

BİRLEŞMİŞ MİLLETLER İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ KAPSAMINDA

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BİRİNCİ ULUSAL BİLDİRİMİ

Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi

Koordine eden

Çevre ve Orman Bakanlığı

Proje Yürütücüsü

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), Türkiye

Türkiye'nin BMİDÇS İçin Hazırladığı İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi Projesini finanse eden

Küresel Çevre Fonu (GEF) – UNDP Ulusal Bildirim Destek Programı

Editör

Dr. Günay Apak

Bahar Ubay

Daha fazla bilgi ve rapora erişim için

Çevre ve Orman Bakanlığı

Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

Söğütözü Cad. No: 14/E Beştepe 06560 ANKARA

Tel : (0 312) 207 50 00

Faks : (0 312) 207 64 46

<http://www.iklim.cevreorman.gov.tr>

<http://www.iklimnet.org>

Baskı: www.rituelajans.com

© Her hakkı saklıdır. Alıntı yapıldığını göstermek kaydıyla kısa alıntılara izin verilir.

Ocak 2007

ÖNSÖZ

Gezenimizi iklim değişikliğinden korumak amacıyla atılan temel adım, 21 Mart 1994 yılından beri yürürlükte bulunan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesidir (BMİDÇS). Bu Sözleşme, bilimsel kanıtlar sonucunda insan eliyle oluşan küresel iklim değişikliği olasılığına yönelik insanoğlunun ortak endişelerine cevap veren yasal bir yapılanmayı temsil etmektedir.

Fas'ın Marakeş kentinde 2001 yılında yapılan 7. Taraflar Konferansı'nda (COP7) Türkiye ile ilgili önemli bir karar alınmıştır. Bu karar, "Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda olan Türkiye'nin özel koşullarının tanınarak, isminin Ek-II listesinden silinmesi" yönündedir. Bu süreçten sonra, Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne katılımını öngören 4990 sayılı Kanun, 20 Ekim 2003 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Türkiye, BMİDÇS'ne 24 Mayıs 2004 tarihinde 189. ülke olarak resmen taraf olmuş ve belirtilen taahhütleri uygulama yükümlülüğü altına girmiştir.

Türkiye, çevrenin korunması ve gelecek nesillere bırakılmasındaki önemin farkında olarak Sözleşmenin geliştirilmesi ve daha iyiye götürülmesini desteklemeye devam edecektir. Bu rapor Türkiye'nin Sözleşmenin etkili yürütülmesi için olumlu gayretlerini temsil etmekte ve iklimin korunması için uygulanan politika ve tedbirlerin her ülkenin kendi özel şartlarına uygun olması gerektiğinin de altını çizerek gerçekleştirilen bazı aktiviteleri açıklamaktadır.

Türkiye, Sözleşme'nin Ek-I ülkelerinden biri olarak üstlenmiş olduğu sorumluluk ve taahhütleri, içinde bulunduğu koşullara uygun şekilde yerine getirmeye hazırdır. Bizler, eşitlik ilkesini dikkate almak ve ortak ancak farklı sorumluluk ve imkanları göz önünde bulundurmak suretiyle, ülkelerin iklim sistemlerini koruyacak politika ve tedbirleri uygulamaya koyması ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmesi gerektiğine inanmaktayız.

Türkiye, çevrenin korunmasının insanlar için önemli, hatta insanlığın geleceği için belirleyici bir faktör olduğu gerçeğinin farkındadır ve Sözleşme'nin genel hedeflerini her zaman desteklemiştir. Ülkemiz, sera gazı emisyonlarının mümkün olan en düşük maliyetle indirilmesi ve ülkede sürdürülebilir kalkınmanın devam ettirilmesi için gereken politika ve tedbirleri uzun süredir uygulamaktadır. Bu tedbirlerin ana amacı nihai kullanıcı durumunda olan sektörlerde enerji verimliliğini arttırmak, kullanılan yakıt tercihlerini değiştirmek ve başta hidrolik kaynaklar olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmaktır.

Türkiye henüz Kyoto Protokü'ne taraf değildir. Bundan dolayı, şu an için Kyoto Protokü'nün 2008-2012 yıllarını kapsayan birinci taahhüt dönemi için Türkiye'nin yerine getirmesi gereken sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması ya da azaltımına yönelik bir yükümlülüğü de bulunmamaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı ile Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, BMİDÇS kapsamındaki taahhütlerimizden birini yerine getirmek amacıyla ilgili bakanlıklarla birlikte bu belgenin hazırlanması sürecini koordine etme sorumluluğunu üstlenmiş bulunmaktadır. Bu belgenin hazırlanmasında, iklim, ekoloji, enerji, sanayi, ormancılık, tarım, atık ve ekonomi başta olmak üzere konuyla ilgili alanlarda deneyim sahibi 20'yi aşkın kurum, 100'den fazla akademisyen ve uzman katkıda bulunmuştur.

Rapor, Türkiye'deki sera gazlarının 1990-2004 dönemine ait envanterini hazırlamayı, sera gazı emisyonlarındaki artışı hafifletmek için alınabilecek tedbirleri analiz etmek ve iklim değişikliğinin Türkiye'de yaratabileceği olası etkileri değerlendirerek uygulanabilecek tedbirleri ortaya koymayı, enerji politikası alternatiflerinin iklim değişikliği üzerinde yaratacağı maliyet ve faydaları değerlendirmeyi, sahip olunan bilimsel ve teknik potansiyel ile kurumsal altyapıyı geliştirmek ve sürekli bilgi akışı sağlayabilmek için Türkiye'de bir bilgi ve veri ağı oluşturma kapasitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kamuoyu bilinçlendirme çalışmaları ve paydaşlarla istişareler bu uygulama sürecinin ayrılmaz birer parçası olmuştur.

Birinci Ulusal Bildirimin hazırlanmasının Türkiye'de iklim değişikliği ile ilgili konularda genel bilinç ve bilgi seviyesine katkıda bulunması ve ulusal planlama ve politika oluşturma sürecinde bu konuların da dikkate alınmasını sağlaması beklenmektedir. Bu rapor Türkiye'nin Sözleşme'nin uygulanması bakımından uluslararası kuruluşlar nezdinde önemli bir rol üstlenmesini sağlayacak ve Akdeniz, Doğu Avrupa ve Orta Doğu'da enerji verimliliği programlarının ortak şekilde uygulanması ve teknolojik işbirliğinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Sözleşmenin endüstri ve ulaştırma sektörlerinde enerji verimliliğinin sağlanması ve dünyanın her yerinde ormanların korunması ve yaygınlaştırılmasına yönelik küresel standartların belirlenmesi ve uygulamaya konulması açısından son derece önemli bir belge olduğu herkesçe bilinmektedir. Bununla birlikte halkın çabaları ve uluslararası toplumun işbirliği ve yardımlarıyla Türkiye'nin ekonomisini sürdürülebilir kalkınmaya göre yönlendireceğine ve taahhütlerini yerine getireceğine inanıyoruz. Bu bağlamda, Türkiye çok önemli bir teknolojik ve ekonomik geçiş modeli oluşturarak enerji alanında sahip olduğu beceri ve uzmanlığı komşu ülkelerle paylaşabilir.

Bu belge, iklim değişikliği gibi giderek önemi artan bir konudaki tartışmaları yaygınlaştırmak, aynı zamanda da toplumu küresel ısınmanın getireceği olumsuz sonuçlar hakkında bilgilendirmek ve bilinci arttırmak açısından önemli bir araç teşkil etmekte, bilimin ilerlemesini desteklerken temiz teknolojilerin geliştirilmesi yönünde yeni fırsatlar ortaya koymaktadır. İklim değişikliği ile ilgili konuların gelecekte de ulusal ve uluslararası gündemde yer alması kaçınılmazdır.

Son olarak, Türk Hükümeti adına Küresel Çevre Fonu'na, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programına ve BMİDÇS Sekreteryası'na Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirimini hazırlaması sırasında verdikleri destekten dolayı teşekkürlerimi bildirmek isterim.


Osman Pepe
Çevre ve Orman Bakanı

İÇİNDEKİLER

Önsöz	i
İçindekiler Listesi	ii
1. YÖNETİCİ ÖZETİ	
1.1 Ulusal Şartlar	3
1.1.1 Devlet Yapısı	3
1.1.2 Nüfus	3
1.1.3 Coğrafya ve İklim Profili	3
1.1.4 Ekonomi Profili	3
1.1.5 Enerji	4
1.1.6 Ulaştırma	4
1.1.7 Katı Atık	5
1.1.8 Tarım	5
1.1.9 Türkiye'nin Özel Koşulları	5
1.2 Sera Gazı Emisyonları ve Yutak Envanteri	5
1.3 Sera Gazı Emisyonlarını Azaltmaya Yönelik Politika ve Önlemler	6
1.3.1 Politika Oluşturma Süreci	7
1.3.2 Türkiye'de Enerji Politikaları ve Önlemler	8
1.3.3 Uygulanan – Benimsenen – Planlanan Önlemler	8
1.3.4 Diğer Politika ve Önlemler	13
1.4 Tahminler ve Etki Azaltma Senaryoları	14
1.4.1 Enerji Sektörü	14
1.4.2 Diğer Tahminler: Etki Azaltma / Değerlendirme	17
1.4.3 Ulaştırma Tahminleri	17
1.4.4 Sanayi Sektörü Tahminleri	18
1.5 İklim Değişikliği, Duyarlılık Değerlendirmesi, Uyum Önlemleri	20
1.5.1 İklim Değişikliği Etkileri	20
1.5.2 Uyum	20
1.6 Mali Kaynaklar ve Teknoloji Transferi	21
1.6.1 Türkiye'de Çevre Mali Politikaları ve Uygulamaları	21
1.6.2 Uluslararası Finansman	22
1.6.3 AB'ye Uyum Çerçevesinde Çevresel Finansman ve İkili Projeler	22
1.6.4 Teknoloji Transferi ile İlgili Faaliyetler	23
1.7 Araştırma ve Sistematik Gözlem	23
1.7.1 Genel Politika ve Finansman	23
1.7.2 Araştırma	23
1.7.3 Sistematik Gözlemler	24
1.8 Eğitim Öğretim ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi	25
2. ULUSAL ŞARTLAR	
2.1 Devlet Yapısı	31
2.1.1 Merkezi İdare ve Çevre	32
2.1.2 Yerel Yönetimler ve Çevre	33
2.1.3 İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu	34
2.1.4 Küresel Çevre Fonundan Kaynak Aktarılan UNDP Projesi Kapsamında Birinci Ulusal Bildirimin Hazırlanmasına İlişkin Faaliyetler ve Kurumsal Çerçeve	35
2.2 Nüfus Profili	36
2.3 Coğrafi Konum	36
2.3.1 Yüzölçümü	37
2.3.2 Sınırlar ve Denizler	37
2.3.3 Dağlar	37
2.3.4 Su Kaynakları	37
2.3.5 Flora ve Fauna	37
2.4 İklim Profili	38
2.5 Ekonomik Profil	40
2.5.1 Türk Ekonomisi / 1990'dan Günümüze	40
2.5.2 Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	41
2.5.3 İthalat – İhracat	42

2.6 Enerji	43
2.6.1 Ulusal Enerji Kaynakları	43
2.6.2 Birincil Enerji Üretimi	45
2.6.3 Toplam Birincil Enerji Arzı	45
2.6.4 Toplam Nihai Tüketim	46
2.6.5 Enerji Yoğunluğu	49
2.7 Taşımacılık	49
2.7.1 Karayolu Taşımacılığı	49
2.7.2 Deniz Taşımacılığı	50
2.7.3 Hava Taşımacılığı	51
2.7.4 Demir Yolları	51
2.8 Sanayi	52
2.9 Konut	53
2.10 Katı Atık	54
2.11 Tarım	55
2.12 Turizm	55
2.13 Ormancılık	56
2.14 Diğer Koşullar: Türkiye'nin Özel Koşulları	57
3. SERA GAZI EMİSYONLARI VE YUTAK ALANLAR ENVANTERİ	
3.1 Özet	63
3.2 Sera Gazı Emisyon Envanteri için Ulusal Sistem	64
3.3 Emisyonların Değerlendirmesi	66
3.3.1 Toplam Emisyon	66
3.3.2 Karbon Dioksit (CO ₂) Emisyonları	67
3.3.3 Metan (CH ₄) Emisyonları	70
3.3.4 Nitröz Oksit (N ₂ O) Emisyonları	71
3.3.5 F- Gazlar	71
3.3.6 Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılıktan Kaynaklanan Emisyonlar ve Yutak Alanlar	72
3.3.7 Sera Gazı Emisyon Trendlerini Etkileyen Faktörler	72
4. SERA GAZLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK POLİTİKA VE ÖNLEMLER	
4.1 Giriş	77
4.1.1 Politika Oluşturma Süreci	77
4.1.2 Uluslararası Hukuk Kapsamındaki Yükümlülükler	78
4.1.3 İklim Değişikliği Ulusal Eylem Stratejisi	79
4.2 Türkiye'de Enerji Politikaları ve Önlemleri	84
4.2.1 Piyasa Reformu	85
4.3 Uygulanan – Benimsenen – Planlanan Önlemler	85
4.3.1 Enerji Sektörü	85
4.3.2 Enerji Verimliliği	90
4.3.3 AR-GE Çalışmaları ve İlgili Projeler	98
4.3.4 Ulaştırma Politikaları	102
4.3.5 Tarım Politikası	110
4.3.6 Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık	113
4.3.7 Atık	116
4.4 İlave Politikalar ve Önlemler	117
5. TAHMİNLER VE ETKİ AZALTMA SENARYOLARI	
5.1 Enerji Sektörü	125
5.1.1 Enerji Sektörünün Kısa Tanımı	125
5.1.2 Kullanılan Yöntemin Tanımı	125
5.1.3 Sektörler ve Yakıt Türü Bazında Nihai Enerji Tüketimi	127
5.1.4 Önlemler Gözetilmeyen Senaryoya (Referans Senaryo) Göre Sera Gazları Emisyonu	130
5.1.5 “Önlem Alınan (Talep Yönetimi)” Senaryo ve Politika ile Önlemlerin Toplam Etkisi	132
5.1.6 Sonuçlar	137
5.2 Diğer Tahminler: Etki Azaltma / Değerlendirme	139
5.3 Ulaştırma Tahminleri	139
5.3.1 Gelecekteki Senaryoların Geliştirilmesi	139
5.3.2 Filoya Dayalı Karayolu Taşımacılığı Kaynaklı Emisyonların Tahmini ve Motorlu araç Filo Büyüklüğü Tahminleri	140
5.3.3 Karayolları ve Demiryolları Kaynaklı Talebe Dayalı Emisyon Tahminleri	142
5.3.4 Ulaştırma Senaryosu Tahminlerine İlişkin Sonuçlar	145
5.4. Sanayi Sektörü Tahminleri	146
5.4.1 Türkiye Demir Çelik Sektörü	146
5.4.2 Türk Çimento Sanayi: Sektörel Etki Azaltma Yaklaşımı	150

6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, DUYARLILIK DEĞERLENDİRMESİ ve UYUM TEDBİRLERİ

6.1 Türkiye'ye İlişkin İklim Değişiklikleri: Trendler ve Tahminler	165
6.1.1 Sıcaklık ve Yağış Trendleri	165
6.1.2 İklim Değişikliği Tahminleri	168
6.1.3 Deniz Seviyesinin Yükselişi ve Kıyılara Etkileri	170
6.1.4 Sosyo-ekonomik Düzeye Etkileri	171
6.2 Etkilerin Değerlendirilmesi ve Uyum Tedbirleri	172
6.2.1 Su Kaynakları	172
6.2.2 Tarım	175
6.2.3 Deniz Ekosistemleri ve Balıkçılık	178
6.2.4 Kara ve Tatlı Su Ekosistemleri, Sulak Alanlar ve Biyoçeşitlilik	178
6.2.5 Sağlık	181
6.2.6 Arazi Bozulması ve Çölleşme	182

7. MALİ KAYNAKLAR VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ

7.1. Çevresel Mali Politikalar ve Türkiye'deki Uygulamalar	187
7.1.1 TÜBİTAK Araştırma Politikası, Programların ve Projelerin Finansmanı	187
7.1.2 Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)	188
7.1.3 Avrupa Çevre Ajansı (Çevresel Bilgiye Erişim)	189
7.1.4 Sanayi ve Ticaret Bakanlığı - Yeni Teknolojiler ve Yenilik Finansmanı	189
7.2 Uluslararası Finansman	190
7.2.1 AB Araştırma Çerçeve Programlarında Türkiye'nin Yeri	190
7.2.2 Küresel Çevre Fonu'nun (GEF) Katkıları	191
7.2.3 AB'ye Uyum Sürecinde Çevresel Finansman ve İki Taraflı Olarak Finanse Edilen Projeler	191
7.2.4 Uluslararası Bağış Kuruluşları – Projeler	195
7.3 Teknoloji Transferi ile İlgili Faaliyetler	197

8. ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

8.1 Genel Politika ve Finansman	201
8.2 Araştırma	201
8.2.1 Türk Bilim ve Teknoloji Politikasının Gelişimi	201
8.2.2 AB Eylem Planına Uyum	202
8.2.3 TÜBİTAK Araştırma Finansmanı	203
8.2.4 Araştırma Faaliyetleri	204
8.3 Sistematik Gözlemler	212
8.3.1 Atmosferik ve Meteorolojik Gözlemler	212
8.3.2. Hava Kirlenmelerinin Ölçülmesi	213
8.3.3 Oşinografik Gözlemler	214
8.3.4 Karasal Gözlemler	215
8.3.5 Uzay-tabanlı Gözlem Programları	215

9. EĞİTİM, ÖĞRETİM ve KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

9.1 Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi ve Eğitim Alanında Genel Politikalar ve Yasal Dayanak	223
9.2 Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi ve Eğitim	224
9.2.1 Merkezi Yönetimler	224
9.2.2 Yerel Yönetimler	229
9.2.3 Sivil Toplum Kuruluşları	229
9.2.4 İş Dünyası	230
9.2.5 Medya	231
9.3 Uluslararası Faaliyetler	231

EKLER

Ek 1	Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar, Sözleşmeler, Mevzuatlar ve Çevre Alanında Faaliyet Gösteren Kuruluşlar	237
Ek 2	Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirimi'nin Hazırlanması için Küresel Çevre Fonu (GEF) Projesinin Kurumsal Çerçevesi ve Projenin Somut Çıktıları	244
Ek 3	1980–2004 yılları Arasında Türk Ekonomisinin Makro Ekonomik Göstergeleri ve Makroekonomik Dönemleri	247
Ek 4	Emisyon Eğilimleri	248
Ek 5	Katkıda Bulunanların Listesi	256
Ek 6	Hidrojen Enerjisi Araştırma Projeleri	258
Ek 7	Resim ve Tabloların Listesi	267
Ek 8	Kısaltmalar ve Birimler	268



BÖLÜM 1

YÖNETİCİ ÖZETİ

- 1.1. Ulusal Şartlar
- 1.2. Sera Gazı Emisyonları ve Yutak Envanteri
- 1.3. Sera Gazı Emisyonlarını Azaltmaya Yönelik Politika ve Önlemler
- 1.4. Tahminler ve Etki Azaltma Senaryoları
- 1.5. İklim Değişikliği, Duyarlılık ve Uyum Tedbirleri
- 1.6. Mali Kaynaklar ve Teknoloji Transferi
- 1.7. Araştırma ve Sistemantik Gözlemler
- 1.8. Eğitim, Öğretim ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi

1. YÖNETİCİ ÖZETİ

1.1 Ulusal Şartlar

1.1.1 Devlet Yapısı

1923 yılında modern Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla birlikte barışçı bir dış politika, laiklik, hukukun üstünlüğü, çoğulcu ve katılımcı demokratik sistem ile temel insan hak ve özgürlüklerine dair ilkeler belirlenmiş oldu.

Türkiye'nin siyasi sistemi parlamenter demokrasidir. Anayasamıza göre Türkiye Cumhuriyeti yasama, yürütme ve yargı erklerinin ayrıldığı demokratik, laik ve sosyal bir devlettir.

Anayasamızda göre tüm vatandaşların sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı güvence altına alınmakta, çevreyi korumanın ve kirliliği önlemenin devlet ve vatandaşların ortak görevi olduğu belirtilmektedir.

2001 yılında Başbakanlık Genelgesi (değişik 2004/13 Genelgesi) ile kurulmuş olan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) iklim değişikliğine karşı koruma, etkilerin azaltılması ve uyum politikalarının yürütülmesinden sorumludur. BMİDÇS yükümlülüklerinden doğan İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerin hazırlanmasından da İDKK sorumludur.

1.1.2 Nüfus

Ülke nüfusu 2004 yılı itibariyle 71.2 milyon olup komşularının tümünden daha fazladır. 2006 yılı nüfusunun 73 milyon civarında olduğu tahmin edilmektedir.

1.1.3 Coğrafya ve İklim Profili

Türkiye 783.562 km²lik yüzölçümüyle dünyanın otuz dördüncü en büyük ülkesidir. Ülke arazilerinin %35'i tarım alanı, %18'i otlak ve çayır, %27'si orman ve %20'si diğer kullanım alanlarıdır.

Türkiye, kıtaların batı bölgelerindeki ılıman ve alt tropikal alanlar arasında kalan Akdeniz makro iklim kuşağında yer alır. Bunun sonucu olarak da ülkede son derece sert kış koşullarından çok sıcak ve kurak yaz koşullarına kadar değişkenlik gösteren oldukça çeşitli bölgesel ve/veya mevsimsel varyasyonlara rastlamak mümkün olmaktadır. Ülkenin güney ve batısı yazların sıcak ve kurak, kışların ise serin ve yağmurlu geçtiği Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Karadeniz'in kıyı şeridinde hüküm süren iklim ise daha soğuk ve yağışlıdır. Kuzey Doğu Anadolu'da kara iklimi hüküm sürer. Bu bölgede kışlar uzun ve sert, yazlar kısa ve serin geçer. Orta Anadolu platolarında ise bozkır iklimi hakim olup yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuk geçer.

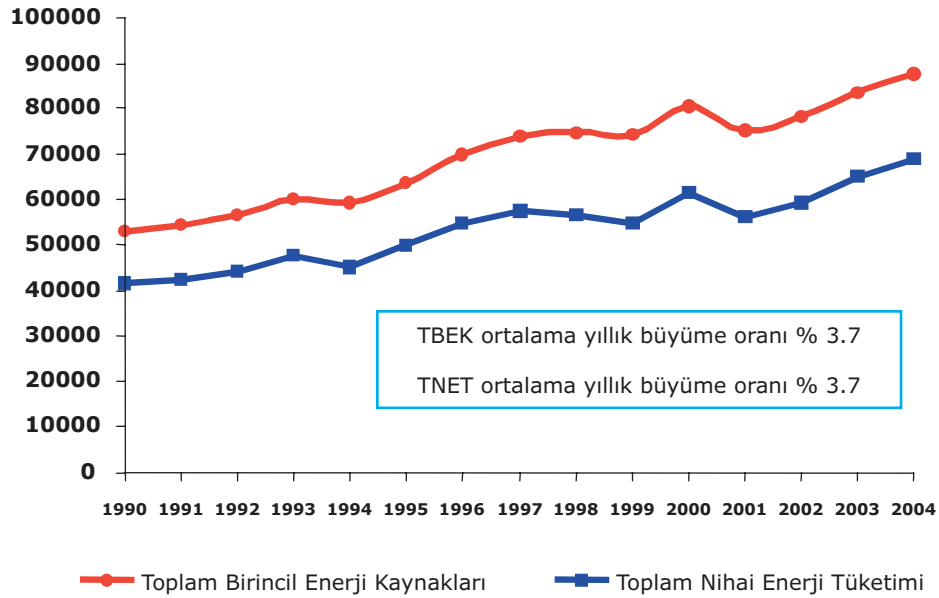
1.1.4 Ekonomi Profili

Türkiye özellikle son yirmi yıllık dönem zarfında pazar ekonomisine başarılı bir geçiş yapmıştır. Özelleştirme programları sayesinde kamu sektörünün piyasalara olan etkisi azaltılmış olduğundan ekonomik kaynaklar daha verimli kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, 1996 yılında Gümrük Birliği'nin devreye girmesinden sonra başta özel sektör olmak üzere Türk ekonomisi uluslararası rekabete karşı daha güçlü hale gelmiştir. 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz sonrasında ekonomide istikrar ve öngörülebilirlik sürekli şekilde artmıştır. Önce yüksek enflasyon oranları tarihi seviyelere çekilmiş, ekonomideki siyasi müdahaleler azalmış ve kurumsal ve yasal çerçeve uluslararası standartlara yakınlaştırılmıştır. 2003 yılında ekonomi reel olarak %5.8 oranında büyümüştür. Yıl içerisinde fiyat hareketleri de kontrol altına alınmış, 2002 yılında %29.7 seviyesinde olan tüketici fiyatlarındaki 12 aylık ortalama enflasyon oranı 2004 yılında %9.3'e gerilemiştir. Toptan satış fiyatları ise %50.1'den %11.1'e düşmüştür. 2000 yılında 27.8 milyar \$ seviyesinde olan ihracatlar 2.6 kat artarak 2005 yılında 73.4 milyar \$'a ulaşmıştır.

1.1.5 Enerji

1990-2004 yılları arasında Türkiye'nin genel enerji ve elektrik enerjisi ihtiyacı sırasıyla yıllık %3.7 ve %7.2 oranlarında artmıştır. Buna paralel olarak, aynı dönemde %1.7'lik nüfus ve %1.3'lük gayri safi yurtiçi hasıla artışı kaydedilmiştir. Toplam birincil enerji üretimi 1990 yılındaki 25.5 mtoe seviyesinden 2004 yılındaki 24.3 seviyesine gerilemiştir. 2004 yılında toplam kömür üretimi %43, biyokütle %23, petrol ve doğal gaz %12, jeotermal ve rüzgardan elektrik üretimi %17 ve diğer yenilenebilir kaynaklar %5'lik oranda gerçekleşmiştir.

Aynı dönem içerisinde, hem Toplam Nihai Enerji Tüketimi (TNET), hem de Toplam Birincil Enerji Kaynakları (TBEK) yıllık %3.7 oranında artarak 53 mtoe'den 87.8 mtoe'ye çıkmıştır (Şekil 1.1). 2004 yılında petrol %37 ile en büyük talep payına sahipken onu %23 ile doğal gaz, %16 ile kömür, %11 ile linyit, %6 ile biyokütle, %5 ile hidrolik ve %2 ile diğer yenilenebilir enerji kaynakları izlemiştir. Aynı yıl, hidrolik enerji dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları 6.8 mtoe'ye karşılık gelmiştir. Buna ticari olmayan odun (43 mtoe), hayvansal ve bitkisel atıklar (1.2 mtoe) ile jeotermal enerji (0.9 mtoe) ve güneş enerjisi (0.4 mtoe) de dahildir. 1990 yılında 944 koe olan kişi başına düşen enerji tüketimi 2004 yılında 1234 koe'ye çıkmıştır.



Şekil 1.1: Enerji Kullanımının Tarihsel Gelişimi

Türk ekonomisinde meydana gelen yapısal değişiklikler kendisini özellikle enerji sektöründe göstermektedir. Türkiye'deki yakıt tüketiminde meydana gelen en belirgin değişim elektrik ve doğal gaz tüketimindeki artış olmuştur.

Büyüyen elektrik talebi başta termal ve hidrolik kaynaklardan karşılanmış, bu yenilenebilir kaynaklar toplam üretim içerisindeki paylarını korumuştur. 1990 yılında 16.318 MW olan kurulu kapasite 2004 yılının sonunda 20.506 MW eklenerek 36.824 MW'a ulaşmıştır.

Enerji yoğunluğu dünya ortalaması olan 0.32 toe/1.000 \$'a yakın olup OECD ülkelerindeki 0.20 toe/1.000\$ ortalamasından yüksektir. Enerji yoğunluğu satınalma gücü paritesi (SGP) bazında GSYİH'ye göre ölçüldüğünde 2003 yılında Türkiye'ninki 0.12, dünya ortalaması 0.21, OECD ortalaması da 0.19/1.000\$ çıkmıştır.

1.1.6 Ulaştırma

2004 rakamlarına göre, Türkiye'de yolcu taşımacılığının %98'i, yük taşımacılığının da neredeyse %100'ü kara ve demiryoluyla gerçekleşmiştir. Şu anda yolcu taşımacılığının %95'i, yük taşımacılığının da %91'i karayolu üzerinden yapılmaktadır. Türkiye karayollarında 5.4 milyon binek aracı bulunmakta ve motorlu araçlara olan talep sürekli olarak artmaktadır. Anlık değişiklikler olsa da, Türkiye 2005 yılında Avrupa ve OECD ülkeleri arasında 1000 kişiye 143 araçla otomobil sahipliği sıralamasında sonlarda yer almaktadır.

1.1.7 Katı Atık

2004 yılında belediyeler tarafından toplanan toplam katı atık miktarı 25 mt olmuştur. Bu haliyle 1994 yılında toplanan 17.8 mt'a kıyasla %41'lik bir artış kaydedilmiştir. Bu rakamlara göre, 2004 yılında üretilen kişi başı ortalama katı atık miktarı 1.31 kg olmuştur.

1.1.8 Tarım

Türkiye'de tarım arazileri ülkenin toplam yüzölçümünün yaklaşık %35'ine karşılık gelen 27 milyon ha'lık bir alanı kaplamaktadır. Bununla birlikte, 2004 yılında toplam ekili alanlar 18 milyon ha olmuştur.

1.1.9 Türkiye'nin Özel Koşulları

BMİDÇS sürecinde Türkiye'nin konumu, Türk Hükümeti tarafından kabul edilen taahhütler ışığında tarafların "farklılaştırılmış sorumlulukları" ve "kendi özel koşulları" dikkate alınarak eşitlik ve hakkaniyet ilkelerine göre değerlendirilecektir.

Temel ekonomik göstergelere göre, Türkiye'nin sanayileşme seviyesi henüz diğer OECD ülkeleri ile karşılaştırılabilir seviyede değildir. Buna göre, Türkiye'nin özel koşullarının Ek I ülkeleri için belirlenmiş olan diğer ek yükümlülükler bağlamında dikkate alınması gerekmektedir.

Türkiye 2004 yılında toplam birincil enerji arzının %12.3'ünü yenilenebilir enerji kaynaklarından üretmeyi başarmıştır. Ancak yine de, yerli kaynaklar henüz talebi karşılamaya yetmediğinden, ülke hala net enerji ithalatçısı konumunu sürdürmekte, ithalata bağımlılığı %72 gibi yüksek bir seviyeyi korumaktadır.

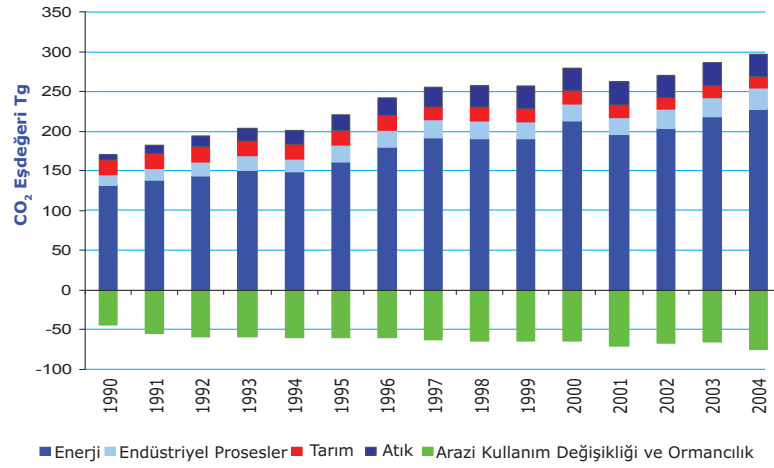
Türkiye sera gazı emisyonlarında eşit azaltım yerine, yapılacak fedakarlıkta eşitlik talep etmektedir. Yerine getirilmesi gereken yükümlülükler, ancak ülkelerin farklı yapıları ve kapasiteleri yansıtırsa adil olacaktır. Bu nedenle, ülkemizin sera gazı emisyonlarını yalnızca gelişmiş Ek I ülkelerinin emisyonları ile değil, Ek I'de yer almayan gelişmekte olan ülkelerin emisyonları ile de karşılaştırmak doğru olacaktır.

1.2 Sera Gazı Emisyonları ve Yutak Envanteri

Türkiye'nin Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık dışındaki toplam sera gazı emisyonları 1990 – 2004 yılları arasında 170.1 Mt dan 296.6 Mt CO₂ eşdeğerine yükselmiştir. Bu yıllar arasında enerji sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları 132.1 Tg'den 227.4 Tg CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Bu durum, enerji sektörünü %76.7'lik yüzdeyle en büyük pay sahibi haline getirmiş, onu sırasıyla %9.3 ve % 8.9'luk paylarıyla atık bertarafı ve sanayi sektörü izlemiştir (Şekil 1.2).

1990'lı yılların ortalarından sonra Türkiye'de yaşanan sabit nüfus artışı ve sanayileşme nedeniyle sera gazı emisyonları 1990 – 2004 yılları arasında sabit artış göstermiştir. Bununla birlikte, enerji sektöründen kaynaklanan emisyonların kişi başına düşen toplam sera gazı emisyonları içerisindeki payı (arazi kullanım değişikliği ve ormancılık hariç) aynı dönem içerisinde %78'den %76.7'ye gerilemiştir. Bu düşüş çeşitli nedenlerden kaynaklansa da başlıca nedenleri şu şekilde sıralanabilir: i) elektrik üretimi ve evsel tüketimin kömürden doğal gaz kayması, ii) alternatif yakıt kaynaklarının kullanılmaya başlanması ve iii) ulaştırma sektöründe yeni teknoloji motorlara geçilmesi ve eski ve kirletici araçların trafikten çekilmesi.

2004 yılı itibarıyla Türkiye'nin toplam emisyonlar içerisinde en büyük payı % 81.5 ile CO₂ almakta, CH₄ emisyonlarının payı % 15.6'da kalmaktadır. Toplam emisyonlarda bir sonraki en büyük pay %1.9 ile N₂O'ya ait görünmekte, onu %1'lik payla F gazlar izlemektedir.



Şekil 1.2-Sera Gazı Emisyonlarının 1990-2004 yılları arasında Sektörlere göre Dağılımı ve Yutak Kapasitesi

Ek I ülkeleri arasında yer alan Türkiye'nin 2003 yılı itibarıyla kişi başına düşen CO₂ miktarı 3.3 tondur. Ülkemiz OECD ülkeleri, AB'nin 15 üyesi ve dünya sıralamalarında sonlara doğru yer almakta, bu listelerde kişi başına düşen CO₂ miktarları sırasıyla 11.1, 9.0 ve 4.0 ton olarak belirtilmektedir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1 Türkiye ve BMİDÇS'nin İlgili Tarafları İçin Sera Gazı Emisyon Göstergeleri

	CO ₂ Emisyonları CO ₂ eşdeğer (Tg)	CO ₂ / Arazi Kul. Değ. ve Orm. olmadan kişi başına düşen (ton)	Arazi Kul Değ ve Ormanlık olmadan toplam sera gazı emisyonları CO ₂ eşdeğer (Tg)	Sera gazı / kişi CO ₂ eşdeğer (ton)
AB-15	3,447	9.0	4,180	10.9
AB-25	4,064	9.0	4,925	11.0
OECD	12,780	11.1	NA	NA
Ek -I Ülkeleri	14,289	12.2	17,288	14.7
PEGSÜ Dışı Ülkeler	11,633	13.4	13,855	16.0
Dünya	24,983	4.0	NA	NA
Türkiye	231,0	3.3	286,3	4.1

1.3 Sera Gazı Emisyonlarını Azaltmaya Yönelik Politika ve Önlemler

Giriş

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 1992 yılında kabul edildiğinde, OECD üyesi ülkeler arasında yer alan Türkiye Sözleşme'nin I ve II sayılı Eklerinde bulunmaktaydı. Temel ekonomik göstergelere göre Türkiye'nin sanayileşme seviyesi henüz çoğu OECD ülkesinin gerisinde bulunmaktaydı. Temel ekonomik göstergelere göre Türkiye'nin sanayileşme seviyesi henüz çoğu OECD ülkesinin gerisinde bulunmaktadır.

2001 yılında Marakeş'te gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda Türkiye Sözleşme'nin II sayılı Ekinde çıkarılmış ve taraflar Türkiye'nin özel koşullarını dikkate almaya çağrılmıştır. Bu durumda Türkiye bir Taraf haline geldikten sonra, Sözleşmenin "ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesi esasında Ek I'de yer alan diğer Taraflardan farklı bir konum kazanmıştır. Türkiye'nin BMİDÇS'ye katılımını öngören 4990 sayılı Kanun, 20 Ekim 2003 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Türkiye, BMİDÇS'ne 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olmuştur.

Türkiye özel koşulları gereği taahhütlerini yerine getirmeye ve Sözleşme'nin I sayılı Ekinde yer alan ülkelere getirilen sorumluluklara uymaya hazırdır. Bu bağlamda, Türkiye'nin içinde bulunduğu özel ülke koşullarının dikkate alınması

gerekmektedir. Kişi başına 3.3 ton ile Türkiye, ortalaması 11.1 olan OECD ülkeleri, 4.0 olan dünya ortalaması ve 9.0 olan AB 25 üyesine göre fosil yakıta dayalı en düşük CO₂ emisyonu seviyesine sahiptir (2003).

1.3.1 Politika Oluşturma Süreci

Çevre mevzuatından ve politikaların oluşturulmasından sorumlu ana kurum Çevre ve Orman Bakanlığı'dır. Diğer bakanlıklar ise kendi politikalarını çevresel politika hedefleriyle bütünleştirmekten sorumludur. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın temel görevi kanunlar hazırlamak, bu kanunların uygulanışını denetlemek ve bu alanda araştırma faaliyetleri başlatmak suretiyle ilgili yasal düzenlemeleri gerçekleştirmektir.

Başbakanlığa bağlı olarak çalışan Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), beş yıllık kalkınma planları hazırlar. Türkiye'nin Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1996-2000) bir ulusal çevre stratejisinin hazırlanması öngörülmüştür. Çevreyle ilgili en kapsamlı politika belgesi olan Ulusal Çevresel Eylem Planı'nda (UÇEP) çevre ile kalkınmayı entegre edici somut hedefler belirlenerek, mevcut Kalkınma Planı desteklenmektedir. UÇEP'te çevre ortamı (hava kalitesi, su kaynakları, toprak, deniz ve kıyı kaynakları, ormanlar ve biyolojik çeşitlilik) kalitesinde bir bozunma olduğu, atık yönetiminin yetersizliği ve çevresel tehlikelere karşı hassas olduğuna dikkat çekilerek ülkenin en önemli çevre sorunları belirlenmiştir.

2007-2013 dönemini kapsayacak olan 9. Kalkınma Planı'nda Çevre Özel İhtisas Komisyonu da dahil 55 adet özel ihtisas komisyonu kurulmuş, Kalkınma Planı'nda "Türkiye, kendi içinde bulunduğu koşullara uygun olarak sera gazlarının azaltımı için politika ve önlemler içeren Ulusal Eylem Planını hazırlanmasında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Eylem Planı'nı dikkate almaktadır." ifadesi yer almaktadır.

Ulusal bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulması ve çeşitli politika yapıcı araçlar ve ilgili prosedürlerden faydalanmak suretiyle mevcut politikaları gerçekleştirmeyi amaçlayan araçlar belirleme ve önerme önceliği taşıyan faaliyetlerin gerçekleştirilmesinden Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) sorumludur.

Uluslararası Hukuk Çerçevesindeki Yükümlülükler

Türkiye'nin uluslararası hukuk çerçevesindeki yükümlülükleri, taraf olduğu çok taraflı sözleşme ve protokollerden kaynaklanmaktadır. Türkiye çevreyle ilgili 50'yi aşkın uluslararası belgeye taraf olmuştur. Ülkemizin taraf olduğu iklim değişikliğiyle ilgili uluslararası çevre bildirge ve anlaşmaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

BM-AEK Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (1979), Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Sözleşme (1985), Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü (1987), Çevre ve Kalkınma İçin Rio Bildirgesi ve Gündem 21 (1992), Sürdürülebilir Orman Yönetimi İlkeleri Bildirgesi (1992), Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (1994), Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (1995), Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Uluslararası Demiryolu Şirketleri Birliği'nin (UIC) çalışmaları.

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Stratejisi

Çevre mevzuatından ve politikaların oluşturulmasından sorumlu ana kurum Çevre ve Orman Bakanlığı'dır. Diğer bakanlıklar ise kendi politikalarının AB'ye Katılım İçin Ulusal Çevre Eylem Stratejisi'nde (UÇES) belirtilen çevresel politika hedefleriyle bütünleştirilmesinden sorumludur.

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın ana hedefi tüm politika ve uygulamalarını, özellikle de Çevre Kanununu AB'nin genel çevre politikalarıyla uyumlu hale getirmektir. Bu amaç, "kirliliğin kontrolü"nden çok "kirliliğin önlenmesi", kirliliğin kaynağa önlenmesi, atıkların en aza indirgenmesi, en iyi teknik ve teknolojilerin kullanılması, enerjinin etkili kullanımı, denetim sistemlerinin etkin olarak uygulanması ve "kirleten öder" ilkesinin uygulanması gibi yaklaşımlara dayalıdır. Çevreyi korumaya yönelik yatırımlar, Türkiye'nin AB'ye uyum süreci harcamaları arasında en büyük paya sahiptir.

Hava Kalitesinin İyileştirilmesi

Hava kalitesiyle ilgili çalışmalar, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan Hava Kalitesinin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, Hava Kalitesinin Kontrolü Yönetmeliği'nin hava kalitesine ilişkin hükümleri

de yürürlüktedir. AB'nin hava kalitesiyle ilgili çerçeve mevzuatını mevzuatımızla uyumlaştırmak amacıyla, 2004 yılında Hava Kalitesi, Kimyasallar ve Atık yönetimi Alanında Türkiye'nin Desteklenmesi adlı bir proje başlatılmıştır. Bu projenin ilk bileşeni hava kalitesi ile ilgili olup AB Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi hükümlerinin Ulusal hava kalitesi mevzuatımıza ve hava kalitesi ölçüm faaliyetlerine yansıtılması amacını taşımaktadır. Projenin bir başka amacı da Büyük Yakma Tesisleri Direktifi hükümlerinin ulusal mevzuatımıza yansıtılmasıdır. Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği Taslağı, dört kardeş direktifi de kapsamakta olup, kirliliğin önlenmesi ve hava kalitesi alanında izleme, yaptırım, uygulama ve kurumsallaşma amacı taşımaktadır.

Endüstriyel kirliliğin kontrol altına alınması kapsamında yedi direktif bulunmaktadır. Bunlar arasında, Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi (IPPC 96/61/EC) ve Büyük Yakma Tesisleri Direktifi (LCP-2001/80/EC) ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır.

Ayrıca, belirtilen proje kapsamında Kimyasallar ve Atık Yönetimi Bileşeni Projesi de başlatılacaktır.

Atık Yönetimi

Atıklar, Katı Atıkların Kontrolü, Tıbbi Atıkların Kontrolü ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü ve Yönetimi yönetmelikleri uyarınca kontrole tabidir. Türkiye'de katı atık yönetiminden sorumlu kurumlar Çevre ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, belediyeler, ticaret ve sanayi odaları ile Türk Standartları Enstitüsü'dür.

Evsel atıkların ancak %30'u düzenli olarak depolanmaktadır. Düzenli depolama, kompostlaştırma, yakma ve geri kazanma sistemleri yaygın değildir.

1.3.2 Türkiye'de Enerji Politikaları ve Önlemler

Türkiye'nin enerji politikasının temel amacı, ülkede sürdürülebilir kalkınma hedefine özel önem atfederek, diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ekonomik ve sosyal gelişimi desteklemeye yönelik çevre boyutunu da dikkate alan, yeterli ve güvenilir enerji arzını rekabetçi fiyatlardan temin etmektir. Bu hedefleri gerçekleştirirken izlenen temel strateji özel/yabancı yatırımcıların ve bölgesel iş ortaklıklarının katılımını teşvik etmektir.

1.3.3 Uygulanan – Benimsenen – Planlanan Önlemler

Enerji Sektörü

Türkiye, enerji verimliliğini artırma ve koruyucu önlemleri teşvik etme, enerji arzında yenilenebilir kaynakların payını artırma, yüksek karbon içerikli yakıtlardan düşük karbon içerikli yakıtlara geçişi kolaylaştırma ve emisyon azaltımını teşvik edici önlemleri uygulama amacı taşıyan girişimlerle enerjiden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını asgari seviyeye indirmeye çalışmaktadır.

Güvenilir bir enerji arzı yaratmak ve enerji kaynaklarını çeşitlendirmek amacıyla, yerli kaynakların (kömür ve hidrolik) optimum kullanımına, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha geniş oranda kullanımına gereken öncelik verilmektedir.

Türkiye enerji sektörünün daha verimli ve akılcı çalışmasına büyük önem atfetmekte, ulusal ekonominin rekabetçi gücünü teşvik ederek AB Direktiflerine tam uyum sağlamayı hedeflemektedir. Bu açıdan, elektrik ve gaz piyasalarının yeniden yapılandırılması ve liberalleştirilmesinde çok önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Türk enerji sektöründeki liberalleşme çalışmaları Elektrik ve Gaz Piyasaları Kanunlarının yürürlüğe girmesiyle birlikte 2001 yılında hız kazanmıştır (4628 ve 4646 sayılı Kanunlar).

Ülkemiz enerji sektörünün yeniden yapılandırılması ve liberalleştirilmesi çabalarını desteklemek üzere, Petrol Piyasası Kanunu (5015 sayılı Kanun) 2003 yılında yürürlüğe girmiştir. Enerji Piyasası Kanununun da öngördüğü şekilde, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun (EPDK) 2001 yılında idari ve mali özerkliğe sahip olarak kurulmasıyla birlikte çok önemli bir kurumsal değişim yaşanmıştır. Ayrıca, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun da yürürlüğe girmiştir.

Nükleer enerji seçeneği gelecekte başvurulacak alternatif enerji kaynakları arasında görülmektedir. Önlemler gözetilmeyen senaryoya göre nükleer enerji santrallerinin toplam kurulu kapasitesinin 2020 sonu itibariyle 4500-5000 MW arasında olması beklenmektedir.

Konvansiyonel Enerji Sistemlerindeki Gelişmeler

Linyitle çalışan enerji santrallerinde yerli linyitin yüksek kükürt içeriğinden dolayı SO₂ emisyonları mevzuatımızda belirtilen sınırı aşmakta ve Baca Gazı Kükürt Arıtma (FGD) tesisi kurulması gerekmektedir. Bu çerçevede, mevcut santrallere takviye FGD tesisleri kurulmuştur (Çayırhan I-II, Kemerköy, Orhaneli, Yatağan, Yeniköy). Ancak, FGD tesislerinin oldukça yüksek bir yatırım maliyeti getirmesinden dolayı eski termik santrallerin hepsinin takviye edilmesi mümkün olamamıştır. Öte yandan, ilgili Yönetmeliğin (1986) çıkarılmasından sonra planlanan yeni linyitli enerji santralleri için FGD tesislerinin kurulması planlama aşamasında dikkate alınmış ve santralin kendisiyle birlikte ihaleye çıkarılmıştır. (Afşin – Elbistan B, Çayırhan III-IV, Kangal III).

Yerli linyitin kül içeriği yüksek olması nedeniyle, partikül maddelerin kontrol altına alınması da çok önemlidir. Partikül maddeler açısından kömürlü enerji santrallerinin neredeyse tümü yüksek verimlilikte çalışan elektrostatik filtrelerle (ESP) donatılmıştır.

Üretilen her bir ünite elektrik için, santral verimliliğinin artırılmasıyla birlikte açığa çıkan CO₂ de dahil diğer emisyonlarda ve deşarjlarda bir azalma olacağından, adı geçen Rehabilitasyon Projesi santralin çevre performansının gelişmesini de sağlayacaktır.

Türkiye komşu ülkelerinin çoğuyla enterkonnekte sistemlere sahiptir ve şebekesinin Elektrik İletiminin Koordinasyonu Birliği'nin (UCTE) Avrupa şebekesiyle senkronizasyonunda aktif rol oynamaktadır.

Kombine Isı ve Güç

İstatistiklere göre, 2005 yılı sonu itibariyle toplam kurulu kojenerasyon kapasitesi 3608 MW olup Ülkemizin enerji sisteminin toplam kurulu kapasitesinin %9.8'ine karşılık gelmektedir. Şu anda, tüm kojenerasyon ünitelerinin %61.4'ü doğal gazla çalışmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tahminlerine göre, kojenerasyonun payı, toplam enerji üretiminin %12.2'sine ulaşacak ve yeni oluşacak kojenerasyon kapasitesinin tamamı doğal gazla çalışacaktır.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Teşvik Edilmesi

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını enerji politikası öncelikleri arasında görmektedir. Yenilenebilir enerjilerden elde edilen elektrik, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesinde ana politika aracı olarak kullanılmaktadır.

Ekonomik olarak kullanılabilir durumdaki hidrolik enerji potansiyelinin yıllık 130.000 GWh olduğu tahmin edilmekte, ancak bu potansiyelin yalnızca %35'inden faydalanılabilmektedir. 3197 MW yapım aşamasında olup hidrolik enerji kullanımında 2020 yılına kadar 35.000 MW'a ulaşacağı öngörülmektedir.

Ülkemiz, jeotermal enerji üretimi açısından çok büyük bir potansiyele sahiptir. Dünyanın toplam jeotermal potansiyelinin sekizde birini elinde bulundurmaktadır. Bu potansiyelin büyük bir kısmı nispeten düşük ısı içeriğine sahip olsa da doğrudan ısınma amaçlı uygulamalar için uygundur. Ülkenin rüzgar potansiyelini değerlendirmek için bir rüzgar atlası hazırlanmıştır. Rüzgar enerjisi kaynaklarının ekonomik bir şekilde nasıl kullanılabileceği yönündeki değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Ülkenin güneş ışınımı dikkate alındığında, güneş enerjisi Ülkemizde önemli miktarda enerji sağlayabilecek niteliktedir. Şu an için güneş enerjisinden temelde evsel sıcak su ihtiyacını karşılamak için faydalanılmaktadır.

Enerji Verimliliği

Türkiye taleplere, ekonomik büyümeyi engellemeden ve çevreyi koruma hedefinden ödün vermeden cevap verirken, enerji verimliliğine büyük önem atfetmektedir. 2004 yılında Enerji Verimliliği Stratejisi geliştirilip benimsenmiştir.

Enerjinin korunması ve verimliliğine ilişkin faaliyetlerin koordinasyonu, denetlenmesi ve bu konuda politikaların oluşturulması Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından, ulusal enerji politika ve stratejileri çerçevesinde takip edilmektedir.

Yetkili kurumların eşgüdümüyle Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından endüstriyel işletme ve binaların enerji verimliliğini ülke çapında bölgesel ve sektörel esasta gösterecek bir envanter hazırlanıp yayınlanacaktır. Bu verilere dayalı geleceğe yönelik tahminler, kurumun kendi bulgularına göre hazırladığı yıllık raporlar ve Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı Taslağına göre kamu sektörüne yönelik değerlendirmeler de envanterle birlikte sunulacaktır.

Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı Taslağının 2006'nın dördüncü çeyreğinde yürürlüğe girmesi öngörülmektedir. Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı, Bakanlar Kurulu tarafından TBMM'ne sunulmasından sonra onaylanarak yürürlüğe girecektir.

Ev Aletlerinin Etiketlenmesi

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı son dönemde buzdolapları (Mart 2002), elektrikli fırınlar (Şubat 2003), çamaşır makineleri, kurutma makineleri, bulaşık makineleri ve elektrik lambalarında (Ağustos 2002) enerji verimliliğine yönelik etiketleme standartlarına dair bir dizi yönetmelik yayımlamıştır. Türk Standartları Enstitüsü (TSE), ürün ve proseslerin uluslararası normlara göre sertifikalandırılmasından sorumludur.

Sanayi Sektörü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca 1995'te yayımlanan Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması Yönetmeliği uyarınca, yıllık enerji tüketimi 2000 ton eşdeğer petrol ve üzeri olan sanayi kuruluşlarının tesislerinde enerji yönetim sistemini kurmaları gerekmektedir.

Üretim sektöründe, özellikle enformasyon ve iletişim alanlarında AR-GE faaliyetleri desteklenecek, yeni ürün ve teknolojilerin geliştirilmesi, çevrenin korunması, küçük ve orta büyüklükte işletmelerin geliştirilmesi ve kalkınmada bölgeler arası farkların azaltılmasına yönelik yatırımlara öncelik verilecektir.

Enerji Tasarrufunu Teşvik Edici Çalışmalar

Sanayi sektörlerinde enerji verimliliğini arttırmak için 1995 yılında Enerji Tasarrufu Yönetmeliği yayımlanmıştır. Buna göre, 2000 toe üzerinde enerji tüketen fabrikaların tesislerinde bir Enerji Müdürü ataması gerekmektedir.

İnşaat Sektörü

Binalarda Isı Yalıtımı Kurallarını Dikkate alan Zorunlu Standart TS 825, 1999 yılında kabul edilmiştir. Binalarda Enerji Performansı Direktifi ve Binalarda Isı Yalıtım Kuralları TS 825 uygulamadır.

Yeni binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği uyarınca, binanın konumu, mimari detayları ve bölgesel değerlere göre hazırlanan ısı yalıtım kayıtları değerlendirilerek bina için gereken maksimum enerji miktarı uygun yalıtım sistemine göre sınırlandırılır. Ön değerlendirmeler ışığında ısı kaybının 100-150kWh/m²'ye kadar düşürülmesi gerekir ki bu da neredeyse %50'lik bir azaltıma karşılık gelir.

İki yeni proje başlatılması planlanmaktadır. "AB Binalarda Enerji Verimliliği Konusunda Bilincin Arttırılması Projesi" 2007 yılı itibarıyla başlatılacaktır.

AB Aday Ülkelerinde Enerji Verimliliği Standartlarının ve Etiketlemenin Maliyet Etkin Geliştirilmesi ve Uygulanması Yönündeki Engellerin Kaldırılması Programı 2007 yılında GEF Aday Ülkeler Yerel Temas Noktası tarafından başlatılacaktır.

Çevre Sektörü

Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde enerji sektörüyle bağlantılı emisyon kontrolü ve çevresel etki değerlendirmesinden sorumlu daireler bulunmaktadır. Sorumlu Genel Müdürlükler çevrenin korunması ve hava kirliliğinin kontrol altına alınması ile ilgili faaliyetler gerçekleştirmekte, çevresel etki değerlendirmesi ve planlama yapmaktadır. Mevcut çevre mevzuatının AB müktesebatıyla uyumlaştırılması Çevre ve Orman Bakanlığı'nın sorumlulukları arasındadır.

Türk Enerji Sektörüne Verilen Uluslararası Yardım ve Hibeler

Ülkemize verilen uluslararası yardımlar DPT tarafından koordine edilmektedir. Kredi anlaşmalarında finansman sağlayan taraflarla DPT arasındaki sözleşmeler Hazine Müsteşarlığı tarafından da karşılıklı olarak imzalanmaktadır. Türkiye'den yabancı finansman desteği için yapılan başvuruların belirlenmiş usullere göre DPT'ye iletilmesi gerekmektedir.

AR-GE Çalışmaları ve İlgili Projeler

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Elektrik İşleri Etüd İdaresi, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı ve TÜBİTAK tarafından ortak olarak başlatılan Ulusal Enerji Teknolojileri Araştırma Programı 2002 yılında tamamlanmıştır. Sonuç raporunda 10 yıllık Ulusal Eylem Planı da yer almaktadır.

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları açısından önemli rol oynayabilecek çeşitli çalışmalar mevcuttur.

TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü'nün Yeni Teknoloji ve Etki Azaltma Projeleri

Teknoloji Öngörüler Projesinin ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte uygulanmasından TÜBİTAK-MAM Araştırma Merkezi sorumludur (Araştırma Enstitüleri: Bilgi Teknolojileri, Enerji, Kimya ve Gıda, Çevre, Malzeme, Yer ve Deniz Bilimleri).

Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi (UNIDO ICHET)

Ekim 2003'te, UNIDO ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı arasında imzalanan anlaşmayla Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi İstanbul'da kurulmuştur. ICHET'in en öncelikli amacı gelişmekte olan ülkelerin enerji hizmetlerine olan talebine cevap vermek, bunu yaparken de ekonomik, teknik ve çevresel açılardan uygun hidrojen enerjisi teknolojilerini teşvik etmektir.

