sağlanması ve kıyı alanlarında yapılacak kıyı yapılarına ilişkin uygulamalar için yol gösterici strateji ve hedefler üretilmesi olarak özetlenebilir.

Çalışma, uluslararası yükümlülükler çerçevesinde sürdürülmektedir. Bu kapsamdaki yükümlülükler:

- Ülkemiz, Akdeniz Eylem Planı (AEP) (Birleşmiş Milletler Çevre Programı–UNEP) üyesi 21 ülkeden biridir.
- Ülke olarak, AEP Bölgesel Faaliyet Merkezleri'nden olan ve kıyı alanları entegre yönetimi üzerine çalışan Öncelikli Eylem Programı Faaliyet Merkezi (PAP/RAC) odak noktalığını yürütmekteyiz.
- Ülkemizin de imzaladığı Barselona Sözleşmesi – Akdeniz'in Deniz Ortamı ve Kıyı Bölgesinin Korunması Sözleşmesi – 7 Adet Ek Protokolün sonucusu olan ve Ülkemizin henüz taraf olmadığı Akdeniz'de Entegre Kıyı Alanları Yönetimi Protokolü'ne (ICZM) uyum hazırlıkları devam etmektedir.

2014 yılı Eylül ayı itibarıyla, kıyı alanlarının %20'si için Bütünleşik Kıyı Alanı Planları onaylanmış, %15'i onay aşamasında olup, 2016 yılı sonuna kadar geriye kalan %65'inin de tamamlanması planlanmaktadır.

4 Temmuz 2011 tarih ve 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile bütünlük kıyı alanları yönetim ve planlama çalışmaları ÇŞB görevleri arasında olduğu belirtilmiştir. Üst Ölçek Mekânsal Strateji Planlaması Hazırlama, Uygulama ve İzleme Süreci, Yöntem ve Esaslarının Belirlenmesi Projesi (2012–2014) kapsamında hazırlanan mevcut durum raporunda ülkemizde yasal düzenlemelerde Bütünlük Kıyı Alanları Yönetimi (BKAY) ve Planı (BKAP) için bir tanım olmadığı ve bu tanıma ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Daha sonrasında başlatılan mevzuat çalışmaları sonucunda; 14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği” kapsamında “Bütünlük Kıyı Alanları Planı (BKAP)”, kıyı ve etkileşim alanına özgü stratejik yaklaşımla hazırlanan ve imar planlarını yönlendiren bir plan olarak mekânsal planlama kademelenmesinde yer almıştır. Yönetmelik ile ayrıca, kıyı alanlarında yetkili kurum ve kuruluşlar, yerel yönetimler ve yatırımcıların, planlama, projelendirme ve uygulamalarına rehber doküman olarak hazırlanması planlanan Bütünlük Kıyı Alanları Planlarına Dair Esaslar belirlenmiştir. BKAP kısaca; kıyıları, etkileşim alanı ile birlikte tüm sektörel faaliyet ve planları, sosyal ve ekonomik konuları da içerecek şekilde bütünlük bir yaklaşımla ele alan, sürdürülebilir gelişme ilkesi doğrultusunda kıyı ekosisteminin korunmasını ve doğal kaynakların kullanımı öncelikli mekânsal hedef, strateji ve eylem önerilerini ve yönetim planını kapsayan bir plan olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, ÇŞB tarafından “Bütünlük Kıyı Alanları Yönetimi Strateji Ve Eylem Planı Projesi” 2015 yılında tamamlanmıştır.

Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi (KIYITEMA), 2012-2014

Avrupa Birliği (AB) uyum süreci içerisinde kıyı ve geçiş sularımıza etki eden tehlikeli maddelerin belirlenmesi, bu maddelere ilişkin alıcı ortam standartlarının geliştirilmesi, su kalitesinin tespit edilerek sınıflandırılması ve bunun sonucunda iyi su kalitesine ulaşılması için gerekli tedbirlerin alınması önem arz etmektedir. Bu kapsamda; OSİB tarafından yürütülen ve Ekim 2014 sonunda tamamlanan söz konusu proje kapsamında, noktasal kaynaklı deşarjlar sonucunda kıyı ve geçiş sularında bulunan ve bulunması muhtemel tehlikeli maddeler sektörel bazda belirlenmiş, bu maddelerin alıcı ortamlardaki mevcudiyetinin ortaya konulmasına ilişkin izleme çalışmaları yürütülmüş, çevresel kalite standartları geliştirilmiş, ekosistem üzerine etkileri araştırılmış ve sektörel bazda alınması gereken tedbirler ortaya konulmuştur.

Türkiye Kıyılarında Yüzme Suyu Profillerinin Belirlenmesi Projesi (YUTAY), 2012-2015

2012 yılında başlayan ve 2015 yılında tamamlanması planlanan Türkiye Kıyılarında Yüzme Suyu Profillerinin Belirlenmesi Projesi’nin amaçları;

- Yüzme amaçlı kullanılan deniz ve kıyı sularımızda risklerin daha iyi anlaşılacak şekilde yönetilmesi ve yüzme suyu profilinin belirlenmesi
- Türkiye’de su kaynaklarının korunması amacıyla turizm sektöründe atıksu geri kazanım ve yağmur suyu kullanımı uygulamalarının yaygınlaştırılması, altyapı ve kapasitenin geliştirilmesi için turizmde çevre dostu atıksu yönetim modelinin oluşturulması

şeklindedir.

Integrated Hotspots Management and Saving the Living Black Sea Ecosystem (HOT BLACK SEA), 2013-2015

Karadeniz Havzası’na kara kökenli kirlilik kaynaklarından gelen çevresel tehditlerin belirlenmesi ve alıcı ortam izleme çalışmaları sonuçlarının değerlendirilmesi ile ortak politikaların geliştirilerek sınırlar ötesi işbirliğinin güçlendirilmesini amaçlamaktadır.

Kıyı Alan Sisteminin Değerlendirilmesi için Bilim ve Politikanın Entegrasyonu (SPICOSA, www.spicosa.eu)

İnsan aktivitelerinden ortaya çıkan zararların en aza indirilmesi için teknolojik alternatiflerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi, Küresel anlamda bir bilgi bankası oluşturarak entegre kıyı alanları yönetim stratejilerinin desteklenmesi (2007-2011). Kıyı alanları yönetiminde bilim ve politikaların entegrasyonu ve SAF (Systems Approach Framework) yaklaşımı.

Uyum stratejileri

Bütünleşik kıyı yönetimi kavramlarını içeren, sürdürülebilir ve etkili çözüm yolları geliştirilmesi ve politikalarının oluşturulması ile kıyı alanlarının iklim değişikliğine uyumu ve iklim değişikliğinden en alt düzeyde etkilenmesinin sağlanması için gereklidir.

Söz konusu model, sosyal, ekonomik, çevresel ve sağlık boyutlarını içeren disiplinler arası ve çok boyutlu yöntemler kullanılmasını gerektirmekte olup zor bir süreç olarak değerlendirilmiştir. Uyum tedbirlerinin planlamasında karmaşık yapı, fiziksel data, bilgi eksikliği gibi zorluklar bulunmaktadır. Ayrıca, planlama dışında bunların hayata geçirilmesi de genelde zor bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, kıyı alanlarının fiziksel dinamik ve karmaşık yapısı, sosyo-ekonomik olarak her sektörü kapsaması ve beklenen etkilerin farklı zaman ölçeklerinde ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır.

Bütünleşik yaklaşım ile hazırlanan Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi (BKAY) çalışmaları uyum tedbirleri planlanması ve hayata geçirilmesi açısından önemli bir adım oluşturmaktadır. Yine, bu çerçevede yapılan bilimsel çalışmalar, uygulanan izleme programları, modelleme çalışmaları, bütünleşik kıyı alanları yönetimi çalışmaları, havza bazında yapılan planlamalar uyum kapsamında artarak ilerleyen olumlu gelişmeler olarak değerlendirilmektedir.

İklim değişikliğinin kıyı alanlarına olan etkileri;

- Toprak kayıpları ve kıyı erozyonu
- Fırtına görülme sıklığında değişimler
- Nehir ağızlarından daha fazla tuz girişi ve nehir kıyısındaki toprakların tuzlanması
- Kıyılardaki tarım arazilerinin, yerleşim alanlarının, tarihi alanların su altında kalması
- Yer altı su kaynaklarının tuzlanması
- Turizmin olumsuz etkilenmesi
- Kıyı yerleşimlerinin oşinografik etkilere daha fazla maruz kalması
- Kıyı alanlarında yaşanması beklenen su stresi, su kıtlığı

Uyum tedbirleri;

- İDES ve İDEP kapsamında konu olan strateji ve eylemler ve uygulamalar
- Etki ve değerlendirme ve uyum konularında gerçekleştirilen uygulama projeleri ve çalışmaları
- Araştırma ve modelleme konularında çalışmalar
- Yasal mevzuat ve uygulamalar

şeklinde özetlenebilir.

6.2.6 Sağlık

6.2.6.1 Beklenen Etki ve Etkilenebilirlik

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkileri, doğrudan veya dolaylı olabilir. Sel, aşırı sıcak hava dalgaları, fırtına gibi olağanüstü iklim olayları insan sağlığını doğrudan etkilerken uzun dönemli iklim değişiklikleri, su, yiyecek ve barınma sorunlarına neden olarak insan sağlığı üzerine 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, Vatansever, Gargili ve Ergönül, 2010).

Türkiye’de, hazırlanan ulusal bildirimlerde de yer aldığı üzere, önümüzdeki yıllarda beklenen iklim değişiklikleri şunlardır (ÇŞB, 2013).

- Daha az yağışlı daha ılıman kışlar
- Kuraklık sıklığında artma
- Sellere neden olan ani ve şiddetli yağışlar
- Yağış rejiminde artan düzensizlikler
- Mevsimlerde aşamalı kaymalar

Sayılan bu değişikliklerin insan sağlığını doğrudan ve dolaylı yollarla etkileyerek aşağıdaki sorunlara yol açması beklenmektedir:

- Aşırı iklim olaylarına bağlı ölüm ve yaralanmalar
- Suyla ve besinlerle bulaşan hastalıklarda artış
- Hava kalitesinin bozulmasına bağlı solunum hastalıklarında artış
- Mevsim kaymasına ve hava kalitesinin bozulmasına bağlı alerjik hastalıklarda artış
- Vektörle ve kemirgenlerle bulaşan hastalıklarda artış
- Ozon tabakasının incelmeyeine bağlı cilt kanserlerinde artış

İklim değişikliğinin sağlık üzerine beklenen etkilerinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği ise sağlık hizmetlerinin organizasyonuna ve alınacak önlemlere bağlıdır. Genel bir kural olarak iklim değişikliğinin olumsuz etkileri sağlık sistemleri yeterli olmayan ülkelerde veya bölgelerde daha fazla ortaya çıkmaktadır. Bu gerçek, sağlık alanında iklim değişikliğinin etkilerini araştırmaya yönelik epidemiyolojik çalışmalarda da temel bir yöntemsel soruna neden olmaktadır. Sağlık hizmetinin kalitesi ve yaygınlığı, iklim değişikliği ile herhangi bir hastalık arasında bir ilişki kurulmasını güçleştirmektedir. Türkiye’deki sıtma vakaları ile iklim değişikliği arasındaki ilişki buna örnek verilebilir. İklim Değişikliği 1. Ulusal Bildirim’de yer aldığı gibi, 1993-1998 döneminde Urfa ve Mardin’de ortalama sıcaklıklar diğer yıllara göre belirgin olarak yüksek seyretmiş aynı dönemde bu illerdeki sıtma olgu sayısında da artış gözlenmiştir. Bu korelasyon iklim değişikliğinin sağlığa etkisine bir kanıt olarak değerlendirilmiş ve sıcaklık artışı ile birlikte sıtma olgularının artacağı tahmininde bulunulmuştur (ÇOB_b, 2007). Ancak sonraki yıllarda ortalama sıcaklıklar artış gösterirken sıtma olgularında çok belirgin bir azalma gerçekleşmiştir. Sıtma olgularının, beklenenin aksine, azalmış olması sağlık hizmetlerinde sıtma hastalığını hedef alan özel çalışmaların yürütülmesinden kaynaklanmıştır.

Aşırı İklim Olaylarının Etkisi:

Sıcak Hava Dalgaları: Sıcak hava dalgalarının insan sağlığı üzerine olumsuz etkisi iyi bilinmektedir. Özellikle çocuklar, yaşlılar ve altta yatan kronik kalp veya akciğer hastalığı olanlar bundan çok daha fazla etkilenirler (Lowe, Ebi ve Forsberg, 2011). Aşırı sıcaklar söz konusu olduğunda özellikle bu risk grubundaki kişilerin hastaneye başvuruları ve ölümler artmaktadır. Ülkemizde bununla ilgili olarak yeterli veri bulunmamaktadır. Oktay ve ark.’nın Antalya’da yaptıkları bir çalışma kalp yetmezliği olan kişilerin acil servislere başvurma sıklığının sıcak aylarda daha fazla olduğu göstermiştir (Oktay, Luk, Allegra ve Kuşoğlu, 2009).

Seller: 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 kadar Türkiye’de gerçekleşen seller nedeniyle 1350 kişi hayatını kaybetmiş, iki milyona yakın kişi bu sellerden etkilenmiştir (EM-DAT, 2015).

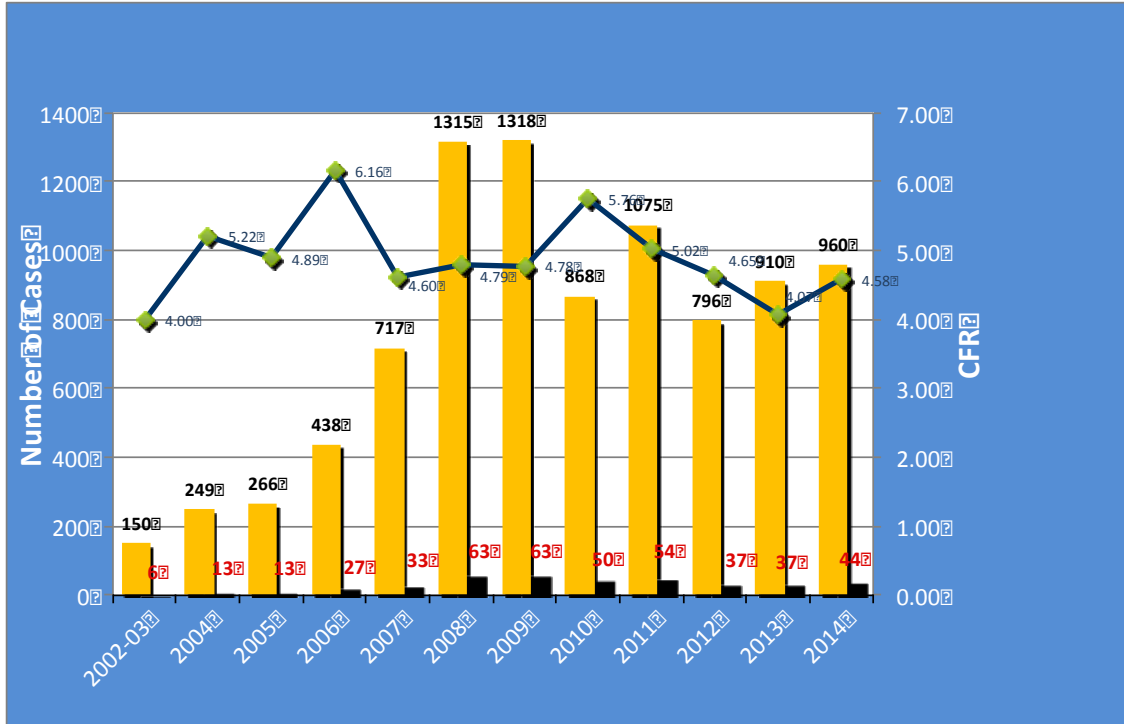
Vektörler ve Kemirgenlerle Bulaşan Hastalıklar

Tularemî: Tularemî, kemirgen idrarı ve diğér çıkartlarıyla kirlenmiş su ve besinlerin tüketilmesiyle insana bulaşan, yüksek ateş ve lenfadenopatiyle seyreden bir hastalıktır. Türkiye’de son yıllarda tularemî 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 (Gürcan, 2014).

Sıtma: İklim değişikliği ile ilişkili olduğu bilinen hastalıkların başında sıtma gelmektedir (ÇOB_b, 2007; Lowe, Ebi ve Forsberg, 2011). Ancak giriş kısmında belirtildiği üzere sıtma olgu sayılarını belirleyen tek faktör iklim değişikliği olmayıp yanı sıra sağlık hizmetleri de belirleyicidir. Bunun bir sonucu olarak ülkemizde Sıtma olgu sayıları son 10 yılda belirgin olarak azalmıştır.

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA), Hyalomma cinsi kenelerle taşınan bir RNA virusunun neden olduğu ateş ve kanamalarla seyreden ağır seyirli bir hastalıktır. Dünyada özellikle Asya, Afrika, Orta Doğu ve Doğu Avrupa’da görülen hastalık ülkemizde ilk defa Kelkit vadisinde 2002 yılında görülmeye başlamıştır.

Türkiye’de KKKA nedeniyle 2002-2014 arasında resmi kayıtlara göre 9062 kişi hastalanmış ve 440 kişi hayatını kaybetmiştir (Şekil 6.85). 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 yaygınlığından, KKKA virusunu 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 sorumlu tutulmaktadır (Estrada-Peña, Vatansver, Gargili ve Ergönül, 2010).



Şekil 6.85 Türkiye’de Kırım Kongo Kanamalı Ateş olguları

6.2.7 Yerleşimler ve Turizm

6.2.7.1 Yerleşimler

Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

Kentler iklim değişikliğinden direk olarak ve değişikliğe 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 (IPCC 2001f; ICLEI, 2010). Bu etkilenmenin özellikle kentsel yaşam kalitesi ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik etkileri bulunmaktadır.

Yerleşimlerin etkilenmesi (zarar görülebilirliği) genel olarak; coğrafi konumları (kıyı veya diğer su yüzeylerine yakınlık, eğim durumu, morfolojisi), yerleşim doku (yapı stoğu kalitesi) ve büyüklüğü (nüfus ve hinterland), kentleşme düzeyi ve ekonomik yapılarına göre sınıflandırılmasına ve bu özelliklerinin birbiri ile olan ilişki sevelerine (düzeylerine) göre derecelendirilir (IPCC 2001g). İklim değişikliği ve sonucunda meydana gelen olaylar (IPCC 2001f); (a) fiziksel altyapının (enerji dağıtımı vb.), yapıları çevrenin, sosyo-ekonomik yapının, kentsel hizmetlerin (ulaşım, altyapı vb.) ve bazı sanayi kollarının (tarımsal sanayi, yapı endüstrisi, turizm vb.) etkilenmesi, (b) hava olayları ve bunların neden olduğu etkiler sonucu yerleşimlerdeki nüfusu (yoğunluk), üretkenliği ve işgücünün etkilenmesi, (c) Yerleşimlerin devamlılığını sağlayan ekonomik sektörlerin, üretim kaynaklarının ya da ürüne ve hizmete olan piyasa taleplerinin değişmesi ile sonuçlanabilir (Doğan, 2012). Bu kapsamda belirlenen kentsel göstergeler genel olarak; sera gazı emisyonları, tüketim biçimi, kentsel yayılma, çevrenin olumsuz etkilenmesi gibi konuları kapsamaktadır (Çobanyılmaz, 2011). Kentlerin ve kentsel bölgelerin yapısal yoğunlukları ve mekânsal örgütlenmeleri (ulaşım alışkanlıkları), enerji tüketimi eğilimlerinin ve sera gazı salım yoğunluklarının tanımlayan ana konulardır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kentler, artan miktarlardaki enerji tüketimlerini imalat faaliyetlerinden değil enerji hizmetlerinden (aydınlatma, iklimlendirme-ısıtma-soğutma, elektronik aygıt kullanımı ve ulaşım) gerçekleştirilmektedir.

Kentler IPCC Üçüncü Değerlendirme Raporu'ndan itibaren iklim değişikliğindeki merkezi rolü ve önemi ile uluslararası öncelikli konular arasına girmiş bulunmaktadır. Doğrudan ve dolaylı kentsel emisyonların kontrol altına alınmasının, toplam sera gazı derişimini azaltma potansiyeli yüksektir (McKinsey ve Company, 2009). Türkiye'deki kentleşme deneyimi, iklimle ilişkili olarak incelendiğinde, olumlu ve sürdürülmesi gereken özelliklerinin yanı sıra, kentlerde sürdürülemez yaşam koşullarına neden olan ve doğa üzerinde yıkıcı sonuçlara yol açan sorunlu yönlerinin olduğu da görülmektedir. İklim değişikliğiyle ilgili kentleşme sorunlarının başında, kent nüfusunun hızlı artışıyla ilişkili bir başka sorun ise, artan nüfusun kentler arasında dengesiz dağılımı gelmektedir. Şehir nüfusunun genel nüfus artışını ve kırsal nüfusun bir kısmını emmesi nedeniyle, önümüzdeki on yıldan itibaren kırsal nüfusun dünya genelinde azalmaya başlaması beklenmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2013b).

Yoğunlaşmış nüfus ve yaşam alanı olarak kentler, dağınık kırsal bölgelere göre enerjinin daha etkin kullanılabileceği mekânlardır. Bu nedenle iklim değişikliğinin etkileri kentlerde düşük karbon sürdürülebilir yaşam biçimlerinin tasarımı ve planlamasına bağlı azaltılabilir. Türkiye'de mevcut mekânsal genişleme biçimleri ve tüketici alışkanlıkları, artan kentsel nüfusların büyüyen sera gazı salım kaynakları olmaya devam etmelerine neden olmaktadır. Diğer taraftan gelişmekte olan ülkelere biri olan Türkiye'nin uyum kapasitesinin yüksek olmaması meydana gelmesi beklenen iklim değişikliği etkilerine karşı zarar görülebilirliğinin daha fazla olmasına neden olmaktadır (İDDK, 2009, Çobanyılmaz, 2011). Bu kırılganlığı belirleyen demografik, mekânsal gelişme biçimleri ve kentsel alışkanlıklara yönelik genel yapı Kalkınma Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu raporlar (2013) temel alınarak aşağıda özetlenmiştir.

Ülkemizde, doğudan batıya ve sahil kesimlere, iç kesimlerden ve kuzeyden yine sahil kesimlere ve metropollere alınan göç sonucunda nüfus ülke mekânında belirli merkezlerde toplanmaktadır. 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. Belediyeler OECD yerleşim sınıflaması dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Bu dengesiz yerleşim düzeni nedeniyle büyük kentlerin sayısı ve toplam nüfustan aldığı pay artmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2013b).

Türkiye genelinde 2010 yılında özellikle yüksek nüfusa sahip metropollerin boyutsal dağılımında artış görülmektedir.

Tablo 6.11 Kentsel oranların dağılımı

Şehir boyut dağılımı	2000	2010	Nüfus	Ülkeye Oranı, %
>5 mil	1	1	13.255.685	%17,98
5-2 mil	2	3	11.326.059	%15,36
2-1 mil	4	8	13.749.812	%18,65
1 mil. 500.000	13	12	13.365.926	%18,13
500.000-250.000	26	22	13.168.275	%17,86
250.000-100.000	26	27	7.810.978	%10,60
<100.000	9	8	1.046.253	%1,42

Kaynak: Köroğlu, 2012

Kentsel Yoğunluk açısından incelendiğinde, özellikle bölgeler arası gelişmişlik 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.

Yerleşimler ve Sürdürülebilir Gelişme

Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporu (2012) raporunda bölgesel kalkınma kapsamında, özellikle düşük gelire sahip bölgelerde sağlanacak iyileşmeler, çevresel sürdürülebilirlik bakımından önemli katkılar sağlayacağı belirtilmektedir. Enerji tüketimi ve ekonomik faaliyetlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan sera gazı emisyonları iklim değişikliğinin en önemli sebebi olarak görülmektedir. Yerleşimler ile birlikte bölgesel düzeyde yönetişimin ana unsuru Kalkınma Ajansları sürdürülebilir hedeflere yönelik olarak projeler geliştirmektedir.

Kentsel alanlarda sürdürülebilirlik; özellikle enerji tüketimi alışkanlıkları, atığın geri dönüşümü, içme ve kullanma suyu altyapı iyileştirmeleri, içme suyu havzalarının korunması ve hava kirliliğinin azaltılmasıdır. Bu konular bildirimde daha detaylı olarak incelenmiştir. Burada yerleşimler ile ilişkisi üzerinden değerlendirilecektir. Bu çerçevede, iklim değişikliğiyle mücadelede en önemli göstergelerden biri olan kişi başına sera gazı emisyon miktarı yükselmesinin nedenlerinden biri özellikle gelişmiş bölgelerde ekonomik büyümenin ve enerji tüketimindeki artış hızının nüfus artış hızından daha yüksek olmasıdır. Farklılaşan tüketim alışkanlıkları ve ekonomik büyümeye rağmen atığın kaynağında azaltılmasına yönelik olarak alınan tedbirler sayesinde kişi başına günlük katı atık miktarı değişmemiştir. Türkiye'de atık yönetiminde yeniden kullanma, geri dönüştürme ve geri kazanım bilincinin yükseldiği gözlenmektedir. İçme ve kullanma suyu şebeke yatırımlarının gerçekleştirilmesiyle belediye sınırları içinde yaşayan nüfustan içme ve kullanma suyundan yararlananların oranı 1994 yılında % 88'den 2010 yılında % 99'a ulaşmıştır.

Kalkınma Bakanlığı, Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi kapsamında Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyüme konusunda değerlendirilmiştir. Daha çevre dostu bir ekonomiye geçiş ve yeşil büyüme, uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmada etkili olacağı belirtilmiştir. Bölgesel ve yerel düzey, daha çevre

dostu bir ekonomiye geçiş konusunda, uluslararası ve ulusal politika ve uygulamaları tamamlayan, yönetim, planlama, uygulama ve kaynakları harekete geçirme konusunda önem taşıyan bir yönetim düzeyi olarak ele alınacaktır. Uzun vadede sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşılması ve kademeli olarak daha çevre dostu bir ekonomiye geçilmesi, altyapı eksikliklerinin giderilmesi, daha temiz bir ulaştırma sistemi tesis edilmesi, kentsel ve kırsal gelişmenin bu bakış açısıyla yeniden yorumlanması gibi farklı alanlarda politikaların uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Bu çerçevede, kalkınma ajansları ile mahalli idarelere, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyüme politikalarını bölgelerin ve kentlerin gelişme politikalarıyla bütünleştirme konusunda strateji alternatifleri sunulmaktadır. Bu kapsamda; şehir makroformunun, ulaştırma sistemlerinin, üretimin yeniden örgütlenmesi, çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi, kırsal alanların sürdürülebilir gelişmesine katkıda bulunacak şekilde doğal kaynakların geliştirilmesi gibi konular ele alınmaktadır.

Onuncu Kalkınma Planında Şehirleşme Sürecinin Hızlanması başlığı altında, devam eden şehirleşme sürecinin, şehirleri daha rekabetçi, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir niteliğe kavuşturacak biçimde yönetilmesi, ülkemizin kalkınma hedeflerine ulaşmasına önemli katkı sağlayabileceği belirtilmekte, İklim Değişikliği ve Çevre başlığı altında da yeni düzenleme ve yatırımlarla şehirlerin daha çevre dostu ve ekonomik olarak etkin olabileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak hedeflenmektedir. 29/6/2011 tarihli ve 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 2. ve 12. maddelerine dayanılarak "Sürdürülebilir Yeşil Bina ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" 8 Aralık 2014 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü kapsamında kentsel dönüşüme tabi bina ve alanlarda bu tür tedbirlerin alınması doğrultusunda çalışmalar yürütülmektedir. Bu doğrultuda daha evvel 21.01.2014 tarih ve 28889 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Bakanlar Kurulu'nun 2014/5813 Karar sayılı "6306 Sayılı Kanun Kapsamında Hak Sahiplerince Bankalardan Kullanılacak Kredilere Sağlanacak Faiz Desteğine İlişkin Karar"ı çerçevesinde Karar uyarınca kullanılacak faiz destekli kredilerde sağlanan faiz desteği oranının; 05/12/2008 tarihli ve 27075 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında B sınıfı Enerji Verimliliği Belgesine sahip binalar için 50 baz puan; A sınıfı Enerji Verimliliği Belgesine binalar için ise 100 baz puan artırılarak uygulanması hükmüne bağlanmıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve İstanbul Teknik Üniversitesi ile ortak çalışma yöntemiyle başlatılmak üzere olunan Ekolojik Yerleşme Birimi standardının kentsel dönüşüm faaliyetleri esnasında uygulanmasının temin edilmesi halinde, 6,5 milyon bağımsız birimin yıkılarak yeniden yapılması hedefinin ülkemizin sera gazı azaltımı taahhütlerinin yerine getirilmesine hizmet edecek bir noktaya gelmesi mümkün olacaktır. Bahsi geçen çalışmanın 2015 yılı içerisinde tamamlanıp uygulamasının mevzuat ile temin edilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, yukarıda belirtilen Bakanlar Kurulu Kararı çerçevesindeki faiz destek oranı da söz konusu standarda göre üretilen yerleşme ve yapı işleri için artırılabilir. Buna göre 6,5 milyon bağımsız birimin dönüştürülmesi ana hedefiyle birlikte, söz konusu standart ile aşağıda belirtilen sera gazı azaltım oranlarının elde edilmesi Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce hedeflenmektedir.

Esnek tasarım sayesinde bina yaşam ömrünün artırılması: Her ne kadar kentsel dönüşüm esnasında yeni yapı malzemelerinin üretilmesi kadar bunların, şantiyelere taşınması ve binalara monte edilmeleri esnasında tüketilen enerjiden kaçınılması da mümkün olmamakla birlikte, yeni yapılacak yapıların ve bunlarda kullanılacak yapı malzemelerinin yaşam ömürlerinin artırılması halinde ise gelecekteki emisyonlardan belirli oranda kaçınılmış olacaktır. Ülkemizde ortalama bina ömrünün 30-35 yıl olduğu değerlendirilmesinden

hareketle bu yaşam ömrünün gelişmiş muadillerinde olduğu gibi 60-70 yıla çekilmesi halinde özellikle 2020 sonrası için mevcudun 2 katı bir azaltım potansiyelinden söz etmek mümkündür.

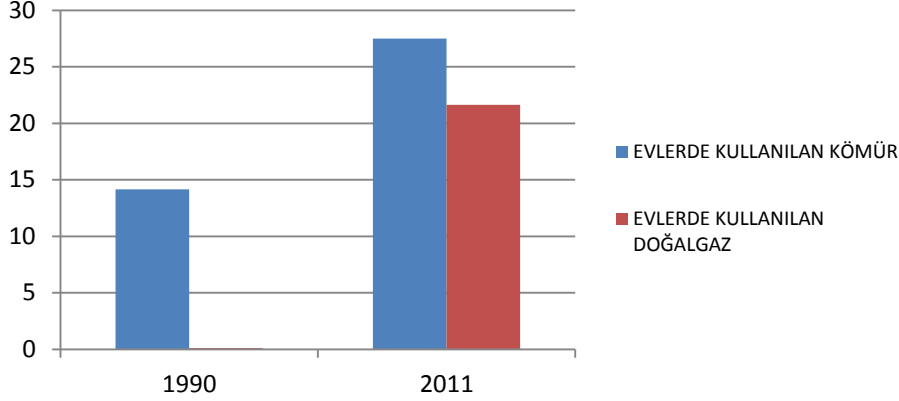
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü özellikle kentsel arazi kullanımının iyileştirilmesinden kaynaklı karbon yutak potansiyelinin artırılması kapsamında çalışmalarına devam etmektedir. Binaların taban alanları kadar, otopark, yürüme yolu, vb. kullanımlar çerçevesinde kentlerimizdeki sert zeminler mevcut arazi kullanımı politikaları itibarıyla bu alanlardaki karbon yutak potansiyelinin azalmasına sebep olmaktadır. Hâlbuki zemin altı otopark, yeşil çatı, kat bahçeleri gibi tedbirler ile öldürülen alana karşılık olarak alan içerisinde en az o miktarda ve belki de daha fazla bitki örtüsü yaşayacak alan temin edilmesi sayesinde bu alanların karbon yutak potansiyelinin korunması ve artırılması mümkündür. Hatta alandaki yağmur suyu toplanması ve gri su arıtması ile sulamada değerlendirilmesi, ayrıca biyolojik atıklardan kompost elde edilmesi gibi tedbirler ile ülkemizin bozkır topraklarında doğal ortamında yaşayan bitki örtüsünün sağlayacağı karbon yutağının üzerinde olabilecek bir bitki örtüsünün kentsel alanda idame edilmesi imkânı da bulunmaktadır. Bu yöntemler sayesinde arazilerimizin hiç kentsel kullanıma konu olmamasına oranla belki 2 katı oranında daha yüksek karbon yutağının hedeflenmesi olasıdır.

Yapı Stoğu:

Yapı stokları karbon salımında büyük pay sahibi olmaktadır. Bu nedenle kentsel dönüşüm programlarında yapıların enerji sakımlı olması, 'düşük karbonlu konutlar' ve 'sıfır karbonlu kentler' hedeflenmektedir (Doğan, 2012). Bunun için de ulaşımda ve yapılarda karbon salımının azaltımı, temiz enerji kullanımı, düşük enerjili ürünlerin kullanımı, yeşil alanların korunması stratejileri geliştirilmiştir (Kocabaş, 2011, s.512-513, Doğan, 2012).

Kopenhag Zirvesi'nden bir yıl önce Türkiye küresel politika geliştirme süreçlerine tam üye olmuştur. Bu sürece katılım, Türkiye iklim değişimi politikalarının geliştirilmesinde önemli bir etken olmuştur. Elektrik üretimini fosil yakıtlardan yenilenebilirlerle doğru yeniden yapılandırmadaki zorluklar, sanayileşme ve devam eden hızlı kentleşme ile birlikte artan enerji talebinin oranını azaltan etkili enerji verimliliği önlemlerinin geliştirilmesi gereksinimini vurgulamaktadır (Doğan, 2012).

Bina sektörleri enerji verimliliği iyileştirmesi için en fazla imkanı sunan sektörlerdir, özellikle Sanayi Bina sektörünün verimlilik kazancı sağlama potansiyeli daha da yüksektir. Bina yasalarında gerekli bazı yeni düzenlemelerin yapılmış ve bir etiketlendirme yönetmeliğinin yürürlüğe konmuştur (Ünlü, 2010). 2012 deki ekonomik daralmanın devam etmesi nedeniyle, 2013 yılında da bina sektörü (konut ve hizmetler) en fazla enerji tüketen sektör olmuştur. Bu sektör 2013 te toplam tüketimde %35 pay almıştır. Sanayi sektörü enerji tüketim payı % 33 olmuştur. Ulaştırma sektörü payı daha önceki yıllarda %19-20 arasında iken sektördeki hareketliliğin artması ve şehirleşme sonucunda sürekli payını arttırarak 2013'te % 26 ya kadar çıkmıştır.



Şekil 6.86 Konut ve Doğalgaz kaynaklı karbondioksit emisyonu değişimi (2013 verileri dahil)

TOKİ 2003-2011 yılları arasında 500.000 konut inşa etmiştir. İnşaat sektörü enerji tüketiminin % 36'sından ve enerjiye bağlı CO2 salımlarının % 32'sinden sorumludur. 'Mevcut şartların devamı senaryosunda' bu salımlar 2020'de ikiye katlanacaktır. Ancak CO2 salımlarını mevcut durumdan % 30-50 azaltmak için önemli fırsatlar da bulunmaktadır (UNDP, 2011).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün bu kapsamda yaptığı çalışmalar kısaca;

- Dönüşüm alanlarındaki binaların enerji verimliliğinin artırılması: Amerikan LEED sisteminin uygulandığı alan ve binalarda %24 ila %50 oranında enerji verimliliği (elektrik, doğalgaz, vb.) elde edildiği ve buna bağlı olarak %33 ila %39 oranında CO2 emisyon azaltımı elde edildiği bilinmektedir. Kıyaslama Amerikan Ashrae 90.1 standardında tanımlı baz binaya göre. Ulusal TS 825 standardında tanımlı baz bina ise bu binaya göre daha düşük bir enerji verimliliği seviyesindedir. Buna göre dönüşüm alanlarındaki binaların yeşil olması halinde enerji verimlilikleri sayesinde binalardan kaynaklı CO2 emisyonlarının %40'ın üzerinde azaltılması mümkün olabilecektir. Bu noktada ülkemiz için %50'lik bir oranın hedeflenmesi başarılabılır ve taahhüt altına alınabilir bir orandır.
- Altyapıların işletilmesinden kaynaklı enerji verimliliğinin artırılması: Binalara gelen içme suyu ve çıkan atık suyun azaltılması ve binalarda üretilen katı atıkların azaltılması ile bunların arındırılması, iletilmesi, geri dönüşümü ve bertarafından kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması mümkün olacaktır. Elimizde ulusal veri bulunmamasıyla birlikte Amerikan LEED sisteminin uygulandığı alan ve binalarda %40 oranında su tüketiminin ve %70 oranında katı atık üretiminin azaldığı bilinmektedir. Bu azaltım sayesinde içme suyu, atıksu ve katı atıkların işlenmesi ve iletiminden kaynaklı olarak enerji verimliliğine bağlı CO2 azaltılması yanında bu süreçlerde salınan metan gibi diğer sera gazlarında da azaltım olması muhtemeldir. Bu noktada ülkemiz için kentsel hizmetlerden %30 oranında bir emisyon azaltımı başarılabılır ve taahhüt altına alınabilir bir orandır.
- İnşaat yıkıntı atıklarının geri dönüştürülerek yeniden kullanılmasından kaynaklı enerji verimliliğinin artırılması: 6,5 milyon bağımsız birimin yıkılmasından kaynaklı yıkıntı atıklarının doğaya depolanmayıp geri dönüştürülmesi ve yeni bina inşaatlarında kullanılmalarının teşvik edilmesi halinde sadece bunların depolandığı alanların ve doğadan yeni hammaddelerin çıkartıldığı alanların karbon yutak potansiyelleri korunmakla kalmayacak aynı zamanda bunların çıkartılması ve üretim yerlerine taşınması esnasında tüketilen enerji ve su kaynaklarının da korunması sağlanacaktır. Çimento, çelik, alüminyum, cam, seramik üretimi gibi sektörlerin yoğun enerji tüketen sektörler

olması ama buna karşılık ülkemizin önemli sanayi sektörleri olmaları ve kentsel dönüşümün desteklenmesi için yerli olmaları da ayrıca önemli olması sebebiyle bu üretimden kaynaklı CO2 emisyonları kaçınılmazdır. Ancak bunların ihtiyaç duyduğu hammaddenin üretilmesi için yürütülen madencilik faaliyetleri de neredeyse bir o kadar enerji yoğun faaliyetlerdir. Bunlardan kaçınılması amacıyla Genel Müdürlük tarafından seçmeli sökülme ve geri dönüşüm konularında sektörü yönlendirecek ar-ge ve mevzuat çalışmaları sürdürülmektedir. Bu beklentiler ışığında ve üretim teknolojilerinde de iyileştirmeler beklenmesi olası olduğundan yeni yapı malzemeleri üretimi noktasında %30 oranında bir emisyon azaltımı başarılabılır ve taahhüt altına alınabilir bir orandır.

İklim değişikliği bağlamında kent planlamada ele alınan ana başlıklar; ulaşım, yerleşim, yeşil alanlar, enerji, atık yönetimidir (Doğan, 2012). Bu başlıklar AB tarafından tanımlanan (2009)“...düşük karbon emisyonlu, yüksek yaşam kalitesi sunan yerleşimler” olarak tanımlanan sürdürülebilir kent planlaması yaklaşımın temellerini oluşturmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan Avrupa Kentsel Şartı (1992), ESDP (European Spatial Development Perspective- Avrupa Mekânsal Gelişim Perspektifi) sürdürülebilir mekânsal gelişme stratejisi (1999), Atina Kartası (2003)'nda sürdürülebilir yeşil planlama yaklaşımı için ana çerçeveleri tanımlamaktadır. Nüfus artışı ve kentleşme ile birlikte izleme çalışmalarının yapılabilmesi için “sürdürülebilirlik göstergeleri” kullanılmaktadır. Türkiye'de sürdürülebilirlik göstergeleri: yapılaşmış alanlar, yapılı çevre, ekonomi ve toplum olmak üzere üç ana alt başlık olarak ayrılmıştır (Doğan, 2012). Bu kapsamda; özellikle Büyükşehir Belediyelerinde Kentsel su, enerji kullanımında verimliliğinin artırılması, kentsel alanlarda ağaçlandırma ile yeşil örtünün ve açık, geçirimli alanların artırılması, hava kalitesindeki bozulmaya ve sera gazı emisyon salım miktarlarını azaltılmasına yönelik stratejik gelişme hedeflerini belirlemiş ve projeler hazırlamışlardır. Bu kapsamda yerel yönetimler tarafından hazırlanan projeler devam eden bölümlerde verilmiştir.

Yerleşimlerin Sınıflandırması ve Gelişmişlik Sıralaması Çalışmaları

Türkiye Eylül 2002 tarihinde Türkiye üç düzeyde/kademede istatistiki bölge biriminde (İBBS-İstatistik Bölge Birimi Sınıflandırması / NUTS - Nomenclature of Statistical Territorial Units) tanımlanmıştır. Bölgesel istatistiklerin toplanması, kalite ve çeşidinin artırılması, Avrupa Birliği bölgesel istatistik sistemine uygun karşılaştırılabilir istatistiki veri tabanı oluşturulması, bu verilerle bölgelerin sosyo-ekonomik analizlerinin yapılarak bölgesel politikaların çerçevesinin belirlenmesi ve AB bölgesel gelişme politikalarına uyum sağlanması amacıyla 2002 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile ülke çapında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) çalışması tamamlanmıştır.

AB'nin bölgesel gelişme alanında müktesebatına uyum çerçevesinde; İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması çalışması yapılmış ve bu çalışma sonucunda Düzey 1 olarak 12, Düzey 2 olarak 26 ve Düzey 3 olarak da 81 (il) İstatistiki Bölge Birimi; İBBS (NUTS) tanımlanmıştır. AB'de NUTS beş kademeli bölge tanımlanırken Türkiye üç kademede tanımlanmıştır. İBB'ler temelinde 81 ilin idari sınırı üzerine kurulu (Düzey I–12, Düzey II–26 ve Düzey III–81) 3 farklı kademeden oluşmaktadır. 2004–2006 dönemini kapsayan ve ekonomik ve sosyal uyum alanında mali yardımla desteklenecek orta vadeli temel öncelik alanlarını belirlemek üzere Ön Ulusal Kalkınma Planı (ÖUKP) Aralık 2003'de onaylanmıştır (Kayasu, 2006). 25 İBBS'de iller “Düzey-3” olarak tanımlanmış; ekonomik, sosyal ve coğrafi yönden benzerlik gösteren komşu iller ise bölgesel kalkınma planları ve nüfus büyüklükleri de dikkate alınarak “Düzey- 1” ve “Düzey-2” olarak gruplandırılmak suretiyle hiyerarşik İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması yapılmıştır. “Düzey-3” kapsamındaki İstatistiki Bölge Birimleri 81 adet olup il düzeyindedir. Her il bir İstatistiki Bölge Birimini tanımlamaktadır.

İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (2013) çalışmaları kapsamında öncelikli çalışma alanı olan yerleşim sınıflaması; ülke mekânsal yapısının daha dengeli bir hale gelmesi, mekânsal gelişimi desteklemek üzere bölgesel kalkınma politikaları arasındaki uyumun güçlendirilmesi ve kalkınma politikalarının mekânsal duyarlılığını artırmak üzere geliştirilmiştir. Türkiye'de kentler ulusal mekândaki

kademelenmeleri ve ekonomik coğrafyada oynadıkları roller açısından sınıflandırıldığında, metropoller, metropol alt merkezler, endüstriyel büyüme odakları, bölgesel çekim merkezleri, orta düzeyde gelişmiş kentler ve dönüşüm kentleri, turizm odakları ve geleneksel ekonomiye dayalı kentler öne çıkmaktadır. Yerleşimlerin birbirleriyle ve yakın çevreleriyle fonksiyonel ilişkileri, göç, üretim ve dağıtım ile bilgi gibi akım ilişkileri, ekonomik coğrafyada oynadıkları roller ve yerleşme sistemindeki kademelenmeleri gibi birçok husus dikkate alınarak bir yerleşim sınıflaması yapılmıştır.

Bu sınıflandırma çalışmaları ve gelişmişlik değerlendirmeleri için kullanılan parametreler açısından sonuçlarının kentlerin iklim değişikliğinden etkilenebilirliği ve uyum tedbirlerinin belirlenmesi kapsamında önemli bir araçtır. 1970'li yıllarda daha çok kişi başına düşen gelir yöntemiyle ölçülen gelişmişlik kavramı, günümüzde sosyal göstergeleri de içeren daha geniş bir yelpazede izlenmekte olup Türkiye'de illerin gelişmişliğini ölçmeye yönelik yapılan analizlerde de sosyal gelişmişliğe ilişkin kriterlerin ilave parametreler olarak dikkate alınması gerekli görülmektedir (İş Bankası, 2012).

Türkiye'deki Bölgelerin Yapısı ve Eğilimlerin belirlenmesi kapsamında Türkiye'de bölgesel politikanın analizi, stratejik çerçevesinin oluşturulması ve yönetilmesinde il ve ilçe düzeyindeki çalışmalar ile belirli sorun veya özelliklere göre tanımlanan bölgeler için yapılan planlama çalışmaları ağırlıklı olarak esas alınmıştır. 2002 yılında İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre bölgelerin belirlenmesi, 2006 yılından sonra ise kalkınma ajanslarının kurularak faaliyete geçirilmesi ile 26 düzey 2 bölgesinde bölge planları hazırlanarak yürürlüğe konulmuştur. Ayrıca GAP Bölge Kalkınma İdaresine (BKİ) ilave olarak 2011 yılında DAP, DOKAP ve KOP BKİ'lerin kurulması ile mevcut bölge planlarının özellikle kamu yatırımları yönünden koordinasyonu güçlendirilmeye çalışılmıştır. 2008-2012 yılları arasında önemli sonuçlar doğuran GAP Eylem Planına (GAP EP) ilaveten bu planlama bölgeleri için de Eylem Planı hazırlıkları başlatılmıştır.

2012 yılında İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü tarafından Türkiye'de illerin gelişmişlik düzeyine ilişkin bir çalışma yapılmıştır. Söz konusu çalışmada, illerin 2005 ve 2010 yıllarına ilişkin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamaları hesaplanmış ve çalışma çeşitli alt endekslerle (sosyal, ekonomik ve finansal vb.) desteklenmiştir (İş Bankası, 2014). Ocak 2014 itibarıyla il bazında 2012 yılı verileri kullan bu son çalışmada, önceki çalışmalarda 2005 ve 2010 yılları için oluşturulan endekslerde kullanılan ancak süreklilik arz etmeyen bazı veriler hariç tutulmuş, analizin kapsamının genişletilebilmesi için de endekse güncel yeni veriler eklenmiştir. Gelişmişlik düzeylerinin analiz edilmesi amacıyla oluşturulan endekste iller sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyelerinin yanı sıra ekonomik ve finansal gelişmişlik kriterleri bakımından da değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan veritabanında toplamda 49 değişken (32 ekonomik, 17 sosyal gösterge) değerlendirmeye konu edilmiştir (İş Bankası, 2014). 2012 yılı için oluşturulan endeks sonuçlarına göre ilk üç sırada İstanbul, Ankara ve İzmir yer almaktadır. Bu illeri Antalya, Bursa, Kocaeli ve Muğla takip etmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi illerinden Ağrı, Ardahan ve Hakkari ise endekste son 3 sırada bulunmaktadır (İş Bankası, 2014).

Uyum Tedbirleri

Uyum tedbirleri kapsamında yapılan çalışmalar; kamu kurumlarının çalışmaları ve yerel yönetimlerin çalışmaları olmak üzere iki başlık altında incelenecektir.

Kamu kurumlarının çalışmaları

Yerleşimler, planlama ve bina konularında da strateji ve hedeflerin belirlendiği ve diğer başlıklarda daha detaylı anlatılacak olan; "Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi" (2010-2020) ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın "Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı- İDEP" (2011)' bulunmaktadır. Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planında yer alan stratejiler arasında yerleşimler ve binalar özelinde aşağıdaki hedefler sıralanabilir;

Arazi kullanımı hedefleri; kent ormanları ve diğer yeşil alanların korunup geliştirilmesi için yerel yönetimlerin kapasitesinin artırılması, çatı bahçeleri ve geçirimli kaplamalar ile yağmur suyu tutulmasının sağlanması, farklı arazi kullanımlarını düzenleyen mevzuatın sera gazları ve yutaklarla ilişkisinin de alınması, izleme, denetim, yaptırım konularında etkin sistem oluşturulması şeklindedir.

Enerji etkin binalar hedefleri olarak; model binaların teknik özelliklerinin belirlenmesi, mevcut binalarda iyileştirme yapılması ve enerji tüketiminin azaltılması, enerji kimlik belgesi uygulaması, sınıflandırma aralıklarının yukarı çekilmesi, entegre bina tasarımı yaklaşımı ve sıfır emisyonlu (sürdürülebilir) bina kriterlerinin oluşturulması, binaların enerji yönetimi standartlarına uyumlaştırılması, binalarda yenilenebilir enerji kullanımı için yeni düzenlemeler yapılması, toplu konut alanlarında bölgesel ısıtma, kojenerasyon ve/veya mikrokojenerasyon uygulaması, enerji etkin, iklime duyarlı planlama ve yerleşim ilkeleri geliştirilmesi, arazi kullanım, ekoloji, ulaşım, su yönetimi, suyun yeniden kullanımını içeren sürdürülebilirlik ilkelerini kapsayan kentsel yerleşim planlarının yapılması ve pilot proje uygulamasının yapılması, yerel yönetimlerce imar planlarının iklim duyarlı yerleşim planlarının yapılması ve pilot proje uygulamasının yapılması ve yerel yönetimlerce imar planlarının iklim duyarlı yerleşim planlarının hazırlanması şeklinde stratejiler geliştirilmiştir.

Su kaynakları yönetimi hedefleri; su kaynakları ve kıyı yönetiminin iklim değişikliği dikkate alınarak hazırlanması, havza koruma eylem planları ve koruma alanları haritalarının revize edilmesi, metropoliten alanların planlamasında iklim değişikliğinin göz önüne alınması, yerleşkelerde bütünleşik su yönetimi ve planlamasının yapılması, yerleşkelerde kanalizasyon ve yağmur suyu toplama sistemlerinin birbirinden ayrılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının iklim değişiklikleri ve direnci artırıcı ekosistemlerin sürdürülebilir planlaması şeklindedir.

Ulaşım hedefleri; ulaştırma kıyı yapıları master plan çalışması esas alınarak ve ulaştırma ana planı kapsamında yerleri belirlenen yeni limanların yap-işlet-devret modeliyle uygulamaya geçilmesi, ulaştırma ana planının hazırlanması, kentsel ulaşımında sürdürülebilirlik ilkelerine yer verilip yeniden yapılması, kentsel ulaşım yasası ve yönetmeliklerinin hazırlanıp uygulanması, ulaşım planlarını, imar ve çevre düzeni planlarının birbiriyle uyumlu olması için düzenleme yapılması, kentsel ulaşım birimi kurulması, ulaşım planlama, yönetim politikaları, denetimler ve ulusal düzeyde sorumluluk kazanılması şeklindedir.

Kentsel Dönüşüm ve İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı kapsamında yapılan çalışmalara göre öncelikle kentsel dönüşüm süreci tanımlanmalıdır. Kentsel dönüşüm: güçlendirilemeyecek durumda olan yapıların yıkımını; molozların geri dönüştürülebilir olanlarının değerlendirilmesini; dönüştürülemeyen molozların atık olarak depolanmasını; yeni yerleşmenin yoğunluğu, arazi kullanım, kentsel donatılar ve altyapı kararlarının alınmasını; yeni yapılarda kullanılacak yapı malzemelerinin üretilmesini; yeni yapıların yapımını; yeni yapıların biçilen kullanım ömrü boyunca konfor ve kullanım koşullarının oluşturulmasını; yapıların ve kentsel hizmet tesislerinin işletilmesi ve idare edilmesi adımlarını içeren bir süreçtir. Kentsel dönüşümün İklim Değişikliği Eylem Planı'na katkısı Tablo 6.12'te verilmiştir.

Tablo 6.12 Kentsel Dönüşümün İklim Değişikliği Eylem Planına Katkısı

Sera Gazı Emisyon Kontrolünün Uygulanacağı Sektörler	Sektörel Amaç ve Hedefler	Kentsel Dönüşüm Çerçevesinde Alınabilecek Tedbirler
Binalar	Binalarda enerji verimliliğinin artırılması Binalarda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması Yerleşmelerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması	İlk yapım maliyeti en ucuz yapı yerine, yapım ve kullanım ömrü maliyeti en ucuz yapılar teşvik edilebilir. Sıfır CO ₂ emisyonlu yapılar teşvik edilebilir (ısıtma, soğutma, aydınlatma). Karma kullanım sayesinde bazı kentsel kullanımlardan kaynaklı atık ısı, ısı pompaları ile diğer kullanımların ısıtılmasında kullanılabilir. Tekil yeşil yapılarda yaşayanlar için maliyetlerinin karşılanması mümkün olmayan yenilenebilir enerji yatırımları için ada ve mahalle ölçeğinde tüketici başına düşen maliyet karşılanabilir hale gelebilir. Ortak yatırım kararı alabilecek bir toplu yapı yönetim sistemi kurulabilir.
Sanayi	İklim değişikliği ile mücadeleye yönelik olarak sanayi sektörü kapasitesinin güçlendirilmesi	Yerleşme ve yapıların çevresel etkileri yaşam döngüsü analizi (LCA) ile değerlendirilebilir ve yapılarda kullanılacak tüm ürünlerin Çevresel Ürün Beyanını (EPD) müteakip CE işaretli olarak piyasaya arz edilmeleri sağlanabilir. Böylece yapı malzemelerinin ham madde temini, üretim ve şantiyeye taşınması süreçleri de dâhil olarak daha verimli olmaları teşvik edilebilir.
Ulaştırma	Kentsel ulaşımın sürdürülebilir ulaşım ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması Ulaşım sektöründe alternatif yakıt ve temiz araç teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması Ulaşım sektöründe bilgi altyapısının geliştirilmesi	Dönüştürülen yerleşmelerde parseller tevhid edilerek toplu mülkiyette boş alanlar elde edilebilir. Buralarda alandaki ulaşım talebini azaltacak kentsel donatı, işyeri ve ticari kullanımlar yapıpı işletilebilir. Yaya ve bisiklet ulaşımı ile bu tesislere erişim sağlanabilir. Fosil yakıtlı araçların alan içinde park etme yasağı uygulanması veya benzin istasyonlarına ruhsat verilmemesi gibi tedbirler geliştirilebilir. Alandaki ulaşım taleplerinin hesaplanması suretiyle alanın sürdürülebilirliğine yaşam döngüsü analizi çerçevesinde pozitif etki yapacağı belgelendirilebilen işlevlere ilave imar hakları verilebilir.
Atık	Etkin atık yönetiminin sağlanması	Yapılarda kullanılacak malzemelerin (EPD çerçevesinde) kullanım ömürlerinin ve geri dönüşüm potansiyelinin artırılması ve yerleşmelerin sürdürülebilirlik performansına katkısı belgelenecek teşvik edilebilir. Geri dönüştürülemeyen inşaat molozlarının ve ambalajların düzenli atık tesislerinde veya alandaki diğer altyapı projelerinde dolgu olarak değerlendirilmesi sağlanabilir. Azaltılan vahşi depolama karbon yutak potansiyeli olarak değerlendirilebilir. Yerleşme ölçeğinde toplanmasının ekonomileri sayesinde evsel atıkların tamamının ayrıştırılması ve geri dönüşüm tesislerine girdi olması sağlanabilir. Biyolojik atıklar biokütle marifetiyle ısı enerjisine dönüştürülebilir.
Tarım	Tarım sektörünün yutak kapasitesini artırmak Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak	Yerleşmedeki toplu mülkiyetteki alanlarda, çatı ve katlarda tarım yapılması sağlanarak yerleşmede karbon yutak kapasitesi oluşturulabilir. Tarımsal hasılanın yerleşmeye taşınmasına gerek kalmaması sayesinde sera gazı emisyonları sınırlandırılabilir.
Arazi Kullanımı ve Ormancılık	Orman, mera, tarım ve yerleşim gibi arazi kullanımları ve değişimlerinin iklim değişikliğini olumsuz yönde etkilemesini sınırlandırmak	Kentlerin yaygın değil daha toplu hale getirilmesi ile yeni imarlı alan talepleri azaltılabilir. Donatıların ortak mülkiyette özel olarak yapılması imar hakları ile teşvik edilebilir. Kamuya bırakılan (DOP) ise sadece yeşil alan ve yol olarak değerlendirilebilir. Böylece yerleşmelerin yutak kapasitesi artırılabilir. Yapıların taban alanlarının azaltılması ve ortak alanların yumuşak zemin oranının artırılması ile yutak kapasitesi artırılabilir. (otopark ve diğer tesislerin zemin altında değerlendirilmesi)

Sera Gazı Emisyon Kontrolünün Uygulanacağı Sektörler	Sektörel Amaç ve Hedefler	Kentsel Dönüşüm Çerçevesinde Alınabilecek Tedbirler
Emisyon Kontrolünde Sektörler Arası Ortak Konular	Emisyon envanterinin daha sağlıklı olarak hazırlanması için gerekli altyapının kurulması. Sera gazı emisyonlarının maliyet etkin sınırlandırılmasına katkı sağlayan emisyon ticareti mekanizmalarının optimum seviyede kullanılması	Yaşam Döngüsü Analizine dayalı ulusal bir yapı ve yerleşme belgelendirme sistemi kurulabilir. Böylece kentsel dönüşümün çevresel etkileri standartlara dayanan ve uluslararası kabul gören yöntemler çerçevesinde belgelenebilir. Ulusal bir Çevresel Ürün Beyanı (EPD) programı kurulabilir. Böylece sadece yapı malzemeleri değil yapılarda kullanılan diğer ürünler de dâhil olmak üzere yaşam tarzımızın gerçek çevresel etkileri ortaya konabilir. Belgelendirilmiş tasarrufların iklim değişikliğine ilişkin ülke taahhütlerimize katkı sağlaması sağlanabilir. Tasarruf sahipleri karbon ticaretine yönlendirilebilir.
İklim Değişikliğine Uyum Eylem Alanları	Eylem Alanlarına İlişkin Amaç ve Hedefler	Kentsel Dönüşüm Çerçevesinde Alınabilecek Tedbirler
Su Kaynakları Yönetimi	İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi	Bireysel günlük su tüketimini azaltan yapı teknolojilerinin yeni yapılarda uygulanması sağlanabilir. (Ör: tasarruflu musluklar, gri suyun ve yağmur suyunun artırılması ve kullanılması, vs.)
Tarım ve Gıda Güvenliği	Tarımsal su kullanımının sürdürülebilir bir şekilde planlanması	Ortak yaşam alanlarda (kat ve bahçeler) tarım yapılması ile alandaki atıksu sıfırlanabilir.
Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık	İklim değişikliğine uyum yaklaşımının ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık politikalarına entegre edilmesi	Özellikle rezerv alan olarak yeni yerleşme için kullanıma açılacak alanlardaki endemik türlerin korunması için tedbirler geliştirilebilir.
Doğal Afet Risk Yönetimi	İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahale mekanizmalarının güçlendirilmesi	Yerleşme boyutunda "toplu yapı yönetimleri" kurulması ile alanın sürdürülebilirliğinin muhafazası için toplumsal örgütlenme sağlanabilir.
İnsan Sağlığı	İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerin belirlenmesi	Yapıların iç ortam hava kalitesi ve ısı konfor şartları için asgari gerekler tanımlanabilir.
İklim Değişikliğine Uyumda Sektörler Arası Ortak Konular	Yatay kesen konularda iklim değişikliği etkilerine uyumun sağlanması	Yerleşme sakinlerinin yaşam tarzlarının adaptasyonu ve yönetimleri için gerekli sorumluluğu alabilmeleri konusunda teşvik edici tedbirler geliştirilebilir.