Ulaştırma Politikaları

Karayolu Taşımacılığı Kanunu 19.07.2003 tarihinde Bakanlar Kurulu kararıyla kabul edilmiştir. 2004 yılında Kara Ulaştırması Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu Genel Müdürlüğün amacı taşınan mal ve yolcular ile bu taşımacılıkta yer alan araçlar için standartlar koymaktır.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 10 Kasım 2005 tarih ve 5431 sayılı Kanunla yeniden yapılandırılmıştır.

Türkiye'nin ulaştırma politikasındaki ana hedeflerden biri demiryollarının yeniden yapılandırılmasıdır. Demiryolu sektörünün 2008 yılına kadar yeniden yapılandırılması için iddialı bir Demiryolu Taşımacılığı Eylem Planı benimsenmiştir. Ayrıca, demiryolu altyapısının AB'nin yapısı, teknik norm ve politikalarıyla uyumlu bir şekilde hızla modernizasyonuna da dikkat edilecektir. Bu bağlamda, planlanan dönem içerisinde 1800 km uzunluğundaki mevcut demiryolu hattının rehabilitasyonu, 180 km'lik sinyalleşme sisteminin tamamlanması ve 160 km'lik elektrifikasyon çalışması yapılması öngörülmektedir.

Boğaz demiryolu tüp tünel geçişi (Marmaray) projesi Bulgaristan'dan başlayıp Gürcistan'a kadar uzanacak Avrupa ile Asya arasındaki en kısa demiryolu bağlantısı olacak ve Doğu-Batı demiryolu koridoru için Boğaz'dan kesintisiz geçiş sağlayacaktır. Marmaray Projesi Demiryolları Limanlar ve Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü (DLH) tarafından planlanmakta olup inşaat işlerine 2004 yılında başlanmıştır.

Marmaray Projesi sayesinde NO₂, NMHC, CO ve CO₂ formundaki sera gazı emisyonlarının yılda 130.335 ton azalacağı tahmin edilmektedir.

Ulaştırma Alanında Etki Azaltıcı Önlemler

LPG yakıtlı binek araçlarında elde edilen yüksek verimlilik ve uygun yakıt özellikleri sayesinde sera gazı emisyonlarında bir azaltım sağlanmıştır. 2000 yılı itibarıyla tüm yeni ithal ve yerli araçlar katalitik konvertör ile donatılmış ve Euro/95 standartları uygulanmaya başlamıştır. Dizel yakıttaki maksimum kükürt içeriği ile ilgili standartlar 2007 yılına kadar AB yönetmeliklerine uyumlu hale getirilecektir.

Tahminlere göre, 2010 yılına kadar toplam hafif ve ağır ticari araç sayısı 2.550.000'i bulacaktır. Bu sayı 2004 rakamlarına göre %21.5'lik bir artışa karşılık gelmektedir. Dizel yakıtlı araçlar da dahil binek araçlarının sayısının da 2010 yılında 2004 rakamlarına göre %17 oranında artış göstererek 5.700.000'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yakıt tüketim teknolojisinde iyileştirme yapılarak araç filo büyüklüğündeki bu artışı telafi etmek mümkün görünmektedir.

Tarım Politikası

Tarım politikalarının ana amacı (2006-2010 Tarımda Strateji Belgesi) artan nüfusa dengeli ve yeterli besin kaynağı sağlamak ve gıda güvenliği ilkelerini dikkate alarak ekonomik ve sosyal açılardan sürdürülebilir, iyi organize olmuş ve rekabetçi gücü yüksek bir tarım sektörü oluşturmaktır. Çiftçi kayıt sistemi ile arazi kayıt-kadastro sisteminin kurulması, arzi fazla olan mahsullerden alternatif mahsullere geçişin sağlanması, tarım satış kooperatif ve birliklerinin yeniden yapılandırılması ve bu süreç zarfında kıdem ödemelerinin yapılması amacıyla Tarımsal Reform Uygulama Projesi başlatılmıştır. Proje toplam 600 milyon \$'lık Dünya Bankası kredisiyle finanse edilmekte, bunun 200 milyon \$'lık kısmı program kredisi olarak temin edilmektedir. Projenin süresi 2007'ye kadar uzatılarak çiftçi kayıt sisteminin kurulması, kadastro, arazi kayıt ve tarımsal yatırım desteği çalışmalarının hızlandırılması, tarım arazilerinin çevresel amaçlarla korumaya alınması ve lisanslı depoculuk faaliyetlerinin başlatılması hedeflenmiştir.

Su Havzaları

Kırsal kalkınma projeleri havza yönetimi ve küçük ölçekli kalkınma projelerini kapsamakta olup, tarım ve hayvancılık, sulama, sulak alanların rehabilitasyonu, köy ve orman yollarının inşası, içme suyu göletlerinin oluşturulması, içme suyu temini, tarım ve hayvancılık üretiminin artırılması ve ormanlaşma da dahil çeşitli faaliyetlerin geliştirilmesini içermektedir.

Öte yandan, Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi uygulamaya konulmuştur. Projeden çeşitli başarılı ve tatmin edici sonuçlar elde edilmiş olduğundan, Dünya Bankası (DB) ve Küresel Çevre Fonu (GEF) tarafından desteklenen yeni Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi hazırlanmış ve 2005-2011 dönemi için uygulamaya konulmuştur. Projenin toplam bütçesi 45 milyon \$'dır (DB 27 milyon \$, GEF 7 milyon \$, devlet katkısı 8.65 milyon \$, yerel yönetimlerin katkısı 0.9 milyon \$ ve köylülerin katkısı ise 8.45 milyon \$'dır).

Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık

Türkiye'de arazi kullanım ve planlaması çeşitli kurumlar tarafından yapılmaktadır. Ancak ilgili tüm kurum ve taraflar arasında gereken eşgüdümün sağlanması için kesin ve güncel verilerle disiplinler arası yaklaşıma dayalı bir Ulusal Arazi Kullanım Planı üzerinde anlaşmaya varılması ve tüm kararların bu plana göre alınması gerekmektedir. Ayrıca, arazi kullanım plan ve politikalarının da ülkenin değişen koşullarına göre güncellenmesi çok önemlidir.

Ülkenin %27'sini kapsasa da Türkiye'deki ormanların neredeyse yarısı ne yazık ki verimli değildir ve rehabilite edilip korunmaları gerekmektedir. Ayrıca, ülkenin ormanlık alanları da eşit dağılım göstermemektedir.

26.5 milyon ha'lık tarım arazileri üzerinde (tüm tarlalar, sebze tarlaları, meyve bahçeleri ve zeytinlikler) aşırı gübre kullanımı, anız yakma ve ağır tarla sürme gibi geleneksel tarım teknikleri uygulanmaktadır. Buna ek olarak, ülkedeki tarım arazilerinin arsa parsel dağılımı da makineli işleme ve sulamaya elverişli değildir. Sulamalı tarım yetersiz ve verimsizdir. Ortalama tarla büyüklüğü çok küçüktür. Bu istikrarsız koşullar tarımdan elde edilen atıkların %50'sinin ziyan olmasına neden olmaktadır. Tarım sektöründe ana enerji kaynağı fosil bazlıdır.

13.5 milyon hektarlık (2004 rakamlarına göre) çayır ve otlak alanları CO₂ yutak alanı olarak önemli bir konuma sahip olup, ülkede önemli bir potansiyel yaratmaktadır. Ancak, bu alanlarda uygulanan yönetim anlayışı hem idari anlamda hem de köylüler anlamında zayıftır.

Türkiye zengin sulak alanlara sahiptir. Ancak, bu alanların geliştirilmesi büyük sermaye, işgücü, teknoloji ve girdi yatırımı ile büyük miktarda yıllık bakım bütçesi gerektirmektedir.

Ulusal Ormancılık Politikaları

Ülke çapındaki ormancılık faaliyetlerinden Çevre ve Orman Bakanlığı ve bağlı kuruluşları sorumludur.

Türkiye'nin ilk olarak 1973-1993 yılları arasındaki dönem için hazırlanmış olan, ardından da 1990-2009 arasındaki 20 yıllık dönemi kapsayan bir Ormancılık Master Planı bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu planın kapsamının tüm ekonomik, sosyal, ekolojik ve kültürel alanları kapsayacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir. Türkiye Ulusal Orman Programının hazırlıklarına 2001 yılında başlanmış, 2004 yılında tamamlanmıştır.

Ülke ormanlarının yarıya yakın bölümü bozulmuş olduğundan, ormanlaştırma çalışmaları ve diğer iyileştirme faaliyetleriyle bu alanların rehabilite edilmesi Türkiye'deki ormanların iyileştirilmesi açısından özel önem taşımaktadır.

Ulusal Ormancılık Hedefleri

Ulusal Ormancılık Politikalarının ana hedefi ormanların korunması, bütünlüğünün sağlanması, biyolojik çeşitliliğin sağlanması ve orman doğal yapılarının idame ettirilmesi, zararlı biyotik ve abiyotik ajanlara karşı korumanın sağlanması, ormanlar dışında uygun olan yerlere orman örtüsü kurularak ormanlık alanların genişletilmesidir.

Diğer hedefler arasında, sürdürülebilirlik temelinde ormanlardan yerel, ulusal ve küresel seviyelerde çok amaçlı faydalar sağlamak ve bunların toplumun ortak çıkarları için eşit olarak dağıtılıp kullanılmasını temin etmek sayılabilir.

Ormancılık alanında araştırma çalışmalarına yönelik politika, strateji, öncelik ve ilkeler sunan Ormancılık Araştırmaları Master Planı 2001 yılında hazırlanmıştır. Plana göre, çalışmaların ormancılıkta değişen ihtiyaç ve rollere göre güçlendirilip geliştirilmesi gerekmektedir.

Atık

Atıkların düzenli depolanması ilişkin 1999/31/EC sayılı Konsey Direktifi uyarınca düzenli atık bertarafı ile emisyon kontrolü sağlanmasına ilişkin hazırlık çalışmaları devam etmektedir. Bu arada, organik atıklarla ilgili çalışmalar da (Biyotik direktifi 3. taslak) sürmektedir. Organik atıkların geri kazanılmasına ilişkin olarak kompostlaştırma için mekanik ve biyolojik arıtma öngörülmektedir.

Türkiye düzenli depolama alanlarının oluşturulması, mevcut düzenli depolama alanlarının rehabilite edilmesi, yetersiz sayıdaki atık su arıtma tesislerinin sayısının artırılması ve AB katılım sürecinde Türk mevzuatının AB mevzuatına uyumlaştırılmasına büyük önem vermektedir. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği İçin Çevre Alanında Entegre Adaptasyon Stratejisi Projesi bu sektörlerde toplam adaptasyon maliyetini hesaplamakta ve bu maliyetin diğer aday ülkelere kıyasla %289 kat daha pahalı olacağını ortaya koymaktadır. Türkiye tahmini maliyeti 59 milyar Avro'yu bulan çevre sektöründe iyileştirme çalışması yapmak için gereken finansal kaynakları bulamamanın zorluklarıyla karşılaşacaktır.

1.3.4 Diğer Politika ve Önlemler

Türkiye'de gerçekleştirilen çevre çalışmalarını daha da güçlendirmek için aşağıdaki ek politika ve önlemler gerçekleştirilmektedir:

- Enerji Verimliliği Kanun Tasarısının onaylanması
- Türk mevzuatının AB müktesebatıyla uyumlaştırılması
- Uluslararası işbirliği projelerine katılım sağlanması
- Çevreyi daha az kirleten araçların teşvik edilmesi
- Test laboratuvarları

1.4 Tahminler ve Etki Azaltma Senaryoları

Türkiye'deki sera gazı emisyonları toplam dünya ülkeleri emisyonlarının %1'inden azına karşılık gelmekte ve ülkemiz dünyanın daha az kirletici ülkeleri arasında yer almaktadır. Kabul edilmiş olan etki azaltıcı politika ve önlemlerin tam olarak uygulanmasına da onay verilmiş olup, alınabilecek ek önlemlerin etkileri 2010/2020 dönemi için sera gazı eğilim senaryoları olarak tartışılmaktadır.

1.4.1 Enerji Sektörü

Beklendiği üzere, enerji üretim ve tüketiminde meydana gelen hızlı büyüme yerel, bölgesel ve küresel anlamda çevreyle ilgili pek çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Küresel çevre konuları açısından bakıldığında, Türkiye'nin CO₂ emisyonlarının enerji tüketimine paralel artış gösterdiği anlaşılmaktadır. 2004 yılında emisyonlar 223 milyon tona ulaşmıştır.

GSYİH'nin önümüzdeki 15 yıl boyunca yıllık %6 oranında büyümesi öngörüsüne göre, hem enerji sektörünün büyümesi, hem de beraberinde getireceği kirlilik sorununun artacağı beklenmektedir.

Mevcut çalışmada kullanılan analitik yöntem Enerji ve Güç Değerlendirme Programından (ENPEP) alınmış ve entegre enerji modelleme sistemi kullanılmıştır. Tüm analizlerin kapsadığı dönem 2005-2020 yılları arasını içermekte ve 2003 yılı baz yılı olarak alınmaktadır.

Makroekonomik Tahminler ve Enerji Talebi Tahminleri

Nüfus, nüfus artış hızları ve GSYİH artış oranları aşağıdaki Tablo 1.2'de verilmektedir. Bu değerler genel enerji ve elektrik ile ilgili tahminlerin yapılmasında kullanılmıştır.

Tablo 1.2 Nüfus, nüfus artış hızları ve GSYİH artış oranları

	2005	2010	2015	2020
Nüfus (milyon)	73.101	78.459	83.340	87.759
Nüfus Artış Hızı (%)	-	1.4	1.2	1.0
GSYİH Artış Oranı (%)	-	5.5	6.4	6.4

Kaynak: DPT

Önlem Gözetilmeyen Temel Varsayımlar (önlemler dikkate alınmadan – referans senaryo)

Önlemler gözetilmeden oluşturulan senaryo (referans senaryo), enerji alanındaki olasılıklara yönelik mevcut resmi bakış açısını yansıtmaktadır. Enerji sistem yapısı dikkate alındığında Referans Senaryo ışığında geleceğe yönelik aşağıda belirtilen varsayımlar yapılmaktadır:

- Yerli ek fosil yakıt rezervi olmayacaktır.
- Ham petrol, doğal gaz ya da kömür ithalatında herhangi bir kısıtlama olmayacaktır.
- Ülkenin enerji fiyatlandırma politikalarında temel değişiklikler olmayacaktır.
- Enerji tasarrufu ya da yenilenebilir kaynaklar açısından yeni büyük kapsamlı programlar uygulanmayacaktır.

Elektrik sisteminin yaygınlaşması planlama sürecinde maliyetin azaltılmasına dayalı olarak gerçekleşecektir. Bu bağlamda aşağıda belirtilen politikalar göz önüne alınmalıdır: Enerji üretiminde kullanılacak olan yerli linyit kömürü çıkarma toplam kapasitesi 18,790 MW olarak alınmıştır(120 TWh). 2003 yılı sonu itibariyle bu toplam miktarın 6,520 MW'lık (42 TWh) kısmı kullanımdadır ve 2,200 MW'lık (11 TWh) bir kısım daha inşaat ya da lisans alma aşamasındadır. Kalan 10,070 MW'lık (67 TWh) kısmın da planlama çalışmasında genişleme sürecinde kullanılacağı varsayılmaktadır.

Talep Tahminleri

Referans senaryo ışığında 2005 yılında 92 Mtoe olan toplam birincil enerji kaynaklarının 2020 yılında % 6.1 ortalama yıllık büyüme hızıyla 223 Mtoe'ye yükselmesi beklenmektedir. 2005 yılında bu kaynakların tüketim dağılımı %29 kömür, %37 petrol, %22 doğal gaz, %4 hidrolik enerji ve %8 yenilenebilir enerji kaynakları şeklindedir. 2020 yılına gelindiğinde bu kaynaklarda yaşanacak gelişmelerle %37 kömür, %27 petrol, %23 doğal gaz, % 4 hidrolik enerji, %5 yenilenebilir enerji ve %4 nükleer enerji dağılımının gerçekleşmesi beklenmektedir. Her ne kadar yenilenebilir enerji kaynakları arzında 2003 ile 2020 yılları arasında 1.5 kat artış yaşanacak olmasına rağmen, bu kaynakların payının 2003 yılında %8.3'ten 2020 yılında %4.6'ya düşmesi beklenmektedir.

2005 yılında kişi başına düşen enerji tüketimi 1284 ktoe olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın 2020 yılında 2541 ktoe'e çıkması beklenmektedir. Geçmiş yıllarda Türkiye ekonomisinden beklenen enerji talebi %8-10 oranında artış göstermiştir. Uzun vadede bu oranın %7-8 daha da artması beklenmektedir. 2005 yılında 163 TWh olan brüt elektrik talebinin 2020 yılında 499 TWh'e yükselmesi öngörülmektedir. Bu da önümüzdeki 15 yıl içinde üç katlık bir artış anlamına gelmektedir.

Bu durumla bağlantılı olarak kişi başına düşen elektrik tüketimi 2005 yılında 1,944 kWh'ten 2020 yılında 5,692 kWh'te yükselecektir. 2003 yılı dünya ortalamasının 2,429 kWh ve OECD ortalamasının ise 8,044 kWh olduğu dikkate alındığında Türkiye'nin enerji ve elektrige ihtiyacı olan bir ülke olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

Elektrik Arzı

Toplam üretim kapasitesinin 544 TWh'e yükselmesi beklenmektedir. Doğal gaz ile çalıştırılan üniteler, 2000 yılında %43.8 (97.3 TWh) olan değer, 2020 yılına gelindiğinde toplam üretim kapasitesinin % 36,5'ine (198.8 TWh) karşılık gelecektir. Yakıt olarak taş kömürü ve linyit kullanılmasıyla yapılan üretim 2005 yılında %20.0 (44.6 TWh) oranında iken 2020 yılında %25.0 (135.9 TWh) oranına yükselecektir. Petrol ve dizel yakıt kullanılarak yapılan üretim ise önemli ölçüde düşüş gösterecektir. Burada belirtilen tahminler toplam elektrik üretiminin %3.6'sına (19.4 TWh) karşılık gelmektedir. Bu oran 2005 yılında %8.7 olarak hesaplanmıştır. Tüm yenilenebilir enerji kaynakları (hidrolik, jeotermal, güneş ve rüzgar) için bu oran 2005 yılında %21.7'den 2020 yılında %22.5'e (118.3 TWh) yükselecektir. Elektrik üretim kapasitesinde kullanılan ana kaynakların paylarına bakıldığında, doğal gazda küçük bir düşüş, petrol ürünlerinde önemli bir düşüş, linyit ve ithal kömürde hafif bir artış, nükleer enerjide ciddi bir artış ve hidrolik enerji ve rüzgâr enerjisinde nispeten sabit bir seyir gözlenmektedir.

Önlem Gözetilmeyen Senaryo Kapsamında Sera Gazı Emisyonları (referans senaryo)

CO₂ Emisyonları

Önlemler gözetilmeyen senaryo (Referans Senaryo) temelinde sektörlerden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonları 2003 ve 2020 yılları arasında yıllık ortalama %6.3'lük bir artış göstererek, 2020 yılında yıllık 604.63 milyon tona ulaşacaktır. Sektörler arasında en dikkat çekici değişikliğin enerji sektöründe gerçekleşmesi beklenmektedir. Enerji sektörü kaynaklı emisyonlar 2003 yılında % 32'lik (68.9 mtpa) bir orana sahipken, yıllık %7.1 oranında büyüyerek 2020 yılına gelindiğinde %37.0 (221.9 mtp.a.) oranına yükselecektir. Bunun sebebi nihai elektrik talebindeki hızlı büyüme ve bu sektörün katı yakıtlara olan bağımlılığının devam etmesi olacaktır. Doğal gaz, nükleer enerji ve rüzgar enerjisinin artan oranlarına rağmen, 2020 yılında enerji ile ilgili yakıt tüketiminin %36'sı bu sektörde gerçekleşecektir.

CH₄ Emisyonları

2003 ve 2020 yılları arasında CH₄ emisyonları 2.4 kat artarak 175.7 kt p.a.'dan 412.2 kt.p.a'ya ulaşacaktır. Planlama döneminin başında CH₄ emisyonları konutlarda kullanılan biyokütle yakıtlarından kaynaklanmaktadır. 2003 yılında konutlarda kullanılan biyokütle yakıtlarından kaynaklanan CH₄ emisyonları toplam CH₄ emisyonlarının %56.7'sine karşılık gelmektedir. Doğal gaz ve elektrik tüketiminde artışa bağlı olarak konut sektörü kaynaklı CH₄ emisyonlarının ortalamasının altında düşük bir oranda artış göstermesi ve sektör payının 2020 yılında %35.7'ye gerilemesi beklenmektedir. Sanayi kaynaklı CH₄ emisyonları yıllık olarak %6.5 oranında artarak 2003 yılında 6.2 kt p.a'dan 2020 yılında 18.2 kt p.a'ya yükselecektir. Planlama sürecinde sanayi payının %3.5 – 4 arasında olması beklenmektedir.

Önlemler Gözetilen Talep Yönetimi Senaryosu ve Politika ile Önlemlerin Toplam Etkisi

EİE İdaresi tarafından gerçekleştirilen çalışmalar Talep Yönetimi ile en yüksek enerji talebini düşürebilmenin mümkün olduğunu göstermektedir. Emisyonlar, enerji ve elektrik üzerindeki toplu etkileri değerlendirmek üzere sanayi sektöründe %15 ve konut sektöründe %10 düzeyinde azalma elde edileceği varsayımına gidilmiştir.

Ancak artan verimlilik, teçhizat ve altyapının iyileştirilmesi için yatırım yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu tür bir yatırım için tahmin edilen toplam maliyet 2008 ve 2020 yılları arasında yıllık yaklaşık 100 milyon YTL olarak hesaplanmaktadır. Ancak bu noktada bir kısıtlama bulunmaktadır. Ulaştırma sektörü için 2003 yılına ait kapasite ve ilgili maliyet hesaplamaları bulunmamaktadır. Bu nedenle Önlemler Gözetilen Talep Yönetimi senaryosu sanayi ve konut sektörlerine odaklanmaktadır. Dikkat çekici etkilerden bir tanesi nükleer enerjidir. Önlemler Gözetilen (Referans) senaryo uyarınca 1,500 MW kapasiteli nükleer üniteler sisteme 2012, 2014 ve 2015 yıllarında dahil olacak olmasına rağmen, Talep Yönetimi senaryosu uyarınca yalnızca iki ünite 2015 ve 2018 yıllarında işletmeye alınacaktır. 2020 yılında elektrik ithalatı da 1.9 GWh düşüş gösterecektir.

Enerji Tüketimi ve Enerji Arzı

2020 yılına gelindiğinde toplam nihai enerji tüketimi 16.2 mtoe ya da diğer bir deyişle %9.2 oranında düşüş gösterecek ve 176.6 mtoe değerinden 160.3 mtoe değerine gerileyecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, Talep Yönetimi programından etkilenmediği varsayılarak, Önlemler Gözetilmeyen Senaryoda (Referans Senaryo) belirtilen değerlerde kalacağı öngörülmektedir. En büyük düşüşlerin taşkömürü, doğal gaz ve linyitte sırasıyla %16.4 (6.2 mtoe), % 13.4 (3.4 mtoe) ve %12.5 (0.5 mtoe) oranlarında gerçekleşmesi beklenmektedir. Elektrik tüketimi %10.8 (4.6 mtoe ya da 53.7 TWh) oranında azalma gösterirken, petrol ürünleri yalnızca %2.8 (1.5 mtoe) oranında azalacaktır. Bunun nedeni bu alandaki tüketimin büyük çoğunluğunun gerçekleştiği ulaştırma sektörünün Talep Yönetimi senaryosu dışında kalmasıdır. Hane halklarında talep yönetimi uygulandığı varsayıldığında, genel konut nihai tüketim oranı 4.8 mtoe ya da % 10 düşüş gösterecektir (2020). Konut sektöründe kullanılan kok ve taşkömüründe (%17.4, 1.1 mtoe), doğal gazda (%13.6, 1.5 mtoe), linyitte (%10.6, 0.1 mtoe) ve petrol ürünlerinde (%10.6, 0.3 mtoe) daha yüksek düşüşler gözlenebilir. Konut sektöründe elektrik talebi 2020 yılında 19.6 TWh ya da diğer deyişle Referans Senaryoda belirtilen seviyeden %10 daha düşük olacaktır. (16.8 mtoe'den 15.1 mtoe'ye ya da 195.2 TWh'den 175.7 TWh'ye düşüş)

Sanayi sektöründe nihai tüketimde toplam düşüş 2020 yılında %15 (11.5 mtoe) seviyesinde olacaktır. 2020 yılında antrasit ve kok kömürü tüketimi 5.1 mtoe (%16.3), petrol ürünleri tüketimi 1.2 mtoe (%13.5), linyit tüketimi 0.4 mtoe (%14.9) ve doğal gaz tüketimi 1.9 mtoe (%13.5) azalacaktır. Sanayi sektöründe elektrik talebi 2020 yılında 2.9 mtoe ya da 34.1 TWh seviyesinde olacaktır. Bu seviye Referans Senaryoda belirtilen seviyeden %15 daha düşüktür.

Önlemler Gözetilen Talep Yönetimi Senaryosu Kapsamında Emisyonlar

Önlemler Gözetilen Talep Yönetimi Senaryosunda enerji, sanayi ve konut sektörlerinde emisyon azaltımları yaşanacaktır. Talep yönetimi çabaları CO₂ emisyonlarını 2020 yılına gelindiğinde yılda 75 milyon ton ya da diğer bir deyişle %12 oranında azaltacaktır. Sektörlerde yaşanacak azaltımlar aşağıda belirtilmektedir:

- enerji sektöründe 37.2 mtp.a ya da %16.8
- sanayi sektöründe 28.7 mtp.a ya da %14.6
- konut sektöründe 9.4 mtp.a ya da %14.4

Enerji Sektöründe daha yüksek oranda bir azalma olmasının sebebi fosil yakıtlar, özellikle de kömür kullanımında yüksek bir düşüş olmasıdır. Enerji sektöründeki % 16,8'lik azalma elektrik için kömür tüketilmesinden meydana gelen düşüşe yakın bir orandır, bunun sebebi ise Talep Yönetimi Senaryosuna göre linyit ve ithal edilmiş kömür ile yapılan üretimi azaltmasıdır.

1.4.2 Diğer Tahminler: Etki Azaltma / Değerlendirme

Sera gazı emisyonlarının azaltılması bireysel politika ve önlemler mekanizmasının açık ve nicel bir tablosunun çizilebilmesi için, kullanılan girdi verileri ve hesaplama yöntemi takip eden bölümlerde açıklanmaktadır. Farklı bireysel politikalar nedeniyle girdi verilerinin kaynakları çeşitlidir. Hatta zaman zaman mevcut durum ve emisyon azaltımı hesaplama yöntemi de farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle bu farklar ve uygulanan yöntemler tek tek açıklanmaktadır.

Enerji güç değerlendirme programına (ENPEP) dayalı analitik yöntemin yanı sıra ekonometrik ve yapısal yaklaşım kombinasyonları için karma yaklaşımlar da kullanılmıştır. Yapısal yaklaşımlarda olduğu gibi bu yaklaşımlarda da her bir nihai kullanım için ayrı modeller ve buna ek olarak yapısal tepkileri daha iyi analiz etmeye yarayan ekonometrik analizler de bulunmaktadır.

Bu tür modeller tipik olarak ulaşım talep tahminlerinde, demir çelik ve çimento gibi enerji yoğun sanayi sektörlerinde alternatif yöntemlerin etki azaltılması hesaplamalarında kullanılmaktadır.

Aşağıda belirtilen çalışmalar 2010 – 2020 yılları arasında sera gazı emisyonlarına yönelik bir dizi farklı yaklaşım senaryosunu içermektedir. Bu senaryolar arasında onaylanmış çeşitli etki azaltma politikaları ve önlemlerinin tam olarak uygulandığı senaryolar bulunmaktadır. Bu durum politikalar başlıklı bölümde açıklanmaktadır. Çimento ve demir çelik gibi enerji yoğun bazı sanayi sektörleri yıllardır etki azaltma önlemleri uygulamaktadır.

1.4.3 Ulaştırma Tahminleri

Kullanılan farklı modeller nedeniyle ulaştırma sektörü tahminleri enerji sektörü tahminlerinden farklılık göstermektedir.

Ulaştırma sektörünün sera gazı emisyonlarının artışına katkısı, CO₂, CH₄, N₂O, ve uçucu organik maddeler ve NO_x oluşumuna sebep olan diğer gazlar yoluyla olmaktadır. Karbondioksit emisyonları ulaştırma sektöründe kullanılan fosil yakıtlar ile doğrudan ilişkili olduğundan, bu proje daha az enerji yoğun ve sıfır emisyonlu ulaştırma yöntemlerini desteklediğinden sera gazları emisyonlarında azalma sağlayacaktır.

Karayolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların hesaplanmasında iki farklı yaklaşım kullanılmıştır:

1. motorlu taşıtların filo büyüklüğüne dayalı emisyon hesaplamaları (filoya dayalı tahminler)
2. karayolu taşımacılığında demiryolu taşımacılığına geçiş de dikkate alınarak trafik talebi esasında yapılan emisyon hesaplamaları (talebe dayalı tahminler)

Demiryolu taşımacılığı için talebe dayalı tahmin yöntemi kullanılmıştır. Gelecekte gerçekleşecek trafik talebine dayalı emisyon hesaplamaları aşağıda açıklanan adımlar takip edilerek yapılmıştır:

- a) 1970 – 2004 yılları arasındaki verilere dayanarak toplam ulaştırma talebi ve GSYİH artışı arasındaki ilişki analiz edilmiştir.
- b) Karayolu ve demiryolu taşımacılığında gelecekte gerçekleşecek ulaştırma talebi hesaplanmıştır.
- c) Ulaştırma talebi, karayolu ve demiryolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar arasındaki ilişki analiz edilmiştir.
- d) Karayolu ve demiryolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar 2005 – 2020 yılları arasındaki süre için hesaplanmıştır.

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılabilmesi için üç temel yol bulunmaktadır:

- İşletim esası – enerji kullanımı ve emisyonlarını araçların kat ettiği km başına azaltmak.
- Stratejik – araç kullanımının optimizasyonu, yolcu ya da ton başına aracın kat ettiği toplam km'yi azaltmak.
- Talep esası – seyahat için toplam talebi (yolcu – km ya da ton – km) azaltmak.

Bu üç kategoride alınacak önlemlerin uygulanabilmesi için çeşitli politika araçları bulunmaktadır.

Ulaştırma sektörüne dayalı sera gazı emisyonlarının ayrıntılı bir envanterinin hazırlanması, bu emisyonları etkileyen temel parametrelerin araştırılması ve bu emisyonların kontrol altına alınabilmesi için çözüm önerileri getirilmesi amacıyla bir çalışma planlanmıştır. Ulaştırma Bakanlığı; TÜBİTAK – MAM, İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü ve İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü ile işbirliği içerisinde gerçekleştirilecek “Türkiye’de Ulaştırma Sektörü Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltımı” konulu bir proje önermiştir. Proje TÜBİTAK tarafından Ekim 2005 tarihinde kabul edilmiş ve Ekim 2006 tarihinde uygulamaya geçilmiştir. Politika yapımcılara bilgi sağlamak amacıyla bu çalışmanın sonunda daha gerçekçi ve ayrıntılı senaryolar üretilecektir.

1.4.4 Sanayi Sektörü Tahminleri

Türkiye enerji verimliliğini artırmak ve çevre üzerindeki etkileri azaltmak üzere sorumluluğunun bilincinde olarak, tüm ekonomik sektörlerle özellikle enerji yoğun sanayi sektörleri ile birlikte sanayi sektörlerinin İmalatçı Birliklerinin işbirliği ve katkılarıyla gerekli önlemleri almaktadır. Söz konusu önlemler üreticiler üzerine büyük mali yük getirmektedir. Yüksek enerji talepleri ve iklim değişikliği üzerindeki güçlü etkileri nedeniyle burada iki sanayi sektörü, çimento ve demir-çelik ile ilgili ayrıntılı önlemler tartışılacaktır.

Türkiye Demir-Çelik Sektörü

Bu çalışmada, Türkiye Demir Çelik Sanayinde doğrudan enerji kullanımı ile ilgili CO₂ emisyonları belirtilmiştir. Sektörde bir çalışma yapılmış ve 1990, 2004, 2010, 2015 ve 2020 yılları için sektöre ait enerji tüketim değerleri ve karbon dioksit değerleri tespit edilmiştir. Toplam çelik üretimi ve sektöre ait CO₂ emisyon değerleri kullanılarak gelecekte gerçekleşecek toplam CO₂ emisyon değerleri hesaplanmıştır.

1990 yılında Türkiye’de 9.31 Mt (milyon ton) ham çelik üretimi yapılmıştır. Bu miktarın yaklaşık %53’ü elektrik ark fırınlarında ve %47’si entegre çelik tesislerinde yapılmıştır. Entegre çelik tesislerinde çeliğin %13’ü Siemens Martin fırınlarında, %87’si ise bazik oksijen fırınlarında üretilmiştir. 1990 yılı için çelik üretiminde doğrudan enerji kullanımı ile ilişkili toplam CO₂ emisyonları 11.96 Mt olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar elektrik ark fırınlarında üretilen çelik miktarı entegre tesislerde üretilen miktardan daha fazla olsa da, elektrik ark fırınlarının toplam CO₂ emisyonlarına etkisi nispeten düşük bulunmuştur. Bu oran yalnızca %5.6 olarak hesaplanmıştır. Bunun temel nedeni elektrik ark fırınlarında üretilen çeliğin daha düşük CO₂ emisyon değerine sahip olmasıdır. Bu değer bir ton ham çelik başına yaklaşık 0.135 ton/CO₂’dir. Entegre çelik tesislerinde üretilen çeliğin CO₂ emisyon değeri ise bir ton ham çelik başına yaklaşık 2.59 ton/CO₂’dir.

2004 yılında çelik üretiminde doğrudan enerji kullanımı ile ilişkili toplam CO₂ emisyonları 15.2 Mt olarak hesaplanmıştır. CO₂ emisyonlarının yaklaşık %13’ü elektrik ark fırınlarında yapılan üretimden, geri kalanı ise bazik oksijen fırınlarında yapılan üretimden kaynaklanmaktadır. 2004 yılında elektrik ark fırınlarında üretilen çelik için CO₂ emisyon değerleri 1990 yılında hesaplanan değerlere benzer bulunmuştur. Diğer taraftan entegre çelik tesislerinde üretilen çeliğin CO₂ emisyon değeri bir ton ham çelik başına 2.22 ton/CO₂ olarak tespit edilmiştir. Bu değer 1990 yılında gerçekleşen değerden düşüktür. Bu düşüşün ardında birçok sebep yatmaktadır. Burada belirtilen tahminlerde kullanılan emisyon değerlerinin Türkiye Demir-Çelik Üreticileri Derneği’nden alınan sektöre özel hesaplamalara dayalı olduğu unutulmamalıdır. Diğer taraftan Bölüm 3 ve Ek 4’de belirtilen emisyon seviyeleri Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli 1. Yaklaşım (IPCC Tier1) yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

Daha düşük CO₂ emisyon değerleri elde edilmesinin sebeplerinden bir tanesi de, Ereğli Demir-Çelik Fabrikasında (Erdemir) ve İskenderun Demir-Çelik Fabrikasında (İsdemir) 1990 yılından beri uygulanmakta olan enerji verimliliği çalışmalarıdır.

Diğer bir sebep, Karabük Demir-Çelik Fabrikasında (Kardemir) çelik üretim teknolojisinde gerçekleştirilen değişikliktir. 1995 yılında özelleştirilmesinin ardından Kardemir Siemens Martin teknolojisini bazik oksijen fırını teknolojisine dönüştürmüştür.

Tahminler uyarınca ham çelik üretiminin 2010 yılında 28.37 Mt’a, 2015 yılında 32.36 Mt’a ve 2020 yılında 33.86 Mt’a yükselmesi beklenmektedir. 2010 yılında ham çeliğin %63’ü elektrik ark fırınlarında üretilecektir. Ancak 2015 ve 2020 yıllarına gelindiğinde bu oran yaklaşık %41 olacaktır. Bu yıllar süresince elektrik ark fırınlarında üretilen çeliğin emisyon değerlerinde herhangi bir değişiklik beklenmemektedir. Diğer taraftan bazik oksijen fırınlarında üretilen çeliğin emisyon

değerlerinin düşmeye devam etmesi beklenmektedir. 2010 yılı için bu değer bir ton ham çelik başına 1.91 ton/CO₂ olarak tahmin edilmektedir. 2015 ve 2020 yılları için ise bu değer 1.87 ton/CO₂ olarak beklenmektedir.

Sonuç olarak 1990 yılından bu yana Türkiye Demir-Çelik Sanayi çelik üretim teknolojisini yenilemiştir. CO₂ emisyonları açısından elektrik ark fırınlarında yapılan üretimin yüksek miktarlarda olması açık bir avantaj olarak görülmektedir. Düşük enerji tüketimi ve düşük CO₂ emisyon seviyeleri ile çelik üretilmesi alanındaki yatırımlar devam etmektedir. Bu durumda önümüzdeki 15 yıl içinde Türkiye Demir-Çelik Sanayisini daha kaliteli üretim ve bir ton ham çelik başına daha düşük CO₂ emisyonları açısından çok daha iyi bir konumda görmek mümkün olacaktır.

Türkiye Çimento Sanayi: Sektörel Etki Azaltma Yaklaşımı

Bu çalışma Türkiye çimento sanayisini derinlemesine analiz etmekte, enerji tasarrufu ve karbon dioksit emisyonları azaltım potansiyellerini belirlemekte ve fayda-maliyet analizine dayalı gerekli önlemler için bir uygulama planı geliştirmektedir. Bu amaçla çimento sanayisi için toplu bir model de geliştirilmiştir. Çimento Sanayisinin 2004 – 2020 yılları arasında Enerji Tasarrufu Arzı (ESSC) ulaşabilmesi için alınacak olası önlemler ve uygulama programı bu model kullanılarak belirlenmiştir. Escort katkı oranları %12 ve %30 olarak alınarak aşağıda belirtilen üç senaryo üzerinde çalışılmıştır:

Senaryo 1: Üretim için 1990 yılı teknolojisinin kullanılması

Senaryo 2: Üretim için 2004 yılı teknolojisinin kullanılması

Senaryo 3: 2004 yılından Sonra Enerji Tasarrufu Önlemlerinin Uygulanması

Katkı oranı % 12 olduğunda, 2004 yılında bir ton çimento başına 4.00 GJ olan enerji tüketimi 2020 yılında 2.84 GJ'ye gerilemektedir. Bu gerilemeyi sağlamak için gerekli olan yatırım miktarı 2010 yılında 525.3 milyon ABD Doları ve 2020 yılında 271.3 milyon ABD Doları olarak hesaplanmaktadır. Klinker üretimi için gerekli olan sıcaklık 2004 yılında bir kg klinker başına 836.6 kcal iken, 2020 yılında 705.07 kcal olarak hesaplanmaktadır. Bu da %16 oranında bir düşüşe işaret etmektedir. Aynı şekilde elektrik tüketiminin %32.2 oranında düşmesi, diğer bir deyişle bir ton çimento başına 107.86 kWh'e'den 73.12 kWh'e düşmesi beklenmektedir. Atık yakıt kullanılmaması halinde klinker üretimi için gerekli olan sıcaklığın 2020 yılında bir kg klinker başına 750.07 kcal olması öngörülmektedir. Aynı senaryolar için karbon dioksit emisyon hesaplamaları da yapılmıştır. 1990 yılında toplam CO₂ emisyonu yıllık 20.59 milyon ton olarak bulunmuştur. 1990 yılı teknolojisi kullanılarak üretime devam edilmiş olsaydı, 2004 yılında toplam CO₂ emisyonları 33.29 milyon ton olacaktır. Elde edilen sonuçlar, çimento sanayisinin 1990 ve 2004 yılları arasında gönüllü olarak alınan önlemler sayesinde CO₂ emisyonlarını, yıllık 2.39 milyon ton, diğer bir deyişle %7 oranında azalttığını göstermektedir. 1990 yılı teknolojisi kullanılarak üretime devam edilmesi halinde 2020 yılında toplam CO₂ emisyonları 58.29 milyon ton olacaktır. Diğer bir senaryoya göre 2004 yılı teknolojisi ile üretim yapılması durumunda, 2020 yılında toplam CO₂ emisyonları 54.63 milyon ton olacaktır.

Bununla birlikte, 2004 yılında alınan enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanmasına devam edilmesi halinde, %12'lik katkı oranı ile 2020 yılında toplam CO₂ emisyonları 50.90 milyon ton olacaktır. Senaryo 1 emisyon değerleri ile karşılaştırıldığında, ilgili önlemler alınarak CO₂ emisyonlarında sağlanan azalma yıllık 7.4 milyon ton, diğer bir deyişle % 12.7 olarak hesaplanmaktadır.

Katkı oranı % 12 olduğunda, katkı maddesi içeren çimentonun CO₂ emisyon değeri, 2004 yılı için bir ton çimento başına 770.69 kg-CO₂ olarak hesaplanmıştır. 2020 yılında bu değer 610.94 kg-CO₂ seviyesine ve %21 oranında bir azaltım sağlanması beklenmektedir. %30'luk katkı oranının çok ciddi bir miktar olduğu ve çimento kalitesini olumsuz etkileyebileceği bilinmelidir. 1990 yılı için CO₂ emisyon değeri, bir ton çimento başına 809.42 kg-CO₂ olarak hesaplanmaktadır. CO₂ emisyonlarında 1990 – 2020 yılları arasında elde edilecek azaltım %24.5 oranındadır. Katkı oranı %12 iken, özgül birincil enerji tüketimi 2004 yılında bir ton çimento başına 4.00 GJ iken, bu miktarın 2020 yılında 2.84 GJ seviyesine gerilemesi beklenmektedir. Bu gerilemeyi sağlamak için gerekli olan yatırım miktarı 2010 yılında 525.3 milyon ABD Doları ve 2020 yılında 271.3 milyon ABD Doları olarak hesaplanmaktadır. Belirtilen yatırım maliyetleri belirtilen yıllarda geçerli olan ABD Doları döviz kurları esasında belirtilmektedir. Bu tür maliyetler sanayi için büyük bir yük getirmektedir.

1.5 İklim Değişikliği, Duyarlılık Değerlendirmesi, Uyum Önlemleri

1.5.1 İklim Değişikliği Etkileri

Kaydedilen değişikliklerin en göze çarpan özelliği yaz sıcaklıklarında yaşanan sıcaklık artışlarıdır. Yaz sıcaklıkları çoğunlukla Türkiye'nin batı ve güney batı bölgelerinde gerçekleşmektedir. Son 50 yıl içinde kış mevsiminde Türkiye'nin batı illerine düşen yağış miktarı önemli ölçüde azalmıştır. Diğer taraftan sonbahar mevsiminde İç Anadolu'nun kuzey bölgelerine düşen yağış miktarında artış görülmüştür.

Yağışlar, Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyıları boyunca azalmakta ve Karadeniz kıyısı boyunca artmaktadır. Yağışlarda en önemli (mutlak) azalmalar güney-batı sahilinde gözlenecektir. Buna karşılık Doğu Karadeniz bölgesinin önemli ölçüde daha fazla yağış alması beklenmektedir. Yaz aylarında tüm Türkiye'de yağış miktarı açısından çok büyük değişiklikler beklenmemektedir.

Özellikle Orta ve Doğu Karadeniz, kuzey Ege ve doğu Akdeniz bölgelerinde olmak üzere kıyılarımızda meydana gelen kıyı erozyonu, sel ve su baskınları sorun teşkil etmektedir. Turistik ve kıyı şeridinde yer alan şehirler özellikle tehdit altındadır. Türkiye'nin güney batı sahillerinde yer alan Phaselis ve Patara gibi antik şehirler de olduğu gibi Deniz Seviyesinin Yükselmesi sonucunda pek çok "önemli" kültürel sit alanının zarar görme ya da yıkılma olasılığı bulunmaktadır. Bu önemli sit alanlarından bazıları artan dalga faaliyetlerinden zarar görebilir, ya da diğer taraftan giderek artan kumul hareketlerinden dolayı kum tepeliklerinin altında kalabilir. (Örnek; Akdeniz kıyısındaki Pompeipolis antik kenti kumullar ile örtülmüş durumdadır). Türkiye'nin bu bölgesi tarihi kalıntılar açısından çok zengin olduğundan, kalıntıların yerini değiştirmek pratik anlamda imkansızdır. Aynı zamanda bu tür bir yer değişimi tarihi kalıntıların özelliklerinde ve içeriklerinde değişikliklere de sebep olabilir.

Üzerinde çalışılan havzalardaki yüzey sularının neredeyse %20'sinin 2030 tarihinde kaybedileceği tahmin edilmektedir. Bu oran 2050 ve 2100 yıllarında gelindiğinde sırasıyla %35 ve % 50 'ye çıkacaktır. Havzalardaki yüzey suyu potansiyelinde yaşanan azalmalar su kullanıcıları açısından özellikle tarım, konut ve sanayi sektörlerindeki su tüketicileri açısından önemli su sıkıntısına sebep olacaktır. Buna ek olarak bitkilerde yaşanan buharlaşma yoluyla su kayıplarının artması (2030 ve 2100 yılları için sırasıyla %10 ve % 54) sulama suyu ihtiyacını ciddi boyutlarda artıracaktır. Su sıkıntısı sorunlarına ek olarak, arazi kullanımı ve havzalardaki arazi örtüsü de iklim değişikliği sonuçlarından önemli ölçüde etkilenecektir.

1.5.2 Uyum

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizin kıyı bölgelerinde yaşanan ve giderek artan sorunlara bağlı olarak, kamu kurum ve kuruluşları tarafından çeşitli önlemlerin alınmasını sağlanmıştır. Buna örnek olarak, koruma altına alınan alanların pek çoğunun Fethiye-Göcek, Gökova, Patara, Kekova, Foça, Datca-Bozburun, Belek vb gibi kıyı şeridinde yer alması verilebilir. Çevre ve Orman Bakanlığı ÇED çalışmalarında bulunacak bir Kıyı Bölgeleri Dairesi Başkanlığı kurmayı planlamaktadır. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı da yeni alanları özel çevre koruma bölgesi olarak ilan etmekte ve özel çevre programları geliştirmektedir.

Artan su sıkıntısı ve çölleşme sorunlarını dengelemek adına aşağıda belirtilen adımlar adaptasyon önlemleri olarak belirlenmiştir.

- Su kaynaklarının geleneksel kullanımı dışında farklı kullanım tekniklerinin geliştirilmesi
- Kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklı yeni bitki türlerinin geliştirilmesi
- Düşük kaliteli su ile kaliteli ürün alınabilecek bitki türlerinin geliştirilmesi

1.6 Mali Kaynaklar ve Teknoloji Transferi

1.6.1 Türkiye’de Çevre Mali Politikaları ve Uygulamaları

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi uyarınca, Sözleşmenin Ek- II listesinde yer alan gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelere mali yardımda bulunmak ve teknoloji transferine yönelik önlemler uygulamakla yükümlüdürler. Türkiye Ek-II’de yer almamaktadır. Ancak ülkemiz, birçok uluslararası projeye finansman desteği sağlamaktadır.

Ülkemizde, ekonomik sorunlar nedeniyle çevre için yapılan harcamalar yetersizdir. Kamu kuruluşlarında gayri safi yurt içi hasılda, çevre yatırımları için yapılan harcamaların payı 2003 yılında % 1.60 ve 2004 yılında % 1.26 olarak gerçekleşmiştir. (Türkiye İstatistik Kurumu).

Türkiye’de bilim ve teknoloji geliştirme ve araştırmaların finanse edilmesi alanında TÜBİTAK yetkili kurumdur. TÜBİTAK tarafından yürütülen Türkiye Araştırma Alanının amacı araştırma geliştirme faaliyetlerinde bulunan kurumlar arasında sinerji oluşturmak, araştırma geliştirme bütçelerine kamudan ayrılan fonlara katkı yapmak ve böylece araştırma geliştirme harcamalarının GSYİH’ daki payını %2’ye çıkarmak ve 2010 yılı itibarıyla tam zamanlı araştırma geliştirme personeli sayısını 40,000’e yükseltmektir.

2005 yılında kamu sektörü için toplam 136 milyon Avro Türkiye Araştırma Alanı fonu aşağıda belirtildiği şekilde dağıtılmıştır: 53 milyon Avro Akademik Araştırma Geliştirme Faaliyetlerine, 30 milyon Avro Savunma ve Uzay Programlarına, 30 milyon Avro Kamu Kurum ve Kuruluşlarına, 15 milyon Avro Araştırmacı Geliştirme Programlarına ve geriye kalan 8 milyon Avro da Bilim ve Topluma aktarılmıştır. Buna ek olarak, 69 milyon Avro özel sektör araştırma projelerine aktarılacaktır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından alınan kararlar uyarınca, TÜBİTAK tarafından Kamunun araştırma programları desteklenmiştir. Bu programların konuları aşağıdaki gibidir: Tarım, Ormanlık ve Veterinerlik-Temel Bilimler – Çevre, Dünya, Deniz ve Hava Bilimleri - Elektrik, Elektronik ve Enformatik-Sağlık Bilimi- Mühendislik- Savunma ve Güvenlik Teknolojileri – Uzay Teknolojileri – Sosyal Bilimler ve İnsanlık.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)

TTGV kamu ve özel sektörün işbirliği ile kar amacı gütmeyen bir vakıf olarak 1 Haziran 1991 tarihinde kurulmuştur. Vakfın amacı sanayi sektörü ve yazılım sektörü şirketlerinin ulusal teknolojik yenilik faaliyetlerini desteklemek ve dünya piyasalarında Türk şirketlerinin rekabetçiliğini artırmaktır.

TTGV sanayi sektörü şirketlerinin teknoloji geliştirme, teknolojik yenilik, yeni ürün, yeni proses ve yeni üretim yöntemi geliştirilmesi projelerine finansman desteği sağlamaktadır. Bahsedilen finansman desteğine ek olarak Vakıf teknoloji hizmet merkezleri, teknoparklar ve teknoloji geliştirme alanlarının kurulmasını teşvik etmekte, bu faaliyetlere finansman sağlamakta, teknolojiye dayalı girişimcilik sermaye mekanizmalarının geliştirilmesinde katalizör görevi görmektedir ve Türkiye’de ilk kez başlangıç sermayesi desteği vermektedir. Bunların yanında TTGV Türkiye’de Montreal Protokolü çerçevesinde gündeme gelen “Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Giderilmesi Projesi” gibi bazı çevre projelerine de destek sağlamaktadır.

TTGV sanayi sektörüne aşağıda belirtilen destekleri vermektedir:

- Teknoloji Geliştirme Projeleri Desteği
- Teknolojik Girişimcilik Desteği
- Çevre Projeleri Desteği

Avrupa Çevre Ajansı

Türkiye Çevre bilgi yönetimi alanında en önemli gelişme Türkiye’nin 2003 yılında Avrupa Çevre Ajansı’na üye olması ile gerçekleşmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı, EIONET sistemi aracılığıyla Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı ile bir bağlantı kurmayı amaçlamaktadır. Bunun nedeni Ajansın raporlama gerekliliklerini yerine getirmek, ağı dahil olan kurum ve

kuruluşlarla kapasite artırımına gitmek, Ajanstan elde edilen deneyim ve bilgileri ilgili ulusal kurum ve kuruluşlar ve uzmanlar ile paylaşarak Türkiye'nin envanter hazırlıkları, iklim değişikliği etki azaltma ve uyum projeleri ile ilgili verilere erişimini sağlayabilmektir.

Türkiye EIONET (Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı) için Avrupa Çevre Ajansına mali katkıda bulunmuştur. İlk yıl 2,033,000 Avro mali katkıda bulunulmuştur. Bu miktar ikinci yıl 2,596,000 Avro olmuş, üçüncü yıl ise 3,127,000 Avro olmuştur. (İlk iki yıla ait miktarın 3,088,250 Avro'luk kısmı MEDA tarafından finanse edilmiştir)

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Yeni Teknolojiler ve İnovasyon Finansmanı

Üniversite ve sanayi arasında eşgüdümün geliştirilmesi amacıyla "SAN-TEZ" isimli yeni bir proje Eylül 2006 tarihinde başlatılmıştır. Proje maliyetinin %75'i Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından ve %25'i sanayi tarafından finanse edilecektir. Projenin amacı aşağıda belirtilmektedir.

- Bilimsel çalışma sonuçlarının sanayide kullanılmasını sağlamak,
- Akademik bilginin yüksek katma değerli teknolojik ürünlere transfer edilmesini sağlamak,
- Üniversiteler ile işbirliği içerisinde üretim sürecinde sanayinin yaşadığı sorunlara çözümler bulmak,
- Küçük ve orta ölçekli işletmelere Ar-Ge ve teknoloji kültürü sağlamak.

1.6.2 Uluslararası Finansman

Türkiye 4. ve 5. Çerçeve Programa proje bazında katılmış olan ve 6. Çerçeve Program ile ilişkilendirilmiş bir ülkedir. Türkiye bilim ve araştırmada AB'ye tam ortak olmuştur.

AB'nin 6. Çerçeve Programı, Avrupa'nın bilimsel ve teknolojik altyapısını iyileştirmek ve Avrupa ekonomisinin küresel rekabetçiliğini artırmak amacıyla Avrupa çapında Ar-Ge faaliyetlerini desteklemektedir. Tüm üye devletler ve Türkiye'de dahil olmak üzere aday ülkeler programdan faydalanabilir. Yedi öncelikli alandaki araştırma projeleri finanse edilmektedir. Bu yedi alan içinde "sürdürülebilir kalkınma, küresel değişim ve eko sistemler" de yer almaktadır ve sürdürülebilir enerji sistemleri – sürdürülebilir ulaştırma – küresel değişim ve ekosistemler üzerine odaklanmaktadır.

Küresel Çevre Fonu (GEF) Katkıları

Türkiye BMİDÇS'ye taraf olduktan sonra Küresel Çevre Fonu kaynaklarını kullanma hakkına sahip olmuştur. Ek-I listesinde yer alan Türkiye, Küresel Çevre Fonu finansman mekanizmasına yıllık katkı payı ödemeleriyle toplam 23,326,400 ABD Doları katkıda bulunmuştur. Diğer taraftan gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye toplam 33,134,000 ABD Doları finansman desteği almıştır. Bu desteğin 21,507,000 ABD Doları büyük ölçekli projelere ve 11,627,000 ABD Doları küçük ölçekli projelere sağlanmıştır. İklim değişikliği ile doğrudan ilişkili olan tek proje 405,000 ABD Doları bütçeye sahip olan İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi projesidir. Anadolu Su Havzası ve Biyo-çeşitlilik projeleri gibi diğer GEF projeleri iklim değişikliği ile dolaylı olarak ilişkilidir.

1.6.3 AB'ye Uyum Çerçevesinde Çevresel Finansman ve İkili Projeler

Türkiye'nin çevre altyapısını Avrupa standartları ile uyumlu hale getirmek için 59 milyar Avro kaynağa ihtiyaç bulunmaktadır. AB'ye üye olmayan "üçüncü ülkeler" ve Akdeniz ülkesi kategorileri altında AB'ye Uyum Çerçevesinde Çevresel Finansman faaliyetlerine hız verilmiştir. Bu alanda ilgili programlar MEDA Programı, LIFE – Üçüncü Ülkeler Programı ve SMAP'tir.

Türkiye'deki çeşitli kuruluşlar (kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler, özel sektör ve yerel yönetimler gibi) pek çok kez farklı çevre projeleri için MEDA programından, AB Akdeniz ülkeleri programından, LIFE, üçüncü dünya ülkelerinin mali gelişimi ve METAP programlarından finansal destek almıştır.

Avrupa Yatırım Bankası fonları ile 12 çevre projesi finanse edilmiştir. Bu eşleştirme projeleri 2004 programı kapsamındaki önemli çalışmalarlardır. 12 AB üyesi devlette gerçekleştirilen 22 projenin sonuçlarına katkıda bulunmaktadır. Bazı eşleştirme

projeleri tarım, çevre ve ulaştırma alanlarında planlanmıştır. Akdeniz ve Karadeniz ile ilgili programların uygulanması dünyanın herhangi bir bölgesinde yapılacak benzer bölgesel programlar için model teşkil edecektir.