Kaynak: Yalazı, 2014

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. Projede Bu anlamda çevresel sürdürülebilirlik kadar ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik kavramları da ortaya çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirliğin ölçütü olan yaşam döngüsü değerlendirmesine karşılık, ekonomik sürdürülebilirliğin ölçütü olarak yaşam boyu maliyet kavramı ön plana çıkmaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik ise yerleşme sakinlerinin beden ve ruh sağlıklarının korunması ve bunların sosyal maliyetlerinin minimumda tutulması fikrine dayanmaktadır. Bu anlamda tek bir ölçütten ziyade, iç ortam hava kalitesi, ısı ve işitsel konfor ölçütleri tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, kentlerimizin mevcut yerleşme dokusu ile belirlenen bu hedeflere ulaşılmasının mümkün olmadığı değerlendirilmektedir. Kentsel Dönüşüm çerçevesinde gereğine göre Uygulama İmar Planı ve/veya Kentsel Tasarım ile yeniden oluşturulacak yapı adaları ve mülkiyet yapılanması bir gerekliliktir. Mülkiyeti hak sahiplerinde kalmak üzere sosyal ve kültürel donatıya yer ayrılması, ulaşım amaçlı yola terk, birleşen yolların aktif yeşil olarak değerlendirilmesi, bahçelerin zemin altı otopark, atık ve su geri dönüşüm ve depolama ve üstünün ortak sosyal mekânlar ve hatta aktif tarım amaçlı olarak değerlendirilmesi öngörülmektedir.

Eylem planı dışında, bu konuda yapılan çalışmalar arasında Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nce TÜBİTAK KAMAG projesi ile İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nün MDG-F projesinden bahsedilebilir. Bu çalışmalarda iklim senaryoları ve iklim veri tabanı oluşturulmasına yönelik araştırmalar ele alınmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı (2010b), Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ve Alman Uluslararası İşbirliği Kurumu tarafından yapılan "İklim Değişikliğinin Etkisinin Azaltılması ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması için Türkiye Sulak Alanlarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı" ve İSKİ tarafından yapılan, "İklim Değişikliğinin İstanbul ve Türkiye Su Kaynakları Geleceğine Tesirleri" raporu (2010), su odaklı olup, bütüncül mekansal planlama ile tam anlamıyla entegre edilmesi çalışmaları devam etmektedir.

Onuncu Kalkınma Planında iklim değişikliği ve etkileri ile ilgili (2014-2018) aşağıdaki ifadeler yer almaktadır; Ülkemizde başta iklim değişikliği olmak üzere, çevre sorunlarına duyarlı politikalar sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde yürütülmüş; kurumsal yapı, mevzuat ve standartlar geliştirilmiştir. Afet zararlarının en aza indirilmesi amacıyla kurumsal ve yasal düzenlemelerle kamuoyunda farkındalık oluşturulmasına önem verilmiştir. Yerleşim yerlerinin temiz ve sağlıklı hale gelmesi açısından kentsel altyapı yatırımlarına öncelik verilmiş, başta içme suyu ve atık su ile katı atık hizmetleri olmak üzere, nüfusun bu hizmetlere erişiminde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

10. 5 yıllık kalkınma planına göre (2014- 2018) ; Ülkemizde başta iklim değişikliği olmak üzere, çevre sorunlarına duyarlı politikalar sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde yürütülmüş; kurumsal yapı, mevzuat ve standartlar geliştirilmiştir. Afet zararlarının en aza indirilmesi amacıyla kurumsal ve yasal düzenlemelerle kamuoyunda farkındalık oluşturulmasına önem verilmiştir. Yerleşim yerlerinin temiz ve sağlıklı hale gelmesi açısından kentsel altyapı yatırımlarına öncelik verilmiş, başta içme suyu ve atık su ile katı atık hizmetleri olmak üzere, nüfusun bu hizmetlere erişiminde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

18 kentin küresel ısınma iklim değişikliğiyle mücadelesi hedefi ile toplanana Küresel Kentler ve C40 Kentleri İnsiyatifi (Ekim 2005) sera gazları emisyonun azaltılması konusunda ortak eylem ve işbirliğinin geliştirilmesini hedeflemektedir. Sonrasında Ağustos 2006 tarihinde Büyük Kentler İklim Liderlik Grubu (/The Large Cities Climate Leadership Group) ile Clinton Vakfı arasında işbirliğini öngören Clinton İklim Girişimi (/Clinton Climate Initiative - CCI) sözleşmesi imzalanmıştır (bkz. www.live.c40cities.org). İstanbul, 1 Ağustos 2006'da Clinton İklim Girişiminin imzalayan 22 büyük kentten biridir. İstanbul'un iklim değişikliği eylem planı bulunmamakla birlikte çalışmalar devam etmektedir. Fakat İstanbul 1:100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planının düşük karbonlu gelişmeye ve karbon salımlarının azaltılması stratejik amacı odaklı bir çevresel boyutu bulunmamaktadır.

MDG-F 1680 Programı "Enhancing the Capacity of Turkey to Adapt to Climate Change" Projesi kapsamında, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nün hazırladığı "İklim Modelleri için Veri Dağıtım Sistemi" (Agora, 2011) projesi kapsamında İstanbul için iklim senaryoları geliştirilmiş ve haritalandırılmıştır. Bu çalışmaya göre gelecekte sıcaklık artışı ile yağış ve evapotranspirasyon miktarlarının değişiminin İstanbul'da nasıl bir mekansal dağılıma sahip olacağı konusunda değerlendirmeler bulunmaktadır.

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 (Doğan, 2012). Standartlar, Türkiye bina stoğunda enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik politikasını ve ilgili yasal çerçeveyi geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Hükümetin 2004'te Enerji Verimliliği Stratejisi Taslağını hazırlaması ve 2007'de Enerji Verimliliği Yasası'nı çıkartmasıyla ulusal enerji politikası oluşmaya başlamıştır (Bora, 2007). 2011 Ocak ayında Enerji Kimlik Belgesi (EKB) sistemi uygulamaya konulmuş yeni binalar iskân ruhsatının bir parçası olan EKB'ye sahip olmak zorunluluğu getirilmiştir. 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 verilip enerji verimliliği konusuna yatırım yapmaya özendirilecektir.

UNDP Projesi olan Türkiye’de Binalarda Enerji Verimliliğinin Arttırılması Projesi BM Küresel Çevre Birimi (GEF), Türk hükümeti ve TOKİ’den oluşan bir yatırım ortaklığınca desteklenen 17.6 milyon ABD 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 arttırılmasını, bina enerji yönetiminin verimliliğinin yükseltilmesi ile Bütünleşik Bina Tasarımı Yaklaşımı’nın (BBTY) ulusal ölçekte geliştirip uygulanmasını amaçlamaktadır. Proje, 2011 Temmuz ayında yeni kurulan Çevre ve Kentleşme Bakanlığı tarafından açıklanan Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı’nın yerleşkelerde CO2 azaltımını desteklemektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010).

610 milyon Avroluk Dünya Bankası/Avrupa Yatırım Bankası bütçeli ve 2014 yılına dek sürecektir olan, İstanbul Sismik Risk Azaltma Projesi (İSMEP) kapsamında yüzlerce kamu binası depreme dayanıklı standartlara getirilmek üzere güçlendirilirken enerji etkinliği de ele alınması için bir fırsat olarak değerlendirilebilir. İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı, bu projeleri bir araya getirecek mekanizmalar oluşturarak, binaların karbon salımının azaltılması ve enerji verimliliğinin arttırılmasını hedeflemektedir.

İBB Şehir Aydınlatma ve Enerji Müdürlüğü, Enerji Yönetim Sistemi’nden elde edilen bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesi planlanmaktadır. Müdürlük, TÜBİTAK Kamu Araştırmaları Grubu (KAMAG) Programı kapsamında (Doğan, 2012).; Enerji Etkin Pasif Güneş Evi Enerji Verimliliği Eğitim ve Araştırma Merkezi, AKOM’un Rüzgar Türbini ve Güneş Panelleri ile Enerjilendirilmesi konulu iki adet projeye başvurmuştur.

Ulusal ölçekte özellikle iklim değişikliğine yönelik farkındalığı artırma ve bilgiye erişim konularında Greenpeace Türkiye, Doğa derneği, WWF_Türkiye, Bölgesel Çevre Merkezi Türkiye ve Türk Çevre Platformu (TURCEP) gibi STK’ların kampanya çalışmaları devam etmektedir.

TÜBİTAK 110K350 No’lu “Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri için Sürdürülebilir Kent Planlama” URBAN-NET2 Projesi - TÜBİTAK 110K350 Projesi (Tezer ve diğ., 2014) kapsamında AKAÖ değişiminin iklim değişikliğini olumsuz etkilerinin araştırılması çalışmalarına devam edilmektedir.

Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Uygulama, Uluslararası Salım Ticareti gibi zorunlu karbon piyasalarında işlem gören mekanizmaları 2012 yılına kadar kullanamamıştır. Bunun yerine Türkiye Dünya Bankası ve Temiz Enerji Fonu’ndan toplamda 600 milyon dolar yenilenebilir enerji kredisinden faydalanmıştır. Dünya Bankası, Avrupa imar ve kalkınma bankası ve sağlanan kredilerle Hazine Müsteşarlığı tarafından iklim fonları kurulmuştur (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010a). Ancak, yeni finansman kaynakları ve fonların yaratılması için arayışlar devam etmektedir. Türkiye bu çerçevede 2007 yılında “Enerji Verimliliği Kanunu”nu çıkarmıştır. Kanunun sıkı şekilde uygulanması ile 2020 yılında yaklaşık 75 milyon ton karbondioksit emisyonunun önlenilebileceği belirtilmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010a).

Kalkınma Bakanlığı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü tarafından 2013 yılında tarafından Bölgesel Gelişme Stratejileri (2014 – 2023) belirlenmiştir (2013b).

Ayrıca Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından farklı kentsel ölçeklerde sel, heyelan, çığ kontrolü projeleri (2012 – 2014): Heyelan Çığ – Sel kontrol çalışmaları yapılarak muhtemel can ve mal kaybını azaltmak ve bozulan arazinin rehabilitasyonu yapılarak toprak koruması sağlanması hedeflenmekte, muhtemel can ve mal kaybını azaltmak ve arazi/yerleşim/yol vb. Tesislerinde zarar azaltma çalışmalarını içermektedir.

Kırsal yerleşimlere yönelik olarak geliştirilen desteklerden biride ; Köylerin Altyapısının Desteklenmesi Projesidir (KÖYDES). KÖYDES, 2010 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, 2.600 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 başlığı) susuz, 43.345 ünitesi ise suyu yetersiz olmak üzere 47.461 ünite yeterli ve sağlıklı içme suyuna kavuşmuştur.

Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılması amacı ile özellikle kırsal-kentsel yerleşimlere ve arazi kullanımına yönelik olarak; Çevre Amaçlı Tarımsal Arazilerin Korunması Programı (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 Kentsel Gelişme Stratejisi (KENTGES) ve Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES, 2009) 'n da; sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde yerleşme ve kentleşme ile yerleşme ve mekânsal planlamanın ile mekan ile ilişkili sektörleri bütünleşik bir yaklaşımla ele almaktadır. Eylem Planı göstergeleri ve izleme çalışmalarına devam edilmektedir. Düşük karbon uygulama çalışması ile de, sera gazı ölçümleme, doğrulama, geçerleme yöntemlerine dayalı şeffaf raporlama ve güvenilir sonuçlara ulaşılarak gerek İklim Değişikliği Eylem Planı, gerek KENTGES kapsamındaki yükümlülüklerin yerine getirilmesine dönük önemli adımların atılması hedeflenmektedir. İklim Değişikliği, Doğal Kaynaklar, Ekolojik Denge, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonu Raporu'nda enerji önceliği olan, 'temiz kent döneminin' artık başlatılması gerektiği belirtilmektedir (BİB, 2009). Bu bağlamda, enerji etkinliğinin artırılmasıyla %20 karbon salımının azaltılması ve %20 yenilenebilir enerji kullanımını kapsayan 2020 için hedefler geliştirilmiştir. Bu hedeflerde 2050'ye dek %50 artış ve 2100'e dek %100 artış ile sıfır karbon hedefleri ön görülmüştür. İklim Değişikliği Komisyon Raporu kapsamında da kentsel planlama içeriğinin değişmesi yerine sürdürülebilir planlama stratejilerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Kentlerimizin afetlere karşı dayanıklı hale getirilmesi amacıyla yayımlanan 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun'un hedeflerinin büyüklüğü ele alındığında dönüşümün çevresel etkilerinin de değerlendirilmesi ihtiyacı ortadadır. Ancak, kentlerimizin mevcut hali ve halkımızın yaşam tarzları ele alındığında dönüşüm sayesinde kentlerimizin mevcut çevresel etkilerinin azaltılması fırsatı da bulunmaktadır. Ülkemizin iklim değişikliğine ilişkin taahhütleri ile birlikte düşünüldüğünde bu fırsatın bir değere dönüştürülmesi gerekmektedir. Ticarete konu olmasa dahi düşük çevresel etkileri haiz yerleşmeler ülkemizin taahhütlerinin karşılandığının gösterilmesi kadar halkımızın yaşam kalitesini de artıracaktır. Bu sebeplerden bu değerlerin belgelendirilmesi için ulusal bir altyapı kurulması amacıyla Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü bir proje başlatmıştır. Proje, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) çerçevesindeki uluslararası standartların uygulanmasını hedeflemektedir. Bu kapsamda kentsel dönüşümün, yaşam döngüsü içinde ele alınarak yapı malzemelerinden, yapılara ve nihayet mahallelere yayılan tedbirler silsilesinin çerçevesinde uygulanmasını içeren bir "Ekolojik Yerleşme Birimi Standardı" hazırlanması, bir pilot proje ile denenmesi ve alınan tedbirlerin etkilerinin ölçülmesi gerçekleştirilecektir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 18 Kasım 2011 tarihli "Mekânsal Strateji Planı Hazırlık Çalışmaları" konulu yazıda "Bakanlıkça hazırlanacak Üst Mekânsal Strateji Planı" ile ilgili olarak yapılan açıklama kapsamında ; 'Mekânsal strateji planları ile ulus aşırı bölgesel gelişme, ulusal kalkınma, bölgesel gelişmişlik, bölgelerarası eşitsizlik, dengeli ve sürdürülebilir büyüme, bölgesel rekabet, çekim merkezleri, sektörler arası ilişkiler; doğal, tarihsel, kültürel ve çevresel değerlerin korunması, afet riskleri gibi ülke, havza ve bölge bütününde mekânsal gelişme senaryolarını yönlendirecek konular, güçlü ve zayıf yönler, fırsat ve tehditler, olanaklar ve potansiyeller, stratejik amaçlar ve hedefler çerçevesinde irdelenecek ve değerlendirilecektir. Bu niteliği ile

mekânsal strateji planlar; üst ölçekte işlevsel ve mekânsal yansımalarını bulduğu, alt ölçek planlama çalışmalarını yönlendiren, genel ve uzun dönemli ilke ve hedefler ile mekânsal ana yönlendirme kararlarını belirleyen, soyut, grafik anlatım diline ve şematik gösterim tekniğine sahip mekânsal gelişme stratejilerini içeren bir plan belgesi olarak hazırlanacaktır'(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012) konusu belirtilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı - Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü tarafından iklim değişikliğine yönelik olarak Mekânsal planlama yaklaşımındaki değişimler konusunda yapılan çalışmalara örnekler aşağıda sıralanmıştır:

- 3194 sayılı İmar Kanunu'nda 12/07/2013 tarihinde yapılan değişiklik (6495) ile arazi kullanımı ve yapılaşmada sadece mekânsal strateji planları, çevre düzeni planları ve imar planları kararlarına uyulur denilerek planlamada kademeli birliktelik ilkesi yeniden tanımlanmış; alt kademe planların üst kademe planlara uyumu için belli bir süre öngörülmüş; planların ilanı yeniden düzenlenmiş; coğrafi verilerin tek bir merkezde kayıt altına alınarak iş ve işlemlerde bu verilerin esas alınması sağlanmış; plan müelliflerinin de plana ilişkin kurum görüşü alabilmesi sağlanarak, kurumlara görüş bildirmeleri için süre tahdidi getirilmiş; kentsel asgari standartların çevre düzeni planı ile belirlenebilmesi sağlanmış; Bakanlığa imar mevzuatına aykırılık hakkında işlem tesis etme yetkisi verilmiş; köylerdeki yapılara işyeri açma ve çalışma izni verilmesine ilişkin esaslar belirlenmiş; 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 verilmiş; plan müelliflerinin hakları belirginleştirilmiş; idare bünyesinde yapıların estetiği ile ilgili karar almak üzere mimari estetik komisyonunun kurulması sağlanmıştır.
- Bakanlık tarafından hazırlanan Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği 14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelikle, 3194 sayılı İmar Kanunu ve 644 sayılı KHK uyarınca getirilen mekânsal strateji planı, bütünleşik kıyı alanı planı, kentsel tasarım projesi kavramları tanımlanmış; mekânsal planlar kademelenmesi netleştirilmiş ve diğer özel planlarla (ulaşım ana planı, bütünleşik kıyı alanı planı, uzun devreli gelişme planı) ilişkileri kurulmuştur. Planlar yapılırken hangi esasların dikkate alınacağı, ne tür araştırma ve analizler yapılacağı, hangi verilerin elde edileceği hükme bağlanmıştır. 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. Ayrıca, plan değişikliklerini zorlaştıran hükümler getirilmiştir.
- Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinin 6. maddesinde mekânsal planların kapsadıkları alan ve amaçları açısından Mekânsal Strateji Planları, Çevre Düzeni Planları ve İmar Planları olarak hazırlanacağı, buna göre planlama kademelerinin, üst kademededen alt kademeye doğru sırasıyla; Mekânsal Strateji Planı, Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planından oluşacağı tanımlanmıştır.
- Mekânsal Strateji Planları üst ölçekli bir plan türü olarak, 644 sayılı KHK ile mevzuata ilk olarak girmiş, ülke ve bölge düzeyinde mekânsal strateji planlarını yapma görevi Bakanlığımıza verilmiştir. 20 Eylül 2014 itibarıyla Bakanlığımızın koordinasyonunda Ülke Mekânsal Strateji Planının hazırlanmasına başlanmıştır. Verilerin toplanması, analiz edilmesi, gerekli araştırmaların yapılması ve plana temel teşkil edecek verilerin elde edilmesi için bir ihale gerçekleştirilmiş olup, geniş katılımlı uzmanlar kadrosuyla ve tüm paydaşların yer alacağı süreçlerle çalışmalar yürütülerek 2 yıl içerisinde tamamlanacaktır. Mekânsal Strateji Planlarının hazırlanması sürecinde ilgili kurum ve kuruluşlardan verilerin toplanması, derlenmesi ve analiz edilmesi için TU-CBS ve Bakanlığımızca geliştirilen planlama portalı ile entegre olabilecek bir mekânsal veri tabanı oluşturulacaktır. Hazırlanacak olan üst ölçekli Mekânsal Strateji Planları; yerleşmeler sistemi ve kentleşme, ulaşım sistemi, su, risk; altyapı, ekonomi ve özel uzmanlaşma bölgeleri, geliştirilmesi kısıtlı veya özel koşullarla tanımlanan

alanlar, özel ilkeler doğrultusunda planlanması gerekli alanlar ve benzeri konularda hazırlanan sektörel ve tematik karar paftaları ile plan raporundan oluşacaktır.

- 3194 sayılı İmar Kanununun 27. maddesinde yapılan değişiklik ile; il çevre düzeni planında açıkça belirtilmediği takdirde, ihtiyaç duyulması hâlinde, köyün gelişme potansiyeli ve gelişme düzeyi de dikkate alınarak köy yerleşik alan sınırları ve özel kanunlara ilişkin hükümler saklı kalmak kaydıyla bu alanlarda yapılaşma kararı ve ifraz şartları belediye sınırı il sınırı olan yerlerde büyükşehir belediye meclisi, diğer yerlerde il genel meclisi kararı ile belirleneceği; ihtiyaç duyulması hâlinde mevcut köy yerleşik alan sınırlarının il genel meclislerince yeniden belirlenebileceği; İmar planı olmayan köy yerleşik alanı sınırları içerisinde köyün ihtiyacına yönelik olarak ilk ve orta öğretim tesisi, ibadet yeri, sağlık tesisi, güvenlik tesisi gibi yapılar için imar planı şartı aranmayacağı; ancak yer seçimi, valilikçe oluşturulan bir komisyonca hâlihazır harita veya kadastro paftaları üzerinde kesin sınırları ile belirleneceği; bu yapı ve tesislere uygulama projelerine göre ilgili yatırımcı kamu kurum ve kuruluşu adına yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni verileceği tanımlanmıştır.

Yerel Yönetimlerin Çalışmaları

Çağdaş dünyada yönetim ve karar mekanizmaları giderek yerelleşmektedir. Toplumların özellikle kendi yaşam alanlarına ilişkin verilecek kararlar konusunda söz sahibi olma iradeleri güçlenmektedir. Buna bağlı olarak, iklim değişikliği konusunda dünyanın pek çok bölgesinde yerel yönetim işbirliği girişimleri oluşmuştur.

Bunun bir örneği olarak 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.

ICLEI - Dünya Belediye Başkanları ve Yerel Yönetimler İklim Koruma Anlaşması (World Mayors and Local Governments Climate Protection Agreement), ABD - Belediye Başkanları İklim Koruma Anlaşması (U.S. Conference of MAYors Climate Protection Agreement) ve Yerel Hükümetler İklim Yol Haritası (Local Government Climate Roadmap), AB - Belediye Başkanları Sözleşmesi (Covenant of Mayors), gibi Yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele sürecinde etkin olduklarına yönelik örnekler bulunmaktadır. ICLEI tarafından, Cancún kentinde 2010 yılında yapılan ve 16. Taraflar Toplantısı sonunda karara bağlanan ve Cancún Çıktıları kapsamında yerel yönetimlerin, iklim müzakerelerinde merkez yönetimler kadar etkili olmaları ve eş-paydaşlar olarak yer almaları kabul edilmişti. AB'nin Leipzig Şartı , Aalborg +10 Taahhütleri ve Gündem 21 ile çerçevesini çizdiği kentsel sürdürülebilirlik konularında belirledikleri kararlılık önemlidir. 2000'li yılların başlarından itibaren Yerel yönetimlerin küresel ölçekte kurdukları birliktelikler ve koalisyonlar, hükümetlerinden daha ileri hedefler koyarak, iklim değişikliği ile mücadelede önemli roller almaya başlayabileceklerini göstermişlerdir.

Ülkemizde'de özellikle Gündem 21 kapsamında proje ve çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca, iklim değişikliği politikaları çerçevesinde yerel yönetimlerin sorumlulukları yasalar ile tanımlanmaktadır. Özellikle yerel yetkiler açısından mevzuat değerlendirildiğinde;

Belediyelerin görev alanlarını tanımlayan 5393 sayılı Belediye Kanunu (2005) Md.14.a; Belediye, mahallî müşterek nitelikte olmak şartıyla; İmar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel alt yapı; coğrafi ve kent bilgi sistemleri; çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık; zabıta, itfaiye, acil yardım, kurtarma ve ambulans; şehir içi trafik; defin ve mezarlıklar; ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar; konut; kültür ve sanat, turizm ve tanıtım, gençlik ve spor; sosyal hizmet ve yardım, nikâh, meslek ve beceri kazandırma; ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi hizmetlerini yapar veya yaptırır. Büyükşehir belediyeleri ile nüfusu 100.000'i geçen belediyeler, kadınlar ve çocuklar için koruma evleri açar. 5393 sayılı Belediye Kanunu (2005) Md.15.b; "Kanunların

belediyeye verdiği yetki çerçevesinde yönetmelik çıkarmak, belediye yasakları koymak ve uygulamak, kanunlarda belirtilen cezaları vermek”ten sorumludur.

6360 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, belediye meclisinin faaliyetlerinin performans ölçülerini görüşme ve kabul etme, yani hedef koymayı, yönetmelik çıkarmayı, yani yerel kurumsal yetkiyi tanımlamıştır. Ayrıca, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı (15.06.2007 tarih ve - 1512 sayılı BB Meclis Kararı) nın İstanbul İmar Yönetmeliği bulunmaktadır.

Yerel yönetimler bu süreçte 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, iklim değişikliği ile mücadele bakımından, uygulamaya yönelik hızlı ve etkin hedef ve stratejileri yaşamaya geçirmişlerdir.

Yerel yönetimler sera gazlarını azaltıcı tedbirlerin yanısıra, iklim değişikliğine uyumla ilişkili olarak kentsel planlama gibi konularda da uygulamalarda bulunmaktadır. İDEP’te belediyelerin iklim değişikliği konusunda uygulayacağı tedbirler yer almaktadır.

Yerel yönetimler tarafından devam eden projelere örnekler aşağıda verilmiştir (projeler hakkında detay bilgiler ilgili bölümlerde verilmiştir);

- Sakarya Büyükşehir Belediyesi - Gold Standard Vakfı Sürdürülebilir Şehirler Programı Protokolü (27 Mart 2013) - Gold Standard Vakfı Sürdürülebilir Şehirler Programı
- Sakarya Büyükşehir Belediyesi Kent İçi Bisiklet Yol Ağı Projesi
- Sürdürülebilir Sakarya İklim Dostu Aydınlatma projesi (2013)
- Sakarya BB enerji üretimi ve sanayiden kaynaklanan sera gazı azaltımına yönelik strateji geliştirme çalışmaları (2014 -2020)
- Antalya BB Sürdürülebilir Enerji Eylem planı - Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı – SEEP - Sustainable Energy Action Plan – SEAP Projesi (2013 Tarım-Hayvan ve Ormancılık
- Gaziantep Büyükşehir Belediyesi - Gaziantep İklim Değişikliği Eylem Planı, Enerji ve sera gazı emisyon profili Ön eylem planı ve Uygulama Stratejisi (2011) projesi
- Gaziantep Büyükşehir Belediyesi “Gaziantep Ekolojik Kent Projesi” ve “Gaziantep Ekolojik Bina Projesi”

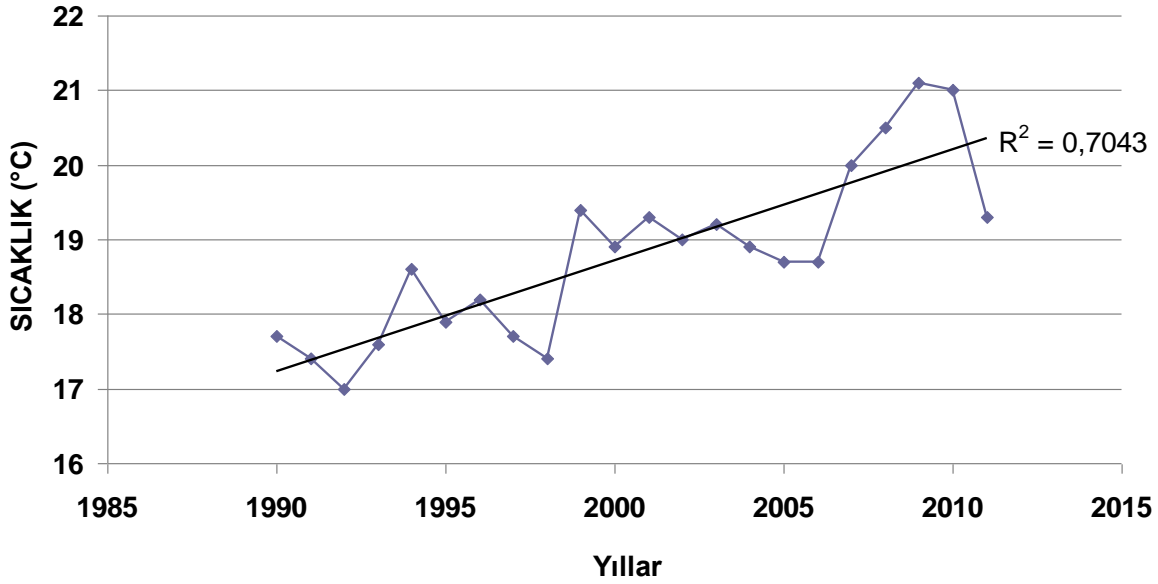
6.2.7.2 Turizm

Beklenen Etkiler ve Etkilenebilirlik

İklim değişikliğinin tüm turizm türleri üzerine etkileri olacaktır ve bu etkiler her bir turizm türü için ayrı ayrı incelenmelidir. Ülkemizde en çok ziyaretçi çeken turizm türü deniz-kum-güneş üçlüsüne dayalı kitle turizmidir. 3 tarafı denizlerle çevreli ülkemizde deniz-kum-güneş eksenli turizm hareketleri Akdeniz ve Ege kıyılarına doğru olmaktadır. Bu bölgelerde Antalya başta olmak üzere Muğla, Aydın ve İzmir yüzlerce turizm işletmesi ve binlerce çalışanıyla önemli turizm merkezleridir. Literatürdeki tüm çalışmalarda Akdeniz havzasının iklim değişikliğinden olumsuz etkileneceği belirtilmektedir. Ekonomisi önemli ölçüde turizme dayanan Türkiye de iklim değişikliğinin olası etkilerinin tehdi altındadır.

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 yayınlamış oldukları İklim Değişikliği ve Turizm raporunda Akdeniz Havzası'nda iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle gözlenebilecek olaylar şu şekilde belirtilmiştir: sıcak yazlar, su stresi, karasal ve sucul ekosistemlerde biyoçeşitlilik kayıpları ve salgın hastalıklar (WTO ve 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 bildirgeye 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). Ülkemizin en çok yabancı ziyaretçi alan ili konumunda olan Antalya iline ait 1990 – 2011 yıllarına ait ortalama sıcaklıklar incelendiğinde artış trendi açıkça görülmektedir (Şekil 6.87). 1990 ile 1999 arasındaki dönemi kapsayan 10 yıla ait ortalama yıllık sıcaklık değeri 17,9 °C'dir. 2000 ile 2009 arasındaki dönemi kapsayan 10 yıla 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 Dünya Turizm Örgütü'nün 2003 yılında yapmış olduğu öngörülere kıyasla oldukça yüksek olmuştur.



Kaynak: Antalya İl Çevre Durum Raporu, 2011

Şekil 6.87 Antalya ili yıllık ortalama sıcaklıklar (1990 – 2011)

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, rahatlama ihtiyacını yerine getiremez duruma gelecektir. 2011 yılı meteorolojik verileri kullanılarak Antalya İline ait Isı İndeksi değerleri hesaplanmıştır. Isı indeksi, nem oranına bağlı olarak sıcaklığın nasıl hissedildiğinin bir göstergesidir. Isı indeksi hesaplamaları için Amerikan Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Dairesi Isı indeksi hesaplayıcısından yararlanılmıştır (NOAA, 2015). Ortalama ve maksimum sıcaklıklar kullanılarak hesaplanan ısı indeksi değerleri Tablo 6.13'te gösterilmiştir. Isı indeksi skalası ve hissedilen sıcaklıklara göre ortaya çıkabilecek sonuçlar hakkındaki bilgiler ise Tablo 6.14'te yer almaktadır (Ahrens, 2000; MMO, 2015). 2011 yılı için, ortalama sıcaklıklara göre hesaplanan ısı indeksi

değerleri Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sarı renk ile gösterilen “Dikkat” kategorisinde yer almaktadır. Diğer bir değişle, ortalama sıcaklarda bile Antalya’da hava şartlarına bağlı olarak olumsuz sağlık koşullarının gözlenmesi muhtemeldir. 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. Güneş çarpmalarının an meselesi olduğu bu seviyede turistik aktivitelerin gerçekleşmesi beklenemez. 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.

Tablo 6.13 Antalya ili ortalama ve maksimum sıcaklıklara göre ısı indeksi değerleri (2011)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Isı İndeksi (°C) (Ort. Sıcaklığa Göre)	Isı İndeksi (°C) (Mak. 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: Ahrens, 2000; MMO, 2015

Tablo 6.14 Isı indeksi 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, Termal şok an meselesi.

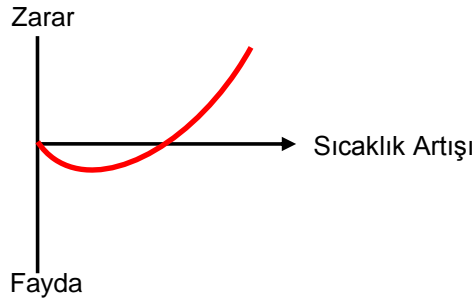
Kaynak: Ahrens, 2000; MMO, 2015

İklimsel etmenlerin turizme olan etkilerini ölçebilmek için çeşitli matematiksel yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi “Turizm iklim İndeksi (TCI)”dir. 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 kullanılmaktadır. TCI, turizm lokasyonunun dış ortam aktivitelerine uygunluğunu belirlemek için 1985 yılında Mieczkoski tarafından geliştirilmiştir. Deniz, güneş ve kum üçlüsüne dayanan kitle turizminin yapılabirliğini ölçmek için kullanılabilen TCI, kış sporları için kullanılamaz. TCI skoru olarak 80 üstü turizm için ideal iklim koşullarını, 60 - 80 arası ise iyi ve çok iyi koşulları belirtmektedir. Amelung ve Viner (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, 1970’li yıllarda Türkiye’nin TCI skorlarının “summer peak” olduğunu (yaz aylarında diğer mevsimlere göre en yüksek)

belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, 2020'li, 2050'li ve 2080'li yıllar için Emisyon Senaryoları Özel Raporu'nda (SRES) yer alan A1F ve B1A senaryoları kullanılarak yapılan projeksiyonlarda ise Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarındaki TCI skorlarının 2050'li yıllardan itibaren bimodal dağılım göstereceği görülmektedir. Bir diğer çalışmada ise, Türkiye'nin kıyı bölgeleri için 1975 ile 2006 yılları arasını kapsayan döneme ait TCI skorları Deniz (2011) tarafından hesaplanmıştır. Ege ve Akdeniz kıyılarındaki TCI skorlarının "bimodal dağılım" (ilkbahar ve sonbahar aylarında yüksek, yazın daha düşük) gösterdiği bulunmuştur. 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 aylarına doğru genişlenmekte ve sezon kısmen uzamaktadır. Ancak, 2050'li yıllara gelindiğinde, her ne kadar bahar ayları turizm faaliyetleri için uygun olsa da, yaz aylarında Ege ve Akdeniz kıyılarında turizm faaliyetlerini gerçekleştirmek mümkün olmayabilir. Bu aylarda turizm yapılamayacak olması Türkiye için ciddi döviz kayıplarına neden olabilir. 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 ülkelerinden ülkemize gelen turistler kendi yaşadıkları bölgelerin kitle turizmine elverişli hale geleceği için yurtdışına seyahat etme ihtiyacı duymayacaktır. Örneğin, 1976 yılında İngiltere'de ortalama sıcaklık normalden 1°C daha fazla olmuş ve İngiliz turistler tatillerini Akdeniz havzası yerine kendi ülkelerinde geçirmeyi tercih etmişlerdir. Benzer bir şekilde sıcaklık rekorlarını kırdığı yıl olan 1995 yılında da İngiliz turistler yaz tatillerini deniz aşırı ülkeler yerine kendi ülkelerinde geçirmeyi tercih etmişlerdir (Giles ve Perry, 1998).

Tüm bu bilgilerin ışığında iklim değişikliğinin Türkiye kitle turizmine olan etkisinin Şekil 6.88'deki gösterildiği gibi başta bir miktar fayda daha sonra ise ciddi boyutlarda zarara sebep olacağı öngörüsü yapılabilir (Sevim ve Zeydan, 2007).



Kaynak: Sevim ve Zeydan, 2007

Şekil 6.88 İklim değişikliğinin Türkiye kitle turizmine etkileri

Kitle turizminin yanı sıra pek çok alternatif turizm türü de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden zarar görecektir. Temeli kış yağışları ve kara bağlı olarak kayak sporuna dayanan kış turizmi bu zararlardan en fazla etkilenecek turizm türlerinin başında gelmektedir.

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 tamamının "Beyaz Altın" da denilen "kar" varlığına bağlı olmasıdır. Karın yeterince yağmaması veya gereken kalitede olmaması demek o sezonun boş geçmesi demektir. Bu nedenle, iklim

değişikliği neticesinde iklim koşullarında meydana gelecek değişimler kış turizminin önündeki en büyük risklerden biri olarak ortaya çıkmaktadır (Zeydan ve Sevim, 2008).

Tablo 6.15'te kış sporları için ideal iklim koşulları gösterilmiştir. Kuzey disiplini ve Alp disiplini kayak türlerinde, buz sporlarında ve kızakla kayabilmek için gerekli olan en az kar kalınlığı 20 ile 30 cm arasındadır.

Tablo 6.15 Kış sporları için ideal iklim koşulları

Çevresel Etmenler	Kuzey Disiplini Yarışmaları	Alp Disiplini Yarışmaları	Buz Sporları	Kızak
Kar Kalınlığı (cm)				
— Minimum	20 – 30	20 – 30	20 – 30	30
— Optimum	60	60	60	60
Kar Yoğunluğu (g/cm ³)	< 0,6	< 0,6	0,2 – 0,6	0,4 – 0,1
Hava Sıcaklığı (°C)	(-2) – (-15)	5 – (-20)	10 – (-40)	10 – (-30)
Kar Yapımı (°C)	(-3) – (-15)	(-3) – (-15)	Uygun değil	(-3) – (-15)
Rüzgâr Hızı (km/s)	< 20	< 15	< 45	< 45

Kaynak: Hall ve Higham, 2005

Türkiye, Alp-Himalaya sıradağları üzerinde yüzölçümünün yaklaşık %55'i 1500–3000 m. yükseklikte dağlarla kaplı bir ülkedir. Bu sıradağların ülkemizdeki uzantıları olan Beydağları, Toroslar, Balkanlar, Aladağlar, Munzurlar, Cilo ve Sat dağları ile Kaçkarlar Avrupa'daki Alpler ile aynı zaman diliminde oluşmuşlardır. Bu sebeple aynı yükseltide ve aynı floraya sahiptirler. Ancak büyüklükleri bakımından Alplerin 2–3 katıdır. Üstelik ülkemiz dağlarında Alplerde olmayan Nemrut, Süphan, Ağrı, Erciyes ve Hasan Dağı gibi volkanlar vardır. Ayrıca kış mevsimi boyunca kar yağışı alan bu dağlarımız 4–6 ay süreyle karlarla kaplı kalmaktadırlar. Bu süre de neredeyse deniz-kum-güneş üçlüsüne dayanan kitle turizmi sezonuna eşittir (İncekara, 1998).

Türkiye'nin en önemli kayak ve kış turizmi merkezlerinden olan Palandöken, Sarıkamış, Erciyes, Ilgaz, Kartalkaya ve Uludağ'da öncelikli olarak yerel talebin ortaya çıkmasıyla başlayan turizm hareketleri hızla gelişmiştir. Uludağ, Kartalkaya ve Erciyes, ilk konaklama tesislerinin kurulduğu telesiyej, teleski gibi turistik altyapı unsurlarının faaliyete konulduğu merkezlerdir. Ülkemizdeki en önemli kayak merkezlerinin haritası Şekil 6.89'da gösterilmiştir.



Kaynak: Sevim ve Zeydan, 2008

Şekil 6.89 Türkiye'deki kayak merkezleri

10 yıl önce Aralık-Ocak-Şubat aylarında 2,7 milyon ziyaretçi ağırlanırken, bu sayı 2014 itibarıyla 4,8 milyon kişiyi aşmıştır. Kış turizminde Avusturya, İsviçre ve Fransa gibi zorlu rakipleri olan Türkiye, kış kayak tesislerinde de önemli yatırımlar yapmaktadır. Kültür ve Turizm Bakanlığı'na kayıtlı kayak merkezlerinin sayısı 28'dir. Toplam yatak kapasitesine bakıldığında da, hâlihazırda Turizm Bakanlığı belgeli 28 tesiste 9 bin 549 yatak kapasitesi varken, hedef bu rakamı 78 bin 645'e ulaştırmaktır (TURSAB, 2014). Bu hedef doğrultusunda Türkiye'de kış turizmine yönelik yatırımlarda da önemli bir artış yaşanmaktadır. 2011 Kış Üniversite Oyunlarına (Universiade) ev sahipliği yapan Palandöken'e bu organizasyon için 400 milyon doların üzerinde yatırım yapılmış ve Palandöken, 32 bin kişinin kayak yapabileceği ve 6 bin kişinin istihdam edilebileceği kapasiteye ulaşmıştır.

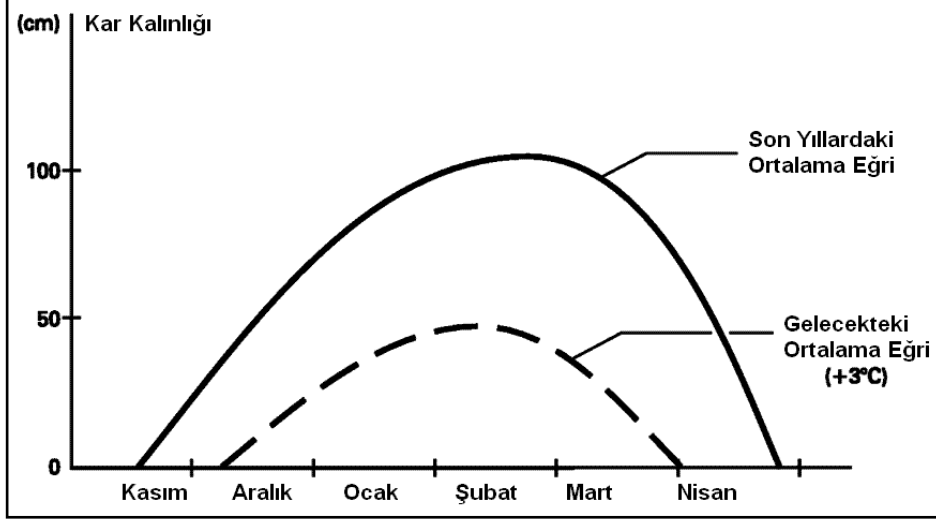
Erciyes'te bir bölümü hizmete açılan ve 2016 yılında tamamlanması planlanan Erciyes Master Plan projesi ile de yaklaşık 400 milyon dolarlık bir yatırım yapılmıştır. Erciyes Master Planı'nın tamamlanması ile birlikte, proje öncesinde Erciyes'te 5 adet bulunan mekanik tesis sayısı 20 adet olacaktır. Lift uzunluğu 7,5 km'den 35,83 km'ye, pist uzunluğu ise 9 km'den 100 km'ye yükselecek. Bununla birlikte mevcut liftlerin saatte 4 bin 650 kişi olan taşıma kapasitesi 35 bin 250 kişiye çıkacaktır. Master Plan çerçevesinde 170 hektar alanda yapay karlama gerçekleştirilecektir. Erciyes Kayak Merkezi'nde Master Plan öncesi 3 adet olan kafe ve restoran sayısı, proje sonrasında 20'ye yükselecek. 1 adet sağlık ünitesinin yer aldığı kayak merkezine, projenin tamamlanmasıyla 7 adet sağlık ünitesi, 5 adet alışveriş ünitesi, 2000 kişilik günlük alanlar, 4 adet kayak kulüpleri için tesis eklenmiş olacaktır. Erciyes'te proje öncesi 800 kişi olan konaklama kapasitesi, 4200 kişi kapasiteli yeni konaklama tesislerinin eklenmesi ile 5 bin kişiye ulaşacaktır.

Uludağ'da da mevcut teleferikler yaklaşık 35 milyon dolarlık bir bedelle yenilenmiştir. Yapımı devam eden 10 bin metrekarelik bir alana inşa edilen Oteller İstasyon Tesisi projesi ile de bölgenin kongre merkezi, alışveriş merkezi, spor sahaları, spa merkezi, kafe-restoran, açık otopark gibi ihtiyaçlarının karşılanması hedeflenmektedir.

Yukarıda bahsedilen yatırımların büyüklüğü iklim değişikliğinin olası etkilerinin görülmesi durumunda yaşanabilecek olumsuzlukların büyüklüğünü de göstermektedir. Bu nedenle yatırım aşamasında iklim değişikliği analizleri mutlaka yapılmalıdır.

İlk kez Witmer tarafından tanımlanan 100 gün kuralına göre, bir kayak tesisinin kâr ederek işletilebilmesi için on kış sezonundan en az yedisinde, 1 Aralık – 15 Nisan tarihleri arasında en az 100 gün boyunca kar kalınlığının asgari 30 – 50 cm arasında olması gerekmektedir. Bu kuralı sağlayan kayak tesisinin "kar güvenilirliği" vardır (Bürki ve diğ., 2005). Koenig ve Abegg (1997) kar güvenilirliği için gerekli en düşük rakımın günümüzde 1200 m, iklim değişikliğinin etkilerinin gözleneceği yakın gelecekte (+2°C sıcaklık artışında) ise en düşük 1500 m olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca (+3°C sıcaklık artışında kar kalınlığında 20 cm'ye varan azalmalar ve kış sezonunda da 2 aya yakın kısalma beklendiğini ortaya koymuşlardır. Şekil 6.90'da herhangi bir kayak tesisinde kar kalınlığının iklim değişikliğinin etkilerine göre nasıl değişebileceği şematik olarak gösterilmiştir.

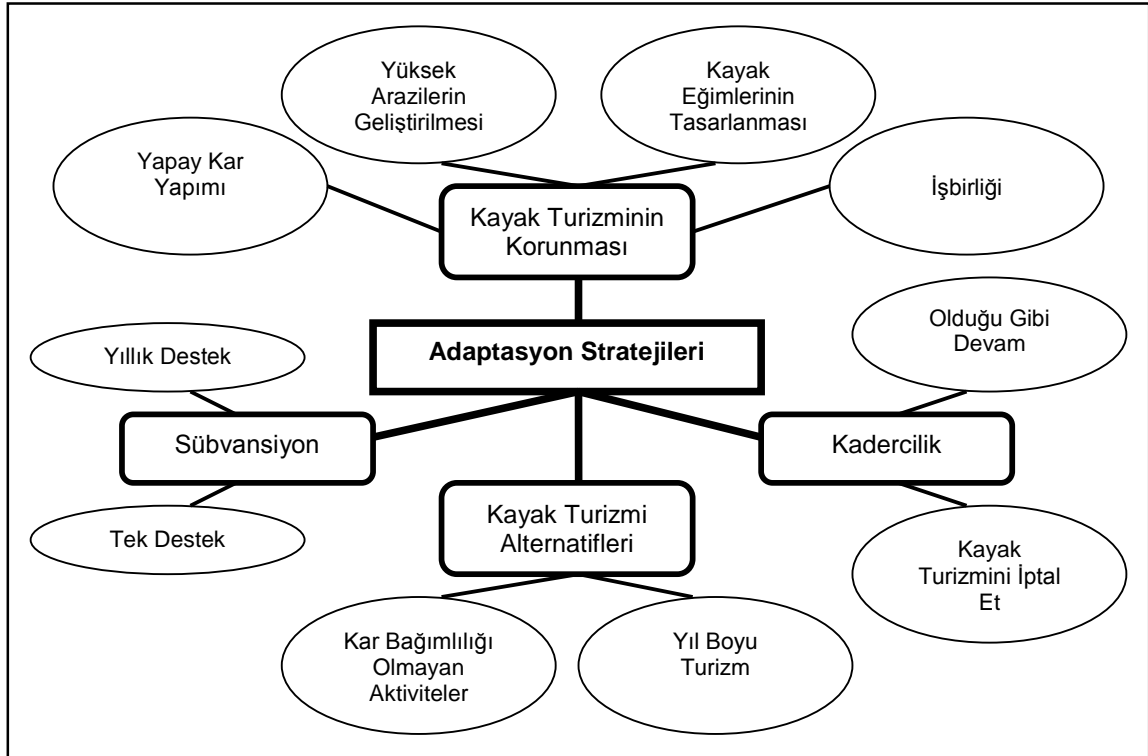
İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltabilmek için yapılması gerekenler sera gazı emisyonlarının azaltılması (mitigation) ve değişecek olan yeni koşullara sektörün adapte edilmesidir. Turizm sektöründeki emisyonlar, tesislerden ve özellikle de ulaşımdan kaynaklıdır. Kayak tesislerindeki enerji tasarrufunun sağlanması, alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ve ısı izolasyonunun yapılması gibi önlemler sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olacaktır (Scott, 2003).



Kaynak: Koenig ve Abegg, 1997'den uyarlanmıştır

Şekil 6.90 İklim değişikliğinin kar sezonuna ve kar kalınlığına etkileri (şematik)

Kayak tesislerinin iklim değişikliği nedeniyle gelecekte oluşacak yeni koşullara uyum sağlayabilmeleri ve ticari olarak varlıklarını sürdürebilmeleri için geliştirebilecekleri olası stratejiler Şekil 6.91'de gösterilmiştir. Buna göre denenmesi gereken stratejiler, kayak turizminin alternatiflerini geliştirmek ya da mevcut kayak tesisini geliştirmek olmalıdır.



Kaynak: Elsasser ve Bürki, 2002'den uyarlanmıştır

Şekil 6.91 Kayak tesislerinin iklim değişikliğine adaptasyon stratejileri

Uyum Tedbirleri

Kamu kurumlarının çalışmaları

Türkiye’de sürdürülebilir turizm kapsamında, çevrenin korunması, çevre bilincinin geliştirilmesi, turistik tesislerin çevreye olan olumlu katkılarının teşvik edilmesi ve özendirilmesi amacıyla, 1993 yılından beri talep eden ve aranılan nitelikleri taşıyan konaklama tesislerine, Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından Çevre Dostu Kuruluş Belgesi (Çam Simgesi) verilmekteydi.

Çevrenin korunmasına yönelik önlemlerin giderek daha fazla önem kazanması, iklim değişikliğinin hissedilen etkilerinin artması ve çam simgesi uygulamasının istenilen sonuçlara ulaşamaması neticesinde yeni tedbir ve uygulamalar ortaya çıkmaya başlamıştır.

Bu tedbirlerin sonucunda Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından çevreye duyarlı konaklama işletmeleri için uygulanmakta olan sınıflandırma formu geliştirilerek güncelleştirilmiştir. Bunun sonucunda ortaya çıkan yeni sınıflandırma “Turizm İşletmesi Belgeli Konaklama Tesislerine Çevreye Duyarlı Konaklama Tesisi Belgesi Verilmesine Dair 2008/3 no’lu Tebliğ” ile 22.09.2008 tarih ve 27005 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Tür ve sınıfına ilişkin belirlenen asgari puanı aşan tesislerden, simgesi yıldız olan konaklama tesislerinin plaketlerinde sınıflarını gösteren yıldızlar yeşil renkli düzenlenecek ve plaket üzerinde Çevreye Duyarlı Tesis ibaresi yer alacaktır.

28.02.2015 tarihi itibarıyla Kültür ve Turizm Bakanlığı turizm işletme belgeli 4026 tesisten 205 tanesi (%5) Yeşil Yıldız belgesine sahiptir (KTB, 2014). İyi niyetle başlayan Yeşil Yıldız uygulaması, gönüllülük esasına dayanması nedeniyle ne yazık ki sektörde yeterince karşılık bulamamış ve yaygınlaşamamıştır.

6.3. Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi

Türkiye’nin yerel düzeyde iklim değişikliğine uyum kapasitesini geliştirmeyi hedefleyen ÇŞB, İklim Uyum Stratejilerinin Geliştirilmesi İçin Kurumsal ve Teknik Kapasitenin Arttırılması projesini destekleyerek Bluecern ve Ricardo-AEA firmalarının işbirliği ile tamamlamıştır. Proje ile Türkiye’nin iklim değişikliğine uyum kapasitenin arttırılması ve şehir düzeyinde iklim değişikliğine uyum stratejilerinin geliştirmesine yardımcı olmak amaçlanmaktadır (ÇŞB, 2014).

Proje kapsamında Eylül 2013 – Şubat 2014 tarihleri arasında Bursa Büyükşehir Belediyesi’nin kurumsal kapasitesi geliştirilmiştir ve Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi (Cities Adaptation Support Package-CASP) 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 (CİNDORUK, 2014).

Şehirler için Uyum Destek Paketi hazırlanırken, Avrupa Çevre Ajansı’nın 6 Adımlı Uyum Destek Aracı’nı genel çerçeve olarak kullanılmış ve Türkiye’deki kent belediyeleri için özel olarak tasarlanmış bir kaynak oluşturmak için diğer kaynaklardan da yararlanılmıştır (Ricardo-AEA, 2014):

- Adım 1: Başlangıç

Uyum planı hazırlama sürecini başlatmak ve paydaşlar için bir iletişim ağı geliştirmeyi amaçlayan ilk basamaktır. Bu adım, Uyum ekibinin oluşturulması, İlk değerlendirmenin

gerçekleştirilmesi, Paydaşların belirlenmesi, Uyum Çalışma Grubu oluşturulması, Siyasi destek elde edilmesi ve Çalışma planı yapılması faaliyetlerini içermektedir.

- Adım 2: İklim değişikliğinden etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesi

İklim değişikliği etkilenebilirlik alanları, riskleri ve fırsatlarının değerlendirildiği adımdır. Bu adım, İklim değişikliği etkilenebilirliğinin değerlendirilmesi, İklim değişikliği risklerinin değerlendirilmesi ve Uyum planı önceliklerini belirlenmesi faaliyetlerini içermektedir.

- Adım 3: Uyum seçeneklerinin belirlenmesi

Daha önceki adımda belirlenen önceliklere göre uyum seçeneklerinin belirlendiği bir adımdır. Bu adımda öncelikli etkilenebilir alanları ve riskleri ele alan uyum seçenekleri belirlenir. Herhangi bir iklim değişikliği fırsatından yararlanmaya yardımcı olacak önlemler de bu adımda belirlenmelidir.

- Adım 4: Uyum seçeneklerinin değerlendirilmesi

Bu adımda, Adım 3'te belirlenen uyum seçenekleri değerlendirilir. Değerlendirme kriterleri geliştirilmeli; hangi seçeneklerin uygulanabilir olduğuna ve uyum planına dahil edilmesi gerektiğine karar vermek için bu kriterlerden faydalanılmalıdır.

- Adım 5: Uygulama

Uyum planını uygulamak için hazırlık yapılan adımdır. Uyum önlemlerini uygulamak ve belediye üst yönetiminin desteğini almak için ortaklara sorumluluklar atanmalıdır. Bu adım, Eylem planının hazırlanması, Belediye tarafından planın kabul edilmesi ve Uyum planının hayata geçirilmesi faaliyetlerini içermektedir.

- Adım 6: İzleme ve değerlendirme

Son adımın amacı ise uyum planının uygulanmasını takip etmek ve etkilenebilirliği azaltmadaki ve riskleri ele almadaki etkinliği değerlendirmektir. Bu adımda hedeflenenlere ulaşılmış olsun veya olmasın, hangi uyum önlemlerinin alındığına dair net bir resim ortaya koyarak hesap verilebilirliği oluşturulmalı; ve ulusal ve uluslararası fon sağlayanlara kanıtlar sağlanmalıdır. Bu adım, İzleme ve değerlendirmenin amacı üzerinde hemfikir olunması, İzleme ve değerlendirmeyi aşamalı bir yaklaşım izlenmesi ve Uyum planını gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi faaliyetlerini içermektedir.

Şehirler için Uyum Destek Paketi ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için Ricardo-AEA hazırlamış olduğu rapora, ÇŞB Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü web sayfasından ulaşılabilir.

6.4. Uyum Politikası

İlk baskısı Kasım 2011'de çıkan Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, ÇŞB koordinasyonunda ilgili kurum ve kuruluşlar ile paydaşların katılımı ile hazırlanmış olup temelde beş etkilenebilirlik alanına odaklanılmıştır:

1. Su Kaynakları Yönetimi
2. Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi
3. Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık
4. Doğal Afet Risk Yönetimi
5. İnsan Sağlığı



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 342 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Türkiye'nin uyum politikası ve Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı ile ilgili daha ayrıntılı bilgi, Türkiye'nin İklim Değişikliği 5. Ulusal Bildirimi'nde mevcut durumdadır.

7. FİNANS VE TEKNOLOJİ

7.1. Çevresel Mali Politikalar ve Ulusal Uygulamalar

7.1.1 BMİDÇS Teknoloji Mekanizması

BMİDÇS altında iklim değişikliği ile ilgili emisyon azaltım ve uyum faaliyetlerini desteklemek amacıyla teknolojilerin geliştirilmesi ve transferi çerçevesindeki faaliyetlerin hayata geçirilmesinin desteklenmesi amacıyla **Teknoloji Mekanizması** oluşturulmuştur. Temel olarak iki organı bulunan Teknoloji Mekanizması'nda Türkiye aktif bir şekilde yer almaktadır.

Teknoloji Mekanizması'nın politika geliştirici organı olan **Teknoloji İcra Komitesi'ne (TEC)** ülkemiz EK-1 ülkesi olarak 3 yıllık üyelik görevini 2011-2014 yılları arasında BSTB Sanayi Genel Müdürü tarafından başarılı bir şekilde yürütmüştür. Bu bağlamda ülkemiz BMİDÇS kapsamında bugüne kadar oluşturulan komite ve benzer gruplarda ilk defa temsil edilmiştir.

Teknoloji Mekanizmasının uygulama organı olan **İklim Teknoloji Merkezi ve Ağına (CTCN)** yönelik olarak ise Merkez ve ülkemiz arasında iletişimi sağlayacak olan Ulusal Yetkilendirilmiş Kuruluş TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi olarak belirlenmiş ve ülkemiz BMİDÇS Sekreteryasına ilk başvuru yapan taraflar arasında yer almıştır.

Özel şartları Taraflar Konferansı tarafından tanınmış bir EK-1 ülkesi olmamız çerçevesinde CTCN'in gelişmekte olan ülkelere teknolojilerin geliştirilmesi ve transferi hususunda sağlayacağı desteklerden yararlanabilmemiz önem taşımaktadır. Aynı zamanda ülkemizin bölgeler arası köprü konumunda olması nedeniyle ülkemiz adına uygun görülen organizasyonların/kurumların/firmaların İklim Teknoloji Ağına dahil olabilmesinin sağlanması önemli bir nokta olarak görülmektedir.

7.1.2 İklim Değişikliği Kapsamında Sanayide Teknoloji İhtiyaç Değerlendirmesi ve Sera Gazı Azaltım Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi

Ülkemiz, sanayi sektörünün teknolojik durumu ve değişim ihtiyacının neden olduğu emisyon miktarı ve azaltım potansiyeli; sektörlerin rekabet güçlerinin devam etmesi ve güçlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, BSTB'nin desteği ile hazırlanan "İklim Değişikliği Kapsamında Sanayide Teknoloji İhtiyaç Değerlendirmesi ve Sera Gazı Azaltım Potansiyelinin Belirlenmesi" projesi, Kalkınma Bakanlığı Yatırım Programına alınarak 2012 yılında TÜBİTAK MAM yürütücülüğünde hayata geçirilmiş ve 2014 yılı sonu itibarıyla tamamlanmıştır.

Projede temel olarak; ulusal ve uluslararası iklim değişikliği faaliyetleri ve gelişmeleri bağlamında sanayimizden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının teknolojiye bağlı olarak ne oranda, nasıl ve hangi maliyetle azaltılabileceğinin ortaya konulması ve tüm sanayi sektörlerinde uygulanabilecek uygun bir metodolojinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda, değişen pazar ve üretim şartlarına bağlı olarak sanayimizin rekabet gücünün korunmasına/geliştirilmesine, iklim dostu üretime geçilmesine ve bu konuda sanayi sektöründe farkındalığın artırılmasına destek olunması da hedeflenmiştir.

Proje kapsamında çalışılmak üzere enerji kullanımı yoğun olan 7 adet sanayi sektörü belirlenmiştir. Bunlar demir-çelik, çimento, kireç, cam, seramik, şeker ve petrokimya sektörleridir.