2000 yılından itibaren, Hollanda MATRA-PSO İkili İşbirliği Programı toplam maliyeti yaklaşık 50-70 milyon Avro olan 23 projeyi desteklemiştir.

Uluslararası Çevre Donörleri tarafından, çevre ile ilgili pek çok hibe projelerle desteklenmektedir. Hibe veren kuruluşlar arasında en önemlileri: BM Çevre Programı (UNEP), Akdeniz Eylem Planı, UNDP, UNIDO, AB, Dünya Bankası, Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA), BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), UNDP destekli Karadeniz Çevre Programı, Alman Kalkınma Bankası (KfW), Alman Teknik İşbirliği Kurumu (GTZ), Akdeniz Çevresel Teknik Yardım Programı (METAP), İngiltere Çevre, Tarım ve Gıda Bakanlığı (DEFRA) ve Hollanda, Almanya, İngiltere, İsveç, Norveç, Japonya, İsviçre ve İtalya gibi ülkelerin elçilikleri yer almaktadır.

1.6.4 Teknoloji Transferi ile İlgili Faaliyetler

UNIDO-Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi'nin (UNIDO-ICHET) Türkiye'deki görevi araştırma ve geliştirme kuruluşları, inovasyon alanında faaliyet gösteren şirketler ve piyasa anlamında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkın kapatılmasında aracılık etmektir. Bunun amacı dünya ekonomisinin ve özellikle gelişmekte olan ülkelerin Hidrojen Enerji Sistemlerine geçişini kolaylaştırmaktır. UNIDO-ICHET Türkiye, dünya çapında çok çeşitli pilot projeleri desteklemekte ve teşvik etmektedir.

Türk hükümeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı aracılığıyla UNIDO-ICHET'in İstanbul'da kurulması için bir Güven Fonu yoluyla UNIDO'ya 40,000,000 ABD Doları katkı sağlamaktadır. Önemli uluslararası projelerden örnekler aşağıda verilmektedir: Rüzgar-Hidrojen (Arjantin), Hidrolik-Hidrojen (Azerbaycan), Hidrolik-Hidrojen (Çin), Biyolojik Hidrojen (Hindistan), Hidrojen Yakıtlı Üç Tekerlekli Araçlar (Hindistan), Rüzgar-Hidrojen (Fas), Jeotermal-Hidrojen (Portekiz), Biyokütle- Hidrojen (Romanya) ve Hidrojen Yakıtlı Araçlar (Güney Kore).

1.7 Araştırma ve Sistemik Gözlem

1.7.1 Genel Politika ve Finansman

Kamu ve araştırmacılar, küresel çevre sorunlarını ortak bir yaklaşım ile ele alabilmek için biyosfer, ekosistemler ve insan faaliyetleri arasındaki etkileşim hakkında bilgi edinme, yeni teknolojiler, araçlar ve hizmetler geliştirme ve transfer etme yoluyla çevrenin ve kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesinin ne kadar önemli olduğunun çok iyi farkındadır. Gelecekte iklim, ekoloji, dünya ve okyanus sistemlerindeki değişikliklerin tahmin edilmesine, çevresel baskıların izlenmesi, önlenmesi ve etkilerinin azaltılması için araç ve teknolojiler geliştirilmesine, sağlık da dahil olmak üzere risklerin belirlenmesine ve doğal ve insan yapısı çevrenin sürdürülebilir yönetimi ve korunmasına odaklanılacaktır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü hava durumu, iklim ve hidroloji alanlarında gözlemler yapmak ve iklim sistemlerini izlemekle sorumlu olan devlet kurumlarıdır. Bazı askeri kuruluşlar da oşinografik gözlemlerde bulunmaktadır. Hava kirliliği ölçümleri Çevre ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve yerel yönetimler tarafından yürütülmektedir. İklim değişikliği alanında araştırma çalışmaları üniversiteler, kamu kurumları ve araştırma merkezlerinde yapılmaktadır.

Ar-Ge faaliyetlerinin maliyeti genellikle kamu sektörü tarafından karşılanmaktadır. Kamu sektörünü, özel sektör ve yabancı kaynaklar izlemektedir. Türkiye'nin geri kaldığı nokta Ar-Ge sistemine ayrılan payın yetersizliğidir. Ar-Ge harcamalarının GSYİH'daki payı 1990 yılında % 0.32 iken 2000 yılında iki kat artarak % 0.64 oranına ulaşmıştır. 2010 yılında Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamaların GSYİH'nın %2'sine ulaşabilmesi için 2005 yılı bütçesi ile başlamak üzere söz konusu yılın bütçesinde Türkiye Araştırma Alanına 446 milyon YTL (279 milyon Avro) eklenmiştir.

1.7.2 Araştırma

Türkiye'de iklim değişikliği üzerine araştırmalar 1990'lı yılların ortalarında başlamıştır. Bu faaliyetler genellikle iklim sistemi ve süreci, iklim etkileri ve kısmen etki azaltma araştırmaları üzerine odaklanmıştır. Şu an itibarıyla Türkiye'de iklim

değişikliği etkileri ve sosyo-ekonomik analiz alanındaki çalışmalar sınırlı sayıdadır. Araştırmaların diğer önemli bir ayağını da Türkiye’de henüz üzerinde çalışma yapılmamış olan mevcut ve yeni adaptasyon ve etki azaltma yöntem ve teknolojileri oluşturmaktadır.

TÜBİTAK’ın (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) 1963 yılında kurulması Türkiye’nin ulusal bilim ve teknoloji politikasında bir dönüm noktası olmuştur. TÜBİTAK’ın ana hedefi bilim ve teknoloji kültürünü toplumun bütün kesimlerine yaymak, böylece Ar-Ge’ye olan talebi artırmak, Ar-Ge personelinin nicelik ve nitelik olarak gelişimini sağlamak ve sonucunda da Ar-Ge harcamalarının GSYİH’deki payını yükseltebilmektir.

“Vizyon 2003: Bilim ve Teknoloji için Stratejiler” TÜBİTAK’ın devam etmekte olan bir projesidir. Projenin amacı Türkiye için bilim ve teknoloji vizyonu oluşturmak ve önümüzdeki 20 yıl için bilim ve teknoloji politikaları geliştirmektir.

AB Çerçeve Programlarının araştırma kolunda temas noktası olan TÜBİTAK, ülkemizin çerçeve programlara katılmasını ve Türkiye Araştırma Alanının (TARAL) Avrupa Araştırma Alanı (ERA) ile birleşmesini kolaylaştırmak amacıyla, 6. Çerçeve Program için araştırmacıların teklif hazırlamalarına ve proje konsorsiyumlarına katılmalarına yardımcı olmak görevi bulunmaktadır.

AB’nin 6. Çerçeve Programı ile desteklenen birçok iklim değişikliği konulu proje bulunmaktadır. İklim alanında araştırma ve sistematik gözlem bağlamında TÜBİTAK tarafından finanse edilen yedi proje bulunmaktadır. Bu projelerden bazıları şunlardır: Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları, Entegre Meteoroloji/ Oşinografi Mükemmellik Ağı, Türkiye’de Ulaştırma Sektörü Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması ve CO₂ Yakalama ve Depolama projesi.

Avrupa Çevre Ajansının Ulusal Temas Noktası olan Çevre ve Orman Bakanlığı, ulusal EIONET sistemi aracılığıyla Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı ile bir bağlantı kurmayı amaçlamaktadır. Bunun nedeni Ajansın raporlama gerekliliklerini yerine getirmek, ağa dahil olan kurum ve kuruluşlarla kapasite artırımına gitmek, Ajanstan elde edilen deneyim ve bilgileri ilgili ulusal kurum ve kuruluşlar ve uzmanlar ile paylaşmaktır.

UNIDO – ICHET, (BM Sınai Kalkınma Teşkilatı’na bağlı Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi)

Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı UNIDO ile İstanbul’da tamamen Türkiye tarafından finanse edilecek – 40 milyon ABD Doları – bir Uluslararası Hidrojen Enerjisi Araştırma Merkezi’nin kurulması konusunda anlaşma imzalamıştır.

UNIDO projesi, Türkiye’ye fosil yakıtlar dışındaki kaynaklardan üretilen enerji miktarını artırmaya yardımcı etmenin yanı sıra Türkiye’de mevcut hidrojen teknolojilerinin diğer gelişmekte olan ülkelere transfer edilmesini ve bu ülkelerin de yenilenebilir enerji kaynakları alanında gelişmiş ülkeler seviyesini yakalayabilmelerini amaçlamaktadır. UNIDO-ICHET’in faaliyetleri pilot projeler ile hidrojen teknolojilerinin uygulanabilirliğini ve yapılabiliğini göstererek hidrojen teknolojilerinin geliştirilmesini, kabul edilmesini ve kullanılmasını teşvik etmeye odaklanmaktadır.

1.7.3 Sistemik Gözlemler

Atmosferik ve Meteorolojik Gözlemler

Türkiye Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü yağış, klimatolojik, sinoptik ve yüksek atmosferik gözlem istasyonları kurulmasından, yapılan gözlemlerin kayıtlarının tutulmasından, söz konusu gözlemlere dayalı hava ve deniz durumu tahminleri yapılmasından ve söz konusu tahminlerin halka ve ilgili kuruluşlara aktarılmasından tek sorumlu kurumdur.

Ülkedeki hava kalitesi Sağlık Bakanlığına ait yarı otomatik cihazlarla ölçülmekte ve Çevre ve Orman Bakanlığına ait 31 tam otomatik hava kalitesi izleme istasyonunda gözlemlenmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2006 yılında 81 ilde tam otomatik hava kalite ölçüm istasyonları kurulması planlanmaktadır. Hava kirliliği izleme istasyonları temel hava kirlenimlerine (PM, SO₂) ait konsantrasyonları ölçmektedir. Bazı istasyonlarda NO_x ve CO de ölçülmektedir. Kükürt dioksit ve Partikül Madde konsantrasyonları aylık, kış mevsimi ve yıllık olarak ayrı ayrı değerlendirilmekte ve değerler Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanmaktadır.

Küresel Atmosferik Gözlem Sistemlerine Katılım

Türkiye’de 7 adet GSN’e dahil istasyon, bir adet GUAN’a dahil istasyon, bir adet GAW’a dahil istasyon ve bir adet WOUDC’a dahil istasyon bulunmaktadır.

Oşinografik Gözlemler

Oşinografik gözlem faaliyetleri ve veri tabanı çalışmaları çoğunlukla Türk Silahlı Kuvvetlerinin sorumluluğu altındadır. Üniversitelerin ilgili bölümleri de proje bazında bu konu ile ilgilenmektedir. Türkiye’de 11 adet mareograf (deniz seviyesi ölçüm) sistemi bulunmakta olup, bu sistemlerin sayısının artırılması planlanmaktadır.

Küresel Oşinografik Sistemlere Katılım

Harita Genel Komutanlığı, Avrupa Deniz Seviyesi Servisi’ne (ESEAS), 2001 yılında Antalya mareograf istasyonu ile katılmış bulunmaktadır. Hükümetler Arası Oşinografi Komisyonu (IOC) ve Uluslararası Akdeniz Bilimsel Araştırma Komisyonu (CIESM) tarafından ortaklaşa Karadeniz ve Akdeniz için oluşturulan MedGLOSS projesine ise, 4 mareograf istasyonu ile katılmaktadır. ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, GOOS kapsamında, EuroGOOS ve MedGOOS’a üye olmuş ve projelerinde aktif görev almıştır. Aynı zamanda Karadeniz GOOS’un ise kurucusudur ve Yürütme Komitesi Sekreteryası görevini üstlenmiştir.

Karasal Gözlemler

Kara iklim gözlem sistemleri çerçevesinde, ulusal boyutta, DMİ Genel Müdürlüğü ve Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nda fenolojik gözlemler ile DSİ ve EİEİ genel müdürlüklerinde hidrolojik gözlemler gerçekleştirilmektedir. Bunlara ek olarak, arazi kullanımı, ormanlar ve orman yangınlarıyla ilgili Çevre ve Orman Bakanlığı ile Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde envanter ve değerlendirme çalışmaları bulunmaktadır.

Uzay temelli Gözlem Programları

DMİ, EUMETSAT’ın kurucu üyeleri arasındadır. HRUS (High Rate User Station) ve HRPT (High Resolution Picture Transmission) aracılığıyla DMİ’de yer alıcı istasyonları kurulmuştur ve uydu verileri NOAA’dan günde dört kez ve MSG’den 15 dakikada bir alınmaktadır.

1.8 Eğitim Öğretim ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi

Türkiye’de iklim değişikliğinin önlenmesi konusunda eğitim ve kamuoyun bilinçlendirilmesi faaliyetleri AB müktesebatına uyum, mevzuat ve uygulama değişiklikleri sonucunda belirgin bir ivme kazanmıştır. Yakın zamanda üzerinde değişiklik yapılan Çevre Kanunu çevre eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi faaliyetlerini desteklemektedir.

Ankara İklim Değişikliği Konferansı adı altında 2004 yılında Türkiye’de uluslararası bir toplantı düzenlenmiş ve BMİDÇS ve Türkiye Sözleşmeye taraf olduğunda sözleşmenin getireceği yükümlülükler ve fırsatlar hakkında karar alıcılar ve anahtar paydaşlar arasında çevre konularında önemli bir diyalog ortamı oluşturulmuştur. Söz konusu toplantı Türk paydaşlar ile uluslararası kuruluşlar arasında çeşitli işbirliği anlaşmaları imzalanmasını da sağlamıştır.

UNDP’nin GEF tarafından finanse edilen projesi kapsamında Türkiye’nin BMİDÇS’ye sunması gerekli olan ilk Ulusal Bildirim Raporunun Hazırlanması kapsamında Ulusal Bildirim ve Sera Gazı Envanterinin hazırlanabilmesi için paydaşların sahip oldukları bilgi ve anlayış seviyesinin artırılmasına yönelik çeşitli kapasite artırımı ve eğitim faaliyetleri düzenlenmiştir. Aynı çerçeve kapsamında iklim değişikliği konulu resim yarışmaları düzenlenmesi ve sloganlar oluşturulması gençler arasında iklim değişikliği konusunda bilincin arttırılmasına yardımcı olmuştur. Türkiye’nin İlk Ulusal Bildirim Raporunun hazırlanması sırasında, öncelik iş dünyası, kamu sektörü ve Sivil Toplum Kuruluşlarına (STK) verilerek enerji, sanayi, etki azaltma ve adaptasyon ilkeleri konulu bilinç arttırmaya yönelik çalıştaylar, forumlar ve paneller düzenlenmiştir. Bu süre zarfında kamu kurumlarında çalışan personele teknik konularda çeşitli eğitimler verilmiştir.

Yakın zamanda Enerji Etkinliği Mobil Eğitim Programı kapsamında fabrikalarda kapsamlı yerinde eğitimler verilmiştir. Aynı zamanda fabrikalarda çalışan yerli ve yabancı uzmanlara ve teknik personele “Enerji Yöneticisi Sertifikası” kursları verilmiştir.

Çocuklara yönelik uluslararası bir toplantı Nisan 2006 tarihinde yapılmıştır. Bu toplantıda 39 ülkeden 250 çocuğun katılımı ile iklim değişikliği ve olumsuz etkileri tartışılmış ve çözüm önerileri sunulmuştur.

İklim Değişikliği alanında bir disiplinler arası yüksek lisans programı açılmasına ilişkin hazırlıklar devam etmektedir. Program 2006 – 2007 akademik yılında öğrenci kabul etmeye başlayacaktır.

Yıllık esasta çeşitli şehirlerde “arabasız günler” adıyla iklim değişikliği konusunda önleyici kampanyalar yerel seviyede sürdürülmektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye Bölgesel Çevre Merkezi (REC) ile işbirliği içerisinde eğitim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi faaliyetleri düzenlenmektedir.

Buna ek olarak, çeşitli kuruluşlar tarafından pek çok iklim değişikliği web sayfası açılmıştır. Bu sayfalarda halka ve uzmanlara iklim değişikliği, enerji ve ulaştırma konularında güncel bilgiler verilmekte ve eyleme geçmek üzere bireylere, kamu kurumlarına ve iş dünyasına yardımcı olacak bilgiler paylaşılmaktadır.

Referanslar

Referanslar ilgili bölümlerde verilmiştir.



BÖLÜM 2

ULUSAL ŞARTLAR

- 2.1 Devlet Yapısı
- 2.2 Nüfus
- 2.3 Coğrafi Durum
- 2.4 İklim Profili
- 2.5 Ekonomik Profil
- 2.6 Enerji
- 2.7 Ulaştırma
- 2.8 Sanayi
- 2.9 Konut
- 2.10 Atık
- 2.11 Tarım
- 2.12 Turizm
- 2.13 Ormancılık
- 2.14 Diğer Şartlar: Türkiye'nin Özel Koşulları

2. ULUSAL ŞARTLAR

2. ULUSAL ŞARTLAR

2.1 Devlet Yapısı

Modern Türkiye Cumhuriyetinin temelleri, 1923 yılında barışçıl dış politika, laiklik, hukukun üstünlüğü, çoğulcu ve katılımcı demokratik sistem, temel insan hak ve özgürlükleri ilkeleri benimsenerek kurulmuştur. Mustafa Kemal Atatürk'ün Cumhurbaşkanlığı döneminde, sosyal yaşamın her alanında çağdaş değerlere sahip olması için reformlar ilan edilmiş ve bu reformlar halk tarafından da benimsenmiştir.

Türkiye'deki siyasi sistem, parlamenter demokrasidir. Türkiye Cumhuriyeti Anayasasına göre devlet yapısı demokratik, laik ve sosyal bir hukuk devleti olup yasama, yürütme ve yargı erkleri birbirlerinden ayrıdır. Devredilemez nitelikte olan yasama, Türkiye Büyük Millet Meclisinin 550 milletvekili tarafından yerine getirilmektedir. Milletvekilleri beş yıllık bir süre için on sekiz yaşın üzerindeki, Türk vatandaşlarının oyları ile seçilmektedir. Yargı sistemi bağımsız olup, bağımsız mahkemeler, Yargıtay ve Anayasa Mahkemesinden oluşmaktadır. Anayasa'ya göre Cumhurbaşkanı, Bakanlar Kurulu ile birlikte yürütme erkini yerine getirmektedir.

Cumhurbaşkanı, Türkiye Büyük Millet Meclisince yedi yıllık bir süre için seçilmektedir. Cumhurbaşkanı, Başbakanı atamaktadır. Bakanlar Kurulu, başbakan ve bakanlardan oluşmaktadır. Bakanlar Başbakan tarafından seçilmekte ancak daha sonra Cumhurbaşkanınca görevleri onaylanmaktadır.



Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının 56. Maddesinde belirtildiği gibi, herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Devletin ve vatandaşların görevi çevreyi korumak ve kirliliği önlemektir. Bu çerçevede Türkiye'deki çevresel sorumluluk, tüm bireyler, kurum ve kuruluşlar açısından bağlayıcıdır.

Çevre Kanunu 1983 yılında, kirliten öder prensibi esas alınarak oluşturulmuş ve bu kanunla çevresel yönetim ve bununla bağlantılı sonuçlar düzenlenmiştir.

Türkiye'de enerji, sanayi, ulaştırma ve turizm sektörlerinde eş zamanlı olarak hızlı bir büyüme yaşanmakta, bu durum çevre üzerinde yoğun bir baskı yaratmaktadır. Ayrıca kırsal alandan şehirlere ve kıyı şeridine göç olgusu da ayrı bir unsur oluşturmaktadır. Bu unsurlar yalnızca çevreyi korumamın önemini değil aynı zamanda çevre kirliliği ile mücadele ihtiyacını da ortaya koymaktadır.

Çevrenin korunması bağlamında, kamu kurum ve kuruluşlarının üstlendiği görevlerle ilgili olarak yasama, yürütme ve yargı organları, devletin temel sorumluluklarını yerine getirmektedir. Ülkenin yönetimi, merkezi ve yerel yönetimler olmak üzere iki yetki alanından oluşmaktadır. Merkezi idare iller, ilçeler ve diğer yönetim birimlerine ayrılmıştır. Bakanlık yapısı altında faaliyet gösteren merkezi idari organlar, kamu hizmetlerinin ulusal ölçekte yerine getirilmesinden sorumlu olup, ilgili bakanlıklara bağlıdır. Bu bağlamda yerel yönetimler iller, ilçeler ve köyler bazında vatandaşlara hizmet vermektedir.

Avrupa Konseyince, Türkiye'nin Avrupa Birliğine aday üye ülke statüsü 1999 yılında Helsinki zirvesi ile açıklanmış ve bu kararlar Türkiye ve Avrupa Birliği arasındaki ilişkilerde kırk yıl aradan sonra yeni bir dönem başlatılmıştır. Bu çerçevede Türkiye'de yasal, siyasi ve ekonomik reformların gerçekleştiği dinamik bir süreç başlamıştır.

Helsinki Zirvesinden bu yana yaşanan gelişmeler, Türkiye'yi AB üyeliği hedefine daha da yaklaştırmıştır. Kopenhag Zirvesi ile 12-13 Aralık 2002 tarihlerinde yapılan görüşmelerde AB katılım müzakerelerine Türkiye ile başlama kararı alınmıştır. AB Müktesebatının uyumlaştırılmasına yönelik Ulusal Program çalışmaları 2003 yılından bu yana devam etmekte olup, Türkiye'nin AB Müktesebatına uyum çalışmaları sürdürülmektedir. [1]

2.1.1 Merkezi İdare ve Çevre

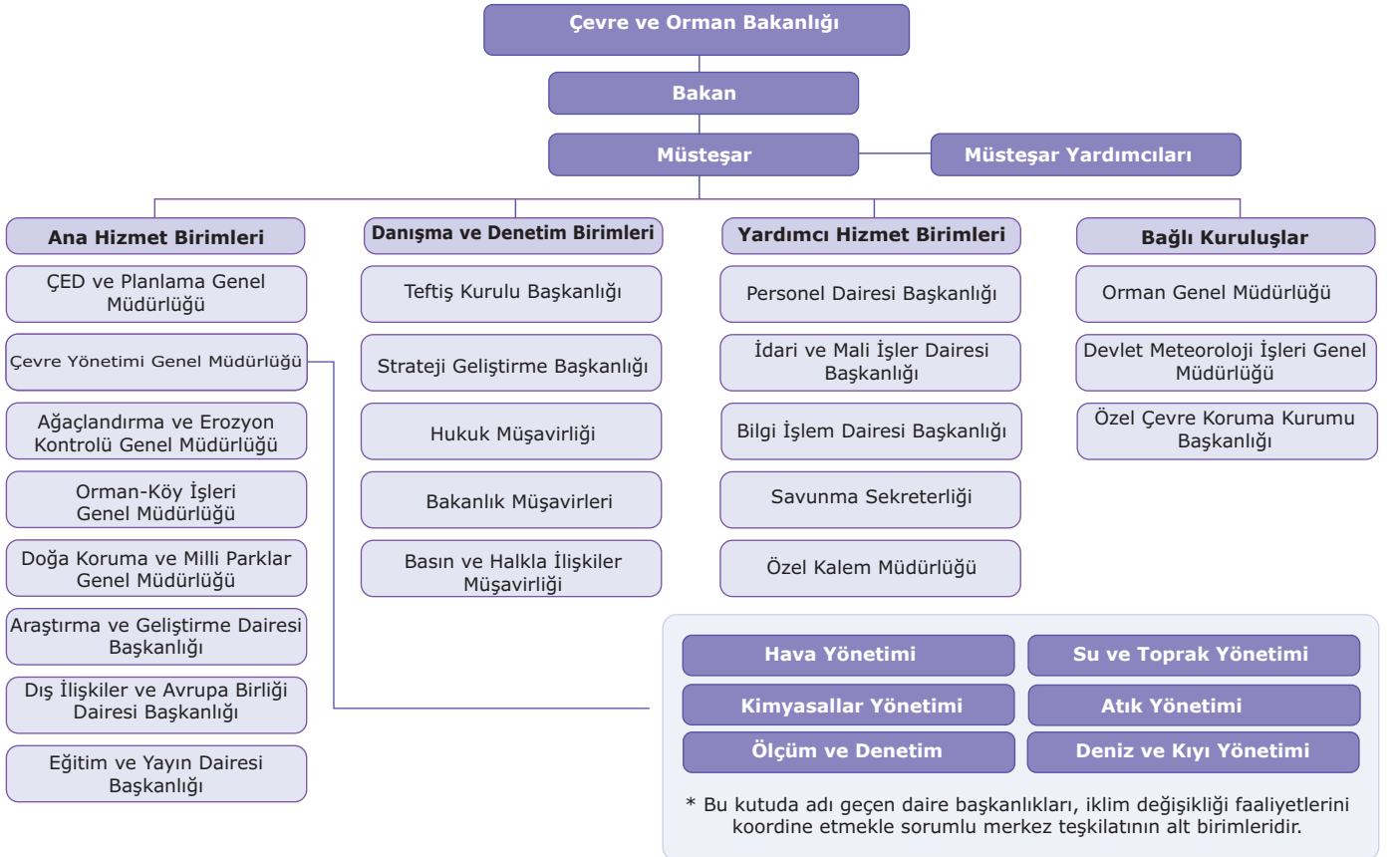
Çevre Bakanlığı, 443 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameyle 1991 yılında kurulmuştur. Çevre Bakanlığı ve Orman Bakanlığı 8 Mayıs 2003 tarihinde, 4856 sayılı Kanun ile birleştirilmiştir. Bu tarihten itibaren yeni bakanlık “Çevre ve Orman Bakanlığı” olarak adlandırılmıştır.¹. [2]

Çevre ve Orman Bakanlığının temel görevi kanun tasarıları hazırlayarak yasal düzenlemeler yapılmasını sağlamak, kanunların uygulanmasını denetlemek ve aynı zamanda araştırma faaliyetleri başlatmaktır. [3]

Çevre ve Orman Bakanlığı, aşağıda belirtilen hususlardan sorumlu temel hükümet kuruluşudur:

- Çevrenin ve ormanların korunması ve rehabilitasyonunu sağlamak,
- Kırsal alanların, şehirlerdeki doğal kaynakların ve arazilerin en uygun ve etkili şekilde kullanımını ve korunmasını sağlamak,
- Ülkenin doğal kaynaklarını, flora ve faunasını korumak ve geliştirmek,
- Her türlü çevre kirliliğini önlemek,
- Ormanlar ve ormanlık alanları korumak, geliştirmek ve yaygınlaştırmak
- Orman ve ormanlık alan yakınlarında yaşayan köylülerin kalkınmalarını sağlamak ve bu yönde gerekli önlemleri almak,
- Orman ürünlerine yönelik taleplerin karşılanmasını sağlamak ve orman ürünleri sanayisini geliştirmek,

Çevre ve Orman Bakanlığının organizasyon şeması Şekil 2.1’de yer almaktadır.



Şekil 2.1 Çevre ve Orman Bakanlığına bağlı Merkezi İdare Kuruluşları

1 08.05.2003 tarihli 25102 sayılı Resmi Gazete

1972 Birleşmiş Milletler (BM) Stockholm İnsan Çevresi Konferansı ile ivme kazanan çevre alanındaki uluslararası gelişmelere paralel olarak, Türkiye, çevre alanında ulusal politikalar geliştirmek üzere önemli bir döneme girmiştir. Özellikle, 1992 BM Rio Çevre ve Kalkınma Konferansında alınan kararlardan sonra, “sürdürülebilir kalkınma” felsefesi Türkiye’de çevre politikalarında da dikkate alınmıştır. Türkiye çevre alanındaki uluslararası anlaşma ve sözleşmelerin çoğunu imzalamıştır. İlgili liste Ek 1’de yer almaktadır. [2]

AB Müktesebatının gereklerini yerine getirmek üzere, çevre mevzuatının yapısını güçlendirme çalışmaları AB ekseninde devam etmektedir.

Çevre Kanunu 26 Nisan 2006 tarih ve 5491 sayılı kanunla kabul edilmiş olup amacı, sürdürülebilir çevre ve kalkınma ilkeleri ile uyumlu olarak çevrenin korunmasını tüm yaşamsal kaynakları için ortak payda haline getirmektir.

Bir önceki kanun ile kıyaslandığında, yeni kanun çevresel sorumluluk, denetim ve bilgi paylaşımı kapsamında ortak bildirimde bulunma yükümlülüğü açısından bağlayıcı maddeler ihtiva etmektedir.

Devlet Planlama Teşkilatının görevi (DPT), kaynakların etkili kullanımı ile ilgili olarak ekonomik ve sosyal alanlardaki hükümet politikalarının temel araçları olarak kabul edilen kalkınma planlarını hazırlamaktır. Çevre alanındaki hedefler ve gelişmeler üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planından (1973 – 1977) bu yana ülkenin kalkınma planları kapsamında yer almaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı ile kabul edilmiş ve ardından 1999 yılında Ulusal Çevre Eylem Planı (UÇEP) hazırlanmış olup, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) ile kabul edilmiştir. Böylelikle ülke çapında etkili çevre yönetimi anlayışı başlatılmıştır. UÇEP, DPT’nin eşgüdümü ve Çevre Bakanlığının teknik desteği ile ilgili kuruluşların katılımını sağlamıştır. Bu kapsamda; (i) etkili çevre yönetim sisteminin geliştirilmesi için temel faaliyetlerin uygulanmasının önemi, (ii) çevresel veri ve kamuoyu bilinçlendirmesi, (iii) farklı konularda yeni yatırım önerileri (iv) AB’nin çevresel standartlara uyumu için yönetmeliklerin çıkarılması hususlarına vurgu yapılmıştır. DPT, iklim değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporunu 2000 yılında yayınlamıştır.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) kapsamında, küresel iklim sisteminin korunması özelinde bir madde eklenmiş ve ülkenin BMİDÇS’ne taraf olmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Planda ayrıca, enerji verimliliğini artırmak ve enerji tasarrufu sağlayarak sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik hususlara da yer verilmiştir. Bu süre zarfında, Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Raporu’nda İklim Değişikliği ile ilgili özel bir bölüme de yer verilmiş olup, DPT’nin eşgüdümü ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) işbirliği ile hazırlanarak, 2002 yılındaki Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde sunulmuştur. Birinci Çevre ve Ormanlık Şurası 2005 yılında, farklı kesimlerdeki ilgili paydaşların katılımı ile düzenlenmiş olup, İklim değişikliği çalışma grubunca bir strateji belgesi hazırlamıştır.

Bir sonraki adım olarak, Yedi Yıllık Kalkınma Planında (2007 – 2013) ülke koşullarına paralel olarak BMİDÇS gereklilikleri ve Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planının hazırlanması önerilmiştir.

Ayrıca, Çevre ve Orman Bakanlığının etkinliğini sağlamak üzere gerekli sorumlulukların öncelikleri belirlemiş ve daimi kurullar oluşturulmuştur. Bu kurullar, Yüksek Çevre Şurası, Çevre ve Orman Kurulu, Yerel Çevre Kurulları ve Merkezi Av Komisyonundan oluşmaktadır. Yüksek Çevre Kurulunun çok çeşitli görevleri arasında çevresel bilincin artırılmasına yönelik programları geliştirmek de bulunmaktadır. Söz konusu kurulun amacı, Türkiye’nin gelecekte oluşturulacak uluslararası çevre sözleşmelerine taraf olma konusunda tavsiyelerde bulunmak, kentsel çevre yönetimi ilkelerini belirlemek, farklı kuruluşlar arasındaki yetki dağılımından kaynaklanan uyuşmazlıkların önlenmesi için mevzuat konusunda rehberlik etmek, ülkenin enerji ihtiyacının karşılamak üzere çevreyle uyumlu enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik programlar geliştirmek ve uygulama ilkeleri ile birlikte Özel Koruma Alanlarını belirlemek de yer almaktadır.

2.1.2 Yerel Yönetimler ve Çevre

Büyükşehir Belediyesi ve diğer Belediyelerin mücavir alanlar dahilinde çevre alanında faaliyet gösteren tesisler için belediye meclis üyelerine daha fazla görev verilmesi, yapılan son düzenlemelerle sağlanmıştır. [2]

Orman Genel Müdürlüğü ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü hariç olmak üzere, Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesindeki merkezi ve yerel teşkilatların dışında, bölge ve ilçelerde herhangi bir teşkilat bulunmamaktadır. Ancak, Çevre ve Orman Bakanlığının yeniden yapılandırılmasına ilişkin hazırlık çalışmaları kapsamında bölgesel teşkilatların kurulması ilişkin bir kanun tasarısı hazırlanmaktadır. Söz konusu bölgesel düzeydeki teşkilatlar, bu alandaki faaliyetlerin uygulanması, denetimi ve izlenmesinden sorumlu olacaktır.

2.1.3. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu

İklim değişikliği faaliyetleri, Çevre ve Orman Bakanının Başkanlığında, ilgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinin (Müsteşar, Başkan) katılımı ile oluşturulan, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) tarafından yürütülmektedir. 2001 yılında Resmi Gazetede yayımlanan Başbakanlık genelgesi (değişik 2004/13 sayılı Genelge) ile oluşturulan İDKK, iklim değişikliğinin önlenmesi, etki azaltım faaliyetlerinin ve ilgili politikaların uygulanmasından sorumlu bulunmaktadır. İDKK, İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin hazırlanması gibi BMİDÇS yükümlülüklerinin yerine getirilmesinden de sorumludur. Dolayısıyla Kurul, iklim değişikliği alanında faaliyet gösteren diğer ilgili kurum ve kuruluşlar arasında diyalogun güçlendirilmesinde kilit bir görev de üstlenmektedir.

İDKK bünyesinde görev yapan, İklim Değişikliği Teknik Çalışma Grupları, bu grupların koordinatörleri ve grup üyelerinden oluşmakta olup, Ulusal Bildirimlerin hazırlanmasından sorumlu kılınmıştır.

ÇG1- İklim Değişikliğinin Etkilerinin Araştırılması: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün koordinasyonunda faaliyet göstermektedir. Grubun sorumlulukları arasında iklim konusunda gözlemler, değerlendirmeler, ulusal ölçekte iklim değişikliğinin etkilerini tespit etmek ve izlemek yer almaktadır.

ÇG2- Sera Gazları Emisyon Envanteri: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve değerlendirilmesi, CRF tablolarının ve Ulusal Envanter Raporlarının hazırlanması konusunda koordinatör görevi üstlenmektedir.

ÇG3- Sanayi, Konut, Atık Yönetimi ve Hizmet Sektörlerinde Sera Gazı Azaltımı: Grup koordinatörü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı kuruluş olan Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) olup, sanayi, konut ve hizmet sektörlerinde enerji verimliliği faaliyetlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasından sorumludur.

ÇG4- Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltımı: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı altında yer alan, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü'nün (EİGM) koordinasyonunda oluşturulan çalışma grubu; enerji talep modeli, sera gazı azaltımı ile ilgili politika ve önlemleri belirlemek amacıyla fayda-maliyet analizlerini de gerçekleştirmekten sorumludur.

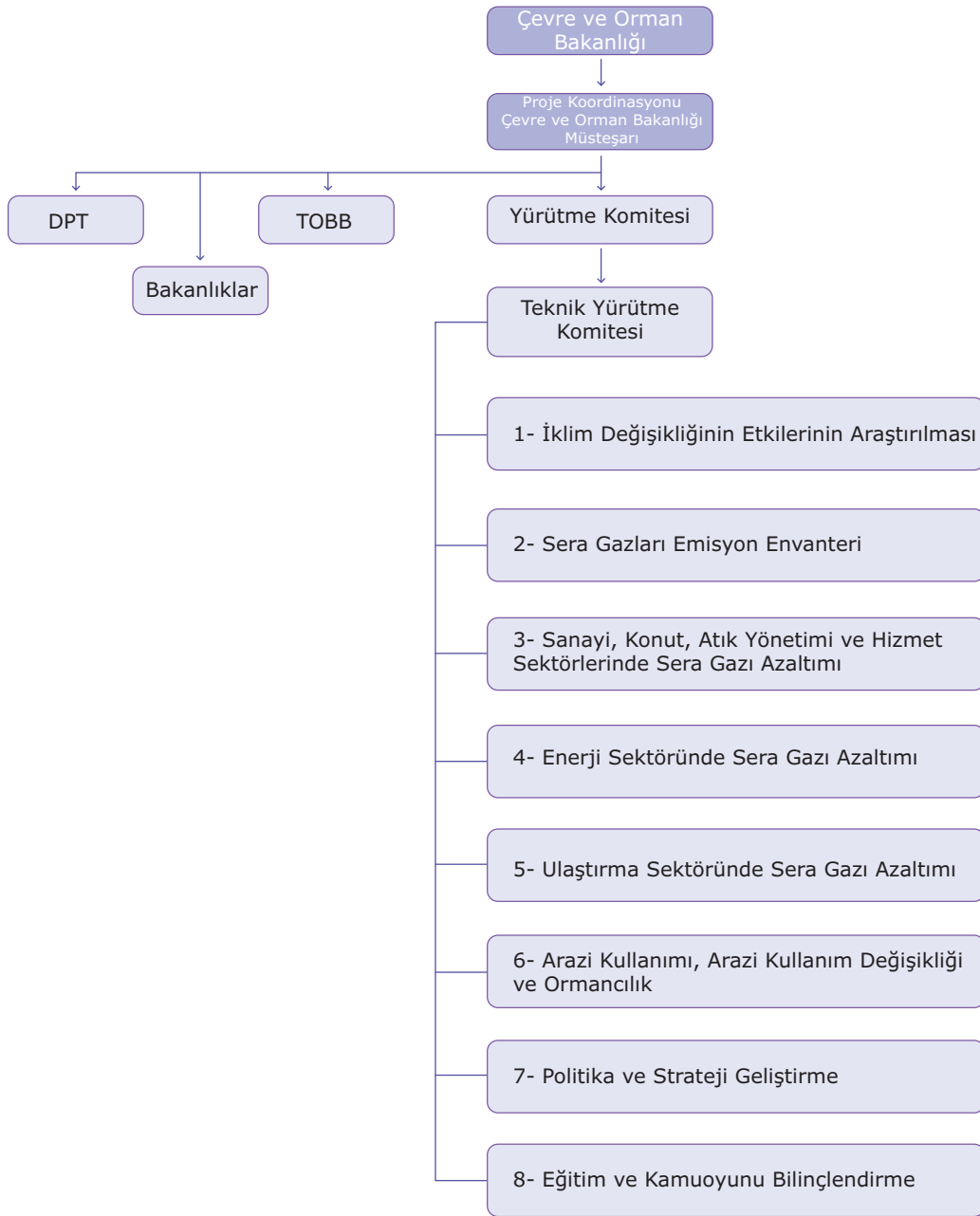
ÇG5- Ulaştırma Sektöründe Sera Gazı Azaltımı: 5. Çalışma Grubunun koordinatör kuruluşu, Ulaştırma Bakanlığını temsilen Demiryolları, Limanlar ve Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğüdür (DLH). Grubun görevi, iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına yönelik önlemleri almak ve bu konudaki ilgili kuruluşlara tavsiyede bulunmaktır.

ÇG6- Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık: Çevre ve Orman Bakanlığı, Araştırma ve Geliştirme (Ar&Ge) Dairesi Başkanlığı koordinatör kuruluş olup, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ile işbirliği içerisinde Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonları ve bu gazların tutulmasına ilişkin teknik uzman desteği sağlamaktadır.

ÇG7- Politika ve Strateji Geliştirme: Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü koordinasyonunda görev yapan çalışma grubu, iklim değişikliği konusunda politika ve strateji belirlenmesine yönelik çalışmaları yürütmekte ve ilgili kurum ve kuruluş arasındaki ortak konuları denetlemekte ve koordine etmektedir.

ÇG8- Eğitim ve Kamuoyunu Bilinçlendirme: Çevre ve Orman Bakanlığı, ulusal ölçekte ulusal eğitim kuruluşları, akademisyenler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve sendikalar arasında eğitim ve kamuoyunu bilinçlendirme faaliyetlerini uygulama ve koordine etme sorumluluğunu yürüten koordinatör kuruluştur.

İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunun organizasyon şeması şekil 2.2'de yer almaktadır. [4]



Şekil 2.2 İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu

2.1.4 Küresel Çevre Fonundan Kaynak Aktarılan UNDP Projesi Kapsamında Birinci Ulusal Bildirimin Hazırlanmasına İlişkin Faaliyetler ve Kurumsal Çerçeve

Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin hazırlanması çerçevesinde, 2004 yılında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile Çevre ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda Küresel Çevre Fonundan (GEF) aktarılan finansal destekle Ön Değerlendirme Projesi tamamlanmıştır. Bu projenin sonuçlanmasıyla Türkiye, Birinci Ulusal Bildiriminin hazırlanması için orta ölçekli GEF proje fonundan faydalanma imkânına sahip olmuştur. GEF proje teklifinin değerlendirilmesi aşamasında, UNDP'nin Türkiye Ofisi iklim değişikliği çalışmalarına olan desteğini sürdürmüştür. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) sunulan dört adet Araştırma ve Geliştirme proje hazırlanmasında, UNDP'nin ülke fonu kullanılmıştır. Projelerin hazırlanmasında verilen bu desteğin amacı, uzun vadeli araştırma ve uygulama faaliyetlerine ivme kazandırmak, daha sonraki Ulusal Bildirimlerin hazırlanması için iklim değişikliği faaliyetlerini güçlendirmek ve sürdürülebilir kılmak, ülkemizin politika oluşturma kapasitesini artırmaktır. Söz konusu dört proje², ilgili üniversiteler, kurum ve kuruluşlarla, özel şirketlerin de dahil olduğu uygulayıcılarla birlikte TÜBİTAK bünyesinde ulusal kaynaklar ile başlatılmıştır.

Ek 2'de listelenen otuzbeş somut sonucun elde edilmesi ile Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin hazırlanmasına ilişkin GEF projesi Ağustos 2005 tarihinde hayata geçmiştir.

² TÜBİTAK projeleri ile ilgili daha fazla bilgi için Bölüm 8'e bakınız.

Birinci Ulusal Bildirimin hazırlanmasına başlanmadan önce projenin Proje Yürütme Komitesi kurulmuştur. GEF İklim Değişikliği Teknik Çalışma Komisyonu üyeleri ile temsil edilen Proje Yürütme Komitesi, iklim değişikliği projelerinin uygulanmasını teminen gerekli yardımın sağlanması, gerekli olduğu hallerde faaliyetlerin denetlenmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesi açısından önemli sorumluluklar almıştır. Bunun yanı sıra, Proje Yürütme Komitesi üyeleri, ilgili bakanlıkların temsilcileri, araştırma kuruluşları, UNDP, STK'lar ve özel sektörden oluşan alt grup temsilcileri proje süresince³ doğrudan ve dolaylı görevler üstlenmiştir.

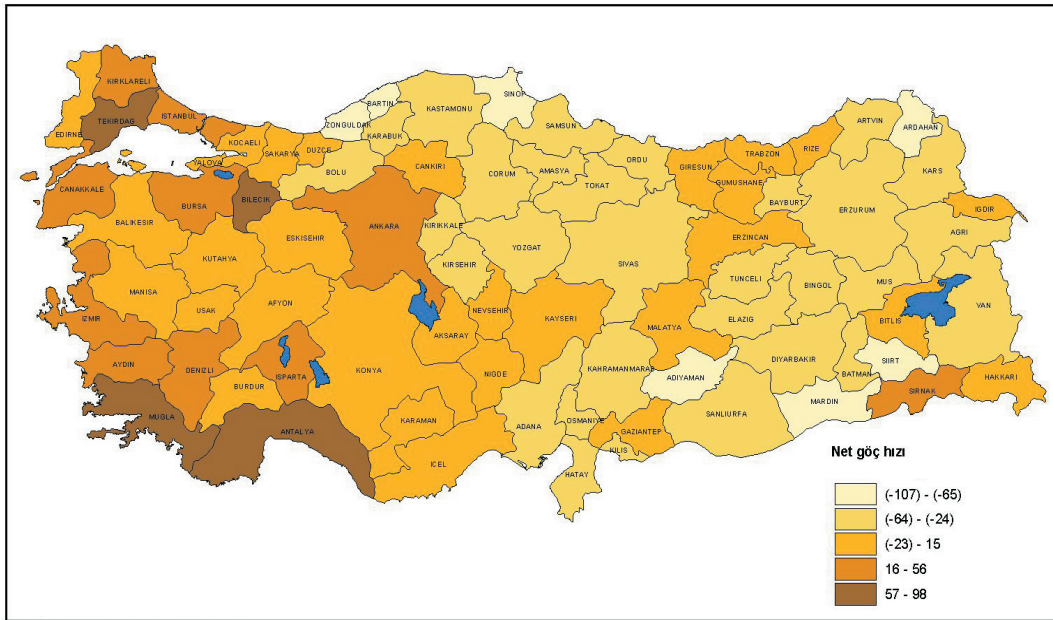
Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin hazırlanmasına ilişkin GEF Projesinin kurumsal çerçevesi Ek 2'de yer almaktadır

2.2 Nüfus Profili

Türkiye, üç kıtanın buluşma noktasında yer almakta olup, Asya ve Avrupa'nın arasında bir kavşak durumundadır. Türkiye'nin 1990 yılında, 56.5 milyon olan nüfusu 2004 yılı itibariyle 71.2 milyondur. Türkiye'nin 2004 yılındaki nüfusu komşularının her birinden daha fazladır. Nüfus yoğunluğu 94.8 kişi/km² olan ve 1990 yılından bu yana %1.2 yıllık büyüme oranına sahip olan ülkemiz nüfusunun, 2006 yılında yaklaşık 73 milyon olması beklenmektedir. [5]

Kentleşme oranı 1990 yılında %52.9 iken 2006 yılında %62.7'ye ulaşmıştır [2]. Şehirleşme hızının bu şekilde devam etmesi halinde, Türkiye'deki kentsel/kırsal nüfus oranı, 2015 yılı itibariyle AB ülkelerine benzer bir seviyeye gelmesi öngörülmektedir. [3]

Ortalama 184 kişi/km² olan nüfus yoğunluğu⁴, kıyı şeridindeki illerde iki katına çıkmaktadır. Buna ek olarak, kıyı şeridindeki bölgelere yönelik yoğun göç nedeniyle kıyı şehirleri üzerinde baskı artmaktadır. İllere göre 1995-2000 döneminde net göç oranları şekil 2.3'de yer almaktadır.



Şekil 2.3 İller Bazında Net Göç Oranı, 1995-2000

Kaynak: TÜİK, 2006

2.3 Coğrafi Konum

Türkiye, 36 -42°C kuzey boylamı ve 26 -45°C doğu enleminde bulunmakta olup, Güneydoğu Avrupa ve Güneybatı Asya'da yer almaktadır. Türkiye Avrupa kıtasından Bulgaristan ve Yunanistan'la Asya kıtasında ise İran, Irak, Suriye, Ermenistan, Azerbaycan ve Gürcistan ile komşudur.

Avrupa ve Asya arasında köprü görevi yapan Türkiye'nin, Kuzeyde Karadeniz, Güneyde Akdeniz ve Batıda Ege Denizi olmak üzere üç tarafı denizlerle çevrilidir.

Ülkemiz; linyit, kömür, demir, bakır, krom, magnezyum, bor, tuz ve az miktarda petrol ve doğal gaz olmak üzere belli başlı doğal kaynaklar açısından zengindir. Türkiye'deki su kaynakları bol miktarda bulunmamakla birlikte, oransal olarak eşit dağılmamış olup içme ve sulama suyu, sanayi ve hidrolik enerji üretimi ihtiyacını karşılamaya yetmemektedir.

³ Birinci Ulusal Bildirim projesi kapsamında yürütülen araştırma faaliyetleri için Bölüm 8, kamuoyunu bilinçlendirme ve kapasite oluşturma kapsamındaki bilgiler için Bölüm 9'a bakınız.

⁴ TÜİK, Nüfus Sayımı Verileri (2000)

2.3.1 Yüzölçümü

Türkiye, 783,562 km²lik yüzölçümü ile dünyanın otuzdördüncü büyük ülkesidir. Ülkemizin 759,507 km²lik kısmı Asya'da, geriye kalan 24,055 km² ise Avrupa'da yer almaktadır.

Ülkemiz topraklarının %35'ini tarım arazisi, %27'sini orman, %18'ini otlak ve çayırlar oluşturmakta olup, geriye kalan %20'si ise diğer amaçlarla kullanılmaktadır. Genel anlamda %31'i ekilebilir arazi olup, yaklaşık 3/4'ü erozyon tehdidi altındadır. Türkiye'nin fiziki coğrafyasının çeşitliliği; ülkenin iklimi, bitki örtüsü, nüfusu ve sosyo-ekonomik yaşamını etkilemektedir.

2.3.2 Sınırlar ve Denizler

Türkiye'nin kara sınırlarının uzunluğu 2,753 km.dir. Ülkemizin altı Asya ülkesi ve iki Avrupa ülkesi ile ortak sınırı vardır. Türkiye'nin kıyı şeridi 8,333 km.dir ve büyük bölümü turizme elverişlidir. Ülkenin iç denizi olan Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale boğazları ile Karadeniz ve Ege Denizi'ni birbirine bağlamaktadır. Ege Denizi ve Akdeniz'in kıyı uzunluğu 4,500 km. olup, Karadeniz'in ise 1,700 km. kıyı şeridi bulunmaktadır. Bu denizler Atlas Okyanusunun kolları olup, eski dünyanın kıtalarını birbirine bağlamaktadır. Dolayısıyla, Türkiye bu kıtaların tam ortasında yer almakta olup, deniz yoluyla okyanusa bağlanmaktadır. Marmara Denizi ve Boğazlar Karadeniz havzasını dünyanın geri kalanı ile buluşturmakta olup, hayati öneme sahiptir.

2.3.3 Dağlar

Türkiye'nin jeolojik evrimi son Paleozoik dönemde başlamış olup jeolojik olarak Alp-Himalaya dağ sırası ya da orojenetik kuşakta yer alması ve günümüzde kuvaterner sonrası dönemi olarak devam etmektedir. Karadeniz ve Akdeniz'deki dağ sıraları kıyı şeridine paralel uzanmaktadır. Kuzey Anadolu Dağları Karadeniz boyunca uzanmakta ve yükseklikleri 3,932 m olup, Akdeniz boyunca uzanan 3,068 metre yüksekliğe sahip Toros dağlarından geniş ovalarla ayrılmaktadır. Batıda 500 metreye uzanan ve 2000 metreye ulaşan dağlar, Orta Anadolu Platosunu çevrelemektedir. Ülkemizin en yüksek bölgesi Doğu Anadolu Bölgesidir. Türkiye'nin en yüksek dağı olan Ağrı Dağı ise 5,165 m yüksekliği ile İran sınırında yer almaktadır.

Dağlar ülkemiz yüzölçümünün büyük bir kısmını kaplamaktadır. Sıra dağlar, kuzeyden güneye doğudan batıya doğru uzanmaktadır. Ülkemizin orta kısmında Anadolu platosu yer alır. Bu plato güney ve kuzeydeki yüksek dağ sıralarını birbirlerinden ayırmakla birlikte, doğuda keşimindedir. Ayrıca ülkenin iç kısımlarında çok sayıda ova ve havza yer almakta olup, kıyıları boyunca kıyı ovaları ve akarsu deltaları yer alır. Kızılırmak ve Yeşilirmak'ın oluşturduğu deltalar ve Çukurova kıyı şeridindeki en geniş deltalardır. [8]

2.3.4 Su Kaynakları

Ülkemiz yüzölçümünün %1,6'sını iç sular oluşturmaktadır. Türkiye'deki nehirlerin çoğu ülkemizi çevreleyen denizlere dökülmektedir:

- Ülkenin en uzun nehirleri olan Kızılırmak, Yeşilirmak ve Sakarya Karadeniz'e,
- Susurluk, Biga ve Gönen nehirleri Marmara Denizi'ne,
- Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes ve Meriç nehirleri Ege Denizi'ne,
- Ceyhan ve Göksu nehirleri Akdeniz'e,
- Doğu Anadolu'dan doğan Fırat ve Dicle nehirleri tek bir havzada birleşerek Basra Körfezi'ne dökülmektedir.

Türkiye'de 906,000 hektarlık bir alanı kaplayan 200 adet doğal göle ilave olarak 380,000 hektara karşılık gelen baraj gölleri bulunmaktadır.

Ortalama yüksekliği 1,130 metre olan ülkede nehirler ve aynı zamanda yüksek bölgelerde yer alan su kaynaklarını kullanarak hidrolik enerji üretme potansiyeli mevcuttur.

Türkiye'nin en büyük doğal gölü olan Van Gölü, Doğu Anadolu Bölgesinde yer almakta olup, 374,000 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Tuzlu ve sığ göllerin çoğu Orta Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Bunlar arasında 128,000 hektarlık bir alanı kaplayan Türkiye'nin ikinci büyük gölü olan Tuz Gölü de yer alır. Yapılan barajlarla birlikte, Atatürk Baraj Gölü de dahil olmak üzere çok sayıda baraj gölü meydana gelmiştir.

2.3.5 Flora ve Fauna

Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarına eşit uzaklıkta olan Türkiye flora ve fauna açısından çok zengindir.

Türkiye faunasında 120 memeli türü, 400'ün üzerinde kuş türü ve 192 tanesi tatlı suda olmak üzere yaklaşık 400 balık türü yer almaktadır. Sürüngen türleri yaklaşık olarak 130'dur. Ülkemizi çevreleyen denizlerde yaklaşık 1,787 balık türü yer alır

[3]. 9,600 bitki türüne ev sahipliği yapan Türkiye’de %30,9’u yerel olmak üzere 8,650 damarlı bitki türü yer almaktadır. Avrupa kıtasında yetişen bitkilerin, yaklaşık %75’i Türkiye’de bulunmaktadır.

Avrupa, Asya ve Afrika’ya uzanan üç ana göçmen kuş rotasının ikisi Türkiye üzerinden olmak üzere, milyonlarca göçmen kuşun göç etmesini sağlamaktadır. Türkiye’deki kuş türlerinin sayısı, bütün Avrupa kıtasındaki kuş türlerinin sayısına eşittir. Türkiye’nin toplam yüzölçümünün %0,7’si, IUCN I-V kategorileri uyarınca koruma altındadır.

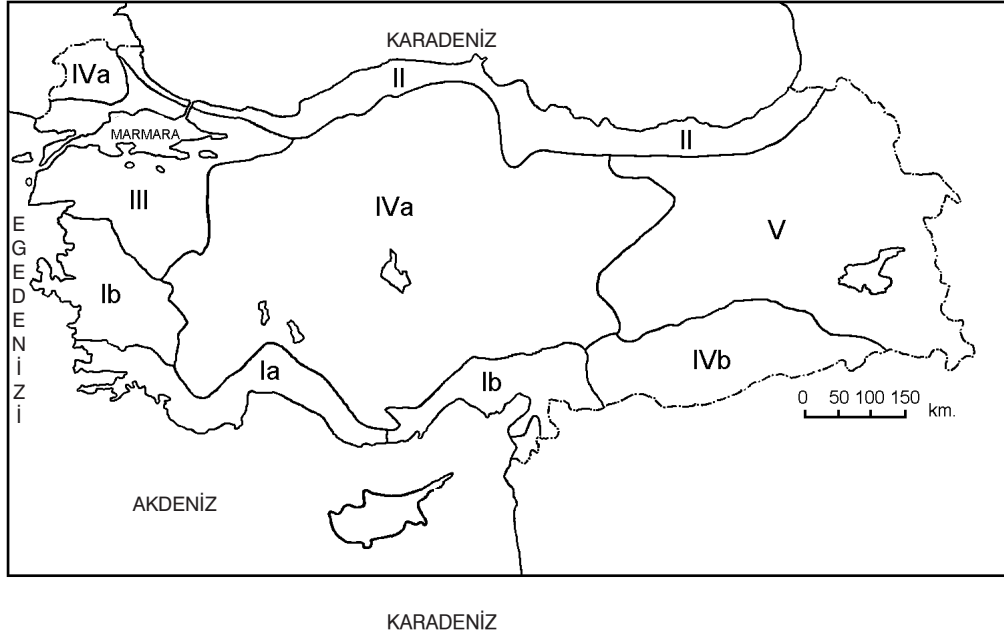
2.4 İklim Profili

Türkiye Akdeniz makro-iklim kuşağında, batı bölgelerde ılıman ve alt tropikal kuşak arasında yer alır. Bu sayede ülkemizde, çok sert kış koşullarından çok sıcak ve kuru yazlara kadar çeşitlilik gösteren bölgesel ve/veya mevsimsel değişkenlikler yaşanmaktadır. [6]

Ülkemizin güney ve batı bölgelerinde, Akdeniz iklimi hakim olup, yazlar sıcak ve kuru, kışlar serin ve yağışlı geçer. Karadeniz kıyısında iklim daha soğuk ve yağışlıdır. Kuzeydoğu Anadolu’da kara iklimi özellikleri görülür. Kışlar uzun ve sert, yazlar ise kısa ve serindir. Orta Anadolu platosunda ise, yazların kuru ve sıcak kışların ise soğuk geçtiği step iklimi hakimdir. [7]

Bölgeler arasında farklı iklim özelliklerinin görülmesi tarımsal üretim, yerleşim şekilleri, nüfus yoğunluğu ve aynı zamanda turizm ve sanayi faaliyetleri açısından da çeşitliliği beraberinde getirmektedir.