Proje kapsamında seçilen sektörlerle yönelik mevcut durum, mevcut en iyi teknolojiler, emisyon azaltım potansiyeli ve maliyetleri, ortaya çıkan teknoloji ihtiyacının yerli imkanlarla geliştirilmesi konuları çalışılmış olup ayrıca seçilen 3 sanayi tesisi için ön fizibilite çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca söz konusu sektörler

için, iklim değişikliği, emisyon azaltımı ile teknoloji geliştirme ve transferi konularında bilgilendirici ve yol gösterici nitelikte olan dokümanlar hazırlanmıştır.

7.1.3 SAN-TEZ

Ülkemizdeki KOBİ'lerin Ar-Ge ve inovasyon kültürü kazanmaları ve sorunlarını üniversitede üretilen bilgi birikimini kullanarak işbirliği içinde çözüme alışkanlığı edinmelerini amaçlayan bir destek mekanizması olarak Sanayi Tezleri (SAN-TEZ) Programı BSTB tarafından başlatılmıştır. Bu kapsamda üniversite-sanayi işbirliğinin kurumsallaştırılması, ülkemize katma değer yaratacak ve uluslararası pazarlardaki rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlayacak yeni ürün ve/veya üretim yönteminin geliştirilmesi, mevcut üründe ve/veya üretim yönteminde yenilik yapılmasına yönelik sanayinin ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanacak lisansüstü tez çalışmalarını içeren projeler değerlendirilmekte ve desteklenmektedir.

SAN-TEZ programı kapsamında desteklenen projeler Tablo 7.1'de verilmiştir. Buna göre program kapsamında 2007-2014 yılları içerisinde başlatılan projelere destek için ayrılan toplam bütçe yaklaşık 4,36 milyon TL'dir

Tablo 7.1 SAN-TEZ Programı kapsamında desteklenen projeler

Üniversite	Projenin Adı	Başlangıç ve Bitiş Tarihleri
Hacettepe Üniversitesi	Kullanılmış Kızartma Yağlarının Rejenerasyonu İçin Yeni Bir Yöntem	2007-2008
ODTÜ	Egzoz Gazındaki Hidrokarbon, Karbon Monoksit ve Azot Oksit (NO) Bileşiklerinin Üç Yollu Katalitik Konvektörde Arıtılması	2007-2009
Dokuz Eylül Üniversitesi	İnorganik Korozyon Koruyucularla Doğal Organik Bileşik Karışımlarının İmalat Çeliğinin Korozyonu Üzerindeki Sinercik Koruma Etkisi ve Çevre Dostu Koruyucu Geliştirme	2010-2012
Ege Üniversitesi	Atık suların Arıtımında Kullanılmak Üzere Çeşitli Ksenobiyotik Hidrokarbonları Parçalayan Aşı Kültürü Elde Edilmesi	2011-2013
İTÜ	Organik Katı Atıkların Evsel atık su Arıtma Sistemlerinde Enerji Verimli Olarak Bertarafı	2014-2016
YTÜ	Metal Kaplama Sanayi Atık sularının Elektrokoagülasyon İle Arıtımı, Su-Asit-Baz Geri Kazanımı ve Çamur Minimizasyonunun Sağlanması	2014-2017
Mersin Üniversitesi	Denizden Elektrik Enerjisi Üretimi	2008-2010
Karabük Üniversitesi	Otomotiv ve Rüzgar Enerjisi İçin Sabit Mıknatıslı Alternatör Üretimi	2009-2011
ODTÜ	Si Tek Kristal Güneş Hücresi ve Paneli Üretimi	2008-2011
YTÜ	Rüzgar Türbini Pervane Göbeği Tasarımı, Üretimi ve Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi	2009-2011

7.1.4 Teknogirişim Sermayesi Desteği

BSTB tarafından 5746 sayılı kanun kapsamında faaliyet gösteren Teknogirişim Sermayesi Destek Programı; yüksek eğitilmiş ve nitelikli genç girişimcilere teknoloji ve yenilik odaklı iş fikirlerini katma değer ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli yüksek teşebbüslere dönüştürebilmelerine destek olmak amacıyla başlatılmıştır.

Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı kapsamında desteklenen projeler Tablo 7.2'de verilmiştir. Bu tabloya göre program kapsamında 2009-2014 yılları içerisinde desteklenen iş fikirlerinin uygulamaya geçirilmesi için ayrılan toplam bütçe yaklaşık 5,2 milyon TL'dir.

Tablo 7.2 Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı kapsamında desteklenen projeler

Üniversite	İş Fikri Adı	Yılı
Selçuk Üniversitesi	Biyokütleden Alternatif Katı Yakıt Üretimi (Biyopelez, Biyobriket)	2009
İTÜ	Titanyum Anodizasyonu Tekniğiyle Boyar Maddeli Güneş Pili Üretimi	2009
ODTÜ	Mikroorganizmalarla Plastik Geri Dönüşüm	2009
Çukurova Üniversitesi	Dönel Güneş Enerji Santrali	2009
Gazi Üniversitesi	Peroksit/Peroksit Yakıt Pili (PPFC) Üretimi ve Performans Testleri	2010
Gazi Üniversitesi	Anaerobik Sistemde Biogaz Üretimi	2010
Selçuk Üniversitesi	Yeni Nesil Teknoloji Kullanarak Rüzgardan Elektrik Enerjisi Üretimi	2010
Eindhoven Teknik Üniversitesi	Güneş Enerjili Güç Sistemleri İçin Maksimum Güç Noktası Takipçili Şarj Kontrol ve İntertör Cihazı	2010
YTÜ	Fotovoltaik Güneş Paneli Üretimi	2010
ODTÜ	Hidrolik Güce Dayalı Yenilenebilir Enerji Kaynakların Kontrolü	2010
ODTÜ	Termoelektrik Güneş Paneli	2010
Bilkent Üniversitesi	Fotovoltaik Hücreler İçin Güneş Konsantratörü	2010
YTÜ	Polimer Elektrolit Membran Yakıt Pili Modülü ve Tüm Bileşenlerinin Türkiye'de Geliştirilmesi	2010
Gazi Üniversitesi	Güneş Takip Sistemli Hybrid Solar Aydınlatma	2011
Fırat Üniversitesi	Güneş Paneli Üretim Makinesi	2012
Ankara Üniversitesi	Yenilenebilir Enerji Ölçüm İstasyonu	2012
Karabük Üniversitesi	Ev Tipi Güneş Enerjisi ile (absorbsiyonlu) Soğutma Sistemi	2013
İTÜ	Rüzgar Türbini Kanadının Topoloji Optimizasyonu İle Hafifletilmesi	2013
Bülent Ecevit Üniversitesi	Elektrikli Taşıtlar İçin Yüksek Sıcaklık Bataryası	2013
ODTÜ	Hidrokinetik Türbin Tasarımı ve Prototip İmalatı	2013
Gazi Üniversitesi	Uzaktan Erişimli Güneş Enerjili Tarımsal Sulama Sistemi	2013
Karabük Üniversitesi	Güneş Enerjisi ile Çalışan Stirling Motor İmalatı	2013
Kırıkkale Üniversitesi	Isınırken Elektrik Üretimi	2013
ODTÜ	Kendini Şarj Edebilen Led'li Trafik İşaretleri	2013
Gazi Üniversitesi	Güneş Enerjisini Elektrik Enerjisine Çeviren Çevre Dostu Çadır Şemsiye	2013
YTÜ	Sıcak Su Tasarrufu	2013
Bilkent Üniversitesi	Yenilenebilir Enerji Üretiminde Esnek Kurulum Avantajlı Hidrodinamik Türbin	2013
YTÜ	Piezoelektrik Sistemle Alternatif Elektrik Üretimi	2013
Çankaya Üniversitesi	Kablosuz Enerji İletimi	2013
Özyeğin Üniversitesi	Hibrit (Rüzgar ve Güneş Enerjili) Yol Aydınlatma Sistemi	2013
Fatih Üniversitesi	Son Kullanıcı ve Endüstriyel İşletmelere Yönelik Yapay Zeka Tabanlı Enerji Verimliliği Otomasyonu	2013
ODTÜ	Taşınabilir Yakıt Pilleri İçin Kuru Sodyum Borhidrüllü Yakıt Kartuşu	2013
ODTÜ	Termal Enerji Kurtarma ve Hidrolik Hava Akümülatörü Destekli, Basınçlandırılmış Hava ile Enerji Depolama Sistemi	2013
İTÜ	Akıllı Atık Toplama Sistemi	2014
İTÜ	Güneş Konsantratörünün Seralarda ve Drenaj Sistemlerinde Kullanımı	2014
İTÜ	Yüksek Performanslı Yeşil Bina Tasarımı Analiz ve Karar-Destek Yazılımı	2014
YTÜ	Akıllı Enerji İzleme ve Yönetimi Bulut Çözümü	2014
ODTÜ	Endüstriyel Atıkların Arıtılması İçin Yeni Nesil Biyolojik Filtrelerin Üretimi	2014

Üniversite	İş Fikri Adı	Yılı
Dokuz Eylül Üniversitesi	Yerli Dikey Eksenli Rüzgar Türbini	2014
Hacettepe Üniversitesi	Yürüme Tetikli Enerji Üretimi	2014
ODTÜ	Mobil Kullanım İçin İki Eksenli Anlık Güneş Takip Sistemi	2014
İTÜ	Havada Çalışan Rüzgar Türbini	2014
Bilkent Üniversitesi	Atık sularda ve Sucul Ortamlardaki Zararlı Azot Bazlı Bileşiklerin Temizlenmesini Sağlayan Tekrar Kullanılabilir Biyokompozit Malzeme Üretimi	2014
ODTÜ	Boru Tipi Dikey Eksenli Su Türbini Tasarımı	2014
ODTÜ	Konsantratör Destekli (akım Yoğunlaştırıcı) Yatay Eksenli Rüzgar Türbini Tasarım Projesi	2014
ODTÜ	Enerji Üreten Akıllı Yol Kasisleri	2014
Polytechnic University Of Catalonia	Fotovoltaik Güneş Enerjisi Sistemleri İçin Yüksek Verimli ve Bütünleşik Sistem Paketi	2014
Ankara Üniversitesi	Termik Santral Baca Gazı Kullanarak Mikroalglerle CO ₂ Emisyonlarının Azaltılması ve Biyokütleden Yeşil Kömür Üretimi	2014
ODTÜ	Yüksek İrtifa Rüzgar Enerjisi Santrali - Otonom Hava Aracı	2014
Selçuk Üniversitesi	Kırpıntı Elyaf ve Pet Şişe Geri Dönüşüm Makinesi	2014
Virginia Commonwealth	İçme Suyu Kalitesindeki Suyun İsrafının Önlenmesi ve Yağmur Sularının Toplanması İçin Bir Sistem Tasarım ve İmalatı	2014
Hacettepe Üniversitesi	Moleküler Baskılanmış Nanopartikül – Kompozit Sistemleri İle Atık Sulardan Endokrin Bozucuların Uzaklaştırması	2014
Pavia	Rüzgar Türbinlerinde Gerçek Zamanlı Hasar Tespiti	2014

7.1.5 “Temiz Teknoloji” Alanında İş Fikirleri

BSTB öncülüğünde TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından UNIDO ve GEF destekleri ile temiz teknoloji alanında girişimci iş fikirlerini desteklemek amacıyla bir proje yarışması başlatılmıştır. Programa destek veren diğer resmi kuruluşlar; ETKB, ÇŞB, Kalkınma Bakanlığı, Su ve Orman Bakanlığı, KOSGEB ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'dır (TÜBİTAK_a, 2014).

Temiz teknoloji alanında gelecek vaat eden iş fikirlerinin yarıştırdığı yarışmaya, 2014 yılı için 217 girişimci iş fikri katılmıştır; bu fikirler arasından yarı finalist olan 27 takıma eğitim ve mentorluk desteği sunulmuştur. Program kapsamında ulusal birinci olan Cleanwave grubuna 50 bin TL verilirken; “Yenilenebilir Enerji” dalında birinci olan Lodos, "Su Verimliliği" dalında birinci olan Growity ve "Atıktan Enerji Üretimi" dalında birinci olan greENG gruplarına 20 bin TL ödül verilmiştir. Ulusal birinci olan Cleanwave, Silikon Vadisi'nde Global Forum'da “Temiz Enerji Teknoloji İnovasyon” yarışması düzenleyen diğer 7 ülke birincileri ile yıl sonunda yarışmaya hak kazanmıştır (TÜBİTAK_b, 2014).

7.1.6 Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi

2011 tarihinde başlayan enerji verimliliği önlemleri ve enerjeyi daha verimli kullanan teknolojilerden faydalanılması ile etkin bir enerji yönetimi oluşturulması konusunda sanayi kuruluşlarını teşvik etmek amacıyla Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi başlatılmıştır. Türkiye sanayisinde enerji verimliliğinin iyileştirilmesini hedefleyen proje, GEF tarafından desteklenmekte olup ETKB YEGM, BSTB, KOSGEB, Türk Standardları Enstitüsü (TSE), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO) işbirliği ile yürütülmektedir. Projenin toplam bütçesi 35,06 milyon ABD dolarıdır ve 2015 yılında tamamlanması planlanmaktadır (YEGM_c, 2014).

Projenin hedefleri şu bileşenlerden oluşmaktadır (TTGV, 2014):

- Kurumsal çerçevenin ve ilgili mevzuatın geliştirilmesi; ulusal enerji yönetim sistemi standardının geliştirilerek yaygınlaştırılması,
- Endüstriyel işletmeler ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinde kapasite ve farkındalığın artırılması,
- Enerji Verimliliği Etüt programının uygulanması,
- Sistem optimizasyonu ve enerji verimliliği uygulamalarına yönelik demonstrasyon (gösterim) projelerinin gerçekleştirilmesi,
- Proje çıktılarının izlenmesi, değerlendirilmesi ve edinilen deneyimlerin paylaşarak yaygınlaştırılmasının sağlanması.

7.1.7 Çevre Destekleri Programı

TTGV, Çevre Destekleri Programı kapsamında sanayicinin eko-verimlilik alanındaki uygulama projelerine geri dönüşlü finansal destek sağlamaktadır. 2007-2014 yılları arasında bu program kapsamında desteklenen projelere ilişkin bilgiler Tablo 7.3'de verilmiştir. Tabloda listelenen 26 proje için yaklaşık 27 milyon ABD doları destek sağlanmıştır.

Tablo 7.3 2007-2014 yılları arasında Çevre Destekleri Programı kapsamında desteklenen projeler

Firma	Dönemi	Proje Adı/Konusu
Nuh Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	2007	Elektrik üretiminde gaz türbini giriş havasının soğutulması ile verimlilik artışı
AKG Gazbeton İşletmeleri San. ve Tic. A.Ş.	2008	Gazbeton üretiminde oluşan firenin üretim süreci içinde geri kazanılması metodu ile hammadde tüketiminin azaltılması
Almodo Altunlar Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	2008	RAM makinası bacagazından atık ısının geri kazanılması
Özler Plastik San. ve Tic. A.Ş.	2008-2009	Soğutma sistemi (chiller) ve kompresörden atık ısı geri kazanımı
Çanakcılar Seramik San. ve Tic. A.Ş.	2008-2009	Fırın atık ısısının geri kazanımı ve basınçlı hava sisteminin iyileştirilmesi ile enerji tasarrufu
Olmuksan International Paper Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	2009-2010	Buhar sistemleri ve fire (kırpıntı) taşıma sistemlerinin iyileştirilmesi ile enerji tasarrufu
Konaltaş Alüminyum San. ve Tic. A.Ş.	2009-2010	Alüminyum ergitme fırınının revizyonu ile enerji verimliliğinin sağlanması
Konaltaş Alüminyum San. ve Tic. A.Ş.	2011-2012	Alüminyum tüp imalat tesisinde kullanılan basınçlı hava sisteminin iyileştirilmesi ve enerji verimliliğinin artırılması
Özel Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	2010	RAM makinası bacagazından ve atık sıcak sudan atık ısının geri kazanılması ve buhar sistemlerinin iyileştirilmesi ile enerji tasarrufu
Angora Tarımsal Yatırım İnş. Dan. San. Tic. Ltd. Şti.	2010-2011	Lüleburgaz bira fabrikası atık bira mayasının kurutulmuş yem maddesi olarak değerlendirilmesi, bira fabrikasından kaynaklanan biogazın yakıt olarak değerlendirilmesi
Prokom Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.	2010-2011	Ömrünü tamamlamış lastiklerden karbon siyahı, tel ve pirolitik yağ, pirolitik gaz geri kazanımı
Prokom Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.	2011	Ömrünü tamamlamış lastiklerden elde edilen pirolitik yağ ve gazdan elektrik üretimi
Bolu Kalite Yem San. A.Ş.	2011-2012	Hindi kesimhanesi atıklarından yem hammaddesi elde edilmesi
Peryum Ar-Ge İnş. Mak. Elek. Danış. Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.	2012	Çevre ile uyumlu üretim süreçleriyle doğal ve mineral esaslı yeni nesil ısı yalıtım levhası üretimi

ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 348 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Firma	Dönemi	Proje Adı/Konusu
Endel A.Ş.	2012-2014	Kiremit üretiminde vakum sisteminin iyileştirilmesi, pres hatlarının rehabilitasyonu ve kurutma sistemi ile fırın iyileştirilmesi ile enerji verimliliği sağlanması
Duravit Yapı Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.	2012	Seramik sağlık gereçleri üretiminde enerji izleme ve yönetim sistemi kurulması, fırın yakma sistemi modernizasyonu, yakma havasının reküperatör vasıtası ile ısıtılması, atık ısı geri kazanımı
Ece Banyo Gereçleri San. ve Tic. A.Ş.	2012-2013	Proje kapsamında fırında yanma sonucu oluşan atık baca gazının enerjisinden yararlanılması ve atık ısısının geri kazanılarak dökümhane kullanılması
Nur Kireç San. Tic. ve Paz. Ltd. Şti	2013-2014	Kireç fırının yeniden tasarımı ile enerji tasarrufu sağlanması ve atıkların petrokok ikamesi olarak değerlendirilmesinin sağlanması
Doğubay Elektrik Üretim A.Ş.	2008-2009	Sarımehtem hidroelektrik santral projesi
Karagönler Gıda San. Tic. A.Ş.	2010-2011	Zeytinyağı üretiminden kaynaklanan prinadan prina yağı ve prina odunu üretim tesisinin kurulması
Aykim Temizlik Maddeleri San. ve Tic. Ltd. Şti.	2012-2013	Ekolojik temizlik ürünleri üretimi
Afyon Enerji ve Gübre Üretim Tic. ve San. A.Ş.	2013-2014	Biyogaz enerji santrali atığı değerlendirme ve doğal gübre üretme tesisi
Ariteks Grup	2013-2015	Atıksuların güneş ışığı ile arıtılması ve ısıtılması amacı ile fotokatalitik reaktörlerin geliştirilmesi ve tekstil sektörüne uygulanması
İdeal Seramik Sıhhi Tesisat Malz. San. ve Tic. A.Ş.	2013-2014	Vitrifiye sektörüne yönelik optik tanımalı robotik sırlama sistemi geliştirilmesi ve uygulamaya alınması
ATM Atılım Teknik Makine	2013-2014	Yenilikçi ileri teknoloji ile atık döküm kumunun yerinde geri dönüşümü
Atıken Biyokütle Enerji Kaynakları Geri Dön. Mak. Müh. San. Ve Tic. Ltd. Şti	2013-2014	Tarımsal ve odunsu ligno-selülozik atıklardan ve karışımlarından biyokütle pelleti üretimi

7.1.8 Karbon Saydamlık Projesi

Karbon Saydamlık Projesi (KSP-Carbon Disclosure Project), 2000 yılında şirketlerin, yatırımcıların ve hükümetlerin iklim değişikliği tehdidine karşı önlem almalarını sağlayacak bilgileri toplamak ve paylaşmak amacıyla başlatılan ve dünyanın en kapsamlı kurumsal çevre verisine sahip olan bir girişimdir. Ülkemizde KSP operasyonlarını Sabancı Üniversitesi Kurumsal Yönetim Forumu tarafından Akbank desteği ile 2010 yılından bu yana yürütülmektedir. Akbank projenin Türkiye’de hayata geçirilmesi için sağladığı kurumsal desteğin yanı sıra 2010 yılından bu yana iklim değişikliği politikalarını düzenli olarak KSP aracılığı ile raporlamaktadır.

7.1.9 EKOkredi

Şekerbank, 2009 yılında enerji tasarrufu ve verimliliği yatırımlarının finansmanı konusunda ülkemizde bir ilk olan EKOkredi ürününü geliştirmiştir. EKOkredi ile yalıtım ve güneş enerjisi sistemine geçiş, yenilenebilir enerji, A sınıfı enerji, atık arıtma ve atık yönetimi, rüzgar enerjisi sistemleri, modern sulama ekipmanları, doğalgaz dönüşümü, verimli aydınlatma sistemleri, ısıtma sistemlerinin değişimi, soğutma odaları ve iklimlendirme cihazlarının finansmanı gibi geniş bir yelpazede farklı enerji verimliliği yatırımları finanse edilmektedir.

EKOkredi ile yapılan enerji verimliliği yatırımlarıyla bugüne kadar 17.2 milyar kilowatt-saat üzerinde enerji tasarrufu sağlanırken, toplamda 3,8 milyon ton eşdeğer CO₂ tasarruf edilmiştir. Ayrıca, EKO kredi

finansmanı ile yalıtılan projelerdeki 82 bine yakın konut ile 150 milyon metreküp doğalgaz tasarrufu elde edilmiştir.

7.2. Uluslararası Finansman

Çok yönlü uluslararası kurum ve programlardan alınan finansal desteklerle ülkemizin farklı bölgelerinde iklim değişikliği projeleri yürütülmektedir.

Çok yönlü kurumlar ve programlar aracılığı ile alınan mali destekler Tablo 7.4'te gösterilmektedir. Tablo 7.5'te ise 2004-2013 yılları içerisinde çok yönlü kurumlar ve programlar aracılığı ile finanse edilen projelere yer verilmiştir.

Tablo 7.4 Çok yönlü kurumlar ve programlar aracılığı ile alınan mali destekler

Kurum/Program	Katki			
	2011	2012	2013	2014
Alman Kalkınma Bankası		\$ 125M	€ 48M	
Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası	€ 330M	€ 77M	€ 163M	
Avrupa Yatırım Bankası	€ 75M	€ 75M	€ 200M	
Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü			\$ 100.118	\$ 50.059
Dünya Bankası	\$ 500M		\$ 205M	
İslam Kalkınma Bankası		\$ 100M	\$ 440M	
Japonya Uluslararası İşbirliği Bankası			\$ 100M	

M: Milyon

Tablo 7.5 2004-2013 yılları arasında uluslararası kuruluşlar tarafından finanse edilen iklim değişikliği ile ilgili projeleri

Proje Adı	Yılı	Miktarı	Finansman Kaynağı	Finansman Türü (Kredi/Hibe)	Kullanıcı Kuruluş
Büyük Yakma Tesisleri Direktifinin Uygulanması İle Daha Temiz Hava Projesi	2010	€ 1M	AB IPA Hibe	Hibe	ÇŞB
Çevre ve Enerji Kredisi II. Dilim	2009	€ 150M	AYB	Kredi	TKB
Çevre ve Enerji Kredisi II. Dilim	2009	€ 150M	AYB	Kredi	TSKB
Emisyon Kontrolünün İyileştirilmesi	2008	€ 1,98M	AB IPA Hibe	Hibe	ÇŞB
Enerji ve Çevre Kredisi	2008	€ 150M	AYB	Kredi	TSKB
Enerji ve Çevre Kredisi	2008	€ 50M	AYB	Kredi	TKB
Enerji Verimliliği Kredisi	2013	€ 47,9 M	Alman Kalkınma Bankası	Kredi	TKB
Hava Kalitesi, Kimyasallar Ve Atık Yönetimi Alanında Türkiye'ye Destek Projesi	2003	€ 5,8M	AB IPA Hibe	Hibe	-
KOBİ Enerji Verimliliği Projesi	2013	\$ 201M	Dünya Bankası	Kredi	Halkbank, Vakıfbank, Ziraat Bankası
KOBİ Enerji Verimliliği Projesi	2013	\$ 940.000	Dünya Bankası (Küresel Çevre Kolaylığı)	Hibe	ETKB
KOBİ Kredisi (Tarımsal İşletme & SEFF)	2012	€ 27,58M	AİKB	Kredi	Akbank

ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 350 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Proje Adı	Yılı	Miktarı	Finansman Kaynağı	Finansman Türü (Kredi/Hibe)	Kullanıcı Kuruluş
Küçük Çaplı Hidroelektrik ve Rüzgar Santrallerinin Desteklenmesi Kredisi	2008	\$ 34M	Alman Kalkınma Bankası	Kredi	TSKB
Marmara Bölgesinde Hava Kalitesi Alanında Kurumsal Yapılanma Projesi	2007	€ 7,08M	AB IPA Hibe	Hibe	ÇŞB
MidSEFF	2010	€ 75M	AİKB	Kredi	Garanti Bankası
MidSEFF	2011	€ 75M	AİKB	Kredi	Denizbank
MidSEFF	2011	€ 75M	AİKB	Kredi	Yapı Kredi Bankası
MidSEFF	2011	€ 75M	AYB	Kredi	Vakıfbank
MidSEFF	2011	€ 77,26M	AİKB	Kredi	Akbank
MidSEFF	2011	€ 77,26M	AİKB	Kredi	Vakıfbank
MidSEFF	2012	€ 50M	AİKB	Kredi	Finansbank
MidSEFF	2013	€ 50M	AİKB	Kredi	Türkiye İş Bankası
Özel Sektör Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi	2009	\$ 100M	Temiz Teknoloji Fonu	Kredi	TKB, TSKB
Özel Sektör Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi	2009	\$ 465,30M	Dünya Bankası	Kredi	TKB, TSKB
Özel Sektör Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi - Ek Finansman	2011	\$ 500M	Dünya Bankası	Kredi	TKB, TSKB
Pazara Hazırlık Ortaklığı Projesi	2013	\$ 3M	Dünya Bankası (Pazara Hazırlık Ortaklığı)	Hibe	ÇŞB
Pazara Hazırlık Ortaklığı Projesi - Proje Hazırlama	2011	\$ 350.000	Dünya Bankası (Pazara Hazırlık Ortaklığı)	Hibe	ÇŞB
Strengthening the National Nature Protection System for Implementation of Natura 2000 Requirements	2011	€ 6,82M	AB IPA Hibe	Hibe	ÇŞB
Sürdürülebilir Turizm ve Enerji Verimliliği Projelerinin Finansmanı Kredisi	2013	€ 100 M	AYB	Kredi	TSKB
Sürdürülebilir Turizm ve Enerji Verimliliği Projelerinin Finansmanı Kredisi	2013	€ 100M	AYB	Kredi	TKB
Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasite Geliştirme Projesi	2013	€ 15,5M	AB IPA Hibe	Hibe	-
TurSEFF	2010	\$ 20M	AİKB	Kredi	Denizbank
TurSEFF	2010	€ 35,78M	AİKB	Kredi	Akbank
TurSEFF	2010	€ 35,78M	AİKB	Kredi	Garanti Bankası
TurSEFF	2010	€ 35,78M	AİKB	Kredi	Vakıfbank
TurSEFF	2011	€ 25,73M	AİKB	Kredi	İş Bankası
TurSEFF	2013	€ 15M	AİKB	Kredi	Türkiye İş Bankası
TurSEFF	2013	€ 20M	AİKB	Kredi	Denizbank
TurSEFF	2013	€ 39,93 M	AİKB	Kredi	Vakıfbank
TurSEFF	2013	€ 39,93 M	AİKB	Kredi	Yapı Kredi Bankası
TurSEFF II Kredisi	2013	€ 50 M	AYB	Kredi	Vakıfbank
Yenilenebilir Enerji Kredisi	2010	\$ 100M	İslam Kalkınma Bankası	Kredi	TSKB
Yenilenebilir Enerji Projesi	2004	\$ 202,03M	Dünya Bankası	Kredi	TKB, TSKB
Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği	2012	€ 75M	AYB	Kredi	TKB

Proje Adı	Yılı	Miktarı	Finansman Kaynağı	Finansman Türü (Kredi/Hibe)	Kullanıcı Kuruluş
Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Kredisi	2012	\$ 100M	İslam Kalkınma Bankası	Kredi	TSKB
Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Kredisi	2012	\$ 125M	Alman Kalkınma Bankası	Kredi	TSKB
Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Kredisi	2013	\$ 220M	İslam Kalkınma Bankası	Kredi	TKB
Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Kredisi	2013	\$ 220M	İslam Kalkınma Bankası	Kredi	TSKB
Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi	2013	\$ 100M	Japonya Uluslararası İşbirliği Bankası	Kredi	TKB
Yenilenebilir Enerjinin Desteklenmesi Kredisi	2008	\$ 41M	Alman Kalkınma Bankası	Kredi	TSKB

M: Milyon

7.2.1 Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (MidSEFF)

Avrupa Birliği ve Avrupa Yatırım Bankası desteğiyle Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası tarafından uygulamaya konan Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (MidSEFF), orta ölçekli yatırımlara kredi sağlamaktadır. Türkiye'deki yedi banka (Akbank, Denizbank, Finansbank, Garanti, İş Bankası, Vakıfbank, Yapı kredi) aracılığı ile sağlanan krediler, ülkemizin farklı bölgelerinde yürütülmekte olan yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği projelerine finansal anlamda destekleyerek sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya katkı sağlamaktadır.

MidSEFF kredisi ile desteklenen projelerin detaylarına Tablo 7.6'da yer verilmektedir (MidSEFF, 2014).

7.2.2 Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (TurSEFF)

Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası tarafından geliştirilen Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (TurSEFF), enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji proje yatırımlarının finanse edilebilmesi için katılımcı bankalar (DenizBank, Türkiye İş Bankası, VakıfBank, Yapı Kredi) kanalıyla KOBİ ölçeğindeki şirketlere sağlanan bir kredi programıdır. Program kapsamında enerji verimliliği sağlayan ısıtma-soğutma sistemleri, havalandırma sistemleri, aydınlatma sistemleri, makine-ekipman yatırımları ile güneş, rüzgar, hidroelektrik vb. yenilenebilir enerji yatırımları TurSEFF ile desteklenebilmektedir.

2030 yılında enerjiye olan talebin üçte bir oranında artacağı beklendiğinden TurSEFF, 2010-2012 yılları içerisinde dağıtılan kredilerin yaklaşık %66'sı enerji verimliliği projelerine ayrılmıştır. Bu zaman aralığındaki performansına bakıldığında, desteklenen projeler ile toplam 234 bin TEP'lik enerji tasarrufu ve 686 bin ton karbon emisyon azaltımı sağlanmıştır (Hatipoğlu, 2014).

TurSEFF kredisi ile desteklenen projelerin detaylarına Tablo 7.6'da yer verilmektedir (TurSEFF, 2014).

7.3. Gelişmekte olan Ükelere Yapılan Destekler

BDMİÇS'nin Ek-II listesinde yer almayan Türkiye, gelişmekte olan ülkelere karşı herhangi bir destek sağlama yükümlülüğü bulunmamaktadır. Ancak Türkiye, özellikle Afrika ve Asya kıtalarındaki ülkelere olmak üzere çok sayıda uluslararası projelerde yer almaktadır. Gelişmekte olan ülkelere yapılan destekler



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 352 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 7.7'de verilmiştir.

Tablo 7.6 MidSEFF ve TurSEFF kredileri ile desteklenen projeler

Proje Adı	Bölge	Dönemi	Teknoloji	Yıllık Enerji Üretimi/Tasarrufu (GWh/yıl)	Yıllık CO ₂ Emisyon Azaltımı (ktCO ₂ /yıl)	Toplam Proje Maliyeti (milyon)	Kredi Türü	Kredi Miktarı
Avdan	Samsun		Yenilenebilir Enerji	14,21	6,02	\$ 1,84M	TurSEFF	\$ 1,34M
Sukenari	Trabzon	2011 - 2013	Hidroelektrik	21,7	12,2	€ 18,5M	MidSEFF	€ 11,7M
Yeşilköy	Rize		Yenilenebilir	16	10,05	€ 6,6M	TurSEFF	€ 5,01M
Carousel AVM	İstanbul		Enerji Verimliliği	10,36	2,13	\$ 2,6M	TurSEFF	\$ 2,6M
Ayres	Çanakkale		Yenilenebilir Enerji	23	14,2	\$ 12,69M	TurSEFF	\$ 7M
DU	Bursa		Yenilenebilir Enerji	14,21	8,8	€ 9,5M	TurSEFF	€ 4,08M
Suçatı	Tokat	Ekim 2011 – Şubat 2013	Hidroelektrik	19,4	10,9	€ 12,5M	MidSEFF	€ 7,7M
Günaydın	Balıkesir	Nisan 2012 – Ocak 2013	Rüzgar	36	21,3	€ 15,4M	MidSEFF	€ 4,5M
Güvercin	Kahramanmaraş	Ekim 2012- Nisan 2015	Hidroelektrik	40	21,8	€ 20,8M	MidSEFF	€ 13,5M
Kale	Kars	Şubat 2011 – Ağustos 2012	Hidroelektrik	38,9	23,9	€ 24,8M	MidSEFF	€ 16,9M
Durucasu	Amasya		Yenilenebilir Enerji	45	27,8	€ 13M	TurSEFF	€ 5M
Saray	Trabzon	Ekim 2011 – Nisan 2014	Hidroelektrik	56,3	30,7	€ 22,4M	MidSEFF	€ 16,8M
Konya Şeker	Konya	Nisan 2012 – Temmuz 2013	Enerji Verimliliği	77,4	35,2	€ 21M	MidSEFF	€ 15,7M
Mavişehir AVM	İzmir		Enerji Verimliliği	8,76	1,36	\$ 1,6M	TurSEFF	\$ 1,6M
Sema	Kırıkkale	Nisan 2013 – Temmuz 2015	Hidroelektrik	56,8	30,9	€ 34,15M	MidSEFF	€ 20,66M
Sena	Kars	2011 - 2013	Hidroelektrik	61,7	34,7	€ 35,1M	MidSEFF	€ 24,8M
Sayalar II	Manisa	Aralık 2011 - Eylül 2012	Rüzgar	56,4	33,9	€ 26,5M	MidSEFF	€ 21,2M
Haymeana	Kütahya	Ağustos 2012 – Nisan 2015	Hidroelektrik	58,47	33,12	€ 16,87M	MidSEFF	€ 13,14M
Salman	İzmir	Nisan 2013 - Aralık 2013	Rüzgar	73,40	44,04	€ 32,86M	MidSEFF	€ 5,9M
Gümüşköy	Aydın	Nisan 2012 – Temmuz 2013	Jeotermal	85	46,7	€ 34M	MidSEFF	€ 18,8M
Nazar	Bitlis	Mart 2013 – Eylül 2015	Hidroelektrik	86,04	47,06	\$ 66,49M	MidSEFF	\$ 55M
Kozbeyli	İzmir	Mayıs 2011 – Temmuz 2012	Rüzgar	82,3	50,8	€ 38,6M	MidSEFF	€ 30,9M
Samurlu	İzmir	Ağustos 2011 – Haziran 2012	Rüzgar	94,6	58,4	€ 39,8M	MidSEFF	€ 31,9M
Geres	Manisa	Ocak 2013 – Aralık 2013	Rüzgar	94,6	56,8	€ 31,8M	MidSEFF	€ 5,6M
Çayaltı	Zonguldak	Eylül 2013 – Mart 2015	Hidroelektrik	34,42	19,49	\$ 21,99M	MidSEFF	\$ 13,03M
Petkim	İzmir	Ocak 2012 – Ağustos 2014	Enerji Verimliliği	27,71	65,4	€ 28,9M	MidSEFF	€ 25,5M
Sebil	Mersin	Ocak 2013 – Aralık 2015	Hidroelektrik	69,4	38,42	€ 29,6M	MidSEFF	€ 15,3M



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 354 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Proje Adı	Bölge	Dönemi	Teknoloji	Yıllık Enerji Üretimi/Tasarrufu (GWh/yıl)	Yıllık CO ₂ Emisyon Azaltımı (ktCO ₂ /yıl)	Toplam Proje Maliyeti (milyon)	Kredi Türü	Kredi Miktarı
Uşak	Uşak	Aralık 2011 – Eylül 2012	Rüzgar	130	78,3	€ 50M	MidSEFF	€ 40M
Kavak	Artvin	Haziran 2013 – Temmuz 2015	Hidroelektrik	37,94	20,75	€ 19,6M	MidSEFF	€ 26,9M
Sadilli	Çanakkale	Şubat 2012 – Mart 2014	Rüzgar	119,4	71,38	€ 44,97M	MidSEFF	€ 8,15M
Karadere	Kırklareli	Kasım 2012 – Eylül 2013	Rüzgar	53,12	31,81	€ 24,43M	MidSEFF	€ 5,8M
Edincik	Balıkesir	Eylül 2012 – Eylül 2013	Rüzgar	95	57,95	€ 42,07M	MidSEFF	€ 10M
Pamukören	Aydın	Mart 2012 – Ocak 2013	Jeotermal	306,3	163	€ 46,6M	MidSEFF	€ 37M
Söke	Aydın	Aralık 2013 – Temmuz 2014	Rüzgar	141,1	84,84	€ 48,17M	MidSEFF	€ 27,3M
Turgut Anadolu	Muğla		Yenilenebilir Enerji	100	177	\$ 28.099	TurSEFF	\$ 27.099

M: Milyon

Kaynak: MidSEFF, 2014; TurSEFF, 2014

Tablo 7.7 Gelişmekte olan ülkelere yapılan finansal yardımlar

Ülke	Proje Adı	Tarih	Yürütücü ve Destekleyici Kurum	Bütçesi	Açıklama
Malavi	Malavi'de 5 adet Su Kuyusu Açılması Projesi	24/01/2014	TİKA	\$ 25.000	Su kuyuları, Malavi Su İşleri Bakanının katıldığı tören ile başkent Lilongwe'de Hıristiyan ve Müslüman halkın birlikte yaşadığı 5 ayrı bölgede açılmıştır.
Malavi	Malavi Su İdaresi Yöneticilerine Eğitim	20/07/2014	Türkiye Su Enstitüsü	\$15.500	Malavi Su İdaresinden 7 yöneticiye 13-20 Temmuz 2014 tarihlerinde eğitim verilmiştir.
Komor A.	Komor Adalarına 2 Adet Sahil Güvenlik Botu Hibesi	2009	TİKA	\$ 221.000	Komor Adalarına kıyı bölgesi kontrolü ve koruması amaçlı 2 adet sahil botu desteği verilmiştir. Komor Adaları ilk kez sahil botlarına sahip olmuştur.
Sudan	Sudanlı Su Mühendislerinin Ülkemizde Eğitimi	Mayıs 2011	TİKA - DSİ	\$ 17.622	Sudanlı mühendisleri su konusunda bilinçlendirmek amacıyla 23 -27 Mayıs 2011 tarihlerinde 13 su mühendisine eğitim verilmiştir.
Sudan	Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Konusunda Eğitim	2008	TİKA - Ankara Üni.	\$ 30.500	Sudan'da toprak yönetimi konusunda uzman kişilerin yetiştirilebilmesi için Hartum Üniversitesi ile Sudan Bilim ve Teknoloji Üniversitesinde okuyan 40 öğrenci rehber öğretmenleri eşliğinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde eğitime alınmışlardır.
Sudan	Su İstasyonları Eğitimi ne Destek	2010	TİKA - İBB	\$ 1950	Sudan Nehri Nil Eyaleti Sular İdaresi'ndeki 13 personel için 27 Aralık 2009-10 Ocak 2010 tarihleri arasında İstanbul'da su istasyonları ve su pompaları konusunda düzenlenen eğitim kapsamında heyetin işe-ibate masrafları ile uluslararası ulaşım giderlerinin kısmi olarak karşılanmıştır.
Afganistan, Azerbaycan, Filistin, Kazakistan, Kırgızistan, Pakistan, Tacikistan, Türkmenistan		2012-2015	TİKA		Endüstriyel Otomasyon Teknolojilerinin Orta Asya ve Orta Doğu Ülkelerine Yaygınlaştırılması Eğitimi verilmiştir.
		2011-2013	TİKA		Sanayide Enerji Verimliliği ve Yönetimi Eğitimi verilmiştir.
Kazakistan		2013			Meyvecilik ve Pamuk Yetiştiriciliği Kursları kapsamında eğitim verilmiştir.
Kazakistan		2011	TİKA		Elma ve Kiraz Yetiştiriciliği, Hasat Sonrası Fizyoloji ve Teknoloji, Organik Tarım ve Sebze Yetiştiriciliği kapsamında eğitim verilmiştir.
Orta Asya ülkeleri		2010-2012	TİKA		Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Eğitimi verilmiştir.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 356 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Ülke	Proje Adı	Tarih	Yürütücü ve Destekleyici Kurum	Bütçesi	Açıklama
Kazakistan		2010	TİKA		Tarımsal Sulama İşbirliği Projesi gerçekleştirilmiştir.
Türkmenistan	Kent Ormanı Genişletilmesi Projesi II.	2005	TİKA	\$ 98.500	Türkmenistan'da kurulan "Kent Ormanı'nın Genişletilmesi Projesi" kapsamında ÇOB tarafından temin edilen 175 bin fidanın Türkmenistan'a naklinin TİKA Başkanlığı aracılığı ile gerçekleştirilmiş olup, Kasım 2005 tarihinde fidanların nakliyesi başlatılmış ve Türkmenistan Tabiatı Koruma Bakanlığı'na teslim edilmiştir.
Türkmenistan	Çölleşmenin Engellenmesinde Kumun Verdiği Zararların Azaltılması ve Yerel Halkın Bilinçlendirilmesi Projesi	2005	TİKA	\$ 4700	Tarımın geliştirilmesi ve tarıma elverişli arazilerin korunmasına katkı sağlanması amacıyla Türkmenistan Cumhuriyeti Tabiatı Koruma Bakanlığı'na bağlı Çöller Enstitüsü ile işbirliği yapılarak kum hareketlerinin verdiği zararları engellemeyi ve çöl sakinlerine basit materyallerin üretiminin öğretilmesini hedefleyen proje uygulanmaya konulmuştur. Proje kapsamında, Türkmenistan'da patenti alınmış bağlayıcı maddelerin kullanım metodlarının yerel halka öğretilmesini öngören "Kum Tepelerinin Oluşması" ve "Kumun Pekiştirilmesinde Kullanılmakta Olan Malzemeler" konularında eğitim seminerleri düzenlenmiştir. 28 kişi eğitim görmüştür.
Türkmenistan	Türkmenistan Kent Ormanı Ağaçlandırılması Projesi	2004			Fidanlar mülga ÇOB tarafından temin edilmiş olup, fidanların nakliyesi TİKA tarafından karşılanmıştır.
Türkmenistan	Fıstıkçılık Eğitim Merkezi kurulması projesi	2009	TİKA	\$ 13.500	Türkmenistan'da Antepfıstığı Yetiştiriciliği Projesi devamı olarak eğitim merkezi kurulmuştur.
Türkmenistan	Merkezi Karakum Sakinlerine İçme Suyu Sağlama Projesi	2005	TİKA	\$ 3130	5.000 nüfuslu Bokurdak ve Çalış yerleşim merkezlerinde Karakum nehrinden gelen çamurlu su ile bazı derin kuyuların sularını insan ve hayvan sağlığına zarar verebilecek ergimiş minerallerden ve diğer kimyasallardan arındırılmasının teknikleri, Türkmen uzmanları tarafından yöre halkına öğretilmesi ve basit yöntemlerle su arıtmasının yapılabilmesi amacıyla Türkmenistan Tabiatı Koruma Bakanlığı'na bağlı Çöller Enstitüsü ile bir proje hazırlanmıştır. Proje kapsamında; 1 Mayıs-1 Kasım 2005 tarihleri arasında sudan oluşan ve yayılan salgın hastalıklara karşı yöre halkı çeşitli eğitim seminerleri ile bilinçlendirilmiştir. Proje bitiminde eğitim seminerlerine katılan kursiyerler suyun arıtılmasını öğrenmişler ve kendilerine su arıtıcı filtreler dağıtılmıştır.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 357 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Ülke	Proje Adı	Tarih	Yürütücü ve Destekleyici Kurum	Bütçesi	Açıklama
Türkmenistan	Güneş Enerjisi ile Su Sağlanması Projesi	2005	TİKA	\$ 5850	Türkmenistan'da çöl arazilerinin sulanması, halen yağmur sularının toplanması, depolanması ve mevcut kuyu sularını kullanmasıyla gerçekleştirilmektedir. Mevcut kuyulardan su çıkarmak için ise dizel yakıtı ile çalışan pompaların kullanılması aşırı derecede çevre kirliliğine sebep olmaktadır. 2005 yılının Ağustos ayında, çöl arazilerinin sulanması için alternatif enerji kaynaklarının kullanılmasıyla mevcut kuyulardaki suyun seviyesinin yükseltilmesini sağlayacak olan tesislerin hazırlanmasına katkıda bulunacak bir proje gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Proje, Türkmenistan Tabiatını Koruma Bakanlığı'na bağlı Çöller Enstitüsü ile birlikte yürütülmüştür.
Türkmenistan	Dünyada Kalkınma İçin Su Sempozyumu ve Sergisi	2005	TİKA	\$ 340.000	Mevcut suyun tasarruflu kullanılması için su yönetimi, içme-sulama su temini ve sanitasyon problemlerini giderme, kalkınma hedeflerine ulaşmak doğrultusunda büyük bir önem arz etmektedir. Bu bağlamda, 7-11 Eylül 2005 tarihleri arasında İstanbul'da DSI tarafından, ülkemize ve diğer ülkelere yeni açılımlar kazandıracak "Dünyada Kalkınma İçin Su Sempozyumu ve Sergisi" düzenlenmiştir.
Türkmenistan	Türkmenistan'da Antepfıstığı Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi	2005-2008	TİKA	\$ 67.000	Türkmenistan'da tarımsal üretimi geliştirmek ve yeni tarım üretim alanları oluşturmak amacıyla Antepfıstığı Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi hayata geçirilmiştir.
Türkmenistan	Küçük Çocukların Büyük Dünyası Projesi	2004	TİKA	\$ 395.000	Proje kapsamında, grup üyeleri küçük yaşlı kreş çocukları arasında ekoloji konusunda yarışmalar, konferanslar, yuvarlak masa toplantıları, çevre inceleme gezileri, fidan dikme gibi faaliyetleri düzenlenmiştir. İncelemelerde elde edilen bilgiler eğitim kurumlarında öğrencilerin hizmetine sunulmak amacıyla "İnsan ve Tabiat" adlı kitapçıkta toplanarak bastırılmıştır.
Gürcistan	Orman Zararlısı ile Mücadelesi Projesi	2005-2008 2010-2012	TİKA	\$ 106.377	Gürcistan Acara Özerk Cumhuriyeti'nde ve Kazbegi bölgesinde 2005 yılında TİKA işbirliği ile başlanan "Orman Zararlısı ile Mücadele Projesi" 2012 yılında zararlılara karşı biyolojik ilaçlarla mücadele şekli haline gelmiştir.
Cibuti				3.000.000 TL	29 kuyu sağlayarak su ihtiyacının karşılanmıştır. 1 adet su sondaj makinesi, 1 adet kompresör, 1 adet kamp treyler, 40 adet sondaj tiji, takım ve avadanlıklar hibe edilmiştir.
Moritanya				1.052.700 TL	
Nijer				1.500.950 TL	



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 358 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Ülke	Proje Adı	Tarih	Yürütücü ve Destekleyici Kurum	Bütçesi	Açıklama
En az gelişmiş ülkeler	Laboratuvar Akreditasyonu, Sürdürülebilir Üretim ve Geri Dönüşüm Teknolojileri	2013-2014	BSTB	150.177 TL	En az gelişmiş ülkelerde tekstil üretiminin sürdürülebilir ve çevreye daha az zararlı olarak gerçekleştirilmesi için teorik ve pratik eğitim sağlanmıştır.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 359 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

8. ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

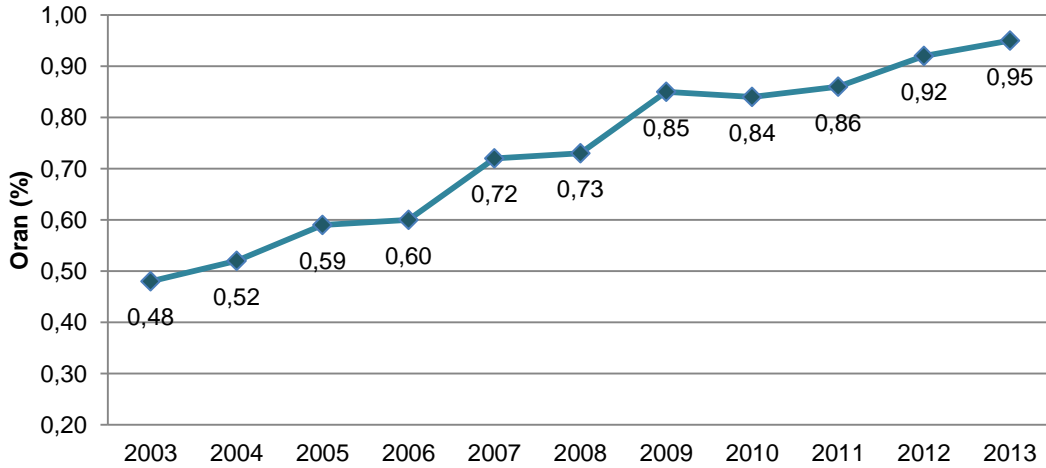
8.1. Genel Politika ve Finansman

1983 yılında kurulan BYTK, 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. 2004 yılına kadar sadece 9 kez toplanan BYTK, 2004 – 2014 yılları arasında düzenli olarak yılda iki kez olmak üzere toplam 18 kez toplanmıştır. BYTK'nın 27. Toplantısı 18 Haziran 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir:

- Sağlık ve Biyoteknoloji Alanında Dış Ticaret Açığının Azaltılmasına ve Teknolojik Yetkinliğimizin Artırılmasına Yönelik Destekler Oluşturulması
- Yüksek Teknoloji Şirketlerinin Satın Alınmasına Yönelik Desteklerin Geliştirilmesi
- Uluslararası Şirketlerin Ar-Ge Laboratuvarlarının Ülkemizde Kurulmasına Yönelik Destekler Oluşturulması
- Sağlık ve Biyoteknoloji Alanında Araştırma Altyapılarının Kurulması, Geliştirilmesi ve Desteklenmesi
- Horizon 2020 Programı Ulusal İrtibat Kuruluşunun Görevlendirilmesi
- 2014-2016 Yıllarında Kamu Ar-Ge ve Yenilik Fonlarının Kullanımında İzlenecek Politikalar

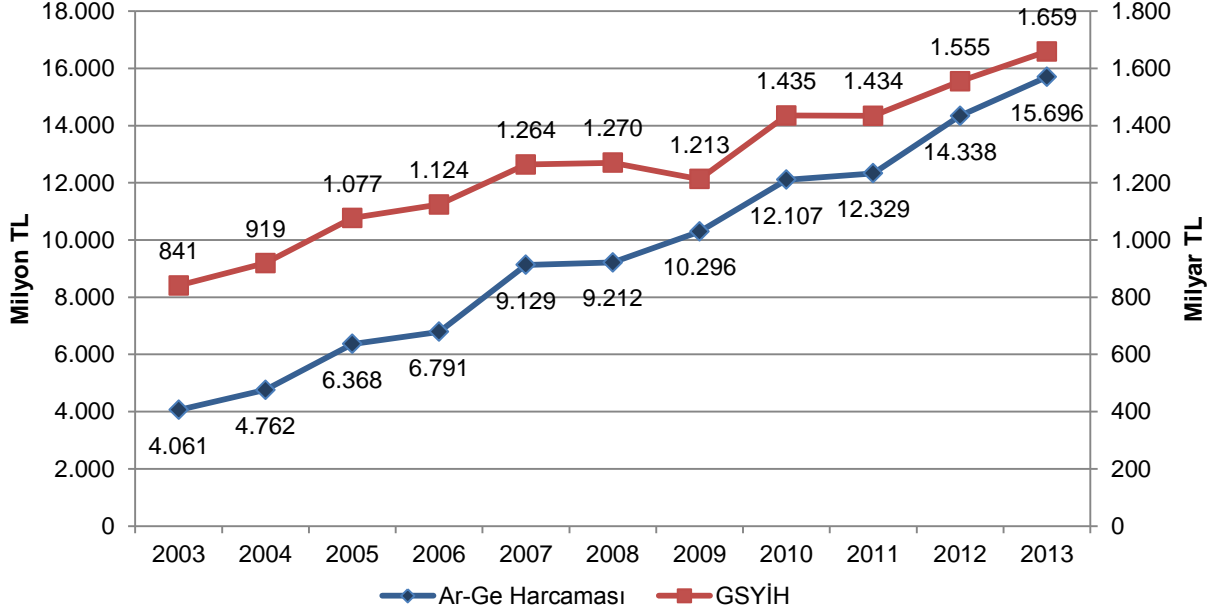
İlişkin kararlar alınmıştır (TÜBİTAK_c, 2014).

Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması kapsamında yapılan hesaplamalara göre Şekil 8.1'de Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarının 2003 yılında GSYİH'deki oranı %0,48 iken, bu oran 10 yıl sonra 2013 yılında neredeyse %1'i bulmuştur. Her ne kadar Ar-Ge için ayrılan finansman desteği gittikçe artıyor olsa da, Şekil 8.1'de de görülebileceği üzere Ar-Ge'nin GSYİH'deki oranının sadece %1 civarında olması Ar-Ge çalışmalarının ülkemizde yeterli düzeyde gerçekleşmediğini göstermektedir. Şekil 8.2'de Ar-Ge harcamaları 2003 yılında 4,01 milyar TL iken bu miktar 2013 yılında 15,7 milyar TL'yi bulmuştur (TÜİK_m, 2014).



Kaynak: TÜİK_m, 2014

Şekil 8.1 2003–2013 yıllarında Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı



Kaynak: TÜİK_m, 2014

Şekil 8.2 2003–2013 yıllarına ait Ar-Ge harcama miktarı ve GSYİH

2013 yılında Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge harcamalarında özel sektör %47,5 ile en büyük paya sahipken bunu %42,1 ile yükseköğretim sektörü ve %10,4 ile kamu sektörü takip etti. Bir önceki yıl özel sektör %45,1 ile yine ilk sırada yer alırken, bunu %43,9 ile yükseköğretim, %11 ile kamu sektörü takip etti. 2013 yılında Ar-Ge harcamalarının %48,9'u özel sektör tarafından finanse edilirken bunu %26,6 ile kamu sektörü, %20,4 ile yükseköğretim sektörü, %3,3 ile yurtiçi diğer kaynaklar ve %0,8 ile yurtdışı kaynaklar takip etti (TÜBİTAK_d, 2014).

BMİDÇS ve Kyoto Protokolüne taraf olan bir ülke olarak Türkiye'de de azaltım ve uyum konularında hem uluslararası yükümlülükler hem de ulusal gereksinimlerin gereği önemli bir kapasite gelişimi sağlanmış olması rağmen halen konu ile ilgili Ar-Ge çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

8.2. Araştırma

Türkiye genelinde, paleoiklim çalışmaları dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistemi, genel sirkülasyon modellerini içeren modelleme ve tahmin, iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili araştırmalar, iklim değişikliği etkilerini ve müdahale seçeneklerini içeren sosyo-ekonomik analizler, azaltım ve uyum teknolojileri üzerine araştırma ve geliştirme konularında hem araştırma kurumlarında hem de üniversitelerde çeşitli çalışmalar yürütülmektedir.

Avrupa Birliği (AB) 7. Çerçeve Programı altında iklim değişikliği ile ilgili olarak Türkiye'deki kurum ve kuruluşların yer aldığı 5 proje yer almaktadır.

Tablo 8.1 AB 7. Çerçeve Programı Altında Yer Alan Projeler

Proje Adı	Proje Kısa Adı	Başlangıç/Bitiş	Açıklama
Heyelan Mekanizması, Modellemesi ve Tahmini	FOLADIS	2010/2013	Heyelanların mekanizmasını anlayarak heyelanlardan kaynaklanan zararları azaltmak amaçlanmıştır.
Yenilenebilir Enerji Sistemlerine Optimum Performans Sağlayan Modüler Faz Değiştiren Bir Termal Depo Malzemesi	PIPESTORE	2010/2011	İklim değişikliğine bağlı olarak artan enerji fiyatları ve AB enerji güvenliği yaklaşımı yüzünden alternatif bir enerji kaynağı olarak düşük maliyetli ve modüler bir ısı depolama teknolojisi geliştirilmesi planlanmıştır.
Bir Baraj Gölünde Termal Tabakalaşmanın Etkilerinin Araştırılması	RESTRAT	2006/2007	Göl ve baraj göllerinde ısı tabakalaşma, bunun rüzgar ve akış şartları ile ilişkisi ve dikey hız profilleri, askıda sediment konsantrasyonu ve su kalitesi parametreleri üzerindeki etkisi irdelenmiştir.
Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Merkezi	EMCOL	2005/2008	İTÜ saha ve laboratuvar çalışmalarında uzman bilim insanlarınının deprem, heyelan, tsunami, taşkın, iklim değişimleri ve çevre kirlenmesi gibi doğal afetler ve çevresel değişim konularında göl ve deniz araştırmaları için laboratuvar ve arazi ekipmanı alt yapısını oluşturmak, Türkiye ile Avrupa ülkeleri arasındaki bilimsel faaliyet ve proje girişimlerini arttırmak amacıyla bir araya getirilmesini sağlamak amaçlanmıştır.
Türk Araştırma ve Geliştirme Topluluğu'nun AB Çerçeve Programlarına Katılımının Kolaylaştırılması	TR-ACCESS	2004/2007	Türk Enstitülerinin FP6 projelerine yaygın olarak katılımlarının kolaylaştırılması ve teşvik edilmesi amacıyla bir bilgi ağı kurulmuş, sanayi katılımı sağlanmış ve araştırma kaynakları bir araya getirilmiştir.

8.2.1 İklim Sistemi Çalışmaları

Paleoiklim çalışmaları dahil olmak üzere iklim süreci ve iklim sistemi ile ilgili çalışmalar, Türkiye'de 1980'li yılların ortalarından beri yürütülmektedir. Ağırlıklı olarak üniversitelerde yapılan bu çalışmalar, 2000'li yıllarda TÜBİTAK destekli projeler olarak da yürütülmeye başlanmıştır. Günümüze kadar bu kapsamda yürütülmüş 30 adet TÜBİTAK destekli projenin bilgileri Tablo 8.2'de özetlenmiştir. Ülkemiz iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak Türkiye'deki üniversitelerde günümüze kadar yapılmış 99 adet tez çalışması bulunmaktadır. Bu tez çalışmalarından 2011-2014 yılları arasında yapılanlar türlerine ve alanlarına göre Tablo 8.3'te listelenmiştir.

Bunların dışında Türkiye'de ETKB bünyesinde bulunan Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü'nün iklim sistemleri konusunda çalışmaları bulunmaktadır. Bu kapsamda "Eymir ve Mogan Gölleri (Ankara) Çevresinin Pleistosen'den Günümüze Paleoklim Kayıtlarının Araştırılması ve Modellenmesi" ve "Eğirdir Gölü ve Beyşehir Gölü Holosen Dönemi Gelişiminin Jeolojik ve Jeofiziksel Yöntemlerle Araştırılması" çalışmaları MTA Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmiştir.

Eymir ve Mogan Gölleri (Ankara) Çevresinin Pleistosen'den Günümüze Paleoklim Kayıtlarının Araştırılması ve Modellenmesi

Hedef kitle olarak kamu, üniversiteler, bilimsel kurum ve kuruluşların belirlendiği projede Eymir ve Mogan Gölleri çevresinde yer alan paleo-toprak ve kalıplar üzerinde jeolojik, mineralojiki, jeokimyasal ve izotropik bulgular araştırılmış ve elde edilen veriler ışığında bölgenin, Pleistosen-Holosen dönemlerindeki iklimsel koşulları ile ilgili bilgi üretilmiştir. Proje 2012-2013 döneminde tamamlanmıştır.