Türkiye, şekil 2.4’de gösterildiği üzere beş iklim bölgesine ayrılmıştır.



Şekil. 2.4 Türkiye’nin İklim Bölgeleri

Kaynak: DMİ (Koçman, 1993’e göre yeni harita esasında Murat TÜRKEŞ tarafından yeniden düzenlenmiştir.)

I. Akdeniz İklimi: Bu iklim türünün en belirgin özelliği sıcak ve kuru yazlar, ılıman ve yağışlı kışlardır. Akdeniz ve Ege bölgelerinde hakimdir. Akdeniz kıyısı boyunca en yüksek yıllık ortalama sıcaklıklar gözlenir (Şekil 2.5) ve Akdeniz’in doğu kıyısında yıllık ortalama sıcaklıklar yaklaşık 20°C’ye ulaşır. Akdeniz iklimi iki alt gruba ayrılmaktadır:

Ia. Nemli Akdeniz İklimi: Alçak kıyı şeridinde kar ve don çok az görülür. Ortalama Ocak ayı sıcaklığı 8-10°C arasında değişkenlik gösterir. Temmuz sıcaklıkları ortalama değerleri 27-28°C’nin üzerindedir. Kuru yaz dönemi ilkbaharın sonundan sonbaharın ortasına kadar uzun sürer. Kış mevsimi yağışlı olup, yıllık yağış miktarı yaklaşık 1,000 mm.dir. (Şekil 2.6)

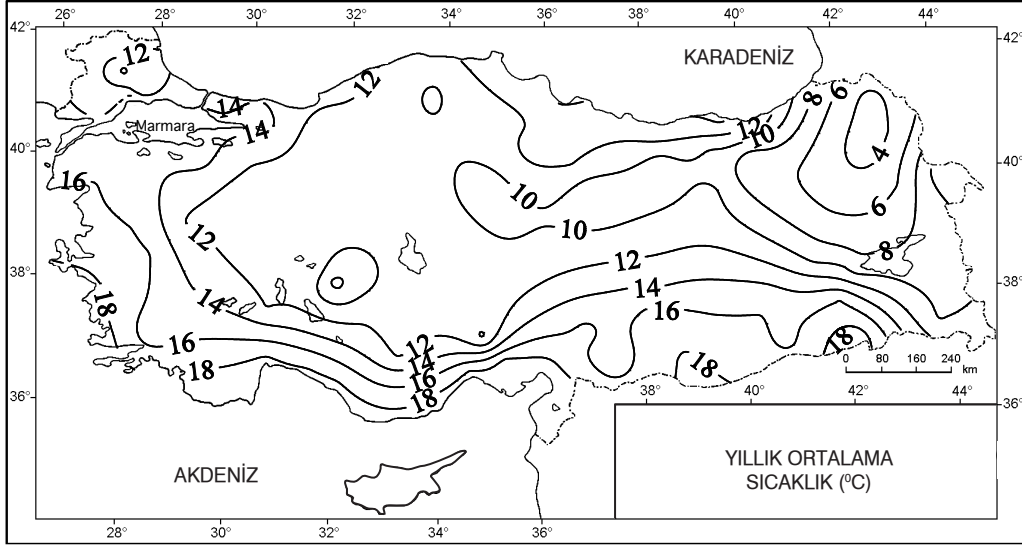
Ib. Yarı Nemli Akdeniz İklimi: En soğuk ay olan Ocak ayında ortalama sıcaklıklar 5-8°C arasındadır. Kış mevsimi aynı şekilde yağışlı olup, yıllık yağış miktarı 600-800 mm.dir.

II. Karadeniz İklimi: Karadeniz kıyısı boyunca tüm mevsimler yağışlı geçer ve deniz etkisi güçlü gözlemlenir. Yıl boyunca bölgenin neredeyse tamamı, ortalama enlem alçak basınç cephe sistemlerinin etkisi ile nemli hava kütlelerinin etkisi altındadır. Yıllık ortalama sıcaklık 8-12°C dir.

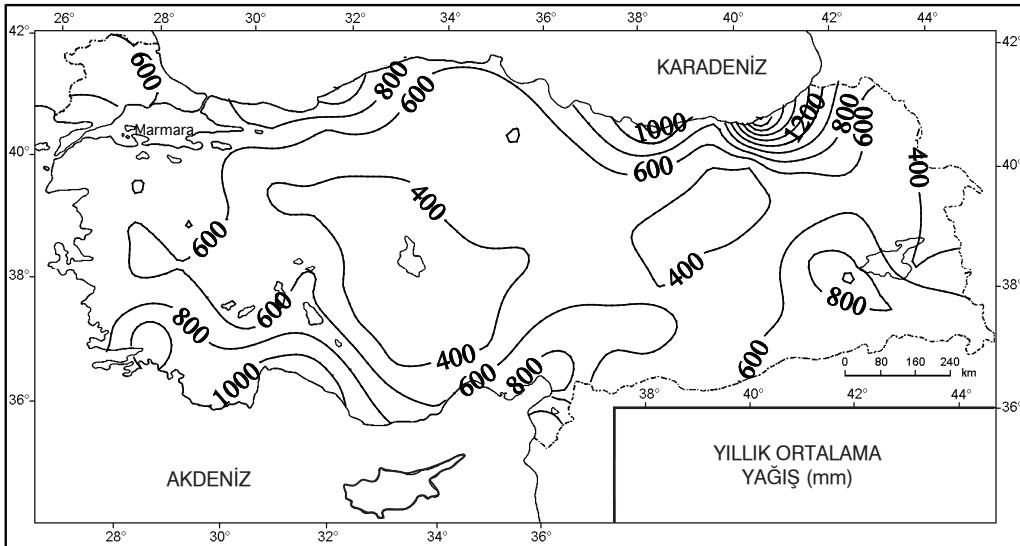
Türkiye’nin yıllık yağış miktarı kıyılardan olan uzaklık, rüzgarın etkisi ve bölgenin yüksekliğine bağlıdır. En fazla yağış alan

bölge Karadeniz ve en kurak bölge ise Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Yıllık yağış miktarı batı ve doğu kıyılarında 1,000 mm'nin üzerindedir. Yıllık yağışın çoğu sonbahar ve kış mevsimlerinde düşer.

III. Yarı Nemli Marmara İklimi: Bu iklim, Marmara Bölgesinin Karadeniz kıyısı hariç olmak üzere, neredeyse tamamını etkiler. Ortalama sıcaklık, en sıcak ay olan Temmuz ayında yaklaşık 23-24°C'dir. En soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı yaklaşık 3-5°C'dir. En yüksek yağış kışın kaydedilir. Yıllık ortalama yağış miktarı 500 mm ile 700 mm arasında değişkenlik gösterir. Kar yağışı genelde görülür. Don olayı Akdeniz iklimine göre daha fazladır.



Şekil. 2.5 Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklık dağılımı



Şekil. 2.6 Türkiye'de yıllık ortalama yağış dağılımı

IV. Step İklimi: Orta Anadolu ve Göller Bölgesi dahil olmak üzere, orta Batı Anadolu, Doğu Anadolu'nun batısı ve Güneydoğu Anadolu'da yarı kurak iklim türünün özellikleri gözlenir. Ayırıcı ısı ve nem özelliklerinden dolayı step iklimi belli başlı iki alt-iklim türüne ayrılır:

IVa. Yarı Kurak Orta Anadolu İklimi: Kışlar soğuk ve sert olmakla birlikte Orta Anadolu'nun kuzeydoğu kısımlarına doğru artar. En soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklıkları 0 ve -3°C arasında değişkenlik gösterir. Ortalama Temmuz ve Ağustos ayı sıcaklıkları yaklaşık 20-22°C'dir. Yağışın çoğu ilkbaharda ve bazı bölgelerde kışın görülür. Ortalama yıllık yağış 350-500 mm arasında değişir.

IVb. Yarı Kurak Güneydoğu Anadolu İklimi: Yazlar çok sıcak olup, ortalama sıcaklıklar en sıcak aylar olan Temmuz ve Ağustos aylarında 30°C'nin üzerindedir. En soğuk ay olan Ocak ayı ortalama Ocak ayı sıcaklığı 2-5°C arasındadır. Yazın yoğun ve uzun bir kuraklık dönemi yaşanır. Yıllık ortalama yağış miktarı 350 mm ve 800 mm arasındadır.

V. Karasal Doğu Anadolu İklimi: Ortalama kış mevsimi sıcaklığı 0°C'nin altındadır. En soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı -8 ve -10°C arasındadır. En sıcak ayın ortalama sıcaklığı 20°C'yi geçmez. Alçak havzalar, ovalar ve derin vadiler hariç olmak üzere yıllık yağış miktarı 500 mm'nin üzerindedir. Yıllık azami yağış miktarı kuzeydoğu Anadolu'da ilkbahar sonundan yaz ortasına kadar geçen sürede, bölgenin kalan kısmında ise kış ve ilkbahar mevsimlerinde kaydedilir. Bölge soğuk dönemde kar ile kaplıdır ve don olayı sıklıkla görülür. [6]

Türkiye'de Akdeniz İklim bölgesinde yer alan bölgelerde yüksek derecede iklimlendirme ihtiyacı görülürken, Doğu Anadolu Bölgesi ve Orta Anadolu'nun bazı bölgelerinde yüksek derecede ısınma ihtiyacı görülmektedir.

2.5 Ekonomik Profil

Türk ekonomisi tamamen "açık ekonomi" profiline sahiptir. Türkiye'nin makroekonomik ortamında mal ticareti ve sermaye hareketleri tamamen serbest olup, mali deregülasyon süreci tamamlanmıştır.

2.5.1 Türk Ekonomisi / 1990'dan günümüze

Türkiye'nin 1980⁵ sonrası dönemde, izlediği uyumlaştırma yolu iki uzun aşamada incelenebilir. "1981-1988" ve "1989-1998". Birinci aşamanın en temel özelliği ihracatın teşvik edilmesi ile gerçekleştirilen yapısal dönüşüm olmakla birlikte, döviz kuru düzenlemeye tabi olup sermaye akışları ise denetime tabi olmasıydı. Bu dönem içerisinde küresel piyasalarla bütünleşme esas alınarak mal ticaretinin serbestleştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu döneme aynı zamanda ücret üzerindeki kontroller de damgasını vurmuştur.

Ülkemizde 1989 yılından başlamak üzere, kamu ücretlerinin payı ve oranındaki artışlar, sosyal altyapı yatırımları sayesinde çalışan orta sınıfın yaşam standartları yükselmiş, ancak bunun bir sonucu olarak kamu açıkları büyümüş ve enflasyon artmıştır. Yabancı sermaye hareketleri üzerindeki kontrolün kaldırılması ve 1989 yılında Türk Lirasının dövize çevrilebilirliği sayesinde Türkiye yerli pazarını küresel rekabete açmıştır. 1989 reformlarının hemen ardından gelen üç yıllık dönemde, makro ekonomik dengeler "dış ticaret açığı"nı gerçekçi olmayan bir biçimde ortadan kaldırmıştır. Bu durum ise, ülkemize ani sıcak para akışına ve ucuz ithalatın artışına neden olmuş bu sayede da reel ücretlerdeki artış finanse edilmiştir.

Uluslararası arenada 1990 yılında yaşanan iki büyük gelişme Türk ekonomisine ek zorluklar getirmiştir. Bu gelişmeler İran-Irak savaşı ve 1990 yılı Körfez Krizidir. Bu iki uluslararası gelişme sonucunda, Türkiye iki büyük pazarını kaybetmiş ve bu durum Türkiye'nin ihracatı üzerinde olumsuz etki yaratmıştır. Ülkemizde kamu açığının enflasyon üzerinde yarattığı baskı, uygulanan döviz kuru politikası ve genel olumsuz ekonomik gelişmeler 1994 krizinin zeminini hazırlamıştır.

1995 yılından sonra yeniden büyüme eğilimi başlamıştır. Reel GSYİH'da kaydedilen büyüme, 1995-1997 yılları arasında %7 olmuştur. Ayrıca, 1997 Asya krizlerinin ve 1998 yılında Rusya'nın kamu borçlarında ilan ettiği moratoryumun olumsuz etkileri 1998 yılında Türkiye'de hissedilmiş ve ekonomi tekrar krize sürüklenmiştir. 1999 yılındaki yıkıcı deprem istikrar çabalarının ertelenmesine neden olmuştur. Ardından Ağustos 1998'de makroekonomik uyum koşulları Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) Yakın İzleme Anlaşması ile ortaya konulmuş ve Aralık 1999 tarihinde de yürürlüğe girmiştir. IMF 1999 ve 2002 yılları arasında net toplam 20.6 milyar \$ mali yardımda bulunmuştur. 1998 Yakın İzleme Anlaşması ve ardından gelen Aralık 1999 stand-by anlaşmasının temel amacı, 2002 sonu itibarıyla enflasyon oranını tek haneye düşürmek olmuştur. 1999 yılında başlatılan Yakın İzleme Anlaşmasının beraberinde getirdiği değişikliklerden biri de ilk defa Anayasada özelleştirme hususunun yer almasıdır. Ayrıca, vergi tabanının yaygınlaştırılması ve kayıt dışı ekonomi ile mücadele kapsamında vergi reformu başlatılmıştır.

Ancak 2001 yılının başında Türkiye ciddi bir mali kriz yaşamış ve Merkez Bankası döviz kuru rejiminde değişiklik yapacağını ilan etmiş ve döviz kuru oranlarını dalgalanmaya bırakmıştır.

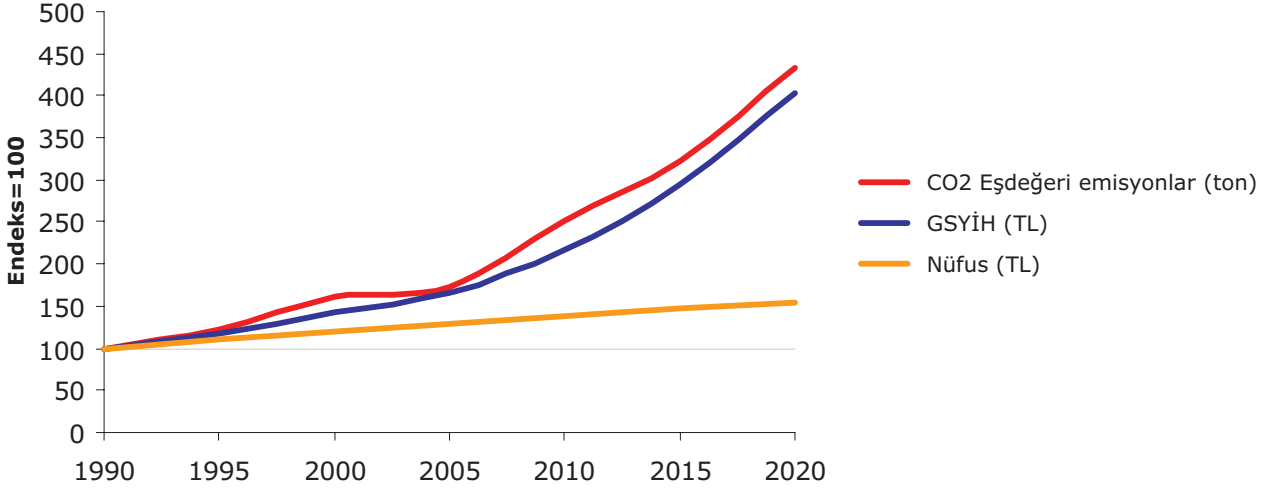
Sonuç olarak, 2001 sonrası dönemde Türk ekonomisinin büyüme yolculuğu düzensiz ve değişken olmuş ve çoğunlukla sıcak para akışına tabi olmuştur. 2003 yılında ekonomi reel olarak %5.8 büyümüştür. Fiyat hareketleri yıl boyunca kontrol altında tutulmuş ve tüketici fiyatlarında 12 aylık ortalama enflasyon oranı 2002 yılında %45.0'dan 2004 yılında %10.6'ya; toptan eşya fiyatları ise %50.1'den % 11.1'e gerilemiştir. [9] Verimlilik artışı, iyileşme gösteren ekonomi performansında önemli bir rol oynamıştır. Toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyümeye olan katkısı 1996 ve 2000 yılları arasında % 24.5 olmuş ve 2001-2005 döneminde %42'ye ulaşmıştır. Aynı dönemde sermaye birikiminin büyümeye olan katkısı, istihdamdaki büyüme bağlamında %51.7 ve %6.3 olarak kaydedilmiştir. [14]

Genel anlamda Türk ekonomisinin makro ekonomik profili, 1990 yılından bu yana farklı özelliklere sahip aşamalardan oluşmuştur. Ülkemizin mali kriz yaşadığı dönemler ile sera gazı emisyon seviyesi arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır.⁶ Türkiye, AB Katılım Öncesi Mali İzleme Prosedürü kapsamındaki yükümlülüklerini yakın gelecekte yerine getirme taahhüdünde de bulunmuştur. [1]

⁵ 1980 sonrası Türk ekonomisinde yaşanan gelişmeler özetle ek-3'de yer almaktadır.

⁶ Bölüm, şekil 3.12'ye bakınız.

Türkiye'nin büyüme trendi bağlamında, mevcut Ülke Kalkınma Planı (2007-2013) uyarınca hedeflenen GSYİH büyüme oranı, CO₂ emisyonları ve nüfus artışı ile birlikte şekil 2.7'de verilmiştir.



Şekil 2.7 GSYİH-CO₂ Emisyonları-Nüfus Trendleri ve Tahminleri

Kaynak : TÜİK tarafından gerçekleştirilen veriler (1995-2004); Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının mevcut durum senaryosu (2004-2020)⁷

2.5.2 Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

Son yıllarda Türkiye ekonomisi önemli bir büyüme performansı sergilemiştir. Gerçekte, kriz döneminden sonra, 2002-2005 yıllarını kapsayan Türk ekonomisi GSYİH'da %7.5 büyüme oranı yakalamıştır. Bu şekilde Türkiye'de GSYİH 2005 yılı sonu itibariyle 363.4 milyar Dolar'a ulaşmıştır.

2002-2005 döneminde, ekonomik büyümede özel sektör itici güç olmuştur; özel tüketim yıllık ortalama yüzde 6.8 oranında artmış ve özel yatırımların yıllık ortalama artışı %19.7 olmuştur.

Verimlilik artışının da bu yüksek büyüme performansında önemli bir rolü olmuştur. Toplam verimlilik faktörünün büyümeye olan katkısı 2001-2005 döneminde %42 oranında gerçekleşmiş olup, bu oran 1996-2000 döneminde yıllık ortalama %24.5 olarak gerçekleşmiştir. Yapısal reformlar ve ekonomide yaşanan dönüşümle birlikte, ekonominin büyümesinde verimlilik artışı GSYİH'nın hızlı büyümesinde önemli rol oynamıştır. Ancak Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) üyesi ve AB müzakerelerinde bulunan bir ülke olarak Türkiye'nin gelişimi Tablo 2.1'de görülmektedir.

Tablo 2.1 Genel Ekonomik Göstergeler

	Türkiye		AB-15	Toplam OECD
	2000	2004	2004	2004
GSYİH (milyar US \$, Cari Fiyat.)	200.0	302.0	12,213.6	33,130.4
Kişi başı GSYİH (GSYİH, US\$)	2,879	4,187	31,700	27,200
Nüfus(milyon)	67.4	71.2	383.6	1,160.5
İstihdam seviyesi (milyon çalışan)	21.6	22.1	248.9	757.8
İstihdam seviyesi/nüfus	32.0	30.7	64.9	65.3
İşsizlik oranı(%)	6.5	10.3	8.1	6.9

Kaynak: DPT 9. Kalkınma Planı (2006); EUROSTAT ve OECD İstatistikleri ülke verileri

Sektörlerin ekonomik performansı bakımından, sanayi ve ticaret sektörleri son yıllarda toplam GSYİH içerisinde en yüksek orana sahip bulunmaktadır. Bunu taşımacılık, iletişim ve tarım sektörleri izlemektedir. Bu dönemde tarımın katkısı azalma göstermiştir. (bkz tablo 2.2.)

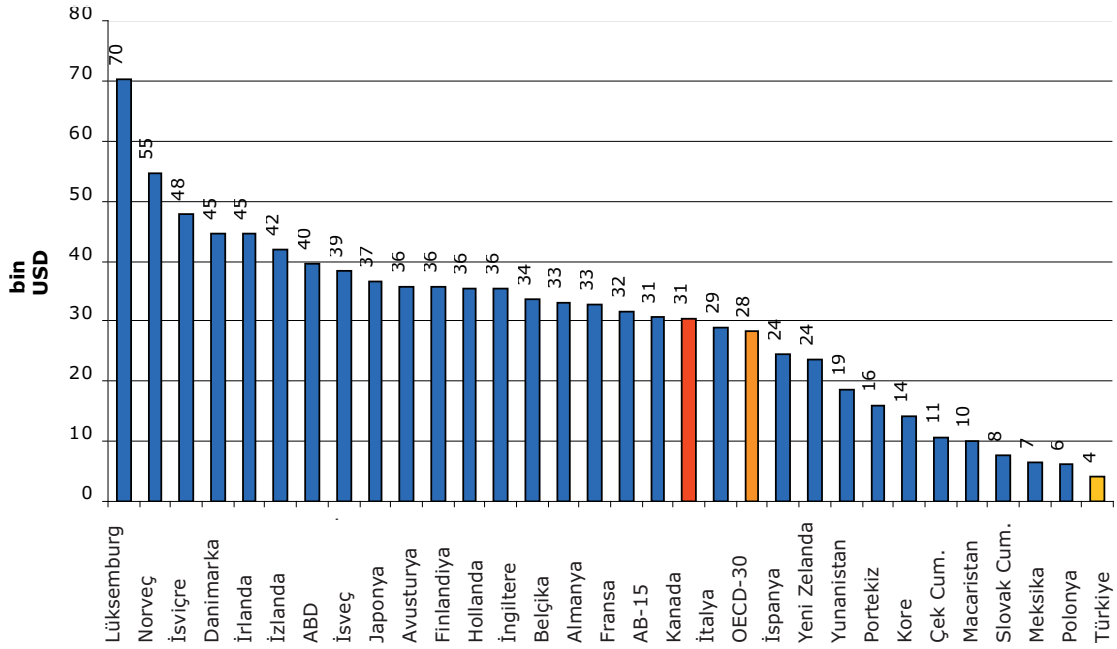
⁷ Daha detaylı bilgi için bölüm 5'e bakınız.

Tablo 2.2 Ekonomi Sektörleri Bazında Gayri Safi Milli Hasıla

	2000	2004
Tarım	14%	11%
Sanayi	23%	24%
İnşaat	5%	3%
Ticaret	20%	20%
Taşımacılık & İletişim	14%	14%
Finans Kurumları	4%	5%
Konut Mülkiyeti	5%	4%
Ticari & Kişisel Hizmetler	4%	3%
(-) Farazi Bankacılık Hizmetleri Bedelleri	3%	2%
Kamu Hizmetleri	10%	9%
Özel Kar Amacı Gütmeyen Kurumlar	0%	1%
İthalat vergileri	4%	4%
G.S.Y.İ.H. (Alım değeri üzerinden)	100%	100%

Kaynak: Temel Ekonomik Göstergeler, DPT, (2006)

BMİDÇS'de Ek-I ülkeleri arasında yer aldığı halde ve AB üyelik müzakerelerine rağmen, Türkiye'nin kişi başı GSYİH bakımından satın alma gücü paritesi, AB-15 ve OECD ülkeleri arasında en düşük seviyededir. 2004 yılı için söz konusu değerler şekil 2.8'de verilmiştir.



Şekil. 2.8 OECD, AB-15 ve Türkiye'de kişi başı GSYİH⁸, yıl 2004

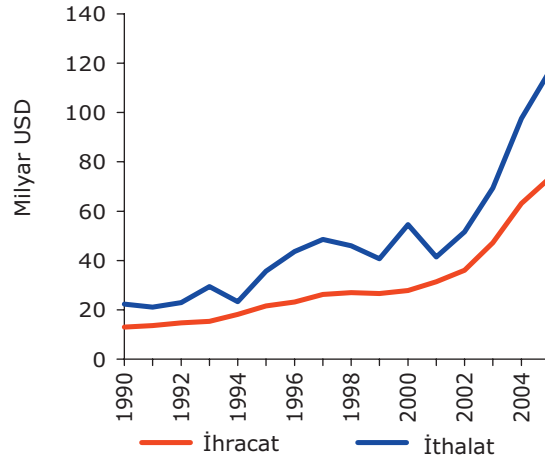
Kaynak: OECD tahminleri, OECD ülkeleri ulusal hesapları, OECD, Paris, 2005.

2.5.3 İthalat – İhracat

Son yıllarda, Türk ekonomisi dünya ekonomisi ile daha fazla bütünleşmiş ve dış ticaret hacminde kayda değer büyüme sağlanmıştır.

Düzenlenmemiş finansal liberalizasyonun olduğu 1990 yılı ile 2004 yılı rakamları karşılaştırıldığında, GSMH payı ithalat olarak (%14.6) ve ihracat olarak da (%8.5) oranları iki katından fazla artış göstermiştir. Bu durum şekil 2.9'da görüleceği gibi %30.2 ve %22.2 oranlarında gerçekleşmiştir. 2000 yılında 27.8 milyar Dolar değerinde olan ihracat iki kattan fazla artarak 2005 yılında 73.4 milyar ABD Dolarına ulaşmıştır. [5]

⁸ Cari piyasa fiyatlarına dayandırılmıştır.



Şekil 2.9 İhracat ve İthalat Değerleri, 1990-2005
Kaynak: TÜİK, 2005

Toplam dış ticaretteki payı 2005 yılı içinde, üretim ihracatı en yüksek paya (%94) sahip olmuş, bunu tarım, ormancılık (%4) ve diğerleri (%2) izlemiştir.

İthalat payı açısından, 2005 yılı içindeki imalat sektörü ekonomik faaliyet bakımından bir kez daha en büyük orana sahip olmuş (%81), bunu maden işletmeciliği ve ocak işletmeciliği (%14) tarım, ormancılık (%2.4) ve diğerleri izlemiştir. [5]

2.6 Enerji

Türkiye'nin 1990-2004 yılları arasında, enerji özellikle de elektrik talebi yıllık olarak sırasıyla %3.7 ve %7.2 oranında artmıştır. Yerel enerji kaynakları artan talebi karşılamak için kısıtlı kaldığından, ülkemiz büyük ölçüde enerji ithaline bağımlıdır. Ülkemizin ithalata olan bağımlılığı son yıllarda artış eğilimi göstermiş ve 2004 yılında %72'ye ulaşmıştır. Bu temel olarak doğal gaz ithalatındaki artıştan kaynaklanmaktadır. TNET olarak doğal gaz tüketimi 1990'da %2'den 2004'de %13'e artmıştır.

2.6.1 Ulusal Enerji Kaynakları

Ülkemiz artan enerji talebini karşılamak üzere, ülkenin çeşitli enerji kaynaklarını kullanmaktadır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3 Türkiye'nin Birincil Enerji Rezervleri, 2004

Rezervler	Görünür	Olası	Mümkün Olan	Toplam
Taş kömürü(mt)	550	425	368	1,343
Asfaltit (mt)	7,339	626	410	8,375
Bitümlü tortulu şist(mt)	43	29	7	79
Linyit (mt)	555	1,086		1,641
Hidro (GWh/yıl)	130,000			127,381
Hidro (MW/yıl)	36,260			36,260
Ham Petrol (mt)	42.8			42.8
Doğal Gaz (bcm)	8			8
Nükleer Kaynaklar: Uranyum (mt)	9,129			9,129
Nükleer Kaynaklar : Thoryum (mt)	380,000			380,000
Jeotermal elektrik(MW/yıl)	98		412	510
Jeotermal ısı (MW/yıl)	3,348		28,152	31,500
Güneş kaynaklı elektrik(MW/yıl)				87
Güneş kaynaklı ısı (MW/yıl)				

Kaynak: ETKB, 2004

Linyit: Ülkemizin en önemli ulusal enerji kaynaklarından biri linyit olup, yaygın olarak her bölgede bulunmaktadır. Toplam rezerv miktarı yaklaşık 8.4 milyon ton'dur. 2004 yılında linyit üretimi 43.7 milyon ton olmuştur. Linyit tüketen başlıca sektörler konut, elektrik ve sanayi sektörleridir. Türkiye'de kalorifik değeri daha düşük olan linyit termik santrallerinde tüketilirken, daha yüksek kalitedeki linyit konut ve sanayi sektörlerinde kullanılmaktadır.

Taş Kömürü: Karadeniz Bölgesinde toplam 1.3 mt taş kömürü rezervi olduğu tahmin edilmekte olup, toplam rezervlerin 0.6 mt'u görünürdür. Yurt içi taş kömürünün büyük bölümü demir ve çelik üretiminde ve konutlarda ısınma amaçlı kullanılmaktadır. Taş kömürü üretimi 2004 yılında 1.9 mt'a ulaşmıştır. Aynı yıl, 16.4 mt taş kömürü ithal edilmiştir. Nihai taş kömürü tüketiminin %90'dan fazlası sanayi sektöründe gerçekleşmiştir. Demir ve çimento sektörleri ithalatın sırasıyla %26 ve % 11'ini tüketmiştir. Geri kalan taş kömürü konut sektöründe, özellikle büyük şehirlerde hava kirliliğini azaltmak amacıyla kullanılmıştır.

Asfaltit: Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 79 mt asfaltit (bitümlü kömür) rezervi bulunmaktadır. Özellikle doğu ve güneydoğu Anadolu'da konut sektöründe kullanılan asfaltit, değerli bir enerji kaynağıdır. Türkiye'de asfaltit üretimi 2004 yılında 722 kt'a ulaşmıştır.

Petrol: Türkiye'de hali hazırda keşfedilmiş bölgelerde 940 mt petrol rezervi olduğu tahmin edilmektedir. Bu rezervin yaklaşık 162 mt'u ekonomik olarak geri kazanılabilir. Ülkemizde 2004 yılı sonu itibariyle, bunun kümülatif toplam 119.6 mt'u çıkarılmış, geriye 42.8 mt geri kazanılabilir rezerv kalmıştır. Aynı yılda ham petrol üretimi 2.3 mt olmuştur.

Doğal Gaz: Türkiye'nin toplam doğalgaz rezervi 20.1 bcm olup, kullanılabilir rezerv 14.1 bcm'dir. Ülkemizde 2004 yılı sonu itibariyle, kümülatif doğal gaz üretimi 6.2 bcm olmuş, geriye kalan kullanılabilir rezerv 8 bcm olmuştur. Türkiye de 2004 yılında, yurt içi doğal gaz üretimi 0.7 bcm'dir. Eski Sovyetler Birliği ülkelerinden 1987 yılında ithalatın başlamasından bu yana doğal gaz kullanımı hızla artmış olup, 2004 yılında, Rusya'dan 14.1 bcm, Cezayir'den 3.2 bcm, Nijerya'dan 1 bcm ve İran'dan 3.5 bcm doğal gaz ithal edilmiştir.

Yenilenebilir Enerji

Türkiye önemli yenilenebilir enerji kaynaklarına sahiptir. Yenilenebilir enerji üretimi 2004 yılında toplam birincil enerji arzının %12.3'üne ulaşmış ve 10.8 mtoe olmuştur. Yenilenebilir kaynaklarından elektrik üretimi 2004 yılında %31 oranındadır. Yenilenebilir enerji kaynakları yurt içi enerji üretiminde kömürden sonra en büyük ikinci kaynak olmaktadır. Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynağı büyük ölçüde hidroelektrik ve biyokütle ağırlıklıdır. Rüzgar ve güneş enerjisinin katkısı sınırlıdır ancak gelecekte daha hızlı büyümesi beklenmektedir. [11]

Hidrolik Enerji: Türkiye'de ekonomik olarak kullanılabilir hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 130 TWh olup, bunun yaklaşık % 35'i hali hazırda kullanılır durumdadır. Hidroelektrik üretimi 1990'da 2 mtoe (23.1TWh)'den, 2004 yılında 4.0 mtoe (46.1 TWh)'e artmış, yıllık %5.1 büyüme oranı sergilemiştir.

Jeotermal Enerji: Türkiye'de göz ardı edilemeyecek jeotermal enerji kaynağı mevcuttur. Elektrik üretimi için toplam jeotermal enerji potansiyeli yaklaşık 510 Mwe'dir. Tarımsal sera ısıtma ve mahalli ısıtma için söz konusu olan potansiyel 31 500 MW'tir. Mevcut durumda kapasiteleri 15 MW ve 8 MW olan iki jeotermal enerji santrali faal durumdadır. Türkiye'de değişik yerlerde bulunan pek çok konut, çok sayıda turistik tesis ve sera, jeotermal enerji kaynağıyla ısıtılmaktadır.

Rüzgar Enerjisi: Marmara, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin rüzgar potansiyeli bakımından uygun yerler olduğu tespit edilmiştir. Teknik rüzgar potansiyeli yaklaşık 88,000 MW ve ekonomik açıdan kullanılabilir rüzgar potansiyeli yaklaşık 10,000 MW'dir.

Güneş Enerjisi: Türkiye güneş enerjisi potansiyeli bakımından coğrafi açıdan iyi bir konumdadır. Meteorolojik veriler Türkiye'de ortalama yıllık güneş ışını yoğunluğunun günlük 308 Cal/cm² (3.6 KWh/m²) ve ortalama yıllık güneşli geçen sürenin 2640 saat olduğunu göstermektedir. [10] Toplam güneş enerjisi potansiyeli yaklaşık 87 mtoe'dur. Toplam güneş enerjisi kolektör kapasitesi yaklaşık 11 milyon m² olup, 2004 yılında 0.4 mtoe güneş enerjisi üretilmiştir.

Biyokütle Enerjisi: Biyokütle kaynakları (ağaç, hayvan ve bitki atıkları) Türkiye'nin kırsal kesimlerinde geleneksel olarak pişirme ve ısınmada yakıt olarak kullanılmaktadır. Toplam birincil enerji üretiminde biyokütlenin payı 2004 yılında %23

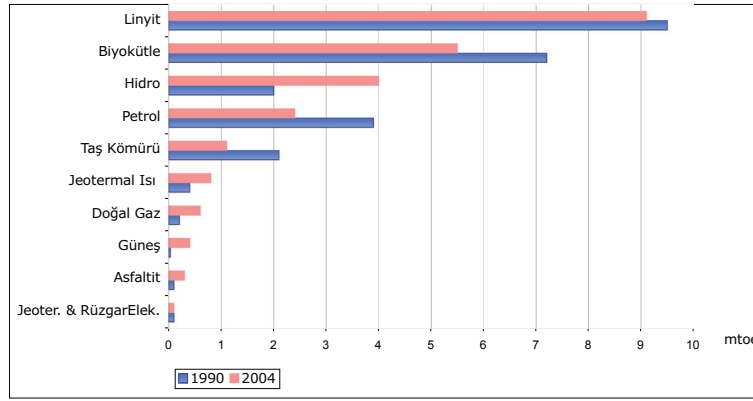
olmuştur. Bunun büyük bölümü ağaçtan gelmiş olup, payı %18'dir. Toplamda, biyokütle potansiyeli yaklaşık 15 mtoe'dur ve bunun 6 mtoe'ü kullanılmaktadır. Ayrıca, tarımsal alanların bir bölümü pancar ve buğday üretiminde kullanılmaktadır; bunlar biyoetanol üretimi için uygun olup, 1.5 milyon ton biyodizel ve 3.0 milyon ton biyoetanol üretmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından maksimum yarar sağlamak için, yatırımların desteklenmesi, uzun vadeli ve düşük faizli kredilerin sağlanması, fosil yakıtlar ile karşılaştırıldığında ilk yatırım ve üretim maliyetinin yüksek olmasından gelen dezavantajların ortadan kaldırılması için yeterli bir süre boyunca rekabetçi fiyatlar ile fiyat garantisi gereklidir.

2.6.2 Birincil Enerji Üretimi

Toplam birincil enerji üretimi 1990'da 25.5 mtoe'den 2004'de 24.3 mtoe'ye düşmüştür (şekil 2.10). Petrol ve doğalgaz üretimi nispeten daha düşüktür. Temel yurt içi enerji kaynağı, başlıca linyit olmak üzere, kömür olup üretim miktarı 2004 yılında 9.1 mtoe olmuştur. Yurt içi kaynakların optimum kullanımı ulusal enerji politikasının temel bileşenlerinden biridir. Bu nedenle, Türkiye yurt içi kömür kaynaklarının optimum kullanımına azami önem vermekte ve temiz kömür teknolojilerinin kullanılmasına gerekli özeni göstermektedir. Bir başka önemli artış hidro elektrik üretiminde yaşanmıştır. Hidro elektrik üretimi 1990 ile 2004 yılları arasında, yılda %5.1 artmış ve 1990'da 2 mtoe (23,148 GWh)'dan 2004'de 4 mtoe (46,084 GWh)'a çıkmıştır.

Ülkemizde, 2004 yılında birincil enerji üretiminin %43'ü kömür, %12'si petrol ve doğal gaz, %17'si hidro, jeotermal ve rüzgar enerjisi, %5'i diğer yenilenebilir kaynaklar ve %23'ü biyokütle olmuştur.



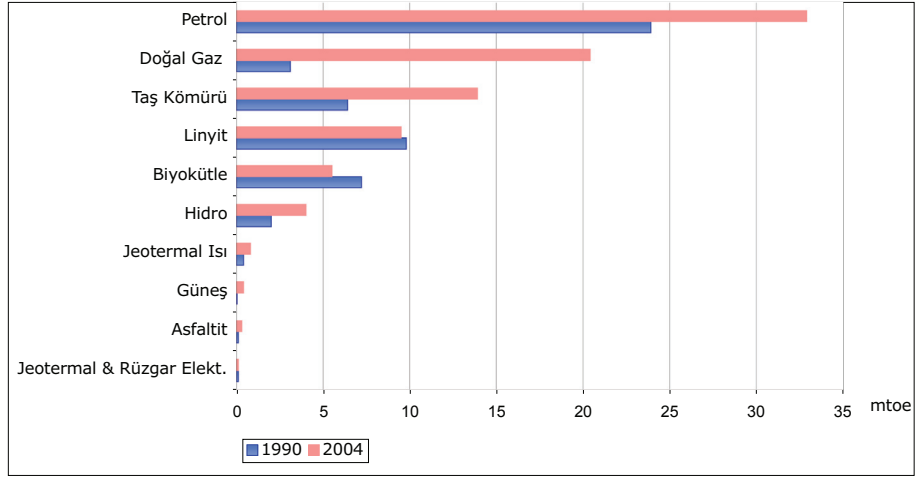
Şekil.2.10 Birincil Enerji Üretimi

Kaynak: ETKB, 2006

2.6.3 Toplam Birincil Enerji Arzı

Türkiye hem ekonomisi hem de enerjisi, özellikle de elektrik talebi bakımından hızla büyümektedir. Türkiye'de Toplam Birincil Enerji Arzı (TBEA) hızla artmaktadır. Türkiye'de 1990-2004 yılları arasında, TBEA yıllık %3.7 oranında artış göstererek 53 mtoe'den 87.8 mtoe'ye ulaşmıştır (şekil 2.11). 2004 yılında talepte en yüksek pay %37 ile petrolün olurken, bunu %23 ile doğalgaz, %16 ile taş kömürü, %11 ile linyit, %6 ile biyokütle, %5 ile hidrolik ve %2 ile diğer yenilenebilir kaynaklar izlemiştir.

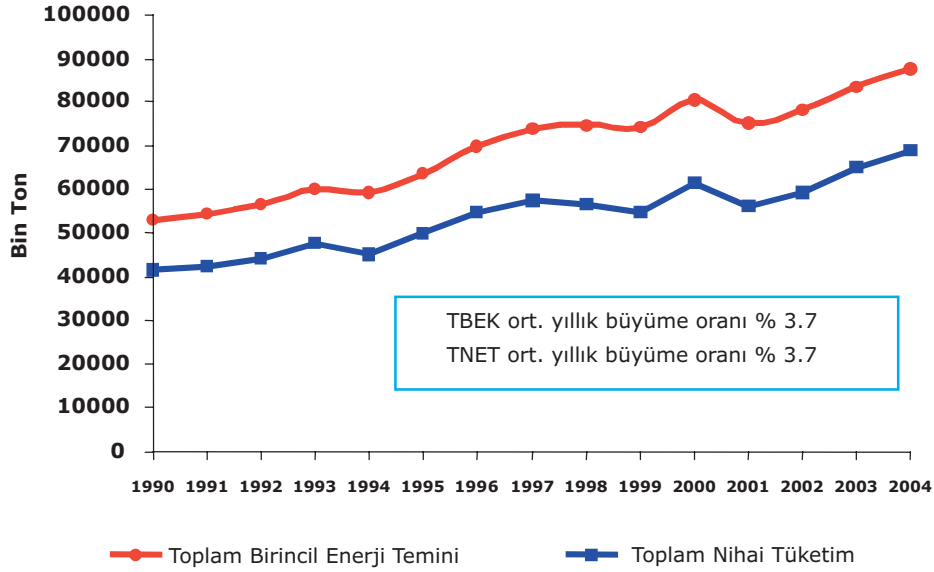
2004 yılında, hidrolik dışında kalan yenilenebilir enerji kaynakları 6.8 mtoe'ye eşittir. Buna ticari olmayan ağaç (4.3 mtoe), hayvan ve sebze atığı (1.2 mtoe), ardından jeotermal enerji (0.9 mtoe) ve güneş enerjisi (0.4 mtoe) dahildir. Kişi başı enerji üretimi 1990'da 944 koe'den 2004'de 1234 koe'ye çıkmıştır.



Şekil 2.11 Toplam Birincil Enerji Arzı
Kaynak: ETKB

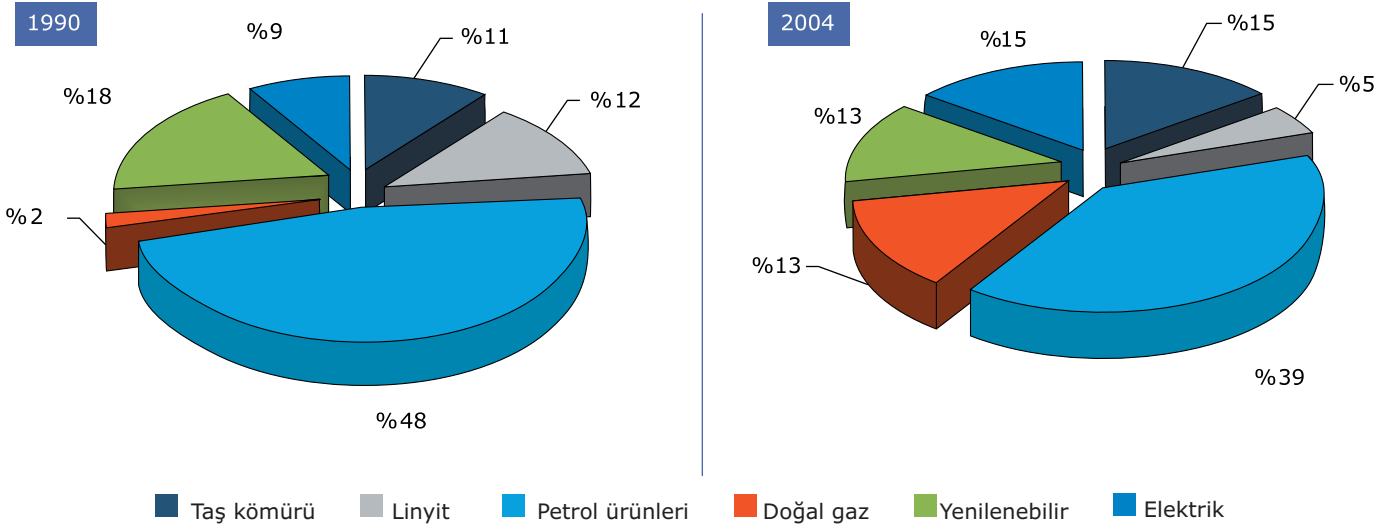
2.6.4 Toplam Nihai Tüketim

Türkiye de 1990- 2004 döneminde, hem TNET hem de TBEA yıllık ortalama %3.7 oranında büyümüştür (şekil 2.12). Türkiye ekonomisinin değişen yapısı enerji sektöründe kolaylıkla görülebilmektedir.



Şekil . 2.12 Enerji Kullanımında Tarihsel Eğilim
Kaynak: ETKB, 2006

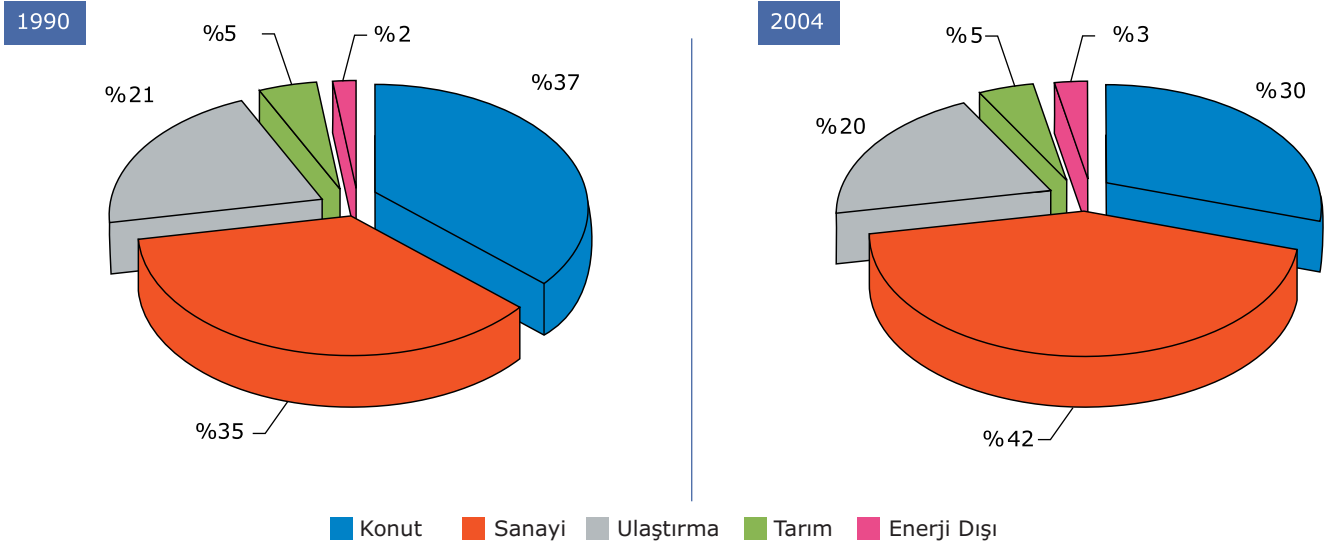
Türkiye’de yakıt tüketimindeki en önemli değişiklik elektrik ve doğal gaz tüketimindeki artıştır. Doğal gaz tüketiminin payı 1990’da %2’den 2004’de %13’e ve aynı dönemde elektriğin payı ise %9’dan %15’e çıkmıştır. Petrolün payı 1990’da %48’den 2004’de %39’a düşmekle birlikte 2004’de TNET’de en yüksek paya sahip olmuştur. 2004 yılında diğer kaynakların payları ise şöyledir: taş kömürü %10, linyit %5, ikincil kömür ürünleri %6 ve yenilenebilir kaynaklar %13. 1990-2004 döneminde, TNET’de ortalama yıllık %3.7 büyüme oranıyla %66’lık bir artış olmuş ve 1990’da 41.6 mtoe iken 2004’ yılında 69 mtoe’ye ulaşmıştır. (Şekil 2.13)



Şekil . 2.13 1990 ve 2004 yıllarında Nihai Enerji Tüketiminin Yakıtlara Göre Dağılımı
Kaynak: ETKB, 2006

Nihai enerji tüketiminin 1990 ve 2004 yılları arasında sektörlere göre dağılımı Şekil 2.14'de görülmektedir. Diğer sektörlerin tüketim payları sadece küçük miktarlarda değişiklik gösterirken, konut, hizmet ve sanayi tüketimi bu dönemde önemli değişiklikler göstermiştir. Konut ve hizmet sektörlerinin TNET' deki payı azalmakla birlikte, enerji tüketimi 1990 yılında 15.4 mtoe'den 2004 yılında ise 21.0 mtoe'ye çıkmıştır. Bu sektörün tüketimi bu dönemde %36 büyümüştür.

Sanayi sektörünün enerji tüketiminin toplam nihai tüketimdeki payı 1990'da %35'den 2004'de %42'ye yükselmiştir. Bu durum, ülkede sağlanan sanayileşmenin boyutunu, ağır sanayiye kaymayı ve özelleştirmeyi yansıtmaktadır. Petrol nispeten azalmış olmakla birlikte sanayi sektöründe tüketilen başlıca yakıt olmaya devam etmektedir. Taşımacılık sektörünün toplam nihai enerji tüketimindeki payı 1990'da %21'den 2004'de %20'ye düşmüştür.



Şekil . 2.14 1990 ve 2004'de Nihai Enerji Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı
Kaynak: ETKB, 2006

Elektrik

Artan elektrik talebi temel olarak termik ve hidro elektrik kaynaklarından karşılanırken, yenilenebilir kaynakların toplam üretimdeki payı değişmemiştir. 1990'da 16,318 MW olan kurulu kapasite 2004 yılı sonu itibarıyla ilave 20,506 MW ile 36,824 MW'a ulaşmıştır. Elektrik üretimi hızlı bir büyüme yaşamıştır. Artış 1990'da 57.5 TWh'den 2004'de 150.7 TWh'e çıkmış, yıllık ortalama büyüme oranı % 7.1 olmuştur. 1990'da net elektrik tüketimi 46.8 TWh iken, kişi başı net tüketim 834 kWh ve kişi başı brüt tüketim 1,012 kWh olup, bu rakamlar 2004 yılında sırasıyla 120.3 TWh, 1,703 kWh ve 2,108 kWh olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4 Elektrik Gelişimi

	1990	2004	Değişim %
Kurulu Kapasite(MW)	16,318	36,824	126
Üretim (GWh)	57,543	150,698	162
İthalat (GWh)	176	464	164
İhracat (GWh)	907	1,144	26
Brüt Arz(GWh)	56,812	150,018	164
Büyüme Oranları (%)	-	7.2	-
Net Tüketim (GWh)	46,820	120,305	157
Büyüme Oranları (%)	-	7.0	-
Kişi Başı Tüketim (net) (kWh)	834	1,703	104
Kişi Başı Tüketim (Brüt) (kWh)	1,012	2,108	108

Kaynak : ETKB, 2006

Elektrik santrallerinin kapasitesi düzenli olarak artmış ve 1990-2004 yılları arasında neredeyse iki katına çıkmıştır. Termik kaynakların toplam kurulu kapasitedeki payı %65.7'ye ulaşmış (24,179 MW) ve geri kalan %34.3, (12,645 MW) hidrolik kaynaklardan sağlanmıştır. 1985 yılına kadar, toplam termik kapasitede en büyük pay linyit kullanan termik santrallerinin olmuştur. Bu yıldan sonra linyit santrallerin payı aşamalı olarak azalmış ve doğal gaz santrallerinin payında hızlı bir artış kaydedilerek 2004'de %52.1 olurken, kömür santrallerinin payı %34.3 ve petrol kullanan santrallerinin payı % 13.3 olmuştur (Tablo 2.5).

Tablo 2.5 Kaynak Bazında Kurulu Kapasite Gelişimi (MW)

	1990	%	2004	%
Taş Kömürü	332	2.0	1,845	7.6
Linyit	4,896	30.0	6,451	26.7
Petrol	2,098	12.9	3,215	13.3
Doğal Gaz	2,210	13.5	12,606	52.1
Jeotermal	18	0.1	15	0.1
Diğer(*)		0.0	47	0.2
Toplam Termal Tesis Kapasitesi	9,554	58.5	24,179	65.7
Toplam Hidrolik Tesis Kapasitesi	6,764	41.5	12,645	34.3
TOPLAM	16,318	100	36,824	100

*Rüzgar, Biyo Kütle ve çok ateşlemeli santraller.

Kaynak: TEIAS , 2006

Tablo 2.6'da görüldüğü gibi, sanayi sektöründe elektrik tüketimi 1990 yılında 29.2 TWh'den 2004 yılında 58.0 TWh'e çıkarken, payı %62'den %48'e gerilemiştir. Diğer yandan, konutlarda ve hizmet sektöründe, hem tüketim miktarı hem de paylar 1990 yılında 16.7 TWh (%36)'dan 2004 yılında ise 57.6 TWh (%48)'e artmıştır. Aynı dönemde, taşımacılık sektöründe gerçek anlamda bir değişiklik olmamıştır.

Özellikle ısı enerjisi (kojenerasyon) tekstil, kağıt, seramik, ahşap ve gıda sektörlerinde yaygın olarak kullanılmıştır.

Tablo 2.6 Sektörlere Göre Elektrik Tüketimi (GWh)

	1990	2004
Sanayi	29,212	58,042
Konut & Hizmetler	16,688	57,367
Tarım	575	3,895
Taşımacılık	345	731
Toplam	46,820	120,305
Kişi Başı Net Tüketim (KWh)	834	1,703

Kaynak: TEİAŞ 2006

2.6.5 Enerji Yoğunluğu

Türkiye’de genel enerji yoğunluğu (TBEA’ya dayalı olarak) 1990 yılında (2000 fiyatları ile) GSYİH’nın 0.377 toe/1,000 ABD Dolarından, 2004 yılında (2000 fiyatları ile) GSYİH’nın 0.382 toe/1,000 ABD Dolarına çıkmıştır. Enerji yoğunluğu yaklaşık olarak 0.32 toe/1,000 ABD Doları dünya ortalamasına eşit olmakla birlikte 0.20 toe/1,000 ABD Doları olan OECD ülkeleri ortalamasından yüksektir. Enerji yoğunluğu satın alma gücü paritesine dayalı olarak GSYİH’ya göre değerlendirildiğinde, 2003 yılında Türkiye’de 0.12, dünya ortalaması 0.21, ve OECD ortalaması 0.19 toe/1,000 ABD Doları olmuştur [10]. Tüm sanayi sektörleri karşılaştırıldığında, demir-çelik ve çimento sektörleri en yüksek enerji yoğunluğu değerine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 2.7). Bu sektörler aynı zamanda son yıllarda proses rehabilitasyonu ve teknolojinin yayılması ile yoğunluğun azaltılması anlamında çok önemli bir ilerleme sergilemişlerdir (Tablo 2.7). [12]

Tablo 2.7 Sektörel Bazda Min.,Maks. Ve Ortalama Enerji Yoğunluk Değerleri (2000 – 2004, Tahminler Tüketici Fiyat Endeksine Dayandırılmıştır)

Sektör	Minimum	Maksimum	Ortalama
Çimento	2.92	3.32	3.09
Demir – Çelik	2.19	2.83	2.54
Gıda	0.21	0.30	0.27
Hamur, Kağıt ve Basım	0.70	0.75	0.73
Cam	0.82	0.93	0.87
Gübre	0.89	1.09	0.96
Rafineri	0.56	0.64	0.60
Otomotiv	0.02	0.04	0.03
Kauçuk	0.80	1.01	0.89
Seramik	1.04	1.58	1.24
Tekstil	0.16	0.23	0.20

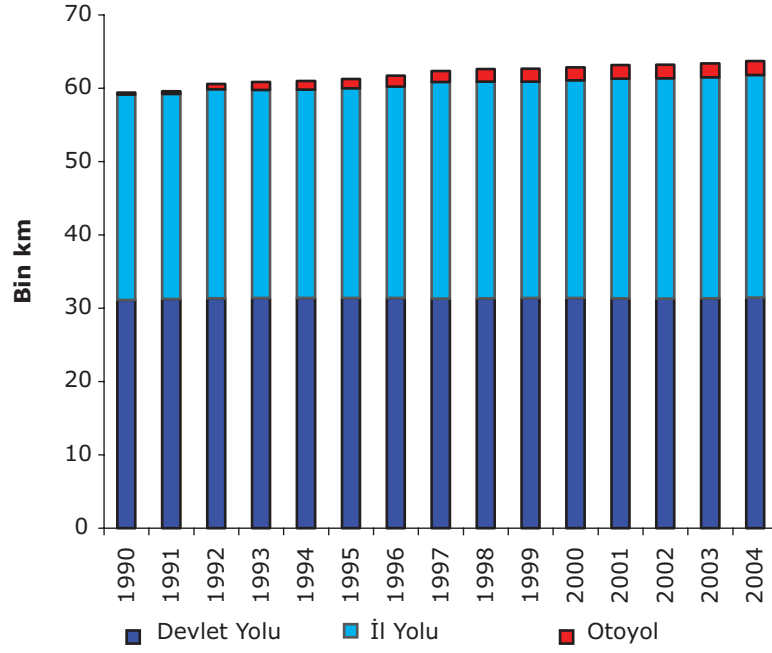
Kaynak: EIE, 2006

2.7 Taşımacılık

Türkiye’de 2004 yılında, yolcu taşımacılığının %98’i, yük taşımacılığının ise neredeyse %100’ü karayolu ve demiryolu ile gerçekleştirilmiştir.