Eğirdir Gölü ve Beyşehir Gölü Holosen Dönemi Gelişiminin Jeolojik ve Jeofiziksel Yöntemlerle Araştırılması

Hedef kitle olarak kamu, üniversiteler, bilimsel kurum ve kuruluşların belirlendiği Eğirdir ve Beyşehir Gölleri Holosen Dönemi gelişiminin Jeolojik ve Jeofiziksel Yöntemlerle Araştırılması Projesinde, göllerdeki jeolojik ve jeofizik çalışmalarının yanısıra göllerin limnolojik özellikleri incelenmiştir. Gerek göl taban yüzeyinden, gerekse tabandan derine doğru (karot) alınan numunelerde göl tortullarının dağılımı ve özellikleri incelenmiştir. Karotlardan alınan örnekler üzerinde oksijen ve karbon izotop analizleri, radyokarbon yaş tayini çalışmaları sonucunda Holosen dönemine ait paleoklim veillerinin araştırması yapılmıştır.

OSİB bünyesinde bulunan MGM'de de iklim sistemleri konusunda "İklim İzleme ve Değerlendirme" faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu faaliyetler içerisinde yer alan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır:

Aylık, mevsimlik ve yıllık iklim değerlendirmeleri

Geçmiş ayın, mevsimin ve yılın sıcaklık, yağış vb. değerlerinin bir önceki ve uzun yıllık veriler ile karşılaştırılması yapılarak kamuoyunun bilgilendirilmesi sağlanmaktadır. Haritalama işlemleri ArcGIS yazılımı kullanılarak yapılmaktadır. Çalışma 2001 yılından bu tarafa yürütülmektedir. Çalışmanın sonuçlarına <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/sicaklik-analizi.aspx> adresinden ulaşılabilmektedir.

Isıtma-Soğutma gün-derece analizleri

Enerji sektörünün gereksinimi olan ısıtma ve soğutma gün-dereceleri Avrupa İstatistik birimi Eurostat'ın formülü kullanılarak hesaplanmaktadır. Çalışmada kış ayları için ısıtma, yaz ayları için de soğutma gereksinimleri hesaplanarak haritalanmaktadır. Çalışma 2007 yılından bu tarafa yürütülmektedir. Çalışmada elde edilen verilere <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/gun-derece.aspx> adresinden ulaşılabilmektedir.

Türkiye İklim indisleri çalışması

Dünya Meteoroloji Örgütü İklim indisi hesaplama programı RClimDex kullanılarak, Türkiye için 1960-2010 dönemi için 27 adet iklim indisi üretilmiştir. Çalışma İTÜ 6. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu'nda (ATMOS) sunulmuştur. İlgili sempozyumda sunulan makalelere www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/Klimatoloji_Makaleler_2013.pdf adresinden ulaşılabilir.

İklim Sınıflandırmaları çalışmaları

Çeşitli yöntemlere göre hazırlanmış iklim sınıflandırmaları çalışmasının sonuçları www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx bağlantısından web tabanlı uygulama olarak yayınlanmaya başlamıştır.

Doğu Akdeniz İklim Merkezi Çalışmaları

Türkiye WMO 6. Bölge (Avrupa) Bölgesel İklim Merkezi Açında Doğu Akdeniz'de 10 ülkeye (Yunanistan, Türkiye, KKTC, Güney Kıbrıs, Suriye, Lübnan, İsrail, Filistin, Ürdün, Mısır) iklim görüntüleme, mevsimlik tahmin ve veri hizmetleri sunmaktadır. Çalışmalara www.emcc.mgm.gov.tr adresinden ulaşılabilir.

Ozon ve UV izleme çalışmaları

MGM Ankara'da kurulu Brewer Spektrofotometresi ve yaklaşık 20 adet AWOS'ta kurulu bulunan UV sensörleri ile atmosferdeki ozon ve UV'yi izlemektedir.

İklimle ilgili çalışmalar ve makaleler

MGM iklim ve iklim değişikliği ile ilgili ürettiği onlarca kitap, broşür, rapor ve makaleyi <http://www.mgm.gov.tr/iklim/dokuman.aspx> bağlantısında yayınlanmaktadır.

GAP Bölgesinin Günümüzdeki ve Yakın Gelecekteki İklim Durumunun İncelenmesi

Kalkınma Bakanlığı (mülga Devlet Planlama Teşkilatı) desteği ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma Geliştirme Vakfı tarafından gerçekleştirilen projede GAP Bölgesinin klimatolojik veri tabanı, ortalama değerler çizelgeleri ve klimatolojik dağılım haritaları hazırlanmış, bölgenin genel klimatolojik özellikleri incelenmiş ve uzun süreli iklimsel gözlem dizilerinin istatistiksel ve grafiksel zaman dizisi çözümlenmesi yapılmıştır.

Ulusal Su Bilgi Sistemi

OSİB'in kuruluşu ile ilgili kararnamede, SYGM'ce Ulusal Su Bilgi Sisteminin kurulması ve işletilmesi hüküm altına alınmıştır. Bu kapsamda, su ile ilgili faaliyet gösteren tüm kurum ve kuruluşların da dikkate alınacağı, coğrafi bilgi sistemi temelli bir veritabanı ve uygulama geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca su ile ilgili mevcut bilgilerin entegrasyonu sağlanarak online olarak ilgili kurum/kuruluşlardan hem veri toplanması hem de sunulması hedeflenmektedir.

Tablo 8.2 Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
Kavuşşahap Dağları'nın (Doğu Anadolu) Geç Kuvaterner Buzullaşması ve Paleoklim Koşullarının Değerlendirilmesi	Ankara Üniversitesi	ÇAYDAG	15.11.2014	15.5.2017	1001 - Araştırma	Yürürlükte
Güneybatı Anadolu ve Civarının Kuvaterner Dönemi Paleoklimi: Acıgöl (Denizli-Afyonkarahisar) ve Salda Gölü' nde (Burdur) İklim Kayıtları ve Küresel Kayıtlar ile Karşılaştırılması	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	ÇAYDAG	15.5.2014	15.11.2016	1001 - Araştırma	Yürürlükte
Brewer-Dobson Sirkülasyonunun Geçmiş ve Gelecek Değişimlerinin İklim Etkisinin 3 Boyutlu Olarak İncelenmesi	İTÜ	ÇAYDAG	15.1.2014	15.1.2016	3001 - Başlangıç AR-GE	Yürürlükte
Kızılırmak Nehri'nin Kapadokya Bölgesinde Geç Kuvaterner Esnasındaki İklim Değişimine Tepkisi	Ankara Üniversitesi	ÇAYDAG	1.11.2012	1.5.2015	1001 - Araştırma	Yürürlükte
Geyik Dağı (Orta Toroslar) Geç Kuvaterner Buzullaşması ve Paleoklim Yorumu	İTÜ	ÇAYDAG	1.10.2012	1.4.2015	1001 - Araştırma	Yürürlükte
Orta ve Batı Toroslar'da Kozmojenik Klor-36 Yaş Verileri Işığında Geç Kuvaterner Buzullaşması ve Paleoklimsel Yorumu	İTÜ	ÇAYDAG	15.5.2011	15.5.2014	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Uludağ Buzul, Yeniçağa ve Bafa Gölleri ile Küçükçekmece Lagünü'nde (Batı Anadolu) geç holosen dönemine ait yüksek çözünürlüklü iklim kayıtları	İTÜ	ÇAYDAG	1.8.2010	1.8.2011	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı

Tablo 8.2 Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler (Devam)

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
Çubuk Gölü'nün (Bolu, Kuzeybatı Anadolu) Sedimantolojik, Jeokimyasal ve Paleoeolojik Araçlarla Paleoklimsel İncelemesi	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	ÇAYDAG	1.3.2010	1.3.2011	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
Karacasu Neojen Havzası Çökellerinin Sedimantolojik, Mineralojik ve Jeokimyasal İncelemesi: Paleocoğrafik ve Paleoklimsel Gelişim için Yaklaşımlar (Güneybatı Anadolu, Türkiye)	Pamukkale Üniversitesi	ÇAYDAG	1.8.2008	1.8.2009	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
Konya Kapalı Havzası (Orta Anadolu) Geç Kuvaterner Paleokliminin Farklı Mağaraların Dikit Kayıtları İle Yeniden Kurgulanması	Hacettepe Üniversitesi	ÇAYDAG	1.7.2008	1.7.2012	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Türkiye'nin iklim tarihinin dendroklimatolojik yöntemlerle belirlenmesi	İstanbul Üniversitesi	ÇAYDAG	1.4.2008	1.4.2011	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Farklı yükselti ve enlemlerdeki karaçam ağaç halkalarından elde edilen karbon izotop oranlarının son 200 yıllık dönemdeki değişimlerinin incelenmesi	Ankara Üniversitesi	ÇAYDAG	1.4.2008	1.4.2010	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Yarıkurak İklim Bölgesinde Pamuk Ekili Alanda Farklı Sulama Düzeyleri ve Gübre Dozlarının, CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ Emisyonuna Etkisi ve Emisyonun Verim ve Verim Bileşenleriyle İlişkisi	Ordu Üniversitesi	TOVAG	1.10.2007	1.12.2009	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Erciyes Volkanı Geç Pleyistosen-Erken Holosen Buzullaşması: Kozmojenik ³⁶ Cl Yaş Verileri Işığında Paleoklim Yorumu	İTÜ	ÇAYDAG	1.7.2007	1.7.2009	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Ankara Bölgesi Pliyosen-Pleyistosen Paleosollerinin (Paleo-Topraklarının) Paleoklim Modellemesi	ODTÜ	ÇAYDAG	1.2.2007	1.10.2010	1001 - Araştırma	Sonuçlandı

Tablo 8.2 Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler (Devam)

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
Soğuk iklim bölgelerinde güneş ve toprak kaynaklı ısı pompasının deneysel incelenmesi	Ankara Üniversitesi	MAG	1.8.2006	1.8.2009	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Avrupa ülkeleri çapında herbisit performansı ile iklim koşulları arasındaki ilişkilerin araştırılması	Adnan Menderes Üniversitesi	TOVAG	15.1.2006	15.1.2007	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
Doğu Anadolu, Van gölü havzası Geç Pleistosen ve Holosen evrimi: volkanizma, çevre ve iklimsel değişimler ve insan toplulukları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi	ÇAYDAG	15.10.2005	15.10.2008	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Posidonia oceanica çayırlarının Levant Denizi'nde bulunmama nedenlerinin araştırılması	ODTÜ	ÇAYDAG	15.6.2005	15.9.2006	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
Antalya'da meydana gelen şiddetli yağış olaylarına topoğrafyanın etkisinin bir bölgesel iklim modeli ile araştırılması	İTÜ	ÇAYDAG	15.5.2005	15.8.2006	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
Kapadokya Volkanik Provensi (KVP, Orta Anadolu) Neojen Serilerinin Kil Mineralojisi: Sediman - Paleosol'lerin Kaynağı ve Paleoiklim Değişimi	Niğde Üniversitesi	ÇAYDAG	1.5.2005	1.2.2009	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Orta Anadoludaki Sıcak ve Mineralli Suların ve Traverterlerin Hidrojeokimyasal ve İzotopik İncelenmesi ve Suların Tıbbi ve Biyoiklimsel İncelenmesi	Aksaray Üniversitesi	ÇAYDAG	15.4.2005	15.1.2007	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Mağara çökellerinin ESR ile yaş tayini ve bu çökellerin mikro-jeokimyasal analiz ile de incelenerek paleo-iklim koşullarının araştırılması	Hacettepe Üniversitesi	ÇAYDAG	15.4.2005	15.4.2007	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Kaz Dağı ve çevresinin jeomorfolojisi ve iklim özellikleri	Ege Üniversitesi	ÇAYDAG	1.8.2004	1.2.2007	Sektör	Sonuçlandı

Tablo 8.2 Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler (Devam)

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
Doğu Karadeniz Dağlarının Kuvaterner Buzullaşması ve Paleoiklimsel Sonuçları	İTÜ	ÇAYDAG	15.3.2004	15.6.2006	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Değişen küresel iklim ve arazi kullanımları sürecinde Seyhan havzası ekosistemlerine ait karbon ve azot dinamiklerin sayısallaştırılması	Abant İzet Beysal Üniversitesi	TOVAG	1.8.2003	1.8.2006	Uluslararası	Sonuçlandı
Anadolu' nun iklim tarihinin son 500 yılı: Dendroklimatoloji yöntemleriyle rökonstrüksiyonlar ve uzay-zaman analizleri	İTÜ	ÇAYDAG	15.8.2002	15.8.2005	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Afrika tozlarının doğu Akdeniz basenindeki biyojeokimyasal etkisinin yer ölçümleri ve uydu gözlemleri ile değerlendirilmesi	ODTÜ	ÇAYDAG	1.4.2001	1.10.2002	Uluslararası	Sonuçlandı
Kuzeybatı Atlantik kuvaterner sedimentlerinin kil-mineral bileşimi: Paleoklimatolojik ve paleoşinografik önemi	İTÜ	ÇAYDAG	1.6.1998	31.10.1999	Sektör	Sonuçlandı

Tablo 8.3 Türkiye'deki iklim sistemi çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen tez çalışmaları

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
Hazar Gölü'nde (Elazığ) geç pleyistosen-holosen dönemi iklimsel değişimlerin sedimantolojik ve jeokimyasal bulgular ile saptanması	TUĞÇE NAGİHAN ARSLAN	2014	Yüksek Lisans	Jeoloji Mühendisliği
Akçakoca'nın iklimi ve çevresel etkileri	AHMET EMRAH SİYANUŞ	2013	Yüksek Lisans	Coğrafya
Adıyaman'ın iklimi ve Atatürk Baraj Gölünün Adıyaman'ın iklimine etkisi	GÜLSEN AYHAN	2013	Yüksek Lisans	Coğrafya
Türkiye'de binaların enerji performansı hesaplama yönteminin farklı iklim bölgelerinde değerlendirilmesi	SELCEN NUR ERİKCİ	2013	Yüksek Lisans	Enerji; Mimarlık
Van Gölü çökellerinde geç pleyistosen-holosen iklim kayıtlarının döngüsellliği	ZEKİ BORA ÖN	2013	Yüksek Lisans	Jeoloji Mühendisliği
Hazar Gölü'nde (Elazığ) Pleyistosen-Holosen Dönemi yüksek çözünürlü iklim ve su seviyesi değişimleri	SELDA ÖZDEMİR	2013	Yüksek Lisans	Jeoloji Mühendisliği
İstanbul'da kentsel iklim üzerine antropojenik etkiler: Kent ısı adalarının incelenmesi	ÇAĞDAŞ KUŞÇU ŞİMŞEK	2013	Doktora	Şehircilik ve Bölge Planlama
Konya kapalı havzası (Orta Anadolu) geç pleyistosen-holosen ikliminin dicit kayıtları ile kurgulanması	GİZEM ERKAN	2012	Doktora	Jeoloji Mühendisliği
Türkiye ikliminin bir bileşeni olarak kar yağışı özellikleri ve kar yağışlarının alansal ve zamansal değişimlerinin belirlenmesi	ŞEYDA KARTUM	2011	Yüksek Lisans	Coğrafya; Meteoroloji
Küçükçekmece lagünü, Yeniçağa, Uludağ Buzul ve Bafa gölleri'nin (Batı Türkiye) geç holosen'deki iklim kayıtları: Avrupa ve Orta Doğu iklim kayıtları ile karşılaştırılması	SENA AKÇER ÖN	2011	Doktora	Deniz Bilimleri; Jeoloji Mühendisliği
Orta Sakarya bölgesi kretase - tersiyer istifinin kaynak bölge ve iklimsel açılardan incelenmesi	SANEM AÇIKALIN	2011	Doktora	Jeoloji Mühendisliği
Selçuk alt-havzasındaki yağış beslenimi ve yapay boşalımın tuzlu su-yer altı suyu arayüzeyi hareketine etkileri: İklimsel belirtiler	GÖKBEN AYKANAT	2011	Yüksek Lisans	Jeoloji Mühendisliği
İstanbul iklim şartlarında rüzgar ve güneş sistemlerinin modellenmesi ve ekserji analizi	MUSTAFA KEMAL KAYMAK	2011	Yüksek Lisans	Meteoroloji

8.2.2 Modelleme ve Tahmin Çalışmaları

Genel sirkülasyon modellerini içeren modelleme ve tahmin çalışmaları, Türkiye’de 1990’lı yılların ortalarından beri ağırlık kazanmıştır. Günümüze kadar bu kapsamda yürütülmüş 11 adet TÜBİTAK destekli projenin bilgileri Tablo 8.4’te özetlenmiştir. Ülkemiz modelleme ve tahmin çalışmaları ile ilgili olarak Türkiye’deki üniversitelerde günümüze kadar yapılmış 35 adet tez çalışması bulunmaktadır. Bu tez çalışmalarından 2011-2014 yılları arasında yapılanlar türlerine ve alanlarına göre

Tablo 8.5'te listelenmiştir.

Bunların dışında OSİB bünyesinde bulunan MGM'de Genel Sirkülasyon Modellerini içeren modelleme ve tahmin çalışmaları yürütülmekte; ilaveten yine aynı Bakanlığın bünyesinde bulunan SYGM'de de su kaynaklarının iklim değişikliğinden nasıl etkileneceğinin tespit edilmesi amacıyla yürütülen iklim projeksiyonu çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmaların yer aldığı İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi ile ilgili açıklamalar Bölüm 8.2.3'te verilmiştir.

İklim Değişikliği ve model çalışmaları

MGM iklim değişikliğini izlemek üzere RegCM4 Bölgesel İklim Modelini kullanmaktadır. Yeni kuşak Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP) senaryoları ve 3 küresel model verisi kullanılarak üretilen projeksiyonlar ve ilgili çalışmalar <http://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx> adresinde yayınlanmaktadır.

Yeni Senaryolarla Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları

Kısa Adı "TR2013-CC" olan çalışma 2011 yılında başlamıştır. Model çalışmaları için elektronik altyapının geliştirilmesi, model uygulama ve projeksiyon geliştirme eğitimleri ve danışmanlık alanlarında kullanılmak üzere 291.349 TL bütçeye sahip olan proje MGM yürütücülüğünde devam etmektedir. Çalışmada iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı alınacak önlemlerde araştırmacılara, uygulayıcılara ve karar alıcıların faydalanacağı, IPCC 5. Değerlendirme Raporu'na paralel olarak RCP senaryolarına dayanan güncel ve yüksek çözünürlüklü bölgesel iklim projeksiyonlarının üretilmesi ve bu bilgilerin ilgililerle paylaşılması amaçlanmıştır.

İklim projeksiyonlarının üretilmesi oldukça uzun soluklu çalışmalardır. Bundan dolayı nihai sonuç raporu için çalışmanın sonlanması beklenmemiş çalışmadan elde edilen ilk sonuçlar (Hadgem2-ES küresel modeli çıktılarıyla RegCM4 bölgesel modeli kullanılarak dinamik ölçek küçültme yöntemiyle 20 km çözünürlükte RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları) ve çalışmanın ayrıntıları Yeni Senaryolarla Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları Raporu ile ilgililerle ve karar alıcılarla paylaşılmıştır. Çalışma diğer iki küresel model (MPI, GFDL) çıktıları ile yapılmıştır. Bu modeller ile yeni sonuçlar elde edilmiştir. Raporun gelişmiş versiyonlarının yayınlanarak ilgililerle paylaşılması planlanmaktadır.

Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi Kurulumu Projesi

OSİB tarafından TÜBİTAK ve Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ile birlikte gerçekleştirilen proje kapsamında oluşturulacak olan Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi, sürdürülebilir havza yönetiminin sağlanması ve diğer havza bileşenleri ile iklim değişikliğinin bir sonucu olan çölleşmenin de izlenebilmesi amacıyla ülkemizde havzada çalışan birçok kurum ve kuruluşu ilgilendiren bir havza izleme ve değerlendirme sistemidir. Proje'de fizibilite çalışmaları tamamlanmış, ortaya çıkan uygulanabilir sonuçlar doğrultusunda Gediz havzasında projenin çalışmaları başlatılmıştır. Havzada yer alan faaliyetler açısından çok sayıda uzman danışman ile ilk etapta çölleşme, toprak erozyonu ve kütle hareketleri, sel-taşkın, arazi kullanımı ve sürdürülebilir orman yönetimi temaları izlenebilecektir. Belirlenen diğer havza bileşenleri ise veriler sağlandıkça sisteme alınacaktır.

Tablo 8.4 Türkiye'deki modelleme ve tahmin çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli Projeler

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
Aşağı Porsuk Çayı havzasında iklim değişikliğinin hidrolojik çevrime ve su kalitesine etkilerinin HSPF modeli kullanılarak incelenmesi ve en iyi su yönetimi stratejilerinin belirlenmesi	Anadolu Üniversitesi	ÇAYDAG	15/07/2008	15/07/2011	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Sohu Deresi havzasında yapay sinir ağları yardımıyla kısa süreli yağış-akış ilişkisinin modellenmesi	Ankara Üniversitesi	TOVAG	01/02/2008	01/02/2009	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
Küresel iklim değişikliği, iklim su dengesinin ve iklim sınıflandırılmasının: Gelecek yüzyıl içerisindeki değişiminin Seyhan havzasında araştırılması	Hacettepe Üniversitesi	TOVAG	01/08/2003	01/08/2006	Uluslararası	Sonuçlandı
Tuz Gölü ve yakın çevresinin yer ve uydu verileri ile kuraklık ve su kalitesi bakımından zamansal analizi	İTÜ	ÇAYDAG	01/05/2006	01/05/2007	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'in biyokimyasal dönüşümlerinin incelenmesi ve gerçek zamanlı modelleme çalışmaları	Yakın Doğu Üniversitesi	ÇAYDAG	15/05/2001	15/05/2002	Sektör	Sonuçlandı
Orta Anadolu'da tersiyer yaşlı göl sel birimlerde paleo-ortam ve paleo-iklim modellemesi	ODTÜ	ÇAYDAG	01/02/2002	01/05/2006	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Niğde-Misli Ovası yeraltısuyu potansiyelinin araştırılması	Hacettepe Üniversitesi	ÇAYDAG	01/04/1996	01/07/1998	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Klimatolojik verilere ve uzaktan algılama tekniklerine dayalı olarak erozyon risk sınıflaması: Türkiye erozyon risk haritası	Beykent Üniversitesi	TOVAG	15/08/2001	15/02/2004	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve sistem simülasyon modelleri (SSM) kullanılarak katı atık deponi sahası tasarımlarının değerlendirilmesi	ODTÜ	ÇAYDAG	01/09/2002	01/09/2004	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
İstanbul'da hava kirliliği emisyonu dağılımının ve dolaşımının modellenmesi ve iklim değişimi üzerindeki etkilerinin araştırılması	Marmara Üniversitesi	ÇAYDAG	01/04/1997	01/04/1998	1002 - Hızlı Destek	Sonuçlandı
NMC/ETA sınırlı alan atmosferik modelinin uygulamaları	İTÜ	TÜBİTAK YDABÇAG		1996		Sonuçlandı

Tablo 8.5 Türkiye'deki modelleme ve tahmin çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen tez çalışmaları

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
Bölgesel iklim modelinin farklı konfigürasyonlarıyla simüle edilmiş yağış verisinin Türkiye üzerindeki yanlışlık düzeltilmesi	CEREN BALLI	2014	Yüksek Lisans	Meteoroloji
Yüksek çözünürlükteki bölgesel iklim modeli simülasyonu ile ekstrem iklim indekslerinin belirlenmesi	FULDEN BATIBENİZ	2014	Yüksek Lisans	Meteoroloji
İklim değişikliğine bağlı toprak nemindeki değişimin Aydın'da örnek bir alanda pamuk bitkisinde swap modeli ile simülasyonu	YILDIRIM KAYAM	2014	Yüksek Lisans	Ziraat
İklim değişikliğinin toprak tuzluluğu üzerine olası etkilerinin modellenmesi: Selçuk (İzmir) örneği	SAHAR SADAT SEYED SALAMAT	2014	Yüksek Lisans	Ziraat
Batı Karadeniz havzasında en yakın komşu algoritması ile bölgesel iklim değişimi senaryoları üretmek	MUAZZEZ MUNİSE SOYBAKIŞ	2013	Yüksek Lisans	İnşaat Mühendisliği
İklim verilerinin toprak sıcaklığı üzerine etkisi ve toprak sıcaklığının tahmininde kullanılabilirliği	TURGUT KUTLU	2013	Yüksek Lisans	Ziraat
REGCM4 bölgesel iklim modeli verilerinin verifikasyonu	EMRULLAH SONUÇ	2012	Yüksek Lisans	Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol; Meteoroloji
Türkiye'deki kızılçam (Pinus brutia) ve kayın (Fagus orientalis) ormanlarının mevcut ve gelecekteki yayılışlarının iklim değişikliğine göre modellenmesi	SEMRA YALÇIN	2012	Yüksek Lisans	Biyoloji; Jeodezi ve Fotogrametri
Türkiye ve bölgesi için iklim uç değer istatistiklerinin kestirimi	YELİZ YILMAZ	2012	Yüksek Lisans	Meteoroloji; İstatistik
İklim değişikliğinin etkisi altında Seyhan üst-havzası ekosistem bileşenlerinin modellenmesi ve etkileşim düzeylerinin belirlenmesi	CENK DÖNMEZ	2012	Doktora	Peyzaj Mimarlığı
Küresel ısınma ve iklim değişikliği senaryolarına dayalı kentsel içme-kullanma suyu tahmini	ÖZKAN BİRGE	2011	Yüksek Lisans	İnşaat Mühendisliği
İklim değişikliğinin tarıma olası etkilerinin WOFOST bitki iklim modeli ile araştırılması	ELİF MÜDRİKE KOÇ	2011	Yüksek Lisans	Meteoroloji



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 374 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Tablo 8.5 Türkiye'deki modelleme ve tahmin çalışmaları ile ilgili olarak gerçekleştirilen tez çalışmaları (Devam)

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
İklim değişikliğinin Türkiye orman ekosistemleri üzerine etkilerinin modellenmesi	İSTEM FER	2011	Yüksek Lisans	Tıbbi Ekoloji ve Klimatoloji
Şehirsel havzalarda oluşan su kirliliğinin HSPF ile modellenmesi ve iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi-Eskişehir örneği	BURCU ŞİMŞEK	2011	Yüksek Lisans	Çevre Mühendisliği

8.2.3 İklim Değişikliğinin Etkileri Konusundaki Araştırmalar

İklim değişikliğinin etkileri ile ilgili araştırmalar, Türkiye’de 1980’li yılların ortalarından beri yürütülmektedir. Ağırlıklı olarak üniversitelerde yapılan bu çalışmalar, 2000’li yıllarda TÜBİTAK destekli projeler olarak da yürütülmeye başlanmıştır. Günümüze kadar bu kapsamda yürütülmüş 18 adet TÜBİTAK destekli projenin bilgileri Tablo 8.6’da özetlenmiştir.

Ülkemizde Devlet Kurumlarında iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili olarak çeşitli projeler yürütülmektedir. Bu projeler ve detayları Tablo 8.7’de verilmektedir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi’nin TÜBİTAK desteği ile 2006-2008 yılları arasında gerçekleştirdiği “Büyük Kent Merkezlerinde Karayolu Trafikinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi” projesinde ülkemizin önemli metropollerinde yer alan İzmir’de karayolundan kaynaklanan hava kirliliği seviyeleri araştırılmıştır. Bu çalışmada detaylı araç sayımları yapılmış, bir emisyon envanteri hazırlanmış, hava kalitesi izlenmiş ve matematiksel modelleme yapılmıştır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin TÜBİTAK desteği ile Mayıs 2005 ve Ocak 2008 yılları arasında yürütmüş olduğu “İzmir Aliağa Endüstri Bölgesinde Organik ve İnorganik Kirleticilerin Düzeylerinin, Kaynaklarının ve Sağlık Etkilerinin Belirlenmesi” projesinde Aliağa ve yakın çevresindeki hava kalitesi ve insan sağlığı üzere etkileri belirlenmiştir. Proje sonuçları yerel halk, sivil toplum kuruluşları vb. katıldığı bir toplantı ile kamuoyuna sunulmuştur.

Ülkemiz iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili olarak Türkiye’deki üniversitelerde günümüze kadar yapılmış 83 adet tez çalışması bulunmaktadır. Bu tez çalışmalarından 2011-2014 yılları arasında yapılanlar türlerine ve alanlarına göre Tablo 8.8’de listelenmiştir. İklim değişikliğinin etkileri ile ilgili son dönemde yapılan tez çalışmalarından bazıları aşağıda açıklanmıştır.

İklim değişikliğinin Türkiye genelindeki yağış eğilimlerine etkisinin araştırılması tez çalışması (Selim Zaimoğlu)– 2013

Özellikle son yıllarda suya olan talebin artması ve buna karşılık su kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle su kaynakları planlama ve projelendirmelerinin çok doğru bir şekilde analiz edilerek yapılması gerekliliği doğmuştur. Yapılması gerekli analizlerden bir tanesi ise gelecekle ilgili yağış tahminleri ve trendleridir. Bu çalışmada, Türkiye’de bulunan 80 yağış ölçüm istasyonundan alınan 1971-2010 yılları arasındaki veriler ile yağış trendleri belirlemeye çalışılmıştır. Bölgedeki yağış trendleri belirlenmeye çalışılırken Mann-Kendall, regresyon ve Şen eğilim testlerini kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada bölgedeki istasyonların 13 tanesinde 3 yöntemle göre de pozitif bir trend olduğu görülmüştür.

Güneş aktivitesi ile iklim değişimi arasındaki ilişkiler ve Türkiye’deki olası etkileri (Uğur Baltacı) – 2014

Güneş radyasyonu, karmaşık ve etkileşimli iklim sistemimizin tek enerji kaynağıdır ve güneş aktivitesi Dünya iklimi üzerinde etkili olan en önemli faktördür. Bu çalışmada güneş aktivitesindeki değişimle Dünya iklimindeki değişim arasında bir paralellik olup olmadığı sorgulanmıştır. Bunun için, iklimin en açık göstergesi olarak, Türkiye’deki 19 meteoroloji istasyonundan alınan ortalama yüzey sıcaklığındaki değişimle güneş radyasyonu göstergesi olarak güneş leke sayılarındaki değişim karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, NASA’dan alınan güneş lekeleri verileri ve Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden alınan ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler, sıcaklık ve güneş aktivitesi arasında ortalama % 80 korelasyon olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar güneş aktivitesindeki değişimin iklim üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 8.6 Türkiye’de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli projeler

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi’nde Aurelia Aurita (Linnaeus, 1758) Polip ve Efiralarının Mevsimsel Döngüsü ve İklim Değişikliğinin Popülasyon Dinamikleri Üzerindeki Olası Etkisinin Saptanması	İstanbul Üniversitesi	ÇAYDAG	01/04/2014	01/04/2016	1001 - Araştırma	Yürürlükte
İklim değişiminin bitki gelişimine olası etkilerinin bitki gelişimi modelleri ile incelenmesi	İTÜ	TOVAG	01/04/2009	01/04/2012	Uluslararası	Sonuçlandı
Akdeniz iklim koşullarında karık ve damla yöntemleriyle uygulanan kısmi kök kuruluğu (PRD) ve geleneksel kısıntılı sulama stratejilerinin salçalık biberin verim ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi	GTHB	TOVAG	01/04/2010	01/04/2012	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
İklim değişikliğinin fırat nehri akımlarına etkisi	İTÜ	ÇAYDAG	15/05/2010	15/11/2012	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Kentsel turizm ve iklim değişikliği	ODTÜ	SOBAG	01/02/2009	01/04/2011	Uluslararası	Sonuçlandı
İklim değişikliğinin baraj haznelerinin arz güvenilirliklerine olan etkilerinin belirlenmesi	Doküz Eylül Üniversitesi	ÇAYDAG	01/03/2009	01/03/2011	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
İklim değişikliklerinin Karadeniz ve Ege Denizi ekosistemi ve dinamiğine etkileri	ODTÜ	ÇAYDAG	15/07/2009	15/07/2011	Uluslararası	Sonuçlandı
İklim değişikliklerinin Karadeniz ve Ege Denizi ekosistemi ve dinamiğine etkileri	ODTÜ	ÇAYDAG	15/07/2009	15/07/2011	Uluslararası	Sonuçlandı
Artan CO ₂ ve küresel iklim değişikliğinin Akdeniz Bölgesinde buğday verimliliği üzerine etkileri	Çukurova Üniversitesi	TOVAG	15/09/2007	15/03/2010	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Yarıkurak iklim bölgesinde pamuk ekili alanda farklı sulama düzeyleri ve gübre dozlarının, CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ emisyonuna etkisi ve emisyonun verim ve verim bileşenleriyle ilişkisi	Ordu Üniversitesi	TOVAG	01/10/2007	01/12/2009	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Türkiye’de iklim değişkenliği: İstanbul’da yeni bir gözlem ağı ve tarihsel veriler	Marmara Üniversitesi	MAG	01/02/2007	01/02/2009	1001 - Araştırma	Sonuçlandı

Tablo 8.6 Türkiye’de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli projeler (devam)

Proje Adı	Kuruluş	Yürütüldüğü Grup	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Proje Türü	Durumu
Batı Anadolu'daki bazı orman ağaçlarında yıllık halka gelişimi ve yıllık halkalara dayanarak iklim değişkenliğinin saptanması	İstanbul Üniversitesi	TOVAG	01/09/2004	01/09/2006	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Kurak alanlarda iklim değişikliklerinin tarımsal üretime etkisi (ICCAP): Seyhan Havzası sulanır alanlarında olası iklim değişikliklerinin etkilerinin incelenmesi	Çukurova Üniversitesi	TOVAG		2007		Sonuçlandı
Kurak alanlarda iklim değişikliklerinin tarımsal üretime etkisi: Küresel iklim değişikliği sürecinde Seyhan Ovası'nda toprak-su-iklim ve bitki ilişkilerinin simülasyonu	Çukurova Üniversitesi	TOVAG	01/08/2003	01/08/2006	Uluslararası	Sonuçlandı
Seyhan Nehri havzasında tarım güvenliği için su kaynakları sistemlerinin iklim değişikliklerine karşı duyarlılıklarının araştırılması	Hacettepe Üniversitesi	TOGTAG		2007		Sonuçlandı
Küresel iklim değişimlerinin Türkiye'deki göl ekosistemlerine etkileri	ODTÜ	ÇAYDAG	15/10/2005	15/10/2007	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
Küresel ısınma çerçevesinde Süphan ve Cilo dağlarında buzul morfolojisi araştırmaları	Gaziantep Üniversitesi	ÇAYDAG	01/02/2002	01/02/2004	1001 - Araştırma	Sonuçlandı
İklim faktörlerinin fındıkta embriyo gelişimi ile çiçek ve meyve dökümleri üzerine etkisi	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	TOGTAG			2001	Sonuçlandı

Tablo 8.7 Devlet Kurumlarında iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen projeler

Proje adı	Sahibi	Kiminle Yapıldığı	Başlangıç Yılı	Bitiş Yılı	Açıklama
Sera Gazı emisyonlarının İzlenmesi (IPA)	ÇŞB	AB	2013	2015	Bu proje ile sera gazı emisyonlarının ulusal ölçekte izlenmesi ve raporlanması ile ilgili tespit edilen boşlukların giderilmesi, Ulusal Sera Gazı Envanterinin, sera gazı projeksiyonlarının ve iklim değişikliği ulusal bildirimlerinin hazırlanması konusunda teknik düzeyde kapasitenin artırılması amaçlanmaktadır.
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi	OSİB	SYGM	2013	2016	Proje çalışmalarına 18.12.2013 tarihinde başlanmış olup, projenin maksadı güncel ve hassasiyeti artırılmış iklim değişikliği senaryolarının yüzey ve yer altı sularına havza bazında etkisinin tespiti ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesidir. Ülkemizin tüm havzalarında gerçekleştirilecek olan projenin 5 çıktısı bulunmaktadır: 1-Tüm havzalarda iklim değişikliği projeksiyonlarının hazırlanması, 2-Yer altı su potansiyeli ve yüzey su seviyelerindeki değişimin havzalar özelinde tespiti, 3- Tüm havzalarda iklim değişikliği etkisiyle su bütçesi değişimi hesaplamaları 4-İklim değişikliğinin su kaynakları açısından 3 havzada sektörel etki analizi (içme suyu, tarım, sanayi, ekosistem ana sektörleri için) ve uyum faaliyetleri önerilerinin oluşturulması çalışmaları 5-İklim Veri Tabanının Oluşturulması. Proje sonuçlarına http://iklim.ormansu.gov.tr adresinden erişilebilmektedir.
Türkiye'de Taşkın Direktifinin Uygulanması için Kapasitenin Geliştirilmesi	OSİB	SYGM-Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı	2012	2014	Bu proje kapsamında taşkın Direktifinin ülkemiz mevzuatına aktarılmasına ilişkin alternatiflerin belirlenmesi, Batı Karadeniz Havzasında direktif esaslarının (Taşkın riski ön değerlendirmesi, Taşkın zarar ve risk haritalarının hazırlanması, Taşkın risk yönetim planlarının hazırlanması) uygulanması, Direktifin ülkemiz genelinde tüm nehir havzalarına uygulanabilmesi için gerekli yol haritasını gösteren ve belli bir takvimi içeren Ulusal Uygulama Planı'nın hazırlanması.
İklim Değişikliğinin Etkileri ve Uyum Konusunda Farkındalığın Geliştirilmesi	ÇŞB	-	2011	2013	Kamuoyunda iklim değişikliği ve uyum konusunda farkındalığın artırılması için bir iletişim ve bilinçlendirme stratejisi geliştirilmesi ve uygulanması amaçlanmaktadır.
Küresel Eğilimler Bağlamında Emisyon Azaltım Politikalarının Belirlenmesi	ÇŞB	EDAM-Boğaziçi Üniversitesi	2010	2011	Bu proje ile Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi paralelinde Türkiye'nin uyguladığı ve planladığı politikalar sonucu sera gazı azaltım miktarlarının belirlenmesi, emisyon projeksiyonlarının hazırlanması ve sera gazı azaltım maliyetlerinin belirlenmesi amaçlanmış olup proje tamamlanmıştır.

Tablo 8.7 Devlet Kurumlarında iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen projeler (devam)

Proje adı	Sahibi	Kiminle Yapıldığı	Başlangıç Yılı	Bitiş Yılı	Açıklama
Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı'nın Geliştirilmesi	ÇŞB	UNDP-İngiltere Dışişleri Bakanlığı	2009	2011	"Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi"nin uygulamaya konmasını temin etmek amacıyla sera gazı emisyonu kontrolü ve iklim değişikliği uyum konusunda ilgili sektörler için 2010-2020 yıllarına yönelik stratejik ilkeleri ve hedefleri içeren proje kapsamında İDEP hazırlanmıştır. İDEP, 2 Mayıs 2011 tarihinde yapılan İDKK'da başta ilgili bakanlıklar ve devlet kurumları olmak üzere diğer paydaşların, sorumlulukları ve ilgi alanları çerçevesinde tüm paydaşların teknik desteği ile kabul edilmiştir.
Kuraklık Yönetim Planlarının Hazırlanması Projeleri	OSİB	SYGM			Proje çalışmaları ilk olarak Konya ve Akarçay havzaları için başlatılmış olup 2023 yılına kadar ülkemizin tüm havzalarını kapsayacaktır. Kuraklık Yönetim Planları ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması amacıyla mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirler belirlenecektir. Havzaların kuraklık göstere ve eşik değerlerinin belirlenecek, kuraklık analizleri yapılacak, sektörel etkilenebilirlik analizlerinin yapılarak gerekli tedbirler belirlenecektir.

Kaynak: AFAD, 2014

Tablo 8.8 Türkiye’de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen tez çalışmaları

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
Güneş aktivitesi ile iklim değişimi arasındaki ilişkiler ve Türkiye’deki olası etkileri	UĞUR BALTACI	2014	Yüksek Lisans	Astronomi ve Uzay Bilimleri; Meteoroloji
Aerosollerin Doğu Akdeniz bölgesi iklimi üzerine etkisinin araştırılması	TUĞBA AĞAÇAYAK	2014		
İstanbul’da kentleşmenin iklim değişikliğine uyum çerçevesinde değerlendirilmesi	ALIYE CEREN ONUR	2014	Doktora	Şehircilik ve Bölge Planlama
Çubuk gölünün (Bolu, Türkiye) iklimsel ve hidrolojik değişimlerinin Ostrakoda (Crustacea) türleri ve limnoekolojik yapı üzerine etkilerinin belirlenmesi	NECMETTİN SARI	2013	Doktora	Biyoloji
İklim değişikliğinin insan sağlığına olası etkileri: Ankara ölçeğinde sağlık çalışanlarının bu konudaki farkındalık düzeylerinin araştırılması	MEHMET AKALIN	2013	Doktora	Coğrafya
İklim değişikliğinin kış turizmüne etkisi	OSMAN CENK DEMİROĞLU	2013	Doktora	Coğrafya; Turizm
Karadeniz’de iklim değişikliğinin ilk üretim ve ekonomik değeri olan balık stoklarına olan etkileri	SELİN KÜÇÜKAVŞAR	2013	Yüksek Lisans	Deniz Bilimleri; Ekonometri
İklim değişikliğinin Fırat-Dicle havzası hidrolojisine olan etkileri	DENİZ BOZKURT	2013	Doktora	Deniz Bilimleri; Meteoroloji
Keban ve Karakaya HES’de enerji veriminin iklim parametrelerine bağlı olarak akıllı sistemlerle analizi	KENAN İNALLI	2013	Yüksek Lisans	Enerji
İklim değişikliğinin akarsu akışları üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi	UMUT OKKAN	2013	Doktora	İnşaat Mühendisliği
İklim değişikliğinin Türkiye genelindeki yağış eğilimlerine etkisinin araştırılması	ERDEM ÇOBAN	2013	Yüksek Lisans	Meteoroloji ; Mühendislik Bilimleri; İnşaat Mühendisliği
İklim değişikliğinin Türkiye’nin doğusunda dağlık alanlardaki su kaynaklarına etkisi	ABDULKADİR GÜVENTÜRK	2013	Yüksek Lisans	Mühendislik Bilimleri
Küresel iklim değişikliğinin Türkiye’deki su kaynakları üzerine etkileri	SEVAL ŞAHİN	2013	Yüksek Lisans	Ziraat
Subtropik iklim koşullarında oluşturulacak çevre düzenlemelerinin besideki oğlakların adaptasyon mekanizmaları ile performansları üzerine olan etkileri	RAMAZAN YAVUZ	2013	Yüksek Lisans	Ziraat
Şehirleşmenin iklime ve hava kalitesine etkisinin araştırılması: Türkiye üzerine örnek bir çalışma	HÜSEYİN ÖZDEMİR	2013	Doktora	Çevre Mühendisliği

Tablo 8.8 Türkiye’de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen tez çalışmaları (devam)

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
Küresel iklim değişikliği bağlamında Yeniçağa Gölü turbalık alanlarında (Bolu) uzun dönemli CO ₂ , H ₂ O ve enerji akılarının izlenmesi	GÜLER ASLAN SUNGUR	2013	Doktora	Çevre Mühendisliği
Ankara örnekleme üzerinde iklim değişikliğinin su kaynakları yönetimine etkisi	M. MURAT KÖLE	2012	Doktora	Coğrafya
Ticari açıklık ve iklim değişikliği: Karşılaştırmalı ülke analizi	BAYRAM YILDIRIM	2012	Yüksek Lisans	Ekonometri ; Ekonomi; Çevre Mühendisliği
Tuzla (Palas) Gölü’nün iklim değişikliğine duyarlılığının incelenmesi	EDA CENGİZ	2012	Yüksek Lisans	Çevre Mühendisliği
Kömür kökenli metan gazının değerlendirilerek iklim değişikliğine etkisinin azaltılması	HAKAN ÖKSÜZ	2012	Yüksek Lisans	Çevre Mühendisliği
İklim değişikliği kapsamında sürdürülebilir planlama yaklaşımı: C40 kentlerinin irdelenmesi ve İstanbul için model önerisi	BURCU AYGÜN DOĞAN	2012	Doktora	Şehircilik ve Bölge Planlama
İklim değişikliğinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri: Tür dağılımı modelleme yaklaşımı ile dört bitki türü üzerine örnek olay incelemesi	DAMLA BETON	2011	Doktora	Biyoloji; Botanik
Isparta ilinde iklim-tarım ilişkisi	YELDA TUĞBA YILDIZ	2011	Yüksek Lisans	Coğrafya
İklim değişikliğinin Türkiye'nin güneybatı kıyılarında turizmin konfor şartlarına etkileri	GÜLŞEN KUM	2011	Doktora	Coğrafya; Turizm
İklim değişkenliğinin 1971-2001 arasında Karadeniz fiziksel özelliklerine etkisi	MUHTEŞEM AKİF KORKMAZ	2011	Yüksek Lisans	Deniz Bilimleri
Ege Denizi-Akdeniz dalga atlası ve küresel iklim değişikliğinin dalga iklimine etkisi	REMZİYE ALPLİ	2011	Yüksek Lisans	İnşaat Mühendisliği
Küresel iklim değişikliğinin Türkiye yağış ve sıcaklıkları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi	ESRA BİBEROĞLU	2011	Yüksek Lisans	İnşaat Mühendisliği
İklim değişikliğinin yer altı su seviyesine etkisinin araştırılması	SELİM ZAIMOĞLU	2011	Yüksek Lisans	İnşaat Mühendisliği

Tablo 8.8 Türkiye’de iklim değişikliğinin etkileri konusunda gerçekleştirilen tez çalışmaları (devam)

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
İklim değişikliğinin Türkiye termal turizm üzerine etkisi: Bursa il merkezine yönelik bir araştırma	SERHAT YOZCU	2011	Yüksek Lisans	Turizm
İklim değişikliği üzerine yapılan çalışmaların değerlendirilmesine yönelik bir araştırma	ZEYNEP EKER	2011	Yüksek Lisans	Ziraat
İklim değişikliği açısından Türkiye’de ki yerleşik ve göçmen ötücü kuşların çevre dağılım modellemesi	MORİS ABOLAFYA	2011	Yüksek Lisans	Çevre Mühendisliği
Saros Körfezi mercan çeşitleri ve iklim değişikliği etkileri	DİDEM ŞEKER	2011	Yüksek Lisans	Çevre Mühendisliği
Kentlerin iklim değişikliğinden zarar görebilirliğinin belirlenmesi: Ankara örneği	PINAR ÇOBANYILMAZ	2011	Yüksek Lisans	Şehircilik ve Bölge Planlama

8.2.4 Sosyo-ekonomik Analiz Çalışmaları

İklim değişikliği etkilerini ve müdahale seçeneklerini içeren sosyo-ekonomik analizler, Türkiye’de 2000’li yılların başından beri yapılmaktadır. Ağırlıklı olarak üniversitelerde yapılan bu çalışmalar kapsamında günümüze kadar gerçekleştirilmiş 34 tez çalışması bulunmaktadır. Bu tez çalışmalarından 2011-2014 yılları arasında yapılanlar türlerine ve alanlarına göre Tablo 8.9’da listelenmiştir.

Bunların dışında Çukurova Üniversitesi’nde TÜBİTAK destekli “Çukurova ve İç Anadolu Bölgelerinde iklim değişikliklerinin tarımsal üretim sistemleri üzerindeki etkilerinin ekonomik analizi ve gerekli politikalar ile kurumsal önlemlerin belirlenmesi” projesi 2007 yılında sonuçlanmıştır. Projede çiftçilerin küresel ısınmayı ne şekilde algıladıkları irdelenmiş, bununla ilgili davranışları ortaya konmuş, küresel ısınma ile mücadele edebilmek için gereksinim duyulan kurumsal önlem ve politikalar belirlenmiştir.

İklim değişikliği etkilerini ve müdahale seçeneklerini içeren sosyo-ekonomik analizler ile ilgili son dönemde yapılan tez çalışmalarından bazıları aşağıda açıklanmıştır.

İklim değişikliklerinin sürdürülebilir kalkınma üzerine etkisi (Mustafa Caner Timur) – 2014

Artan kaynak tüketimi ve ortaya çıkan negatif dışsallıklar sebebiyle Birleşmiş Milletler (UN) tarafından sürdürülebilir kalkınmaya yönelik 8 hedef ve 18 amaç belirlenmiştir. Bu hedeflerin arasında yer alan çevresel sürdürülebilirliği sağlamak başlığı günümüz dünyasının tüketim alışkanlıkları neticesinde gerçeklikten uzak bir hedef haline gelmektedir. Karbona dayalı minerallerin tüketimine sanayileşme ve yaşam biçimi sonucunda Dünya önceki yüz yıllardan farklı bir iklim yapısına bürünmüştür. Bu etkileri günümüzde azalan buzul miktarı, artan deniz seviyeleri, ısınan atmosferik yapı ve canlı habitatındaki değişimlerden gözlemlemek mümkündür. Çalışmada küresel ısınma ve iklim değişikliği irdelenmiş, iklim değişikliğinin çevresel ve ekonomik etkilerine değinilmiş ve de sürdürülebilir kalkınmanın üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri üzerine model denemesi ve ekonometrik bir analiz (Aykut Başoğlu) – 2014

Çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin mevcut ve muhtemel ekonomik etkilerini ortaya koymaktır. Bu amaçla ekonomi, çevre ve iklim değişikliği ilişkisi çerçevesinde uygulanacak para ve maliye politikalarının etkinliği dışa kapalı IS-LM-EE modeli kapsamında tartışılmıştır. Ayrıca 1980-2011 dönemini kapsayan verilere Panel Veri analizi uygulanarak, iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Çalışma dünya genelini ve yedi alt bölgeyi kapsamaktadır. Bulgular iklim değişikliğinin etkilerinin bölgelere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlara göre dünyanın bazı bölgelerinde ekonomik büyüme iklim değişikliğinden olumlu; diğer bazı bölgelerinde ise olumsuz yönde etkilenmektedir.

İklim değişikliğini önlemede kullanılan bir mali enstrüman olarak emisyon ticareti (Recep Aslan) - 2013

Küresel ısınma ve küresel ısınmaya neden olan sera etkisi önemli bir çevre problemi haline gelmiştir. Sera gazlarının küresel ısınmaya nasıl etki ettiği, küresel ısınmanın dünyayı nasıl etkileyeceği soruları cevabı aranan bir soru durumundadır. Konu ile ilgili alınan önlemler ve sera gazı emisyonunun azaltılmasında teknolojinin rolü üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Çalışmamızda iklim değişikliğine neden olan faktörler ve insan yaşamındaki görülebilecek değişiklikler incelenmiş, iklim değişikliklerinin dünya üzerindeki etkileri ve bu konu üzerine yapılan çalışmalar araştırılmıştır. İklim değişikliği konusunda dünya ülkeleri uluslararası platformda sera etkisinin azaltılması hususunda çalışmalar yapmışlardır. Bunlardan ilki BMİDÇS diğeri Kyoto Protokolü’dür. Bu anlaşmaların yanı sıra iklim değişikliğini önlemede kullanılan mali enstrümanlar ve bir mali enstrüman olarak emisyon ticareti ile emisyon ticareti sisteminin uygulandığı ülkeler incelenmiştir. Türkiye’de Emisyon Ticareti Sistemi’nin uygulanabilirliği üzerinde değerlendirme yapılmıştır.

Taşkın yönetimi ile ilgili görevleri de kapsayacak şekilde mevcut “Havza Yönetim Heyetlerinin Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Tebliği’n revizyonu.

OSİB tarafından yapılan bu çalışmada denizler hariç, kıyı suları dâhil olmak üzere yüzeysel sular ve yeraltı sularının bütüncül bir yaklaşımla korunması ve planlanmasına yönelik havza koruma ve yönetim planlarının, taşkın yönetim planlarının, hazırlanması, uygulanması için kurumlar arası koordinasyonun sağlanması ve uygulamaların takibi için gerekli usul ve esasları düzenlenmesi amaçlanmıştır (AFAD, 2014).

Pazara Hazırlık Ortaklığı (Partnership for Market Readiness-PMR) Projesi

OSİB tarafından Dünya Bankası Hazırlık Hibesi ile gerçekleştirilen bu proje ile 2012 yılı sonrası yeni iklim değişikliği rejimi kapsamında oluşturulacak olan karbon piyasalarından etkin olarak yararlanmak için gerekli kapasitenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Proje kapsamında, karbon piyasalarının uygulanmasına yönelik altyapı güçlendirilecek ve bu alandaki pilot uygulamalar desteklenmiştir. Proje 2011-2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir (AFAD, 2014).

İklim Değişikliği Yönetimi Çerçevesinde Kapasite Geliştirme Projesi

OSİB tarafından UNDP, TÜSİAD ve DPT (mülga) ile birlikte gerçekleştirilen bu proje ile Türkiye’nin uluslararası iklim değişikliği müzakerelerine etkin katılımının sağlanması, Türkiye’de ihtiyaç duyulan Gönüllü Karbon Pazarı yapılarının kurulması, 2012 sonrası ilgili tüm paydaşların iklim rejimi, müzakereler ve karbon piyasalarına yönelik kapasitelerinin artırılması amaçlanmış olup proje Aralık 2010’da tamamlanmıştır.

Tablo 8.9 Türkiye’de sosyo-ekonomik analiz çalışmaları konusunda gerçekleştirilen tez çalışmaları

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tez Türü	Konu
İklim değişikliklerinin sürdürülebilir kalkınma üzerine etkisi	MUSTAFA CANER TİMUR	2014	Yüksek Lisans	Coğrafya; Ekonomi; Ziraat
Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri üzerine model denemesi ve ekonometrik bir analiz.	AYKUT BAŞOĞLU	2014	Doktora	Ekonomi
Karadeniz ekosisteminin doğrusal olmayan dinamikleri ve antropojenik ve iklimsel değişkenlere olan tepkisi	EKİN AKOĞLU	2013	Doktora	Deniz Bilimleri
İklim değişikliği, tarım ve ticaret politikası: Bölgesel, ulusal ve küresel düzeyde bir hgd analizi	HASAN DUDU	2013	Doktora	Ekonomi
Program dışı etkinliklerin öğrencilerin iklim değişikliği, iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğini azaltma konularında bilgi, ve beceri ve tutumlarındaki rolü	ÖZLEM FATMA YILDIRIM	2013	Yüksek Lisans	Eğitim ve Öğretim
İklim değişikliğini önlemede kullanılan bir mali enstrüman olarak emisyon ticareti	RECEP ASLAN	2013	Yüksek Lisans	Maliye
Türkiye’de tarımsal çalışmalarda iklim değişikliğinin sürdürülebilir ticaretle ilişkisi	SELEN BEDÜK	2012	Yüksek Lisans	Ekonomi
Küresel iklimin korunması çalışmaları kapsamında Kyoto Protokolü ve yerel yönetimlerin rolü	İCLAL EREN	2012	Yüksek Lisans	Kamu Yönetimi
Ülkemizde ve dünyada yaşamdaki kalkınmanın sürdürülebilirliği çerçevesinde iklim değişikliği göstergeleri ve etkileri	AYŞEN SATIR	2011	Doktora	Coğrafya; Kamu Yönetimi; Sosyoloji
Kyoto Protokolü sonrasında uluslararası iklim değişikliği süreci ve yerel yönetimler	GÜLTEN HANDE ÖZÜT	2011	Yüksek Lisans	Kamu Yönetimi; Şehircilik ve Bölge Planlama
Avrupa Birliği’nin iklim değişikliği politikaları ve Türkiye’nin bu politikalara uyumu	NERİMAN HOCAOĞLU BAHADIR	2011	Yüksek Lisans	Siyasal Bilimler; Uluslararası İlişkiler

8.3. Sistematik Gözlem

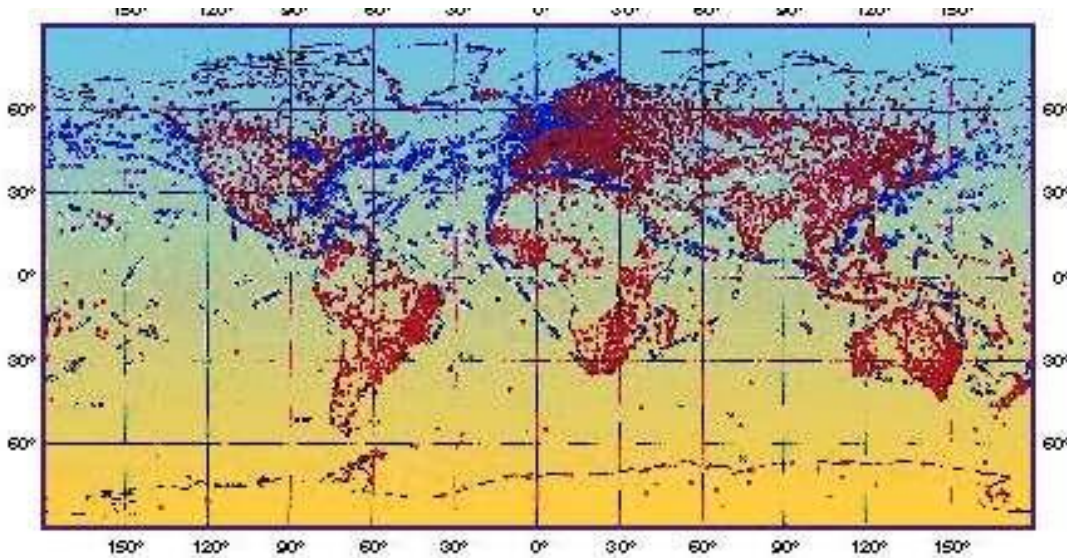
Türkiye’de atmosferik ölçüm yapma konusundaki tek yetkili kurum, Meteoroloji Genel Müdürlüğü’dür (MGM). Son yıllarda ulusal ve uluslar arası iş birlikleri ile MGM sistematik ölçüm ve model faaliyetlerinde modern teknikleri sistemine entegre ederek önemli gelişmeler göstermiştir. Oşinografik gözlemler, Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından; karasal gözlemler ise Devlet Su İşleri (DSİ) ve Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) yürütmekte olduğu ICP Forests projesi ile yapılmaktadır.

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 (Global Observation System-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.

8.3.1 Küresel Gözlem Sistemi (GOS)

8.3.1.1 Yüzey Gözlemleri

Yüzey gözlemleri, tüm ülkelerde bulunan meteorolojik ölçüm sonuçlarından elde edilen veriler çerçevesinde oluşan bir gözlem sistemidir. Bu sistemdeki ölçümler, genellikle 3 saatlik aralıklar şeklinde atmosferik basınç, rüzgar hızı ve yönü, hava sıcaklığı ve nem gibi meteorolojik parametrelerin ölçüldüğü yaklaşık 11.000 istasyon ile kara yüzeyinde veya kara yüzeyine yakın noktalardan sağlanmaktadır (WMO, 2014_a). Bu istasyonların yaklaşık 4000 tanesi Bölgesel Sinoptik Ağ sisteminde bulunmakta, yaklaşık 3000 tanesi ise Bölgesel İklim ağına bulunmaktadır. Her iki ağdan gelen veriler WMO’nun tüm dünya üzerinde bulunan 6 adet veri toplama birimine gelerek değerlendirilmektedir (WMO_a, 2014). Dünyadaki yüzey gözlem ağı Şekil 8.3’de verilmiştir. Kırmızı renkli istasyonlar karadaki, maviler ise deniz üzerinde kurulu olan istasyonları göstermektedir.



Kaynak: WMO, 2014_a

Şekil 8.3 Dünyadaki sistematik yüzey gözlem ağı

MGM tarafından Türkiye'de toplam 1180 noktada ölçüm yapılmaktadır. Bunların 1026 adedi Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu (OMGİ)'dur (MGM_e, 2014). Ayrıca bu istasyonların 135 tanesi sinoptik ölçüm, 62 tanesi havacılık amaçlı METAR (Meteorological Terminal Air Report), SPECI (Special Weather Reports) ve TAF (Terminal Aerodrome Forecast) gibi kodları hazırlama, 70 tanesi deniz OMGİ, 1 tanesi şamandıra, 13 tanesi radar, 8 tanesi atmosferin balon kullanılarak dikey olarak taranması sonucu günde iki kez (00 GMT ve 12 GMT) yapılan Ravinsonde ölçümü, Ayrıca 11 adet Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ve 14 adet Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) bünyesinde çalışmakta olan istasyonlar bulunmaktadır. (MGM_e, 2014). Türkiye, GOS sistemine 227'si klimatolojik, 135'si de sinoptik nitelikte olmak üzere toplam 362 istasyon ile MGM aracılığıyla veri temin etmektedir (ÇŞB, 2013). MGM'nin yanı sıra Hava Kuvvetleri Komutanlığının Taktik Kuvvet Komutanlıkları ve bütün Ana Jet Üs ve Meydan Komutanlıklarında 24 saat hizmet veren Meteoroloji Ofisleri vardır. (MGM_e, 2014).

Türkiye, GOS sistemine 227'si klimatolojik, 132'si de sinoptik nitelikte olmak üzere toplam 359 istasyon ile MGM aracılığıyla veri temin etmektedir (ÇŞB, 2013). MGM'nin yanı sıra Hava Kuvvetleri Komutanlığının Taktik Kuvvet Komutanlıkları ve bütün Ana Jet Üs ve Meydan Komutanlıklarında 24 saat sürekli hizmet verilen Meteoroloji Ofisleri mevcuttur.

8.3.1.2 Deniz Gözlemleri

Deniz gözlemleri WMO'ya bağlı gönüllü gözlem gemileri, platformlar ve uydular tarafından yapılmaktadır. Gözlem gemileri 4000 civarında olup, yaklaşık 1000 tanesi günlük olarak veri temini yapmaktadır. 1200 şamandıra ile günlük 27000 deniz yüzeyi sıcaklık ölçümü ve 14000 deniz seviyesi basınç ölçümü yapılmaktadır. Bu gemiler ve şamandıralar WMO Deniz Programı kapsamında çalışmaktadır (WMO_a, 2014). MGM Deniz gözlemi amacıyla 70 adet deniz otomatik meteoroloji gözlem sistemi, 2 adet deniz radarı ve TPAO ile yaptığı protokol gereği Marmara Denizi'nde Silivri açıklarında 1 adet Meteorolojik Amaçlı Sabit Şamandırayı (MAS) işletmeye almıştır (MGM_e, 2014) .

8.3.1.3 Yüksek Seviye Gözlemleri

Küresel ağda yaklaşık 1300 yüksek seviye istasyonu ve radyozonde bulunmaktadır. Yüksek seviye gözlemleri yer seviyesinden itibaren 30 km yükseklik içerisindeki basınç, rüzgar hızı, sıcaklık, çiy nokta sıcaklığı ve nem ölçümlerini kapsamaktadır. İstasyonların üçte ikisinden daha fazlası 00 UTC ve 12 UTC'de gözlem yapmaktadır (WMO_a, 2014). Ülkemizde yüksek seviye ölçümleri radyozonde balonları ile yapılmaktadır. Ülkemizde Ankara, Adana, Samsun, İstanbul, İzmir, Isparta, Diyarbakır, Erzurum olmak üzere 8 ilimizde günde iki kez ölçüm yapılmaktadır (MGM_f, 2014). Ankara istasyonu Küresel Yüksek Atmosfer Ağı (GUAN) istasyonudur.

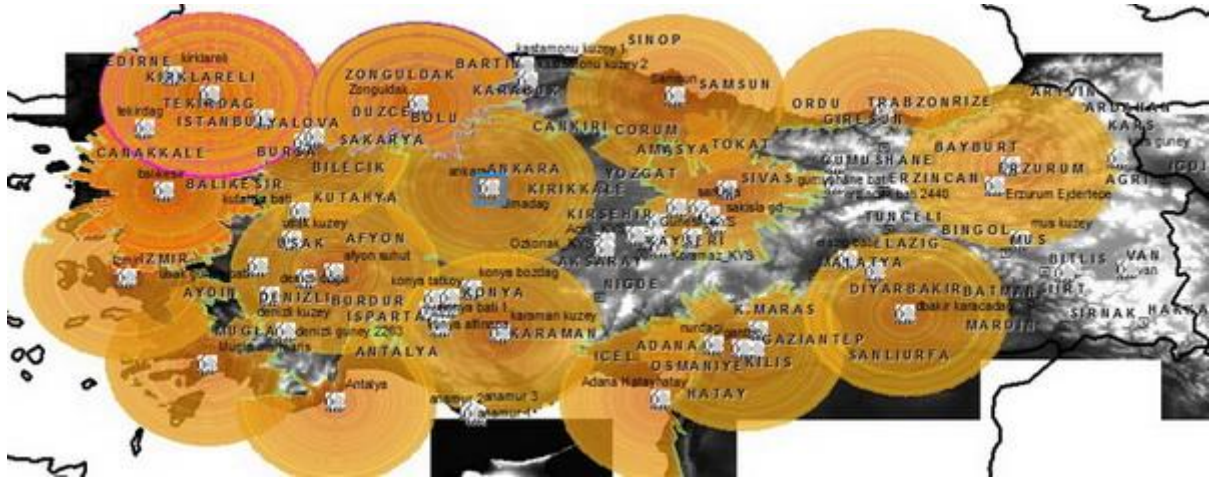
8.3.1.4 Hava Araçları Yardımıyla Yapılan Gözlemler

Hava araçlarıyla yapılan ölçümler ICAO (International Civil Aviation Organization-Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı) ve ticari havayollarıyla yapılan işbirlikleriyle gerçekleştirilmektedir. 3000'in üzerinde hava aracıyla basınç, rüzgar, sıcaklık, nem, türbülans ve diğer uçuş için önemli olan diğer parametreler ölçülmektedir. 2012 yılı itibarıyla günde 300,000 üzerinde ölçüm yapılmakta ve bu ölçümlerin sayısı artmaktadır (WMO_a, 2014).

8.3.1.5 Radarlarla Yapılan Gözlemler

Radarlar 1950'li yıllardan beri Cumulonimbus ve Nimbostratus bulutları içindeki yağışa geçebilir damlacıkların tespiti ve yağışa geçebilir su miktarının tespitinde kullanılmaktadır. Doppler Radar ağları hızlı bir şekilde artmakta ve günümüzde yağış tahminlerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır (WMO_a, 2014).

Ülkemizde ilk meteoroloji radarı 2000 yılında Ankara'nın Elmadağ ilçesinde hizmete alınmıştır. 2003 yılında İstanbul, Zonguldak ve Balıkesir'de, 2007 yılında İzmir, Muğla, Antalya, Adana, Samsun ve Trabzon'da, 2014 yılında Atatürk Havalimanı'na kurulan radarlarla birlikte 11 adet halihazırda çalışan radar mevcuttur. 2013 yılında Bursa, Karaman, Afyon, Erzurum, Sivas, Gaziantep ve Diyarbakır illerine meteorolojik radar kurma çalışmaları başlatılmıştır. 2014 ila 2016 yılları arasında bu radarlar operasyonel hale gelecektir (MGM_g, 2014). Şekil 8.4'de ülkemizde bulunan halihazırda operasyonel durumda olan ve 2016 yılı sonuna dek işletmeye alınacak olan radarların kapsama alanı gösterilmiştir.



Kaynak: MGM_d, 2014

Şekil 8.4 Türkiye halihazırda çalışan ve planlanan radarların kapsama alanları

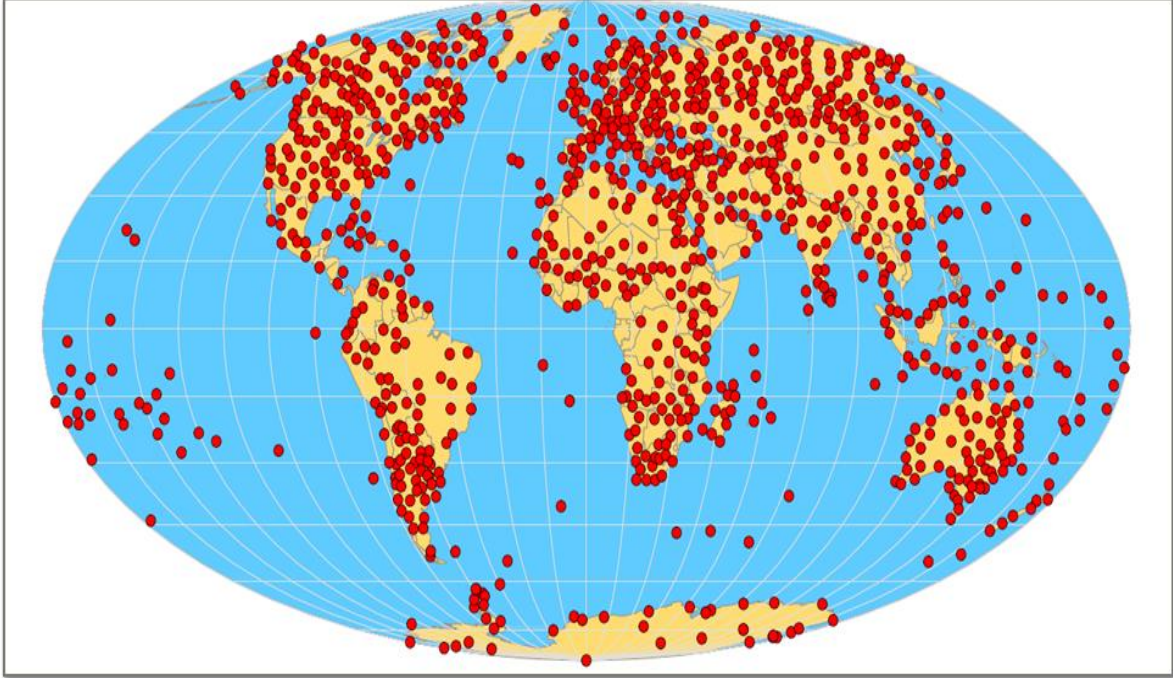
8.3.2 Küresel İklim Gözlem Sistemi (GCOS)

Küresel İklim Sistemi (GCOS) WMO, UNESCO'ya bağlı Uluslararası Oşinografi Komisyonu (IOC) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ortaklığıyla oluşturulmuştur. GCOS'taki amaç küresel iklim sistemi hakkında kapsamlı bir bilgi sağlamak, iklim değişimi, iklim modellemesi ve disiplinler arası çeşitli çalışmaların yapılmasını sağlamaktır (WMO_b, 2014). Dünya üzerinde 1017 adet GCOS gözlem istasyonu bulunmaktadır. Şekil 8.5'te bu istasyonların yerleri görülmektedir.

Küresel İklim Gözlem Sistemi (GCOS), yüzey ağı ve yukarı atmosfer ağından oluşmaktadır. GCOS'ta bulunan istasyonlar GOS ta ki istasyonlar ile benzerdir. Yüzey ağında yaklaşık 1000, üst atmosfer ağında ise 150 kadar istasyon bulunmaktadır (WMO_e, 2014; NOAA, 2014). Türkiye'den 7 istasyon (Rize, İstanbul, Kastamonu, Sivas, Van, Isparta, Finike) GCOS istasyonlarıdır.

8.3.3 Küresel Atmosfer İzleme Programı (GAW)

Küresel Atmosfer İzleme Programı insan aktiviteleri sonucunda atmosferin bu aktivitelerden nasıl etkilendiğini incelenmek, kontrolünü ve bu değişimin anlaşılmasını sağlamak için ortaya çıkmıştır (WMO_d, 2014). Şekil 8.6'da küresel sistem içerisinde mevcut olan 29 adet GAW istasyonunun yerleri verilmiştir. Küresel ağın yanısıra 400 adet de bölgesel istasyon bulunmaktadır (WMO_c, 2014).



Kaynak: WMO_c, 2014

Şekil 8.5 Dünyadaki GCOS istasyonları



Kaynak: WMO_c, 2014

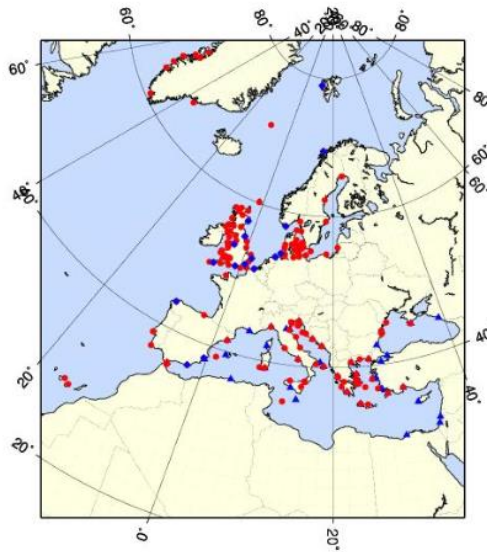
Şekil 8.6 Dünyadaki küresel GAW istasyonları

MGM, Küresel Atmosfer İzleme Programı (GAW)'na da dahildir. Bu program UV radyasyonu, ozon, sera gazları, aerosoller, reaktif gazlar ve yağmur kimyası olmak üzere altı parametreye odaklanarak atmosferin yapısını incelemeye yönelik bir programdır. MGM, Ankara'da bulunan 1 adet ozonsode aleti ile ölçümleri yapmaktadır. MGM, ozonsode ve Brewer Spektrofotometresini kullanarak toplam ozon ve ultraviyole radyasyonu yer yüzeyinden izlemektedir. MGM, 1997 yılından itibaren UV-A ve 2009 yılından itibaren ise UV-B ölçümleri yapmaktadır (MGM_h, 2014). Ayrıca ülkemizde ÇŞB, bazı belediyeler ve TÜBİTAK projeleri kapsamında birçok noktada, özel araştırmalar için ozon ölçümleri yapılmaktadır.

MGM'nin yanı sıra ÇŞB Birleşmiş Milletlere bağlı uzun menzilli sınır ötesi hava kirliliği sözleşmesinin bilimsel bir parçası olan Avrupa İzleme ve Değerlendirme Programı'na (European Monitoring and Evaluation Programme-EMEP) hava kalitesi verileri sağlamaktadır (ÇŞB, 2013). Bu programda atmosferik aerosollerin ve yağmur suyunun kimyasal kompozisyonları ve bazı kirleticiler ölçülmektedir. Ülkemizdeki tek EMEP istasyonu Ankara Çubuk'ta bulunan ve 2003-2010 yılları arasında Sağlık Bakanlığı tarafından çalıştırılmış ve daha sonrasında ÇŞB'ye devredilmiş olan istasyondur (ÇŞB_a, 2014).

8.3.3.1 Oşinografik İklim Gözlem Sistemleri

Ülkemizde oşinografik gözlemler, HGK tarafından yapılmaktadır. HGK, 1933 yılında küresel ağı sayesinde ortalama deniz seviyesinin belirlenmesi, analizi ve bunlarla ilgili yayınları ortaya çıkaran Ortalama Deniz Seviyesi Daimi Servisi'nin (Permanent Service for Mean Sea Level-PSMSL) üyesidir (PSMSL, 2014; Akyol, Simav, Sezen, Kurt, Türker ve Kurt, 2011). Ülkemiz aynı zamanda Avrupa Deniz Seviyesi Servisinin (European Sea Level Service-ESEAS) bir üyesidir. ESEAS üyeliği kapsamında ülkemizde 5 noktada gelgit sistemi, 5 noktada ise MedGLOSS (Mediterranean Network for Systematic Sea-level Monitoring in the Mediterranean and Black Seas-regional subsystem of GLOBal Sea Level Observing System) programı kapsamında bulunan deniz seviyesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır (Plag, 2002; IOC, 2000). Şekil 8.7'de bulunan kırmızı noktalar ESEAS kapsamındaki istasyonları, mavi noktalar ise MedGLOSS kapsamında kurulan istasyonları gösterir.



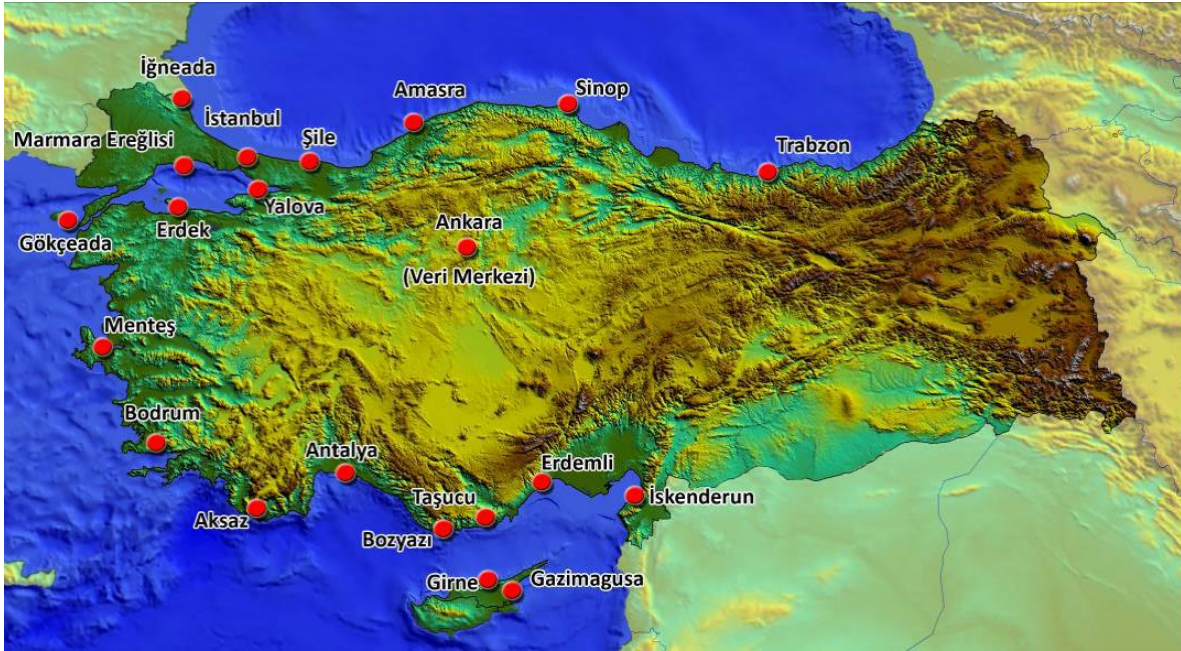
Mavi renkli istasyonlar ESEAS, Kırmızı renkli istasyonlar MedGLOSS kapsamında kurulmuştur.

Kaynak: Plag, 2002

Şekil 8.7 Ülkemiz ve çevresinde bulunan deniz seviyesi ölçüm istasyonları

Ülkemizde, Ulusal Deniz Seviyesi Ölçüm Ağı (TUDES) bünyesinde 20 adet otomatik mareograf istasyonu bulunmaktadır (Simav ve diğ., 2011). Mareograf istasyonlarında deniz seviyesinin ölçümünün yanında sıcaklık, nem, basınç, rüzgar hızı ve yönü gibi meteorolojik parametreler de ölçülmekte ve veriler Ankara'daki veri işleme merkezinde toplanmaktadır. İstasyonların 17 tanesi 15'er dakikalık, 3 tanesi ise 1'er dakikalık ortalamalar halinde 3 seviyede ölçüm yapmaktadır (Simav ve diğ., 2011). Şekil 8.8'de TUDES kapsamında ülkemizde bulunan mareograf istasyonlarının yerleri gösterilmiştir.

HGK dışında Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Deniz Bilimleri Enstitüsü ve Deniz Kuvvetleri Komutanlığı (DKK) bünyesindeki meteoroloji ofisinde de ölçümler yapılmaktadır. ODTÜ, Küresel Okyanus Gözlem Sistemi (GOOS) kapsamında, EuroGOOS, Akdeniz'e yönelik çalışmaları olan MedGOOS ve Karadeniz'e yönelik çalışmaları olan BlackSEAGOOS üyesidir. DKK, Gölçük Donanma Komutanlığı Karargahı Meteoroloji Ofisi ve 30 sahil meteoroloji istasyonu ile ölçümler gerçekleştirmektedir (Hezarfen, 2014).



Kaynak: Simav ve diğ., 2011

Şekil 8.8 TUDES kapsamında çalışan mareograf istasyonları

8.3.3.2 Karasal İklim Gözlem Sistemleri

Türkiye'de OGM Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi Programı (ICP Forest) çerçevesinde ve DSİ ulusal ölçekte çeşitli ölçümler yapmaktadır (ÇŞB, 2013). ICP Forests programı 1985 yılında Ormanlar Üzerine Hava kirliliğinin etkilerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi uluslararası işbirliği programı kapsamında ve 1986 yılındaki Atmosferik Kirliliğe karşı ormanların korunması AB planı işbirliği dahilinde başlatılmıştır. Avrupa ve ülkemizde 16 km x 16 km gridleri esas alınarak sabit Seviye 1 gözlem alanları oluşturulmuştur. Türkiye'de 2012 yılı itibarıyla izleme çalışmasının yapıldığı Seviye 1 gözlem alanlarının sayısı 602'ye ulaşmış olup, bu alanlarda toplam 13.602 ağaçta taç durumu değerlendirmesi yapılmaktadır (Şekil 8.9). Seviye 1 gözlem alanlarında değerlendirilen ağaç sayıları tüm Avrupa'da değerlendirilen ağaç sayısının yaklaşık % 10'unu oluşturmaktadır (Tolunay ve diğ. 2013). Seviye 1 alanlarında taç durumu değerlendirilmesi ile zarar etmenlerinin tespiti çalışmaları yapılmaktadır. İleriki yıllarda ibre/yaprak analizleri ve toprak etütleri ile birlikte

ağaçlarda artım ve büyüme ölçümleri ve alanlardaki vejetasyonun belirlenmesi çalışmalarının da yapılması planlanmaktadır. Seviye 2 alanlarında ise çeşitli stres faktörlerinin orman ekosistemlerine olan etkisini belirlemek için çalışmalar yapılmaktadır (OGM, 2007).



Kaynak: Tolunay ve diğ. 2013

Şekil 8.9 2012 yılı itibarıyla kurulumu tamamlanan SI gözlem alanları

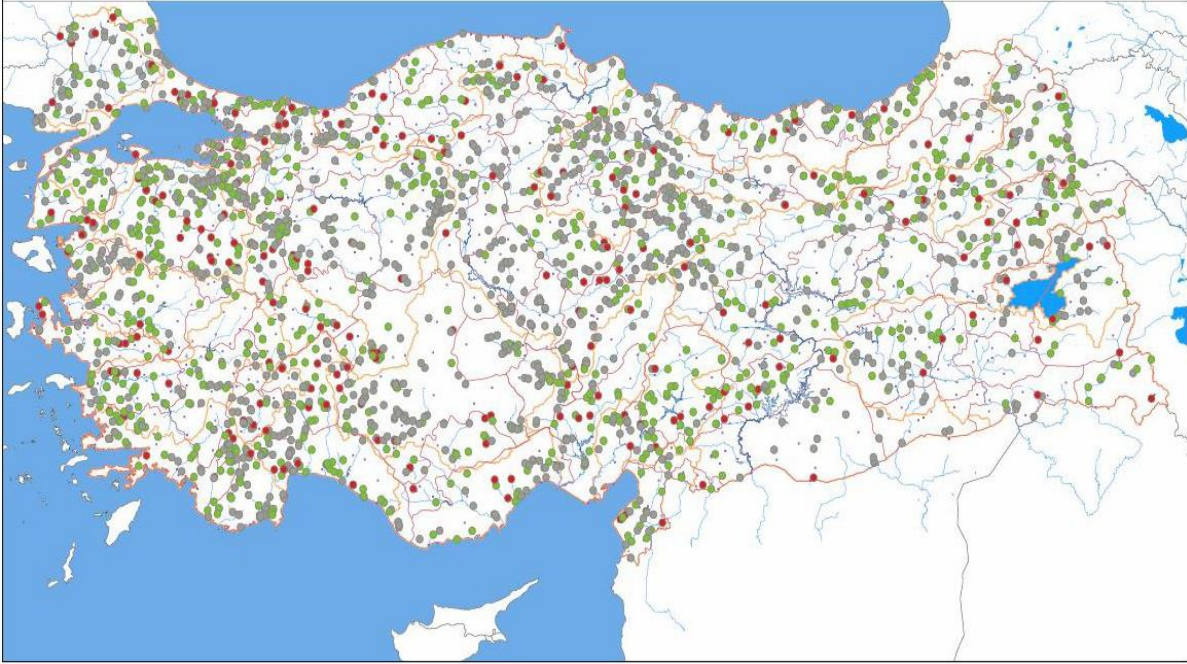
Ülkemizde farklı arazi çalışmalarının ve laboratuvar analizlerinin bütünlük değerlendirilmesi ve karmaşık ekosistem süreçlerinin anlaşılmasına imkan sağlamak ve en yaygın orman tiplerini temsil edebilmek için 50 adet Seviye 2 gözlem alanının kurulmasının gerekli olduğu belirlenmiş olup, 2014 yılı itibarıyla Seviye 2 gözlem alanlarının tamamının kurulumu tamamlanmıştır. Bu gözlem alanlarından 35'i standart, 15'i ise yoğun gözlem alanı olarak belirlenmiştir. Standart Seviye 2 gözlem alanlarında taç durumu ve hasar etmenleri görsel değerlendirmesi, toprak, yaprak/ibre kimyası, ağaç büyümesi, çökeltme, meteoroloji konularında çalışmalar yapılacaktır. Yoğun Seviye 2 gözlem alanlarında ise Standart SII alanlarında çalışılan konulara ek olarak toprak çözeltisi, vejetasyon, fenoloji, hava kalitesi, dökülme ve ozon zararlarının belirlenmesine yönelik ölçümler ve değerlendirmeler gerçekleştirilmektedir. Türkiye'deki Seviye 2 alanlarının yerleri Şekil 8.10'da gösterilmiştir.



Kaynak: Tolunay ve diğ. 2013

Şekil 8.10 Seviye II gözlem alanlarının yerleri

Karasal gözlem yapan ve aynı zamanda denetimlerden de sorumlu en büyük kurum olan DSİ, akarsu ve göllerde yürütülen gözlemleri gerçekleştirmektedir. DSİ'nin hidrometeorolojik gözlem ağında toplam 2520 adet istasyon bulunmaktadır. Bu gözlem istasyonlarının 147 adedi akım gözlem istasyonu, 182 adedi göl gözlem istasyonu, 357 adedi meteoroloji gözlem istasyonu, 234 adedi kar gözlem istasyonu ve 270 adedi sediment gözlem istasyonu ve 700 adedi yer altı suyu seviyesi ölçüm istasyonu olarak hizmet vermektedir. Şekil 8.11'de DSİ'nin hidrometeorolojik gözlem ağı gösterilmektedir (Özkaldı, 2013).



Kaynak: Özkaldı, 2013

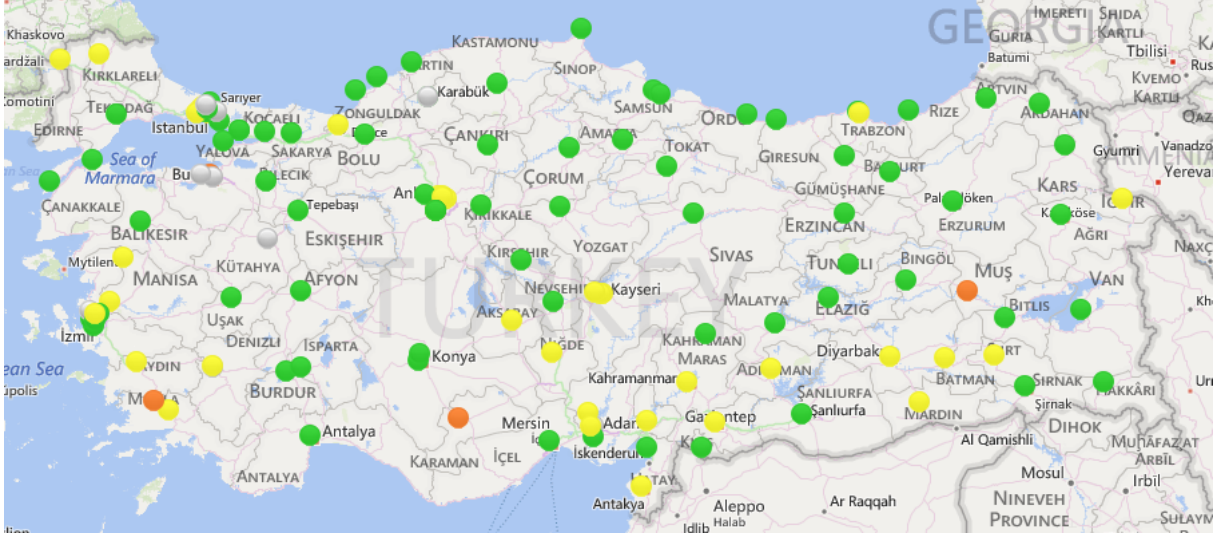
Şekil 8.11 DSİ Hidrometeorolojik Gözlem Ağı

Zirai meteoroloji alanında GTHB, MGM ve TÜİK ortaklığında yürütülen Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi (TARBİL) Projesi ile uydu görüntüleri ve yersel ölçüm ağlarından alınan verilerin yüksek hızlı bilgisayarlarda değerlendirilerek, ürün ve yer bazında güncel zirai bilgi elde edilmektedir (TARBİL, 2014). 2014 yılı sonuna kadar yersel ölçüm istasyon sayısının 1200'e çıkarılması ve İTÜ-UHUZAM (İTÜ-Uydu Haberleşmesi ve Uzaktan Algılama Uygulama ve Araştırma Merkezi)'in sağladığı uydu görüntülerinin sisteme tamamen entegrasyonu ile altyapı kurulumu tamamlanmış olacaktır (TARBİL, 2014).

8.3.3.3 Hava Kalitesi Gözlem Sistemleri

Hava kirliliği sanayi devriminin başlamasıyla birlikte dünya için sorun teşkil etmeye başlayan bir olgu olmuştur. Sanayi devrimi beraberinde şehirleşmeyi ve karbon emisyonunun artmasına sebep olan yakıtların kullanım oranını artırmıştır. Emisyon artışı insan ve çevre için birtakım zararlı sonuçlar oluşturmuştur. Bu zararlı sonuçları azaltmak ve emisyon oranlarını takip etmek için ülkemizde ve birçok ülkede hava kalitesi izleme ağları kurulmuştur. Ülkemizde bu amaçla ÇŞB tarafından 2005-2007 yılları arasında 81 ilde hava kalitesi ölçüm istasyonları kurulmuştur. Bakanlığa bağlı 125 adet istasyona ek olarak 3 adette mobil hava kirliliği izleme aracı ile de ölçüm yapılmaktadır. Bakanlığın yanı sıra İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne ait 10 adet, İzmir Büyükşehir Belediyesine ait 6 adet, Sağlık Bakanlığı Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı tarafından Ankara'da kurulan 8 adet ve Kocaeli Dilovası Organize Sanayi Bölgesi'ne ait 1 adet hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır. Bu istasyonlar Ulusal Hava Kalitesi izleme ağına entegre olarak çalışmaktadır.

İstasyonlarda Kükürdioksit (SO₂) ve Partikül Madde (PM₁₀) parametreleri ve bunlara ilaveten Azotoksitler (NO, NO₂, NO_x), Karbonmonoksit (CO) ve Ozon (O₃) da ölçülmektedir. Toplanan tüm veriler bakanlığa bağlı Çevre Referans Laboratuvarı Veri İşletim Merkezi'ne gönderilmekte ve burada toplanmaktadır. Şekil 8.12'de hava kalitesi izleme istasyonlarının yerleri ve 22.08.2014 tarihi ve saat 10.00 itibarıyla istasyonların hava kalitesi durumu verilmektedir (ÇŞB_a, 2014).



Kaynak: ÇŞB_a, 2014

Şekil 8.12 Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı

Haritada verilen renkler EPA (Environmental Protection Agency-Çevre Koruma Ajansı) hava kalitesi indeksine göre belirlenmektedir. İndeksin açıklaması Tablo 8.10'de verilmiştir.

Tablo 8.10 EPA hava kalitesi indeksi

Hava Kalitesi İndeksi (AQI) Değerler	Sağlık Endişe Seviyeleri	Renkler	Anlamı
0 - 50	İyi	Yeşil	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
51 - 100	Orta	Sarı	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirlenmeler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
101- 150	Hassas	Turuncu	Hassas gruplar için sağlık etkileri oluşabilir. Genel olarak kamunun etkilenmesi olası değildir.
151 - 200	Sağlıksız	Kırmızı	Herkes sağlık etkileri yaşamaya başlayabilir, hassas gruplar için ciddi sağlık etkileri söz konusu olabilir.
201 - 300	Kötü	Mor	Sağlık açısından acil durum oluşturabilir. Nüfusun tamamının etkilenme olasılığı yüksektir.
301 - 500	Tehlikeli	Kahverengi	Sağlık alarmı: Herkes daha ciddi sağlık etkileri ile karşılaşabilir.

Kaynak: ÇŞB_a, 2014

8.3.3.4 Uzaysal Tabanlı Gözlem Sistemleri

Çevresel Gözlem Uydu Ağı, 3 adet operasyonel kutupsal yörüngeli uydu ve 6 adet operasyonel jeostasyoner yörüngeli uyduyu kapsamaktadır. Kutupsal yörüngeli uydular ile nem ve sıcaklık verilerinin dikey profili çıkarılırken, jeostasyoner yörüngeli uydular ile de rüzgar hızı ölçümü, bulut su kapasitesi ve su buharı ölçümleri yapılmaktadır (WMO_a, 2014).

Ülkemizde MGM, EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites) Uydu Programına 1984 yılından bu yana dahildir. Bu program Avrupa için jeostasyoner ve kutupsal yörüngeli uyduların işletmesini, bu uyduların yer hizmetlerini ve güvenilir veri, görüntü ve ürün dağıtımını yapmaktadır. Söz konusu program 30 üye ülkenin ulusal meteoroloji teşkilatlarının hava tahmini ve iklim çalışmalarına destek vermektedir (Schulz, 2012).

8.4. Gelişmekte Olan Ükelere Yardımlar

BMİDÇS Ek II listesinde yer almayan Türkiye, gelişmekte olan ülkelere mali ve teknolojik yardım sağlamak ile ilgili doğrudan bir yükümlülüğü bulunmamaktadır. Ancak Türkiye, ikili ve çok taraflı anlaşmalar yoluyla çok sayıda projede yer almakta ve gelişmekte olan ülkelere yardım sağlamayı sürdürmektedir.

Muğla'da 6. Uluslararası Meteorolojik Radar Eğitimi 8 Ekim 2012 tarihinde başlatılmıştır. Eğitime Tunus, Kuveyt, Romanya, Senegal, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Burkina Faso, Macaristan, Moldova Cumhuriyeti, Kazakistan, Bahama, Suudi Arabistan ve Etiyopya'dan çok sayıda kursiyeler katılmıştır. Bir hafta sürecek olan kursta Türk Meteoroloji gözlem sistemleri ve meteoroloji radar ağı, elektromanyetik dalgaların yayılması ve radar çeşitleri, hava radarı, alıcı, verici, anten ünitesi, radom ve çeşitleri, radar ürünleri uygulamaları, Muğla radar sahası gibi dersler Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) uzmanları tarafından verilmiştir (MGM, 2012).

28-31 Ekim 2013 tarihlerinde "Meteoroloji, Toz Taşınımı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele" konulu Üçüncü Uluslararası Çalıştay İstanbul'da gerçekleştirilmiştir. 13 ülkeden (Suudi Arabistan, Umman, Lübnan, İran, Libya, Cezayir, Fas, Sudan, Yemen, Filistin, Birleşik Arap Emirlikleri, Tunus, Ürdün) 30 katılımcı ile Sırbistan ve İspanya'dan birer eğitimci olmak üzere toplam 15 ülkeden 32 uzman iştirak etmiştir (MGM, 2013).

MGM ile Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı'nın (EUMETSAT) birlikte planladıkları ve 2011 yılında ilk adımlarının atıldığı SADCA (Satellite Data Access for Central Asia - Orta Asya Ülkelerine Meteorolojik Uydu Verisi Sağlama) projesi 2014 yılında tamamlanmıştır. Proje kapsamında Türkmenistan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan ve Özbekistan Hidrometeoroloji Servislerine gönderilerek sistemlerin kurulmasının sağlandığı ve gerekli eğitimlerin verildiği projeye Orta Asya'da bulunan bu beş ülkenin milli meteoroloji teşkilatlarına meteorolojik uydu verilerine erişim ve operasyonel kullanım imkânı sağlanmıştır (MGM, 2014a).

Azerbaycan Hidrometeoroloji Enstitüsünün talebi üzerine MGM, Mesaj Yönlendirme Sistemi (MSS-Message Switching System) ve Veri Bankası Oluşturma Çalışmaları ile MetcapPlus (Meteorolojik Veriyi Görüntüleme-Otomasyon Programı) Yazılımının tahmin merkezlerinin kurulumu konusunda destek sağlamıştır (MGM, 2014b)

MGM'de geliştirilen "METCAPPLUS Meteorolojik Görüntüleme Yazılımı", 8-14 Haziran 2014 tarihleri arasında Gürcistan Hidrometeoroloji Enstitüsü'nün Tiflis'te bulunan merkezinin Telekomünikasyon, Tahminler ve Uzun Vadeli Tahminler olmak üzere üç biriminde kuruldu (MGM, 2014c).

Dünya Meteoroloji Teşkilatı Bölgesel Eğitim Merkezi Ankara Tesisinde Yemen Meteoroloji Teşkilatı çalışanlarına yönelik olmak üzere 2014 yılında "Meteoroloji Konusunda Performansı Artırma ve



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 396 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Değerlendirme” ve “Kalite Yönetim Sistemleri, Dokümantasyon ve İç Tetkik” eğitimleri verilmiştir (MGM, 2014d).

MGM ve TİKA, Filistin Meteoroloji İşleri uzmanlarına yönelik 2006 yılından beri çeşitli konularda eğitim programları ve kurslar düzenlemektedir. 2013 yılında ise Filistin’in değişik kentlerinde yer alan meteoroloji istasyonlarında incelemelerde bulunulmuş, kapasite ve durum değerlendirmesine yönelik sorun ve çözüm istişareleri gerçekleştirilmiştir (TİKA, 2013a).

TİKA’nın 2013 yılına ait Türkiye Kalkınma Yardımları Raporu’na göre TİKA ve MGM işbirliğinde Afganistan Kabil Havaalanında 6 uzman personel 1080 gün süreli olarak görevlendirilmiştir. Ayrıca 12 ülkeden gelen 13 katılımcıya Uluslararası Kalibrasyonun Temelleri Kursu verilmiştir (TİKA, 2013b).

9. EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

9.1. Genel Politikalar

BMİDÇS'nin Sözleşme'nin 4.1(i) maddesi gereği, Tarafların, iklim değişikliği ile ilgili olarak eğitim, öğretim ve kamu bilinci oluşturmaları, hükümet dışı kuruluşlar da dahil olmak üzere bu sürece en geniş katılımı sağlamayı teşvik edici işbirliklerini yapmaları gerekmektedir. Bu yükümlülükler yerine getirilirken; Sözleşme'nin 6. maddesinde belirtildiği üzere iklim değişikliği ve etkileri konusunda kamu eğitimi ve bilinçlendirme programlarının geliştirilmesi, kamunun bilgiye erişiminin sağlanması ve strateji geliştirme sürecine katılımının kolaylaştırılması, bilimsel, teknik ve idari personelin eğitiminin desteklenmesi gerekmektedir. Kyoto Protokolü'nün 10(e) maddesinde de Sözleşme'de yer alan faaliyetlerin uygulanması için uygun yöntemlerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Türkiye üstlendiği yükümlülükler kapsamında İklim Değişikliği 1. Ulusal Bildirim'i 2007, 5 Ulusal Bildirim'i ise 2013 yılında tamamlamıştır. Türkiye'de İklim değişikliği ile ilgili tüm konular için ulusal koordinasyon görevini İklim değişikliği Ulusal Odak Noktası olan ÇŞB yürütmektedir. Bakanlığın Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı ile koordineli olarak çalışmalar gerçekleştirmek üzere, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Birimi altında 2013 yılında İDHYKK yapılandırılmıştır. İDHYKK altında oluşturulan çalışma gruplarından bir tanesi Eğitim, Bilinçlendirme ve Kapasite Geliştirme Çalışma Grubu'dur.

Eğitim, Bilinçlendirme ve Kapasite Geliştirme Çalışma Grubu ÇŞB koordinatörlüğünde BMİDÇS'ye sunulan ulusal raporların hazırlanmasına gerekli katkının sağlanmasından, eğitim, öğretim ve kamuoyu bilgilendirmesi alanında politika geliştirmesinden, kurumlar arasında işbirliği sağlayarak farkındalık artırmaya yönelik çalışmaların yapılmasından, ilkökul, ortaokul ve lise eğitimi, eğitim materyalleri, öğretim programları, kaynak veya bilgi merkezleri konularında ülke çapında yapılan çalışmaların raporlanmasından, kamuoyu bilgilendirme kampanyaları, kamu ve sivil toplum kuruluşlarının iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına katılımı ve uluslararası aktivitelere katılım konusunda yapılan çalışmaların raporlanmasından sorumludur (ÇYGM_a, 2014).

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. En son 24 Nisan 2006 tarihinde üzerinde değişiklik yapılan Kanun'un 9(ı) maddesinde;

- Çevrenin korunması ve kamuoyunda çevre bilincinin geliştirilmesi amacıyla, okul öncesi eğitimden başlanarak Millî Eğitim Bakanlığına bağlı örgün eğitim kurumlarının öğretim programlarında çevre ile ilgili konulara yer verilmesi esastır.
- Yaygın eğitime yönelik olarak, radyo ve televizyon programlarında da çevrenin önemine ve çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik programlara yer verilmesi esastır. Türkiye Radyo-Televizyon Kurumu ile özel televizyon kanallarına ait televizyon programlarında ayda en az iki saat, özel radyo kanallarının programlarında ise ayda en az yarım saat eğitici yayınların yapılması zorunludur. Bu yayınların % 20'sinin izlenme ve dinlenme oranı en yüksek saatlerde yapılması esastır.

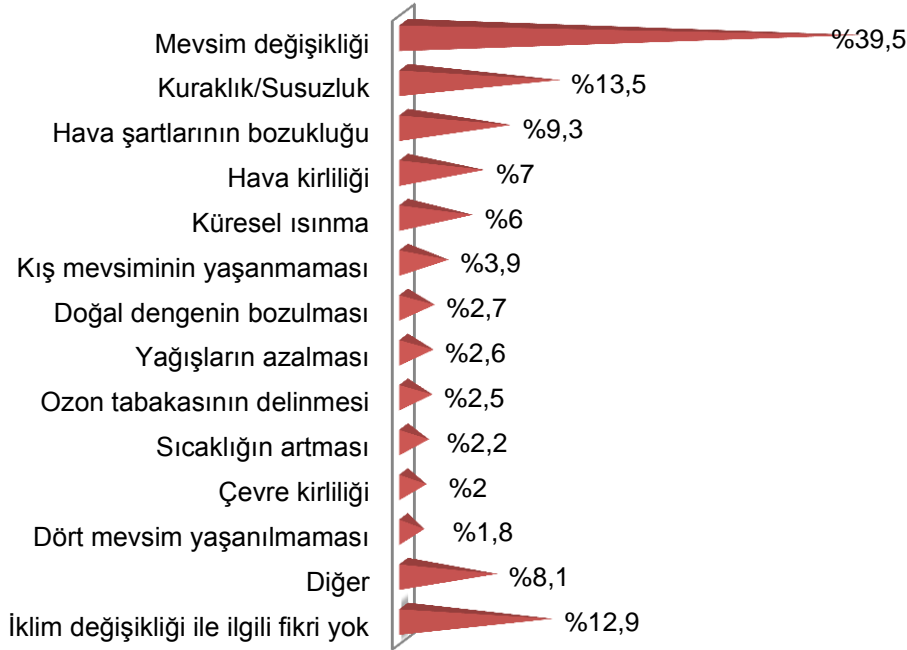
ifadeleri yer almaktadır.

9.2. Türkiye'nin İklim Değişikliği Konusundaki Farkındalığı

Türkiye'nin iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeyinin belirlenebilmesi amacıyla farklı araştırmalar yapılmıştır. 2012 yılında tamamlanan bir araştırma ile iklim değişikliği konusunda toplumun farkındalık düzeyinin, toplum tarafından gerçekleştirilen sera gazı azaltım ve uyum faaliyetlerinin ve toplumun sera gazı salımının azaltılması için fazla ücret ödemeye isteklilik durumunun tespitini amaçlayan çalışmaya göre bulunan sonuçlar şu şekildedir (ÇŞB, 2012):

İklim Değişikliği Nedir?

Toplumun % 87,1'i iklim değişikliği ile ilgili yorum yapabilirken, %12,9'u fikrinin olmadığını beyan etmiştir. Soruya verilen cevaplar Şekil 9.1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



Kaynak: ÇŞB, 2012

Şekil 9.1 "İklim değişikliği nedir?" sorusuna verilen yanıtlar

İklim değişikliği büyük oranda mevsim değişikliği olarak değerlendirilmiştir. Eğitim seviyesi düştükçe fikri olmayanların sayısının arttığı, üniversite mezunlarının ise daha çok ozon tabakasının delinmesi ve küresel ısınma şeklinde cevap verdiği saptanmıştır. Toplumun %52,6'sı iklim değişikliğine hava kirliliğinin, %33,7'si ormanların yok olmasının sebep olduğunu düşünmektedir. İklim değişikliğinin sebepleri ile ilgili görüşler Şekil 9.2'de verilmiştir.



Kaynak: ÇŞB, 2012

Şekil 9.2 İklim değişikliğinin sebepleri ile ilgili görüşler

Görüşülen kişilerin %15,2'si iklim değişikliğini "çok endişe verici", %50,8'si "endişe verici", %12,8'si "ne endişe verici ne endişe verici değil", %6,9'u "endişe verici değil" ve %1,5'i "hiç endişe verici değil" şeklinde değerlendirmiştir.

İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için bireysel olarak yapılan uygulamaları; enerji tasarrufu yapmak (%17,4), su tasarrufu yapmak (%8,7), çevreyi temiz tutmak (%7,5), tasarruflu ampul kullanmak (%5,7), çöpleri ayrıştırmak (%5,4), toplu taşıma araçlarını daha çok tercih etmek (%4,8), ağaçlandırma yapmak (%3,7), ısı yalıtımı yapmak (%2,7), doğalgaz kullanmak (%2), aerosol ürünler kullanmamak (%1,4), geri dönüşümlü ürünler kullanmak (%1,4), doğayı korumak (%1,4), çevre dostu ürünler satın almak (%1,2) ve kaliteli kömür kullanmak (%1,1) oluşturmaktadır.

İklim değişikliği konusunda bilgi sahibi olduğunu belirten kişilerin %53,9'u, bir ürünün üretim aşamasında çevreye daha az zarar verdiğinin bilinmesi durumunda ürünü satın almak için daha fazla ücret ödemeyeceğini, %33,2'si ise ödeyebileceğini belirtmiştir. 100 TL'lik bir ürün almak için ödemeye razı olunan ortalama miktar ise 12,05 TL'dir (ÇŞB, 2012)

Özel sektöre yönelik başka bir araştırmada ise Türk iş dünyasının "İklim Değişikliği ve Düşük Karbon Ekonomisi" konusundaki farkındalık seviyelerinin ölçülmesi ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda hangi noktada bulunduğu tespit edilmesi amacıyla, iklim değişikliği ile doğrudan ilişkili sektörlerde bulunan büyük ve öncü şirketlerin katılımı ile bir çalışma yürütülmüş ve çalışmanın sonucundan elde edilen bulgular;

- Farkındalık ve Strateji
- Ölçüm
- İklim Değişikliği ile Mücadelede Özel Sektörün Rolü

olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre;

- Özel sektörde iklim değişikliği konusunda farkındalığın olduğu (%100) ve bu sorundan kurumsal olarak etkilenildiği (%84),

- Mücadeleye yönelik strateji geliştirildiği (%96) ve bu konuya belirli bütçeler ayrıldığı (%80),
- Sürecin üst düzey bir şekilde yönetildiği, ve kurumun her seviyesinde iklim değişikliği stratejisinin iletişiminin yapıldığı (%72),
- Kurumların stratejilerini oluştururken öncelikli olarak kurumsal sosyal sorumluluk bilinciyle konuya yaklaştığı ve stratejilerinin temelinde yer alan başlıca unsurların, 'operasyonlardan kaynaklanan çevresel etkilerin yönetilmesi' ile 'su ve enerji tüketimleri ile atık maddelerin azaltılması' olduğu,
- Kurumların iklim değişikliği girişimlerinin çıktılarını genellikle sürdürülebilirlik raporları kapsamında yayımladığı (%56),
- Özel sektörün iklim değişikliğinin Türk iş dünyası üzerine olan etkisini yönetmede rolünün olduğuna inanıldığı (%96),
- Özel sektörün iklim değişikliğinin Türk iş dünyası üzerine olan etkisini yönetmede bilinçlendirme (%40), işbirliği (%36), örnek olma (%28), karbon azaltımı (%20), inovasyon (%8) ve (tedarik zinciri (%8) konularında rolü olduğuna inanıldığı,
- Kamu sektörünün iklim değişikliğinin Türk iş dünyası üzerine olan etkisini yönetmede teşvik (%44), düzenleme (%36), yönetim (%20), yaptırım (%8) ve fon (%4) konularında rolü olduğuna inanıldığı

tespit edilmiştir (Sayman, Akpulat ve Baş, 2014).

9.3. Eğitim ve Öğretim

9.3.1 Eğitim ve Öğretim Müfredatı

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; okul öncesi eğitim, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimi, yaygın eğitim örgün eğitim yanında veya dışında düzenlenen eğitim faaliyetlerinin tümünü kapsamaktadır.

9.3.1.1 Okul Öncesi Eğitim

Okul öncesi eğitiminin amaç ve görevlerini; çocukların beden, zihin ve duyu 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_a, 2013). 2013/2014 öğretim yılında okul öncesi eğitim veren okul sayısı 26.698, okul öncesi eğitimi alan öğrenci sayısı toplamda 1.059.495'tir (MEB, 2014). Okul öncesi eğitim programında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili etkinliklerden bazıları şu şekildedir:

Geri Dönüşüm: Etkinlik, öğrencilere geri dönüşüm sembollerini öğretmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda cam, plastik ve kâğıt geri dönüşümüne yönelik afişlerin sınıfın duvarlarına asılması, geri dönüşüm sembollerinin olduğu kartların dağıtılması ve anlamlarının açıklanması, geri dönüşüm sembollerini kullanarak resimler çizilmesi vb. faaliyetler ile çocuklara geri dönüşümün önemi hakkında eğitim verilmektedir.

Buz Üzerinde: Etkinlikte iklim değişikliği sebebiyle eriyen buz dağlarına ve bu sebeple evlerine gidemeyen kutup ayılarının neler hissedebileceğine dikkat çekilmiştir. Böylece çocuklar iklim değişikliğinin sebep olabileceği olumsuz sonuçlardan bir tanesini öğrenmektedir.

Süt Şişesinin Yolculuğu: Etkinlikte süt şişesinin üzerinde bulunan geri dönüşüm sembolüne dikkat çekilerek öğrencilere geri dönüşüm bilinci aşılanmaktadır. Etkinlikte ailelere evlerinde cam, plastik, kâğıt vb. farklı geri dönüşüm kutuları oluşturmaları ve çocukları ile birlikte çöpleri uygun kutulara atmaları önerilir.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 401 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

Ayrıca; “Bahçemizi Düzenliyoruz”, “Çamurdan Çıkan Öyküler”, “Çiftlikte” ve benzeri daha bir çok etkinlik ile öğrencilerin çevrelerini tanımasını sağlamaktadır (MEB_b, 2013).

9.3.1.2 İlköğretim

Okul öncesi eğitimin ardından verilen 12 yıllık zorunlu eğitimin 4 yıl süreli ilkokul ve 4 yıl süreli ortaokul programları ilköğretimi oluşturmaktadır. 2013/2014 öğretim yılında toplam 28.532 ilkokul ve 5.574.916 ilkokul öğrencisi, 17.019 ortaokul ve 5.478.399 ortaokul öğrencisi bulunmaktadır (MEB, 2014). İlköğretimde iklim değişikliği ve çevre konularının yer aldığı dersler ve bu derslerin öğretim programlarındaki kazanım ve açıklamaları Tablo 9.1’de verilmiştir.

Tablo 9.1 İlköğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler

SINIF	ÜNİTE/KONU ALANI	KAZANIM/AÇIKLAMA/ETKİNLİK ÖRNEKLERİ
Hayat Bilgisi		
1	Dün Bugün Yarın Teması	<ul style="list-style-type: none">Mevsim değişikliklerine bağlı olarak canlıların yaşamlarındaki değişiklikleri fark eder.Takvimden yararlanarak gün içinde hava durumundaki değişiklikleri gözlemler ve gözlem sonuçlarını tablo üzerinde gösterir.
2	Dün Bugün Yarın Teması	<ul style="list-style-type: none">Takvimi kullanarak hava durumundaki değişiklikleri günlük ve haftalık olarak gözlemler, gözlem sonuçlarını grafikte gösterir ve yorumlar.Mevsim değişikliklerine bağlı olarak hava, su ve toprakta meydana gelen değişiklikleri fark eder.
Fen Bilimleri		
3	Doğal ve Yapay Çevre	<ul style="list-style-type: none">Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar.Doğal çevrenin canlılar için önemini kavrar ve doğal çevreyi korumak için tedbirler alır.
5	Yer Kabuğunun Gizemi/ Dünya ve Evren/ Hava, Toprak ve Su Kirliliği	<ul style="list-style-type: none">Hava, toprak ve su kirliliğinin nedenlerini, yol açacağı olumsuz sonuçları ve alınabilecek önlemleri tartışır
6	Madde ve Isı	<ul style="list-style-type: none">Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir.Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve bu nedenle yenilenemez enerji kaynakları olarak nitelendirildiği belirtilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi vurgulanır.
7	İnsan ve Çevre İlişkileri / Canlılar ve Hayat/ Biyoçeşitlilik	<ul style="list-style-type: none">Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörler, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir.
7	Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren/ Uzay Araştırmaları	<ul style="list-style-type: none">Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.
8	Maddenin Yapısı ve Özellikleri / Madde ve Değişim/ Asitler ve Bazlar	<ul style="list-style-type: none">Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar
8	Madde Döngüleri	<ul style="list-style-type: none">Ozon tabakasının seyrelme nedenlerini ve canlılar üzerindeki olası etkilerini araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.
8	Biyo-teknoloji	<ul style="list-style-type: none">Günümüzdeki biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini, araştırma verilerini kullanarak tartışır.

Tablo 9.1 İlköğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler (devam)

SINIF	ÜNİTE/KONU ALANI	KAZANIM/AÇIKLAMA/ETKİNLİK ÖRNEKLERİ
8	Deprem ve Hava Olayları / Dünya ve Evren/ İklim	<ul style="list-style-type: none">İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.İklim bilimin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara İklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini bilir.Havanın temel bileşenlerini bilir. Havanın; azot, oksijen, karbondioksit ve su buharından oluşan bir karışım olduğu vurgulanır.Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.
Sosyal Bilgiler		
6	Yeryüzünde Yaşam	<ul style="list-style-type: none">Dünyanın farklı doğal ortamlarındaki insan yaşantılarından yola çıkarak, iklim özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur. (Çöl ve Kutup Arasında: Dünya üzerinde görülen farklı iklim türleri ile ilgili yaratıcı drama çalışması yapılır.)Haritalardan ve görsel materyallerden yararlanarak Türkiye’de görülen iklim türlerinin özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur. (Ülkemizden Yedi Renk: Çeşitli harita ve fotoğraflar incelenerek konum, yeryüzü şekilleri ve iklim ilişkisi vurgulanır.)
6	Ülkemizin Kaynakları	<ul style="list-style-type: none">Doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesinin insan yaşamına etkilerini tartışır. (Doğal Kaynaklarımız Bize Emanet: Doğal kaynakların bilinçli kullanımına ilişkin projeler tasarlanır.)
6	Ülkemiz ve Dünya	<ul style="list-style-type: none">Ülkemizin diğer ülkelerle doğal afetlerde ve çevre sorunlarında dayanışma ve işbirliği içinde olmasının önemini fark eder. (Sorun Avcıları: Gazete, dergi vb. kaynak taraması yapılarak yaşanan sorunların çözümü için diğer ülkelerle işbirliği ve dayanışmanın, sorunların çözümüne etkisi tartışılır.)
Bilim Uygulamaları		
6	-	<ul style="list-style-type: none">Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik model oluşturur.
7	-	<ul style="list-style-type: none">Ekosistemleri olumsuz etkileyecek etkenler ve bunların olası sonuçlarını tartışır..Ekosistemlerin korunmasına yönelik öneriler sunar.
Türkçe		
1-5	Seçmeli Temalar	<ul style="list-style-type: none">İlköğretim Türkçe Dersi Öğretim Programı'nın "Seçmeli Temalar"ı arasında yer alan "Güzel Ülkem Türkiye" ve "Dünyamız ve Uzay" temalarının "İçerik Önerileri" arasında "iklim" konusunun ders kitaplarına alınması önerilmektedir.

Tablo 9.1 İlköğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler (devam)

SINIF	ÜNİTE/KONU ALANI	KAZANIM/AÇIKLAMA/ETKİNLİK ÖRNEKLERİ
6-8	Seçmeli Temalar	<ul style="list-style-type: none">İlköğretim Türkçe Dersi Öğretim Programı'nın "Seçmeli Temalar"ı arasında yer alan "Doğa ve Evren" temasının "Alt Temaları" arasında "iklim, doğa olayları, doğadaki fiziksel değişiklikler" konularının ders kitaplarına alınması önerilmektedir.
		İngilizce
6	Gezegeni Koruma	<ul style="list-style-type: none">Dinleme Becerisi Kazanımları: Öğrenciler, enerji ve doğayı korumak için uygun davranışları ayırt edebilir. Açık, yavaş ve tekrarlanan bir konuşmada öğrenciler çevreyi korumak ile ilgili tavsiyeleri anlayabilir.Konuşma Becerisi Kazanımları: Öğrenciler, çevreyi korumak için ne yapmaları gerektiğini insanlara anlatabilir.Ayrıca, tavsiye edilen sözcükler bölümünde bulunan "kirlilik, geri dönüşüm, çöp" gibi sözcükler öncelikli olarak etkinliklerde yer alarak kazandırılacaklar arasındadır. Ayrıca, tavsiye edilen dil kullanımı bölümünde yer alan "Dünyamızı kurtarmak için ne yapmalıyız?" "Daha az su ve elektrik harcamalıyız." "Işıkları söndür." " Suyu boşa harcama." "Geri dönüşüm yapmalıyız." "Televizyonun fişini çek." gibi ifadeler öncelikli olarak etkinliklerde kullanılması gereken dil kullanımlarıdır. Bu doğrultuda, etkinliklerde bu konulara yer verilebilir.
7	Çevre	<ul style="list-style-type: none">Okuma Becerisi Kazanımları: Öğrenciler; mektup, broşür ve kısa gazete makaleleri gibi basit yazılı materyallerde çevresel olayları anlatan belirli bilgileri ayırt edebilirlerYazma Becerisi Kazanımları: Öğrenciler, çevresel konularla ilgili kısa, basit mesajlar, raporlar ve duyurular yazabilir.Ayrıca, tavsiye edilen sözcükler bölümünde bulunan "çevre dostu, küresel ısınma, geri dönüştürülebilir, iklim" gibi sözcükler öncelikli olarak etkinliklerde yer alarak kazandırılacaklar arasındadır. Ayrıca, tavsiye edilen dil kullanımı bölümünde yer alan "Çevremiz için ne yapmalıyız?" "Toplu taşıma araçlarını kullanmaya başlamamız gereklidir." "Ormanlara zarar vermemeliyiz" gibi ifadeler öncelikli olarak etkinliklerde kullanılması gereken dil kullanımlarıdır. Bu doğrultuda, etkinliklerde bu konulara yer verilebilir.
8	Doğal Afetler	<ul style="list-style-type: none">Dinleme Becerisi Kazanımları: Öğrenciler, doğal afetler hakkında yayınlanan televizyon haberleri ve raporlarının ana fikrini ayırt edebilir. Öğrenciler, açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmiş konuşmada doğal afetlerle ilgili yapı ve ifadeleri anlayabilir.