2.7.1 Karayolu Taşımacılığı

Türkiye’de şehirler 64.000 km’lik karayolu ağı ile birbirine bağlanmıştır. Yol sisteminin geliştirilmesi için yapılan yatırımlar, ağırlıklı olarak kargo ve yolcu taşımacılığında kullanılan otoyolların yapılmasını sağlamıştır. Trans Avrupa Karayolu (TEM) projesinin bir parçası olarak son yirmi yılda 1,851 km karayolu inşa edilmiştir (Şekil 2.15).

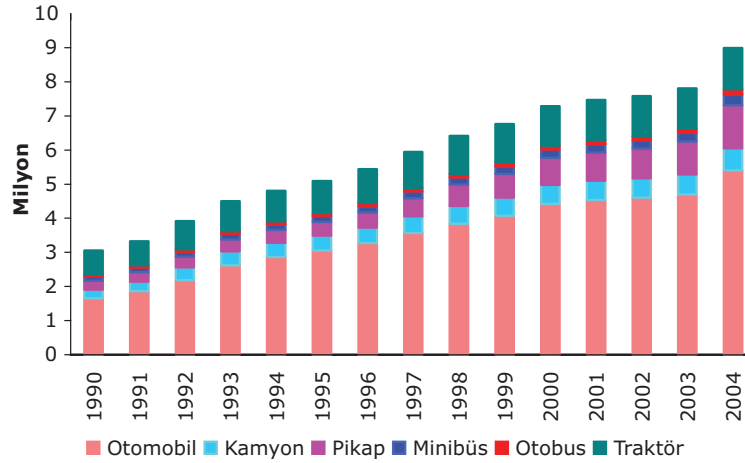


Şekil . 2.15 1990-2004 yıllarında yol ağı

Kaynak : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2006

Mevcut durumda, yolcu taşımacılığının %95'i ile yük taşımacılığının %91'i kara yolu üzerinden gerçekleştirilmektedir. Ruhsatlı 8.8 milyon araç şehirlerarası ve milletlerarası taşımacılık bu yolları kullanmaktadır⁹. Motosiklet ve iş makinelerinden kaynaklanan sera gazı, emisyon envanteri hesaplamalarına dahil edilmemiştir. Bölgedeki en büyük filolardan biri olan ülkemizin uluslararası taşımacılık filosu 27.000 araçtan oluşmaktadır. Bu araçlardan sadece 16,000 adedi EURO-1 ve EURO-2 normlarına ve AB standartlarına uygundur [1].

Kara yollarımızda mevcut durumda 5.4 milyon binek otomobil bulunmakta ve motorlu araçtaki iç talep azalmadan devam etmektedir. Ülkemizde, 2004 yılında 750,000 adet motorlu araç satılmış olup, bunların 450,000 adedi otomobildir. Türkiye'de 1992-2004 döneminde motorlu araç sayısı şekil 2.16'da verilmiştir. Araç sayısı (her 1000 kişiye düşen araç) 1992 yılında 78'den, 2005 yılında 143'e çıkmıştır. Aynı dönemde otomobil sayısı her 1000 kişiye düşen sayı ise 37'den 75'e çıkmıştır. Genel olarak, kişi başına GSYİH ile araç sayısı arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. [13]



Şekil. 2.16 Türkiye'de 1990-2004 Arasında Otomotiv Araç Parkı Değişimi

Kaynak: TÜİK

Bu ciddi artışlara rağmen, 2005 yılında Türkiye, Avrupa ve OECD ülkeleri arasında her 1000 kişi başına düşen araç sayısı bakımından 143 ile en düşük paya sahiptir.

2.7.2 Deniz Taşımacılığı

Türkiye'de kıyı uzunluğu 8,333 km dir. Limanların geliştirilmesine ve deniz taşımacılığına önem verilmektedir. Ülkemizde devlet kontrolünde 15 önemli liman, belediye kontrolünde yaklaşık 30 adet yük iskelesi, özel sanayi komplekslerine ait 35

⁹ Motosiklet ve iş makineleri sayısı, GHG envanter tahminlerine uygun olarak toplam sayıya dahil edilmemiştir.

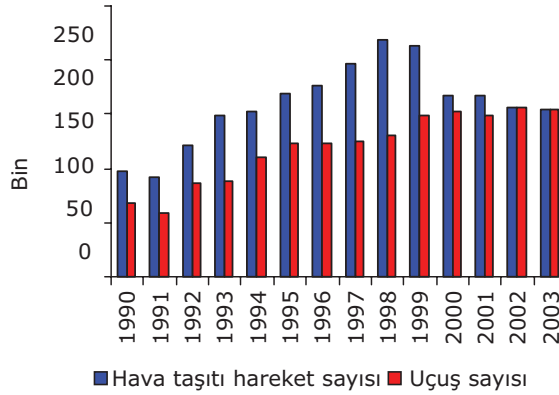
adet özel amaçlı yük iskelesi ve bir dizi özel yük iskeleleri ve rıhtım bulunmaktadır. Mevcut kamu limanlarının kapasitesi yılda 50 milyon tondur. Özel ve yarı özel liman tesisleri ile toplam kapasite yıllık 200 milyon tona ulaşmaktadır. [13]

Türkiye'nin 1993-2003 yılları arasında, ticari filo taşıma kapasitesi 8,225 dolu yük tonajından, 7,623 dolu yük tonajına gerileyerek toplamda %7.6'lık bir düşüş sergilemiştir. [18]

2.7.3 Hava Taşımacılığı

Ülkemizde çeşitli büyüklüklerde toplam 34 havalimanı sivil hava trafiğinde hizmet vermekte olup, bu hizmeti veren uluslararası havayolu şirketlerinin sayısı ise son yıllarda artmış ve 2003 yılı sonu itibariyle 14'e ulaşmıştır. [17]

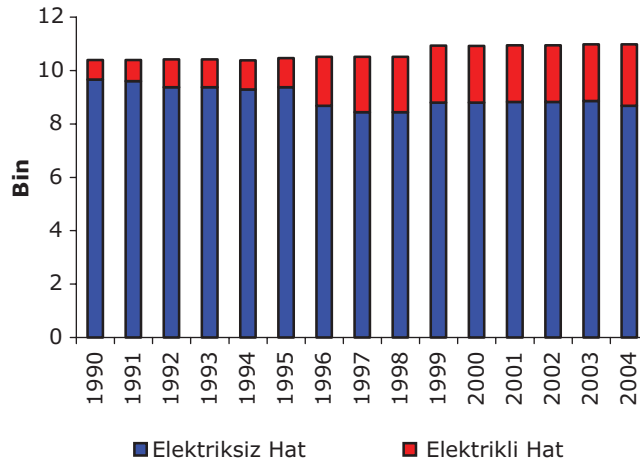
Şekil 2.17'de görüldüğü gibi, hava sahasındaki uçuşlar 1990-2003 yılları arasında düzenli artış göstermiş ve 2003 yılında 154,218'e ulaşmıştır.



Şekil .2.17 1990-2003 yılları arasında uçak ve uçuş sayısı
Kaynak: Ulaştırma Bakanlığı, 2006

2.7.4 Demir Yolları

Ülkemizin demiryolları ağı nispeten az gelişmiştir. Altyapı ve yönetim bakımından, modern teknoloji, yönetim tekniklerinin eksikliğinden dolayı onlarca yıldır verimsizdir. Trenlerin çoğu dizel lokomotiflerle çalışmaktadır. Türkiye de 2004 yılı sonu itibariyle, demiryolu ağı 10948 km uzunluğundadır, bunun sadece 2305 km'si (%21) elektrik donanımına sahiptir (Şekil 2.8). Hatların yenilenmesi, elektrik donanımı ve sinyalizasyonu devam etmektedir. Elektrik donanımı olan hatların uzunluğu devam eden projelerin tamamlanmasıyla 2956 km'ye ulaşması planlanmıştır. Bu anlamda, elektrik donanımlı ana hatların payı %22'den % 25,4'e çıkmış olacaktır.



Şekil. 2.18 Demiryolu ağı (km)
Kaynak: TCDD, 2006

Mevcut demiryolları ağı az sayıda büyük rota üzerinde yoğunlaşmıştır ve bu nedenle belli varış yerleri ile şehirler arasında tren yolu taşımacılığı sınırlıdır. Ayrıca tren yolları kamuya aittir. Eski bir yapı ve teknoloji ile işletilmektedir. Bu nedenle, son yıllarda demiryolu güzergâhı sayısındaki düşüşe paralel olarak, demiryolu kullanımının azalmış olması bu sektörden kaynaklanan CO₂ emisyonlarına yansımıştır. Bu sektörde yapılan yatırımlar tren yolu taşımacılığının diğer taşımacılık sektörlerine rekabetçi bir alternatif oluşturmasını hedeflemektedir. [13]

2.8 Sanayi

Sanayi 1980'lerden sonra önemli bir ilerleme kaydetmiş, bunun sonucunda sanayi, kalkınma oranlarında, istihdamda, ihracat ve ithalatta ve toplam ihracat içerisindeki imalat sanayi payında artışlar olmuştur.

1980–2005 dönemi ele alındığında, ihracat ve ithalat ortalama %5,2 oranında artmıştır. 1996 yılında Gümrük Birliğine girişten sonra hem ihracatta hem de ithalatta yıllık ortalama artış yaklaşık %13'e ulaşmıştır.

Sanayinin GSYİH içindeki payı 2005'de %25,4'e (cari fiyatlar ile 1980'de %8.3) ulaşmıştır ve sanayideki büyümenin en önemli etkisi dış ticarete görülmüştür. Toplam ihracatlar içinde üretim mallarının payı 2005 yılında %93.7'ye ulaşmıştır. Hem yatırım hem de ara malların ithalat miktarı da artmıştır.

Türkiye'nin 1980 – 2005 dönemi için uzun vadeli endüstriyel performansının aynı zamanda sanayi alanındaki istihdam oranı (2005 yılında 4.3 milyon) üzerinde de etkili olmuştur. Söz konusu dönemde, sanayinin istihdamdaki payı %11.6'dan %19.4'e çıkmıştır.

Üretim sanayinin GSYİH içindeki payı 2000 yılında %19.2 olmuş ve 2005 yılında %20.8'e çıkmıştır. Büyümenin sektörlere göre dağılımı dikkate alındığında, sanayi sektörü 2005 yılında %5.1 ile ilk sırada yer almıştır (Tablo 2.8).

Tablo 2.8 İmalat Sanayi Göstergeleri

Göstergeler (%)	2000	2005	2001-2005 ¹⁰	AB (2004)
GSYİH içindeki pay	19.2	20.8	20.4	20.5
Üretim artışı	6.5	4.8	4.9	2.8
İhracat artışı (cari fiyatlar üzerinden)	6.7	15.2	21.9	9.5
İthalat artışı (cari fiyatlar üzerinden)	29.8	41.4	16.3	8.8

Kaynak:TÜİK 2006

Ağırlıklı endüstriyel ihracat 2001-2005 döneminde gıda, tekstil – giyim, demir ve çelik iken, otomotiv, makine, elektronik, metal mallar, petrol ürünleri ve kauçuk-plastik sektörleri de paylarını artırmıştır (Tablo 2.9). Söz konusu dönemde imalat sektöründe ihracatın yaklaşık %52'si AB-25 ülkelerine gerçekleşmiştir. [14]

Tablo 2.9 Ana Sektörlerin İmalat Sanayindeki Payları

Üretimdeki Payı(%)	2000	2002
Gıda	20.1	20.9
Tekstil-Giyim	20.2	21.5
Kimya	7.2	6.9
Otomotiv	6.5	4.8
Petrol Ürünleri	5.9	6.9
Demir-çelik	4.6	4.9

Kaynak : DPT, 2003

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 1962'den itibaren Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) ve 2001 yılı itibari ile de Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin (TGB) kurulmasını desteklemektedir; bunun sonucunda 87 OSB ve 20 TGB kurulmuştur. Üretim sanayilerinin orta ya da yüksek teknoloji yoğunluklu üretim ve ihracattaki payı Tablo 2.10'da görüleceği gibi önemli ölçüde artmaktadır. [14]

Tablo 2.10 İmalat Sanayinin Üretim ve İhracat Yapısı (%)

	Türkiye						AB İthalat 2003
	Üretim			İhracat			
	2000	2002	2005	2000	2002	2005	
Yüksek	5.9	5.1	6.3	7.8	6.2	6.0	21.5
Ortalamanın Üstünde	22.5	18.2	25.3	20.4	24.3	28.5	41.9
Ortalamanın Altında	30.4	26.7	27.0	20.5	22.8	26.9	15.9
Düşük	41.2	50.0	41.4	51.3	46.8	38.7	20.7

Kaynak: TÜİK, OECD STAN Veri Tabanı

İmalat sanayinde Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ) payı özellikle istihdam oranları bakımından önemli rol oynamaktadır. KOBİ'ler (1-250 çalışan) toplam şirket sayısının %99.6'sını ve toplam istihdamın %64.4'ünü oluşturmaktadır. [14]

2.9 Konut

1990-2000 döneminde bina sayısı %78.6 oranında artmış ve 2000 yılında, belediyelerin sayılarındaki artışa paralel olarak 7,838,675'e ulaşmıştır.(Tablo 2.11)

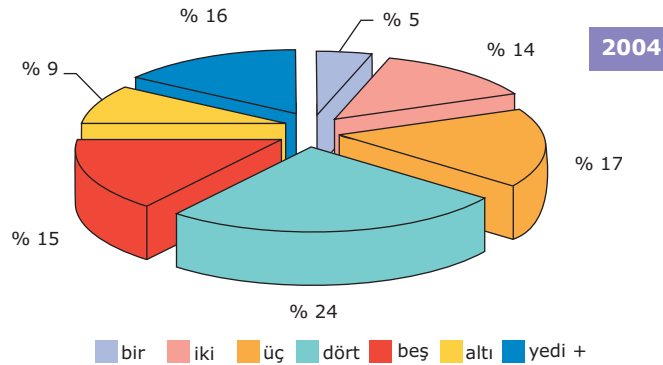
Tablo 2.11 2000 Yılında Bina Sayısı, Alan ve Kat Sayısı

	1990	2000	%
Daire Sayısı	8,262,171	16,235,830	97
Bina Sayısı ²	4,865,137	7,838,675	61

Kaynak: TÜİK Bina İnşaat İstatistikleri (1990) ve Bina Sayımı (2000)

Konutların ortalama büyüklüğü 2001 yılı ile 2004 yılları arasında 126 m²'den 141 m²'ye çıkmıştır. Ancak, her bin kişiye düşen konut üretimi bu yıllarda, artan konut talebine rağmen 3.6'dan 2.3'e gerilemiştir.

2000 yılında toplam hane sayısı 15,070,093 iken, toplam nüfus 67, 809,048'dir. 2000 Yılı nüfus sayımı bulgularına göre, dört kişiden oluşan haneler bir kişiden yedi kişiye kadar değişen hane büyüklükleri arasında en büyük paya sahiptir (%24). Bunu üç (%17), yedi (ve daha fazla) (%16), ve beş (%15) kişiden oluşan haneler izlemiştir. (Şekil 2.19) Son yıllarda tek kişilik hanelerin sayısında artış olsa da, ortalama hane büyüklükleri OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında ayırt edilebilir niteliktedir. Bu ülkede konutlarda büyük miktarlarda enerji tüketimini engellemektedir.



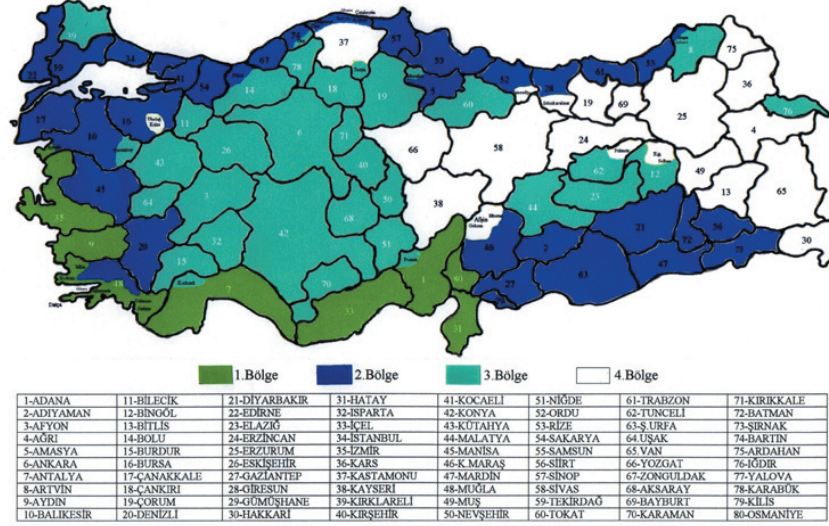
Şekil. 2.19 Hane Büyüklükleri
Kaynak : TÜİK 2006

Ayrıca, Türkiye nüfusu yoğun illerde yer alan konutlarda kömür ateşlemeli sistemlerin yerine doğal gazlı ısıtma sistemleri getirerek bir ilerleme dönemi yaşamıştır. Yeni doğal gaz boru hatlarının daha fazla kentsel alana ulaşması ile bu eğilim devam edecektir.

2004 yılı verilerine göre, Türkiye'nin toplam nihai enerji tüketimi 67.8 milyon TEP olmuştur. İnşaat sektörünün nihai enerji tüketimindeki payı 20.7 milyon TEP ile %31 olmuştur. "TS 825 Binalarda Isı İzolasyonu Standartları" ve "Binalarda Isı

İzolasyonu Yönetmeliği” uyarınca uygun izolasyon kriterlerine göre yapılan hesaplamalarda elde edilen rakamlar binalarda %30-50 arasında enerji tasarrufu potansiyeli sağlamaktadır. [12]

TS 825 Binalarda Isı İzolasyonu Standartlarına göre, ülkemiz dört ısı bölgesine ayrılmıştır; bu dört bölgede enerji ihtiyacı 50-150 kWh/m² azalmalıdır. Kış aylarında soğuk iklim koşullarından dolayı ülkenin önemli bir bölümünde ısınma ihtiyacı 36.4 (kWh/m²,a)’den fazladır.(Şekil 2.20)



Şekil . 2.20 Bölgelere göre bina ısınma ihtiyaçları, Birim: (kWh/m², a)
Kaynak: TSE, 2006

2.10 Katı Atık

2004 yılında, belediyeler tarafından toplanan toplam katı atık 25 mt olmuştur, 1994 yılında 17.8 mt olan değerle karşılaştırıldığında %41 oranında bir artışa karşılık gelmektedir.

2004 yılında, belediyelerden toplanan 25 mt katı atıktan %47,3’ü belediye çöplüklerinde, %28’i düzenli depolama alanlarında, %15,3’ü büyükşehir belediyeleri çöplüklerinde, %3,2’si başka bir belediyeye ait çöplüklerde, %1,7’si gömülerek, %1,4’ü kompostlaştırma tesislerinde bertaraf edilmiş ve %0,6’sı derelere ve göllere dökülmüştür. Belediyelerde katı atıkların %30’unun düzenli depolama alanlarında bertaraf edildiği sonucuna varılabilir.

Toplam belediye çöplerindeki artış eğilimine paralel olarak, yönetilen atıkların oranı son yıllarda, Tablo 2.12’de görüleceği gibi artmaktadır.

Tablo 2. 12 2001–2003 Yılları Arasında Belediye Katı Atık Göstergeleri

	2001	2002	2003
Ortalama Kişi Başı Katı Atık(kg/kişi-gün)	1.31	1.34	1.38
Depolama Alanı Sayısı	12	12	15
Kapasite (bin ton)	261,282	277,195	278,015
Bertaraf edilen katı atık miktarı(bin ton/yıl)	8,304	7,047	7,432
Kompostlaştırma Tesisi Sayısı	3	4	5
Kapasite (bin ton)	299	664	667
Bertaraf edilen katı atık miktarı(bin ton/yıl)	218	383	326
Yakma tesisi sayısı	3	3	3
Kapasite (bin ton)	43.9	43.9	44

Kaynak: TÜİK, 2005

2004 yılında üretim sanayine ilişkin verilere göre, yıllık olarak 119 mt zararlı atık üretilmiş, bunların %6’sı (71,000 ton) geri dönüştürülmüş, %21’i (248,000 ton) satılmış ya da verilmiş, %73’ü (877,000 ton) bertaraf edilmiştir.

2.11 Tarım

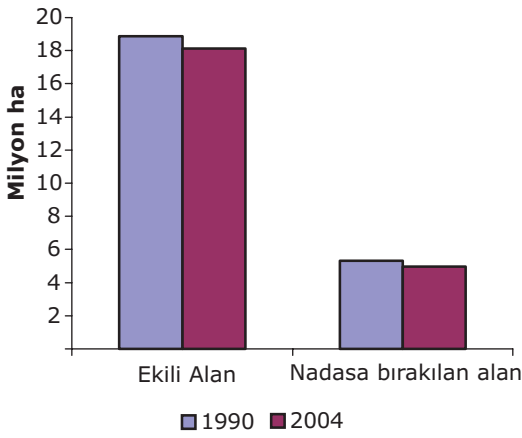
Türkiye’de tarım alanı¹⁰ yaklaşık 27 milyon hektar olup, ülkemiz toplam yüzölçümünün %35’idir. Ancak, 2004 yılı itibariyle toplam ekili alan 18 milyon hektardır (Şekil 2.21). [15]

1970’lerin ortalarında halen bir tarım ekonomisi olmakla birlikte, 1980’de yaşanan dönüşüm ile Türk ekonomisi tarımsal faaliyetlerin payında bir artış ile karşı karşıya kalmıştır. Tarımsal ekonominin sektörel GSYİH oranı 1980’de %24’den 2005 yılında %12’nin altına düşmüştür. Buna paralel olarak, tarım sektöründeki istihdamın ekonomik olarak aktif olan toplam nüfusa oranı 1990’da %53,6’dan 2000 yılında %48’e düşmüştür.

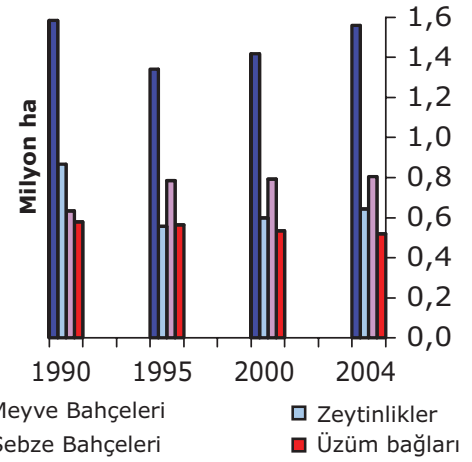
1990’dan bu yana büyükbaş hayvanların sayısı %13,4, koyun ve keçi %38,3 oranında azalmış, diğer yandan kümes hayvanları %66,2 oranında artmıştır. Deve, at, eşek, katır ve domuzlar da eklenecek olursa, toplam çiftlik hayvanı sayıları 1990’dan bu yana %106 artmıştır. 2004 yılında çiftlik hayvanı sayısı 345 milyondur.

Ekin üretimi değeri 2004 yılında 22,5 milyar avro olmuş ve tarımsal üretimin geri kalanı 6,5 milyar avro ile hayvan ürünleri ile paylaşılmıştır. %77’lik pay ile ekinlerden elde edilen üretim ekilebilir ürünler, sebzeler ve meyveler olarak çeşitlilik göstermiştir.

Buğday, şeker pancarı, arpa, patates ve mısırın başı çektiği toplam tarla ekin üretimi 2000 yılından bu yana toplam %6 artış göstermiştir.



Şekil. 2.21 Nadasa bırakılmış ve ekili alanlar
Kaynak:TÜİK2006



Şekil. 2.22 Diğer Tarımsal Alanlar
Kaynak: TÜİK, 2006

2004 yılında, tarım sektöründe başlıca ihracat ürünleri arasında toplam üretim değeri 2,381 milyon avro olan fındık, tütün, kuru üzüm, kayısı, buğday unu, domates ve kiraz yer alırken başlıca ithalat ürünleri 2,565 milyon avro değerinde pamuk, koyun ve kuzu derisi, yün, buğday, hurma yapısı, mısır ve tütün olmuştur. [15]

2.12 Turizm

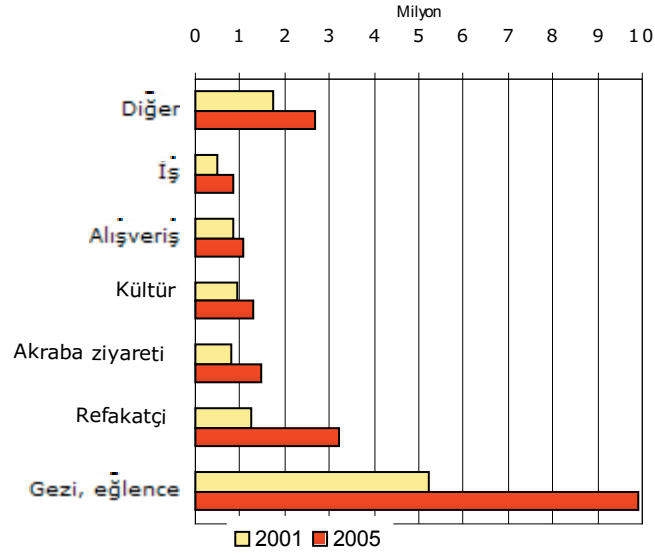
Üç tarafı denizlerle çevrili, önemli bir coğrafi bölgede yer alan bir ülke olan Türkiye, tarih boyunca pek çok büyük medeniyetin beşiği olmuştur. Ülkede 9 dünya mirası bulunmakta ve Dünya Mirası Listesine geçici olarak kaydedilmiş 18 değer bulunmaktadır¹¹.

8.333 km’lik kıyı çizgisi ile Avrupa’da en uzun kıyılara sahip ülkelerden biri olan Türkiye, pek çok avantaja sahiptir ve turizm başlıca döviz kaynağıdır. Türkiye tüm dünyada en fazla turist ağırlayan ülkeler listesinde, turist sayısı bakımından 12. ve turizm gelirleri bakımından 8. sıradadır. Turizm sektöründen elde edilen toplam gelir 2000 yılında 8 milyar Dolardan 2005 yılında 18,2 milyar Dolara çıkmıştır. [14]

Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından belgelenen, 2000 yılında 352,000 olan yatak kapasitesi 2005 yılında 450,000’e ulaşırken, belediyeler tarafından belgelenen, 350,000 olan yatak kapasitesi ise 400,000’e ulaşmıştır. 260,000 yataklık kapasite de inşaat halindedir. Sektörde aktif 4.825 turizm acentesi bulunmaktadır. İç turizm hacminin yıllık yaklaşık 20 milyon turist olduğu tahmin edilirken, sektörün istihdam kapasitesi 1 milyondur. [14]

¹⁰ Çayır ve meralar hariç

¹¹ Türkiye 16 Mart 1983’de Dünya Mirası Sözleşmesini kabul etmiştir ve gerekliliklerini yerine getirmektedir.



Şekil 2.23 Ziyaret nedenine göre yabancı ziyaretçiler
Kaynak: TÜİK 2006

Şekil 2.23’de verildiği gibi, yabancı ziyaretçi sayısı, ülkemizi seyahat, eğlence ve kültür amaçları ile ziyaret eden turist sayısına uygun olarak 2001-2005 yılları için yıldan yıla katlanmıştır [5]

2.13 Ormancılık

Türkiye ılıman iklim kuşağında biyolojik çeşitlilik bakımından en zengin ülkeler arasında değerlendirilmektedir. Bu zenginliklerin önemli bölümü orman alanlarında bulunmaktadır. Türkiye’nin kuzeyinde ılıman iklim karma yağmur ormanları, güneyinde Akdeniz orman ekosistemleri, Doğu ve Güneydoğu Anadolu’da özellikle meşe türlerinin yer aldığı kuru ve yarı kuru orman ekosistemleri ve kıyı bölgeler ile iç kesimler arasında geçiş bölgesi ormanı ekosistemlerini barındırır. Genellikle doğal olan Türkiye ormanları, ağaçlar dışında kalan bitki türleri, ağaç harici orman ürünleri ve fauna kaynakları açısından zengin biyolojik çeşitlilik değerlerine sahiptir. Ormanlar hem kentlerde yaşayan hem de kırsal alanda yaşayanlar için hayati öneme sahiptir.

2004 yılında Türkiye’de orman alanı yaklaşık 21.2 milyon hektardır. Türkiye’de orman kaynaklarına ilişkin rakamlar aşağıdaki tablolarda yer almaktadır:

Tablo 2.13 2004 sonu itibarıyla Türkiye orman envanter sonuçları

Ağaç Türleri	Yüksek Ormanlar m ³			Baltalıklar m ³			TOPLAM m ³		
	Normal ¹	Bozulmuş ²	Toplam	Normal	Bozulmuş	Toplam	Normal	Bozulmuş	Toplam
Kozalaklı	7,083	5,689	12,772				7,083	5,689	12,772
YaprakDöken	1,857	0,810	2,667	1,681	4,068	5,749	3,538	4,878	8,416
Toplam	8,940	6,499	15,439	1,681	4,068	5,749	10,621	10,567	21,188

Yüzölçümleri (*1,000,000)

Tablo 2.14 Büyüyen Stok

Ağaç Türleri	Yüksek Ormanlar m ³			Baltalıklar m ³			TOPLAM m ³		
	Normal ¹	Bozulmuş ²	Toplam	Normal	Bozulmuş	Toplam	Normal	Bozulmuş	Toplam
Kozalaklı	818,556	51,070	869,626				818,556	51,070	869,626
YaprakDöken	310,014	14,367	324,381	70,464	23,654	94,118	380,478	38,021	418,499
Toplam	1,128,570	65,437	1,194,007	70,464	23,654	94,118	1,199,034	89,091	1,288,125

Yüzölçümleri (*1,000,000)

Tablo 2.15 Yıllık miktar artışı

Ağaç Türleri	Yüksek Ormanlar m ³			Baltalıklar m ³			TOPLAM m ³		
	Normal ¹	Bozulmuş ²	Toplam	Normal	Bozulmuş	Toplam	Normal	Bozulmuş	Toplam
Kozalaklı	22,235	1,165	23,400	-	-	-	22,235	1,165	23,400
YaprakDöken	7,674	0,353	8,027	3,926	0,929	4,855	11,600	1,282	12,882
Toplam	29,909	1,518	31,427	3,926	0,929	4,855	33,835	2,447	36,282

Yüzölçümleri (*1,000,000)

Kaynak: Orman Genel Müdürlüğü

- 1) Tepe kapatma 0.11 – 1.00 arası
- 2) Tepe kapatma 0.01 – 0.10 arası
- 3) Ster değerlerin metre küpe (m³) çevrilmesinde 0.75 katsayı kullanılmıştır.

Kızılçam, karaçam ve sarıçam, köknar, doğu ladini, sedir gibi ağaçların 4 türü gibi diğer kozalaklı ağaçlar arasında en önemli kozalaklı türlerdir. Bu üç çam türü toplam büyüyen stok içerisinde %80'in üzerinde bir orana sahiptir. İhlamur, karaağaç, kızılğaç, kestane türleri gibi yaprak döken ağaç türlerinin toplam miktarı içerisinde doğu kayını ve meşe %80 oranındadır.

Türkiye'de ormanların %99'u devlete aittir. Toplam orman alanlarının 4.1 milyon hektarı (%19), milli parklar, koruma alanları ve diğer koruma ormanlarından oluşan yönetilmeyen ormanlardır. Geri kalanı, 17.1 milyon hektar alanı kaplamakta olup, ticari ormanlardır.

2.14 Diğer Koşullar: Türkiye'nin Özel Koşulları

Türkiye'nin BMİDÇS sürecine ilişkin konumu, Türkiye tarafından kabul edilen taahhütlerin eşitlik ve adalet temeline dayandırılması, ilgili tarafların "farklı sorumlulukları" ve "bireysel koşullarının" hakkında dikkate alınması şeklinde özetlenebilir.

Türkiye 2001 yılında Marakeş'te gerçekleşen 7. Taraflar Konferansında (COP7) önemli bir karar almıştır. Bu karar, Türkiye'nin Sözleşmenin Ek II listesinde yer alan isminin silinmesi ve Türkiye'nin taraf olduktan sonra, Sözleşmenin Ek I listesinden yer alan diğer taraflardan farklı bir durumda ele alınmasına neden olan özel koşullarının tanınmasına davet edilmesidir.

Temel ekonomik göstergeler bazında Türkiye'nin sanayileşme seviyesi henüz OECD ülkelerinin büyük çoğunluğunun ulaştığı seviye ile karşılaştırılabilir değildir. Bu durum, Ek I listesinde yer alan ülkeler için belirlenmiş olan diğer ilave yükümlülükleri bakımından Türkiye'nin özel koşullarının dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Türkiye OECD ülkeleri arasında fosil yakıt bazlı en düşük kişi başı CO₂ emisyonlarına sahiptir. 2003 yılında, emisyonlar; OECD ortalaması 11.1 ton, dünya ortalaması 4.0 ton ve AB 25 ortalaması 9.0 ton, Türkiye ortalaması ise 3.3 ton'dur.

Türkiye’de enerji sektörü, gelişme talebine uygun olarak hızla büyümektedir. Türkiye birincil enerjide yıllık %3-4 ve elektrikte yıllık %7-8 talep büyüme oranı ile karşı karşıyadır. Ekonomideki büyüme ve yükselen yaşam standartları talep büyümesini ve elektrik ve gaz sektörlerinin farklı kollarında yatırım ihtiyacını teşvik etmeye devam edecektir.

Türkiye’de elektrik sektöründe mevcut kurulu kapasite 38 GW’ dır. Tahminler artan talebin yeterli rezerv kapasitesi ile karşılanabilmesi için 2020 yılına kadar 55 GW ilave kapasiteye ihtiyaç olacağını göstermektedir. Bu kapasite ihtiyacı, geri kalan yurt içi linyit ve hidrolik potansiyelinin önemli üretim ve çevre yatırımları ile birlikte kullanılmasını gerektirmektedir.

Yüksek tüketim rakamları, hızlı talep artışı ve Türkiye’de enerji sektörü için gerekli önemli yatırım miktarları, Türkiye’nin BMİDÇS içerisinde özel taleplerini dikkate alan çözümlerin formüle edilmesini gerektirmektedir.

Türkiye 2004 yılında birincil enerji arzının %12,3’ünü yenilenebilir kaynaklar kullanarak üretmeyi başarmıştır. Yine de, yurt içi kaynakların talebi karşılamak için yetersiz olması nedeniyle, ülke %72’ye varan yüksek ithalat bağımlılığı oranı ile bir net enerji ithalatçısı olma durumundadır.

Sonuç olarak yurt içi kaynakların optimum kullanımı ulusal enerji politikamızın başlıca unsurlarından birini oluşturmaktadır. Türkiye yurt içi kömür kaynaklarının optimum kullanımına büyük önem vermekte olup, kullanımı önemli miktarlarda mali kaynak gerektiren yeni ve temiz kömür teknolojileri transferinin kullanımını dikkate almaktadır.

Türkiye’de sera gazı emisyonu azaltım seviyesi, ülkemizin küresel ekonomide rekabet etmesi için gerekli olan gelişme seviyesine paralel olmalı, ancak aynı zamanda küresel ısınmanın azaltılması için gerekli yükümlülükleri dikkate almalıdır. Bu nedenle, teklif edilen ve kabul edilen yükümlülükler, Türkiye’nin mevcut ve gelecekteki koşullarını yansıtırken ülkemizin uzun vadeli gelişimini tehlikeye atmamalıdır.

AB’de ve özellikle OECD’de ekonomik ve sosyal farklılıkların ortadan kaldırılması politikaları; ülkeler, bölgeler ve alt bölgeler arasında gelişim farklılıklarının en aza indirilmesi amacıyla uygulamaya konmuştur. Türkiye, sahip olduğu stratejik coğrafi konumu ile bölgeye, dünya barışının geliştirilmesine ve bölgede ekonomik, sosyal, siyasi ve kültürel etkileşimin artırılması yoluyla refaha katkıda bulunma potansiyeline sahiptir.

21. yüzyılın başında, kıtalararası ulaşım ağının kurulması, doğal kaynaklar, tarihsel değerler ve turistik potansiyel Türkiye’ye sosyal dönüşümünde destek olmuştur ve olmaya devam etmektedir. Türkiye Doğu-Batı ve Kuzey – Güney ekseninde bölgesel/ uluslararası taşımacılık açısından bir geçiş ülkesidir. “Doğu-Batı Enerji Koridoru Kavramı” bazında uluslararası petrol ve gaz temin projeleri bakımından önemli bir ilerleme kaydedilmiş, Türkiye Hazar ve Orta Doğu bölgelerindeki hidrokarbonların Batı pazarlarına nakledilmesindeki önemini ortaya koymuştur.

Türkiye’nin çevre ve iklimle ilişkin “Özel” durumu aşağıda özetlenmiştir.

- Türkiye Akdeniz, Karadeniz ve Ege Denizi ile kuşatılan ve sanayinin %70’i kıyı bölgelerinde bulunan, AB ülkeleri arasında 8,333 km’lik en uzun kıyı şeridi ile ekonomik, jeo-politik konumu ve ekoloji bakımından küresel bir öneme sahiptir.
- Ülkemiz ormanlarının karbon tutma yoluyla iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini önleme konusunda potansiyeli yüksektir. 10.6 milyon hektarlık bozulmuş ormanların iklim yapısı, yakın gelecekte büyük bir karbon depolanması potansiyeli yaratacak, sürdürülebilir orman yönetimi gerekliliklerinin yerine getirilmesi ile fırsatlarla dolu bir hale dönüşebilir. Türkiye’nin 21.2 milyon hektar orman alanı (ülke yüzölçümünün %27’si) ve geniş tarım alanlarının yanı sıra doğal bozulmaya karşı koruyucu önlemleri devreye alan sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi yoluyla daha da güçlendirilebilecek ve geliştirilebilecek, çeşitlilik gösteren diğer ekosistemleri bulunmaktadır.
- Bağımsız Devletler Topluluğu hariç olmak üzere, Orta Doğu ve Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında zengin sulak alanlara sahiptir. Türkiye’nin 783,562 km²’lik bir alanını kaplayan, yapay göller dahil olmak üzere sulak alanlar, su kuşları ve suda yaşayan türler için hayati habitat oluşturmaktadır. Türkiye’de 200 sulak alandan 58’i “uluslararası öneme sahip” olarak sınıflandırılmıştır.
- Türkiye ayrıca biyolojik çeşitlilik bakımından da önemli bir rol oynamaktadır. 3000’i endemik olmak üzere, 9000 bitki türü mevcuttur. Endemik türler bakımından Türkiye’nin en zengin bölgesi 631 türe ev sahipliği yapan Akdeniz Bölgesidir. Fauna için de benzer bir sonuç söylenebilir. Daha spesifik olarak ifade etmek gerekirse, Avrupa kıtasında sırasıyla 500 ve 125 kuş ve sürüngen türü mevcutken, Anadolu sırasıyla 413 ve 93 kuş ve sürüngen türüne ev sahipliği yapmaktadır.
- Türkiye Afrika, Avrupa ve Asya arasında kültürel ve doğal bir köprüdür. Anadolu tarihi boyunca çok sayıda medeniyet görmüştür. Benzersiz konumundan dolayı Türkiye çok sayıda göç almış, bunların çoğu bölgede yerleşik oldukları süre boyunca kültürel miraslarının silinmez izlerini bırakmışlardır. Türkiye dünya adına, bu doğal ve kültürel varlıkların korunmasının ekonomik ve etik yükünü üstlenmektedir.

- Tarım Türkiye’de önemli bir ekonomik ve sosyal sektördür ve özel ilgi gerektirmektedir ayrıca çalışmalar bu sektörün iklim değişikliğine karşı en hassas sektör olduğunu göstermiştir. Türkiye, sözleşmeyi imzalayarak, sözleşmede belirlenen hedeflerin yerine getirilmesi için gerekli adımları atmaya hazırdır. Ancak bu katkının ülkenin sürdürülebilir gelişme hedefleri ile de paralel olması beklenmektedir. Bu tez, Türkiye’nin BMİDÇS’ne yönelik Birinci Ulusal Bildirimi’nin hazırlanması sırasında gerçekleştirilen, iklim boyutunu da içeren bir makro ekonomik analiz ile de kanıtlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin toplu CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik olası ulusal hedefinin bir parçası olarak, Türkiye’de teknolojinin gelişimini ve yaygınlaştırılmasını hızlandırmak üzere geliştirilmiş geniş, piyasaya yönelik teşvikleri içeren potansiyel önlemlere ışık tutmaktır. Bu çerçevede, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma prensiplerini, ulusal gelişim planlarına dahil etmesi ve hem makro ekonomik hem de sektörel düzeylerde çevre politikası hedeflerinin uygulamaya konmasını sağlayacak analitik bir girişimdir. Bu bağlamda, hem emtia piyasaları hem de faktör piyasaları üzerinde çevresel ve makroekonomik politika etkileşimi konularının; çeşitli politikaların çevre ve azaltım üzerindeki etkilerinin ele alınması ve çeşitli çevre politikası tasarım alternatiflerinin yanı sıra bunların büyüme, gelir dağılımı, sosyal refah ve ekonomik verimlilik açısından olası sonuçlarının araştırılması amacıyla, Türkiye için dinamik, çok sektörlü bir makroekonomik model oluşturulmuştur. Uygulamaya konan model hesaplanabilir genel denge paradigması geleneğine sahip olup, burada, ekonominin üretim – gelir yaratma – tüketim – ve tasarruf – yatırım kararları bir Pazar dengesi ortamında tasvir edilir. Ekonomik ajanların optimize edilmesi hükümetin çeşitli vergi/ sübvansiyon politikalarının etkisi altındaki çeşitli fiyat sinyallerine tepki verecek şekilde modellenmiştir.

Bu nedenle, sera gazı emisyon miktarı sadece gelişmiş Ek I ülkeleri ile değil, Ek I’de yer almayan gelişmekte olan ülkeler ile de karşılaştırılması adil olacaktır.

Ayrıca, çok sayıda doğal ve tarihi varlığın korunması yükü Türkiye’nin imkânlarını aşmaktadır ve bu yükün dünyanın diğer ülkeleriyle paylaşılması gereklidir.

Referanslar

- [1] Türkiye’nin AB üyelik sürecinde uyumlaşan müktesebat (2001),
- [2] Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA -2006), Ülke Strateji Raporu, Türkiye
- [3] Çevre ve Orman Bakanlığı (2006), AB Katılımına Yönelik Entegre Ulusal Çevre Stratejisi (UCES).
- [4] Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Çevre ve Orman Bakanlığı (2005), GEF Türkiye’nin Birinci Ulusal Bildirimi’nin Hazırlanması için Küresel Çevre Fonu
- [5] TÜİK (2005), Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- [6] Türkiye Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (2006), I.Ulusal Bildirim için iklim değişikliği etkileri araştırma grubu, grup raporu Ankara.
- [7] KOÇMAN, A. (1993), Türkiye’nin İklimi, Ege Üniversitesi, İzmir
- [8] Baslar, K.(2001), Uluslararası Çevre Kanunu, Ankara.
- [9] Yeldan A.Voyvoda E.,Telli C. (2006), Ekonomik Değerlendirmeler.
- [10] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2006), Enerji Senaryoları, Ankara.
- [11] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2006), I.Ulusal Bildirim Grup Raporu,Ankara.
- [12] EIE (2006), I.Ulusal Bildirim Grup Raporu, Ankara.
- [13] Gercek, H. (2006), Ulaştırma Sektöründe Rehabilitasyon Projesi.
- [14] DPT(2006), 9.Yedi Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013).
- [15] Tarım ve Köyisleri Bakanlığı (2006), AB Tarama Sureci, Tarım Politikası.
- [16] Çevre ve Orman Bakanlığı (2006), I.Ulusal Bildirim için Araştırma ve Geliştirme Grubu Raporu, Ankara.
- [17] Ulaştırma Bakanlığı (2006), I.Ulusal Bildirim için 2.Grup Raporu, Ankara.
- [18] Ulaştırma Bakanlığı (2006), I.Ulusal Bildirim için 3.Grup Raporu, Ankara.

İlgili Diğer Yayınlar

- DİE. (1994) İstatistiklerle Türkiye, Mülga DİE, Ankara.
- GDPI (1988), General Directorate of Press and Information (GDPI) of the Prime Ministry of the Republic of Turkey. Translated and edited in English by Fehim, T., Ankara.
- İklim Değişikliği Ulusal Raporu Mülga Çevre Bakanlığı (1998),Ankara.
- Dünya Kaynakları Enstitüsü (1992-1993), Raporu, Oxford Üniversitesi yayını, New York.



BÖLÜM 3

SERA GAZI EMİSYONLARI VE YUTAK ALANLAR ENVANTERİ

- 3.1 Özet
- 3.2 Sera Gazı Emisyon Envanteri için Ulusal Sistem Teşkilat Yapısı
- 3.3 Emisyonların Değerlendirmesi

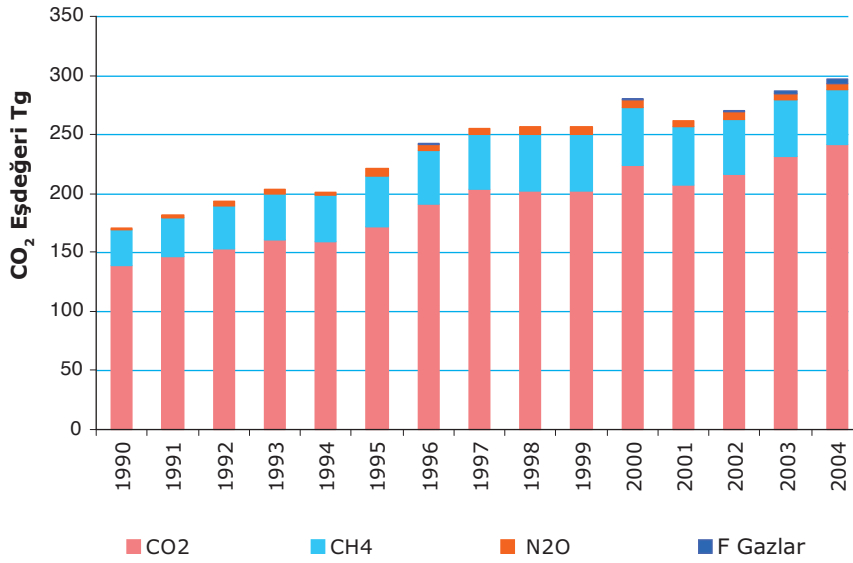
3. SERA GAZI EMİSYON VE YUTAK ALANLAR EVNVANTERİ

3. Sera Gazı Emisyonları Ve Yutak Alanlar Envanteri

Bu bölümde 1990-2004 yılları arası sera gazı emisyonları (SGE) envanteri sonuçları verilmiştir. Türkiye'nin sera gazı emisyon envanteri ile ilgili daha detaylı bilgiye Ek 4'teki Emisyon eğilimlerinden ulaşılabilir.

3.1 Özet

Türkiye'nin arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (LUCF) dışındaki toplam sera gazı emisyonu 1990-2004 yılları arasında 170.1 Tg'den 296.6 Tg CO₂ eq'ye yükselmiştir. (Şekil 3.1)



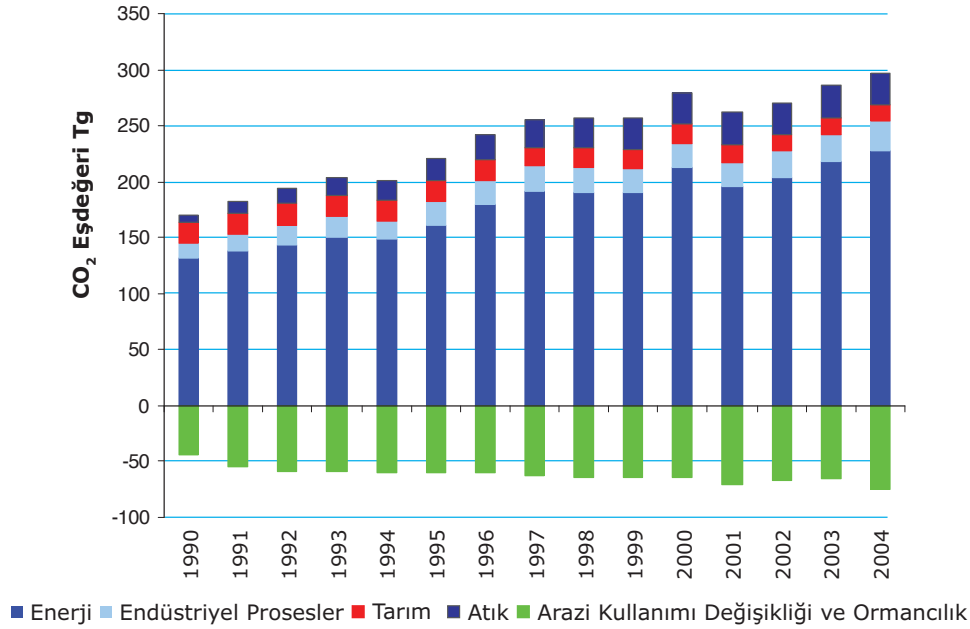
Şekil 3.1 1990–2004 Yılları Arasında Toplam Sera Gazı Emisyonları

Kaynak; TÜİK,2006

Bu dönem içerisinde enerji sektöründeki sera gazı emisyonları 132.1 Tg'den 227.4 Tg CO₂ eq'ye yükselmiş ve bu sektör %76.7 ile bu anlamda en büyük paya sahip olmuştur. Bu sektörü, atık bertarafı ve sanayi sektörü sırasıyla %9.3 ve %8.9'luk oranlarla takip etmektedir (Şekil 3.2) .

Türkiye'de 1990'ların ortasından sonra meydana gelen nüfus artışı ve sanayileşme sonucu 1990-2004 yılları arasında sera gazı emisyonları sürekli artmıştır. Ancak, bu dönem içerisinde toplam sera gazı emisyonları içerisinde (LUCF hariç) enerji sektörü kaynaklı emisyonların kişi başına oranı %77.7'den %76.7'ye düşmüştür¹. Bu düşüşün nedenleri arasında sayılabilecek değişimler; i) elektrik üretiminde ve konutların ısıtılmasında kömür kullanımından doğal gazla geçilmesi, ii) alternatif yakıt kaynaklarının kullanılmaya başlanması ve iii) ulaştırma sektöründe gelişen yeni motor teknolojileri ve havayı kirleten eski arabaların trafikten çekilmesidir.

¹ Oransal tahminler Ülke CRF Verilerine dayanmaktadır.



Şekil 3.2 Sera Gazı Emisyonları ve Tutulumlarının 1990-2004 Yılları Arasında Sektörlere Göre Dağılımı
Kaynak: TÜİK, 2006

Sözleşmenin Ek-I'inde yer alan ülkelerden biri olarak Türkiye'de 2003 yılında kişi başına düşen CO₂ emisyon miktarı 3.3 ton olmuştur. Türkiye, 2003'teki verilere göre, OECD ülkeleri, 15 AB ülkesi ve dünya ortalaması olan sırasıyla 11.1, 9.0 ve 4.0 tonluk CO₂ miktarlarının altında bir sırada yer almıştır (Tablo 3.1) .

Tablo 3.1 Türkiye ve BMİDÇS'ye taraf olan diğer ülkeler için SG ve CO₂ Emisyon Göstergeleri (2003)

	CO2 Emisyonları Yutak alanlar hariç (Tg)	Kişi başına düşen CO2 Emisyonları Yutak alanlar hariç (ton)	SGE Yutak alanlar hariç (Tg)	Kişi başına düşen SGE Yutak alanlar hariç (ton)
EU-15 ^[1]	3,447	9.0	4,180	10.9
EU-25 ^[1]	4,064	9.0	4,925	11.0
OECD ^[2]	12,780	11.1	NA	NA
Ek-I Ülkeleri ^[3]	14,289	12.2	17,288	14.7
EIT dışı ² ortaklar ^[3]	11,633	13.4	13,855	16.0
Dünya ^[4]	24,983	4.0	NA	NA
Türkiye ^[5]	231,0	3.3	286.3	4.1

Kaynak: ^[1] Emisyon verileri: EEA Report No:8/2005 (AÇA Raporu), Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2005 (2005 Avrupa Sera Gazı Emisyon Trendleri ve Tahminleri), Nüfus Verileri: EUROSTAT

^[2] 2003 OECD Fact-book (OECD dosyaları)

^[3] UNFCCC Key GHG Data (UNFCCC Kilit SG verileri): GHG Emissions Data for 1990-2003 (1990-2003 için SG Emisyon Verileri)

^[4] Emisyon verileri: OECD Statistics 2006 (OECD İstatistikleri 2006), Nüfus Verileri: UNFPA (BM Nüfus Fonu) (2006)

^[5] SG Verileri: Türkiye'nin BMİDÇS'ne Ocak 2007'de sunduğu İlk SGE Envanteri, Nüfus verileri: TÜİK (2006)

3.2 Sera Gazı Emisyon Envanteri için Ulusal Sistem

Türkiye, BMİDÇS'nin kabulünden beri taraflar toplantısına istekli bir şekilde gözlemci olarak katılmıştır. Aralık 1997'de Kyoto'da yapılan Üçüncü Taraflar Toplantısında, "Türkiye ve Sera Gazı Emisyonları"nın³ resmi bir toplantı belgesi olarak sunulmuştur^[1].

Türkiye, BMİDÇS'ne 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olmuş ve Sözleşmedeki Madde 4 (1-a) ve Madde 12 uyarınca Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanterini hazırlamayı ve yıllık olarak güncellemeyi taahhüt etmiştir. Bu nedenle Türkiye, ilk sera gazı emisyon envanterini hazırlarken ulusal anlamda büyük çabalar sarf etmiştir.

² PEGSÜ dışı

³ Türkiye ve Sera Gazı Emisyonları, FCCC/CP/1997/MISC.3

Ulusal Sera Gazı Envanterleri için 1996 yılında yayımlanan IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Kılavuz İlkelerinin Revize Edilmiş Hali (1997), IPCC İyi Uygulamalar Kılavuz İlkeleri, Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde Belirsizlik Analizi (2000) ve LULUCF (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık) için IPCC İyi Uygulamalar Kılavuz İlkeleri (2000 ve 2003) doğrultusunda hazırlanan ilk ulusal sera gazı emisyon envanterimiz Nisan 2006'da BMİDÇS'ye sunulmuş ve Ocak 2007'de revize edilerek yayımlanmıştır. Bu bölümdeki tüm veriler Ocak 2007'de sunulan sera gazı emisyon envanteri ile tutarlıdır.