9.3.1.3 Ortaöğretim

İlköğretimden sonra gelen ortaöğretim 12 yıllık zorunlu eğitimin son 4 yılını oluşturmaktadır. Ortaöğretim; en az dört yıllık zorunlu, örgün veya yaygın öğrenim veren genel, mesleki ve teknik öğretim kurumlarını kapsamaktadır.

Genel Ortaöğretim: İlköğretime dayalı en az dört yıllık zorunlu eğitimle öğrencilere genel kültür kazandıran ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda yükseköğretime veya geleceğe hazırlayan eğitim öğretim sürecidir.

Mesleki ve Teknik Ortaöğretim: İlköğretime dayalı en az dört yıllık zorunlu eğitimle öğrencilere genel kültür kazandıran, ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda yükseköğretime, mesleğe, geleceğe ve iş alanlarına hazırlayan eğitim öğretim sürecidir.

Açık Öğretim Lisesi: Yüz yüze eğitim yapan örgün eğitim kurumlarına devam edemeyen, örgün eğitim çağını geçiren ve liseye devam ederken açık öğretim lisesine geçmek isteyen öğrencilere açık öğretim liselerinde ders geçme kredi sistemi ile öğretim verilmektedir.

2013/2014 öğretim yılında toplam 10.955 lise ve 5.420.178 lise öğrencisi bulunmaktadır (MEB, 2014). Ortaöğretimde iklim değişikliği ve çevre konularının yer aldığı dersler ve bu derslerin öğretim programlarındaki kazanım ve açıklamaları Tablo 9.2'de verilmiştir.

Tablo 9.2 Ortaöğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler

SINIF	ÜNİTE/ KONU ALANI	KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR/ETKİNLİK ÖRNEKLERİ
Coğrafya			
9	Doğal Sistemler	<ul style="list-style-type: none">Farklı iklim tiplerinin özellikleri ve dağılışı hakkında çıkarımlarda bulunur.	<ul style="list-style-type: none">Dünyanın iklim zenginliği, farklı iklim tiplerine ait özelliklerden yararlanılarak "Dünya İklim Bölgeleri" dağılışı haritası oluşturulur.
10	Doğal Sistemler	<ul style="list-style-type: none">Farklı bitki topluluklarının dağılışı ile iklim ve yer şekillerini ilişkilendirir.	
10	Mekânsal Bir Sentez: Türkiye	<ul style="list-style-type: none">Türkiye'nin iklimini etkileyen faktörler hakkında çıkarımlarda bulunulur.İklimle ilgili kanıtlardan yararlanarak Türkiye'de görülen iklim tiplerinin özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur.	<ul style="list-style-type: none">Türkiye'de İklim Elemanlarının Dokusu: Sınıf gruplara ayrılır. Türkiye'den seçilmiş istasyonlara ait iklim elemanı verileri gruplara dağıtılır. Verilerin tablo, grafik hâline dönüştürülmesi ve haritalar üzerine aktarılması istenir. Her grup kendi ürününü sınıfta sunar (Verilerin değerlendirilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) uygulamaları yapılabilir).Farklılığın Nedenleri: Dünya İklim Kuşakları Haritası üzerinde, Türkiye ikliminin hangi kuşakta olduğu belirlenir. İklimi etkileyen küresel ve yerel faktörler sınıflandırılır. Türkiye üzerinde etkili olanlar hakkında çıkarımlar yapılır. Verilerden yararlanılarak Türkiye'de görülen iklim tipleri harita üzerinde işaretlenerek dağılışı ve başlıca özellikleri değerlendirilir. Bu etkinlik ile ilgili olarak CBS de kullanılabilir.
11	Çevre ve Toplum	<ul style="list-style-type: none">Çevre sorunlarını farklı kriterlere göre sınıflandırır.Çevre sorunlarının oluşum ve yayılma süreçlerini küresel etkileri açısından sorgular.İnsan faaliyetlerinin karbon, azot, oksijen ve su döngülerine olan etkilerini örneklendirir.Çevre sorunlarının önlenmesine yönelik stratejiler geliştirir.	<ul style="list-style-type: none">Ekolojik Döngülere İnsan Müdahaleleri: Karbon, azot, oksijen ve su döngüsü diyagramlarından yararlanarak bu döngülere müdahale eden insan faaliyetleri ile ilgili örnek durumlar hakkında çıkarımlarda bulunulabilir.Gezegeneğimiz Alarm Veriyor: Küresel Çevre sorunlarını tüm boyutları ile irdeleyen bir sınıf gazetesi çıkarılabilir.Sınır Tanımayan Sorunlar: Küresel çevre sorunlarına dikkat çeken slogan bulunur, afiş, broşür hazırlanır ve çeşitli kampanyalar düzenlenebilir.Çevre Sorunlarında Olası Gelişmeler : Çevre sorunlarını ve etkilerini konu alan kısa bir tiyatro oyunu sergilenir. Oyun sonunda konu tartışmaya açılır. "Ben olsaydım" oyunu oynanarak çevre sorunundan zarar gören, çevre sorununa neden olan ve çevre sorunlarını önlemeye çalışan kişilerin yerine kendilerini koyarak neler yapabileceklerini söylemeleri istenebilir.

Tablo 9.2 Ortaöğretim müfredatında yer alan iklim değişikliği ve çevre konuları ile ilişkili dersler (devam)

SINIF	ÜNİTE/ KONU ALANI	KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR/ETKİNLİK ÖRNEKLERİ
12	Doğal Sistemler	<ul style="list-style-type: none">Doğa olaylarının ekstrem durumlarını ve etkilerini değerlendirir.Doğal sistemlerdeki değişimlerle ilgili geleceğe yönelik çıkarımlarda bulunur.	<ul style="list-style-type: none">Doğal Unsurlardaki Uç Değerler: Ekstrem durumun sebep olduğu olaylarla ilgili gazete haberleri ve fotoğraflar incelenerek bu olaylara hangi doğa sürecinin neden olduğu belirlenir. Ekstrem durumların doğa süreçleri üzerine etkisini vurgulayan kavramağları oluşturulur.Doğanın Geleceği: Doğal sistemlerin işleyişine yönelik zihin haritaları veya diyagramlar oluşturulur. Bunlardan yararlanarak görsel imge destekli senaryolarla geleceğe yönelik tahminlerde bulunulur.
12	Çevre ve Toplum	<ul style="list-style-type: none">Çevre yönetimi ve koruma açısından çevresel örgütlerin etkinliklerini değerlendirir.Doğal kaynakların yönetimine ait ilkeleri belirler.Doğal çevreyi korumaya yönelik alınan önlemlerin ve projelerin mekâna etkilerini değerlendirir.	<ul style="list-style-type: none">Çevreye Ortak Duyarlılık Geliştirme: Farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeler ve ülkemizin çevre ile ilgili bir konudaki uygulamaları karşılaştırmalı olarak ele alınır. Benzer ve farklı yönler Venn şemasında gösterilir.Doğal Kaynak Yönetimi: Doğal kaynakların kullanılmasında nelere dikkat edilmesi üzerine ilkeler belirlenir. Daha sonra doğal kaynakların farklı kullanımı, belirlenen ilkelere göre analiz edilir.Doğaya Uyum Projeleri: Doğaya uyum ve doğayı koruma amaçlı projeler sonuçları açısından sorgulanır.Doğa Hepimizin: Koruma altına alınmış alanlara gezi düzenlenerek alınan önlemler ve uygulamalar incelenir.
Biyoloji			
9	Güncel Çevre Sorunları	<ul style="list-style-type: none">Birey olarak güncel çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular.Güncel çevre sorunlarının sebepleri ve olası sonuçlarını sorgular.	<ul style="list-style-type: none">Ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi ile ilgili uygulamalar yaptırılır.Güncel çevre sorunları; hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, besin kirliliği, radyoaktif kirlilik, gürültü kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi, orman yangınları vb. çerçevesinde tartışılır.Küresel iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin günlük hayat üzerine olası etkileri sorgulanır.
12	HayatınBaşlangıcı ve Evrim	<ul style="list-style-type: none">Canlılık tarihi boyunca canlı çeşitliliğinin değişimini ve nedenlerini analiz eder.Doğada meydana gelebilecek iklimsel değişikliklerden hareketle, zaman içinde hayatın nasıl etkilenebileceğini tartışır.	<ul style="list-style-type: none">Jeolojik zamanlar boyunca canlı çeşitliliğindeki önemli değişimlerin nedenleri sorgulanır.Bazı türlerin (dinozor, mamut vb.) neden yok olduğu tartışılır

9.3.1.4 Yükseköğretim

Yükseköğretim, ortaöğretime dayalı en az iki yıllık yüksek öğrenim veren; üniversiteleri, fakülteleri, enstitüleri, yüksekokulları, konservatuarları, meslek yüksek okulları ile araştırma ve uygulama merkezlerini kapsayan eğitim kurumlarının tümüdür (MEB, 2014). 2013/2014 öğretim yılında, önlisans, lisans ve lisansüstü eğitim gören öğrenci sayısı toplam 5.472.521'dir (TÜİK_n, 2014).

Yükseköğretim kurumlarının; çevre mühendisliği, meteoroloji mühendisliği, kimya mühendisliği, ziraat, inşaat mühendisliği, biyoloji, deniz bilimleri, peyzaj mimarlığı, şehircilik ve bölge planlama, tıbbi ekoloji ve klimatoloji, coğrafya, uluslararası ilişkiler, maliye, kamu yönetimi, siyasal bilimler ve ekonometri gibi farklı bölümlerinde iklim değişikliği üzerine birçok çalışma yapılmaktadır.

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 İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde "İklim Değişikliği Tezli Yüksek Lisans Programı" açılmıştır. Program kapsamında üç temel yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar ve içerdiği konular şu şekildedir:

İklim Değişikliği ve Fiziki Çevre

- Doğal ve antropojenik nedenlere göre iklim değişikliği, öngörüler, senaryolar ve modeller
- Arazi kullanımı ve iklim değişikliğine etkileri
- Çevresel degradasyon ve iklim değişikliğine etkileri
- İklim değişikliği çalışmalarında Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri
- Paleoklimatoloji
- Klimajeomorfoloji
- İklim değişikliğinin izleri, arazi analiz yöntemleri
- İklim değişikliği, ekoloji, biyoçeşitlilik

İklim Değişikliği ve Adaptasyon (Uyum) Süreci

- İklim ve toplum
- İklim değişikliği, doğal afetler ve risk yönetimi
- İklim politikaları ve hukuki süreçler
- İklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir kalkınma
- İklim değişikliği ve kentsel – kırsal planlama
- İklim değişikliği ekonomisi
- İklim değişikliği ve turizm
- İklim değişikliği ve ulaşım
- İklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik
- İklim değişikliği ve enerji politikaları
- İklim değişikliği ve su sorunu
- İklim değişikliği ve iklim göçleri
- Adaptasyon sürecinde iklim değişikliği konusunda farkındalık

İklim Değişikliği ve Mücadele Süreci

- Uluslararası çevre/iklim politikaları ve kuruluşlar
- Ulusal çevre/iklim politikaları ve kuruluşlar
- Ulusal ve Uluslararası çevre hukuku

- İklim değişikliği ve enerji politikaları
- Çevre teknolojileri
- İnovasyon ve yeşil inovasyon
- Sera gazı emisyonları, azaltım süreçleri
- İklim değişikliğinin etkilerinin azaltımına yönelik stratejileri (ulusal-uluslararası)

Bu temel yaklaşımları ve konuları içerecek şekilde seçilen ve programda yer alan dersler Tablo 9.3'te verilmiştir (İÜ, 2014).

Tablo 9.3 İklim Değişikliği Yüksek Lisans Programında yer alan dersler

I. YARIYIL	II. YARIYIL
<ul style="list-style-type: none">• İklim Değişikliğinin Nedenleri: Doğal ve Antropojenik Süreçler• Güneşin Dünya İklimi Üzerindeki Etkisi• Paleoklimatoloji• İklim Değişikliği ve Jeomorfoloji• Kuaternerde Bitki Örtüsü• Bitkilerin İklim Değişikliğine Adaptasyonları• Kuaternerde İklim Değişimlerinin Dağlık Alanlardaki İzleri• Coğrafi Bilgi Sistemleri• Türkiye'de İklim Siyaseti• İklim Değişikliği Ekonomisi• İklim Değişikliği ve Mücadele Politikaları	<ul style="list-style-type: none">• Kentleşme ve İklim Değişikliği• Sürdürülebilirlik ve İşletmeler• İklim Değişikliği ve Enerji Politikaları• İklim Değişikliği ve Türkiye Jeomorfolojisi• Kuaterner Paleoklimatolojisi• Ekolojik Değişimlerin İzlenmesi• İklim Değişikliği ve Havza Yönetimi• Yıllık Halkalar ve İklim Tarihi (Dendroklimatoloji)• İklim Değişikliği ve Biyoçeşitlilik• Uzaktan Algılama

Kaynak: İÜ, 2014

Ayrıca, yükseköğretim kurumlarında “iklim değişikliği ve modelleme”, “sürdürülebilir kalkınma”, “çevre ekonomisi”, “enerji politikaları ve finansı”, “yer sistem bilimleri”, “bitki-iklim modelleri” gibi birçok dersi bünyesinde barındıran yüksek lisans ve doktora programları da mevcuttur.

9.3.2 Eğitim ve Öğretim Projeleri

İklim değişikliği konusunda gerçekleştirilen faaliyetler kapsamındaki eğitim ve öğretim çalışmaları, çalıştaylar ve imzalanan protokoller, standartlar ve yayınlar aşağıda sıralanmıştır.

Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Standartları

Ülke genelindeki tüm resmi okul öncesi eğitim kurumları ile ilköğretim ve ortaokullarda çocuğa yönelik sunulan her türlü eğitim hizmetine ilişkin verilerin toplanmasını, analiz edilmesini, değerlendirilmesini ve sonuçların iyileştirici çalışmalarda kullanılmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir. Sistemde okul öncesi eğitim kurumları ile ilköğretim ve ortaokullarda sunulan her türlü eğitimsel hizmetlere dair minimum yeterlikler belirlenmiş ve bunlar standart ve alt standartlar olarak ifade edilmiştir (Tablo 9.4). Bu yeterlikler: okulların “mevcut durumları” ile “alt standartta ulaşma düzeyleri” ve “algısal yarar ölçekleri” ile belirlenmeye çalışılmaktadır.

Tablo 9.4 Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Standartları sisteminde konu ile ilgili olan standart, alt standart ve göstergeler

Standart	Alt Standart	Mevcut Durum Tespitini Sağlayıcı Gösterge
Okulda sağlığa uygun temizlik hizmetleri verilir.	Okul Temizlik Hizmetleri: Okuldaki temizlik hizmetleri sağlık kurallarına uygun şekilde yürütülür	- Su ve enerji tasarrufu ile hijyeni sağlayacak önlem ve düzenekler (sensörlü musluk, vb.) vardır. - Temizlik ve hijyen uygulamaları konusunda eğitim almış çocuk sayısı - Temizlik ve hijyen uygulamaları konusunda eğitim almış personel sayısı
	Pansiyonda Yatakhanelerin Sağlığa Uygunluğu ve Temizliği: Çocukların yatakhaneleri temiz ve sağlıklı uyumalarını sağlayacak şekilde düzenlidir.	-Pansiyon yatakhanelerinin sıcaklığı iklim koşullarına göre ayarlanır.
Okulda güvenli ve uygun bir fiziksel ortam sağlanır.	Acil ve Riskli Durumlarda Güvenlik: Okulun acil ve riskli durumlar için planlama ve düzenlemeleri vardır.	- Bugüne kadar afet, acil ve riskli durumlarla ilgili yapılan eğitim/bilgilendirme faaliyetine katılan personel sayısı - Eğitim-öğretim yılı içinde doğal afet, acil ve riskli durumlarla ilgili yapılan eğitim/bilgilendirme, tatbikata katılan çocuk sayısı

Kurum standartları sisteminde; doğal afetlerden oluşabilecek acil riskli durumlar, enerji, su ve elektrik tasarrufu, eğitim ortamlarının iklim koşullarına uygun oluşu ile ilgili okullarda minimum yeterlikler ve uygulamalara yer verilmiştir.

Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Çalıştayı

Sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması konusunda sektörel ve kamusal alanda teknik kapasitenin geliştirilmesi ve farkındalığın artırılması amacıyla Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ve AB Komisyonu Teknik Yardım ve Bilgi Değişim Ofisi (TAIEX) işbirliğinde 3-4 Ekim 2013 tarihlerinde Ankara’da “Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması” konulu bir eğitim çalıştayı düzenlenmiştir. Hedef kitesini özel sektör kuruluşları, sanayi ve/veya ticaret odaları, kamu kurum ve kuruluşları, sektörel birlikler ve derneklerin oluşturduğu çalıştay yaklaşık 150 kişinin katılımı ile gerçekleşmiştir.

Çalıştayda AB uzmanları, AB Emisyon Ticaret Sistemi, sera gazı emisyonları izleme planları, belirsizlikler, doğrulama ilkeleri, sektörel rehberler ve izleme raporları konusunda sanayicileri bilgilendirmiş ve çeşitli Avrupa ülkelerinden konu ile ilgili örneklere değinmişlerdir. Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik ve Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ göz önünde bulundurulursa, gerçekleştirilen çalıştay sektörün bu konu ile ilgili bilinçlendirilmesi ve kapasitesinin artırılmasına önemli katkılar yapmıştır. Türkiye’de bu konuda yapılan ilk eğitim çalıştayı olması açısından da büyük önem taşımaktadır.

Aile ve Tüketici Bilimleri Alanı Çevre Eğitici Modüler Programı

Yaygın Eğitim Programları kapsamında verilen Aile ve Tüketici Bilimleri Alanı Çevre Eğitici Modüler Programı, MEB Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Bu sertifika programı en

az 480, en fazla 720 saatlik bir yaygın eğitim programıdır ve 2008 yılından itibaren uygulanmaktadır. Bu programlarda mesleğin yeterliliklerine sahip meslek elemanlarının yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Aile ve Tüketici Bilimleri Alanı Çevre Eğitici Modüler Programı'nda ele alınan "Küresel Isınma ve Etkileri" modülü kapsamında; iklim çeşitleri, sera etkisinin iklim değişikliğine etkileri, iklim değişikliğinin etkileri ve insanların iklim değişikliğindeki rolü gibi konular anlatılmaktadır. Sertifika öğretim programı sürecinde bireylerin tamamladığı modüller, aldığı eğitimin tümü ve kazandıkları yeterlilikler belgelendirilmektedir. Bu kapsamda şu ana kadar toplamda 60 kişiye eğitim verilmiştir.

Ayrıca, MEB Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü'nün Çerçeve Eğitim Programı kapsamında yürütmüş olduğu eğitim ve öğretim faaliyetleri Tablo 9.5'te verilmiştir.

Tablo 9.5 MEB Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü'nün eğitim-öğretim faaliyetleri

Eğitim	Hedef Kitle	Proje Çıktısı/ Ulaşılan Hedef
Sera Gazlarını ve Su Ayak İzlerini Azaltma	Tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanında eğitim-öğretim görmekte olan öğrenciler	14.480 öğrenci
Temiz Enerji Kaynaklarını Geliştirme ve Kullanma	Yenilenebilir enerji teknolojileri alanında eğitim-öğretim görmekte olan öğrenciler	76 öğrenci
Enerji ve/veya Su Verimliliğini Arttırma	Yenilenebilir enerji teknolojileri alanında eğitim-öğretim görmekte olan öğrenciler	76 öğrenci
Ağaçlandırma, Çevre ve Yeşil alanların Korunması	Tarım alanında eğitim-öğretim görmekte olan öğrenciler	1.653 öğrenci
Tüketimin Azaltılması, Geri Dönüşüm ve Yerinde Kullanımın Teşviki	Aile ve tüketici alanında eğitim-öğretim görmekte olan öğrenciler	2.285 öğrenci
Sanat Yapılarının Değişen İklim Şartlarına Göre İnşası	İnşaat teknolojileri alanında eğitim-öğretim görmekte olan öğrenciler	14.262 öğrenci

Kızılay ile Güvenli Yaşamı Öğreniyorum Projesi.

Türk Kızılayı ve MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü işbirliğinde gerçekleştirilen Kızılay ile Güvenli Yaşamı Öğreniyorum Projesi doğal afetler ve bunlardan korunma yollarını ve Kızılayı tanıtmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Projenin hedef kitlesini; kitaplar için temel eğitim 4. sınıf ve üzeri, sınıf takvimleri için ise 2.3.4.5.6.7.8.9. sınıf öğrencileri, aileler ve öğretmenler oluşturmaktadır.

Güvenli yaşam, toplumsal sorumluluk, gönüllülük, Kızılay, afet, acil durum, ilk yardım, deprem, tsunami, yangın, rüzgâr ve rüzgâr fırtınaları, hortumlar, kar fırtınası, çığ, gök gürültülü sağanak yağışlar, seller, heyelanlar, çamur akıntıları, güneşlenme süreleri, sıcak hava dalgaları, orman yangınları ve küresel iklim değişikliği başlıkları altında;

öğrencilerin, ailelerin ve öğretmenlerin afetler, afetlere hazırlık, güvenlik, sosyal sorumluluk, gönüllülük ve insani değerler konularında bilinç düzeylerinin artırılması hedeflenmektedir. Ayrıca oluşturulan öğretmen



kitabında, öğrenci kitabının kaynak kitap olarak kullanımıyla ilgili rehber bilgiler ile öğretmenlerin doldurması için ayrılmış değerlendirme formları da bulunmaktadır

Kızılay ile Güvenli Yaşamı Öğreniyorum Projesi çerçevesinde, şu ana kadar Türkiye genelinde 753.563 adet öğrenci kitabı, 46.926 adet öğretmen kitabı ve 234.000 adet sınıf takvimi basılarak dağıtılmıştır.

Yeşil Havaalanı Projesi

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SGHM) tarafından yürütülen Yeşil Havaalanı Projesi kapsamında havaalanlarında faaliyet gösteren kuruluşların çevreye ve insan sağlığına, verdikleri veya verebilecekleri zararların sistematik bir şekilde azaltılması ve mümkün ise ortadan kaldırılabilmesi için çalışmalar başlatılmıştır. Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) sorumluluğundaki havaalanlarına yönelik olarak gerçekleştirilen proje kapsamında iki adet eğitim düzenlenmiştir.

Sera Gazı Yönetimi, Karbon Ayak İzi Raporu ve İklim Değişikliği Programı Eğitimi, Ankara Esenboğa Havalimanı eğitim tesislerinde 20-24 Mayıs ve 27-31 Mayıs 2013 tarihleri arasında iki grup halinde gerçekleştirilmiştir.

Sera Gazı Hesaplama Uzmanı Eğitimi, Dalaman Havalimanı eğitim tesislerinde 20-23 Mayıs ve 27-30 Mayıs 2012 tarihleri arasında iki grup halinde gerçekleştirilmiştir.

Yeşil Havaalanı Projesi dahilinde Dalaman, Bodrum Milas ve Erzurum Havalimanı Başmüdürlükleri ile Adıyaman, Hatay, Bursa Yenişehir, Uşak, Balıkesir Koca Seyit, Amasya Merzifon, Nevşehir Kapadokya, Şanlıurfa GAP, Elazığ, Isparta Süleyman Demirel, Malatya, Samsun Çarşamba ve Konya Havalimanı Müdürlükleri olmak üzere 16 havalimanı Yeşil Kuruluş unvanı almıştır. Ayrıca, DHMİ sorumluluğunda özel sektör tarafından işletilen TAV İstanbul Terminal İletmeciliği A.Ş., Muğla Dalaman ATM Havalimanı Yapım ve İşletme A.Ş., Fraport IC İÇTAŞ Antalya Havalimanı Terminal ve Yatırım İşletmeciliği A.Ş., TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş., TAV Esenboğa Yatırım Yapım ve İşletme A.Ş. olmak üzere 5 terminal işletmeciliği de Yeşil Kuruluş unvanı almıştır.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün Faaliyetleri

OSİB Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün düzenlemiş olduğu ulusal eğitim faaliyetleri ve toplantılar şu şekildedir:

- Çölleşme ve Erozyonla Mücadele (ÇEM) Genel Müdürlüğü Erozyon Kontrolü Dairesi tarafından 16-18 Ekim 2012 tarihinde Afyonkarahisar İl'inde "Kurak Mıntıka Ağaçlandırmaları Eğitimi" düzenlenmiştir.
- Çölleşme ve Erozyonla Mücadele (ÇEM) Genel Müdürlüğü Erozyon Kontrolü Dairesi tarafından 24-27 Nisan 2013 tarihinde Konya İl'inde "Kurak ve Yarı kurak Alan Eğitimi" düzenlenmiştir.
- Erozyon Kontrolü Hizmet İçi Eğitimi" 21-24 Mayıs 2013 tarihleri arasında Denizli İli'nde gerçekleştirilmiştir.
- 3-6 Aralık 2013 tarihleri arasında "Çölleşme ile Mücadele Konulu Hizmet İçi Eğitim"i Afyon'da düzenlenmiştir.
- "Çölleşme ve Erozyon Yönetimi Temel Esasları" konulu hizmet içi eğitim programı 17-19 Şubat 2014 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleştirilmiştir.
- 05-08 Mayıs 2014 tarihleri arasında Iğdır İli'nde "Iğdır Yöresi Rüzgâr Erozyonu ve Çölleşme" konulu hizmet içi eğitim programı gerçekleştirilmiştir.



- "Erozyon Kontrolü ve Mera Islahı" Konulu Hizmet İçi Eğitim Malatya İl'inde 12-16 Mayıs 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.
- Kurak ve Yarı Kurak Alanlar" Konulu Hizmet İçi Eğitim Programı 26-29 Mayıs 2014 tarihleri arasında Nevşehir'de gerçekleştirilmiştir.
- "Çölleşme ve Erozyon Yönetimi Temel Esasları" konulu hizmet içi eğitim programının 17 Eylül 2014 tarihinde Konya ilinde açılışı yapılmış, 18 Eylül tarihinden itibaren arazi programlarıyla devam edip 20 Eylül tarihinde tamamlanmıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Faaliyetleri

OSİB MGM'nin iklim değişikliği konusunda yaptığı eğitim, bilgilendirme ve kapasite geliştirme faaliyetleri, yayınları, düzenlediği toplantı ve çalıştaylar Tablo 9.6'da verilmiştir.

Tablo 9.6 MGM'nin faaliyetleri

Faaliyet	Türü	Hedef Kitle	Açıklamalar
Yeni Senaryolarla Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları Değerlendirmesi	Yayın	Kamu kurumları, üniversiteler, uluslararası kuruluşlar	2013 yılı Aralık ayında rapor olarak yayınlanmıştır.
Bölgesel İklim Modeli Projeksiyonları Sonuçlarının Değerlendirilmesi	Çalıştay	Kamu kurumları ve üniversiteler	22 Ekim 2013 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilmiştir.
Bölgesel İklim Modeli Uygulamaları ve İklim Projeksiyonlarının Geliştirilmesi Eğitimi	Eğitim	Kurum içi	Eğitimin ilk aşaması 20-21 Mayıs 2013, ikinci aşaması 02-06 Eylül 2013, üçüncü aşaması 02-04 Ekim 2013 ve son aşaması 27-28 Kasım 2013 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.
Uluslararası Katılımlı İklim Değişikliği İzleme ve Değerlendirme Çalıştayı	Çalıştay	KKTC Meteoroloji Servisi	25-27 Eylül 2013 tarihlerinde Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin Lefkoşa şehrinde düzenlenmiştir.
Türkiye Akarsu Havzaları İçin İklim Projeksiyonları	Yayın	Kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler	2014 yılı Mart ayında rapor olarak yayınlanmıştır.
Türkiye Kuraklık Değerlendirmesi	Yayın	Kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler	2014 yılı Mart ayında rapor olarak yayınlanmıştır.
İklim Modeli Çıktılarının Yorumlanması Eğitimi	Eğitim	İklim Değişikliği İhtisas Heyeti üye kuruluşları	26-28 Mart 2014 tarihlerinde MGM Uluslararası Bölgesel Eğitim Merkezi'nin Ankara tesislerinde gerçekleştirilmiştir.
İstanbul Uluslararası Su Forumu kapsamında "Yeni Senaryolarla Türkiye'de İklim Değişikliği" konu başlıklı yan etkinlik	Bilgilendirme	Kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler, uluslararası kuruluşlar	Etkinlik, Orman ve Su İşleri Bakanlığı organizasyonu ile 29 Mayıs 2014 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilmiştir.
Türkiye Kuraklık Değerlendirmesi Raporu Gözden Geçirme Toplantısı	Kapasite Geliştirme	Kamu Kurumları	10 Mart 2014 tarihinde Ankara'da düzenlenmiştir.
İDHYKK Uyum Çalışma Grubu Üyelerini Bilgilendirme Toplantısı	Kapasite Geliştirme	İDHYKK Uyum Çalışma Grubu Üyeleri ve İklim Değişikliği İhtisas Heyeti Üyeleri	21 Ekim 2014 tarihinde MGM'de gerçekleştirilmiştir.

Tablo 9.6 MGM'nin faaliyetleri (devam)

Faaliyet	Türü	Hedef Kitle	Açıklamalar
İklim İzleme ve Değerlendirme İhtisas Grubu Toplantıları	Kapasite Geliştirme	İhtisas Grubu Üyeleri	Toplantılar 18 Şubat, 28 Mayıs, 30 Eylül ve 23 Aralık 2013; 25 Mart, 23 Haziran ve 25 Eylül 2014 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.
İklim Değişikliği İhtisas Heyeti Toplantıları	Kapasite Geliştirme	SYGM, ÇEM, OGM, DSI ve DKMP	Toplantılar 16 Ocak, 29 Mayıs, 22 Ekim ve 25 Aralık 2013; 28 Mart, 26 Haziran, 25 Eylül ve 25 Aralık 2014 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Tarımsal Yayım Hizmetleri Projesi

Proje, iklim değişikliğine uyum kapsamında bilinçli ve tasarruflu su kullanımı için çiftçi eğitim ve yayım faaliyetlerinde çalışmak üzere sulama yayımcısı yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Eğitim, Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı yürütücülüğündeki projenin hedef kitesini bakanlık personeli ve sulama yayımcıları oluşturmaktadır.

Ülkemizde sulanan alan düşünüldüğünde, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde 3853 sulama yayımcısına ihtiyaç duyulmaktadır. 1996-2013 tarihleri arasında Bakanlık bünyesinde sulama yayımcısı olarak sertifikalandırılan teknik eleman sayısı 1465 olup, ihtiyaç duyulan rakamın yaklaşık %38'ine ulaşılabilmektedir. Tarımsal Yayım Hizmetleri Projesi devam etmektedir.

Çiftçi Eğitim ve Yayım

Faaliyet kapsamında Su Kullanıcı Örgütlerine üye çiftçiler ve İl Özel İdaresinden gelen talepler üzerine tarımsal sulama, kanal projeleme, basınçlı sulama sistemleri, modern sulama, hidrolik tasarım konularında bir veya iki hafta süreli eğitim programları gerçekleştirilmektedir. Ayrıca su kaynaklarının korunması, doğal kaynaklar ve biyolojik çeşitlilik, küresel ısınma, yüzey sulama ve damla sulama konularında çiftçi toplantıları planlanmaktadır. gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinde 2008-2011 yılları arasında 151 teknik personel ve 155 çiftçi eğitilmiştir. Ayrıca gerçekleştirilen 160 çiftçi toplantısına 2070 çiftçi katılmıştır.

Ayrıca, faaliyet kapsamında 2015 yılında Su Kullanıcı Örgütleri üye ve personelinden 160 kişinin uygulamalı olarak eğitilmesi hedeflenmiş, 400 çiftçinin yeni sulama teknolojilerinin sergilendiği tarım fuarlarına götürülmesi planlanmaktadır.

Kadın Çiftçi Eğitimi İşbirliği Protokolü

2012 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Türkiye Ziraat Odaları Birliği Arasında imzalan Kadın Çiftçi Eğitimi İşbirliği Protokolü ile kırsal alanda yaşayan ve çiftçilikle uğraşan kadınların tarımsal ve sosyal konularda eğitilmesi ve kurumlar arası işbirliğinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Kadın çiftçilere yönelik protokol kapsamında belirlenen "iklim değişikliği, kooperatifçilik, girişimcilik-liderlik, sosyal güvenlik, toplumsal cinsiyet eşitliği, kadına yönelik şiddet, kişi hak ve özgürlükleri" konularının yanı sıra, kadın çiftçilerin ihtiyaçları doğrultusunda belirlenen konuları da içeren eğitim programı protokol tarafları ile ortaklaşa uygulanmaktadır.

5 pilot ilde başlatılan çalışmada, 2012 yılında iklim değişikliği konusunda il müdürlüklerinden 35 teknik personele eğitici eğitimi verilmiş, 5 pilot ilde toplam 771 kadın çiftçi eğitim almıştır. 2013 yılında 25 teknik personel, 2014 yılında ise 27 teknik personel eğitici eğitimine katılmıştır. 2014 yılı itibarı ile protokol çalışması 81 ilimizde yaygınlaştırılmıştır. 81 ilimizde kadın çiftçilere yönelik eğitim çalışmalarının 2015 yılının Temmuz ayı sonunda tamamlanması planlanmaktadır.

9.4. Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi

İklim değişikliği konusunda gerçekleştirilmiş olan örnek bilinçlendirme faaliyetlerinden bazıları aşağıda sıralanmıştır.

AB – Türkiye Oda Forumu II Projesi (ETCF II)

2011 yılı Haziran ayında Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ve EUROCHAMBERS işbirliğinde başlatılan “AB-Türkiye Oda Forumu” Projesi'nin hedef kitlesini; sanayi ve/veya ticaret odaları, oda çalışanları ve özel şirketler oluşturmaktadır. Proje çerçevesinde, AB Çevre Müktesebatına uyum düzeyinin ölçülmesi amacıyla bir anket düzenlenmiştir. Anket çalışmalarının uygulanması için seçilen 242 firma tek tek ziyaret edilerek AB Çevre Müktesebatı konusunda (ÇED, IPPC, Sera Gazı Emisyonları Direktifi, Seveso Direktifi, Uçucu Organik Maddeler, Atık, Büyük Yakma Tesisleri, Çevresel sorumluluk v.s.) kapsamlı anketler gerçekleştirilmiştir.

Haziran 2014 tarihinde tamamlanan proje sonucunda; AB müktesebat denetimi sayesinde, Türk odalarının ve şirketlerinin AB Çevre Müktesebatı ve mevzuatı hakkında farkındalığı artmıştır. Odaların projeden sonra da projeden bağımsız bir şekilde bu denetimleri gerçekleştirmeye devam etme kapasitesi oluşturulmuştur. Ayrıca, 242 Türk şirketi çevre konusunda AB yasal düzenlemelerine uyum düzeyleri konusunda denetlenmiş ve müktesebat denetimlerinin sonuçlarına dayalı olarak bir rapor hazırlanmıştır.

17 Haziran “Dünya Çölleşme İle Mücadele Günü” Etkinlikleri

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de çölleşme tehlikesine karşı kamuoyunun dikkatini çekmek, bilgilendirmek ve farkındalık oluşturmak amacıyla her yıl değişik etkinliklerle “Dünya Çölleşme ile Mücadele Günü” kutlanmaktadır.

Ulaştırma Sektöründe İklim Değişikliğine Uyum Çalıştayı

Avrupa Birliği Teknik Destek ve Bilgi Değişimi (TAIEX) programı kapsamında, ulaştırma sektörünün, iklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki etkilerine uyumu konusunda bilgi ve farkındalığını artırmak amacıyla, yaklaşık 100 katılımcı ile 20-21 Mart 2014 tarihlerinde Ankara’da “Ulaştırma Sektöründe İklim Değişikliğine Uyum” çalıştayı düzenlenmiştir. Bakanlıklar, kuruml ve kuruluşlar, büyükşehir belediyeleri, üniversiteler, özel sektör, birlikler ve odalar hedef kitleyi oluşturmuştur.

Ülkemizde ulaştırma sektörünün iklim değişikliği etkilerine uyumuyla ilgili bilgi ihtiyacını gidermek, kamu ve özel sektörde bu konuyla ilgili farkındalığı ve kapasiteyi artırmak ile önümüzdeki dönemde gerçekleştirilmesi planlanan projelere temel oluşturması amacıyla gerçekleştirilen çalıştaya geniş katılım sağlanmış ve bilgi alışverişinde bulunulmuştur. Konuyla ilgili yabancı uzmanların yaptığı sunum ve bilgilendirmeler ışığında, ulaştırma altyapılarının iklim değişikliği etkilerine uyumuyla ilgili alınması gereken tedbirler ve sektördeki ihtiyaçlar belirlenmeye çalışılmıştır.

MEB-OSİB Protokol

MEB ile OSİB arasında, meteorolojik faaliyetlerin ve ürünlerin okullarda ve yaygın eğitim kurumlarında tanıtımına ilişkin işbirliği protokolü 04.03.2014 tarihinde imzalanarak yürürlüğe girmiştir. Protokol, okullarda ve yaygın eğitim kurumlarında meteorolojik faaliyetler ve ürünlerin tanıtılarak bunlara nasıl erişilebileceğine dair seminerler düzenlenmesini ve kamuoyunun bilinçlendirilmesini amaçlamaktadır.

Meteoroloji il müdürlüklerinden görevlendirilen uzmanlar belirlenen okullara giderek seminerler vermeye 2014 yılının Nisan ayı itibarıyla başlamıştır. Eğitimler kapsamında öğrenciler, Meteoroloji Bilimi'nin günlük yaşam ile etkileşimi; meteorolojik afetlerden korunma yöntemleri, hava tahmini takibi ile yapılacak olan planların zamanlama ve ekonomi açısından yararları ayrıca doğal kaynaklarımızın tüketim hızı ile yenilenebilir enerjinin önemi gibi konularda bilinçlendirilmiştir.

Pilot İklim Değişikliği Uyum Piyasası Araştırması: Türkiye Projesi

Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Dünya Bankası'na bağlı Uluslararası Finans Kuruluşu (IFC) ve ÇŞB işbirliğinde "Türkiye İklim Değişikliğine Uyum Çalışması" Eylül 2011'den itibaren ülkemizde uygulanmaya başlanmış ve 2013 yılı sonunda tamamlanmıştır. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği projeye yoğun destek vermiştir. Projenin amacı, iklim değişikliğinin yarattığı yeni koşullara ayak uydurmada Türk iş dünyasının rolünü belirlemek ve özel sektörün iklim değişikliği karşısında kırılgan olmaması için gereken önlemleri tespit etmektir. Söz konusu proje, Kyoto Protokolü, iklim değişikliği, karbon ticareti ve önümüzdeki dönemlerde karşılaşılabilecek yaptırımlara karşı alınması gereken önlemler konularında Türk şirketlerinin bilgilendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Proje kapsamında TOBB öncülüğünde Ankara'da 1 çalıştay ve 2 bilgilendirme toplantısı, İstanbul'da 1 çalıştay ve 1 bilgilendirme toplantısı, Bursa, Gaziantep ve Antalya İllerinde birer çalıştay gerçekleştirmiştir. Çalıştaylarla sektörün, iklim değişikliği ve çevre konusunda bilincinin artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, proje kapsamında TOBB'un internet sitesi üzerinden iklim değişikliğiyle ilgili bir anket çalışması düzenlenmiştir. Tüm çalışmalar sonucunda, özel sektörün iklim değişikliği ile ilgili riskleri yönetebilmesi ve bu alandaki fırsatların ortaya çıkarılabilmesi için kapsamlı bir kılavuz hazırlanmıştır.

Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ulusal Eylem Planı (2009-2013) - Kadın ve Çevre

Sürdürülebilir ve ekolojik açıdan doğru olan tüketim ve üretim biçimleri ile doğal kaynakların kullanımı ve yönetimine ilişkin yaklaşımların geliştirilmesinde; ayrıca, tüketici, üretici, eğitimci ve ailelerinin bakımından sorumlu kişiler olarak, hem bu neslin hem de gelecek kuşakların hayat standardı ve bunun sürekliliğinin sağlanmasında kadınların önemli bir rolü bulunmaktadır. Bu sebeple kadınların çevre konusunda eğitilmeleri ve özellikle de bilinçlendirilmeleri oldukça önemlidir. Bu kapsamda yapılan çalışmalardan birisini hazırlanan "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ulusal Eylem Planı (2008-2013)" oluşturmaktadır.

Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü'nün koordinasyonunda ilgili tüm tarafların katkı ve katılımıyla Pekin Eylem Platformu'nda belirlenen kritik alanlar esas alınarak hazırlanan Eylem Planı'nda yer alan sekiz konu başlığından birisi de "Kadın ve Çevre"dir.

Kadın ve Çevre başlığı altında;

- Çevre verilerinin cinsiyet temelinde ayrılaştırılması, kadın ve çevre konusunda araştırma ve bilimsel çalışmaların artırılmasının sağlanması,
- Kadınların çevre konusunda alınacak kararlarda etkin olmalarının sağlanması,
- Çevre politikalarının etkin uygulanmasında kadınların rolünün güçlendirilmesi,
- Başta kırsal kesim kadını olmak üzere kadınların kırsal ve kentsel olumsuz çevre koşullarına karşı korunması, güçlendirilmesi ve yaşam standartlarının yükseltilmesi

hedeflerine yer verilmiştir. Eylem Planı her bir hedef altında belirlenen stratejilerin gerçekleştirilmesinden sorumlu olan kurum ve kuruluşlar ile 6 aylık dönemsel toplantılar ve raporlar yoluyla izlenmiştir. Söz konusu Eylem Planı güncelleme çalışmaları devam etmektedir. (ASPB, 2014).

Enerji Çocuk Projesi

Enerji Çocuk Projesi, ülke genelindeki 5. 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerine enerji verimliliği bilincinin ve algısının kazandırılması amacıyla başlatılmıştır. MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü ile Enerji Verimliliği Derneği arasında imzalanan iş birliği anlaşması ile çocuklara tiyatro, çizgi film, bilgisayar oyunları ve diğer görsel faaliyetlerle bilinçlendirme çalışmalarının yapılması ve evlerdeki enerji tüketiminin azaltılması hedeflenmektedir. Türkiye genelinde belirlenen 21 pilot ilde -Trabzon, Adana, Ankara, Bursa, Denizli,

Diyarbakır, Edirne, Gaziantep, Hakkari, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Kocaeli, Konya, Malatya, Mersin, Sinop, Şanlıurfa, Van- uygulama çalışmaları yapılmaktadır.

Proje kapsamında, MEB'e bağlı resmi ve özel ortaokullarda 2014-2015 eğitim/öğretim yılı faaliyet planı yapılmıştır. 21 pilot ilde enerji verimliliği ile ilgili tiyatro gösterimi çalışmaları yapılmıştır. Her ilden belirlenen okullarda enerji kulüpleri oluşturulmuştur. Enerji Verimliliği Derneği tarafından kulüplerde kullanılmak üzere pano, broşür ve afiş gibi materyaller pilot okullara gönderilmiştir. Ocak 2015 tarihinde 21 pilot ilden gelen temsilci öğretmen ve öğrenciler ile İstanbul'da toplantı yapılmıştır.

İklim Değişikliğinin Etkileri ve İklim Değişikliklerine Uyum Konularında Farkındalık Geliştirme Projesi

ÇŞB tarafından desteklenen ve TÜBİTAK- Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) işbirliği ile gerçekleştirilen "İklim Değişikliğinin Etkileri ve İklim Değişikliklerine Uyum Konularında Farkındalık Geliştirme" projesi iklim değişikliğine dikkat çekmek ve alınacak önlemler konusunda farkındalık yaratmak amacıyla yapılmıştır. Proje kapsamında;

- Türkiye'nin 4 coğrafi bölgesinden (Karadeniz, İç Anadolu, Ege ve Marmara Bölgeleri) belirlenen 8 pilot ilden (Trabzon, Samsun, Konya, Kayseri, Muğla, İzmir, Bursa, Edirne) 120 ortaöğretim öğretmenine yönelik iklim değişikliği seminerleri düzenlenmiştir.
- 120 ortaöğretim öğrencisi ve 60 öğretmen adayı üniversite öğrencisine yönelik İklim Değişikliği Kampları düzenlenmiştir.
- İklim değişikliğinin etkilerinin kamuoyuna aktarılması için proje kapsamında kamu spot filmi hazırlanmıştır.
- İklim değişikliği konulu resim ve kompozisyon yarışması düzenlenmiştir.



Dünya Saati

Dünya Saati, Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF)-Türkiye tarafından 2008 yılından beri ülkemizde yürütülmektedir. 2010 yılında 230'un üzerinde kurum ve yaklaşık 5.000 kişinin katıldığı Dünya Saaati'ne, Boğaziçi Köprüsü'nde ışıklarını kapatarak destek vermiştir. 2011 yılında 20.000'den fazla kişi ve 250'nin üzerinde kurum dünyanın geleceği için güçlerini birleştirmiştir. Boğaziçi Köprüsü'nün yanı sıra Ankara Opera Binası ve Kastamonu Kalesi de uygulamaya destek vermiştir. 2012 yılında ise Türkiye'de kendi rekorunu kıran Dünya Saati'ne 75.000'den fazla insan ve 400'ün üzerinde kurum katılmıştır. Boğaziçi Köprüsü ile birlikte Fatih Sultan Mehmet Köprüsü, Dolmabahçe Sarayı ve Saat Kulesi, Beylerbeyi Sarayı, Küçüksu Kasrı, Galata Kulesi, Aya Sofya Müzesi ilk defa Dünya Saati için ışıklarını kapatmıştır. 2013 yılında #dominoetkisi kampanyasıyla 70.000'den fazla insan kampanyaya destek vermiş ve Türkiye'nin farklı şehirlerinden onlarca sembolik yapının ışıkları kapanmıştır (Dünya Saati, 2014).

Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği Farkındalığı ve İklim Değişikliği Projesi

GEF'in finansal desteği ile ETKB YEGM tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile birlikte yürütülen Türkiye'de Enerji Verimli Ürünlerin Piyasa Dönüşümü Projesi (EVÜDP) Hibe Programı kapsamında desteklenen ve Kadir Has Üniversitesi tarafından yürütülerek Eylül 2014'te tamamlanan Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği Farkındalığı ve İklim Değişikliği Projesi, iklim değişikliği ile enerji verimliliği arasındaki ilişkinin anlaşılmasını amaçlamaktadır. Proje, anneleri ve çocukları iklim değişikliği riskleri konusunda eğitmeyi hedeflemektedir.

Proje kapsamında farkındalığın artırılması amacı ile “Evde Enerji Tasarrufu İçin Pratik Bilgiler Kitabı”, “Çocuklar İçin Elektrikli Ev Aletleri Kitabı” hazırlanmıştır. “Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği Oyunu” ile çocukların elektrikli ev aletlerini kullanırken enerji verimliliğini göz önünde bulundurması konusunda bilinçlendirilmeleri sağlanmıştır. Ayrıca internet üzerinden anket çalışması gerçekleştirilmiştir. (Enerji Farkındalığı, 2014).

9.5. Kamuoyunun Bilgiye Erişimi

Türkiye’de iklim değişikliği ile ilgili erişim televizyon programları ve haberleri, internet, gazete ve dergiler gibi kaynaklardan sağlanmaktadır. 2012 yılında yapılan bir araştırmaya göre iklim değişikliği çevre konularında bilgiye erişim kaynaklarını; televizyon programları (%46,7), televizyon haberleri (%43,9), aile üyeleri (%28,6), arkadaş ve komşu gibi yakın çevre (%24,2), gazete haberleri (%19,5), üniversiteler ve bilim adamları (%17), öğretmenler (%11,4), din görevlileri (%8), reklamlar (%7,6), internet haberleri ve siteleri (%5,7), siyasi otoritelerin yaptığı açıklamalar (%4,4), sivil toplum kuruluşları ve dernekler (%3,9), muhtarlar (%3,5) ve dergiler (%0,5) oluşturmaktadır (ÇŞB, 2012).

2013 yılı istatistiklerine göre; Türkiye’deki 16-24, 25-34 ve 35-44 yaş aralığındaki bireylerin sırasıyla %73’ü, %67,1’i ve %63,7’si internet kullanmaktadır. 45 yaş ve üstü bireylerin internet kullanım oranları azalırken televizyon izleme oranları artmaktadır. 2013 yılında Türkiye’de günlük ortalama 4,81 saat televizyon izlenmektedir (TÜİK_c, 2013; SBT, 2014). Bu oranlar düşünüldüğünde özellikle uygun nitelikteki televizyon programlarının uygun saatlerde hedef kitlelere ulaştırılması; ayrıca, internet siteleri üzerinden çevre ve iklim değişikliği ile ilgili bilgiye ulaşım yüzdesinin artırılması önem taşımaktadır. Kamuoyunun bilgiye erişimini sağlayan örnek kaynaklar televizyon, internet, gazete ve dergiler olmak üzere üç kategoride toplanabilir.

9.5.1 Yayınlar

Çevre ve iklim değişikliği ile mücadele konularında televizyonlarda yayınlanan kamu spotları ve kısa filmler kamuoyunun bilinçlendirilmesi açısından önemlidir. Ülkemizde ağaçlandırma, geri dönüşüm, küresel ısınma, enerji verimliliği gibi çevresel konularda farklı kamu spotları, belgeseller, programlar ve kısa filmler yayınlanmaktadır. Aşağıda iklim değişikliği ile ilgili hazırlanan yayınlara bazı yazılı ve görsel örnekler verilmiştir.

İklim Değişikliği: ÇŞB tarafından hazırlanan 97 saniyelik “İklim Değişikliği” kamu spotu, bireysel olarak iklim değişikliği ile mücadele edilebileceği konusuna dikkat çekmekte ve iklim değişikliğiyle mücadele etmek için yapılabilecekler konusunda kamuoyunda farkındalık oluşturmaktadır.

İklimin Sesini Dinle: ÇŞB Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 5 dakikalık film, iklim değişikliğine uyum konusunu vurgulamaktadır. İklim dayanıklı verimli türlere yönelim, zararlı böceklerle karşı önlemler alınması, iyi tarım uygulamaları ve organik gübreye geçilmesi, yenilenebilir enerjinin önemi ve enerji verimliliğinin artırılması filmin içeriğini oluşturmaktadır (ÇŞB_b, 2014).

Tarım TV: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı tarafından gerçekleştirilen Tarım TV uygulamasıyla 2010 yılı itibarıyla çiftçilere yönelik eğitim ve yayım



Kaynak: ÇŞB, 2014

faaliyetleri yapılmaktadır. Ayrıca, 2007-2009 yılları arasında hazırlanan 27 adet eğitim filmi yerel ve ulusal kanallara gönderilerek hedef kitlelere ulaşılması amaçlanmıştır. Bu filmlerin listesi Tablo 9.7'de verilmiştir.

Tablo 9.7 Çiftçilere yönelik yayınlanan eğitim filmleri

Eğitim Filmleri	
<ul style="list-style-type: none">• Küresel Isınma ve Tarım• Su ve Toprak• Tarımda Suyun Kullanılması• Damla Sulama Yöntemi• Yağmurlama Sulama Yöntemi• Çölleşme• Toprak ve Su Muhafazası• Yem Bitkileri• Çayır ve Meralar• Zirai Mücadele Yöntemleri-1• Zirai Mücadele Yöntemleri-2• Topraksız Tarım• Sulamanın Önemi, Toprak, Bitki, Su İlişkisi 1	<ul style="list-style-type: none">• Sulamanın Önemi, Toprak, Bitki, Su İlişkisi 2• Sulamanın Önemi, Toprak, Bitki, Su İlişkisi 3• Yüzey Sulama Yöntemi• Tuzluluk ve Drenaj• Tarlanın Sulamaya Hazırlanması• Organik Tarım• Erozyon Sorunu• Anız Yakmanın Zararları• Minimum İşlemeli Tarım (Korumacı Tarım)• Gübreler ve Gübreleme• Torf• Leonardit• Toprak Örneklerinin Alınması

İklim Değişikliği Kapsamında Sanayide Teknoloji İhtiyaç Değerlendirmesi ve Sera Gazı Azaltım Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi:

8.2.5 ve 7.1.1. bölümlerinde ayrıntılı olarak açıklanan İklim Değişikliği Kapsamında Sanayide Teknoloji İhtiyaç Değerlendirmesi ve Sera Gazı Azaltım Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi kapsamında tüm sanayinin (büyük ölçekli işletmeler ve KOBİ'ler) yararlanacağı iklim değişikliğiyle mücadele konusunda kılavuz bir kitap ile birlikte seçilen yedi sektörün herbirine özel (Demir-Çelik, Şeker, Çimento, Kireç, Cam, Seramik, Petrokimya) özel iklim değişikliğine uyum, emisyon azaltımı ve teknolojik uygulamalarla ilgili sektörel bilgilerin yer aldığı yedi ayrı sektörel kitap hazırlanmış ve ön baskıları yapılmıştır.

9.5.2 İnternet Siteleri

İnsanların büyük bir bölümü kolay ve ucuz olması, sebebiyle internet üzerinden bilgiye erişimi tercih etmektedir. Bu nedenle internet siteleri aracılığı ile bilinçlendirme çalışmalarını sürdürmek büyük kitlelerin bilgiye erişimini sağlayabilir. Ülkemizde iklim değişikliği konusunda bakanlıkların çevre, eğitim veya iklim ile ilgili birimlerinden bilgi sağlanabilir. Bakanlıklar dışında iklim değişikliği ile ilgili bilgi edilebilecek internet sitelerine örnekler aşağıda sıralanmıştır:

www.cevreonline.com adresinde; çevre kirliliği, küresel ısınma, enerji ve emisyon gibi iklim değişikliği ile direkt ilgili konulara ek olarak kamuya çevre mevzuatı, çevre hukuku, atıklar, gürültü, su ve çevre izinleri gibi konularda da ayrıntılı bilgiler sunulmaktadır.

<http://www.tema.org.tr> adresinde; Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıklarını Koruma Vakfı'nın gerçekleştirmiş olduğu tüm projeler hakkında bilgi vermektedir. Sürdürülebilir bir çevre için gerçekleştirilen projelerde görev almak isteyen veya başta bulunmak isteyen gönüllüler site aracılığıyla yetkililere ulaşabilmektedir. Mevcut durumdaki gönüllü sayısı 500.000'in üzerindedir. Çevre Kütüphanesi erozyon, çölleşme, toprak, tarım, orman, su, biyolojik çeşitlilik, enerji ve iklim değişikliği ile ilgili bilgiler sunmaktadır.

www.eniva.org.tr adresinde; Enerji ve İklim Değişikliği Vakfı enerji kaynaklarının aranması, üretimi, nakli ve tüketimi süreçlerinde çevrenin korunması, iklim değişikliğinin önlenmesi ve verimliliğin artırılmasına yönelik

Ar-Ge, bilgilendirme ve kamuoyu oluşturma ile ilgili yürüttüğü faaliyetleri ve bu faaliyetlerin sonuçlarını yayınlamaktadır. Konu ile ilgili toplantılar, güncel yayınlar ve projeler ile ilgili açıklamalar yapılmaktadır.

www.temizuretim.gov.tr adresinde; iklim değişikliğinin önlenmesi ve etkilerinin azaltılması sürecinde önemli bir yere sahip olan sürdürülebilir üretim alanındaki güncel gelişmelere ve kaynaklara erişim sağlanabilmektedir

Bunlar dışında www.turcev.org.tr, www.tucev.org, www.suvakfi.org.tr, www.docev.org.tr ve www.cevreciyiz.com bilgi alınabilecek internet sitelerinden bazılarıdır.

9.5.3 Gazete ve Dergi Haberleri

Son yıllarda iklim değişikliğinin sebep olduğu çevresel felaketlere ait haberler endişe verici hale gelmektedir. Küresel ısınma, kuraklık, sel baskınları, hava kirliliği, buzulların erimesi, hayvanların neslinin tükenmesi, doğla kaynakların azalması gazete ve dergilerde yer alan haberlerin konularından bazıalarını oluşturmaktadır. Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de özellikle son yıllarda iklim değişikliğinin olumsuz etkileri dikkat çekici seviyede artmış ve haberlere yansımıştır. Gazete ve dergilerde yer alan haberlere örnekler aşağıda verilmiştir:

Van Gölü Giderek Küçülüyor (19.11.2014)

“Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Faruk Alaeddinoğlu, 50 yıl sonra Van Gölü’nde hem dikey hem de yatay boyutta ciddi bir düşüş yaşanacağını belirterek, ‘Şu an itibarıyla elde ettiğimiz istatistik verilere göre göldeki seviyede 2 metre 23 santimetrelilik bir düşüş olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz’ dedi.”

Haberde göl seviyesindeki değişime küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu belirtilmiştir (Milliyet, 2014).



Kaynak: Milliyet,2014

Kuraklıktan kırılan İstanbul’u sel aldı (02.06.2014)

“Son yılların en kurak kışını yaşayan İstanbul’da birdenbire boşalan sağanak yağışlar sellere neden oldu. Bugün öğleden sonra başlayan şiddetli yağışlar nedeniyle özellikle Avrupa yakasında Bağcılar, Halkalı, Esenler, Bakırköy ile çevre ilçelerde alt geçitleri ve yolları su bastı araçlar yolda kaldı. Anadolu yakasında ise Üsküdar ve Kadıköy’de taşkınlar ve su baskınları yaşandı. Üsküdar’da sahil kısmında sel suları duvarların boyunu aştı.” Haberde kuraklık ve sel gibi felaketlerin iklim değişikliğinin bir sonucu olduğu belirtilmiştir (Yeşil Gazete, 2014).



Kaynak: Yeşil Gazete, 2014

9.6. Kamuoyu Katılımı

İklim değişikliği konusundaki eğitim, öğretim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi faaliyetlerine bakanlıkların ilgili birimlerinin yanısıra, yerel yönetimlerin, özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının da katılımı önemlidir.

9.6.1 Yerel Yönetimlerin Katılımı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Genel Müdürlüğü çocuklara yönelik bilinçlendirme çalışması başlatmıştır. Geri dönüşüm, tüketimin azaltılması ve yolları, yeniden kullanım gibi konularda oluşturulan “Çocuk ve Eğlence Portalı” ile müzikli ve görsel bilgilendirme ile çocukların doğal kaynakların korunmasına yönelik farkındalığı arttırılmaktadır (İBB, 2014).

İstanbul Kadıköy Belediyesi'nin, iklim değişikliği ile mücadele ve enerji verimliliği faaliyetleri kapsamında 2012 yılından bu yana düzenlediği çalışmalar arasında; Ekolojiye Duyarlı Sürdürülebilir Yerleşke Kriterlerinin Belirlenmesi Projesi, Gri Su Kararı, Merkez Bina Güneş Kolektörü Projesi, Bahriye Üçok - Yeşil Kreş Projesi, Belediye Başkanları Sözleşmesi & Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, Kadıköy Belediyesi Hizmet Araçlarının Daha Düşük Emisyona Sahip Elektrikli Araçlarla Değiştirilmesi, Bisiklet Yolları, Evsel Nitelikli Atıksulardan Sulama Suyu Elde Edilmesi Projesi bulunmaktadır (Kadıköy Belediyesi, 2014).