Emisyon tahminleri karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitroz oksit (N₂O) için 1990-2004 yılları arasında hesaplanmıştır. Hidroflorokarbonlar⁴ (HFC) için 2000 yılı, Kükürt heksaflorit (SF₆) için ise 1996 yılı seçilmiştir. PFC (perflorokarbonlar) kaynaklı emisyonların toplam emisyonlar içindeki oranı düşük olduğu ve yeterince veri olmadığı için bunlarla ilgili herhangi bir tahmin yapılmamıştır. PFCler ve HFC sınıfına giren diğer kaynaklar için emisyonların belirlenmesi ve faaliyet verilerinin hazırlanması, sonraki envanterler için devam eden çalışmalar arasında yer almaktadır.

Teşkilat Yapısı

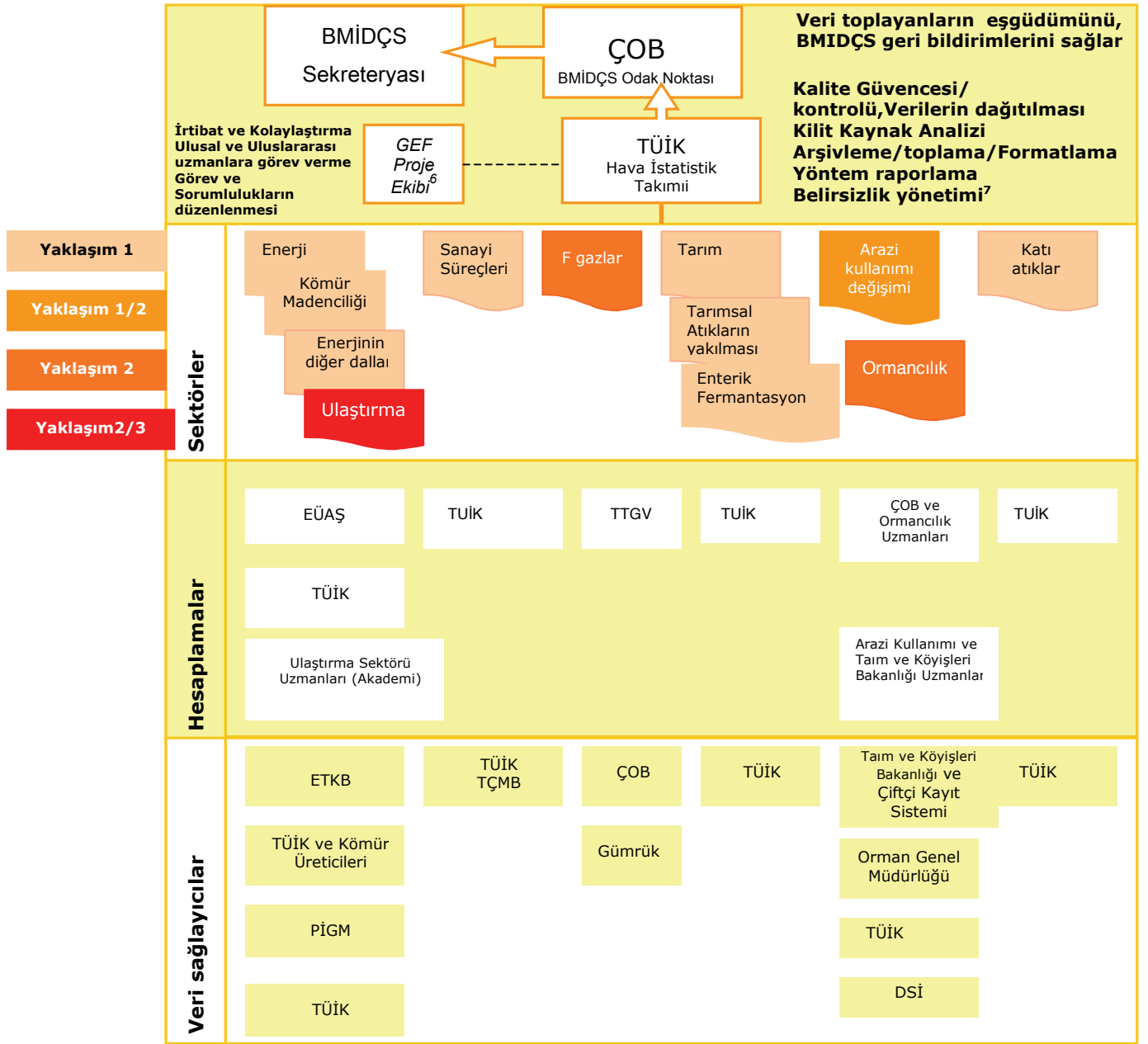
Sera gazı emisyon envanteri çalışmaları mülga Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından 1997 yılında başlatılmıştır. Ulusal envanter hazırlıklarının ilk aşamasında tahminler enerji, sanayi sektörü, kömür madenciliği, tarım, hayvancılık ve katı atıklarla sınırlıydı. Uluslararası uzmanların (BMİDÇS), Avrupa Çevre Ajansı'nın (AÇA) ve UNDP-NCSP'nin yardımı ve çeşitli envanter eğitim faaliyetleri ile ulusal sera gazı emisyon envanter sisteminde, hazırlayıcıların uzmanlık düzeyinde ve kurumsal kapasitelerinde başarılı bir ilerleme sağlanmıştır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ülkemizde ulusal sera gazı emisyon envanterinin toplanması ve güncellenmesinden sorumlu kuruluştur. Daha önce Devlet İstatistik Enstitüsü olarak adlandırılan bu kurum 10 Kasım 2005 tarihinde İstatistik Kanunu⁵ dahilinde yeniden yapılandırılmıştır ve faaliyetlerine TÜİK adı altında devam etmektedir. Avrupa Birliği İstatistik Ofisi ile uyumlu alt birimler de dahil olmak üzere her anlamda yeniden organize edilmiş olan TÜİK, sera gazı emisyon envanter faaliyetlerini Çevresel İstatistik Grubunun bir kolu olarak faaliyet gösteren Hava İstatistik Takımı ile eşgüdüm içerisinde yürütmektedir.

Enerji sektörü ile ilgili tahminler genel olarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan Enerji Denge Tablolarına dayanmaktadır. Diğer sektörlerle ilgili tahminler ise Şekil 3.3'te gösterilen teşkilat şemasında yer alan farklı kurum ve kuruluşlarca sağlanmıştır.

4 2000 yılı seçimi HFC 134a'nın Montreal Protokolü dahilinde Ozon Tabakasını İnceltten Maddelerin değiştirilmesi programı doğrultusunda sanayiye dahil edilmesi sonucu gerçekleştirilmiştir.

5 18 Kasım 2005 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 5429 Sayılı İstatistik Kanunu



Şekil. 3.3 İlk SGE Envanteri Hazırlığında Sera Gazı Emisyon Envanter Sistemi Organizasyonu

3.3 Emisyonların Değerlendirmesi

3.3.1 Toplam Emisyonlar

Türkiye'nin 2004 yılındaki toplam sera gazı emisyonlarının en büyük kısmını %81,5'lik oranla CO₂ ve %15,6'lık bir pay ile CH₄ oluşturmuştur. Toplam emisyon değerleri içerisinde bunları izleyen diğer gazlar ise %1,9 ile N₂O ve %1 ile F-Gazlar olarak sıralanmaktadır. 1990-2004 dönemi için toplam SGE dağılımı ve net SGE değerleri sektörlere göre dağılımı Tablo 3.2 ve 3.3'te sunulmuştur.

⁶ Proje Ekibi temelinde, GEF FNC Proje ekibinin desteği sağlanmıştır.

⁷ Tarımsal atıkların yakılması 2005'te yürürlüğe giren zorunlu Yönetmelik ile yasaklanmıştır.

Tablo 3.2 Türkiye’de 1990-2004 dönemi için toplam SGE dağılımı, CO₂ eq (Gg)

Gaz	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CO ₂	139594	146545	152932	160908	159104	171854	190668	203723	202713	201712	223806	207379	216433	230987	241884
CH ₄	29207	33173	36664	38979	39187	42539	44985	46445	47706	48826	49269	48703	46875	47757	46290
N ₂ O	1264	2249	4046	4099	2188	6330	6071	4738	5558	5725	5752	4839	5417	5255	5498
F- Gazlar	0	0	0	0	0	0	374	611	660	517	1141	1180	1896	2286	2933
TOPLAM	170065	181967	193642	203986	200479	220722	242098	255517	256637	256779	279969	262101	270620	286286	296605

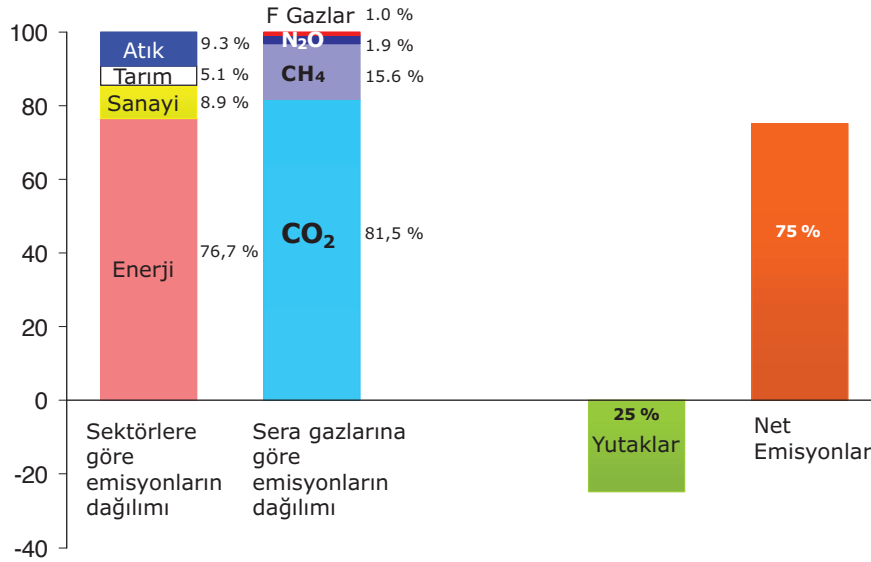
Kaynak:TÜİK,2006

Tablo 3.3 Türkiye’de 1990-2004 dönemi için net SG emisyon değerlerinin sektöre göre dağılımı, CO₂ eq (Gg)

SEKTÖR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Enerji	132128	137956	144268	150776	148624	160788	178960	191389	190621	190614	212546	196020	204018	218004	227430
Sanayi	13070	15223	17231	18591	16930	21644	22453	22167	22621	21447	22232	21197	23420	24125	26448
Tarım	18473	19043	18843	18618	18315	17974	17984	16838	16704	16743	16135	15768	14771	14796	15178
Atık	6386	9742	13293	15995	16595	20314	22694	25119	26688	27972	29043	29113	28408	29357	27546
LUCF	-43531	-55233	-59211	-58478	-59522	-60088	-60130	-62594	-63810	-64538	-64521	-70176	-66078	-64822	-74073
Net Toplam	126527	126731	134424	145502	140941	160631	181961	192919	192824	192238	215435	191923	204540	221460	222529

Kaynak : TÜİK,2006

2004 yılında yutak alanlar tarafından tutulanlar da dahil olmak üzere sektörlere ve sera gazlarına göre emisyonların dağılımı Şekil 3.4’te verilmiştir.



Şekil. 3.4 2004 Türkiye SG Emisyonları ve Yutaklarının Değerlendirmesi (CO₂ eq)

Kaynak : TÜİK,2006

3.3.2 Karbon Dioksit (CO₂) Emisyonları

Türkiye’de 2004 yılında, CO₂ emisyonları büyük oranda, 222.3 Tg ile fosil yakıtların yakılmasıyla oluşmakta ve toplam CO₂ emisyonları içerisinde %92’lik bir paya sahiptir. CO₂ emisyonlarına en büyük katkı elektrik üretimidir. 74.1 Tg’lik emisyonun yutak alanlar tarafından yutulmasıyla birlikte, net CO₂ emisyonu 167.8 Tg olmuştur.

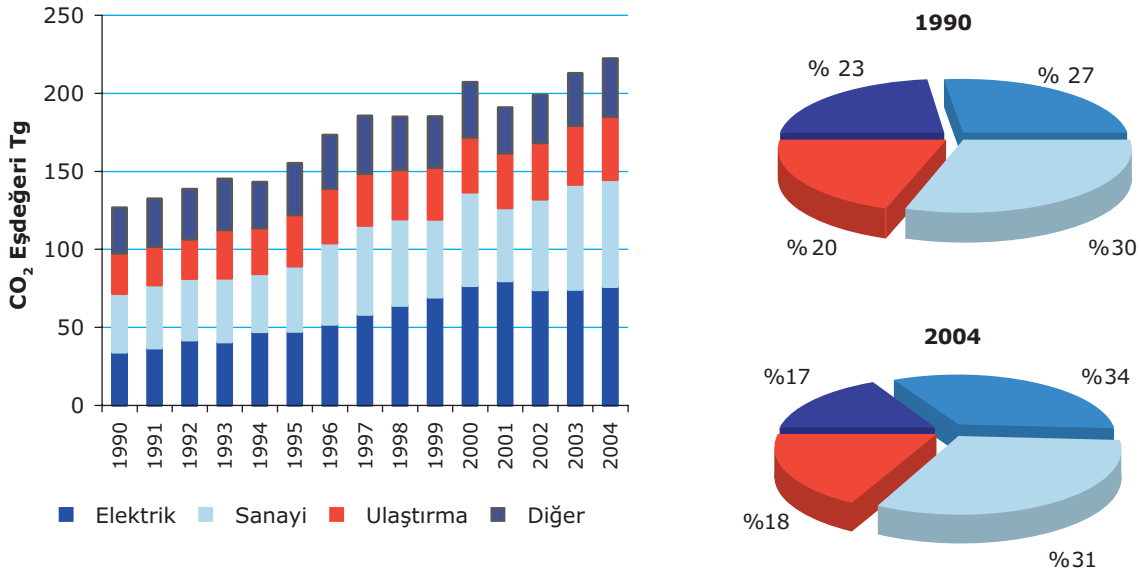
Enerji Sektörü

Enerji sektöründen kaynaklanan emisyonlar, şekil 3.5’te de görüldüğü gibi bazı yıllarda dalgalanmalar yaşanmakla birlikte, 1990–2004 yılları arasında devamlı bir artış göstermiştir. Bu dalgalanmalara sebep olan unsurlar arasında ekonomik krizler, hidrolik enerjiyi etkileyen iklimsel değişiklikler ve sektörden alınan yeni vergi ve sektörde alınan tedbirlerin etkileri sayılabilir. 1994, 1999 ve 2001 yıllarında yaşanan emisyon düşüşleri ekonomik krizlere bağlı iken, 2000 yılındaki artış, hidrolik enerjinin kurak iklim koşulları sebebiyle azalması sonucu, elektrik üretimi için termik santrallere olan talebin artmasına bağlıdır.

Türkiye’de 1990 ve 2004 yılları arasında enerji sektörü, %124 ile en yüksek emisyon artışının görüldüğü sektör olmuştur. İmalat sanayi (%82), ulaştırma (%55.9) ve diğer sektörler (%27.9) bu sektörü takip etmektedir. 2004’teki toplam CO₂ artışı 1990’a kıyasla %75.4 şeklinde gerçekleşmiştir.

Söz konusu dönemde elektrik üretimi ile ilgili olarak taş kömürü, linyit ve doğal gazın kullanılmasına bağlı olarak CO₂ emisyonları büyük bir artış göstermiştir. Ancak, linyit ve kömürün yerini doğal gazın almasıyla 1998’den sonraki dönemde emisyonlar düşme eğilimi göstermiştir. 2004 yılında linyit kullanılmasından kaynaklanan emisyonlar 25.4 Tg’lik değer ile toplam CO₂ emisyonlarının %11.41’ine tekabül etmekte iken taş kömürünün oranı ise sadece %4.36’dır.

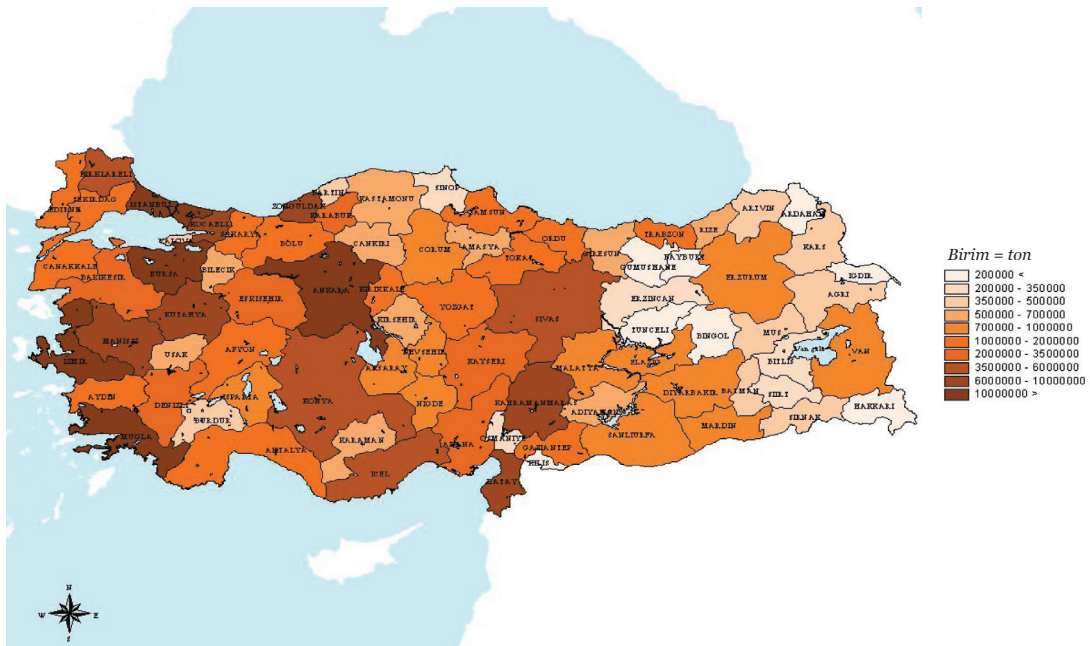
Sanayi ve elektrik üretimi kaynaklı emisyonlarındaki artışın aksine, toplam enerji sektöründen kaynaklanan emisyonlar içerisinde ulaştırma sektörünün oranı aynı dönem içerisinde %20’den %18’e gerilemiştir. (Şekil 3.5)



Şekil 3.5 Enerji Sektörü Kaynaklı toplam CO₂ Emisyonları

Kaynak : TÜİK,2006

Tüm bunlarla birlikte, Can A. (2006) tarafından yapılan çalışmaları yakıtlardan kaynaklanan CO₂ emisyonlarını doğrulamakta ve aşağıdaki harita bu emisyonların ilere göre dağılımını ve bu dağılımın SGE Envanteri sonuçlarıyla ne kadar uyumlu olduğunu göstermektedir.(Şekil 3.6)

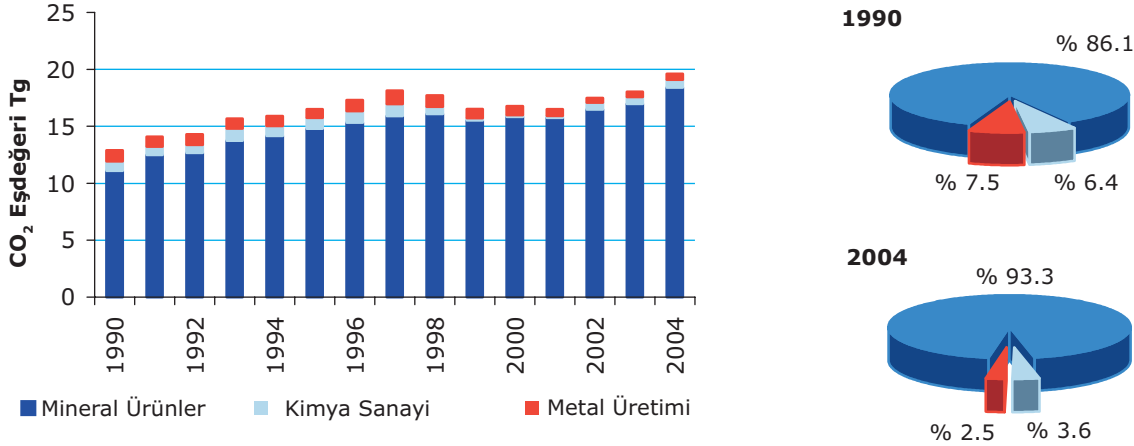


Şekil 3.6 2000 yılında Yakıt kullanımına bağlı CO₂ Emisyonlarının illere göre dağılımı

Kaynak: Can, A. (2006), Türkiye'nin Karbondioksit Probleminin Sayısal Model ile İncelenmesi, ODTÜ Ankara

Endüstriyel Prosesler

Endüstriyel proseslere bağlı CO₂ emisyonları 1990-2004 yılları arasında 12.9 Tg'den 19.6 Tg'ye yükselmiştir. 2004'te kaydedilen emisyonların %85'i madencilik ürünü sayılan çimento üretim faaliyetlerinden (büyük oranda klinker üretiminden) kaynaklanmıştır. Şekil 3.7'de 1990'dan beri artan eğilim gösterilmiştir. Çimento üretimi kaynaklı emisyonlar 2004'te 16.7 Tg şeklinde kaydedilmiştir.



Şekil 3.7 Endüstriyel proseslere bağlı CO₂ emisyonlarının sektöre göre dağılımı

Kaynak : TÜİK,2006

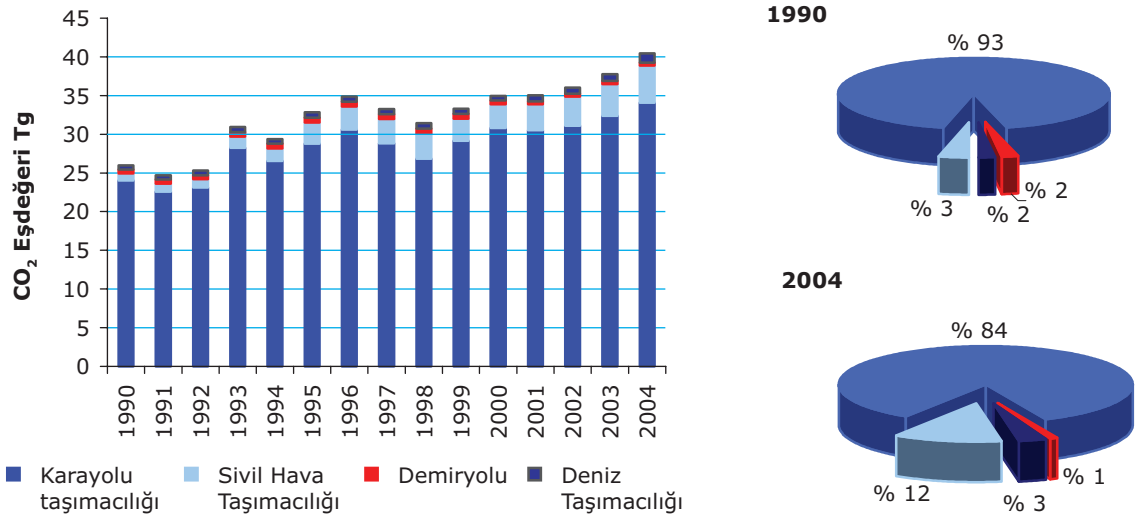
Ulaştırma Sektörü

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan toplam CO₂ emisyonu 1990-2004 yılları arasında (LUCF hariç) %55.8'lik bir artışla 26 Tg'den 40.5 Tg'ye yükselmiştir (Şekil 3.8). Bu değerler ulaştırma sektörü kaynaklı emisyonların 1990 yılında kişi başına 0.46 ton CO₂ olan oranını 2004 yılında 0.56 ton CO₂'ye çıkması anlamına gelmektedir. Ancak, bu sektördeki CO₂ emisyonları 2004 yılında, 1990 yılındaki 0.17 kg CO₂/\$'lık değerinden 0.14 kg CO₂/\$'a düşmüştür ve toplam CO₂ emisyonları içerisindeki değeri %15'ten %12'ye düşmüştür. Bu düşüş sektörün daha verimli enerji tüketimine yöneldiği anlamına gelmektedir. [3]

Bu verimliliğin arkasında yatan unsurlar arasında düşük karbon içeriği bulunan yakıtların kullanımı, dizel ve LPG'li yolcu taşıma araçlarının kullanımındaki artıştır. Türkiye'de dizel motorlu araçların kullanımı artmaktadır. Dizel motorlu araçlar muadili benzinli arabalardan daha verimlidir ve seyahat edilen birim başına ortaya çıkan CO₂ emisyon düzeyini düşürmektedir. Bu nedenle, yolcu araç filosunda dizel oranının artması, emisyonların azaltılmasına katkı sağlayacaktır. [3]

Ulaştırma sektöründe 2004 yılında ki karayolu taşımacılığına bağlı CO₂ emisyonlarının, toplam CO₂ emisyonları içindeki oranı %84 olmuştur. Sivil havacılık (%12), gemicilik (%3) ve demiryolu (%1) kaynaklı emisyonlar bu rakamı takip etmektedir. Karayolu taşımacılığı sektöründe yeni teknoloji ile üretilen motorlar ve alternatif yakıt kaynaklarının kullanılması sonucu tüketilen enerjinin daha etkin olması, araç başına km'de ortaya çıkan emisyonları düşürmüştür. 1990-2004 yılları arasında araç başına km'de ortaya çıkan CO₂ emisyonlarındaki toplam düşüş %8.7'dir.

Bununla birlikte, 2003 ve 2004 yıllarında tüketicilere vergi indirimi sağlanarak, yaklaşık olarak 320,000 eski aracın trafikten çekilmesi ile söz konusu CO₂ emisyon oranlarında, yukarıdaki %4.9'luk azalma elde edilmiştir.

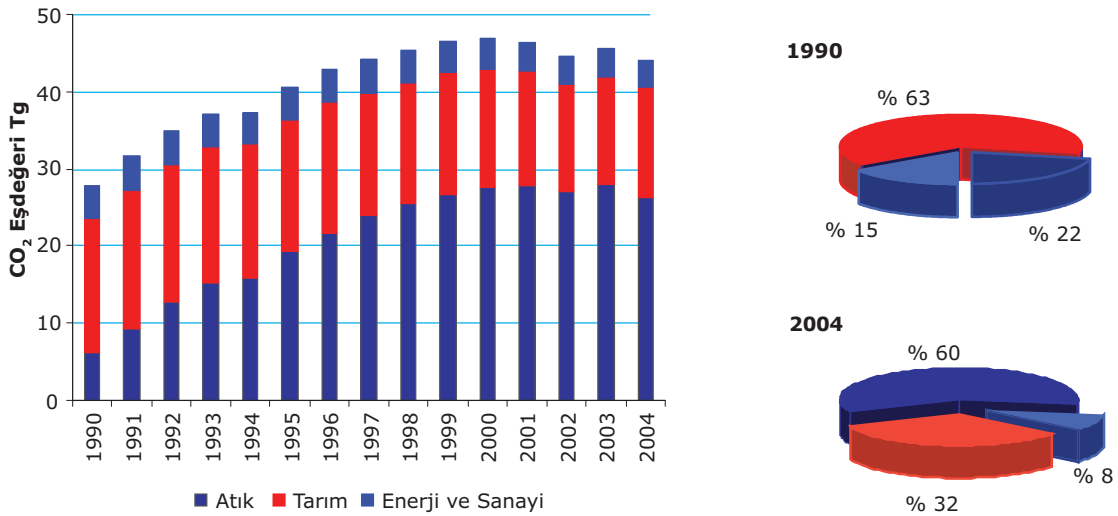


Şekil 3.8 Ulaştırma Sektörü Kaynaklı CO₂ Emisyonları
Kaynak : TÜİK,2006

3.3.3 Metan (CH₄) Emisyonları

2004 yılında katı atık üretiminden kaynaklanan CH₄ emisyon oranı % 58.5'lik artışla, 1990 ve 2004 yılları arasında 29.2 Tg'den 46.3 Tg CO₂ eq'ye yükselmiş ve toplam CH₄ emisyonları açısından tek başına en büyük paya sahip olmuştur. (Şekil 3.9). Ancak, nüfusu yoğun şehirlerdeki düzenli depolama alanlarının artması sonucunda bu emisyon eğilimi daha istikrarlı bir hale gelmektedir.

Yeraltı ve yerüstü madenlerindeki kömür ocaklarından (çoğunlukla linyit ve taş kömürü madenciliği) kaynaklanan sızıntı CH₄ emisyonlarının etkisine bakacak olursak, 2001 yılına kadar görülen dalgalanmalarla birlikte genel bir artış eğilimi görülmektedir. 2001 yılından sonra düşmeye devam eden emisyon rakamları, 2004 yılında 46.3 Tg CH₄'e ulaşmıştır.



Şekil 3.9 Toplam CH₄ Emisyonlarının Sektöre Göre Dağılımı
Kaynak:TÜİK,2006

CH₄'ün geri kazanımını sağlayan düzenli depolama tesisleri bulunmakla birlikte, bu tesislerin emisyonları ne kadar düştüğüne dair resmi veriler yetersiz olduğu için, bu değerler Ulusal sera gazı emisyon envanterine dahil edilmemiştir. Örneğin, İstanbul'daki depolama tesislerinin birinden geri kazanılan 8500 m³'lük gaz ile 700-800 kW/h elektrik üretildiği tahmin edilmektedir. Evsel Belediye atıkları içerisindeki organik madde payının ortalama %45 olduğu düşünülerek, Türkiye'nin bu uygulamaları diğer büyük şehirlere genişletme potansiyeli yüksektir. [8]

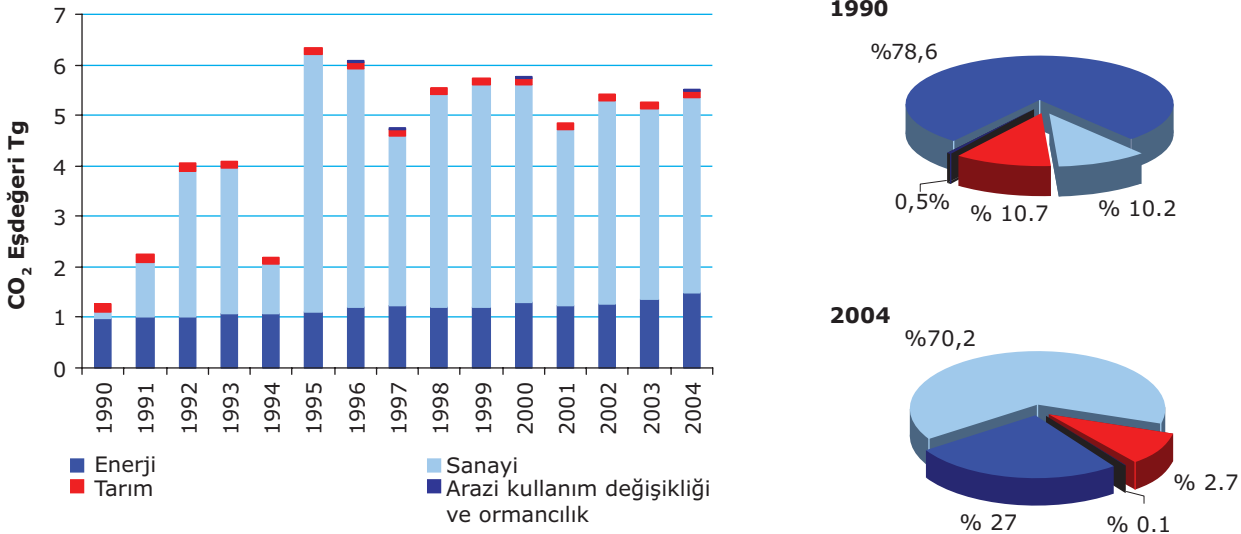
Tarım sektöründen kaynaklanan CH₄ emisyonlarının 1990-2004 yılları arasında büyükbaş hayvan sayısındaki düşüşe bağlı olarak azaldığı gözlenmiştir. 2004 yılında tarım sektörü içerisinde enterik fermentasyondan kaynaklanan CH₄ emisyonları oranı %89 olmuştur. Bu rakamı hayvan gübresi yönetimi (%6), tarımsal atıkların yakılması⁸ (%3) ve pirinç ekimi (%2) takip etmektedir.

⁸ Tarımsal atıkların yakılması 2005'te yürürlüğe giren zorunlu Yönetmelik ile yasaklanmıştır.

3.3.4 Nitroz Oksit (N₂O) Emisyonları

Sanayi süreçleri kaynaklı N₂O emisyonları 1990'dan beri artmış, yakıt kullanımından doğan emisyonlarda küçük bir artış gözlenmiştir. Bu dönem içerisinde tarımsal atıkların yakılmasına bağlı emisyonlar istikrarlı olmuştur (Şekil 3.10).

Enterik fermentasyon kaynaklı emisyonlar içinde , tarım sektörü ve kimya sanayii nitrik asit üretimine özgü N₂O emisyonu payına sahiptir. 1990 ve 2004 yılları arasında N₂O emisyonlarında nitrik asit talebine bağlı olarak, önemli dalgalanmalar gözlenmiştir.



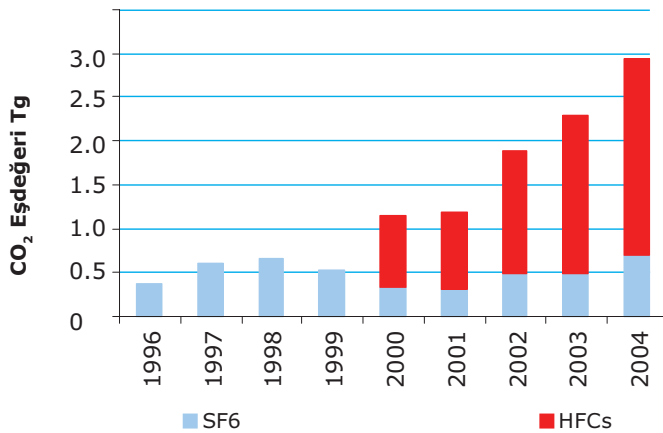
Şekil 3.10 Toplam N₂O Emisyonlarının Sektörlere göre Dağılımı
Kaynak: TÜİK, 2006

3.3.5 F- Gazlar

Toplam F gazların emisyon oranı 1996–2004 döneminde 0,374 Tg'den 2,933 Tg CO₂ eq'ye yükselmiştir. SF₆ ve HFC₆'nın sanayide kullanımına bağlı emisyonu, bu gazların ülke içerisinde üretimi olmadığından, sadece ithal edilen miktara bağlıdır.

Elektrikli cihaz sanayinden kaynaklanan SF₆ emisyonları 1996 yılından beri kayıt altındadır.

Ülkemizde Montreal Protokolü kapsamında kloroflorokarbonların yerine ikame maddesi olarak kullanılan HFC'ler , 2000 yılında kullanılmaya başlayan gaz grupları olmuştur. HFC emisyonları sadece HFC-134a'nın buzdolabı ve klima üreten bazı sektörlerce kullanımıyla sınırlıdır. HFC'lerin kullanımı genel F gazlar içerisinde sadece %76 olmuştur. HFC'lerin emisyonu, 2000-2004 yılları arasında 0.82 Tg'den 2.23 Tg'ye çıkmıştır (Şekil 3.11)



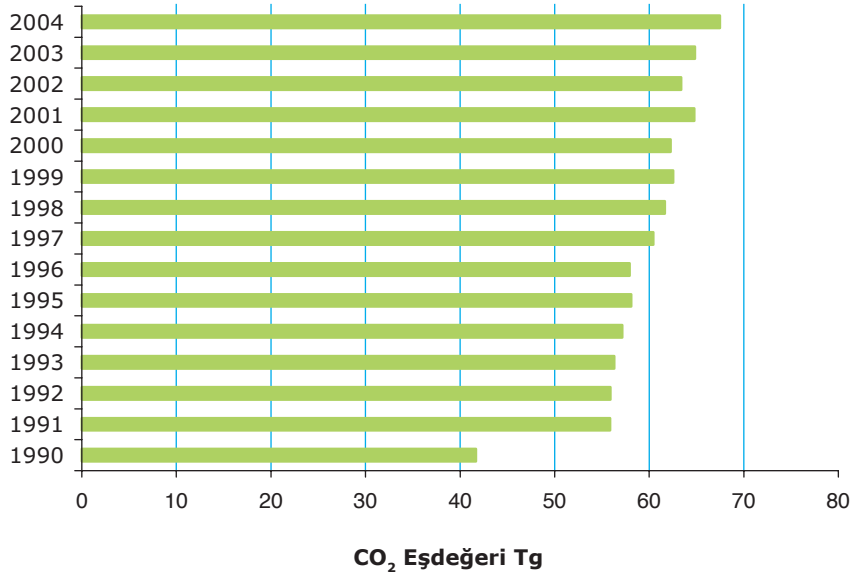
Şekil 3.11 1996 ve 2004 Yılları Arasında Toplam F Gaz Emisyonları
Kaynak : Gümrük, TTGV tahminleri, 2006

3.3.6 Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılıktan Kaynaklanan Emisyonlar ve Yutak Alanlar

Ormancılık

Daha önce Bölüm 2’de de bahsedildiği üzere Türkiye’de ortalama 21.2 milyon hektar orman alanı bulunmaktadır. Ülkemizdeki ormanların %99’u devlete aittir. Türkiye’deki ormanlık alanların yarısı (21.2 milyon hektarın 10.567 milyonu) bozulmuş (verimsiz) ağaçlık arazilerden oluşmaktadır. Diğer taraftan ormanların üçte birinin ağaç yoğunluğu azdır.

Şekil 3.11’de gösterildiği üzere, ormanlar ve diğer ağaçlı biyokütle stoğu tarafından tutulan CO₂ oranı devamlı bir artış göstermiştir. Genel olarak, 1972-2004 yılları arasındaki 32 yıllık dönemde ormanlık alanlar %5’lik bir artış gösterirken, büyüyen ağaç hacmi⁹ yıllık %29’luk büyüme oranıyla %35’lik bir artış göstermiştir (Ünal, 2006) .



Şekil 3.12 : 1990 ve 2004 yılları arasında Orman ve Diğer Odunsu Biyokütle Stoğu tarafından yutulan CO₂ miktarı
Kaynak: Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı; Ünal A.’dan alınan rakamlar (2006)

Artış eğilimi farklı sebeplere bağlıdır ve bunlar şu şekilde sıralanabilir: kırsal kesimden kentlere olan göç sonucu ormanlar üzerindeki baskının azalması, büyük ve küçükbaş hayvanların ormanlarda ya da orman yakınındaki meralarda otlatılması ile ilgili geleneksel yöntemlerin azalması; ekonomik olmayan yönetim koşulları gerektiren dik yamaçlardaki ormanların terk edilmesi, sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde orman kaynaklarının çok işlevli kullanımına yönelik yapılan kavramsal değişiklikler, baltalıkların ormanlara çevrilmesi, çorak toprakların ağaçlandırılması ve Orman İdaresi tarafından bozulmuş ormanların kazandırılması.[4]

Diğer LULUCF (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık) Kategorileri

Bu bölümde tarım alanları, otlaklar, sulak alanlar ve yerleşim alanlarından kaynaklanan emisyon ve yutulmalarla ilgili tahminler yer almaktadır. Tahminler; arazi kullanımı, mahsul çeşidi, ekili alan ve toprakla ilgili TÜİK ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’ndan alınan verilere dayanarak yapılmıştır. CORINE Land Cover (Arazi Örtüsü) 2000 programı da iskan alanları için kullanılmıştır. Diğer arazi kullanımından kaynaklanan yutulmalar 2004 yılında 21 Tg CO₂ eq civarında seyretmiştir. [5]

3.3.7 Sera Gazı Emisyon Trendlerini Etkileyen Faktörler

Şekil 3.13’de Türkiye’deki sera gazı emisyon trendlerini etkileyen faktörler verilmiştir. GSYİH bağlamında, ekonomik kalkınma ve birincil enerji kaynağı tüketimi, nüfus artışına paralel olarak sera gazı emisyonlarını etkileyen başlıca faktörler arasındadır. Bunun sebebi, toplam enerji tüketimini 1990-2004 yılları arasında doğrudan etkilemiş olan, ekonomik krizin yaşandığı yıllarda görülen ciddi dalgalanmalarla da kanıtlandığı gibi bu faktörlerin iklim değişikliğinde de aynı modeli takip etmesidir.

⁹ 3 hektardan büyük tüm ormanlık alanlar, tepe kapatması dikkate alınmaksızın orman statüsünde sayıldığından, bu rakam FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) rakamlarından farklıdır (2005 yılı için 10,175 milyon hektar). Çünkü FAO rakamları sadece %40’tan fazla tepe kapatması olan ağaçlık alanları içermektedir.



Şekil 3.13 1990-2004 yılları arasında SGE Trendlerini etkileyen faktörler
Kaynak : GSYİH, Nüfus ve emisyon verileri: TÜİK (2006), Enerji tüketim verileri: ETKB(2006)

Referanslar

- [1] Türkiye Cumhuriyeti (2002), Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Raporu.
- [2] TÜİK (2005), Türkiye İstatistik Yıllığı, Ankara.
- [3] Soruşbay ve Ergeneman (2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirim (FNC) hazırlığı için UNDP (BMKP) GEF (Küresel Çevre Fonu) Projesi kapsamında hazırlanan Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan SG Emisyonları konulu Nihai Rapor.
- [4] Asan U.(2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirim (FNC) hazırlığı için UNDP (BMKP) GEF (Küresel Çevre Fonu) Projesi kapsamında hazırlanan Türkiye Ormanlarında Yıllık Net Karbon Yutulması ve Salınımı ile ilgili Tahminler konulu Nihai Rapor
- [5] Kırnak, H.(2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirim (FNC) hazırlığı için UNDP (BMKP) GEF (Küresel Çevre Fonu) Projesi kapsamında hazırlanan Arazi Kullanımı ve Arazi Kullanımı Değişimi konulu Nihai Rapor Envanteri; MARA.
- [6] TÜİK (2006), Ulusal SG Emisyonları Envanter Raporu, Ankara.
- [7] Can, A. (2006), Türkiye'nin Karbondioksit Probleminin Sayısal Model ile İncelenmesi, ODTÜ Ankara.
- [8] İstanbul Büyükşehir Belediyesi-IGATAŞ (2006), FNC Hazırlığı için sunulan Özet Rapor



BÖLÜM 4

SERA GAZI EMİSYONLARINI AZALTIMI İÇİN POLİTİKA POLİTİKA VE ÖNLEMLER

4.1 Giriş

4.2 Enerji Politikaları ve Önlemleri

4.3 Uygulanan – Benimsenen – Planlanan Önlemler

4.4 Diğer Politika ve Önlemler

4.SERA GAZLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK POLİTİKA VE ÖNLEMLER

4. SERA GAZLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK POLİTİKA VE ÖNLEMLER

4.1 Giriş

BMİDÇS 1992 yılında kabul edildiğinde, Türkiye OECD ülkesi olması nedeniyle, Sözleşmenin hem Ek-I hem de Ek-II ülkeleri arasında yer almaktaydı. Ülkemiz, bu nedenle sözleşmede belirtilen sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyesine indirmesi, Ek-I dışı ülkelere teknolojik ve mali destek sağlaması yönündeki yükümlülüklerden dolayı, Sözleşme'ye taraf olmamıştır. Ülkemizin sanayileşme düzeyi ve temel ekonomik göstergeleri diğer OECD ülkelerinin çoğu ile karşılaştırılabilir bir düzeyde değildir.

Marakeş'te, 2001 yılında 7. Taraflar Konferansı'nda alınan önemli kararın ülkemiz üzerinde önemli bir etkisi olmuştur. Bu kararla, Türkiye'nin adının Sözleşme'nin Ek-II listesinden çıkarılması ve taraflara Türkiye'nin özel koşullarını tanıması yönünde çağrıda bulunulmuştur. Böylelikle Türkiye taraf olduktan sonra, Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer taraf ülkelerden farklı bir konumda olacağı ve sözleşmenin "ortak fakat farklı sorumluluk" ilkesi esas alınacaktır. Bu karardan sonra, Türkiye'nin BMİDÇS'ye katılımını öngören 4990 sayılı Kanun, 20 Ekim 2003 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Türkiye, BMİDÇS'ne 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olmuştur.

Ülkemiz özel koşulları uyarınca taahhütlerini üstlenmeye ve Sözleşme'nin Ek-I ülkelerini bağlayan sorumlulukları yerine getirmeye hazırdır. Çünkü ülkemiz eşitlik ilkesine inanmakta olup, ortak fakat farklı sorumluluklarla ilgili kabiliyetleri ölçüsünde, iklim sistemini korumaya yönelik politika ve önlemleri uygulamakta ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmektedir. Bu önlemler esas olarak, sektörlerde enerji verimliliğini artırma, yakıt türünü değiştirme ve özellikle hidrolik kaynaklar olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak konusuna odaklanmıştır.

Bu bağlamda, ülkemizin özel şartlarının dikkate alınması gerekmektedir. Türkiye, kişi başına 3.3 ton (TÜİK 2006) ile, OECD ülkeleri arasında en düşük fosil yakıt kullanımından kaynaklanan CO₂ emisyonuna sahiptir. OECD ortalaması 11.1, dünya ortalaması 4.0 ve AB-25 ortalaması 9.0'dır [2003] (Bölüm 3, Tablo 3.1'e bakınız). Yerli kaynakların optimum kullanımı, ulusal enerji politikasının ana unsurlarından biridir. Ülkemiz, yerli kömür kaynaklarının optimum kullanımına büyük önem vermekte ve temiz kömür teknolojilerinin kullanımı, mali yük gerektirmesine rağmen bu teknolojiyi kullanmayı önemsemektedir.

4.1.1 Politika Oluşturma Süreci

Çevre ve Orman Bakanlığı, çevre mevzuatı ve politikalarının geliştirilmesinde başlıca sorumlu kurum olup, diğer kurum ve kuruluşlar da belirlenen çevre politikalarıyla bütünlük sağlamakla yükümlüdürler. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın temel görevi, ilgili konulara ilişkin kanun tasarıları hazırlayarak yasal düzenlemeler yapılmasını sağlamak, bunların uygulanmasını denetlemek ve aynı zamanda bu alandaki araştırma faaliyetlerine destek vermektir (ayrıntılar için Bölüm 2'ye bakınız).

Başbakanlığa bağlı olarak faaliyet gösteren Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), yedi yıllık kalkınma planlarını hazırlamaktadır (Ayrıntılar için Bölüm 2'ye bakınız).

Ülkemiz, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1996–2000) çevre alanındaki yetersizliğine değinerek bir ulusal çevre stratejisinin geliştirilmesi yönünde öneride bulunmuştur. Ulusal Çevre Eylem Planı (UÇEP) ülkemizdeki en kapsamlı politika belgesidir. Mevcut Kalkınma Planı kapsamında UÇEP, çevre ve kalkınmayı bütünleştirmek ve desteklemek üzere geliştirilmiş olup, çevrenin bozulması (hava kalitesi, su kaynakları, toprak, deniz ve kıyı kaynakları, ormanlar ve biyolojik çeşitlilik), yetersiz atık yönetimi, kültürel mirasın yok olması ve çevresel tehlikelere karşı duyarlılığı temel çevre sorunları olarak tespit etmiştir.

DPT'nin eşgüdümü altında yakın zamanda hazırlık çalışmaları tamamlanmış olan 9. Kalkınma Planı 2007-2013 dönemini kapsamaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma hedefi ile hazırlanan 9. Kalkınma Planı'nda şu ibare yer almaktadır: "Türkiye şartları çerçevesinde sera gazı azaltımı politika ve önlemleri ortaya koyan bir Ulusal Eylem Planı hazırlayarak, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Eylem Planı gereklerini yerine getirecektir." Bu ibare ülkemizin kalkınma kapsamında iklim değişikliği politikalarına verdiği önemi açıkça göstermektedir.

Ülkemiz, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planını hazırlama sürecindedir. Çevre mevzuatı ve politika geliştirme konusunda başlıca sorumlu kurum Çevre ve Orman Bakanlığı olup, diğer bakanlıklar ise Ulusal Çevre Eylem Planı'nda (UÇEP) belirtilen çevre politikası hedeflerini bütünleştirmekten sorumludurlar.

CO₂ emisyonunun azaltımı için oluşturulan Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kanun Tasarısı kapsamında tüm kaynaklardan oluşan üç sera gazının (CO₂, N₂O ve CH₄) ve diğer sera gazı emisyon kaynaklarındaki artış oranının, yapılan senaryolarla karşılaştırılması sonucunda, ülkemizin sürdürülebilir kalkınma ilkesi hedeflerini sağlayarak azaltmayı planlamaktadır.

9. Ulusal Kalkınma Planının (2007-2013) 461. maddesi uyarınca, ulusal politika olarak bir "İklim Değişikliği Eylem Planı Stratejisi" hazırlanmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda, Çevre ve Orman Bakanlığı ile Ulusal Bildirim Proje ekibi tarafından 8-9 Haziran 2006 tarihinde bir hazırlık çalışmayı düzenlenmiştir. İlgili paydaşlar ve akademisyenlerin katıldığı bu çalışmanın sonuçları Tablo 4.15'te verilmektedir. Bu sonuçlar, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planının yol haritasını oluşturmak, ulusal iklim değişikliği etkilerinin azaltımı ile yöntemlerin kolaylaştırılmasına yönelik uyum önlemlerinin yerine getirilmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Bu temel yaklaşım, çevre üzerinde doğrudan etkisi olan enerji, madencilik, ulaştırma, turizm, sanayi ve tarım gibi ekonomik sektörlerin (Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi, Ormanlık, Balıkçılık, Gıda Güvenliği, Bitki ve Gıda Sağlığı, İskan ve Kentleşme, Bölgesel Kalkınma, Kırsal Kalkınma, İyi Yönetişim Özel İhtisas Komisyonları, vb.) tamamını kapsamaktadır.

"Türkiye'de Çevre ile ilgili Kurum ve Kuruluşların" listesi Ek 1'de yer almaktadır.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), çeşitli politika oluşturma yöntemleri kullanarak ilgili araştırmalarda bulunmak, mevcut politikaların hedeflerini yerine getirmek için kullanılacak araçları belirlemek ve bu araçlar konusunda tavsiyelerde bulunmakla sorumludur. Ayrıca, bu konulara odaklanmış faaliyetleri yürütmekten ve ulusal bilim ve teknoloji politikalarını geliştirmekten de sorumludur (Bakınız Bölüm 7 ve 8). Türkiye'nin Kalkınma Planı, bilim ve araştırma politikalarının diğer sektörel politikalarla bütünleştirilmesini sağlamaktadır.

Avrupa Birliği'nin ilgili kurumları, ulusal, bölgesel, yerel idareler ve vatandaşlarının hizmetine sunmak amacıyla ilgili mekânsal bilgilerin uyumlaştırılması için Avrupa Mekânsal Veri Altyapısı direktifi hazırlamaktadır. Bu direktifin beklenen yürürlüğe girme tarihi 2007 olup, 2007 ve 2013 yılları arasında kademeli olarak uygulanması öngörülmektedir.

Bu direktifte, sera gazı emisyonlarına ilişkin çok sayıda ulusal kanun, kararname ve düzenlemeye doğrudan ya da dolaylı olarak atıfta bulunmaktadır.¹ Bu konular Bölüm 2'de değerlendirilmiş olup, bu bölüm kapsamında daha ayrıntılı açıklanacaktır.

4.1.2 Uluslararası Hukuk Kapsamındaki Yükümlülükler

Ülkemizin uluslararası hukuk kapsamındaki yükümlülükleri, taraf olduğu çok taraflı sözleşmeler, protokoller ve katıldığı ya da uzlaşmaya vardığı bildirme ya da eylem planları gibi küresel ve/veya bölgesel düzenlemelerden kaynaklanmaktadır. Sözleşmelerin birçoğu, "çerçeve sözleşmeleri" niteliğindedir.

Bağlayıcı nitelikteki kararlar ile tavsiye kararları, yasal düzenlemelerde belirtilmektedir. Ülkemiz çevre alanında 50'nin üzerinde yasal düzenlemeyi onaylamıştır [12].

¹ Burada kullanılan düzenleme terimi, "yönetmelik" anlamındadır

Türkiye'nin taraf olduğu ve iklim değişikliği ile bağlantısı olan uluslararası çevresel bildirme ve anlaşmalar arasında aşağıdakiler yer almaktadır:

- UNECE Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirlenmesi Sözleşmesi (1979)
- Ozon Tabakasının Korunması Dair Viyana Sözleşmesi (1985)
- Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü (1987)
- Çevre ve Kalkınma İçin Rio Bildirgesi ve Gündem 21 (1992)
- Sürdürülebilir Orman Yönetimi İlkeleri Bildirgesi (1992)
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (1994)
- Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (1995)

Ülkemizin taraf olduğu çevreyle ilgili diğer çok taraflı sözleşmeler ve bunlara ilişkin protokoller Ek-1'de yer almaktadır. Bunlara ek olarak Türkiye, Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Uluslararası Demiryolu Şirketleri Birliği'nin (UIC) çalışmalarına, uluslararası havacılık ve denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltacak mekanizmaların hazırlanması çalışmalarına aktif olarak katılmaktadır.

Türkiye, iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasında doğrudan etki eden çok taraflı ve ikili işbirliklerine katılmaktadır. Küresel Çevre Fonu (GEF) kaynaklarıyla iklim değişikliği etkilerinin azaltılması çalışmalarını finanse etmektedir. Ülkemizin kalkınma işbirliğine ilişkin ayrıntılı bilgi Bölüm 7'de yer almaktadır.

Avrupa Konseyi (AK) 19 Aralık 2004 tarihinde ülkemizle katılım müzakerelerine 3 Ekim 2005 tarihi itibarıyla başlama kararı vermiş, müzakerelere ilişkin çerçeve ve gereklilikleri belirlemiştir. AB Müktesebatına uyum çalışmalarıyla ilgili konularda iklim değişikliğinin de yer alması nedeniyle ülkemizin iklim değişikliği konusunda yapacağı çalışmalara yardımcı olmaktadır. AB'nin Çevre Müktesebatı, iklim değişikliği ile ilgili yasalar da içermektedir.

4.1.3 İklim Değişikliği Ulusal Eylem Stratejisi

Çevre ve Orman Bakanlığı, AB çevre mevzuatı ile çevre konusunda ilgili mevzuat ve politikaların uyumlaştırılmasından sorumludur. Çevre ve Orman Bakanlığı, AB'ye Katılım için çevresel politika hedeflerinin bütünleştirilmesinde diğer sorumlu bakanlıklarla koordine içinde Ulusal Çevre Eylem Stratejisini (UÇES) hazırlamıştır.

Ülkemiz, AB'ye katılım yolunda çevre alanında yürüttüğü faaliyetlere önem vermektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliğine neden olan sera gazlarının azaltılması konusunun da altını çizmektedir. Bu çerçevede, 5491 sayılı Kanun ile değiştirilen 2872 sayılı Çevre Kanununda, enerjinin verimli kullanımı, atıkların geri dönüşümü ve çevre dostu teknolojilerin kullanımına ilişkin hükümler de yer almaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı, özellikle Çevre Kanunu başta olmak üzere tüm politika ve uygulamalarında AB'nin genel çevre politikaları ile uyumlu hale gelmeyi hedeflemiştir. Bu amaç, "kirliliğin kontrolünden" ziyade "kirliliğin önlenmesi", kirliliğin kaynağında önlenmesi, atıkların azaltılması, mevcut en iyi tekniklerin uygulanması, enerjinin verimli kullanımı, denetim sisteminin etkin uygulanması kavramlarına ve "kirleten öder" ilkesine dayanmaktadır.

Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 2005 yılında yayımlanmıştır. Sözkonusu yönetmelikte, kaliteli yakıtların ve çevreyle uyumlu yakma sistemlerinin kullanılmasına yer verilmiştir.

Buna ek olarak, 2004 yılında yayımlanan Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, sanayi tesisleri ve özellikle enerji santrallerinin "emisyon izni" alması gerektiğini belirtmektedir. Aynı yönetmelikte, F gazların kontrollünün sağlanması hükmü de yer almaktadır.

Türkiye'nin AB müktesebatı uyumlaştırma sürecindeki maliyetler içinde en büyük pay, çevrenin korunmasına yönelik yatırımların maliyeti olmaktadır. AB ile uyumlaştırma kapsamındaki bu maliyetler, çevrenin iyileştirilmesi için gerekli olup, sanayi, tarım ve kentsel altyapıyı kapsamaktadır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı da kendi görevleri kapsamında yer alan çevre konularından sorumludur. Bunlara ilave olarak, Dışişleri Bakanlığı ve Maliye Bakanlığı olumsuz çevresel etkilerin azaltılması konusunda önemli kurumlardır.