Sakarya Büyükşehir Belediyesi

- Sakarya Büyükşehir Belediyesi ile Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye'nin birlikte yürüttüğü “Yarın Hava Nasıl Olacak?” iklim değişikliği eğitimleri kapsamında Gökyüzü Çadırı kurulmuş ve öğrencilere yönelik iklim değişikliği konulu eğitimler verilmiştir. 500 öğrencinin eğitim gördüğü etkinlikte ayrıca Planetaryum Çadırı kurulmuş ve sihirli küre, gezegen ve atmosfer olaylarının üç boyutlu sunumları yapılmıştır.
- Sakarya Büyükşehir Belediyesi ile Gold Standart Vakfı arasında 27 Mart 2013 tarihinde imzalanan “Sürdürülebilir Şehir Protokolü” ile Sakarya, Gold Standard Şehirleri Programı'na dahil olmuştur. Protokol kapsamında, yenilenebilir enerji, atık yönetimi, biyogaz, ulaşım, şehir aydınlatma sistemleri, ağaçlandırma, enerji verimliliği, kentsel dönüşüm ve eko-şehirler konularında eğitimler verilmiştir.
- Sakarya Büyükşehir Belediyesi ve Sakarya Ticaret Odası tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve GEF Küçük Destek Programı (SGP) desteğiyle, Gold Standard Vakfı paydaşlığında sürdürülebilir şehir çalışması kapsamında kamu binalarında enerji etkin uygulamaların teşvik edilmesi, yaygınlaştırılması ve kamuoyunda farkındalık yaratılması amacıyla “Sürdürülebilir Sakarya İklim Dostu Aydınlatma Projesi” uygulanmıştır. Proje kapsamında iki eğitim ve bir çalıştay gerçekleştirilmiştir.

Dört aşamalı olarak planlanan projede ilk olarak il çapında sera gazı emisyon envanteri taslağı geliştirildikten sonra, yapılan çalıştay ile yerel düzeyde mümkün olan en büyük katılım sağlanmış ve Sakarya İli iklim değişikliği stratejisi ve öncelikli eylemleri belirlenmiştir. Daha sonra ilk uygulama olan kamu aydınlatmaları alanında Büyükşehir Belediyesi binalarında LED teknolojisine geçişin sağlanması gerçekleştirilmiş ve projeyi anlatan 7 dakikalık kısa belgesel hazırlanmıştır.

- Sakarya Büyükşehir Belediyesi ile Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA) Teknik Destek Programı işbirliğinde “Küresel Isınmanın Etkileri ve İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Projesi” kapsamında 2014 yılında eğitim düzenlenmiştir. Verile eğitim, katılımcıların iklim değişikliği ile mücadele, sürdürülebilir enerji eylem planları ve AB Başkanlar Sözleşmesi, çevre ve iklim dostu yenilikçilik, küresel ısınma ile mücadelede uluslararası örgütlenme, yerel yönetimlerin kenstel dekarbonizasyonundaki sorumlulukları, yerel yönetimlere

kentsel ve enerji planlamanın entegrasyonu konularındaki bilgi birikimlerini ve farkındalığını arttırmıştır.

- Sera gazı emisyon envanteri oluşturma ve hesaplama konusunda verilen eğitimin yanısıra, Sera Gazı Emisyonlarının IPCC Metodlarına göre Hesaplanması Eğitimi Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nin düzenlemiş olduğu eğitim faaliyetlerindedir.

Antalya Büyükşehir Belediyesi

Kentlerin iklim değişikliği ve oluşturduğu tehditler ile etkileşimleri ele alınarak, iklim değişikliğinin sebep olduğu sorunlara ve iklim değişikliğine neden olan faaliyetlere ilişkin süreçlere yerel yönetimler tarafından müdahale girişimlerinin açıklanması amacıyla Antalya Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı hazırlanmıştır. Eylem planının hazırlanması sürecinde ilk olarak düzenlenen toplantılar şu şekildedir:

- Eğitim, bilgilendirme ve ekip belirleme toplantısı: İklim müzakereleri, kentler ve iklim değişikliği, sera gazı envanterinin önemi gibi iklim değişikliğini ilgilendiren farklı konularda sunumların yapıldığı, üst yönetimin de katıldığı eğitim ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirilmiştir.
- “İklim Değişiyor, Antalya Geleceğini Planlıyor” başlığı ile gerçekleştirilen ikinci toplantıda kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları, yerel yönetim birimleri ve tüm ilgili birey ve grupların katılımı ile “Kentın Fiziksel Gelişimi-Yapılı Çevre, Sanayi ve Hizmetler, Yenilenebilir Enerji, Ulaşım, Atık ve Atıksu Yönetimi, Tarım-Hayvan ve Ormancılık” ana temalarına yönelik grup çalışmaları yapılmıştır.

Enerjinin tüketimi konusunda tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen elektrikli cihaz alımını özendirme, ekonomik sürüş yöntemleri ile yakıt tasarrufu sağlamak gibi amaçlarla enerji verimliliği bilinçlendirme kampanyaları belirlenmiştir. Bu kapsamda, belediye bilgilendirme noktalarının oluşturulması, tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinliklerin düzenlenmesi ve ekonomik sürüş teknikleri eğitimlerinin verilmesi konusunda eylemler hedeflenmiştir.

Bilinçlendirme kampanyalarına toplamda 700.000 TL harcanmış, karşılığında enerji tüketiminde 148.571 MWh azaltım ve 78.985 CO₂e azaltımı gerçekleştirilmiştir (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2013).

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı tarafından yürütülen, Fransız Kalkınma Ajansı tarafından finansa edilen; Gaziantep Üniversitesi, Mavi Danışmanlık ve Fransız ICE Danışmanlık firmaları ile birlikte yürütülen Gaziantep İli İklim Eylem Planı 2010 yılında başlamıştır. İklim Eylem Planı şehrin mevcut sera gazı emisyon miktarları belirlenerek azaltılması konusunda yapılacak uygulamaları içermekte olup, Gaziantep'in sürdürülebilir lider bir şehir olması hedeflenmektedir. Çalışmalar büyük ölçeklerde gerçekleştirilmekte olup şehrin mevcut sera gazı emisyonları belirlenmiştir. Bu analizlerden elde edilen veriler doğrultusunda güncel ve gelecekte olası olabilecek sera gazı emisyonlarını azaltıcı uygulamalar belirlenmiştir. “Gaziantep Ekolojik Kent Projesi” ve “Gaziantep Ekolojik Bina Projesi” gerçekleştirilen diğer projelerdendir.

Eskişehir Tepebaşı Belediyesi

Sürdürülebilir çevre bilinci yaratmak adına Eskişehir Tepebaşı Belediyesi'nde ilköğretim öğrencilerine çevre eğitimleri verilmektedir. Çevresel problemler, ambalaj atıkları, evsel tehlikeli atıklar ve bitkisel atık yağların geri dönüşümü, enerji verimliliği ve küresel iklim değişikliği konularıyla ilgili bilgilendirme çalışmaları eğitimlerin kapsamını oluşturmaktadır. 2010 yılının Aralık ayından beri 3094 öğrenci ve 224 veli geri dönüşüm ve atık yönetimi konularında eğitim almıştır. Çocuklarda geri kazanım bilincinin oluşturulması amacıyla okullara yönelik yarışmalar ve teknik geziler de düzenlenmektedir (Tepebaşı Belediyesi, 2014).

9.6.2 Özel Sektörün Katılımı

Karbon Saydamlık Projesi-2014

Karbon Saydamlık Projesi (CDP), Türkiye’de 2011 yılında hayata geçirilmiştir. Karbon Saydamlık Projesi, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve doğal kaynakların korunması amacıyla iş dünyasının işleyiş şeklini değiştirmek üzere çalışmaktadır. CDP programları kapsamında her yıl, ülkelerin iklim değişikliği, çevre, su ve orman yönetimine yönelik önemli trend ve gelişmelerini gösteren kurumsal yanıtların detaylı analizini içeren raporlar yayınlanmaktadır. CDP değerlendirmesi kapsamında CDP İklim Saydamlık Liderliği ve CDP İklim Performans Liderliği olmak üzere iki tip liderlik bulunmaktadır. Her iki dalda şirketler ayrı değerlendirilmekte ve ödüllendirilmektedir.

Sabancı Üniversitesi Kurumsal Yönetim Forumu tarafından Akbank’ın ana sponsorluğu ve EY Türkiye’nin rapor sponsorluğuyla yürütülen CDP Türkiye’nin 2014 yılı raporu, 3 Kasım 2014, tarihinde yayınlanmıştır. 2014 yılı CDP İklim Saydamlık Liderleri Ödüllerini; Garanti Bankası, Coca-Cola İçecek, Zorlu Enerji Elektrik Üretim, Ekoten Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Noor Fındık alırken; CDP İklim Performans Liderliği ödülünü Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.almıştır. (CDP, 2014).

Garanti Bankası, 19 yıldır Doğal Hayatı Koruma Vakfı’nın ana sponsoru olarak, Türkiye’deki doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına ve korunmasına yönelik çalışmaların önemli bir bölümüne "Doğa için Garanti" sloganıyla, katkı sağlamaktadır. Kamuoyunun çevreyle ilgili konularda bilinçlenmesini sağlayarak, doğanın korunduğu daha temiz ve yaşanabilir bir dünya yaratılmasını amaçlayan Garanti Bankası’nın iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik, deniz, hayvanları koruma,su yönetimi ve sulak alanlar ve orman koruma projeleri bulunmaktadır. Garanti Bankası’nın desteği ile 12 yıldır yayımlanan Yeşil Atlas dergisi, 2010 yılı itibarıyla kağıt tüketimini en aza indirmek amacıyla internet ortamında yayınlanmaya başlamıştır. Ayrıca, National Geographic Çevre özel sayısını %100 geri dönüşümlü kağıda bastırılarak çevre bilinci yaratılmaya katkıda bulunulmuştur.

Garanti Bankası’nın faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel etkileri en aza indirmek için bankalarında yürüttüğü çalışmalar;

- Seyahatleri azaltan teknolojik çözümler
- Veri merkezlerinde sunucu sanallaştırma
- Personel servislerinde yakıt tasarrufu-Rotaban
- Enerji ve aydınlatma sistemlerinin yenilenmesi
- R410 gazı kullanımı ve tasarruflu klimalara geçiş
- Su tasarrufu sağlamaya yönelik çalışmalar
- LEED Kriterlerine göre tasarlanan Pendik Teknoloji Kampüsü
- Tedarik zinciri yönetimiyle çevre dostu uygulamalarının yaygınlaştırılması
- Bilinç artırma çalışmaları
- Garanti Bankası Geri Dönüşüm Programı

şeklindedir (Garanti Bankası, 2014).

Eğitimde Gönül Birliği

Arçelik A.Ş., “Eğitimde Gönül Birliği” sosyal sorumluluk programı ile öğrencilerin bireysel gelişimine odaklanarak, çocukların modern ve kendisine güvenen bir nesil olarak hayata hazırlanmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir. Program kapsamında bugüne kadar 60 ilde 299 yatılı ilköğretim bölge okulunda eğitim gören 200.000 öğrenciye ulaşılmıştır. MEB ve İlköğretim Genel Müdürlüğü işbirliğiyle yürütülen program kapsamında “Çevremizi ve Doğal Kaynaklarımızı Koruyalım” temalı yarışmalar düzenlenmiştir.

Yarışma kapsamında öğrencilerin daha güzel bir dünya için hazırlamış oldukları resimler düzenlenen sergi ile kamuoyuna sunulmuştur (Arçelik, 2010).

Çevre Çocuk Tiyatrosu

Çocukların çevre konusunda bilinçli bireyler olarak yetişmesine katkıda bulunmak amacıyla Bosch Ev Aletleri tarafından 2008 yılında Bosch Çevre Çocuk Tiyatrosu Projesi hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında 2008-2010 yılları arasında sergilenen “Çevreci Nasreddin Hoca Kukla Oyunu” ile 14.000’den fazla çocuğa ulaşılmıştır. 2010 yılında Sadri Alışık Kültür Merkezi işbirliği ile hazırlanan “La Fonten Orman Mahkemesinde” oyunu ile çocukların çevre konusundaki bilincini arttırmaya yönelik faaliyetler devam etmiştir. 2011 - 2012 eğitim ve öğretim yılında ilk kez Türkiye Turnesi’ne çıkan Bosch Çevre Çocuk Tiyatrosu, bugüne kadar 40.000’in üzerinde çocuğun çevre konusunda bilincini artmasına katkıda bulunmuştur.

Ayrıca çocuklara çevre bilincinin aşılması amacıyla 2011 yılında uygulamaya geçen Bosch Çevre Kulübü internet sitesi, 4-7 yaş arası çocuklar için “minikler”, 8-13 yaş arası çocuklar için “yıldızlar” olmak üzere iki kategori ile hizmet sunmaktadır (Bosch, 2014).

Enerji Verimliliği Projesi

Enerji Verimliliği Projesi, ilköğretim çağındaki çocukların eğitimler ile enerji verimliliği ve tasarrufu konularında bilincinin artırılması amacıyla Enerjisa tarafından 2010 yılında başlatılmıştır. 2011 yılında Ankara İl Millî Eğitim Müdürlüğü ile iş birliği yapılarak, “Dünyanın Enerjisini Korumak Senin Elinde” sloganıyla Enerjisa’nın gönüllü çalışanları eğitimler verilmiştir. Şimdiye kadar 203 okulda, 173.000 öğrenciye ulaşan proje kapsamında Enerji Verimliliği Tiyatrosu da sergilenmeye başlanmıştır. Bremen Mızıkacıları’nın enerji verimliliği konusuna uyarlanarak sergilenen oyun ile, Ankara, Zonguldak, Bartın, Karabük, Çankırı ve Kastamonu’da yaklaşık 7.000 çocuğa ulaşılmıştır (Enerjisa, 2014).

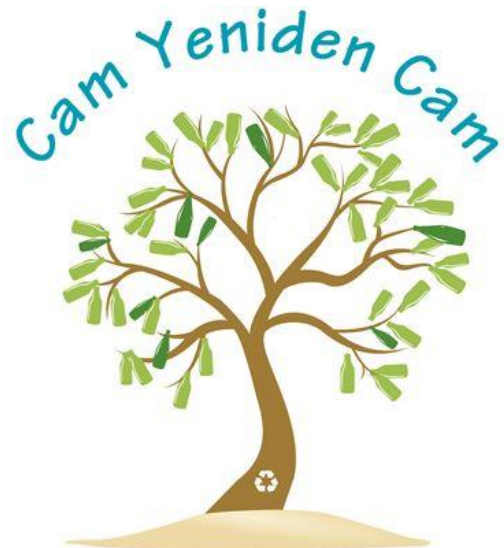


Kaynak: Enerjisa, 2014

Cam Yeniden Cam

Cam Yeniden Cam projesi Şişecam Topluluğu şirketlerinden Anadolu Cam Sanayi A.Ş. tarafından yürütülmektedir. 2011 yılında başlatılan proje ile, 2020 yılında Türkiye’deki cam geri dönüşümü oranının %60’a çıkarılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda belediyeler, ‘yeşil nokta’ örgütleri, Millî Eğitim Müdürlükleri, üniversiteler, atık cam ambalaj toplama ve geri dönüşüm şirketleri, finans kuruluşları ve spor kulüpleri ile ortak çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiyede’ki en kapsamlı sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk projelerinden birisi olan “Cam Yeniden Cam” projesinin temel hedefi, çevreye verilen etkilerin azaltılması, sosyal ve ekonomik faydaların maksimum düzeye çıkarılması, toplumda davranış değişikliği yaratılması ve geri



dönüşüme önem veren bir topluma geçişin desteklenmesidir. Proje kapsamında, 2011 ile 2013 yılları arasında, sekiz şehirde 42 belediye ile işbirliği yapılarak 113.000 ilköğretim öğrencisine camın geri dönüşümü hakkında eğitim verilmiş, kamuoyunu bilinçlendirme kampanyaları yürütülmüş ve 5.150 adet yeni cam kumbarası yerleştirilmiştir. Cam ambalajlı içecek tüketiminin yoğun olduğu restoran, otel ve barlara cam kırma makineleri temin edilmiş, cam ambalaj atığı açısından yüksek potansiyel taşıyan belediyelere kumbara toplama kamyonları bağışlanmıştır.

- Projenin başlangıcından itibaren, 297800 ton cam atık toplanmıştır. Diğer bir ifadeyle proje sayesinde;
- 107.200 aracın trafikten çekilmesine eşdeğer oranda karbon emisyonunun atmosfere salınması önlenmiştir.
- Son üç yılda karbon emisyonunda sağlanan azalma, 6 milyon ağaç atarından emilen karbon emisyonuna eşdeğerdir.
- 12.500 konutu ısıtmaya ve sıcak su temin etmeye yetecek kadar enerjinin tasarrufu sağlanmıştır.
- Tasarruf edilen hammadde miktarı (kum) 10 metre genişliğinde ve 31 kilometre uzunluğunda bir kumsala eşdeğerdir.

9.6.3 Sivil Toplum Kuruluşlarının Katılımı

Türkiye’de Sivil Toplum Kuruluşları’nın (STK’ların) iklim değişikliği faaliyetlerine olan hassasiyeti son yıllarda artmıştır. Türkiye’deki STK’lar iklim değişikliği konusundaki ortak kaygılarını ve çözüm önerilerini birlikte dile getirmek üzere İklim Ağı’nı kurmuşlardır. İnsan kaynaklı iklim değişikliği ile mücadele etmek için bir araya gelen katılımcılar etkinliklerini; bilimsellik, eşitlik, küresellik, yerellik, katılımcılık, şeffaflık ve örgütsel süreklilik prensiplerine dayalı yürüteceklerini kabul etmişlerdir.

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği, Doğa Derneği, Doğa Koruma Merkezi, Türkiye Yenilenebilir Enerji Derneği (Eurosolar Türkiye), Greenpeace Akdeniz, Kadıköy Bilim Kültür ve Sanat Dostları Derneği (KADOS), TEMA Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), Yeryüzü Derneği, Yeşil Düşünce Derneği, Yeşilist ve 350 Ankara İklim Ağı katılımcılarını oluşturmaktadır (İklim Ağı, 2014).

Türkiye’de iklim değişikliği konusunda faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarından bazıları Tablo 9.8’de verilmiştir.

Tablo 9.8 İklim değişikliği konusunda faaliyet gösteren STK'lar

Türkiye'deki Sivil Toplum Kuruluşları	
<ul style="list-style-type: none">Ankara Sanayi OdasıBölgesel Çevre Merkezi Ankara Ofisi (REC)Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı (UPAV)Çevre Dostu Yeşil binalar DerneğiÇevre Koruma ve Araştırma Vakfı (ÇEVKOR)Doğa DerneğiDoğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF)Doğa Koruma MerkeziBuğday Ekolojik Yaşamı Destekleme DerneğiEkolojik Araştırmalar DerneğiEkonomi ve Dış Politika Araştırma MerkeziEnerji ve İklim Değişikliği Vakfı (ENİVA)Greenpeace TürkiyeHayata Destek Vakfıİş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma DerneğiKırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Demeği (KIRÇEV)Kıyı alanları Yönetimi Türkiye Milli KomitesiSS Pancar Ekicileri Kooperatifi Birliği	<ul style="list-style-type: none">Su VakfıSualtı Araştırmaları DerneğiSürdürülebilir Kırsal ve Kentsel Kalkınma Derneği (SÜRKAL)Temiz Enerji VakfıTMMOB Çevre Mühendisleri OdasıTMMOB Orman Mühendisleri OdasıTMMOB Ziraat Mühendisleri OdasıTMMOB Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları BirliğiTürkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV)TEMA VakfıTürkiye Kurumsal Sosyal Sorumluluk DerneğiTürkiye Ormancılar DerneğiTürkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez BirliğiTürkiye Tohumculuk Endüstrisi DerneğiTürkiye Ziraat Odaları BirliğiTürkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu (TÜRÇEK)Türkiye Yenilenebilir Enerji Birliği (Eurosolar Türkiye)

Kaynak: İklim Ağı, 2014

STK'ların yapmış olduğu çalışmalardan bazıları kısaca açıklanmıştır.

Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA)

Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı'nın proje sahalarını; ağaçlandırma, kırsal kalkınma, biyolojik çeşitliliğin korunması, çölleşmeyle mücadele ve iklime yönelik gibi alanlar oluşturmaktadır. Eğitim ile ilgili çalışmaları ise şu şekildedir:

Ekolojik Okuryazarlık Öğretmen Eğitimi: Eğitim, doğa bilinci oluşturulması, doğanın ilkelerinin öğretilmesi ve doğayla iletişim kurulabilmesini sağlamak amacıyla yapılmaktadır. 19.01.2011 tarihinde MEB Hizmetiçi Eğitim Başkanlığı ve TEMA Vakfı arasında imzalanan protokol gereği, ilk olarak 18 – 30 Eylül 2011 tarihlerinde uygulanan eğitime 30 farklı ilden 64 öğretmen katılmıştır. II. Ekolojik Okuryazarlık Öğretmen Eğitimine ise 06 – 17 Ağustos 2012 tarihleri arasında 38 il ve Kıbrıs'tan 72 öğretmen katılmıştır. 77 saatten oluşan program; Powerpoint sunumlar, saha çalışmaları, atölyeler ve grup çalışmalarından oluşmaktadır.

Minik TEMA Programı: 2010 yılından bu yana uygulanan bir Okul Öncesi Çevre Eğitimi Programı olan Minik TEMA Programı'nın amacı erken çocukluk dönemindeki çocukların doğa ile olan bağlarını güçlendirmek, doğada kaliteli vakit geçirmelerini sağlamak, fiziksel, bilişsel ve sosyal gelişimlerini desteklemek, öğretmenlere ise doğa ile ilgili bir etkinlik havuzu sunarak bu etkinlikleri çeşitli materyallerle desteklemektir. Program kapsamındaşimdiye kadar 69.000 öğrenciye ulaşılmıştır.

Ortaokul TEMA Programı: 1996 yılından beri uygulanan ancak, 2013 - 2014 Eğitim Öğretim yılı itibarıyla yenilenerek geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik çevre eğitimi programıdır. 1996 yılından günümüze kadar 55 ilde 1.100 okulda yaklaşık 50 bine yakın çocukla buluşan eğitim programının amacı; ortaokul öğrencilerinin ekolojik okuryazar olmalarını desteklemektir.

Lise TEMA Programı: Lise TEMA, lise çağındaki gençlerin ekolojik okuryazarlıklarını destekleyecek etkinliklerden oluşan bir yıl süreli çevre eğitim programıdır. Program kapsamında, gençlerin çevre sorunlarına duyarlı ve çözüme yönelik harekete geçebilen ekolojik okuryazar bireyler olmalarına katkıda bulunulması hedeflenmektedir (TEMA, 2014).

Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu (TÜRÇEK)

İlköğretim 1., 2. Ve 3. sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanan “Çevre Müfettişi Karagöz!” isimli 35 dakikalık oyun ile öğrencilerin bilinçlendirilmesi amaçlanmıştır. Çevre ve doğanın temiz tutulması, enerji ve su tasarrufu, orman sevgisi, ambalaj atıklarının ayrıştırılması konuları Karagöz oyununun senaryosunu oluşturmaktadır. İstanbul’un yanısıra Türkiye’nin farklı illerinde ve ilçelerinde de sergilenecek oyun 2014-2015 Eğitim Öğretim yılı süresince; sanatın evrensel dili, mizah gücüyle genç nesillerin çevreye ve doğaya duyarlı bireyler olarak yetiştirilmesini hedeflemektedir (TÜRÇEK, 2014).

Enerji ve İklim Değişikliği Vakfı (ENİVA)

ENİVA tarafından Kadir Has Üniversitesi’nde yürütülen “Türkiye’de İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Enerji” projesi tamamlanmış ve kitap haline getirilmiştir. Projede Türkiye’ye özgü verilerin sergilenmesi amaçlanmıştır. “Bu nedenle önce genel olarak iklim değişikliği konsepti ile özel olarak jeolojik çağlar boyunca görülen iklim değişiklikleri ele alınmış, Türkiye’deki iklimin geçmişi, bugünü ve geleceği değerlendirilmiştir. Günümüzde Türkiye’de gözlenen iklim değişiklikleri ile geleceğe muhtemel uzantılarıyla birlikte değişimlerin etkileri de bilimsel veriler ışığında ele alınmıştır. Daha sonra iklim değişikliklerine neden olan sera gazı salımlarının tarihsel gelişimleri enerji tüketimi çerçevesinde incelenerek gelecek trendler hakkında yorumlar yapılmıştır. En sonunda da sera gazı salımlarını azaltacak enerji projelerinin finansmanı ile karbon ticareti ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Her bölümün sonunda da sonuç ve önerilere yer verilmiştir” (ENİVA, 2014).



Kaynak: ENİVA, 2014

Su Vakfı

Su Vakfı, özellikle su ve atıksu ile ilgili konularda faaliyet göstermesinin yanısıra iklim değişikliği ile ilgili de çalışmalarda bulunmaktadır. “İklim Değişikliği Tatlı Su Kaynakları ve Türkiye”, “İklim Değişikliği Yerel Yönetimler ve Sektörler”, “İklim Değişikliğinin Su ve Enerji Kaynaklarımıza Etkisi” ve “ İklim değişikliği ve Türkiye Su Kaynaklarına Etkisi” Su Vakfı’nın iklim değişikliği ile ilgili yayınlarını oluşturmaktadır (Su Vakfı, 2014).

Türkiye Yenilenebilir Enerji Birliği (Eurosolar Türkiye)

Türkiye Yenilenebilir Enerji Birliği, yenilenebilir enerji türleri, enerji verimliliği, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği alanlarında çalışan, yatırım yapan, kariyer planlayan, karar verici konumda olan ve ilgilenen kişilerin bilgi ve uzmanlık düzeylerini geliştirmek amacıyla eğitim, bilgilendirme ve kapasite geliştirmeye yönelik faaliyetler planlamaktadır.

Hedef kitlesini yatırımcılar, mimarlar, mühendisler, yapım firmaları, belediyeler, planlamacılar, enerji yöneticileri, teknik elemanlar, danışmanlar ve enerji yöneticilerinin oluşturduğu planlanan eğitimler;

- Yenilenebilir enerji çözümleri
- Güneş enerjisi teknolojileri ve uygulamaları
- Rüzgar enerjisi teknolojileri ve uygulamaları

- Biyoenerji teknolojileri ve uygulamaları
- Enerjinin etkin kullanımı
- İklim değişikliği, küresel, ulusal riskler ve çözümler
- Sürdürülebilir kalkınma, yeşil dönüşüm

konularına yöneliktir.

9.7. Uluslararası İşbirlikleri

ÇEM , OSİB bünyesinde oluşturulan “İklim Değişikliği İhtisas Heyeti” ve “İklim Değişikliğine Uyum Çalışma Grubu” faaliyetlerine katkı vermekte ve katılım sağlamaktadır. Ayrıca iklim değişikliği müzakereleri takip edilmekte olup, bu müzakere süreçleri ve çalışma gruplarında dikkat çekilen konular doğrultusunda çalışmalar yürütülmektedir.

Küresel ölçekte iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına yönelik uluslararası işbirliklerinin önemini farkındalığı ile ÇEM, çölleşme ve erozyonla mücadele konularının içinde bulunduğu iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve önlemlerin alınmasına yönelik ülkelerle ikili ilişkiler yürütmektedir. TİKA ile yürütülen teknik işbirliği projeleri kapsamında 2013 yılında Tanzanya, Nijer, Senegal, Cibuti, Kırgızistan, Tacikistan, Mozambik ülkelerine teknik ziyaretlerde bulunulmuştur. Ayrıca, Burkina Faso, Kenya, Fas, Tunus, Filistin, Gabon heyetleri ile temasta olunup teknik çalışmaların altlıkları oluşturulmaktadır.

Afrika’da Bulunan En Az Gelişmiş Ülkelerin Çölleşme, Arazi Bozulması ve Kuraklıkla (ÇABUK) Mücadele Kapasitelerinin Geliştirilmesi Projesi

Hedef kitlesini Afrika’daki az gelişmiş ülkelerin oluşturduğu proje ile, iklim değişikliğinin etkilerinden en çok etkilenen kıta olan Afrika’daki en az gelişmiş ülkelerin uzmanlarına ülkemizin sahip olduğu deneyimlerin aktarılması amaçlanmaktadır. Projenin ilk ayağında Nijer, Niamey’de bir dostluk ormanı kurulmuş, rekreasyon alanları ve su kuyuları oluşturulmuştur. 2012-2022 yılları arasında; 40 ülkeden 800 kişiye Türkiye’de eğitim verilmesi, 10 ülkede çalıştaylar yapılması ve talep edilen ülkelere danışmalık yapılması hedeflenmektedir.



Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü’nün diğer uluslararası eğitim faaliyetleri şu şekildedir:

- 26-28 Kasım 2012 tarihlerinde Ankara’da “II. Meteoroloji, Toz Taşınımı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Çalıştay” gerçekleştirilmiş ve “Sonuç Bildirgesi” hazırlanmıştır.
- Türkiye Cumhuriyeti ev sahipliğinde (Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, OGM ve MGM) düzenlenen “Üçüncü Uluslararası Meteoroloji, Toz Taşınımı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele” konulu uluslararası çalıştay 28-31 Ekim 2013 tarihlerinde İstanbul’da gerçekleştirilmiştir.
- “Tohum, Fidanlık ve Kurak Alan Ağaçlandırma Teknikleri” Konulu Uluslararası Eğitim 7-11 Nisan 2014 tarihleri arasında Eskişehir’de gerçekleştirilmiştir.
- II. Uluslararası Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu 16-18 Eylül tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

OSİB’in yürütmüş olduğu uluslararası faaliyetler ise şu şekilde özetlenebilir:

OSİB tarafından, ülkemizde kuraklık yönetimi ile ilgili ilke, strateji ve politikaların belirlenmesine yönelik olarak başlatılmış olan çalışmaların geliştirilmesi, farklı ülke örneklerinin incelenmesi, kuraklık ve etkileriyle ilgili kurumları bir araya getirerek kuraklık yönetimi stratejisinin belirlenmesi ve ulusal kuraklık izleme ve tahmini için gerekli çerçevenin oluşturulması amacıyla, SYGM koordinasyonunda, MGM ile ortaklaşa 4-5 Mart 2014 tarihlerinde “Uluslararası Kuraklık Yönetimi Çalışma Toplantısı” başlıklı bir etkinlik düzenlenmiştir. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve ABD Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID) tarafından desteklenen toplantıya; ABD Okyanus ve Atmosfer İdaresi (NOAA), FAO, Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi Sekreteryası (UNCCD), Fransa Ekoloji, Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Bakanlığı tarafından katkı sağlanmıştır.

Ayrıca, yine OSİB MGM, Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO), USAID ve NOAA işbirliğinde 04/15 Ağustos 2014 tarihlerinde İstanbul’da “6. İklim Değişebilirliği ve Tahmini Uluslararası Çalıştay (6ITWCVP)” ve “İklim Değişikliği Tahminleri ve Servisleri Sempozyumu” düzenlenmiştir. “Akdeniz İklim Tahmin Forumu (MEDCOF) Oturumu”, “Güney Doğu Avrupa İklim Tahmin Forumu (SEECOF) 12. Oturumu” ve “Güneydoğu Avrupa bölgesel Danışma Toplantısı” ise 17-22 Kasım 2014 tarihlerinde WMO işbirliğinde Antalya’da düzenlenmiştir.

Sanayide Enerji Verimliliği ve Yönetimi Eğitim Programı

Üçüncü ülke eğitim programı kapsamında gelişmekte olan ülkelerin kapasite geliştirme programlarının desteklenmesine yönelik faaliyetleri kapsamında Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı (TİKA), YEGM ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) işbirliğinde Arnavutluk, Azerbaycan, Bosna Hersek, Gürcistan, İran, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Özbekistan, Pakistan, Ukrayna, Tacikistan ve Türkmenistan’dan toplam 21 uzmana Sanayide Enerji Verimliliği ve Yönetimi Eğitim Programı düzenlenmiştir. 14.’sü düzenlenen eğitim programı 2-13 Haziran 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

İki hafta süren eğitim programı enerji verimliliği ve enerji yönetimi konularını içeren teorik ve pratik çalışmalar olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Ayrıca eğitimde, sanayilerin ziyaret edilerek enerji yönetimi ve enerji verimli uygulamaların gösterilmesi hedeflenmiştir (TİKA_b, 2014).

Şehirler İçin İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi

ÇŞB’nin desteklediği ve Bursa Büyükşehir Belediyesi’nin ana faydalanıcı olduğu “İklim Uyum Stratejilerinin Geliştirilmesi İçin Kurumsal ve Teknik Kapasitenin Arttırılması Projesi” Bluecern Firması ve Ricardo-AEA Firması işbirliği ile tamamlanmıştır. Proje kapsamında Türkiye’de yerel düzeyde iklim değişikliğine uyum sağlama hedeflenmiştir.

Türkiye’nin İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planının etkin biçimde uygulanması için kapasitenin arttırılması ve şehir düzeyinde iklim değişikliğine uyum stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olunması amaçlanan proje kapsamında enerji ve iklim değişikliği alanındaki uzmanlığı ve küresel sürdürülebilirlik danışmanlığı ile Ricardo-AEA tarafından Bursa Büyükşehir Belediyesi’ne eğitimler verilmiştir. Bursa Büyükşehir Belediyesi’nin kurumsal kapasitesi geliştirilmiş ve “Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi” hazırlanmıştır. Şehirler için İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi, Türkiye’deki belediyeler için iklim değişikliğine uyum planı hazırlama süreci için rehber niteliği taşımaktadır (ÇYGM_b, 2014)

MENA Bölgesinde Ormancılık Politikalarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu Projesi

Federal Almanya Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Bakanlığı tarafından finansmanı sağlanan ve Fas, Cezayir, Tunus, Türkiye, Suriye ve Lübnan olmak üzere 6 ülkeyi kapsayan MENA Projesi Alman Teknik İşbirliği Örgütü (GTZ) tarafından uygulanmakta olup, proje ortağı olarak FAO ve OGM tarafından desteklenmektedir. “Bu projenin amacı; orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimi için iklim değişikliği ile mücadele döngüsünde yer alan Akdeniz bölgesindeki büyük hacimli orman alanlarına sahip ülkelerin ormanla ilişkili çevresel hizmetlerinin korunması için politik çerçevelerin geliştirilmesidir”.

2010-2014 yılları arasında sürdürülen proje, ulusal orman sektörü ve ilgili sektörlerin politikalarında orman tabanlı ekosistem hizmetlerinin sosyo-ekonomik öneminin güçlendirilmesi, iklim değişikliği konusunda kamuda iletişim, bilgi ve farkındalığın artırılması, iklim değişikliğine adaptasyon kapsamında dış destek ve ortaklıkların seferber edilmesi bileşenlerinden oluşmaktadır (OGM_f, 2014).

9.8. Planlanan Çalışmalar

Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020)

Mayıs 2010 tarihinde onaylanan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (İDES)'nde (2010-2020) Eğitim, Kapasite Artırımı ve Kurumsal Altyapı başlığı altında orta ve uzun vadeli hedefler verilmektedir. Kamuoyu bilincinin ve kurumsal kapasitenin artırılması, uluslararası işbirliği mekanizmasının oluşturulması ve aktif müzakerelere katılımın sağlanması ile kamu, özel sektör, üniversite, sivil toplum kuruluşları gibi tüm kesimlerin ortak çabaları ile tüketim kalıplarının iklim dostu olacak şekilde değiştirilebilmesi için kamuoyu bilincinin artırılması orta vadeli hedefleri; iklim değişikliği üzerine bilimsel çalışmaların yapılması için "İklim Değişikliği Araştırma Enstitüsü" kurulması uzun vadeli hedefi oluşturmaktadır (ÇŞB, 2010)

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011-2023)

2011-2023 yıllarını kapsayan İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP), sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlayacak ulusal koşullara uygun eylemlerin belirlenmesini, iklim değişikliği etkilerinin yönetilmesini ve Türkiye'yi iklim değişikliği ile mücadele ve uyuma yönelik teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

İDEP, su kaynakları yönetimi, tarım sektörü ve gıda güvencesi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi, insan sağlığı ve iklim değişikliğine uyum bağlamında yatay kesen ortak konular (finansman, ekonomik araçlar, araştırma-geliştirme, veri ve bilgi sistemleri, eğitim, bilinçlendirme ve kapasite geliştirme, yönetim, koordinasyon, izleme ve değerlendirme ve toplumsal cinsiyet eşitliği) kapsamında Türkiye'nin iklim değişikliği uyum stratejisi ve eylem planını içermektedir. Belirlenen hedefler doğrultusunda eğitim, öğretim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi konusunda planlanan bazı eylemler şu şekildedir:

- Kadın çiftçilere iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak amaçlı tarımsal üretim teknikleri eğitimleri verilmesi ve/veya mevcut eğitim faaliyetlerine dâhil edilmesi.
- Afet risklerinin azaltımı, acil müdahale ile afet sonrası kısa ve uzun vadeli iyileştirme yaklaşımı ve uygulamaları konusunda uygulama kılavuzlarının ve prosedürlerin geliştirilmesi, dağıtımının yapılması ve ilgili eğitimlerin verilmesi.
- Yurttaşların ve kurumların olası bulaşıcı hastalıklar ve aşırı hava olayları esnasında yapmaları gerekenleri anlatan kılavuzların hazırlanması, yaygınlaştırılması ve periyodik eğitimlerin verilmesi.
- Tüm Bakanlıkların hizmet içi eğitimlerinde iklim değişikliğinin etkilerine uyum ve Türkiye'deki durum ile ilgili temel eğitimlerin verilmesi.
- İklim değişikliğine uyum sürecinde katılımın sağlanması ve kamuoyunda farkındalığın artırılmasına yönelik programların hazırlanması.
- Havzalarda yeraltı sularının korunması, kaçak yeraltı suyu kullanımının engellenmesi ve bu konuda halkın bilinçlendirilmesi.
- İklim değişikliğinin etkilerine uyum konusunda Kuraklık İl/İlçe Hasar Tespit Komisyonları, İl Kriz Merkezleri ve İl Kuraklık İnceleme Komisyonlarının bilinçlendirilmesi
- Toplumun her kesimine yönelik bilinçlendirme faaliyetlerinin yürütülmesi (ÇŞB, 2011).

Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı Eylem Planı

Sürdürülebilir kalkınma açısından önem arz eden konularda bir tanesi enerji yoğunluğunun düşürülmesi ve enerji verimliliği alanında iyileştirmeler yapılmasıdır. Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı, seçilmiş bazı sektör ve alanlarda enerji verimliliğini iyileştirmeye yönelik çalışmalar yürütülmesi, mevcut bazı uygulamaların yaygınlaştırılması, örnek uygulamaların duyurularak kamuoyu bilincinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Programın eğitim, öğretim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi ile ilgili politikaları ve bu politikalara ilişkin eylemleri şu şekildedir:

- KOBİ'lerin enerji verimliliği konusundaki eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetlerinin desteklenmesine yönelik mekanizmaların iyileştirilmesi
 - OSB'lerde kurulan Enerji Yönetimi Birimleri'nin (EYB) kapasiteleri güçlendirilecek, EYB bulunmayan OSB'lerde kurulması sağlanacaktır. EYB'ler tarafından yapılacak bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetlerine destek verilecektir.
- Enerji verimliliği alanındaki teknolojilerin ve iyi uygulama örneklerinin KOBİ'lerde yaygınlaştırılması
 - Enerji verimliliği yüksek ürünlere talebin ve son kullanıcıların farkındalık seviyesinin artırılması amacıyla bilinçlendirme ve tanıtım amaçlı çalışmalar yapılacaktır (KB, 2014).

“Erozyonla Mücadele Eylem Planı” ,“Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planı” ve “Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı”

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Erozyon Kontrolü Dairesi, Etüt Proje Dairesi ve Havza Planlama ve Arazi Islahı Dairesi Başkanlıkları işbirliğinde 2013–2017 yılları için “Erozyonla Mücadele Eylem Planı” ,“ Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planı” ve “Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı” hazırlanmıştır.

Eylem planları kapsamında; ağaçlandırma, erozyonun ve rüsubat taşınımının önlenmesi, bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu, mera ıslahı, önceki yıllarda yapılan çalışmaların bakımı, araştırma ve geliştirme faaliyetleri, eğitim, tanıtım ve kapasite geliştirme faaliyetleri gibi idari, mekanik, biyolojik, ve kültürel önlemler alınarak barajların ve su havzalarının korunması, çölleşme ve dolayısıyla iklim değişikliğinin ülkemiz üzerinde olan etkilerinin azaltılmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasite Geliştirme Projesi

2015 yılında başlatılması planlanan Türkiye’de İklim Değişikliği Alanında Kapasite Geliştirme Projesi, Avrupa Birliği iklim politikaları ve mevzuatıyla aşamalı olarak uyumlu hale getirilecek olan yeşil büyümeye yönelik orta ve uzun vadeli iklim değişikliği eylemlerinin belirlenmesi için ulusal ve yerel kapasitenin güçlendirilmesini amaçlamaktadır.

Yeşil büyümeye yönelik strateji ve faaliyetlerin belirlenmesi amacıyla analitik altyapının geliştirilmesi, AKAKDO sektörüne yönelik analitik çalışmaların gerçekleştirilmesi, ozon tabakasının korunmasına ilişkin AB müktesebatının uyumlaştırılması konusunda kapasitenin geliştirilmesi, iklim değişikliği ve ozon tabakasının korunması konusunda kamuoyu bilincinin artırılması ile kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi konuları projenin temel bileşenlerini oluşturmaktadır (ÇŞB_b, 2014).



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 432 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

KAYNAKLAR

- AFAD, 2014, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı, Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı Teknolojik Afetler Risk Azaltma Çalışma Grubu, İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası belgesi, (2014 – 2023)
- AFAD. (2014). *İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi 2014-2023*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- AGM. (2014). *Erozyon Kontrolü Çalışmaları*. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü: “<http://www.agm.gov.tr/AGM/AnaSayfa/faliyetler/Erozyonveerozyonayoneliktedbirler.aspx?sflang=tr>” adresinden alınmıştır.
- AGORA (2011). İklim Modelleri için Veri Dağıtım Sistemi. İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Erişim: 14.11.2011, <http://agora.itu.edu.tr/node/4>
- Ahrens, C. D. (2000). *Essentials of Meteorology: An Invitation to the Atmosphere*, (3rd Ed). Thomson Brooks/Cole.
- Akbulut F.E. (2009). İklim değişikliğinde alternatif politikaların etkinliği (yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akoğlu, E. (2013). *Karadeniz Ekosisteminin Doğrusal Olmayan Dinamikleri ve Antropojenik ve İklimsel Değişkenlere Olan Tepkisi*. Ankara: ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Aktan, Y., Balkıs, N., & Balkıs, N. (2014). Seasonal Variations of Epipelagic Algal Community in Relation to Environmental Factors in the Istanbul Strait (the Bosphorus), Turkey. *Marine Pollution Bulletin*, 268-275.
- AKTOB. (2014). *Akdeniz Turistik Otelciler ve İşletmeciler Birliği, Turizm İstatistikleri*. Antalya: Akdeniz Turistik Otelciler ve İşletmeciler Birliği.
- Akyol, S., Simav, M., Sezen, E., Kurt, A., Türkezer, A., & Kurt, M. (2011). Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Sistemi (TUDES). *Harita Genel Komutanlığı*.
- Albayrak, İ. (2012). Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul - Ömerli Havzası örneğinde uygulanabilirliği (doktora tezi). İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alford, A. R., Cacho, O. J., Griffith, G. R., & Hegarty, R. S. (2006). Jointly Achieving Profitability and Environmental Outcomes: Methane Abatement From Genetic Improvement in The Australian Agricultural and Resource. *Economics Society 50 th Annual Conference February, 8-10*. Sydney-Australia.
- Amelung, B., Viner, D. (2006). Mediterranean Tourism: Exploring the Future with the Tourism Climatic Index. *Journal of Sustainable Tourism*, 14 (4), 349-366.
- Anonim, “Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity”, IPCC Third Assessment Report Working Group II Chapter 18, Cambridge, 879-906 (2001d)
- Anonim, “Climate Change 2007: Synthesis Report”, IPCC Fourth Assessment Report, Cambridge, 26-73 (2007a)

- Anonim, “Human Settlements, Energy, and Industry”, IPCC Third Assessment Report Working Group II Chapter 7, Cambridge, 382-411 (2001g)
- Anonim, “Overview of Impacts, Adaptation, and Vulnerability to Climate Change”, IPCC Third Assessment Report Working Group II Chapter 1, Cambridge, 77-100 (2001c)
- Anonim, “Summary for Policymakers”, IPCC Fourth Assessment Report Working Group I, Cambridge, s:18 (2007b)
- Anonim, “Summary for Policymakers”, IPCC Third Assessment Report Working
- Anonim, “Summary for Policymakers”, IPCC Third Assessment Report Working Group II, Cambridge, s:17 (2001f)
- Anonim, “Technical Summary Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability”, IPCC Third Assessment Report Working Group II, Cambridge, 21- 72 (2001e)
- Anonim, “Europe”, IPCC Fourth Assessment Report Working Group II Chapter 12, Cambridge, 541-580 (2007d)
- Anonim, “Inter- Relationships Between Adaptation and Mitigation”, IPCC Fourth Assessment Report Working Group II Chapter 18, Cambridge, 747-771 (2007c)
- Antalya BB Sürdürülebilir Enerji Eylem planı - Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı – SEEP - Sustainable Energy Action Plan – SEAP (2013)
- Antalya Büyükşehir Belediyesi. (2013). *Antalya Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı*. Antalya.
- Arçelik. (2010). *Eğitimde Gönül Birliği*. 2014 tarihinde Arçelik A.Ş.: “<http://www.arcelik.com.tr/cevreyi-koruyoruz.html>” adresinden alınmıştır.
- Arıkan, Y., 2006. Turkey on Track or UNFCCC, on the Way To Kyoto Protocol, in the Light of EU Accession, REC, Turkey.
- Arnfield, AJ (2003). ‘Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island urban climate; urban energy budget; urban water budget; urban heat island; urban atmospheric turbulence; urban roughness; spatial heterogeneity. *International Journal of Climatology*, 23, 1-26.
- ASPB. (2014). *Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü*. <http://kadininstatusu.aile.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Aström, S., Tohkac, A., Bak, J., Lindblada ve M., Arnell, J. (2013). Potential impact on air pollution from ambitious national CO2 emission abatement strategies in the Nordic countries- environmental links between the UNFCCC and the UNECE – CLRTAP. *Energy Policy*, 53, 114–124.
- Atalay, I. (1997). *Toprak Coğrafyası (5. baskı)*. İzmir: Ege Üniversitesi. Edebiyat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi.
- Avrupa Kentsel Şartı, 1992, s.2
- Aydoğdu, A. (2012). *Kuzey Levant Baseninin Hidrodinamiğinin ve Ekosisteminin Bütünleşik Modelleme Çalışması*. Ankara: ODTÜ Deniz Bilimleri Yüksek Lisans Tezi.
- Bahadır, M. (2012). Kovada Gölü Seviye Değişimlerinin İstatistiksel Analizi. *Turkish Studies*, 441-452.
- Basudeb, B. (2010). Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data. Springer Heidelberg Dordrecht, London, ISSN 1867-2434.

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (2005). Planlama ve İmar Kanunu Tasarısı Taslağı, Ankara.
- BDUTAEM_a. (2014). *Kışlık Ekmeklik Buğday Melez Bahçesinin Kuraklığa, Hastalıklara Tolerans ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı-Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü: “<http://arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=9>” adresinden alınmıştır.
- BDUTAEM_b. (2014). *Ülkesel Mısır Hatlarının Kuraklığa Toleranslarının Belirlenmesi*. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü: “<http://arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=15>” adresinden alınmıştır.
- BDUTAEM_c. (2014). *7. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı*. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü: “<http://www.bahridagdas.gov.tr/kotide2014/>” adresinden alınmıştır.
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of Climate Change on the Future of Biodiversity. *Ecology Letters*, 365-377.
- Bethoux, J., Gentili, B., 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 the Climatic Functioning of the North Atlantic. *Progress in Oceanography*, 131-146.
- BİB, 2009, BİB, 2009. İklim Değişikliği, Doğal Kaynaklar, Ekolojik Denge, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonu Raporu, Kentleşme Şurası, cilt 6, Ankara.
- BİB, 2010 Sürdürülebilir Kentsel Gelişme İçin Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı, Ankara.
- Birleşmiş Milletler kentleşme Raporu
- Blanco, A. (2007). Local initiatives and adaptation to climate change. *Disasters*, 30 (1), 140-147.
- Blue Flag. (2014). *Blue Flag*. 09 12, 2014 tarihinde Blue Flag beaches/marinas: “www.blueflag.org/menu/awarded-sites” adresinden alınmıştır.
- BMEM. (2011). *İklim değişikliğine uyumda Türkiye'nin somut adımları*. Birleşmiş Milletler Enformasyon Merkezi-Ankara: “http://www.unicankara.org.tr/2011_dec/haber9.html” adresinden alınmıştır.
- Bora, 2007, Bora, F. S., 2007. ‘A New Era in Energy Efficiency in Turkey’, *Journal of Turkish Weekly Opinion*, 4 March.
- Bosch. (2014). *Bosch- Sosyal Sorumluluk*. “http://www.bosch-home.com/Files/Bosch/Tr/tr/AdditionalFiles/DDT/ddt_portal_5.html” adresinden alınmıştır.
- Bozkurt, D., & Sen, O. (2011). Precipitation in the Anatolian Peninsula: sensitivity to increased SSTs in the surrounding seas. *Climate Dynamics*, s. 36, (3-4), 711-726.
- Bozkurt, D., & Şen, Ö. L. (2013). Değişik Model ve Senaryolara Göre İklim Değişikliğinin Fırat-Dicle Havzasına Olan Etkileri. *III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK* (s. 39-46). 3-5 Haziran 2013, İstanbul: TİKDEK 2013.
- Bölgesel İstatistik Verileri, DİE, URL: <http://www.die.gov.tr/bolgesellst.htm>
- Burcu Aygün Doğan’ın “İklim Değişikliği Kapsamında Sürdürülebilir Planlama Yaklaşımı: C40 Kentlerinin İrdelenmesi ve İstanbul için Model Önerisi” (2012)
- Bürki, R., Elsasser, H., Abegg, B, Koenig, U. (2005). *Climate Change and Tourism in the Swiss Alps*, Hall, C.M. (Ed.), *Tourism Recreation and Climate Change*, Channel View Publications, Great Britain.

- CDP. (2014). *CDP Türkiye 2014 İklim Değişikliği Raporu*. “<http://cdpturkey.sabanciuniv.edu/sites/cdpturkey.sabanciuniv.edu/files/photos/CDP2014BB.pdf>” adresinden alınmıştır.
- Cengiz, T., & Kahya, E. (2006). Türkiye Göl Su Seviyelerinin Eğilim ve Harmonik Analizi. *İTÜ. Dergisi*, Cilt 5, Sayı 3, Kısım 2.
- Chen, X., Zhao, H., Li, P. ve Yin, Z. (2005). Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. *Remote Sensing of Environment*, 104, 133–146.
- Cinar, M., Bilecenoglu, M., Ozturk, B., Katagan, T., Yokes, M., Aysel, V. ve diğ. (2011). An updated review of alien species on the coasts of Turkey. *Mediterranean Marine Science*, 257-315.
- CİNDORUK, Y. O. (2014). İklim Değişikliği ve Yerel Yönetimler. TÜRKİYE SAĞLIKLI KENTLER BİRLİĞİ 10. YIL KONFERANSI. Kırşehir.
- Commission Of The European Communities, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment, Brussels.
- Commission of the European Communities, 2007. Turkey 2007 Progress Report. COM 2007 663 final.
- Committee on Spatial Development, 1999. ESDP European Spatial Development Perspective, Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union, European Commission Office for Official Publication of the European Communities, Luxembourg.
- Communities and Local Government, 2006. Building A Greener Future:Towards Zero Carbon Development, Communities and Local Government Publications, UK.
- Communities and Local Government, 2007. Delivering Housing and Regeneration:Communities England and the Future of Social Housing Regulation, Communities and Local Government Publications, UK.
- Communities and Local Government, 2009. Eco-towns, Financial Viability Study of the Eco-Towns Programme, Communities and Local Government Publications, UK.
- Coplak, J., 2003 The conceptual framework of the EU project ECOCITY, ALFASPECTRA, vol. 10, no.2.
- Coşkun, E. ve Kadioğlu, M. (2013). *Türkiye'nin Şiddetli Rüzgâr Klimatolojisi*. İstanbul: İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü Bitirme Çalışması.
- CRED. (2014). *Emergency Events Database EM-DAT*. “<http://www.emdat.be/database>” adresinden alınmıştır.
- Çayır, M., Atılgan, A. ve Öz, H. (2012). Büyükbaş Hayvan Barınaklarındaki Gübrelıklar ve Su Kaynaklarına Olan Durumlarının İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-9.
- Çelebi, B., Gucu, A., Ok, M., Sakinan, S. ve Akoglu, E. (2006). Hydrographic Indications to Understand the Absence of Posidonia Oceanica in the Levant Sea (Eastern Mediterranean). *Proceedings of the “Mediterranean Seagrass Workshop 2006*. Malta: Biologia Marina Mediterranea.
- ÇEM. (2014). *Kurum Tarihçesi*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü: “http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/About_us/Tarihce.aspx?sflang=tr” adresinden alınmıştır.
- Çevre ve orman Bakanlığı (2010a). İklim değişikliği politikaları ve düşük karbon ekonomisi. İstanbul. Erişim: 12.08.2013, http://www.rec.org.tr/dyn_files/32/1768-HasanZSarıkaya.pdf

- Çevre ve orman Bakanlığı (2010b). İklim Değişikliğinin Etkisinin Azaltılması ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması için Türkiye Sulak Alanlarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı Projesi, Proje İzleme ve Değerlendirme Çalıştayı. Ankara. Erişim: 10.04.2011, http://www.rec.org.tr/dyn_files/32/1768-HasanZSarıkaya.pdf
- Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010. Türkiye'nin İklim Değişikliği Faaliyetleri, Ankara.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012
- ÇOB. (2004). *Türkiye Ulusal Ormanlık Programı (2004-2023)*. Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı.
- ÇOB. (2006). *Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormanlık (LULUCF) Çalışma Grubu Raporu*. Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı AR-GE Daire Başkanlığı.
- ÇOB_a. (2007). *Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı*. Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- ÇOB_b. (2007). *Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi*. Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- ÇOB_c. (2007). *Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı Raporu*. Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- Çobanyılmaz, P. 2011 , KENTLERİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNDEN ZARAR GÖREBİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ: ANKARA ÖRNEĞİ YÜKSEK LİSANS TEZİ ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI GAZİ ÜNİVERSİTESİ - FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ- EKİM 2011 ANKARA
- Çömez, A. (2010). *Sündiken Dağlarında Sarıçam (Pinus sylvestris L.) Meşcerelerinde Karbon Birikiminin Belirlenmesi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Hazırlanmış Doktora Tezi.
- ÇŞB. (2010). *Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2020*. T.C. Çevre Şehircilik Bakanlığı: "<http://www.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner592.pdf>" adresinden alınmıştır.
- ÇŞB. (2011). *Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇŞB. (2012). *İklim Değişikliğinin Farkında mıyız?* Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, GEF ve Birleşmiş Milletler.
- ÇŞB. (2013). *Türkiye İklim Değişikliği Beşinci Ulusal Bildirimi*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- ÇŞB. (2014, 8 6). Şehirler İçin İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi Hazırlandı. ÇŞB: <http://www.csb.gov.tr/gm/cygm/index.php?Sayfa=duyurudetay&Id=21130> adresinden alınmıştır
- ÇŞB_a. (2014). *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Hava Kalitesi İzleme İstasyonları Web Sitesi*. 08 12, 2014 tarihinde "<http://www.havaizleme.gov.tr/Default.ltr.aspx>" adresinden alınmıştır.
- ÇŞB_b. (2014). *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*. "<http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/>" adresinden alınmıştır.
- ÇYGM_a. (2014). *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*. "<http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=12433>" adresinden alınmıştır.
- ÇYGM_b. (2014). *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*. "<http://www.csb.gov.tr/gm/cygm/index.php?Sayfa=duyurudetay&Id=21130>" adresinden alınmıştır.
- Dellal, İ., McCarl, B. A., & Butt, T. (2011). The Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 12(1), 376-385.

- Demir, İ. (2013). TR71 Bölgesi Yağlı Tohum Bitkileri Yetiştiriciliği ve İklim Değişikliğinin Etkileri. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 73-78.
- Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., Tüvan, A., Demircan, M., & Akçakaya, A. (2013). RCP4.5 Senaryosuna Göre Türkiye’de Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları. *III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TIKDEK 2013*. İstanbul, Türkiye.
- Demir, P., & Cevger, Y. (2007). Küresel ve Isınma Hayvancılık Sektörü. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 78(1), 13-16.
- Demir, S. (2006). Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı İnsani Gelişme Endeksi ve Türkiye Açısından Değerlendirme. Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, DPT, Ankara
- Demirtaş, Ö. (2013). *Türkiye'nin Enerji Görünümü*. Türkiye İş Bankası.
- Dinçsoy, Y. (2013). *Yan Derelerde Erozyon ve Rüsubat Kontrolü*. Devlet Su İşleri Yayınları, Ankara. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: “<http://www.dsi.gov.tr/docs/yayinlarimiz/yan-derelerde-erozyon-ve-rusubat-kontrolu.pdf?sfvrsn=8>” adresinden alınmıştır.
- DKMP. (2008). *Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2007*. Ankara: Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2007. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Yayınları.
- DKMP. (2014). *Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Durum Raporu (2002-2013)*. Ankara: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişimsel Sıralaması Arastırması (2004), DPT Ankara
- Doğan, B., 2012, İklim Değişikliği Kapsamında Sürdürülebilir Planlama Yaklaşımı: C40 Kentlerinin İrdelenmesi Ve İstanbul İçin Model Önerisi Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi - Doktora Tezi Şehircilik Doktora Programı HAZİRAN – 2012
- Doğan, B.A. (2011). İklim değişikliği kapsamında sürdürülebilir planlama yaklaşımı: c40 kentlerinin irdelenmesi ve İstanbul için model önerisi (doktora tezi). Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013). Ankara
- DPT, 2006, s. 461, DPT, 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, Ankara.
- DPT. (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001-2005, Ormanlık Özel İhtisas Raporu*. Ankara: Başbakanlık, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Yayın No: 2531, ÖK No: 547, 539 s.
- DPT. (2007). *Devlet Planlama Teşkilatı*. Dokuzuncu Kalkınma Planı: “<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/1/Ninth%20Development%20Plan%202007-2013.pdf>” adresinden alınmıştır.
- DSİ. (2014). *Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü*. “<http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>” adresinden alınmıştır.
- Durdu, Ö. F. (2010). Effects of Climate Change on Water Resources of the Büyük Menderes River Basin, Western Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 319-332.
- Dünya Saati. (2014). *Dünya Saati*. “<http://www.dunyasati.org/#>” adresinden alınmıştır.
- Düşük-karbon Ekonomisine Doğru (Pathways to a Low-Carbon Economy, McKinsey & Company, 2009) raporunda

- EEA. (2014). *European Environment Agency*. Final Energy Consumption Intensity (ENER 021): “<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/final-energy-consumption-intensity-3/assessment>” adresinden alınmıştır.
- Efe, B., Toros, H. & Deniz, A. (2015). Türkiye için Sıcaklık ve Yağışın Eğilim İncelemesi. *7. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu*. İstanbul.
- Ege Coğrafya Dergisi, 14 (2005),57-71, İzmir TÜRKİYE’DE KENTLEŞME VE KENTLEŞME MODELLERİ Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 35100 Bornova-İzmir Teslim: 31 Ekim 2005; Düzeltme: 31 Mart 2006; Kabul: 31 Aralık 2006
- Ekercin, S. ve Örmeci, C. (2010). Evaluating Climate Change Effects on Water and Salt Resources in Salt Lake, Turkey Using Multitemporal SPOT Imagery. *Environmental Monitoring and Assessment*, 361-368.
- Elbir, T., Odabaşı, M., Tolunay, D., Bayram, A., Aydın, Y., Yaman, B. ve diğ. (2013). *Türkiye’de Orman Alanlarından Kaynaklanan Biyojenik Uçucu Organik Bileşik (BVOC) Emisyonları: Ağaç Türlerine Göre Emisyon Faktörlerinin Belirlenmesi ve Ulusal Emisyon Envanterinin Hazırlanması*. TÜBİTAK ÇAYDAG tarafından desteklenen 110Y302 nolu proje.
- El-Masri S. ve Tiple G. (2002). Natural disaster, mitigation and sustainability: the case of developing countries. *International Planning Studies*, 7(2), 157-175.
- Elsasser, H., Bürki, R. (2002). Climate Change as a Threat to Tourism in the Alps, *Climate Research*, 20, 253-257.
- EM-DAT. (2015). *The International Disaster Database*. 2015 tarihinde “http://www.emdat.be/country_profile/index.html” adresinden alınmıştır.
- Enerji Farkındalığı. (2014). *Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği Farkındalığı ve İklim Değişikliği*. “<http://www.enerjifarkindaligi.org/projemiz>” adresinden alınmıştır.
- Enerji ve sera gazı emisyon profili Ön eylem planı ve Uygulama Stratejisi (2011) Final raporu
- Enerjisa. (2014). *EnerjiSA- Enerji Verimliliği Projesi*. “http://enerjimikoruyorum.org/enerji_verimligi_projesi_nedir” adresinden alınmıştır.
- ENİVA. (2014). *Enerji ve İklim Değişikliği Vakfı*. “<http://www.eniva.org.tr/faaliyet/turkiyede-iklim-degisikligi-ve-surdurulebilir-enerji>” adresinden alınmıştır.
- EPA (2008) Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies Urban Heat Island Basics. Erişim: <http://www.epa.gov/heatland/resources/pdf/BasicsCompendium.pdf>
- EPA (2009). Land-use scenarios: national-scale housing-density scenarios consistent with climate change storylines (Final Report). Erişim: <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=203458>
- EPA (2012). Climate change indicators in the United States. Erişim: 11.01.2014, <http://www.epa.gov/climatechange/pdfs/climateindicators-full-2012.pdf>
- EPA (2013). Our built and natural environments: a technical review of the interactions between land use, transportation, and environmental quality (2nd edition). Office of Sustainable Communities Smart Growth Program. US. Erişim: 14.10.2013, <http://www.epa.gov/dced/pdf/b-and-n/b-and-n-EPA-231K13001.pdf>
- EPDK. (2013). *Petrol Piyasası Sektör Raporu*. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu.
- EPDK. (2014). T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu: “<http://www.epdk.org.tr/>” adresinden alınmıştır.