Başbakanlık Genelgesi ile İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) 2004 yılında yenilenmiştir. Bu kurul, Ulusal bildirim hazırlanması ve iklim değişikliği politikalarının oluşturulması amacıyla ilgili kurumlar ve TOBB'dan oluşmaktadır. İDKK bünyesinde, ilgi alanları kapsamında sekiz Çalışma Grubu (ÇG) bulunmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı, İDKK ile birlikte iklim değişikliği ulusal politikaların oluşturulmasından da sorumludur. (Bölüm 2'ye bakınız)

Hava Kalitesinin İyileştirilmesi

Ülkemizdeki yoğun kentleşme, hızlı nüfus artışı, sanayileşme, şehirlerin topoğrafik ve meteorolojik koşullara göre uygun alanlara yerleştirilmemesi nedeniyle, özellikle kış aylarında hava kirliliği kendisini hissettirmektedir. Kışın ısınmadan kaynaklanan kirlenmenin ana nedenleri iyileştirme işleminden geçmemiş düşük kaliteli yakıt, uygun olmayan yakma sistemlerinin kullanılması ve kullanılan bacaların bakımının düzenli olarak yapılmamasıdır.

Ancak, ısınmada doğalgaz ve yüksek kaliteli yakıtların kullanılması ile birlikte, 1990'lı yıllarla karşılaştırıldığı zaman büyük şehirlerde hava kirliliğinde azalma olmuştur. Hava kirliliği ile ilgili ilk yasal düzenleme, 2.11.1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğidir.

Bunlara ek olarak Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından aşağıdaki yönetmelikler çıkarılmıştır: 13.01.2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 7.10.2004 ve 25606 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 08.07.2005 tarih ve 25869 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Trafikte Seyreden Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolüne Dair Yönetmelik, 11 Haziran 2004 tarih ve 25489 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği'dir. Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği 22 Temmuz 2006 tarih ve 26236 sayılı Resmi Gazete'de yeniden yayımlanmıştır. Ayrıca, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde yer alan hava kalitesi ile ilgili hükümleri halen yürürlüktedir [19] [20] [21].

Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi ve ilgili direktiflerinde, Yakıt Kalitesi Direktifinde ve CO₂ Emisyonu Azaltılması Konusunda Tüketicinin Bilinçlendirilmesi Direktifinde; hava kirliliği ile ilgili temel sorumluluklar belirtilmektedir. Hava kalitesi alanında AB mevzuatına uyum amacıyla 2004 yılında "Hava Kalitesi, Kimyasallar ve Atık Yönetimi alanında Türkiye'nin Desteklenmesi" Projesi başlatılmış olup, 2006 yılında tamamlanmıştır. Projenin birinci bileşeni olan Hava Kalitesi bileşeninin amacı; AB Hava Kalitesi Çerçeve Direktifinin ulusal hava kalitesi mevzuatımıza ve hava kalitesinin ölçülmesi ile ilgili faaliyetlere yansıtılması ve aynı zamanda Büyük Yakma Tesisleri Direktifi'nin de ulusal mevzuatımıza yansıtılmasını sağlamaktır. Büyük yakma tesislerinden kaynaklanan emisyonların sınırlandırılması ve hava kalitesinin iyileştirilmesi için yönetmelik taslağı hazırlanmış ve görüş için ilgili kuruluşlara sunulmuştur.

Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmelik Taslağı, 96/62/EC sayılı Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi ve ilgili dört kardeş direktifi (99/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC ve 2004/107/EC) kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Yeni yönetmelik taslağında, çerçeve direktif ve ilgili direktiflerde listelenen 13 kirlenici parametre için uygulama ve uyumlaştırma takvimi belirlenmiştir. Bu yönetmelik aynı zamanda kirliliğin kontrolü ve hava kalitesi alanında izleme, yaptırım ve kurumsal faaliyetlerinin güçlendirilmesini amaçlamaktadır.

Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü Direktifi (IPPC 96/61/EC), Büyük Yakma Tesisleri Direktifi (LCP-2001/80/EC), Belirli Faaliyet ve Tesislerde Organik Çözücü Kullanımından Kaynaklanan Uçucu Organik Bileşik Emisyonlarının Sınırlanmasına dair Konsey Direktifi (1999/13/EC), Petrol ve Petrol Ürünleri Depolama Tesisleri ve Petrol İstasyonlarından Kaynaklanan Uçucu Organik Bileşiklerinin Kontrolüne Dair Direktif (1994/63/EC), Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Neden Olduğu Büyük Kazaların Kontrolü Direktifi (SEVESO II- 96/82/EC), Eko-Etiketleme Yönetmeliği (1980/2000) ve AB Eko-

Yönetim ve Denetim Programı (EMAS) (761/2001) endüstriyel kirliliğin kontrolü kapsamında yer almaktadır. Bunların arasında Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü Direktifi (IPPC 96/61/EC) ve Büyük Yakma Tesisleri Direktifi (LCP-2001/80/EC) ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır.

Büyük Yakma Tesisleri Direktifi (LCP-2001/80/EC), kullanılan yakıt türüne bakılmaksızın (katı, sıvı ya da gaz), 50 MW ya da üzerinde ısı işlem girdisi olan yakma tesislerinden kaynaklanan toz, kükürt dioksit ve nitrik oksit emisyonlarına sınır getirmektedir. Ulusal mevzuat ile bu direktifin uyumlaştırılması amacıyla bir yönetmelik taslağı hazırlanmış olup, görüşlerin alınması için ilgili kurum ve kuruluşlara gönderilmiştir. Yönetmelik taslağı ile birlikte uygulama stratejisinin 2006 yılı sonu itibariyle tamamlanması öngörülmüştür.

Sağlık Bakanlığı'na bağlı Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı tarafından "Dış Ortam Hava Kalitesi Tayini ve Yönetimi ve Bilgilerin Karşılıklı Değişimine dair 97/101/EC sayılı Konsey Kararının Uygulanmasının Güçlendirilmesi Projesi" (96/62/EC sayılı Hava Kalitesi Direktifinin bir parçası olarak) 2003 yılında Hollanda hükümetinin MATRA programı ile ikili işbirliği çerçevesinde yapılmıştır.

Sera gazı etkisi olan Flor içeren gazlarla (HFC'ler, PFC'ler ve SF6'lar) ilgili olarak, emisyon envanterlerindeki belirsizlikleri ortadan kaldırmak amacıyla bir kontrol mekanizması hazırlanacak, bunları kullanan endüstri tesislerinde muhtemel sızıntılar önlenmesi için gereken tedbirler alınacak, bu maddelerin yerini alabilecek ikame maddelerin ekonomik araştırmaları yapılacak, ekonomik olanlar kullanılmaya başlanacak ve bunların yeni kurulacak tesislerde kullanılmasını engelleyecek gerekli altyapı oluşturulacaktır.

Çevre ve Orman Bakanlığı, 09.08.1983 tarih ve 2872 sayılı Kanuna değişiklik getiren 20.04.2006 tarih ve 5491 sayılı Çevre Kanunu uyarınca hava kalitesi ve hava kalitesi sınır değerlerinin tespiti, izlenmesi ve sınır değerlerin aşılmasının önlenmesine yönelik tedbirlerin alınması, kamuoyu bilincinin artırılması, bilgiye erişim ve ilgili diğer faaliyetleri yürütmektedir.

Tablo 4.1 Sera Gazı Azaltımına yönelik Çevresel Politika ve Önlemler

Politika / Önlem	Hedef	Türü	Sera Gazı	Uygulama Durumu	Uygulayan Kuruluş
Hava Kalitesinin Kontrolü	Emisyon Kontrolü	Yönetmelik	CO ₂ NO _x	1986	Çevre ve Orman Bakanlığı
Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü	Emisyon Azaltımı	Yönetmelik	CO ₂	13.01.2005	Çevre ve Orman Bakanlığı
Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü	Emisyon Azaltımı	Yönetmelik	CO ₂	07.10.2004 22.07 2006	Çevre ve Orman Bakanlığı
Değiştirilmiş (Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği)	Emisyon Azaltımı	Yönetmelik	CO ₂		
Büyük Yakma Tesisleri Direktifi (LCP-2001/80/EC)	Emisyon Azaltımı	Direktif	CO ₂	Hazırlanıyor	Çevre ve Orman Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi 96/62/EC	Emisyon Kontrolü	Direktif		Hazırlanıyor	Çevre ve Orman Bakanlığı
Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü Direktifi (IPPC 96/61/EC)	Emisyon Kontrolü	Direktif	CO ₂	Hazırlanıyor	Çevre ve Orman Bakanlığı
Atıkların Düzenli Depolanması Konsey Direktifi 1999/31/EC		Yönetmelik	CH ₄	Hazırlanıyor	Çevre ve Orman Bakanlığı
Motorlu Araçlardan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü	Emisyon Azaltımı	Yönetmelik	CO ₂	08.07.2005	Çevre ve Orman Bakanlığı
Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği	Emisyon Azaltımı	Yönetmelik	CO ₂	11.06 2004	Çevre ve Orman Bakanlığı, EPDK
Yeni binek otomobillerin satışı esnasında karbondioksit emisyonu ve yakıt tüketimi konusunda tüketici bilgilerinin hazır bulundurulmasına dair 1999/94/EC sayılı direktif	Emisyon azaltımı	Yeni düzenleme	CO ₂ NO _x	2007-2008	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
HFC'ler, PFC'ler ve SF ₆ 'lar	Emisyon Kontrolü	Denetim altında			Çevre ve Orman Bakanlığı, Gümrük Müsteşarlığı
Hava Kalitesi, Kimyasallar ve Atık Yönetimi konusunda Kapasite Geliştirme	Kapasite geliştirme	Politika		2004-2006	Çevre ve Orman Bakanlığı Sağlık Bakanlığı

Atık Yönetimi

Atıklar, “Katı Atıkların Kontrolü, Tıbbi Atıkların Kontrolü ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü ve Yönetimi” yönetmelikleri ile denetim altında tutulmaktadır. Türkiye’de katı atıkların yönetiminden sorumlu olan kuruluşlar Çevre ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, belediyeler, ticaret ve sanayi odaları ve Türk Standartları Enstitüsüdür.

AB’nin ilgili mevzuatı ile ülkemiz mevzuatı kısmen uyumlaştırılmış olmakla birlikte, AB Direktifleri ile tam uyum sağlamak amacıyla yönetmelik tasarıları ve değişiklik önergelerinin hazırlanmasına yönelik çalışmalar da başlatılmıştır. Ülkemizin atık yönetimine ilişkin en temel sorunları endüstriden kaynaklanan tehlikeli atıkların ortadan kaldırılması, endüstriyel ve evsel atıkların birlikte toplanması, özel atıklar ve inşaat atıkların ayrılmadan toplanmasıdır. Ancak, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan yönetmelikler çerçevesinde, özellikle kentsel bölgeler de olmak üzere entegre katı atık toplama tesislerine yönelik çalışmalar başlatılmıştır. [20] [21]

Türkiye'deki en yaygın katı atık bertaraf yöntemi, atıkların uygun olan yerlerde kontrolsüz bir şekilde depolanmasıdır. Eysel atıkların yalnızca %30'u düzenli depolanmaktadır. Düzenli depolama, kompostlaştırma, yakma ve geri dönüşüm sistemleri yaygın değildir. Endüstriyel ve eysel atıkların geri dönüşümüne ilişkin olarak halkın ve yerel idarelerin bilinçten yoksun olması, ekonomik açıdan büyük bir değere sahip olan bu önemli kaynağın kaybı ile sonuçlanmaktadır.

Doğanın Korunması

Doğanın korunması ile ilgili olarak, CITES Sözleşmesinin uygulanmasına yönelik çıkarılan uygulama yönetmeliğinde yapılan bir değişiklik kabul edilmiştir. Yürürlükteki mevzuatta yer alan boşluklar ve zayıf noktaların ortadan kaldırılması amacıyla Çevre Kanunu, Milli Parklar Kanunu ve Kara Avcılığı Kanununa, bazı değişiklikler getirilmiş olmakla birlikte, doğanın korunması ve biyolojik çeşitliliğin artırılması amacıyla Habitat ve Kuş Direktiflerinin bir kanunla düzenlenmesi gerekmektedir. Küresel Çevre Fonu (GEF) tarafından kaynak aktarılacak bir proje ile biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik bir strateji hazırlanmaktadır.

Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu uyarınca belirlenmiş olan doğal koruma alanlarının korunması ve yönetilmesine ilişkin çalışmaları izlemektedir. Bu bağlamda, 750 farklı Doğal Koruma Alanı kayıt altına alınmış olup, Kültür ve Turizm Bakanlığının koruması altına alınmıştır.

Fauna ve Flora

Ülkemiz, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin Biyogüvenlik (Cartagena) Protokolünü onaylamış olup, Ulusal Biyogüvenlik Kurulunu 2005 yılında kurmuştur.

“Genetik Biyolojik Çeşitliliğin yerinde Korunması” başlıklı proje için GEF yardımı kullanılarak, Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde Korunması ve “Türkiye’de Koruma Altındaki Alanlar ve Sürdürülebilir Kaynak Yönetimi” konusunda bir Eylem Planı hazırlanmıştır.

Ülkemiz, 1998 yılında Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'ne uluslararası çabalarla kuraklık ve/veya çölleşme sorununu çözmek ve ağaçlandırma çalışmalarına ivme kazandırmak için taraf olmuştur. Ülkemiz, Kuzey Akdeniz Bölgesel Uygulama Eki listesinde yer almakta olup, 1998 yılında bu Sözleşme çerçevesinde Mera Kanunu'nu çıkarmıştır.

Ülkemizin, Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planı 9 Mart 2005 tarihinde onaylanmış ve 25750 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Buna ek olarak Türkiye, Pan-Avrupa Ormanların Korunması Sürecine katılmış ve Strasbourg, Helsinki ve Lizbon kararları için ulusal eşgüdüm sağlamıştır.

Bölgesel Denizler

Ülkemiz Karadeniz, Akdeniz ve Ege Denizi olmak üzere üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımadadır. Kara kaynaklı kirlilik ve uluslararası denizcilik taşımacılığı nedeniyle, bölgesel denizlerdeki kirlilik önemli bir sorundur.

Avrupa Birliği ve 21 kıyı ülkesi şu anda, Akdeniz Kıyı Bölgesi Deniz Ortamının Korunması ve Sürdürülebilir Kalkınma Eylem Planını uygulamakta olup, Türkiye başlangıcından bu yana bu Planın aktif bir katılımcısıdır.

Taşımacılık kaynaklı deniz kirliliği ile ilgili olarak Türkiye tarafından onaylanan ilk uluslararası antlaşma OECD Sözleşmesi'dir. Bunun ardından 1990 yılında ülkemiz, Uluslararası Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Sözleşmesi'ni onaylamıştır.

Belediyeler

Siyasi karar verme sistemi yaygın olarak merkezîyetçi değildi. Yeni çıkarılan mevzuat ile belediye meclisleri ve belediye sınırları dâhilinde faaliyet gösteren Büyükşehir belediye meclislerine çevre konularında daha fazla görev verilmiştir.

Yerel yönetimlerin en önemli görevlerinden biri, toplu taşımayı ve binalarda yeterli yalıtım konusunu teşvik ederek CO2 emisyonlarını azaltmaktır.

STK'lar, Sanayi ve Diğer İlgili Grupların Rolü

Son on yılda çevresel koruma faaliyetleri yoğunlaşmış olup, Türkiye'de çevre alanında faaliyet gösteren çok sayıda ulusal ve bölgesel sivil toplum kuruluşu (STK) kurulmuştur. Çevre alanında faaliyet gösteren STK'lar ve özellikle, Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD), Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA), Greenpeace, WWF-Türkiye (WWF) ve Deniz Temiz Derneği (TURMEPA) iklim ile de ilgili konularda aktif çalışmalarda bulunmaktadır. TOBB, iklim değişikliği ile ilgili programlara katılmakta ve aktif bir şekilde işbirliği yapmaktadır.

4.2 Türkiye'de Enerji Politikaları ve Önlemleri

Ülkemizdeki enerji politikasının temel amacı, rekabetçi fiyatlarda yeterli ve güvenilir enerji arzını sağlamak, diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ekonomik ve sosyal kalkınmayı desteklemek amacıyla çevre konularını dikkate alarak, ülkenin istikrarlı ve sürdürülebilir kalkınmasına odaklanmaktadır. Bu amaca paralel olarak Türkiye'nin enerji politikası başlıca aşağıdaki konulardan oluşmaktadır [2] [11]:

- Enerji arzı güvenliğini ve güvenilirliğini sağlamak,
- Ulusal çıkarlar doğrultusunda Türkiye'nin petrol kaynaklarının yaygın, sürekli ve etkili bir şekilde aranması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesini sağlamak amacıyla enerji kaynağı arzını sürekli kılmak,
- Artan ithalat ile ortaya çıkan arz risklerini azaltmak (yerli enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek, hükümetin gündemindeki önemli bir önceliktir),
- Gerek enerji türü gerekse kaynağı açısından ithalat kaynaklarının çeşitlendirilmesine öncelik vermek,
- Artan talep ve ithalat bağımlılığı karşısında enerji güvenliği faaliyetlerine öncelik vermek,
- Üretim ve verimliliği artırmak ve saydamlığı teşvik etmek amacıyla enerji sektöründe reformlar yapmak ve sektörü liberalleştirmek,
- Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde enerjinin tüm aşamalarında yatırım düzeyi ve çevre konularını dikkate almak; enerji verimliliğini artırmak ve enerji yoğunluğunu azaltmak,
- Yerli kaynaklar ve enerji kaynaklarının optimum kullanımı için enerji teknolojilerine yönelik Ar&Ge faaliyetlerini teşvik etmek ve yerli üretimi desteklemek,
- Doğu'dan Avrupa ve dünya pazarlarına zengin petrol, doğal gaz ve sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) kaynaklarının aktarılmasının her aşamasında, işlevsel "Enerji Koridoru" rolünü devam ettirmek. "Doğu-Batı Enerji Koridoru" kavramı bağlamında Doğu'dan Batı Avrupa'ya hidrokarbonların taşınmasına ilişkin projeleri desteklemek,
- Sürdürülebilir kalkınma bağlamında ulusal çevre politikası çerçevesinde, çevresel zarar ve kirliliğin önlenmesi konusuna önem vermektir.

Bu amaçların yerine getirilmesindeki temel strateji özel sektör/yabancı yatırımları, bölgesel iş ortaklıkları ve entegrasyonu teşvik etmektir.

Bu politikalara ek olarak, elektrik sektöründeki hedefler aşağıdaki şekildedir:

- Birincil enerji kaynaklarını çeşitlendirmek,
- Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırarak yerli enerji kaynaklarını kullanmak,
- AB direktifleri çerçevesinde serbest ve rekabetçi bir elektrik piyasası kurmak,
- Yeni üretim kapasitesi ve aynı zamanda iletim ve dağıtım şebekeleri için iyi bir yatırım ortamı sağlamak,
- Çevre ile dost enerji sistemleri oluşturmak,

- Bölge ile enterkonnekte olmak ve bölgesel pazarlara katılmak,
- Elektrik üretimi ve tüketiminde verimliliği artırmak,
- Elektriğin maliyetini ve son kullanıcı fiyatını düşürmektir.

4.2.1 Piyasa Reformu

Kamu kurumları, aşağıdaki faydaları sağlamak amacıyla enerji piyasasının serbestleştirilmesi ve özelleştirilmesi süreci başlatmıştır:

- Elektrik üretimi ve dağıtım sistemlerinin etkili işlemlerini sağlayarak maliyetleri azaltmak,
- Arz kalitesi ve güvenilirliğini artırmak ve arz güvenliğini sağlamak,
- Alt sektör dağıtımında yaşanan teknik ve teknik-dışı kayıpları düşürerek, OECD üye ülkeleri ile aynı seviyeye getirmek,
- Rehabilitasyon ve tevzi yatırımlarının, kamu kurumları üzerine yük getirmeden özel sektör tarafından gerçekleştirilmesini temin etmek,
- Artan rekabet, maliyet azaltımı ve hizmet kalitesinin düzenlenmesi ile elde edilen faydaların tüketicilere aktarılmasını sağlamak.

4.3 Uygulanan – Benimsenen – Planlanan Önlemler

4.3.1 Enerji Sektörü

Ülkemiz, aşağıdaki hedefler doğrultusunda enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltma girişimlerinde bulunmaktadır:

- Enerji verimliliğini artırmak ve tasarruf önlemlerini teşvik etmek,
- Enerji arzı içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmak,
- Yüksek karbon içerikli yakıtlardan düşük karbon içerikli yakıtlara geçişi sağlamak ve emisyon azaltımı ile ilgili önlemleri uygulamak.

Devlet, makul maliyetlerle yeni yatırımlar başlatmak amacıyla kamu, özel sektör ve yabancı kaynakları kullanarak yerli üretimi iyileştirme gayreti içerisinde. Bu potansiyeli, maliyet etkin bir şekilde genişletmek amacıyla, yerli linyit ile birlikte ülkenin en büyük yerli kaynağı olan hidrolik enerji potansiyelini değerlendirmek üzere düzenli olarak çalışmalar yapmaktadır.

Ülkemiz şu anda 22 bcm doğal gaz tüketmektedir. 2020 yılına ilişkin tahminler [1], yıllık ortalama gaz tüketimi artış oranının %6 olacağı yönündedir. Türkiye'deki doğalgaz iletim ve dağıtım altyapısı hızla genişlemekte ve iletim şebekesi 6000 km.'lik yüksek basınçlı iletim hattından oluşmaktadır. İletim şebekesinin toplam uzunluğunun, birkaç yıl içerisinde boru hatlarının tamamlanması ile birlikte yaklaşık 10,000 km.'ye ulaşması belenmektedir. 2006 yılı sonu itibariyle nüfusun %80'inin doğalgaz kullanımına geçeceği beklenmektedir. Bu durum altyapı yatırımları ihtiyacının altını çizmektedir. Doğalgazın yaygın kullanımını konutlardaki ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğinin azaltılması ve temiz hava konusunda kamu oyu bilincinin artmasına büyük katkıda bulunacaktır.

İthal yakıtlara olan bağımlılık nedeniyle ortaya çıkan arz güvenliği risklerini azaltmak ve enerji üretiminde çeşitliliği sağlamak amacıyla, gelecekteki alternatif enerji kaynakları arasında nükleer enerji seçeneği de düşünülmektedir. Önlemler alınmayan senaryo uyarınca, nükleer enerji santrallerinin toplam kurulu kapasitesinin 2020 yılı sonu itibariyle 4,500-5,000 MW olması beklenmektedir. Ülkemizin komşu ülkelerin çoğu ile enterkonnekte sistemlere sahip olması ve bu durum Elektrik İletiminin Koordinasyonu Birliği (UCTE) kapsamında, Avrupa Birliği'nin şebekesi ile kendi şebekesini senkronize etme çalışmalarına aktif olarak katılmasını sağlamaktadır. Bununla beraber, karşılaşılan temel zorluklar frekans kontrolünün iyileştirilmesi, işletme ve bakım performansdır. TEİAŞ, iletim verimliliğini iyileştirmek amacıyla 2006 yılında 275 milyon YTL yatırım yapmayı planlamıştır. Bu yatırım kapsamında 369 proje yer almaktadır.

AB Elektrik Direktifleri ile tam uyum içerisinde olan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, elektrik sektöründe rekabetçi, istikrarlı ve şeffaf piyasalar kurmak yönünde hükümler içermektedir. Enerji arzını güvenli kılmak ve enerji kaynaklarını çeşitlendirmek amacıyla, yerli kaynakların (kömür ve hidrolik) optimum kullanımı ile alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın kullanımına öncelik tanınmaktadır. 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” (“Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu”) 18 Mayıs 2005 tarih ve 25819 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. [2] [11]

5015 sayılı Petrol Piyasası Kanununa göre, petrol piyasasında faaliyet gösteren rafineriler ve dağıtım şirketleri, yerli tarımsal ürünleri kullanan üreticilerinden elde edilen biyoyakıt ile mazotu, %2 oranında karıştırmakta ve karıştırılan ürüne uygulanacak “Özel Tüketim Vergisi” Maliye Bakanlığı tarafından belirlenmektedir. Biyoyakıt üreticileri, yerli tarımsal ürünler kullanılarak üretilmiş olan biyodizelin satışı ve dağıtımını için dağıtım ve satış izni alabilir ancak yıllık asgari 30,000 ton biyodizel satış garantisi verme zorunluluğu vardır.

Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı Taslağı'nın 2006 yılının dördüncü çeyreğinde yürürlüğe girmesi öngörülmektedir. Enerji mevzuatının kabulü ve yürürlüğe girmesi TBMM tarafından sağlanacaktır.

Konvansiyonel Enerji Üretim Sistemlerindeki İyileştirmeler

Yerli linyit kömürünün sülfür oranının yüksek olması ve SO₂ emisyonlarının mevzuatta yer alan sınır değerleri aşması nedeniyle, linyitle çalışan enerji santrallerine, baca gazı desülfürizasyon (Kükürt Arıtma – FGD) tesislerinin kurulması gerekmektedir. Bu çerçevede, mevcut enerji santrallerinde (Çayırhan I-II, Kemerköy, Orhaneli, Yatağan, Yeniköy) baca gazı desülfürizasyon tesisleri inşa edilerek, santraller takviye edilmektedir. Ancak bu tesislerin yüksek maliyeti nedeniyle, kısa bir süre içerisinde tüm eski termik enerji santrallerinin takviye edilmesi mümkün değildir. Diğer taraftan, ilgili Yönetmeliğin (1986) yayınlanmasından sonra yapılması planlanan ve linyit kullanan enerji santrallerinde baca gazı desülfürizasyon tesislerinin kurulması, planlama aşamasında dikkate alınmakta ve enerji santrali ile birlikte ihale edilmektedir (Afşin-Elbistan B, Çayırhan III-IV, Kangal III).

Ayrıca, yerli linyitin içerdiği yüksek kül nedeniyle de partikül madde emisyonlarının kontrolü çok önemlidir. Partikül madde emisyonlarıyla ilgili olarak, kömürle çalışan enerji santrallerinin neredeyse tamamında, yüksek verimlilik ile çalışan elektrostatik filtreler tesis edilmiştir. Yeni inşa edilmiş ya da planlanan enerji santrallerinde verimlilik oranları %99.9'un üzerindedir. Bazı eski elektrik santrallerinin elektrostatik filtre verimliliği yeterli düzeyde değildir. Dolayısıyla bu santrallerde verimliliği artırmak amacıyla rehabilitasyon çalışmaları yapılmaktadır (Çatalağzı, Kangal I-II, Orhaneli, Seyitömer, Soma I-IV).

Yerli linyit kullanan Afşin-Elbistan A Enerji Santrali (1,355 MWe), ülkemizin enerji üretiminde önemli bir rol üstlenmektedir. Ancak, yıpranma nedeniyle santralin kapasitesi ve güvenilirliğinde kayıplar/düşüşler gözlemlenmekte olup, bazı büyük arızalar meydana gelmekte ve dolayısıyla santral tasarım verimliliğinin altında çalışmaktadır. Bu nedenle, bazı bölümlerinin modernleştirilmesi, eski ya da fonksiyonel olmayan parçaların değiştirilmesi yoluyla, üretim kayıplarının önlenmesi ve santralin etkinlik ve güvenilirliğinin iyileştirilmesi amacıyla “Afşin-Elbistan Termal Enerji Santralinin Rehabilitasyonu” projesi yürütülecektir. Mevzuatımızda belirtilen PM sınır değerine (100 mg/Nm³) ulaşmak için, santralin elektrostatik filtrelerinin rehabilitasyonu işi de proje kapsamında yer alacaktır. Proje, Dünya Bankasından temin edilecek kredi ile (280 milyon euro) finanse edilecektir. Kredi anlaşması, 12 Eylül 2006 tarihinde imzalanmıştır.

Söz konusu Rehabilitasyon Projesi aynı zamanda santralin çevre performansının da iyileşmesini sağlayacaktır. Çünkü, santraldeki artışın bir sonucu olarak CO₂ emisyonları dahil olmak üzere üretilen elektrik birimi başına emisyonlar ve diğer atıklar azalacaktır.

Enerji üretimi ile ilgili ana konular arasında kazanlar, türbinler, linyit tesisleri ve soğutma kulelerinin teknik iyileştirmesi ile mevcut linyitle çalışan enerji santrallerinde verimlilik iyileştirmeleri yaparak ve transformatörlerini değiştirerek dağıtım kayıplarının azaltılması yer almaktadır.

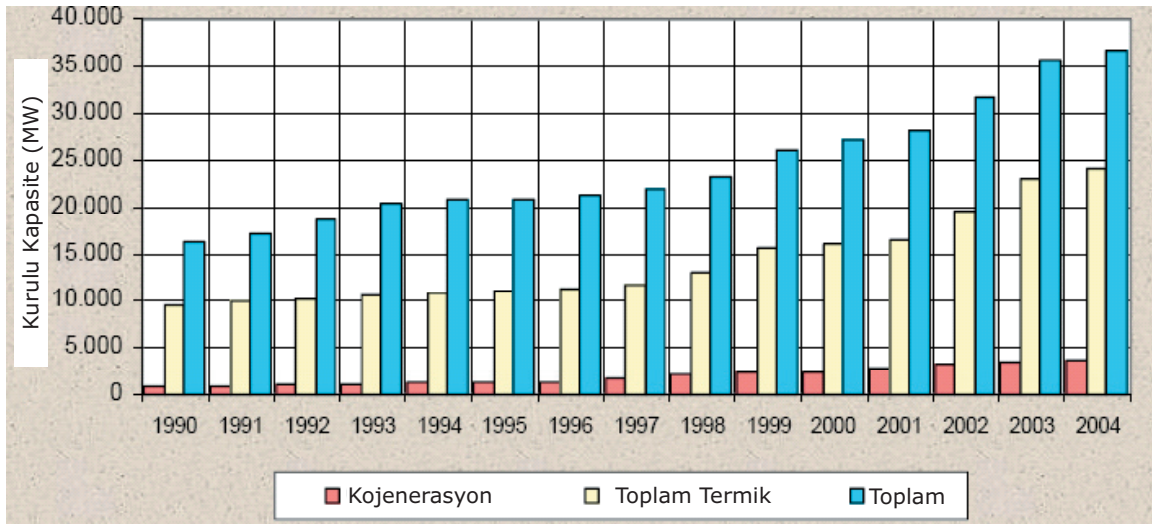
Kombine Isı ve Güç

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, bir çok kojenerasyon tesisi olan otoprodüktörler ve otoprodüktör grupları dahil olmak üzere elektrik piyasasını düzenlemektedir. Otoprodüktörler ve otoprodüktör grupları kendi ihtiyaçları için elektrik üretmekte ve iletim ve/veya dağıtım sistemine paralel faaliyet göstermektedir. Otoprodüktör gruplar elektriği kendi hissedarlarına temin etmektedir.

Otoprodüktörler ürettikleri elektriğin %20'sine kadar satış yapabilirler. Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu bu oranı belirleme ve oranı %50 oranında artırma yetkisine sahiptir.

Ülkemizdeki enerji sisteminde oldukça fazla otoprodüktör kapasitesi mevcuttur. Otoprodüktör santrallerinin bir kısmı kojenerasyon şeklinde olup, hem ısı hem de elektrik üretmektedir. Toplam elektrik tüketiminde, sanayi tüketimindeki payı büyük olması nedeniyle söz konusu kojenerasyon tesisleri enerji sektöründe önemli bir role sahiptir.

İstatistiklere göre toplam kurulu kojenerasyon kapasitesi, 2005 yılı sonu itibariyle 3,608 MW olup, bu oran enerjinin toplam kurulu kapasitesinin %9,8'ine karşılık gelmektedir(Şekil 4.1). Şu anda tüm kojenerasyon birimlerinin %61,4'ü doğalgazla çalışmaktadır. Bu bağlamda, yeni kojenerasyon birimlerinin tamamının da doğalgazla çalışan yakma türbinlerine dayalı olacağı düşünülmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının tahminlerine göre, yeni kojenerasyon tesisleri, enerji sistemine eklenecek ve 2020 yılı sonuna kadar, toplam elektrik üretiminin %8,2'ne karşılık gelecektir. Dolayısıyla üretilen toplam elektrik miktarı içinde kojenerasyon payı %12,2'ye ulaşacak ve yeni kojenerasyon kapasitesinin tamamı doğalgazla çalışacaktır [1].



Şekil 4.1 Kurulu Kojenerasyon Kapasitesinin Gelişimi

Kaynak: TEİAŞ

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Teşvik Edilmesi

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, enerji politikası olarak yenilenebilir enerji kaynaklarını öncelikleri arasında değerlendirmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi kapsamındaki önemli bir politika aracıdır.

- Yenilenebilir enerji üretimi, 2004 yılında toplam birincil enerji kaynaklarının %12,3'üne (10.8 mtoe'a) karşılık gelmiştir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi 2004 yılında %31 olmuştur.
- Yenilenebilir enerji, kömürden sonra yerli üretime en büyük katkıyı yapan ikinci kaynaktır.
- Türkiye'deki yaygın yenilenebilir enerji kaynakları hidrolik enerji ve biyo küttedir.
- Rüzgar ve güneş enerjilerinin katkısı sınırlı olmakla birlikte artması beklenmektedir.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Uygulanmasında Temel Destek Mekanizması

- Her bir takvim yılı içinde yenilenebilir enerji kaynağı ile üretilen elektriğin fiyatı, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından, belirlendiği şekliyle bir önceki yıl için geçerli olan ortalama toptan elektrik fiyatı olacaktır.
- Söz konusu fiyat, 2011 yılından önce faaliyete geçen yenilenebilir enerji santrallerinde üretilen elektrik için birinci yedi yıllık işletme dönemi için geçerli olacaktır.
- Bakanlar Kurulu her yılın başında bu fiyatı %20'ye kadar artırabilir.
- 2011 yılından önce faaliyete geçen yenilenebilir enerji santralleri ilk yedi yıl için bu fiyattan yararlanacaktır.
- Birinci yedi yılın ardından fiyat piyasada ikili anlaşmalarla belirlenecek ve perakende satış şirketlerinin satın alma yükümlülüğü devam edecektir.
- Arazi kullanım izni için %50 oranında daha düşük olmak üzere destek sağlanacaktır.
- Kanun taslağı Yenilenebilir Enerji Kaynağı ile üretim yapan tesisler için aşağıdaki teşvikleri sağlamaktadır:
- Toplam ruhsatlandırma ücretinin yalnızca %1'inin ödenmesi,
- Tesisin tamamlanma tarihinden itibaren ilk sekiz yıl süreyle yıllık ruhsatlandırma ücretinden muaf tutulma,
- Yıllık ortalama üretim miktarlarını aşmamak kaydıyla, özel sektörün toptan satış yapan şirketlerinden elektrik satın alma izni.

Hidrolik Enerji

Ekonomik olarak kullanılabilir hidrolik enerji potansiyeli Tablo 4.2'de verilmiş olup yıllık 130.000 GWh olduğu tahmin edilmektedir. Bu potansiyelin %35'inden istifade edilmekte olup 3.197 MW'ı inşaat halindedir. Gelecekte hidrolik enerji kullanımında 36,698 MW'a ulaşılacağı öngörülmektedir.

Tablo 4.2 Mevcut ve Olası Hidro Elektrik Enerji Üretimi

Hidro Enerji Elektrik Üretim Durumu	Santral Sayısı	Toplam Kurulu Kapasite MW	İspatlanmış Üretim (GWh/Yıl)	Toplam Yıllık Üretim (GWh/Yıl)
Mevcut Hidrolik Enerji Santralleri		MW	(GWh/Yıl)	(GWh/Yıl)
Üretimde > 10 MW	74	193	287	722
Üretimde 10 < MW	68	12,595	33,273	45,208
İnşaat halinde > 10 MW	8	45	151	228
İnşaat halinde 10 < MW	32	3,152	6,207	10,290
Mevcut Toplam	182	15,985	39,918	56,448
Gelecekteki Olası Potansiyel				
> 5 MW	164	366	571	1,848
5 - 10 MW	82	610	897	2,587
10 - 50 MW	187	4,727	9,234	18,959
50 - 100 MW	51	3,692	7,734	13,001
100 - 250 MW	37	5,815	11,824	19,308
250 - 500 MW	10	3,250	5,620	10,688
500 - 1000 MW	2	1,053	2,054	3,173
1000 < MW	1	1,200	2,459	3,833
Gelecekteki Toplam	534	20,713	40,393	73,398
TOPLAM	716	36,698	80,311	129,846

Kaynak: DSİ, 2006

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Avrupa Çevre Ajansı (EEA) ile bir anlaşma yaparak; nehirler, göller ve yer altı

sularının kalitesi, su kapasitesinden sorumlu referans merkezi olarak belirlenmiş olup, aşağıda belirtilen AB projelerine aktif olarak katılmaktadır.

Proje Adı: Yeraltı Sularının Sürdürülebilir Yönetim Kapasitesinin Güçlendirilmesi (PPAO₅TR/7/8)

Finanse Eden: MATRA

Proje Ortakları: DSİ, Çevre ve Orman Bakanlığı

Proje Durumu: 01.01.2006'da başlanmıştır

Proje Adı: İçme Suyu Çıkarma Amaçlı Yerüstü Suları İçin Kalite Kriterlerini Yerine Getirmek Amacıyla Kapasitenin Güçlendirilmesi ve Desteklenmesi

Finanse Eden: MATRA

Proje Ortakları: DSİ, Çevre ve Orman Bakanlığı

Proje Durumu: Değerlendirme aşamasında

Proje Adı: Toprak ve Suda Tarım Kaynaklı Nitrat Kirliliğinin Önlenmesi ve Azaltılması Amacıyla 91/676/EC sayılı AB Direktifiyle Uyumlaştırma

Finanse Eden: MATRA

Proje Ortakları: DSİ, Tarım ve Orman Bakanlığı

Proje Durumu: 2004 yılında başlanmıştır

AB'ye katılım çalışmaları sırasında DSİ "Tarımsal ve Kırsal Gelişim" ile "Çevre ve Enerji" projelerine de aktif olarak katılmıştır.

Jeotermal Enerji

Dünyanın en önemli jeotermal kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya jeotermal kuşağında bulunan Türkiye jeotermal potansiyeli yüksek ülkeler arasında yer almaktadır.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yapılan bir kaynak değerlendirmesine göre (Erisen ve meslektaşları, 1996) Türkiye'de bulunan jeotermal kaynaklar çoğunlukla orta ve düşük ısıdadır. Türkiye'de jeotermal enerjinin ana kullanım amaçları mekanların ısıtılması, evsel sıcak su temini, seraların ısıtılması, yüzme havuzu ve kaplıca kullanımları, endüstriyel prosesler, ısı pompaları ve elektrik üretimi gibi doğrudan uygulamalardır. Türkiye'de yüzey ısıları 35 °C'yi aşan 171 jeotermal alanın 161'i merkezi ve sera amaçlı ısıtmalar için uygun olup geri kalan 10 tanesi elektrik enerjisi üretimi için uygundur. Elektrik enerjisi üretimine elverişli alanlar Tablo 4.3'te verilmiştir.

Mevcut jeotermal sahaları üzerinde yapılan bir çalışma, bu sahaların %42'sinin evsel ısınmaya uygun olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye'de sıcaklıkları 50 °C'den yüksek 90 saha tespit edilmiş, bunların 56 tanesinde sondaj çalışması yapılmıştır. Türkiye'de jeotermal enerjiyle ısınan bölgeler Tablo 4.4'te verilmiştir. Bu projelerin bazıları Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından da finansal açıdan desteklenmiştir.

3700 konutun jeotermal enerjiyle ısıtılması projesi finansal açıdan Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından desteklenmiştir.

Jeotermal enerji Türkiye'de farklı tarımsal üretim sektörlerinin gelişimi bakımından da teknik olarak uygun imkânlar sunmaktadır. Özel yatırımcılar ve devlet kurumları jeotermal enerji kaynaklarının maliyet etkin bir şekilde nasıl genişletilebileceği konusunda değerlendirmeler yapmaktadır.

Tablo 4.3 Türkiye'deki Jeotermal Alan ve Potansiyeller

Jeotermal Alan	Isı °C	Potansiyel MW
Denizli-Kızıldere	240	34,00
Aydın-Germencik	230	51,00
Manisa-Göbeklii	182	0.6
Çanakkale-Tuzla	174	1,10
Aydın-Salavatlı	171	7,20
Kütahya-Simav	162	3,50
İzmir-Seferihisar	153	0.2
Manisa-Caferbey	150	0.04
Aydın-Yılmazköy	142	0.5
İzmir-Dikili	130	0.01
Toplam		98.2

Kaynak: MTA, 2006

Tablo 4.4 Toplu Jeotermal Isıtma Uygulamaları

Yer	Isıtılan Konut Sayısı	Uygulama	Su Sıcaklığı °C
9 Eylül Üni. Kampüsü -İzmir	2500	1983	115-60
Gönen	3400	1987	80
Simav	4500	1991	137
Kırşehir	1800	1994	57
Kızılcahamam	2500	1995	80
Balcova	15000	1996	137
Afyon	4500	1996	95
Kozaklı	1200	1996	90
Narlıdere	1500	1998	125
Sandıklı	3200/5000	1998	70
Diyadin	400	1999	70
Salihli	3000/24000	2002	94
Saraykoy	1500/5000	2002	140
Edremit	1300/7500	2003	60
Bigadiç	500/3000	2005	96

Kaynak: MTA, 2006

Rüzgar

Ülkemizde rüzgar potansiyelini belirlemek amacıyla bir rüzgar atlası hazırlanmıştır. Rüzgâr enerjisi kaynaklarının nasıl maliyet etkin bir şekilde genişletilebileceğine ilişkin değerlendirme çalışmaları devam etmektedir. Yüksek yatırım ve şebeke bağlantısı maliyetlerinden dolayı rüzgâr enerjisi kullanımı sınırlı kalmaktadır.

Teknik ve ekonomik açıdan kullanılabilir rüzgar potansiyeli sırasıyla yaklaşık 88,000 MW ve 10,000 MW'tır. Toplam kurulu kapasite 50.1 MW'a ulaşmış olup 1.500 MW'lık ruhsatlandırma ve 2.500 MW'lık da ruhsat başvurusu yapılmıştır.

Güneş

Ülkenin güneş ışınımı dikkate alındığında Türkiye'de güneş enerjisi de önemli miktarda enerji sağlama kapasitesine sahiptir. Şu anda güneş enerjisi en çok evsel sıcak su temininde kullanılmaktadır.

4.3.2 Enerji Verimliliği

Türkiye ekonomik büyümeyi engellemeden ve çevreyi koruma konusuna özen göstererek talepleri karşılama amacına

ulaşırken enerji verimliliği potansiyeline de özel önem vermektedir. 2004 yılında bir Enerji Verimliliği Stratejisi geliştirilip benimsenmiştir [11]. Ulusal enerji verimliliği stratejisinin geliştirilmesi için temel koşullardan birisi enerji verimliliğinin geliştirilmesine yönelik bir ihtiyaç değerlendirmesi yapılması olmuştur. Bu stratejinin ana amacı Türkiye’de nihai enerji tüketicisi konumunda olan sektörlerdeki enerji verimliliğinin artırılmasıdır. Stratejiye göre, bu amaca ulaşabilmek için devletin, idarelerin ve belediyelerin desteklenmesi, nihai tüketicilere ve sınıai kuruluşlara teknik/mali yardım sağlanması, mevcut kurumsal yapı ve yasal çerçevenin güçlendirilmesi öngörülmektedir. Bu stratejinin benimsenmesinden sonra EİE, Fransa’dan ADEME ve Hollanda’dan SENTERNOVEM işbirliğiyle bir Eşleştirme Projesi başlatılmasına karar verilmiştir. Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Eşleştirme Projesi kapsamında 2005 yılından bu yana gerçekleştirilen çalışmalar mevcut yasal ve kurumsal yapının güçlendirilmesi ve Türkiye’nin enerji tasarrufu potansiyel ve modelinin değerlendirilmesi amacı taşımaktadır.

Enerji verimliliği politika ve faaliyetlerinden sorumlu ana kurumlar Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü’dür (EİE). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı politika oluşturmak ve bu politikaların ulusal enerji politikaları çerçevesinde uygulanmasını denetlemekten sorumludur. EİE ise enerji verimliliği programlarının uygulanması ve koordinasyonu sorumluluğunu üstlenmiştir. EİE eğitim, enerji denetimi, mevzuat hazırlama, halkı bilinçlendirme (bkz Bölüm 9) ve tüm son kullanıcı sektörlerde enerji verimliliğini geliştirmeye yönelik teşvik çalışmaları gerçekleştirmekten sorumludur. Ayrıca, EİE Türkiye’de DB, AB ve JICA gibi uluslararası kuruluşlarla birlikte enerji verimliliği projeleri de gerçekleştirmektedir. [4]

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planını hazırlayan “Genel Enerji Ad-Hoc Komitesi”nin idaresinde “Elektrik Sektöründe Enerji Verimliliği” ve “Ulusal Enerji Sektöründe Enerji Verimliliği” adlı iki alt komite kurulmuştur. Enerji tasarrufu ve verimliliğine yönelik politika oluşturma, koordinasyon ve denetim faaliyetleri ulusal enerji politika ve stratejileri çerçevesinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından gerçekleştirilmektedir. Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu EİE’nin himayesinde kamu bilincinin artırılmasından sorumludur. Son kullanıcı sektörlerde enerji kaynaklarının verimli kullanılması sonucu çevrenin korunmasına da dolaylı katkı sağlayan enerji tasarrufu ve verimliliği çalışmaları EİE tarafından gerçekleştirilmektedir.

Belli başlı son kullanıcı sektörlerde enerji verimliliğinin artırılması, enerjinin akılcı kullanımı ve yerli kaynaklardan optimum seviyede faydalanılmasının teşvik edilmesi ulusal enerji politikasının temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Buna göre, EİE’nin ana amacı ilgili kurumlarla uyumlu/bütüncül eşgüdüm mekanizmalarından faydalanarak akılcı enerji kullanımını teşvik etmek ve talep tarafında enerji verimliliğini arttırmaktır. EİE’nin idaresindeki Enerji Kaynakları Dairesi yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinden sorumludur. [4]

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) yalnızca enerji verimliliği ile alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinden değil, aynı zamanda ulusal su kaynakları etüt projelerinin hazırlanması, elektrik üretimine uygun su kaynaklarının tespit edilmesi, barajlar ile hidrolik enerji santralleri için teknik ve fizibilite rapor ve projelerinin hazırlanmasından da sorumludur.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) yetkili kurumlarla eşgüdüm içerisinde ülke çapındaki sanayi kuruluş ve tesislerinde enerji verimliliğinin bölgesel ve sektörel esasta gelişimini gösteren bir envanter ile bu verilerin geleceğe yönelik projeksiyonlarını ve Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı Taslağına göre kamu sektörünü ilgilendiren bulgu ve değerlendirmelere dayalı yıllık raporları hazırlayıp yayınlamakla görevlidir. Bu kapsamda, Enerji Verimliliği Portalı, kuruluş çalışmaları devam etmektedir.

Enerji verimliliği stratejisinin amacı

- Devlet bünyesindeki paydaşlar için uyumlu ve hedefe yönelik faaliyetlerde uygun bir enerji verimliliği stratejisi uygulanmasına ilişkin kılavuz ilkeler oluşturmak
- Stratejinin uygulanmasında ilgili devlet kurumlarının bütüncül/uyumlu işbirliği içerisinde etkin katılımını sağlamak
- Hedefe yönelik/bütüncül enerji verimliliği projeleri ile ulusal enerji verimliliği programlarının tasarlanmasında önlemleri analiz ve tavsiye etmek, ilgili finansman sağlayıcıları teşvik etmek
- Önerilen faaliyetlerin uygulamaya geçirilmesine yönelik takvim ile maddi kaynakları belirlemek.

Enerji Verimliliğinden Beklenen Sonuçlar

Alınan önlemlerin aşağıdaki sonuçları getirmesi beklenmektedir.

- Enerji verimliliğine yönelik hedeflerin ve bu amaçla gerçekleştirilen faaliyetlerin son kullanıcı sektörlerde sağlanacak enerji tasarrufunu belirlemek suretiyle ulusal enerji planlarına dâhil edilmesini sağlamak,
- AB müktesebatıyla uyumlaştırma çerçevesinde teknik ve mali destek sağlamak,
- Yasal ve idari seviyelerde enerji verimliliği konularında görüş ve karar alışverişine uygun bir platform oluşturmak,
- Uluslararası kuruluşlar ile Uluslararası Finansal Enstitülerinden (IFI) finansman sağlayıcılarını teşvik edici enerji verimliliği stratejileri benimsemek ve projenin uygulanmasında siyasi isteklilik göstermek,
- Strateji esasında ilgili kurumlar arasında bütüncül ve uyumlu işbirliği oluşturmak, ilgili AB araçlarından/programlarından finansman ya da eş finansman alabilecek yenilikçi enerji verimliliği projelerinin geliştirilmesi için kamu-özel sektör işbirliğini teşvik etmek,
- Bu strateji kapsamında, genel enerji verimliliği politikasıyla uyumlu hedefe yönelik ve bütüncül projeler geliştirilmesine analiz ve temel sağlamak.

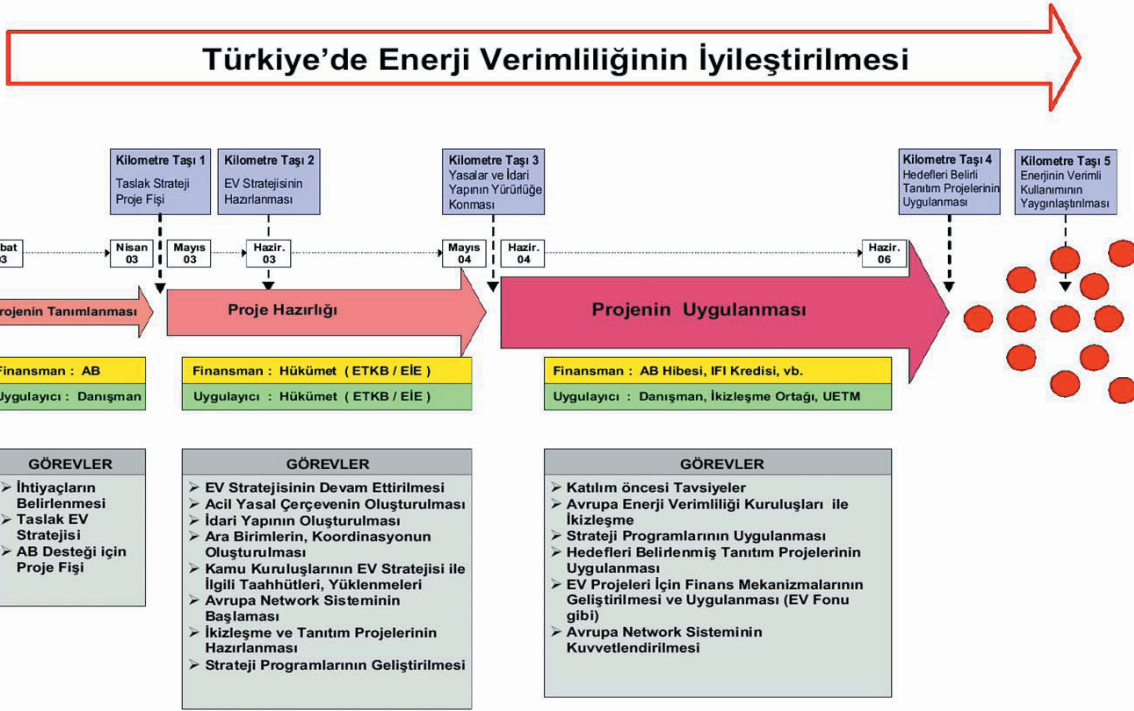
Stratejinin geliştirilip uygulanması sorumluluğu Türkiye devletinin ilgili kurumlarına aittir. Bununla birlikte Türkiye enerji verimliliği stratejisinde belirtilen aşağıdaki altı ana alanda esas itici güç Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı idaresinde EİE olacaktır.

- Devletin enerji verimliliği stratejisinin geliştirilmesi ve uygulanması yardımı,
- Stratejinin uygulamaya konulması için kurumsal düzenlemelerin yapılması,
- Binalarda enerji verimliliğinin teşvik edilmesi,
- Sanayi sektöründe enerji verimliliğinin teşvik edilmesi,
- Belediyelerde enerji verimliliğinin teşvik edilmesi,
- Ulaştırma sektöründe enerji verimliliğinin teşvik edilmesi.

Bu amaçlara ulaşabilmek için gereken temel araç başta EİE olmak üzere mevcut devlet kurumlarının güçlendirilmesi ve ilgili AB kurumlarından ve diğer uluslararası finansman sağlayıcılardan etkin know-how/maddi destek sağlamak suretiyle idari düzenlemelerin güçlendirilmesi olacaktır.

Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, tüm son kullanıcı sektörlerde enerji verimliliğiyle ilgili tüm mevzuattan değil, kendi görev alanına giren enerji verimliliğiyle ilgili mevzuat/düzenlemelerin onaylanması ve uygulanmasından sorumludur. Aynı yaklaşım diğer bakanlıklar ve/veya devlet kurumları için de geçerlidir (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, DİE, TSE, vs). Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı Taslağı 2006 yılının son üç ayında çıkarılmalıdır. Enerji mevzuatının onaylanıp yürürlüğe girmesi Bakanlar Kurulu onayını takiben Mecliste gerçekleştirilecektir.

Türkiye’de Enerji Verimliliği Stratejisinin geliştirilip uygulanmasıyla ilgili genel değerlendirme, ara görevler, projeler ve önemli olaylarla birlikte Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 Türkiye’de Enerji Verimliliği Stratejisi (2004 Enerji Verimliliği Strateji Belgesi) [11]

Devletin Katılım Ortaklığı kapsamında kısa, orta ve uzun vadeli yükümlülük ve sorumluluklarının belirlenmesinde resmi yol haritası olan Ulusal Program hazırlanıp TBMM’nde onaylanmıştır. Enerji sektöründe sera gazlarının azaltılmasına yönelik ana politika ve önlemler Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5 Enerji Sektöründe Sera Gazı Emisyonlarını Etkileyen Temel Politika ve Önlemler

Politika ya da Önlem	Amaç	Sera Gazı	Araç Tipi	Durum	Uygulayıcı Kurum
Doğal gazın yaygın kullanımının teşvik edilmesi	Emisyon azaltımı	CO ₂	Politika	2001	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Sanayide doğal gaz ikame politikası	Emisyon azaltımı	CO ₂	Politika	2001	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Kömürle çalışan mevcut enerji santrallerinin rehabilitasyonu	Emisyon azaltımı	CO ₂	Politika	1998	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Yeni bir nükleer enerji biriminin inşası	Artan enerji talebini karşılamak ve fosil yakıtlarda ithalata bağımlılığı azaltmak	CO ₂	Yasal, ekonomik	2015	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Enerji Tasarrufu Programı	Enerji tüketiminin azalması	CO ₂	Teknik, yasal, ekonomik,	1992	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Ev aletlerinin etiketlenmesi	Enerji verimliliği	CO ₂	Yasal, ekonomik	2002	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Etiketleme projesi - GEF	Proje teklifi	CO ₂	Verimlilik	2006	EIE-UNDP
Binalarda ısı yalıtımı yönetmeliği	Enerji Verimliliği	CO ₂	Yasal, ekonomik	2000	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
Bina Kodlama Projesi - GEF	Proje teklifi	CO ₂	Verimlilik	2006	EIE-UNDP
Enerji denetimleri	Enerji verimliliği	CO ₂	Verimlilik	1998	EIE
KBİ Stratejisi ve eylem planı (2000/1822 sayılı Kararname)	Verimlilik	CO ₂	Politika	2004	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Piyasanın liberalleştirilmesi 4046 sayılı Özelleştirme Kanunu (5496 sayılı Kanunla değişik)	Verimli üretim, emisyon azaltımı	CO ₂	Ekonomi	2002 2004	Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu
4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu Gazın özelleştirilmesi	Verimli hizmet	CO ₂	Ekonomi	2001,	Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu
5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun	Sera gazı emisyonlarının azaltımı	CO ₂	Politika	2005	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Ev Aletlerinin Etiketlenmesi

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı son dönemde buzdolapları (Mart 2002), elektrikli fırınlar (Şubat 2003), çamaşır makineleri, kurutucular, bulaşık makineleri ve elektrik lambaları (Ağustos 2002) için enerji verimliliğine yönelik etiketleme standartlarına ilişkin çeşitli yönetmelikler yayınlamıştır. Etiketlemeyle ilgili GEF proje teklifi hazırlanarak EİE ile UNDP'ye sunulmuştur. Ürün ve süreçlerin uluslararası normlara uygun şekilde belgelendirilmesine ait işlevsel sorumluluk Türk Standartları Enstitüsü'ne (TSE) aittir. Enerji verimliliğiyle ilgili konular Mekanik ve Elektrikli Ekipmanlar İçin Standart Hazırlama Grubu tarafından ele alınmaktadır.