- Erol, H., Coşkan, A., Doğan, K., & Gök, M. (2010). Isparta'da Yağ Gülü (*Rosa damascena*) Üretiminde Organik ve Konvansiyonel Üretim Toprakların Mineral Azot İçeriğine ve Biyolojik Aktivitesine Etkisi. *5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi* (s. 593-598). İzmir: 15-17 Eylül, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayı 1.
- ESSL. (2013). *Annual Report*. Weßling/Almanya: European Severe Storms Laboratory.
- 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 Haemorrhagic Fever. *Epidemiol Infect.*, 1194-1203.
- ETKB_a. (2014). *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı: "http://www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi_04/Sayi_04.html#p=1" adresinden alınmıştır.
- EU, 2010, European Union, 2010. Measuring Urban Sustainability Analysis of the European Green Capital Award 2010 & 2011 application round.
- FAO. (2010). *Global Forest Resources Assessment 2010 Terms and Definitions*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Forestry Department. Forest Resources Assessment Programme Working paper 144/E.
- FAO. (2014). Food and Agriculture Organization of the United Nations: "<http://www.fao.org/>" adresinden alınmıştır.
- Füssel, H.M. (2007). Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. *Sustain Sci*, 2, 265-275.
- Garanti Bankası. (2014). *Garanti Bankası- Sürdürülebilirlik*. "http://www.garanti.com.tr/tr/garanti_hakkinda/surdurulebilirlik.page?" adresinden alınmıştır.
- Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Gaziantep İklim Değişikliği Eylem Planı
- Genç, 2007, Genç, F. N., "Türkiye'de Kentleşme ve Doğal Afet Riskleri ile İlişkisi", TMMOB Afet Sempozyumu, Ankara, 349- 358 (2007)
- GEPA. (2014). *Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası*. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü: "<http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>" adresinden alınmıştır.
- Giles, A.R., Perry, A.H. (1998). The Use of Temporal Analogue to Investigate the Possible Impact of Projected Global Warming on The UK Tourist Industry. *Tourism Management*, 19 (1), 75-80.
- Gomez ve diğ., 2010, Gomez, F., Montero,L., De Vicente, V., Sequi, A., Langa, J., 2010. Expansion of Metropolitan Areas, Land use and Sustainability Indicators: The Case Of
- Görgülü, M., Darcan, N. K., & Göncü, S. (2009). Hayvancılık ve Küresel Isınma. Çorlu: Uluslararası Katılımlı V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 30 Eylül-3 Ekim 2009.
- Grazi, F. ve Van den Bergh, J.C.J.M. (2008). Spatial organization, transport, and climate change: Comparing instruments of spatial planning and policy. *Ecological Economics*, 67 (4), 630-639.
- Group I, Cambridge, s:20 (2001a) Anonim., "Setting the Stage: Climate Change and Sustainable Development", IPCC Third Assessment Report Working Group III Chapter 1, Cambridge, 75-110 (2001b)
- GTHB. (2006). *Organik Tarım Strateji Belgesi 2006-2020*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: "http://www.kalkinma.gov.tr/Igili%20Mevzuat%20Belgeleri/30_11_2004%20tarih%20ve%202004-

- 92%20say%C4%B1%C4%B1%20YPK%20Karar%C4%B1_Tar%C4%B1m%20Stratejisi%202006-2010.pdf” adresinden alınmıştır.
- GTHB. (2012). *Organik Tarım Stratejik Planı 2012-2016*. T.C. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı: “<http://www.trakya2023.com/uploads/docs/2806201331nTii.pdf>” adresinden alınmıştır.
- GTHB. (2014). *2014 Yılı Performans Programı*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: “<http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/2014%20Performans%20Programi.pdf>” adresinden alınmıştır.
- GTHB_a. (2010). *Stratejik Plan 2010-2014*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: “http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/2013-2017/Stratejik_Plan2010-2014.pdf” adresinden alınmıştır.
- GTHB_a. (2013). *Stratejik Plan 2013-2017*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: “<http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Stratejik%20Plan%202013-2017.pdf>” adresinden alınmıştır.
- GTHB_b. (2010). *Kırsal Kalkınma Planı 2010-2013*. T.C. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı: “http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/KutuMenu/Kırsal_Kalkınma_Planı.pdf” adresinden alınmıştır.
- GTHB_b. (2013). *Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı 2013-2017*. T.C. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı: “<http://www.malatya-tarim.gov.tr/dosyalar/kuraklikeylem.pdf>” adresinden alınmıştır.
- Gürcan, Ş. (2014). Epidemiology of Tularemia. *Balkan Med J.*, 3-10.
- Güventürk, A. (2003). *İklim Değişikliğinin Türkiye'nin Doğusunda Dağlık Alanlardaki Su Kaynaklarına Etkisi*. Ankara: ODTÜ Yüksek Lisans Tezi.
- Hamin, E.M. ve Gurrán, N. (2009). Urban form and climate change: Balancing adaptation and mitigation in the U.S. and Australia. *Habitat International*, 33, 238–24.
- Hasdemir, M., Hasdemir, M., Gül, U., & Yasan Ataseven, Z. (2014). *Türkiye’de Jeotermal Seracılığın Mevcut Durumu İle Karar Verme Süreçlerinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi*. 112O405 No’lu TÜBİTAK Projesinin Sonuç Raporu. GTHB Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.
- Hatipoğlu, S. (2014, Aralık). *TurSEFF Sunumu*. Antalya Ticaret ve Sanayi Odası: “<http://www.atso.org.tr/yukleme/dosya/b5c01a1abeb42d46def2705df3b1c124.pdf>” adresinden alınmıştır.
- Hemming, D., Buontempo, C., Burke, E., Collins, M., & Kaye, N. (2010). How Uncertain are Climate Model Projections of Water Availability Indicators Across the Middle East. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, s. 368, 5117-5135.
- Hezarfen. (2014, 08 14). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. Silahlı Kuvvetlere Verilen Hizmetler: “<http://www.hezarfen.mgm.gov.tr/Genel/bSilahli.aspx>” adresinden alınmıştır.
- Holle, R., & Lopez, R. (2003). A Comparison of Current Lightning Death Rates in the US with Other Locations and Times, Preprints. *International Conference on Lightning and Static Electricity, September 16-18* (s. 103-34). Blackpool, England: Royal Aeronautical Society.
- Hope, K.R. (2009). Climate change and urban development in Africa. *International Journal of Environmental Studies*, 66(5), 643–658.
- HÖİKR. (2014). *Onuncu Kalkınma Planı Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu*. T.C. Kalkınma Bakanlığı: “<http://www.ukon.org.tr/raporlar/pdf/onuncukalkinmaplanihayvancilikozelihtisas komisyonuraporu.pdf>” adresinden alınmıştır.

- Human Settlements 2011 Cities and Climate Change: Policy Directions”, UNHABITAT, London-Washington D.C, s:50 (2011)
- ICCAP. (2007). *ICCAP Project: Turkish Group Final Reports. Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP). Kurak alanlarda İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Sistemlerine Etkisi*. ICCAP Pub. No. 11, Research Institute for Humanity and Nature (RIHN); The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK).
- ICLEI, 2010, Local Governments for Sustainability, ”Resilient Cities: Cities and Adaptation to Climate Change Proceedings of the Global Forum 2010”, ICLEI, Germany, s:573 (2010)
- IEA (2009). *Energy Policies of IEA Countries, Turkey 2009 Review*, France. Erişim: 06.10.2012, <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/turkey2009.pdf>
- IEA. (2014). *Key World Energy Statistics*. International Energy Agency.
- IOC. (2000). *Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), Workshop Report No. 176*. Haifa, Israel: Israel Oceanographic and Limnological Research.
- IPCC “Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability-Summary for Policymaker
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007 Mitigation, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernment Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, USA.
- IPCC. (2003). *Good Practice Guidance for Land-use, Land-use Change and Forestry IPCC, 2003*. Hayama, Japan: IPCC/OECD/IEA/IGES.
- IPCC. (2006). *IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Japan: IGES/IPCC.
- IPCC. (2013). *IPCC Fifth Assessment Report (WGI AR5) - Climate Change 2013: The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX)*. Intergovernmental Panel on Climate Change: “<http://ipcc-wg2.gov/SREX/report/report-graphics/ch1-figures/>” adresinden alınmıştır.
- IPCC_a. (2007). *IPCC Fourth Assessment Report*. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- IPCC_b. (2007). *Intergovernmental Panel on Climate Change Staff. 4. Değerlendirme Raporu – Climate Change 2007: Mitigation, Vulnerability and Adaptation. Contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCCa (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report*.
- IPCCb (2007). *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Erişim: 07.09.2013, http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/contents.html,
- ITF. (2010). *Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions, Trends and Data*. International Transport Forum.
- İBB Bölgeler Haritası, DİE, URL: <http://www.die.gov.tr/cbs/cbs2.htm>
- İBB Düzeyleri, DPT, URL: <http://www.dpt.gov.tr/bgyu/seg/duzey12003.html>

- İBB. (2014). *İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Genel Müdürlüğü*. “<http://www.ibb.gov.tr/sites/CevreKoruma/Documents/cocuklaricin/index.html>” adresinden alınmıştır.
- İDDK, 2009, Dışişleri Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kapsamında Türkiye'nin Durumunu Değerlendirmeye Yönelik Rapor”, İDDK, Ankara, 11-31 (2009)
- İDEP. (2012). *Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023*. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: “www.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf” adresinden alınmıştır.
- İklim Ağı. (2014). *İklim Değişikliği-İklim Ağı*. “http://www.iklimdegisikligi.org/web_14966_1/index.aspx” adresinden alınmıştır.
- İMSAD, AYLIK SEKTÖR RAPORU EYLÜL 2014 www.imsad.org
- İncekara, A. (1998). *Doğu Anadolu'da Kış Turizmi ve Gelişme Olanakları*, İstanbul: İTO Yayını, Yayın No:18.
- İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması, DİE, URL: http://www.die.gov.tr/yillik/27_IBBS.pdf
- İŞ BANKASI (2014), 2010 ve 2012 Verileriyle Türkiye'de İllerin Gelişmişlik Düzeyi Araştırması İktisadi Araştırmalar Bölümü, Şubat 2014
- İŞ BANLASI (2012), 2005 ve 2010 Verileri ile Türkiye'de İllerin Gelişmişlik Düzeyi Araştırması İKTİSADİ ARAŞTIRMALAR BÖLÜMÜ, 2012 Ankara
- İÜ. (2014). *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. “<http://sosyalbilimler.istanbul.edu.tr/?p=7821>” adresinden alınmıştır.
- İyigün, C., Türkeş, M., Batmaz, İ., Yozgatlıgil, C., Purutçuoğlu, V., Koç, E. K., et al. (2013). Clustering Current Climate Regions of Turkey by Using a Multivariate Statistical Method. *Theoretical and Applied Climatology*, 95-106.
- Jo J.H., Golden, J.S., Shinc, S.W. (2009). Incorporating built environment factors into climate change mitigation strategies for Seoul, South Korea: A sustainable urban systems framework. *Habitat International*, 33, 267–275.
- 5449 Sayılı “Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu, Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun”, 25 Ocak 2006, URL-1, <http://www.anayasa.gen.tr/1961ay.htm> / URL-2, <http://www.anayasa.gen.tr/1982ay.htm>
- Kadıköy Belediyesi. (2014). *Kadıköy Belediyesi*. Kadıköy Belediyesi İklim Değişikliği ile Mücadele ve Enerji Verimliliği Faaliyetleri: “<http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr/Files/projeler.pdf>” adresinden alınmıştır.
- Kadioğlu, M. (2012). Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. *UNDP Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını*, 172.
- Kahraman, A., & Markowski, P. (2013). Tornado Climatology of Turkey. *Monthly Weather Review*, 2345-2352.
- Kalkınma Bakanlığı, 2013b, Bölgesel Gelişme Ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi taslağı , 2014 -2023, Ankara Kasım 2013
- Kalkınma Planının Uygulanması Esaslarına Dair Kanun, URL: <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/418.html>
- Kalkınma Bakanlığı (2013), Bilgi Ve Belge Yönetimi Dairesi Başkanlığı, İllerin Ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Arastırması (Sege-2011) Bölgesel Gelişme Ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Ankara 2013

- Karabıyık, B. S. (2014). *Türkiye Ormanlarında Bitkisel Kütledeki Karbon Stoku: Farklı Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Karaca, M. ve Nicholls, R.J. (2008). Potential implications of accelerated sea-level rise for Turkey. *Journal of Coastal Research*, 24 (2), 288-298.
- Karakurt Tosun, 2009, s.4, Karakurt Tosun, E., 2009. 21. Yüzyıl Kentleri (Mekan, Kültür ve Yönetim Perspektifinde), Ekin Basım Yayın, Bursa.
- Karas, J. (2006). *Climate Change and the Mediterranean Region*. Greenpeace: “<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2006/3/climate-change-and-the-mediter.pdf>” adresinden alınmıştır.
- Karatepe, Y., & Lim, B. A. (2014). Biomass Equations and Aboveground Biomass Carbon Stocks of Kermes Oak (*Quercus coccifera* L.) in Southwestern Turkey. *Research Journal Of Biotechnology*, 9: 53-61.
- Kayasu, S. ve Yaşar, S., (2006), “AB Üyelik Sürecinde Kalkınma Politikaları: Yasal ve Kurumsal Dönüşümler”, Avrupa Birliği’ne Üyelik Sürecinde Bölgesel Kalkınma Politikaları: Yasal ve Kurumsal Dönüşümler Bölgesel Kalkınma ve Yönetişim Sempozyumu, Ankara, Eylül 2006
- Kayıkçıoğlu, H. H., & Okur, N. (2012). Sera Gazı Salınımlarında Tarımın Rolü. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 25-38.
- KB. (2013). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018*. Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- KB. (2014). *Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı Eylem Planı*. T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- Kemal, A. (1936). *Türkiye’de Ormancılığın Temelleri, Şartları ve Kuruluşu*. Ankara: Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları, Sayı: 8, 124 s.
- KGM. (2014). *Kuş Gribiyle Mücadele*. “<http://www.kusgribi.gov.tr>” adresinden alınmıştır
- Kılınc, G. Ve Gulersoy N. (2007) Türkiye’deki ilcelerin kentleşme derecelerine göre il olma potansiyellerinin değerlendirilmesi, *itudergisi/a*, mimarlık, planlama, tasarım Cilt:6, Sayı:1, 66-78, Mart 2007
- Kızılay. (2014). *Türk Kızılayı*. “<http://www.kizilay.org.tr/KizilayMedya/KizilayYayinlari>” adresinden alınmıştır
- Kirshen. P, Ruth. M., Anderson. W. (2008). Interdependencies of urban climate change impacts and adaptation strategies: a case study of Metropolitan Boston USA. *Climatic Change*, 86, 105–122.
- Kitoh, A., Yatagai, A., & Alpert, P. (2008). First Super-high-resolution Model Projection that the Ancient "Fertile Crescent" Will Disappear in This Century. s. 2, 1-4.
- Kocabaş, A., 2007. ‘Clinton İklim Girişimi’ ve Yerel Sorumluluklarımız’, in Dünya Gazetesi – Yorum İnceleme, 26.April.
- Kocabaş, A., 2011. Düşük Karbonlu Kentleşme: Türkiye’nin Gündemi ve Yerel Ölçekteki Adımlar, Planlamanın Dünü, Bugünü, Yarını: Planlamada Yeni Söylem Arayışları, Kentsel ve Bölgesel Araştırmalar 2. Sempozyumu, 8-9 Aralık, Ankara.
- Kocabaş, A., Gibson, M., Diren, M., Aygun, B., 2008. Planning for Low Carbon Development Evolving Experience in England and Engineering Issues in Turkey, 10. Sharjah International Urban Planning Symposium on Capital Cities, Wicked Problem: Best Practices in Planning and Policy Response Mechanisms, November 23-25 th, Sharjah American University, UEA, Dubai.

- Koenig, U., Abegg, B. (1997). Impacts of Climate Change on Winter Tourism in the Swiss Alps, *Journal of Sustainable Tourism*, 5 (1), 46-58.
- Köroğlu, 2012, Türkiye'de Kentleşme Analizi Şehirlerin Rekabet Gücü: Tartışma Serisi # 2 Tunga Köroğlu, Henry Jewell, Somik V. Lal, Nancy Lozano Gracia, Ve Hyoung Gun Wang 14 Haziran 2012
- Köse, S., Mumcu Küçüker, D., & Çelik, D. (2013). Amenajman Planlarına göre Orman Alanı, Ağaç Serveti, Artım ve Etanın 50 Yıllık Gelişimi. *Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, Antalya, 26-28 Kasım 2013* (s. 62-68). Antalya: Orman Genel Müdürlüğü.
- KTB. (2013). *Kültür ve Turizm Bakanlığı Turizm İstatistikleri*. Ankara: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı.
- Lindley, S.J., Handley, J.F., Theuray, N., Peet, E. ve McEvoy, D. (2006). Adaptation Strategies for Climate Change. *Journal of Risk Research*, 9 (5), 543–568.
- Lowe, D., Ebi, K., & Forsberg, B. (2011). Heatwave Early Warning Systems and Adaptation Advice to Reduce Human Health Consequences of Heatwaves. *Int J Environ Res Public Health.*, 4623-4648.
- Mavi Bayrak. (2014). *Mavi Bayrak Türkiye*. 09 12, 2014 tarihinde "<http://www.mavibayrak.org.tr/>" adresinden alınmıştır.
- McBean ve Henstra, 2003, McBean, G., Henstra, D., "Climate Change, Natural Hazards and Cities For Natural Resources Canada", ICLR Research Paper Series, 31:1-16 (2003)
- MGM. (2012, 10 10). *Uluslararası Radar Eğitimi Muğla'da Başladı*. MGM: <http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2012&f=radaregitimi> adresinden alınmıştır
- MEB. (2014). *Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- MGM. (2013, 10 30). *Uluslararası Meteoroloji, Toz Taşınımı, Çölleşme Ve Erozyonla Mücadele Çalıştayı İstanbul'da Başladı*. MGM: <http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2013&f=toztasinimi> adresinden alınmıştır.
- MEB_a. (2013). *Okul Öncesi Eğitimi Programı*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MEB_b. (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı Etkinlik Kitabı*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MGM_a. (2014). *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. Resmi İstatistikler: "<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=C>" adresinden alınmıştır.
- MGM_b. (2014). *2013 Yılı İklim Değerlendirmesi*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- MGM_c. (2014). *Yeni Senaryolarla Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları*. Ankara, Türkiye: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- MGM_d. (2014). *2013 Yılı Yağış Değerlendirmesi*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğü: "<http://www.mgm.gov.tr/FILES/arastirma/yagis-degerlendirme/2013-yagis-degerlendirmesi.pdf>" adresinden alınmıştır.
- MGM_e. (2014). *Hava Tahmini Nasıl Hazırlanır?* 08 15, 2014 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: "<http://www.mgm.gov.tr/genel/sss.aspx?s=havatahmini>" adresinden alınmıştır.

- MGM_f. (2014). *İstasyon Bilgileri Veritabanı*. 08 15, 2014 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: “<http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx?sSiral=AL&m>” adresinden alınmıştır.
- MGM_g. (2014). *Radar Meteorolojisi*. 08 19, 2014 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: “<http://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiradarlari.aspx?s=radaragi>” adresinden alınmıştır.
- MGM_h. (2014). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. 12 23, 2014 tarihinde Ozon ve Ultraviyole Radyasyon “Ölçümleri: <http://www.mgm.gov.tr/arastirma/ozon-ve-uv.aspx?s=olcumlcr>” adresinden alınmıştır.
- MGM. (2014a, 7 11). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Orta Asya Ülkelerine Meteorolojik Uydu Verisi Sağlama (SADCA) Projesini Tamamladı.* MGM: http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2014&f=sadca_tem2014 adresinden alınmıştır.
- MGM. (2014b, 10 17). *Meteoroloji Genel Müdürlüğümüz Azerbaycan Hidrometeoroloji Enstitüsüne Teknik Destek Sağladı.* MGM: http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2014&f=mgmveazerbaycan_17102014 adresinden alınmıştır.
- MGM. (2014c, 6 20). *MGM METCAPPLUS Meteorolojik Görüntüleme Yazılımı Gürcistan'a da Kuruldu.* MGM: http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2014&f=metcapgurcistan_haz2014 adresinden alınmıştır.
- MGM. (2014d, 4 17). *Yemen Meteoroloji Teşkilatı'na "Meteoroloji Konusunda Performansı Artırma ve Değerlendirme Eğitimi" Verildi.* MGM: <http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2014&f=yemenegitimnisan2014> adresinden alınmıştır.
- MidSEFF. (2014). *MidSEFF Projects*. MidSEFF: “<http://midseff.com/tr/portfolio.php>” adresinden alınmıştır.
- MİGM, Meteoroloji İşleri Gen.Müd. 2012 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirmesi Raporu, Şubat 2013, sayfa 1.
- Milliyet. (2014). “<http://www.milliyet.com.tr/van-golu-giderek-kuculuyor-gundem-1971762/>” adresinden alınmıştır.
- MMO. (2014). *Türkiye'nin Enerji Görünümü*. Makina Mühendisleri Odası.
- MMO. (2015). *Sıcaklık-Bağıl Nem İndeksi*. Meteoroloji Mühendisleri Odası: “<http://www.meteoroloji.org.tr/sayfa/27-sicaklik-bagil-nem-indeksi.html>” adresinden alınmıştır.
- Nijkamp – Karakurt Tosun, 2009, s.4
- NOAA (2015). *Heat Index Calculator*. A.B.D. Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Dairesi: “<http://www.hpc.ncep.noaa.gov/html/heatindex.shtml>” adresinden alınmıştır.
- NOAA. (2014). *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*. GCOS Upper-Air Network (GUAN)-Program Overview: “<http://gosic.org/content/gcos-upper-air-network-guan-program-overview>” adresinden alınmıştır.
- Nüfus ve Sağlık Araştırması, 2008 (TNSA 2008) projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. TNSA 2008 Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü tarafından, Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü ve Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı
- Ocaklı, I., Türkaslan, M., & Güney, E. (2013). *Tarıma Dayalı İhtisas OSB Bilgi Notu*. Trakya Kalkınma Ajansı.
- OECD (2012). *Green Growthand Developing Countries. Consultation Draft*. Erişim: <http://www.oecd.org/dac/environment-development/50559116.pdf>

- OECD, 2008, s. 167 ve 174, OECD, 2008. OECD Territorial Reviews. Istanbul, Turkey. OECD.
- OECD, 2010a, Organization for Economic Co-Operation and Development, "Cities and Climate Change", OECD, Paris, s:274 (2010a)
- OGM. (2006). *Orman Varlığımız*. Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM. (2007). *Türkiye'de Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi L I ve L II Programları*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM. (2013). *UNFF-10 Oturumunda Ele Alınacak Konularla İlgili Taslak Bilgi Notu*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM. (2014). *Orman Yangınlarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı*. Orman Genel Müdürlüğü: <http://koruma.ogm.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- OGM_a. (2012). *Türkiye Orman Varlığı- 2012*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı.
- OGM_a. (2014). *Türkiye Orman Envanteri (2013 yılı itibarıyla), ENVANİS kayıtları*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM_b. (2012). *Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Plan (2013-2017)*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM_b. (2014, Kasım 27). Orman Genel Müdürlüğü Web sayfası: OGM, Sertifikalandırma Çalışmaları. "<http://web.ogm.gov.tr/sertifikasyon/Dokumanlar/OGM-Sertifikalandirima-Calismalari.pdf>" adresinden alınmıştır.
- OGM_c. (2014, Kasım 24). *1937 Yılından Günümüze Orman Yangınları*. Orman Genel Müdürlüğü: "<http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Istatistikler/Orman%20Yang%C4%B1nlar%C4%B1%20%C4%B0statistikleri/1937%20YILINDAN%20G%C3%9CN%C3%9CM%C3%9CZE%20%20ORMAN%20YANGINLARI.pdf>" (Erişim tarihi: 24.11.2014). adresinden alınmıştır.
- OGM_d. (2014, Eylül 16). *Yıllar İtibarıyla Yapılan Orman Tesis Çalışmaları*. Orman Genel Müdürlüğü: "<http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Istatistikler/1946-2013%20A%C4%9Fa%C3%A7land%C4%B1r%C4%B1lan%20Alan+Dikilen%20Fidan.pdf>" (Erişim tarihi: 16.09.2014)." adresinden alınmıştır.
- OGM_e. (2014). *Orman Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2013*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- OGM_f. (2014). *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü*. MENA Bölgesinde Ormanlık Politikalarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu Projesi: "<http://web.ogm.gov.tr/diger/mena/Sayfalar/MenaProjesiHakkinda.aspx>" adresinden alınmıştır.
- OGM_g. (2014). *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü*. MENA Bölgesinde Ormanlık Politikalarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu Projesi: "<http://web.ogm.gov.tr/diger/mena/Sayfalar/MenaProjesiHakkinda.aspx>" adresinden alınmıştır.
- Oktay, C., Luk, J., Allegra, J., & Kuşoğlu, L. (2009). The Effect of Temperature on Illness Severity in Emergency Department Congestive Heart Failure Patients. *Ann Acad Med Singapore*, 1081-4.
- Onur, C., 2014, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstanbul'da Kentleşmenin İklim Değişikliğine Uyum Çerçevesinde Değerlendirilmesi Doktora Tezi Şehir ve Bölge Planlama Doktora Programı MART 2014
- OSİB_a. (2014). *Ulusal Havza Yönetim Stratejisi 2014-2023*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.

- OSİB_b. (2014). *Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü: “http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/resimliHaber/13-03-08/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir_Arazi_Y%C3%B6netimi_Ve_%C4%B0klim_Dostu_Tar%C4%B1m_Uygulamalar%C4%B1_Projesi.aspx?sflang=tr” adresinden alınmıştır.
- Önol, B., & Semazzi, F. (2009). Regionalization of Climate Change Simulations over Eastern Mediterranean. *Journal of Climate*, s. 22, 1944-1961.
- Önol, B., Bozkurt, D., Turunçoğlu, U., Sen, Ö., & Dalfes, H. (2013). Evaluation of the Twenty-First Century RCM Simulations Driven by Multiple GCMs over the Eastern Mediterranean-Black Sea Region. *Climate Dynamics*, s. 42, 1949-1965.
- 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: “www.bahridagdas.gov.tr/upload/1384856155.docx” adresinden alınmıştır.
- Özdemir, M., & Bahadır, M. (2008). Acıgöl'ün (Denizli) SPSS ile Hidro-klimatik Analizi. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*. Çanakkale.
- Özkaldı, A. (2013). Su Kaynaklarının Sektörel ve Münferit Kullanımlara Tahsisi. *Uluslararası Su tahsisi Çalıştayı*. Ankara, Türkiye.
- Özkan, Ş. (2012). A Systems Approach Evaluating Alternative Dairy Feding Strategies in South-East Australia. *PhD thesis, Melbourne School of Land and Environment, Agriculture and Food Systems, The University of Melbourne*. Melbourne-Australia.
- Parker, P., Rowlands, I. H. (2007). City partners maintain climate change action despite national cuts: residential energy efficiency programme valued at local level. *Local Environment*, 12(5), 505–517.
- PergenT, G., Bazairi, H., Bianchl, C., Buia, M.-C., Calvo, S., Clabaut, P., et al. (2014). Climate Change and Mediterranean Seagrass Meadows: a Synopsis for Environmental Managers. *Mediterranean Marine Science*, 15/2.
- Plag, H. (2002). European Sea Level Service (ESEAS):Status and Plans. *Proceedings of the 14th General Meeting of the Nordic Geodetic Commission* (s. 80-88). Finland: Finish Geodetic Institute.
- Polat, H. E., & Manavbaşı, İ. D. (2012). Arazi Toplulaştırmasının Kırsal Alanda Yakıt Tüketimi ve Karbondioksit Salınımına Etkisinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* (18), 157-165.
- Polettini, A. (2012). Waste and climate change: Can appropriate management strategies contribute to mitigation? *Waste Management* ,32,1501–1502.
- Porter, R. J., Xie, L., Challinor, A. J., Cochrane, K., Howden, S. M., Iqbal, M. M., et al. (2014). Foodsecurity and food production systems. C. V. Field içinde, *In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. PartA: Globaland Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 485-533). Cambridge, United Kingdom and NewYork NY, USA: Cambridge University Press.
- PSMSL. (2014). *Permenant Service for Mean Sea Level*. 08 15, 2014 tarihinde About PSMSL: “http://www.psmsl.org/about_us/” adresinden alınmıştır.
- Ricardo-AEA. (2014). Şehirler İçin İklim Değişikliğine Uyum Destek Paketi.
- RİTM. (2014). *Rüzgâr Enerjisi İzleme ve Tahmin Merkezi*. “www.ritm.gov.tr” adresinden alınmıştır.

- Roether, W., Klein, B., Manca, B., Theocharis, A., & Kioroglou, S. (2007). Ransient Eastern Mediterranean Deep Waters in Response to the Massive Dense-Water Output of the Aegean Sea in the 1990s. *Progress in Oceanography*, 540-571.
- Satterthwaite ve ark., 2007, Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling, M., Reid, H., Lankao, P. R., "Adapting to Climate Change in Urban Areas The possibilities and constraints in low- and middle-income nations, "International Institute for Environment and Development (IIED), Human Settlements Discussion Paper Series Theme: Climate Change and Cities – 1: s:112 (2007)
- Satterthwaite, D. (2008). Cities' contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions. *Environment and Urbanization*, 20, 539- 549.
- Satterthwaite, D., Saleemul, H. ve Mark, P.(2009). Adapting to climate change in urban areas: the possibilities and constraints in low- and middle-income nations. International Institute for Environment and Development (IIED).
- Sayman, R. Ü., Akpulat, O., & Baş, D. (2014). *İklim Değişikliği CEO Algı Araştırması "Türk İş Dünyası Liderlerinin İklim Değişikliğine Yanıtı"*. Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye.
- SBT. (2014). *TV İzleme Süresi Artıyor!* "http://www.sbtanaliz.com/images/userfiles/file/Marketing_T%C3%BCrkiye_15.03.2014.pdf" adresinden alınmıştır.
- Schroeder, K., Ribotti, A., Borghini, M., Sorgente, R., Perilli, A., & Gasparini, G. (2008). An Extensive Western Mediterranean Deep Water Renewal Between 2004 and 2006. *Geophysical Research Letters*, 35(18).
- Schulz, J. (2012). EUMETSAT Activities Related to Climate. *Joint Scientific Committee 33rd Session*. Beijing, China: World Climate Research Programme.
- Scott, D. (2003). *Climate Change and Tourism in the Mountain Regions of North America*, 1st International Conference on Climate Change and Tourism, 9-11 April, Djerba, Tunisia.
- Semerci, A., Başsüllü, Ç., Özdemir, E., Semerci, H., & İpek, A. (2014). Activities of General Directorate of Forestry Regarding With Climate Change: Mitigation, Adaptation and Research. *1st Carbon Summit, 3-5 April 2014*. İstanbul.
- Sevim, B., Zeydan, Ö. (2007). *İklim Değişikliğinin Türkiye Turizmine Etkileri*. Çeşme Ulusal Turizm Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İzmir, s. 701-710.
- Silkin, H. (2014). *İklim Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. "http://www.suyonetimi.gov.tr/Libraries/su/H%C3%BCIya_Silkin_Uzmanl%C4%B1k_Tezi_1.sflb.ashx" adresinden alınmıştır.
- Simav, M., Türkezer, A., Sezen, E., Akyol, S., İnam, M., Cingöz, A., et al. (2011). Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Ağı Veri Kalite Kontrol ve Yönetim Sistemi. *Harita Dergisi*, 145, 15-28.
- Simpson, M.C., Gössling, S., Scott, D., Hall, C.M. and Gladin, E. (2008) *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices*. UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.
- Sivil İklim Zirvesi (2013), Küresel Denge Derneği ve Tüketiciyi ve İklimi Koruma Derneği tarafından yürütülen ve UNDP GEF/SGP tarafından desteklenen Sivil İklim Zirvesi Projesi raporu - Yerel Yönetimlerin İklim Değişikliği ile Mücadelede Rolü - (Kasım 2013) www.iklimzirvesi.org
- Soykan, B. (1969). *1963 Yılında Geçerli Olan Orman Amenajmanı Planlarına Göre Orman Varlığımız*. Ankara: Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No:19, 310 s.

- Soylu, S., & Sade, B. (2012). *İklim Değişikliğinin Tarımsal Ürünler Etkisi Üzerine Bir Araştırma Projesi*. Karapınar Ziraat Odası. Konya: Proje No; TR51/12/TD/01/020.
- SuVakfı. (2014). *Su Vakfı*. <http://www.suvakfi.org.tr/yayinlar.asp> adresinden alınmıştır.
- Şenol, R. (2012). Tarımsal Sulama ve Güneş Enerjisi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 27(3), 519-526.
- Şensoy, S., Demircan, M., Ulupınar, Y., & Balta, İ. (2008). Türkiye İklimi. *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü-Ankara*.
- Şensoy, S., Türkoğlu, N., Akçakaya, A., Ekici, M., Ulupınar, Y., Demircan, M., et al. (2013). 1960-2010 yılları arası Türkiye iklim indisi trendleri. 6. *Atmosferik Bilimler Sempozyumu*. İstanbul: İTÜ.
- Şimşek, A. "Erişilebilir Şehirler ve Bölgeler: Erişilebilirlik Endeksinin Geliştirilmesi" Yayınlanmamış rapor
- Şimşek, O., Gördebil, N., & Yıldırım, M. (2012). *2010-2011 Tarım Yılıının Kuraklık Analizi*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü: "www.dmi.gov.tr/files/arastirma/2010-2011-kuraklik.pdf" adresinden alınmıştır.
- T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2009, s.14, T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2009. Kentleşme Şûrası 2009 İklim Değişikliği, Doğal Kaynaklar, Ekolojik Denge, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonu, Ankara.
- Tacoli, 2011, Tacoli, C., "Not Only Climate Change: Mobility, "Vulnerability and Socio-Economic Transformations in Environmentally Fragile Areas of Bolivia, Senegal and
- Talu, N., (2006), "Kürenin ortak malı: Çevre 'Bölgesel Kalkınma Ajansı' kavramı Türk kamu yönetimine AB sürecinde yerleşen çok yeni bir kavram. Meclis'teki tasarıya göre ajanslar, merkezin belirleyeceği politikaları hayata geçirecek", 13 Ocak 2006, URL: <http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=175604>
- Tan, K.C., Lim, H.S., MatJafri, M.Z. ve Abdullah, K. (2010). Landsat data to evaluate urban expansion and determine land use/land cover changes in Penang Island, Malaysia. *Environ Earth Sci*, 60, 1509–152
- Tanyolaç, J. (2009). *Limnoloji*. Ankara: Hatiboğlu Basımevi.
- Tanzania", Human Settlements Discussion Paper Rural-Urban Interactions and Livelihood Strategies, 28: 1-39 (2011)
- TAPDK. (2013). *Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu*. Etil Alkol Sektörüne Ait Piyasa Arz Bilgileri: "<http://www.tapdk.gov.tr/tr/piyasa-duzenlemeleri/alkol-piyasasi/etil-alkol-sektoru.aspx>" adresinden alınmıştır.
- TARBİL. (2014). *Tarımsal İzleme ve Bilgi (TARBİL) Sistemi Projesi*. 08 10, 2014 tarihinde "<http://tarbil.org/MSVI/Home/Hakkimizda>" adresinden alınmıştır.
- TARSİM. (2012). *2012 Faaliyet Raporu*. Tarım Sigortaları Havuzu: "www.tarsim.org.tr/trsmWeb/resimGoster.res?_docid_=33117" adresinden alınmıştır.
- TÇMB. (2014). Çimento Üretim/Tüketim İstatistikleri.
- TEMA. (2014). *Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı*. "http://www.tema.org.tr/web_14966-2_1/index.aspx" adresinden alınmıştır.
- Tepebaşı Belediyesi. (2014). *Eskişehir Tepebaşı Belediyesi*. "http://www.tepebasi.bel.tr/mud/cevre/cevre_alt.asp?id=22" adresinden alınmıştır.

- Tezer, A., Şen, Ö.L., Türk, Ş.Ş., Terzi, F. (2014). Kentsel dayanıklılık ve ekosistem servisleri için sürdürülebilir kent planlama, TÜBİTAK 110K350 No'lu Araştırma Projesi 5. Raporu. İTÜ, İstanbul.
- Thambirana, T. ve Diabb, R. D.(2011). The case for integrated air quality and climate
- The conceptual Council of the European Union, 2009, s.15 Council Of The European Union, 2009. The Expert Panel's Evaluation Work & Final Recommendations for the European Green Capital Award of 2010 and 2011.
- The World Bank, 2009, The World Bank, "Climate Resilient Cities A Primer on Reducing Vulnerabilities to Disasters", WB, Wahington D.C., s:157 (2009)
- Theocharis, A. (2008). Do We Expect Significant Changes in the Thermohaline Circulation in the Mediterranean in Relation to the Observed Surface Layers Warming. *Climate Warming and Related Changes in Mediterranean Marine Biota*, 25-30.
- TİKA. (2014). *Sanayide Enerji Verimliliği ve Yönetimi Programı*. Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı: "http://www.tika.gov.tr/haber/sanayide-enerji-verimliliği-ve-yonetimi-egitim-programi-basladi/1294" adresinden alınmıştır.
- TİKA. (2013a). *Filistin Meterroji Uzmanlarına Eğitim Programı - Faaliyet Raporu 2013*. TİKA.
- TİKA. (2013b). *TÜRKİYE KALKINMA YARDIMLARI RAPORU 2013*. TİKA.
- Tilev-Tanrıöver, Ş., Kahraman, A., Kadioğlu, M., & Schultz, D. (2015). Lightning Fatalities and Injuries in Turkey. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss.*, 3, 1889-1914.
- TKDK_a. (2014). Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu: "https://www.tdkd.gov.tr/files/Eylul2014.pdf" adresinden alınmıştır.
- TKDK_b. (2014). *İmzalanmış Sözleşmeler*. Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu: "https://www.tdkd.gov.tr/ImzalananSozlesmeler.aspx" adresinden alınmıştır.
- Tolunay, D. (2013). Türkiye'de Ağaç Servetinden Bitkisel Kütle ve Karbon Miktarlarının Hesaplamasında Kullanılabilecek Katsayılar. *Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50.Yılı Uluslararası Sempozyumu, Antalya, 26-28 Kasım 2013* (s. 240-251.). Antalya: Orman Genel Müdürlüğü.
- Tolunay, D., & Çömez, A. (2008). Türkiye Ormanlarında Toprak ve Ölü Örtüde Depolanmış Organik Karbon Miktarları. *Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu Bildiri Kitabı*, (s. 750- 765.). Hatay.
- Tolunay, D., Öztürk, S., Gürlevik, N., Karakaş, A., Akkaş, M., Adıgüzel, U., et al. (2013). *Türkiye Ormanlarının Sağlık Durumu (2008-2012)*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı.
- Toros, H. (2012_a). Spatio-temporal Precipitation Change Assessments over Turkey. *International Journal of Climatology*, s. 32(9), 1310-1325.
- Toros, H. (2012_b). Spatio-temporal variation of daily extreme temperatures over Turkey. *International Journal of Climatology*, s. 32(7), 1047-1055.
- TTGV. (2014). *Küresel Çevre Fonu (GEF) Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi*. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV): "http://www.ttgvl.org.tr/tr/sanayide-enerji-verimliliği" adresinden alınmıştır.
- Türkiye geneline ait istatistikî bilgiler: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (2007) sonuçları ve 2000 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, TÜDK Oğdul H., Ulucay H. Ve Ongel S., "Ulkesel ve Bolgesel Olcek KIR Ve Kenti YENEDEN TANIMLAMAK" TUBDTAK, Sosyal Bilimler

Arastırma Grubu (SOBAG) ve Mimar Sinan Guzel Sanatlar Universitesi, Arastırma fonu tarafından desteklenen arastırma projesi verileri

- TURSAB. (2014). TURSAB Kış Turizm Raporu. 22.12.2014: “[http://www.tursab.org.tr /tr/tursabdan-haberler/genel-duyurular/tursab-kis-turizmi-raporu_11931.html](http://www.tursab.org.tr/tr/tursabdan-haberler/genel-duyurular/tursab-kis-turizmi-raporu_11931.html)” adresinden alınmıştır.
- TurSEFF. (2014). *Örnek Çalışmalar*. TurSEFF: “<http://www.turseff.org/>” adresinden alınmıştır.
- TÜBİTAK_a. (2014). “*Temiz Teknoloji Alanında İş Fikirleri Yarışacak*”. TÜBİTAK: “<http://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/temiz-teknoloji-alaninda-is-fikirleri-yarisacak>” adresinden alınmıştır.
- TÜBİTAK_b. (2014). *Temiz Teknoloji Fikirleri Ödüllendirildi*. TÜBİTAK: “<http://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/temiz-teknoloji-fikirleri-odullendirildi>” adresinden alınmıştır.
- TÜBİTAK_c. (2014). 27. *BTYK Toplantısı*. TÜBİTAK: “<http://tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/bilim-ve-teknoloji-yuksek-kurulu/toplantilar/icerik-bilim-ve-teknoloji-yuksek-kurulu-27toplantisi-18-haziran-2014>” adresinden alınmıştır.
- TÜBİTAK_d. (2014, 11 14). *2013 Yılı Ar-Ge Faaliyetleri Anketi Sonuçları Açıklandı*. TÜBİTAK: “<http://www.tubitak.gov.tr/tr/haber/2013-yili-ar-ge-faaliyetleri-anketi-sonuclari-aciklandi>” adresinden alınmıştır.
- TÜİK (2009), *Nüfus, Demografik, İş gücü, Gelir Analizleri*, Ankara. Erişim: <http://www.turkstat.gov.tr>
- TÜİK_a. (2013). *İstatistiklerle Türkiye 2013*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- TÜİK_a. (2014, 10 14). *Türkiye İstatistik Kurumu*. “<http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do?metod=search&araType=vt>” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_b. (2013). *Türkiye İstatistik Yıllığı 2013*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- TÜİK_b. (2014). “http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1045” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_c. (2014). *Yapı İzin İstatistikleri, Ocak-Eylül, 2014*. TÜİK Haber Bülteni: “<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16087>” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_d. (2014). *Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri, 2013*. Türkiye İstatistik Kurumu: “<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15881>” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_e. (2014). *Ulaştırma İstatistikleri*. “http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_f. (2014). *National Greenhouse Gas Inventory Report 1990-2012*. Ankara: Turkish Statistical Institute.
- TÜİK_g. (2014). *Üretim Yöntemi ile GSYH*. Türkiye İstatistik Kurumu: “http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1045” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_h. (2014). *Tarım ve Orman Alanları*. Türkiye İstatistik Kurumu: “http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=53” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_i. (2014). *Hayvancılık İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu: “www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_j. (2014). *Tür ve Irklarına göre Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Sayıları*.
- TÜİK_k. (2014). *Tarımsal Üretim ve Gelişme Oranı*.
- TÜİK_l. (2014). *Belediye Atık Göstergeleri, 1994-2012*.

- TÜİK_m. (2014). *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri*. TÜBİTAK: “<http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-bty-istatistikleri>” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_n. (2014). *Türkiye İstatistik Kurumu Eğitim İstatistikleri*. “http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1018” adresinden alınmıştır.
- TÜİK_o. (2014). *Organik Bitkisel Üretim ve Yüzde Değişimi*. Türkiye İstatistik Kurumu: “http://www.tuik.gov.tr/PrelstatistikTablo.do?istab_id=1447” adresinden alınmıştır.
- TÜRÇEK. (2014). *Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu*. “<http://www.turcek.org.tr/calismalarimiz.aspx?d=17>” adresinden alınmıştır
- Türkeş, M. (2003). Sera Gazı Salımlarının Azaltılması İçin Sürdürülebilir Teknolojik ve Davranışsal Seçenekler. *V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Çevre Bilim ve Teknoloji Küreselleşmenin Yansımaları, Bildiriler Kitabı*, (s. 267-285).
- Türkeş, M. (2014). İklim Değişikliğinin Tarımsal Gıda Güvenliğine Etkileri, Geleneksel Bilgi ve Agroekoloji. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 71-85.
- Türkeş, M., Sümer, M., & Çetiner, G. (2000). Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Semineri*, (s. 7-24).
- Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Durumu ve Yerel Yönetimlerin Rolü, T. Keskin, H. Ünlü, 2010.
- Türkiye’nin Enerji Görünümü, MMO, 2012.
- TÜRKOTED. (2010). Türkiye Kojenerasyon ve Temiz Enerji Teknolojileri Derneği: “<http://turkoted.org/>” adresinden alınmıştır.
- TÜRSAB. (2014). *Türkiye Seyahat Acentaları Birliği*. 09 05, 2014 tarihinde Turizmin Ekonomideki Yeri: “http://www.tursab.org.tr/tr/istatistikler/turizmin-ekonomideki-yeri/gsmh-icin-deki-payi-1963-_79”.html adresinden alınmıştır.
- UDHB-a. (2014). Denizcilik Sektörü Raporu.
- UDHB-b. (2014). Havacılık Sektörü Raporu.
- UN (2009). World Urbanization Prospect- the 2009 revision.UN, New York. Erişim: http://esa.un.org/unpd/wup/Documents/WUP2009_Highlights_Final.pdf
- UN Habitat (2011b). Planning for Climate Change, A Strategic, Values-Based Approach for Urban Planners. UN Habitat, Kenya. ISBN: 978-92-1-132400-6
- UN, 2009. Copenhagen Accord, Framework Convention on Climate Change, Copenhagen,http://unfccc.int/files/parties_and_observers/notifications/application/pdf/notification_to_parties_20100118.pdf, 01.03.2010.
- UNCSD (2007). Indicators Of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. UN Economic and Social Affairs, New York. Erişim: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>
- UNDP (2013). Human development indicators and thematic tables, statistical tables from the 2013 Human Development Report. Erişim: <http://hdr.undp.org/en/data>
- UNDP, 2011. Promoting Energy Efficiency Buildings in Turkey.
- UNDP. (2014). *Türkiye’nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, 2009-2014*. “<http://www.undp.org.tr/Gozlem3.aspx?WebSayfaNo=2194>” adresinden alınmıştır.

- UN-HABITAT, 2011, United Nations Human Programme Settlements Programme,, “Global Report on UN-Habitat (2008). Cities and climate change adaptation. Erişim: <http://unhabitat.org/urban-themes-2/climate-change/>
- UN-Habitat (2011a). Cities in Climate Change Initiatives. Erişim: 24.11.2011, http://ccsl.iccip.net/2565_alt.pdf
- Ustaoglu, B., & Karaca, M. (2014). The Effects Of Climate Change on Spatiotemporal Changes of Hazelnut (*Corylus avellana*) Cultivation Areas in The Black Sea Region, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 12(2), 309-324.
- Ünay, A., & Başal, H. (2005). İklim Değişiklikleri ve Pamuk. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 11-16.
- Vajda, A., Tuomenvirta, H., Jokinen, P., Luomaranta, A., Makkonen, L., Tikanmäki, M., et al. (2011). *Probabilities of Adverse Weather Affecting Transport in Europe: Climatology and Scenarios up to the 2050s*. Teknik, European Environment Agency.
- Valencia (Spain), Sixth International Conference on Urban Regeneration and Sustainability, The Sustainability City VI, WIT Transactions on Ecology and Environment, April 2010, Spain.
- Vardar, A. (2012). *Rüzgar Hızı Potansiyeli Düşük Bölgelerde Tarımsal Amaçlı, Elektrifikasyon Uygulamalarına Yönelik Konsantrasyon (Concentrator) Rüzgar Türbinleri, Üzerine Bir Araştırma*. TOVAG 110O150 no'lu TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu.
- Vargas-Yañez, M., Jesús García, M., Salat, J., García-Martínez, M., Pascual, J., & Moya, F. (2008). Warming Trends and Decadal Variability in the Western Mediterranean Shelf. *Global and Planetary Change*, 177-184.
- Varol, N., & Ayaz, M. (2012). Küresel İklim Değişikliği ve Zeytincilik. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(1), 11-13.
- Viner, D. Agnew, M. (1999). Climate Change and Its Impact on Tourism. “http://www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/tourism_and_cc_full.pdf” adresinden alınmıştır.
- Vose, R., Easterling, D., & Gleason, B. (2005). Maximum and Minimum Temperature Trends for the Globe: an Update Through 2004. *Geophysical Research Letters*, s. 32,.
- WMO_a. (2014). *World Meteorological Organization (WMO)*. 08 15, 2014 tarihinde Observation Components of the Global Observing System: “<http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Gos-components.html>” adresinden alınmıştır.
- WMO_b. (2014). *World Meteorological Organization (WMO)*. 08 15, 2014 tarihinde The Global Climate Observing System (GCOS) Mission: “<http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/index.php?name>AboutGCOS>” adresinden alınmıştır.
- WMO_c. (2014). *World Meteorological Organization (WMO)*. 08 13, 2014 tarihinde Global Atmosphere Watch (GAW) Stations Network and Other Measurements: “<http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/measurements.html>” adresinden alınmıştır.
- WMO_d. (2014). *World Meteorological Organization (WMO)*. 08 12, 2014 tarihinde Rationale and Mission of Global Atmosphere Watch (GAW): “<http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/history.html>” adresinden alınmıştır.
- WMO_e. (2014). *World Meteorological Organization (WMO)*. The Global Climate Observing System (GCOS): “<http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/index.php?name=ObservingSystemsandData>” adresinden alınmıştır.

- WTO (2003). *Proceedings of the 1st international Conference on Climate Change and Tourism*. Tunisia: World Tourism Organisation.
- WTO. (2014). *Tourism Highlights 2014 Edition*. Dünya Turizm Örgütü.
- WTO-UNEP. (2008). *Climate Change and Tourism-Responding to Global Challenges*. Dünya Turizm Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı.
- Yalazı, B., 2014, “YEŞİL DÖNÜŞÜM VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ”, yayınlanmamış çalışma, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Genel Müdürlüğü, Ankara
- Yaldız, G., & Şekeroğlu, N. (2013). Küresel İklim Değişikliğinde Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 85-88.
- Yano, T., Koriyama, M., Haraguchi, T., & Aydın, M. (2007). *Simulation of Crop Productivity for Evaluating Climate Change Effects*. Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas
- YEGM_a. (2014). *İstatistikler*. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü: http://www.yegm.gov.tr/genel_istatistikler.aspx adresinden alınmıştır.
- YEGM_b. (2014). *Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Faaliyet Raporu*. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.
- YEGM_c. (2014). *Sanayide Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi (UNIDO-UNDP-GEF)*. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM): “http://www.eie.gov.tr/verimlilik/document/undp_gef_2013.doc” adresinden alınmıştır.
- Yeşil Gazete. (2014). *Kuraklıktan kırılan İstanbul'u sel aldı*. “<http://yesilgazete.org/blog/2014/06/02/kurakliktan-kirilan-istanbulu-sel-aldi/>” adresinden alınmıştır.
- Yüksel , İ., Sandalcı, M., Çeribaşı, G., & Yüksek, Ö. (2011). Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkileri. *7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu Kitabı*, (s. 51-58).
- Zeydan, Ö., Sevim, B. (2008). *İklim Değişikliğinin Kış Turizmine Etkileri*, TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara, s. 159-174.
- Zhao, C., Fu, G., Liu, X. ve Fu, F.(2011). Urban Planning Indicators, Morphology And Climate Indicators: A Case Study for a North-South Transect Of Beijing. *China Building and Environment*, 46, 1174-1183.



ÇEVRE VE TEMİZ ÜRETİM ENSTİTÜSÜ

İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması
Sayfa/Toplam Sayfa: 456 / 458

Güncelleştirme Sayısı: 01

EK-A ENVANTER ÖZET TABLOLARI

Tablo A-1. Sektörel Emisyonların ve Katkı Paylarının Değişimi

Sektörler	Yıl							Değişim(%)		Sektörel Katkı (%)		
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	1990-2012	2011-2012	1990	2000	2012
1. Enerji	132.88	161.50	213.23	242.41	285.14	301.34	308.60	132.24	2.41	70.52	71.53	70.16
A1 Enerji Sanayi	34.14	47.49	77.07	88.88	112.98	122.22	119.59	250.26	-2.15	18.12	19.89	27.19
A2 İmalat Sanayi ve İnşaat	37.73	42.20	60.22	67.79	57.14	57.53	56.30	49.19	-2.15	20.03	17.67	12.80
A3 Ulaştırma	26.29	33.28	35.52	41.31	45.14	47.95	61.56	134.20	28.40	13.95	13.94	14.00
A4 Diğer Sektörler	32.53	36.37	38.15	42.36	67.41	71.14	68.83	111.56	-3.24	17.27	15.23	15.65
A5 Diğer	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	69.53	-	-	0.00
B. Yakıtlardan kaynaklanan kaçak emisyonlar	2.18	2.16	2.27	2.07	2.46	2.50	2.33	6.54	-7.03	1.16	0.90	0.53
2. Endüstriyel İşlemler	15.44	24.21	24.37	28.78	55.67	58.61	62.77	306.50	7.10	8.20	10.14	14.27
3. Çözücüler ve Diğer Ürün Kullanımı	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE	-	-	-	-	-
4. Tarım	30.39	29.23	27.85	26.28	27.13	28.83	32.28	6.23	11.96	16.13	12.24	7.34
5. Arazi Kullanımı ve Arazi Kullanımı Değişimi ve Ormancılık	-44.07	-47.57	-50.06	-49.73	-57.85	-60.83	-59.82	35.73	-1.66	-23.39	-19.92	-13.60
6. Atık	9.72	23.88	32.64	33.27	35.56	35.31	36.22	272.52	2.57	5.16	10.00	8.23
7. Diğer	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	-
Toplam (AKAKDO dahil)	144.36	191.25	248.03	281.01	345.65	363.26	380.06	163.26	4.62	76.61	80.08	86.40
Toplam (AKAKDO hariç)	188.43	238.82	298.09	330.74	403.49	424.09	439.87	133.44	3.72	100.00	100.00	44.76

Tablo A.2 Envanter Özet Tablosu

SERA GAZI KAYNAĞI VE YUTAK KATEGORİSİ	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Toplam
	CO ₂ -eşd (Gg)						
Toplam (Net Emisyonlar)	297,683.11	61,623.27	14,787.15	4,681.30	312.75	971.13	380,058.71
1. Enerji	301,798.55	5,812.95	992.75				308,604.26
A. Yakıt Yakılması (Sektörel Yaklaşım)	301,673.26	3,611.29	992.21				306,276.76
1. Enerji Sanayi	119,217.36	44.01	327.04				119,588.40
2. İmalat Sanayi ve İnşaat	56,017.96	108.55	169.39				56,295.90
3. Ulaştırma	61,242.13	155.63	165.08				61,562.84
4. Diğer Sektörler	65,195.82	3,303.07	330.67				68,829.56
5. Diğer	NA,NO	0.02	0.03				0.05
B. Yakıtlardan Kaynaklanan Kaçak Emisyonlar	125.28	2,201.67	0.54				2,327.50
1. Katı Yakıtlar	NA	1,910.21	NA				1,910.21
2. Petrol ve doğalgaz	125.28	291.46	0.54				417.29
2. Endüstriyel İşlemler	55,699.61	55.81	1,052.89	4,681.30	312.75	971.13	62,773.50
A. Mineral Ürünler	34,647.83	NA	NA				34,647.83
B. Kimyasal Endüstrisi	IE,NA,NO	55.81	IE,NA,NO	NA	NA	NA	55.81
C. Metal Üretimi	19,902.16	NA	NA	NA	IE,NA	NA,NE	19,902.16
D. Diğer Üretim	NA						NA
E. Halokarbon ve SF ₆ Üretimi				NA	NA	NA	NA
F. Halokarbon ve SF ₆ kullanımı ⁽²⁾				4,681.30	NA,NE	971.13	5,652.43
G. Diğer	1,149.63	NA	1,052.89	NA	312.75	NA	2,515.27
3. Çözücü ve Diğer Ürün Kullanımı	NA,NE		NA,NE				NA,NE
4. Tarım		21,427.47	10,853.31				32,280.78
A. Enterik Fermentasyon		19,435.55					19,435.55
B. Atık Yönetimi		1,552.61	2,863.95				4,416.57
C. Çeltik Üretimi		251.42					251.42
D. Tarım toprakları ⁽³⁾		NA	7,932.23				7,932.23
E. Savan yangınları		NA	NA				NA
F. Tarımsal atıkların açıkta yakılması		187.89	57.13				245.02
G. Diğer		NA	NA				NA
5. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişimi ve Ormanlık ⁽¹⁾	-59,815.05	0.04	0.00				-59,815.01
A. Orman Alanları	-60,787.51	0.04	0.00				-60,787.47
B. Ekili Alanlar	-116.32	NA	NA,NE				-116.32
C. Çayır ve Mera	1,088.77	NA	NA				1,088.77
D. Sulak Alanlar	NA,NE,NO	NA	NA				NA,NE,NO
E. Yerleşim Alanları	NA,NE	NA	NA				NA,NE
F. Diğer Alanlar	NA	NA	NA				NA
G. Diğer	NE	NA	NA				NA,NE
6. Atık	IE,NA	34,326.99	1,888.20				36,215.19
A. Katı Atık Depolama	NA	32,786.32					32,786.32
B. Atıksu İşleme		1,540.67	1,888.20				3,428.87
C. Atık Yakma	IE	IE	IE				IE
D. Diğer	NA	NA	NA				NA
7. Diğer	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Hatırlatma notları:							
Uluslar arası bunker	10,358.76	4.68	73.64				10,437.08
Havayolu	7,769.61	1.14	67.37				7,838.12
Denizyolu	2,589.16	3.54	6.26				2,598.96
Çok yönlü işlemler	NO	NO	NO				NO
Biomass'dan kaynaklanan CO₂ emisyonları	NA,NO						NA,NO

Toplam CO ₂ Eşdeğeri Emisyonları (AKAKDO hariç)	439,873.72
Toplam CO ₂ Eşdeğeri Emisyonları (AKAKDO dahil)	380,058.71