Sanayi Sektörü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Kasım 1995'te "sanayi kuruluşlarında enerji verimliliğinin artırılması için alınacak önlemlere" ilişkin yönetmelik hazırlamıştır. Buna göre, yıllık enerji tüketimi 2,000 ton petrol eşdeğeri ve üzeri olan sanayi kuruluşlarının tesislerinde bir enerji yönetim sistemi kurmaları gerekmektedir. Bu yönetmeliğin uygulanması EİE'nin denetimindedir. [4][11]

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından 1990 yılında çıkarılan kazanların ısı performansını yönetmeliğinin uygulanmasına ilişkin denetim yetkisi ve enerji etiketleme standartlarının hazırlanıp çıkarılması Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın sorumluluğundadır.

Hazine Müsteşarlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile işbirliği içerisinde KOBİ'lerin güçlendirilmesine yönelik mali teşvik programı uygulamaktadır. KOBİ'lerin enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik yatırımlara esnek kredi verilmektedir. Kavramsal olarak, enerji tasarrufuna yönelik yatırımlar da bu kapsama girmektedir. Sanayide gelişmiş teknoloji kullanımına öncelik vermek ve geleneksel sektörlerin rekabetçi gücünü arttırmak suretiyle savunma, havacılık ve makine imalatı ile kimyasal ve elektronik sanayilerini geliştirmek amaçlanmaktadır. Üretim sektöründe, başta bilgi ve iletişim, yeni ürün ve teknoloji geliştirme, çevre koruma, küçük ve orta büyüklükte işletmeleri güçlendirme ve kalkınmada bölgeler arası farklılıkları azaltma yatırımları olmak üzere çeşitli alanlarda AR-GE faaliyetleri desteklenecektir.

Endüstrinin organize sanayi bölgeleri, sanayi bölgeleri ve sanayi sitelerinde toplanmasını teşvik edici yeni politika ve stratejiler geliştirilecektir.

Sanayi politikalarına karar verirken, çevreyle dost teknolojilere öncelik verilecek, yerli üreticilerle ilgili bilgilendirilip teşvik edilecektir. Çevresel etki değerlendirmelerini daha etkili hale getirmek için hazırlık yapılacaktır.

Enerji verimliliği alanında AB müktesebatının büyük bir kısmı (buzdolapları, aydınlatma kaynakları, çamaşır makineleri, bulaşık makineleri, kurutucular ve bunların kombinasyonları ve fırınların etiketlenmesi ve bu aletlerin kullanımından doğan gürültü göstergelerine ilişkin AB direktifleri) ulusal mevzuata yansıtılmış bulunmaktadır. Bir kısmı da Ulusal Programda belirtilen kısa ve orta vadeli hedefler doğrultusunda Türkiye'de uygulanmak üzere programa alınmıştır.

Enerji Tasarrufunu Teşvik Edici Çalışmalar

Sanayi sektöründe enerji verimliliğini arttırmak için 1995 yılında Enerji Tasarrufu Yönetmeliği çıkarılmıştır. Buna göre, 2000 toe'nin üzerinde enerji tüketimi olan fabrikaların tesislerine bir Enerji Yöneticisi ataması gerekmektedir.

EİE, Enerji Otobüsü Programı çerçevesinde 1990 yılından bu yana sanayi sektöründe enerji tasarrufu denetimlerini gerçekleştirmektedir. Denetimlerden elde edilen sonuçlara göre, temel işletme ve düşük yatırım önlemleriyle Türkiye'nin mevcut enerji tasarrufu potansiyelinin ancak %40'ından faydalanabilecektir.

Enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirme kampanyaları, Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu tarafından yürütülmektedir. Bu kampanyalar çerçevesinde Ocak ayının ikinci haftasında yıllık Enerji Haftası düzenlenir. Bu kapsamda, bilgilendirici materyaller, okul çocuklarına yönelik yarışmalar, tanıtıcı TV filmleri, vs kullanılır. Enerji Verimliliği Haftası boyunca EİE ile işbirliği içerisinde çeşitli faaliyetler ve sektörlerle yönelik iki günlük bir enerji tasarrufu konferansı düzenlenir. Ayrıca, 2002 yılından bu yana, sanayi kuruluşları arasında kendi tesislerinde uyguladıkları projelerin katıldığı bir enerji verimliliği proje yarışması düzenlenmektedir.

İnşaat Sektörü

Binalarda Isı Yalıtım Zorunlu Kuralları – TS825 14 Haziran 1999 tarih ve 23725 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Binalarda Enerji Performansı Direktifi ile Binalarda Isı Yalıtım Zorunlu Kuralları – TS825'in uyumlaştırılması çalışmaları devam etmektedir. Haziran 2000 itibarıyla bu standartların uygulanması zorunlu hale gelmiştir. Bu yönetmelik Haziran 2000'de MRR tarafından gözden geçirilerek yeni binalara TS825 uyarınca yeni yalıtım şartları getirilmiştir.

Yeni binalar için Isı Yalıtımı Yönetmeliği'ne göre, binanın konumu ve mimari ayrıntıları ile bölgesel değerlere göre hazırlanmış yalıtım kayıtları değerlendirilerek uygun yalıtım sistemini kontrol altına alabilmek amacıyla bina için gereken maksimum enerji miktarı sınırlandırılmaktadır. Ön değerlendirmeler ışığında, ısı kaybının 100-150 kWh/m²'ye düşmesi ve bu yönetmeliğin etkin bir şekilde uygulanması sonucu binalardaki mevcut ısı kaybı seviyesinde %50'ye yakın bir azalma elde edilmesi beklenmektedir. Yeni kanun mevcut yalıtım standardının uygulanmasının denetiminde belediyelerin prosedürünü ve işlevsel sorumluluklarını düzenlemektedir.

Gerçekleştirilecek faaliyetler şunlardır: Bayındırlık ve İskân Bakanlığı EİE'yle birlikte 16 Aralık 2002 tarih ve 2002/91/EC sayılı Avrupa Konseyi Binaların Enerji Performansı Komisyon Direktifi'nin yürürlüğe konması üzerine çalışmaktadır. Bunun dışında, enerji verimliliğine yönelik hizmet şirketleri kurulması, enerji verimliliğini teşvik edici bir mekanizma oluşturulması, mevcut bina ve inşaatlar için standartların yürürlüğe konmasında belediyelerin etkisinin artırılması, kamu binalarında enerji yönetiminin faydalarını görüşmek üzere çalışma grupları ve projeler oluşturulması, enerji yönetim sistemleri oluşturma amacıyla kamu finansman mekanizmalarının geliştirilmesi gibi faaliyetler de devam etmektedir. Kamu binalarının ısıtılmasında doğal gaz şebekesinin ulaştığı ve dağıtım sistemi uygun olan yerlerde doğal gaz tercih edilmektedir. Kömür ikinci tercih olup akaryakıtta ancak hava kirliliğinin çok yoğun olduğu yerlerde başvurulmaktadır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın bir başka önemli faaliyeti de 3621 sayılı Türk Kıyı Kanunu'nun revize taslak çalışmalarıdır.

Almanya-Türkiye Teknik İşbirliği Programı çerçevesinde, Kasım 2002'de GTZ ve EİE tarafından "Erzurum'daki Binaların Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesine Destek" projesi başlatılmıştır. Proje aşağıda belirtilen ana bileşenlerden oluşmaktadır:

- Erzurum Belediyesi'nde bir enerji yönetim birimi kurulması
- Enerji verimliliğinin artırılması amacıyla inşaat sektörüne yönelik ikincil mevzuatın geliştirilmesi
- Erzurum Belediyesi ve EİE'de enerji yönetiminin uygulanması için teknik, yasal ve metodolojik konularda kapasite oluşturulmasıdır.

İki yeni proje başlatılması planlanmaktadır. AB Binalarda Enerji Verimliliği Konusunda Kamu Bilincinin Artırılması Projesi 2007 yılında başlatılacaktır. "UNDP/GEF S&L – EUCC Projesi – Enerji Verimliliği Standartlarının Maliyet Etkin Olarak Geliştirilip Uygulanmasına İlişkin Engellerin Kaldırılması ve AB Aday Ülkelerinde Etiketleme Projesi" GEF Aday Ülkeler Yerel Temas Noktası (Romanya, Bulgaristan, Hırvatistan ve Türkiye) tarafından 2007 yılında başlatılacaktır. EİE, binalarda enerji yönetimiyle ilgili kavramların yerleştirilmesi için 2006 yılında "Sertifikalı Enerji Yöneticileri Programı"nı başlatmış bulunmaktadır.

Ayrıca, hedef gruplara (öğrenciler, aday öğretmenler, devlet personeli, vs) yönelik çeşitli seminerler de bu binada düzenlenmektedir.

Bunun yanı sıra, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 3194 sayılı İmar Kanunu'nun revizyon çalışmalarına da devam etmektedir.

Çevre Sektörü

Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde enerji sektörüyle bağlantılı emisyon kontrolü ve çevresel etki değerlendirmesinden sorumlu Genel Müdürlükler bulunmaktadır. İlgili Genel Müdürlükler çevrenin korunması ve hava kirliliğinin kontrol altına alınmasıyla ilgili çalışmaları yürütmekte, çevresel etki değerlendirmesi ve planlama çalışmalarını gerçekleştirmektedir.

Mevcut mevzuatın AB müktesebatıyla uyumlu hale getirilmesi Çevre ve Orman Bakanlığı'nın faaliyetleri arasında yer almaktadır. Şu anda AB ile uyumlaştırma çalışmaları kapsamında Türkiye çevre mevzuatının %60'ından fazlasının tarama süreci tamamlanmış bulunmaktadır. 7 Şubat 1993 tarihinde yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği başarıyla uygulanmaktadır. AB mevzuatıyla tam uyum sağlanması amacıyla Haziran 2002 tarihinde ÇED yönetmeliğinde revizyon yapılmıştır. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 1993 yılından bu yana planlama aşamasındaki faaliyetler, ÇED Yönetmeliği hükümleri kapsamında değerlendirilirken, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği de uygulanmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı 1992 yılından bu yana valiliklerin de desteğiyle il müdürlükleri vasıtasıyla uygun ölçüm istasyonlarında araç egzoz gazı emisyon ölçümlerinin yapılmasını gerçekleştirmektedir. Son dönemde Karayolları Genel Müdürlüğü ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile istişare içerisinde araçlardan kaynaklanan emisyon sınır değerleri ile ilgili bazı ayarlamalar yapılmıştır. Bu ayarlamaların amacı, emisyon sınır değerlerinin AB standartlarıyla uyum içerisinde olmasını sağlamaktır.

Belediyeler (konut ve idari binalardaki kazanlarda emisyon kontrolü), Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (sanayi tesislerinden kaynaklanan emisyonların kontrolü), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (enerji santrallerinden kaynaklanan emisyonların kontrolü), Milli Eğitim Bakanlığı (eğitim sektöründeki binalardan kaynaklanan emisyonların kontrolü) ve Sağlık Bakanlığı (sağlık sektöründeki binalardan –hastaneler, vs- kaynaklanan emisyonların kontrolü) gibi kurumlar da kendilerine ait veya kontrolleri altında olan Sabit enerji dönüştürme sistemlerinden (fırınlar, kazanlar, enerji santralleri) kaynaklanan emisyonların azaltılması yönünde gerekli çalışmaları ilgili birimlerince yerine getirmektedirler.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu'nda (ETKK) temsil edilmekte olup TÜBİTAK tarafından finanse edilen emisyon azaltımı amaçlı iklim değişikliği AR-GE çalışmalarına da destek vermektedir.

Türk Enerji Sektörüne Verilen Uluslararası Destek ve Finansman

Türkiye'ye verilen uluslararası yardımların hepsi DPT tarafından koordine edilmektedir. Kredi anlaşmalarında, DPT ve finansman sağlayan taraflar arasındaki sözleşmeler Hazine Müsteşarlığı tarafından da karşılıklı olarak imzalanmaktadır. Türkiye'den yabancı finansman desteği için yapılan başvuruların belirlenmiş usullere göre DPT'ye iletilmesi gerekmektedir. Enerji verimliliği alanında AB tarafından desteklenen teknik yardım projeleri Tablo 4.6'da, enerji verimliliği alanındaki teknik yardım projeleri ise Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.6 Enerji Verimliliği Alanında AB Destekli Teknik Yardım Projeleri

Finansör/ülke	Uygulayıcı kurum	Proje ve faaliyetler	Yardım türü / bileşenleri	Uygulama dönemi / sona erme tarihi
AB	5. Araştırma ve Teknik Destek Çerçeve Programı (5 FP RTD)	SOL-MED Projesi:	Yunanistan'da başarıyla uygulanan modelden sonra Avrupa Güneş Isısı Teknolojilerinin Akdeniz ülkelerindeki kullanımının genişletilmesi. BÖLÜM B: İtalya, Fransa, Bulgaristan, Romanya, Türkiye	2002
AB	5 FP RTD	SME-TC Projesi	BIO- Yüksek potansiyel taşıyan üçüncü ülkelerin tarım sektöründe AB biyokütle teknolojisinin teşvik edilmesi	2001
AB	EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumuna yardım	EPDK'nın ve Türkiye'de doğru şekilde işler bir iç pazar oluşturulmasına katkıda bulunacak konuyla ilgili diğer kamu kurum/kuruluşlarının idari kapasitelerinin güçlendirilmesi amacıyla AB finansmanlı bir program tasarlanması ve konuyla ilgili tekliflerin alınması	2002
AB	Thermie-Programı uygulamaları	Türk enerji sektörüne yönelik YDİ/YİD seçenekleri	Teknik yardım, danışmanlık	1997/98
AB	Thermie-Programı uygulamaları	Enerji Teknolojisi İşbirliği AB-Türkiye Koordinasyon Merkezi	THERMIE projeleri hakkında bilgi vererek Türk piyasasını Avrupa enerji teknolojileri bakımından analiz etme amacıyla Türk piyasasını değerlendirmek	1996-98

Tablo 4.7 Enerji Verimliliği Alanındaki Teknik Yardım Projeleri

Finansör/ülke	Uygulayıcı kurum	Proje ve faaliyetler	Yardım türü / bileşenleri	Uygulama dönemi / sona erme tarihi
Almanya	GTZ	Erzurum Belediyesindeki binalarda enerji verimliliğinin desteklenmesi	EİE'de kapasite geliştirme, enerji yöneticilerinin eğitilmesi, demonstrasyon projeleri	2002 - 2005
Almanya	KfW	KOBİ'lerde çevresel geliştirme yatırımları	Kredi imkanı, KOBİ'lerdeki RUE yatırımlarında da kullanılabilir	2003
Japonya	JICA	Sanayide enerji tasarrufu	EİE'de kapasite geliştirme, analiz, enerji yöneticilerinin eğitimi, politika oluşturma ve teşvik faaliyetleri, demonstrasyon projeleri, enerji tasarrufu örnek fabrikasının kurulması için finansman bulunması	2000 - 2005,
Dünya Bankası	EIE, ETKB, Devlet Su İşleri (DSİ)	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması ve yenilenebilir enerji mevzuatının hazırlanması	Bir dizi küçük projeye kredi temini, EİE'de Proje Uygulama Birimi (PIU)	2003, devam
AB 6	TAIEX	Türk mevzuatının AB müktesebatıyla uyumlaştırılması	Kapasite güçlendirme, hizmetler, analiz	2002, devam
AB	İdari İşbirliği Programı	Enerji verimliliği stratejisi, ihtiyaç değerlendirmesi, enerji kurumları arasında eşleştirme projesi	Danışmanlık hizmetleri (mevcut proje)	2003-2004

AB	ETKB, EIE	Türk mevzuatının AB müktesebatıyla uyumlaştırılması	Kapasite geliştirme, eşleştirme	2004
AB	ETKB MEDA program uygulaması	MEDA düzenleyici programı çerçevesinde teknik yardım -enerji sektöründe yasal ve kurumsal çerçevedeki reformlar	Yasal, düzenleyici ve kurumsal çerçevede yapılan tanıtım çalışmaları, enerji sektöründe çevre konuları ve reform ihtiyacı (elektrik, petrol ve gaz) Bölgesel eğitim organizasyonları, seminer ve konferanslar düzenlenmesi	2001 - 2004
AB	Finansman Zaptı 2005	Binalarda enerji verimliliği konusunda halkın bilincinin artırılması	Teknik yardım, temin, danışmanlık, eş finansman	2007-2008
UNDP/GEF	EIE, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Enerji Verimliliği Standartlarının Maliyet Etkin Olarak Geliştirilip Uygulanmasına İlişkin Engellerin Kaldırılması ve AB Aday Ülkelerinde Etiketleme Projesi (Halkın bilincinin artırılması, destek doğrulama ve güçlendirme, ev aletleri sektöründeki oyuncuların kapasitesini güçlendirme)	Eş finansman	2007-2010

4.3.3 AR-GE Çalışmaları ve İlgili Projeler

Türk bilim ve teknolojisi, 21. yüzyıl için ihtiyaç duyulan ulusal bilgi altyapısı ve telematik hizmetler ağının kurulması, özellikle Türk imalat sektöründe yenilikçilik amacı taşıyan imalat ve otomasyon teknolojileri gibi AR-GE faaliyetlerinin teşvik edilmesi, mevcut demiryolu ağının hızlı tren teknolojilerine göre yenilenmesi, havacılık sektörünün geliştirilmesi ve belirli havacılık ürünlerinde AR-GE çalışmalarının yapılmasıyla hız kazanacaktır. Ayrıca iklim değişikliği ve çevrenin korunması alanında bilinçlenmeye katkıda bulunacak çevresel açıdan yeterli teknoloji projeleri, enerjinin verimli kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının ülke çapında yaygınlaştırılması ve ilgili sektörlerde kullanılması ile başarılabacaktır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, EİE, TİTGB ve TÜBİTAK tarafından ortaklaşa başlatılan Ulusal Enerji Teknolojileri Araştırma Programı 2002 yılında tamamlanmıştır. Hazırlanan sonuç raporunda 10 yıllık bir Ulusal Eylem Programı yer almaktadır.

Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynakları hakkında mevcut durumun değerlendirilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların bazıları şunlardır: Dünya Bankası Enerji, Çevre ve Alternatifler Raporu, Enerji Teknolojileri Politikası Çalışma Grubu Raporu (TÜBİTAK/TİTGB, 1998), Kocaeli Üniversitesi Yeni ve Yenilenebilir Enerjiler Araştırma Birimi ile Marmara Üniversitesi Enerji Bölümü'nün Ulusal Çevre Eylem Planı, Güneş ve Rüzgar Enerjisi, EİE Genel Müdürlüğü çalışmaları ve Türkiye rüzgar atlasının hazırlanması kapsamında EİE ve SAS ortak çalışmaları. [4] [10]

Dünya Bankası tarafından desteklenen Türkiye'de Enerji ve Çevre Projesi kapsamında Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından bir senaryo çalışması yapılmıştır.

Akademik seviyede yapılan çeşitli araştırma projeleri de bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri Kocaeli ve Marmara Üniversitelerinin yenilenebilir enerji kaynakları çalışmasıdır.

Ulusal stratejiye bilgi kaynağı teşkil edecek olan ve 2000 yılında başlatılan Sarıgerme Güneş Pili Projesiyle (Uyar 2001) birlikte ulusal güneş pili projeleri sivil toplum kuruluşları tarafından da desteklenmektedir.

TÜBİTAK tarafından finanse edilen Enerji Kalitesi ve Enerji İletimini Etkileyen Parametrelerin İzlenmesi, Değerlendirilmesi ve Karşı Tedbirlerin Gerçekleştirilmesi projesi sera gazlarının azaltılması bakımından önemli bir projedir. (bkz Bölüm 7)

Enerji projelerinden başka Doğu Anadolu su havzası rehabilitasyon projesi de bulunmaktadır. 2001 yılında sona eren ve küçük havzalarda toprak erozyonunu azaltıp, verimliliği arttırarak, otlak ve orman oluşumunu geliştirmeyi amaçlayan bu proje Dünya Bankası tarafından desteklenmiştir.

TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsünün Yeni Teknoloji ve Etki Azaltma Projeleri

TÜBİTAK –MAM Araştırma Merkezi (Araştırma Enstitüleri: Bilgi Teknolojileri, Enerji, Kimya ve Gıda, Çevre, Malzeme, Dünya ve Deniz Bilimi) Teknoloji Öngörü Projesini, ilgili kurum ve kuruluşlar ile işbirliği içerisinde uygulamaktan sorumludur. Aşağıdaki tablo 4.8’de listelenmiş olan projeler TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen projelerdir. [17].

Tablo 4.8 Son Altı Yıl İçinde Tübitak Marmara Araştırma Merkezi tarafından gerçekleştirilen Yeni Teknoloji ve Etki Azaltma Projeleri

Projenin adı	Proje açıklaması	Meblağ	Tarih	Müşteri
DENİZ KUVVETLERİ İÇİN CEPA 16.11 ERGİMİŞ KARBONAT YAKIT PİLLİ JENERATÖR	16.11 Araştırma Teknoloji projesi 2000 yılında başlamış CEPA’ya taraf 2 ve WEAG’a (Batı Avrupa Silahlanma Grubu) taraf 16 ülkenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Projenin amacı 0.5 MW kapasiteli elektrik üretim sistemi prototipi geliştirmek ve 3-5 MW kapasiteli ergimiş karbonat yakıt pili teknolojisine sahip, NATO F76 dizel yakıt kullanan, kükürt giderme ve yakıt işleme sistemlerine sahip bir elektrik üretim sisteminde fizibilite çalışması yapmak ve 3 -5 MW kapasiteli MCFC sistemi üzerinde fizibilite çalışması yapmaktır.	1.000.000 €	2002-2006	Milli Savunma Bakanlığı
DESIRE-CEPARTP 16.08 yakıt HÜCRESİ için dizel yakıt işleme projesi	Projenin amacı dizel yakıt işleme sistemleri geliştirmek ve gelecekte bu sistemleri yer üstü ve yer altı platformlarında yakıt hücresi uygulamalarında kullanmaktır. Yakıt hücreleri yakıtta bulunan kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektedir. Bunu yaparken de, yüksek verimlilik, düşük emisyonlar, düşük gürültü-titreşim, düşük IR, modülerite, düşük bakım ve kolay işletme koşulları sunmaktadır. Bu teknolojilerin geleceğin teknolojilerinin bir parçası olması beklenmektedir.	575.000 €	2001-2004	Milli Savunma Bakanlığı
IRMATECH- Ergimiş Karbonat Yakıt Pili alanında sürdürülebilir gelişme sağlamak amacıyla malzeme, teknolojiler ve prosesler üzerine entegre araştırma	IRMATECH Avrupa Birliğinin 5. Çerçeve Programının Enerji, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Alanı kapsamında yer alan bir projedir. Projenin amacı ticarileşme aşamasında bulunan ergimiş karbonat yakıt pili teknolojisi ile ilgili sorunları ve kısıtlamaları ortadan kaldırmaktır.	0	2002-2006	AB 5. Çerçeve Program

MOCAMI				
Yüksek Verimli Kojenerasyon Jeneratörü için MCFC ve Gaz Türbinin entegrasyonuna dayalı yenilikçi ve maliyet etkin bir hibrid sistem	Projenin ana amacı ergimiş karbonat yakıt pili ve mikro gaz türbinleri ile kombine küçük ölçekli hibrid bir sistem geliştirmek ve sunmaktır. Bu tür küçük ölçekli bir sistemin geliştirilmesi daha iyi kalite kontrol (uzaktan kumanda sistemi geliştirilmesi) ve farklı komponentlerde daha yüksek verim ile yeni ve daha basit proseslerin (yenilikçi, yerinde şartlandırma) kullanılması sonucunda üretim maliyetlerini azaltacaktır.	0	2002-2005	AB 5. Çerçeve Program
HYDEPARK	5042130 sayılı kısaca "HyDePark" isimli bu projenin ana amacı, iş paketlerinde yer alan hidrojen teknolojileri ve yenilenebilir enerji alanındaki uygulamaları araştırmaktır. Tüm iş paketlerinin yönetiminden TÜBİTAK MAM sorumludur. Bu sorumluluğu yerine getirirken işbirliği yapan kurum ve kuruluşlardan destek almaktadır.	800.000 €	2005-2008	DPT
	Hidrojen üretimi için gerekli olan alt birimler ile birlikte reaktör sistemleri tasarlanması ve kurulması, yenilenebilir enerji kaynakları ile hidrojen üretimi için gerekli olan alt birimler de dahil olmak üzere PV, rüzgar türbini ve elektroliz temin edilmesi ve ardından bu sistemlerin PEM yakıt hücresi sistemleri ile entegre edilmesi planlanmaktadır. Böylece üretilen hidrojenin yakıt olarak kullanılmasıyla enerji elde edilmiş olacaktır.			
HY-PROSTORE	Önerilen projenin stratejik hedefi Hidrojen Teknolojileri Merkezinin (TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsünde bundan böyle "Merkez" olarak anılacaktır) araştırma kapasitesinin artırılmasıdır. Özellikle Merkez hidrojen üretimi, arıtılması ve depolanması alanlarında araştırma kapasitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır.	650.000 €	2005-2008	AB 6. Çerçeve Program
BIGPOWER	TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kapasitelerinin Gelişimine Yönelik Entegre Biyokütle Gazlaştırma Güç Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi projesi 2005 yılında AB ile yapılan değerlendirme ve müzakere sürecini başarı ile geçmiştir. Ana amaç ulusal araştırma merkezinin bilimsel araştırma kapasitesini yükseltmek(TÜBİTAK MAM) ve bir Mükemmeliyet Merkezi kurmaktır.	670.000 €	2005-2008	AB 6. Çerçeve Program

MC-WAP	MC-WAP Araştırma Projesi gemilerde yerleşik olacak şekilde Ro-Pax, Ro-Ro ve büyük seyahat gemileri gibi büyük gemilerde ikincil enerji üretim amaçlı olarak ergimiş karbonat yakıt hücresi teknolojisinin kullanılmasını amaçlamaktadır. Belirlenen ana hedeflere ulaşabilmek adına proje, bahsedilen enerji üretim sistemlerinin gemilerde etkili bir biçimde kullanılması amacıyla performanslarının artırılması için yoğun araştırma ve deneysel faaliyetler ile donatılacaktır. Ergimiş karbonat yakıt hücrelerinin ve komponentlerinin performansının iyileştirilmesi ve bu sistemlerin gemilerde verimli, güvenli ve emniyetli bir şekilde kullanılması amaçlanmaktadır.	1.000.000 €	2005-2010	AB 6. Çerçeve Program
EU-DEEP	Avrupa'da dağıtılmış enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasının önündeki teknik ve teknik olmayan engellerin 2004 yılından itibaren 5 yıl içinde kaldırılması için 8 büyük Avrupa enerji kuruluşu güç birliği yapmıştır.	15.000.000 €	2004-2009	AB 6. Çerçeve Program
NATURALHY, Mevcut doğal gaz sisteminin katalizör olarak kullanılmasıyla hidrojen ekonomisine hazırlanması	NaturalHy Projesi AB'nin 6. Çerçeve Programı kapsamında 6.1.2 Konusal Öncelik Alanının ilk bölümünde AB tarafından finanse edilen 18 projeden bir tanesidir. NaturalHy projesinin amacı mevcut şebekelerde doğal gaza hidrojen ekleyerek hidrojen sisteminin önemli bileşenlerini test etmektir.	250.000 €	2004-2009	AB 6. Çerçeve Program
Temiz Enerji Üretimi için Yakıt Hücresi Teknolojilerinin Geliştirilmesi	Projenin ana amacı yakıt hücresi teknolojisini Türkiye'ye getirmek, ulaştırma alanında ve sabit uygulama alanlarında yenilikçi ürünler geliştirmek ve enerji verimliliğini artırmaktır.	300.000 €		Özel Sanayi Konsorsiyumu
Mogan Gölü Türkiye'de toprak kayması ıslahı	Mogan Gölü havzasından kaynaklanan toprak kayması devam eden bu proje kapsamında oluşturulan sulak alanlar ile ıslah edilmektedir. Oluşturulan sulak alanlardan çıkan su kaynakları Mogan Gölünü besleyecek şekilde tasarlanmıştır.	30.000 US\$		Çevre ve Orman Bakanlığı

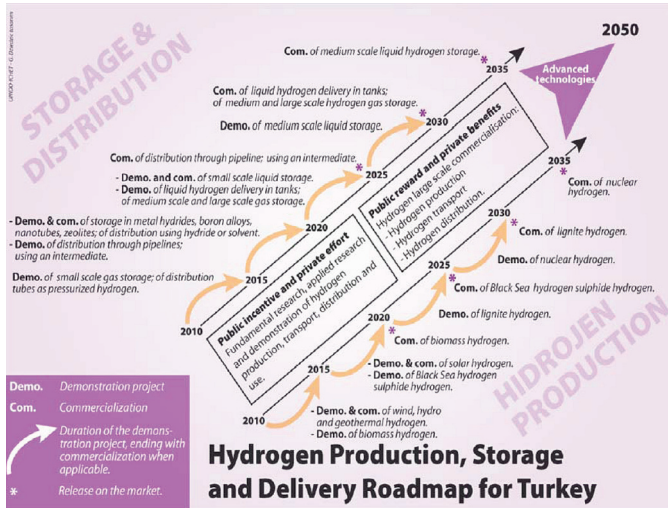
Kaynak TÜBİTAK 2006

Uluslararası Hidrojen Teknolojileri Merkezi (UNIDO ICHET)

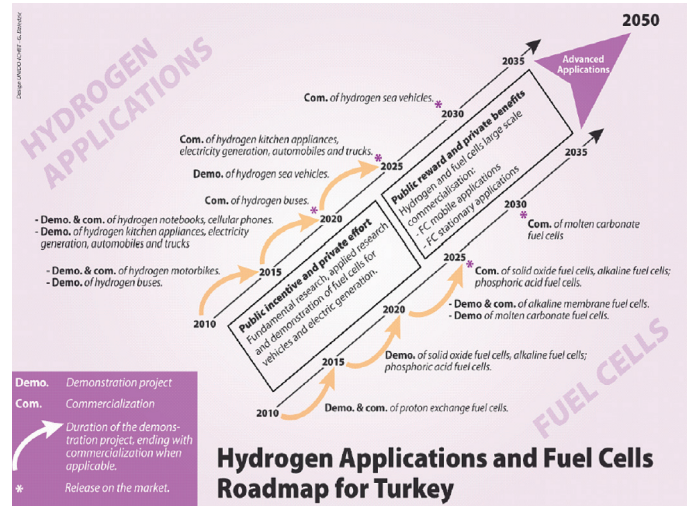
UNIDO ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı arasında Ekim 2003 tarihinde İstanbul'da "Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi" (ICHET) kurulması için bir anlaşma imzalanmıştır. ICHET'in öncelikli görevi ekonomik, teknik ve çevresel açıdan uygun hidrojen enerjisi teknolojilerini teşvik ederek, gelişmekte olan ülkelere gelen enerji hizmeti taleplerini karşılamaktır. ICHET tüm dünya çapında özellikle gelişmekte olan ülkelerde hidrojen enerjisi teknolojisi uygulamalarını ve hidrojen enerjisi ile ilgili sınırlı kalkınmayı desteklemek amacıyla, araştırma ve geliştirme kuruluşları, inovasyon alanında faaliyet gösteren şirketler ve piyasa alanında var olan farkı kapatarak hidrojen teknolojilerinin sunulması ve ticarileşmesi arasında uygulamalı bir teknoloji köprüsü olacaktır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, üniversiteler ve diğer araştırma enstitüleri gibi diğer ilgili tarafların katkısı ile UNIDO-ICHET tarafından Türkiye'nin hidrojen yol haritası hazırlanmıştır. Bir ülkeye özgü hidrojen yol haritası hazırlanırken o ülkeye ait bilgi ve kaynaklar incelenir ve enerji alanında faaliyet gösteren çeşitli kuruluşların fikirleri alınır. (Bölüm 7 ve 8'e bakınız)

Türkiye'nin hidrojen yol haritası 2010 ve 2035 yılları arasındaki dönem için hazırlanmıştır (Şekil 4.3-4.4).



Şekil 4.3 Türkiye için Hidrojen Yol Haritası



Şekil 4.4 Türkiye için Hidrojen Üretimi ve Depolama Yol Haritası

4.3.4 Ulaştırma Politikaları

Ulaştırma sektöründe yaşanan büyümenin kontrol altına alınması ve çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılması dikkate alındığında, iklim değişikliği politikası ulaştırma politikasının ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir. Ancak sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak alınan ulaştırma politikası kararlarının pek çoğu iklim değişikliği politikası dışındaki ana sebeplerden ötürü alınmıştır. Bu sebepler arasında trafik emniyetinin artırılması (trafik hızlarının sınırlandırılması), araç ve yakıt vergilerinin geliştirilmesi (mali hedefler) ya da araç emisyonları için uygulanan AB ya da diğer uluslararası standartlar (egzoz emisyonlarının azaltılması ve hava kalitesinin iyileştirilmesi) sayılabilir.

Ulaştırma Bakanlığı "Yeni Binek Otomobillerin Yakıt Ekonomisi ve CO₂ Emisyonu Konusunda Tüketicilerin Bilgilendirilmesine Dair Yönetmelik"i Aralık 2003 tarihinde yayınlamıştır.

Ulaştırma Bakanlığı 2003 yılında ulusal ulaştırma sektörü için genel bir nazım planı oluşturulmasını amaçlayan 2 yıllık bir proje başlatmıştır. Bu projenin gerçekleşmesi ile Ulaştırma Bakanlığının Ulaştırma Sektörü için Stratejik Planı da hazırlanmıştır.

Karayolu Taşıma Kanunu 19.07.2003 tarihinde 4925 sayı ile çıkartılmış ve Bakanlar Kurulunun aldığı bir karar ile Kara Ulaştırması Genel Müdürlüğü 2004 yılında kurulmuştur. Bu müdürlüğün amacı taşınan yolcu ve mallar ile kullanılan araçlar için standartlar getirmektir.

Avrupa Tehlikeli Maddelerin Uluslararası Karayollarında Taşınması Anlaşmasına Türkiye'nin katılımını kabul eden 5434 sayılı Kanun 30.11.2005 tarihinde kabul edilmiştir. Bu kanuna ait yönetmeliğin hazırlanması çalışmaları devam etmektedir. Yönetmelikle de vurgulanacağı şekilde ulaşım faaliyetleri ve karayolu ile taşınan petrolün depolanması sırasında ortaya çıkan uçucu organik madde emisyonları ile ilgili kurallar yürürlüğe girmiş olacaktır.

Havacılık sektöründen sorumlu kurum olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü iklimle ilgili önemli değişiklikler yaşanmasından dolayı 5431 sayılı ve 10.11.2005 tarihli Kanun çerçevesinde yeniden yapılandırılmıştır. Bu yeniden yapılanma kapsamında;

- ulaştırma sektörü ile ilgili makroekonomik siyasi ilkeler geliştirilecektir.
- geleceğin ulaştırma modelleri değerlendirilecek ve bunların gerçekleştirilmesi için yöntemler önerilecektir.
- Enerji kullanımı ve emisyonlar ile ilgili yönetmelikler, kanunlar ve standartlar geliştirilecektir.
- Bakanlıklar arası işbirliği ve eşgüdüm sağlanacaktır.

DPT tarafından hazırlanan 8.Beş Yıllık Kalkınma Planında, yolcu ve yük taşımacılığı için alternatif ulaştırma modellerinin desteklenmesi, diğer bir deyişle şehir içi taşımacılığında karayolu taşımacılığının baskın olan payının azaltılması ve yıllık

uygulama planlarında öncelikli alanlardan biri olarak belirlenmiştir. Şu an uygulanmakta olan vergilendirme rejimi daha düşük silindir hacmi/daha düşük yakıt tüketen binek araçlarından yanadır.

Eski araçların (20 yaş ve üzerindeki) yeni araçlar ile değiştirilmesini desteklemek amacıyla Özel Tüketim Vergisi oranında önemli bir vergi indirimine (yaklaşık %25) gidilmiştir. Bu bağlamda şehir altyapısında yenilik çalışmaları başlatılmış ve çevre dostu demiryolu taşımacılığı sistemlerinin kurulmasına, Ankara, İstanbul, Bursa, Konya, Denizli, Gaziantep, Trabzon, Mersin, Kayseri, Eskişehir ve Samsun şehirlerinde başlanmıştır.

Karayolu taşımacılığı ile ilgili olarak Avrupa Uluslararası Karayolu Taşımacılığı Araç Personeli Çalışma Anlaşmasına taraf olunmuştur. Türkiye 2001 yılında Otobüsle ve Minibüs-Otokarla Uluslararası Arızı Yolcu Taşımacılığı Anlaşması olan INTERBUS'a imza koymuştur. Karayolu taşımacılığı alanındaki müktesebatın Türk mevzuatına aktarılması için, belirli bir takvime sahip eylem planı hazırlanması önerilmektedir. 2003 yılında kabul edilen karayolu taşımacılığı kanunu hem ulusal hem de uluslararası karayolu taşımacılığı piyasası faaliyetleri için genel bir çerçeve sunmaktadır.

Ülkemizin ulaştırma politikasının ana hedeflerinden bir tanesi de demiryollarının yeniden yapılandırılmasıdır. Demiryolu sektörünün 2008 yılına kadar yeniden yapılandırılması için iddialı bir Demiryolu Taşımacılığı Eylem Planı benimsenmiştir. Bu eylem planı çerçevesinde güncellenen demiryolu müktesebatının mevzuat ile uyumlaştırılabilmesi için bir yol haritası da hazırlanmıştır. AB'nin yapısal ve teknik normları ve politikaları ile uyum içinde demiryolu altyapısının hızla modernleştirilmesi faaliyetlerine özel bir önem vermektedir. Mevcut demiryolu ağlarının en iyi biçimde kullanılabilmesi için altyapının iyileştirilmesi ve modernleştirilmesine yönelik yatırıma önem verilmektedir. Bu bağlamda, planlama süreci içinde 1,800 km uzunluğundaki mevcut rayların rehabilitasyonu, 180 km'lik sinyalizasyon işlerinin tamamlanması ve 160 km'lik elektrifikasyon işlerinin bitirilmesi planlanmıştır.

DLH 'nin Etki Azaltma Faaliyetlerine Katılımı

Şekil 4.5'de gösterilen ve 76 km uzunluğunda olacak olan Demiryolu Boğaz Tüp Geçişi (Marmaray) projesinin geliştirilmesi İstanbul yolcu taşımacılığı trafiğinin iyileştirilmesi ve Avrupa ile Asya arasındaki demiryolu taşımacılığının kesintisiz olarak devam etmesinin sağlanması açısından büyük öneme sahiptir. Bu demiryolu güzergahı, Bulgaristan'dan başlayıp Gürcistan'a kadar devam edecek olan Avrupa ve Asya arasındaki en kısa demiryolu bağlantısının en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Böylece Boğazlardan geçilerek Doğu – Batı demiryolu koridorunda kesintisiz bir geçiş sağlanmış olacaktır. Marmaray Projesi DLH tarafından planlanmış ve inşaatına 2004 yılında başlanmıştır. Japon Kredi Kuruluşlarından biri ile projenin finansmanı konusunda anlaşma sağlanmış ve proje başlatılmıştır.

Marmaray Demiryolu Tüp Geçidi, yoğun İstanbul trafiği için de bir seçenek olacaktır. Trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği ile ilgili giderek artan sorunların çözümünü kolaylaştıracaktır. Projenin tahmini maliyeti 2.913 milyar ABD Dolarıdır. Sistemin kapasitesi, mevcut köprülerden bir tanesinin kapasitesinden 10 -12 kat daha fazla olacaktır.



Şekil. 4.5 Marmaray projesi <http://www.marmaray.com.tr/>

Tablo 4.9, 4.10 ve 4.11’de tasarruf edilecek yolcu başına toplam km, araç başına km, yolcu başına km ve yolcu olarak günlük tasarruf edilecek araç trafiği belirtilmektedir.

Tablo 4.9 Tasarruf edilecek yolcu başına toplam km [23]

Yıl	Yolcular	Yolcu -km
Toplam	39,816,683	596,697,765
Yıllık ortalama	1,592,667	23,867,911
2009	1,079,560	15,005,884
2014	1,428,285	21,351,192
2030	1,862,390	28,12,091

Tablo 4.10 Araç başına km, yolcu başına km ve yolcu olarak günlük tasarruf edilecek araç trafiği [23]

Yıl	Yolcu sayısı	Yolcu-km	Araç-km
2009	97,777	1,759,986	977,770
2014	99,317	1,787,700	993,167
2030	131,079	2,424,966	1,347,203
Toplam	2,733,857	50,280,710	23,014,084
Ortalama	109,354	2,011,228	920,563

Tablo 4.11 Araç, Otobüs, Minibüs ve Feribot trafiğinin azalması sonucunda emisyonlarda sağlanacak toplam azaltım.

Emisyon	Toplam		
	Günlük ortalama (Ton/gün)	Yıllık ortalama (Ton/gün)	25 Yıllık Toplam (Ton)
NMHC	8.5	2,740	68,504
CO	49	15,815	395,372
NO _x	18	5,897	147,430
1	2.2	705	17,614
PM	1.7	550	13,760
CO ₂	327.0	104,628	2,615,701

Marmaray projesi sayesinde NO_x, NMHC, CO and CO₂ gibi sera gazı emisyonlarında sağlanacak azaltımın yılda 130,335 ton olması beklenmektedir [23].

Bu bilgilerin ışığı altında, diğer taşımacılık yöntemleri ile bağlantılı ve kara yolu taşımacılığı için gerekli olan enerji tüketimini azaltacak taşımacılık sistemlerine yönelik çalışmalar başlatılmış ve bunun sonucunda uluslararası taşımacılık hattı olan Doğu – Batı demiryolu koridoru için proje hazırlıklarına başlanmıştır.

Türkiye’nin Doğu – Batı ve Kuzey – Güney eksenlerinde, bölgesel/uluslararası taşımacılık alanında transit bir ülke olduğu gerçeği dikkate alınarak, 8. beş yıllık planlama dönemi içinde, DLH’nin JICA ile işbirliğiyle Ağustos 2000 tarihinde hazırladığı Ulusal Limanların Gelişmesi Master Planı çerçevesinde ulusal limanların iyileştirilmesi, modernleştirilmesi ve kapasitelerinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda limanların kapasite, yönetim şekli ve hizmet yaklaşımı açılarından iyileştirilmesi ve dünya ulaştırma ağında temas noktası haline getirilmesi planlanmaktadır. AB Denizcilik mevzuatı ulusal mevzuat ile uyumlaştırılacaktır. Türkiye Deniz Ticaret Filosunun işletim maliyetlerini azaltabilmek ve yeni çalışma alanları yaratabilmek amacıyla AB ülkeleri ve diğer ülkeler ile ikili anlaşmalar yapılmasına özel önem verilmektedir.

Deniz Taşımacılığı Güvenliğini artırabilmek adına, beş yıllık bir plan hazırlanmıştır. Deniz Taşımacılığı Eylem Planı adındaki bu plan, Aralık 2003 tarihinde kabul edilmiştir. Türkiye ulaştırma politikasının ana hedeflerinden bir tanesi, deniz taşımacılığını teşvik etmektir. Türkiye’deki serbest piyasa yapısı çerçevesinde, denizcilik sektörü en liberal sektörlerden bir tanesidir. Sektörün yaşadığı tek kısıtlama ulusal güvenlik bağlamındaki kısıtlamalardır.

Türk Sivil Havacılığını geliştirmek üzere Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün yapısını ve görevlerini tanımlayan kanun üzerinde 2005 yılında iyileştirmeler yapılmış ve 5431 sayılı Kanun kapsamında Sivil Havacılık Genel Müdürlüğüne özerklik verilmiştir. Türk havacılık sektörü özelleştirme sürecinden geçmektedir. Orta vadede hava taşımacılığı alanındaki ikincil mevzuat, AB mevzuatına tam uyum sağlayacak şekilde büyük ölçüde tamamlanacaktır.

Ülkemizde intermodal taşımacılık, ulusal taşımacılık sisteminde önemli bir rol oynamaktadır. Demiryolu altyapısı ve hizmetlerinin yeterli ölçüde gelişmiş olması koşuluyla, Türkiye intermodal taşımacılığın gelişimi için ideal bir ülke olarak görülmektedir. Türkiye'de kombine taşımacılık için özel bir mevzuat bulunmamaktadır.

Ülkemizde aynı zamanda TRACECA projesine (Avrupa – Kafkasya – Asya Ulaştırma Koridoru) de katılmaktadır ve projenin ülkemizden geçen güzergahı belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen ülkelerin politikaları uyarınca projenin hazırlıklarının Halkalı – Bulgaristan, Ankara – Sivas, Sivas – Erzurum, Erzurum – Kars, ve Kars – Tiflis demiryolu hatları için DLH tarafından 2005 – 2006 yılları arasında başlatılması planlanmaktadır. Burada belirtilen demiryolu hatları Doğu – Batı koridoru içinde önemli bağlantı noktalarıdır. Bu bağlamda Ankara – İstanbul arasında hızlı tren hattının yapımına TCDD Genel Müdürlüğü tarafından başlanmıştır. Türkiye'de trans-Avrupa ağının kurulması, AB'nin ulaştırma politikası hakkındaki Beyaz Kitap ile tam olarak uyum içindedir; çünkü Türkiye kıtalar arasında coğrafi, ekonomik ve siyasi anlamda, bölgeler ve ülkeler arasında bir köprü olarak stratejik bir konuma sahiptir. Karadeniz ülkelerini Akdeniz'e, Avrupa'yı Orta Doğu'ya bağlayan ve Orta Asya ve Kafkas ülkelerinin ortasında yer alan Türkiye, gelecekte çok önemli bir transit ülke olacaktır. Ayrıca tüm bölgenin ekonomik kalkınması için Türkiye'nin ulaştırma sektöründe kat edeceği gelişmeler çok önemli olacaktır.

Özellikle Avrupa – Asya bağlantılarının gelişmesi Türkiye ve AB için önemli olacaktır. Pan-Avrupa ulaştırma koridorları IV ve X hali hazırda İstanbul'a kadar uzanmaktadır. AB'ye katılım Avrupa ile bağları güçlendirecek, yolcu ve mal akışında önemli bir artış sağlayacaktır. Trans-Avrupa ulaştırma ağları kapsamında, Türkiye için Ulaştırma Altyapı İhtiyaç Değerlendirmesi (TINA) çalışması için Trans-Avrupa Ulaştırma Ağları (TEN –T) kılavuz ilkeleri uyarınca hazırlıklar sürmektedir. Türkiye, AB ve Akdeniz ülkeleri arasında ulaştırma altyapı ihtiyaçlarını belirleyen EUROMED Ulaştırma Projesine katılmaktadır. Çalışma, taşımacılık hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesini ve bölgedeki ulaştırma sistemlerinin etkinliğinin artırılmasını amaçlamaktadır.

Türkiye'de şehir taşımacılığı faaliyetleri, özellikle birbirleri ile birleşmiş grup şehirlerde hızla artan motorlu araç sayısına uyum sağlayabilmek için, kara yolu kapasitesinin artırılmasına yönelik karayolu esaslı politikalar ile belirlenmiştir.

Birçok bakanlık ve kuruluş ulaştırma altyapı faaliyetlerinden sorumludur ve koordinasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Ulaştırma Bakanlığı karayolu taşımacılığı sektöründe önemli bir role sahiptir. Ancak karayolu taşımacılığı ve trafik mevzuatının uygulanması ile ilgili sorumluluklar 10'dan fazla bakanlık ve yetkili kuruma dağıtılmış durumdadır. Bu kurum ve kuruluşların karayolu müktesebatının uygulanması konusunda farklı sorumlulukları bulunmaktadır. Bu dağınık durum planlama ve koordinasyon faaliyetlerini zorlaştırmaktadır. Bakanlıklar arasında daha etkili koordinasyon ve akıcı karar verme mekanizmalarının geliştirilmesi gereklidir.

Belediyeler – Şehir Taşımacılığı Faaliyetleri

i) İstanbul Büyükşehir Belediyesi

İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içindeki toplam araç sayısı 1,000,000'dur. Bu araçların 2,377'si IETT'ye ait toplu taşıma araçlarıdır. IETT egzoz emisyonlarının azaltılması için aşağıda belirtilen önlemleri almaktadır.

Otobüslerin yakıt olarak tamamen doğal gaz kullandığı “Yeşil Otobüs Projesi” 1993 yılında başlatılmıştır. Bu bağlamda, doğal gazla çalışan otobüs sayısı 100'e ulaşmıştır. Bu rakamı 236'ya yükseltmek için çalışmalar devam etmektedir.

Özelleştirme sayesinde merkezi hale gelen otopark alanları ile mesafelerin azalması sonucunda yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Yeni otobüs satın alınması sırasında EURO 2 ve EURO 3 standartları temel kriter olarak kabul edilmiştir. Halen EURO 2 ve EURO 3 standartlarına uyan 550 adet otobüs bulunmaktadır.

“Akıllı İstasyon Projesi” ve “Otobüs Takip Projesi”, toplu taşıma araçlarının kullanımını artırmak üzere, IETT otobüslerinin seyahat tarifeleri ve güzergahları hakkında yolculara ayrıntılı bilgi verme amacı taşımaktadır. Koordinasyon içinde çalışıldığında, yolcu yoğunluğu eşit biçimde dağıtılabilecek ve gerçek zamanlı trafik sirkülasyon raporları düzenlenebilecektir.

Şu an itibarıyla İstanbul'da 42 km demiryolu sistemi (metro, hafif raylı sistem ve tramvay) bulunmaktadır. Bunun 8 km'si metro sistemine aittir. İstanbul metrosunun günlük toplam kapasitesi 120,000 yolcudur. Önümüzdeki 10 yıl içinde, mevcut sisteme 250 km demiryolu hattı eklenecek ve günlük yolcu kapasitesi 2.5 milyona çıkartılacaktır. İstanbul Ulaşım A.Ş., etkili bir metro sistemi ile trafikten günlük 30,000 binek otomobilinin çekilebileceğini tahmin etmektedir. Toplu taşımayı özendirmek amacıyla Mart 2006 tarihinde İstanbul belediyesi bir bilinçlendirme kampanyası başlatmıştır. Kampanya sloganı şöyledir: "Dünya evinizdir, ona iyi bakın".

İstanbul'da ITS, ya da diğer bir deyişle "Akıllı Taşımacılık Sistemi" faaliyet halindedir. Trafik ışıklarına müdahale edilerek, trafik sıkışıklıkları ve ortaya çıkan emisyonlar azaltılmaktadır.

İstanbul Belediyesi, 2001 yılından bu yana trafik sinyalizasyon sistemini LED teknolojisine dönüştürmüştür. Şu ana kadar 4,000 sinyal bu teknolojiye dönüştürülmüştür.

ii) Ankara Büyükşehir Belediyesi

EGO'nun 8,725 metre uzunluğundaki Ankaray Hafif Raylı Tren Projesi (Ankaray) toplu taşıma konusunda bilinci artırmak ve yakıt tasarrufu sağlamak amacıyla 1996 yılında işletmeye alınmıştır. 2002 yılında sağlanan, 175.000 yolcu kapasitesi ile birlikte günlük toplam kapasite 340,000 yolcudur. 2005 yılında 9 km'lik ek hat tamamlanmıştır.

Metro hattının uzunluğu ise 14.6 km'dir. Günlük yolcu kapasitesi ise 500,000 yolcudur. Mevcut kapasiteyi artırmak üzere 15 km'lik ek hat inşa edilmesi çalışmaları devam etmektedir. Belediye tarafından işletilen 1,240 otobüs bulunmaktadır. Bu otobüslerin 267 tanesi EURO 2 standardını karşılamaktadır.

iii) İzmir Büyükşehir Belediyesi

Otobüs-vapur-metro sistemleri entegre edilmiştir. Metro sistemi 11.6km uzunluğundadır ve günlük yolcu kapasitesi 90,000 yolcudur. 79km uzunluğunda ulusal demiryolu hattı altyapı iyileştirmeleri ile modernize edilecek ve yüksek kaliteli yolcu taşımacılığı için uygun hale getirilecektir. Hatlar, Demiryolu Şirketi tarafından Büyükşehir Belediyesine devredilecektir.

İzmir Büyükşehir Belediyesinin 1,400 otobüsü bulunmaktadır. Özel sektörün işlettiği otobüsler ile birlikte filonun toplam kapasitesi, günlük 1,000,000 yolcudur. 345 otobüs EURO 2 standardını karşılamaktadır.

Ulaştırma Sektöründe İyileştirme Önlemleri ve Etki Azaltma Araştırmaları Tablo 4.12'de belirtilmektedir.

Tablo 4.12 Türkiye de Ulaştırma Sektörünü İyileştirme Önlemleri ve Etki Azaltma Araştırmaları

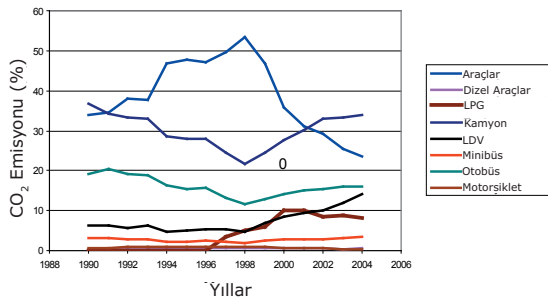
Politikanın İsmi	Türü	Kullanılan Enerji	Sera Gazı	Durumu
Ulaştırma Master Planı hazırlanması	Politika Süreçleri			2005
Katalitik dönüştürücüye sahip kurşunsuz benzin kullanan araçlar	Politika Süreçleri	Fosil Yakıt	CO ₂	2001
LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) kullanan taksiler. 5307 sayılı Kanun	Mali	Fosil Yakıt	CO ₂	2005
Dizel yakıtı geçişin Türkiye'de artış trendine sahip olması. 5015 sayılı kanun	Mali	Fosil Yakıt	CO ₂	2005
Isınma ve ulaşım amaçlı kullanılan yakıtların kalitesinin artmasına yönelik yeni yönetmelikler	Düzenleyici Belge	Fosil Yakıt	CO ₂	2005
Toplu taşıma otobüslerinde doğal gaz kullanılmasının özendirilmesi	Mali	Fosil Yakıt	CO ₂	Belediyeler
Şehir demiryolu transit ağının genişletilmesi	Politika Süreçleri	Fosil Yakıt	CO ₂	3348 Kanun Madde 9-DLH
Hidrojen Yakıtlı Otobüs Pilot Projesi	Ar - Ge	Hidrojen	CO ₂	2006
Hidrojen Yakıt Hücreli Araçlar	Ar - Ge	Hidrojen	CO ₂	2006

Yakıt Hücreli İnsansız Uçak Projesi.	Ar - Ge	Hidrojen	CO ₂	2006
Hibrid Otobüsler	Ar - Ge	Fosil Yakıt	CO ₂	2005
Güneş enerjisi ile çalışan arabalar	Ar - Ge	Yenilenebilir	CO ₂	2005
Yakıt hücresi teknolojisinin motorlu taşıtlarda kullanılması	Ar - Ge	Yenilenebilir	CO ₂	2002-2006
Hibrid Elektrikli Araçlar	Ar - Ge	Elektrik	CO ₂	2002-2006
2003 yılında kabul edilen Karayolu Taşıma Kanunu.	Düzenleyici Belge			2003
AB'nin Motorlu Araçlar Teknik Yönetmelikleri.	Düzenleyici Belge			1998
INTERBUS Anlaşmasını Türkiye'nin imzalaması	Düzenleyici Belge			2003
Demiryolu Organizasyonu Eylem Planı	Politika Süreçleri			2003-2008
Ulaştırma Altyapı İhtiyaç Değerlendirmesi (TINA)	Politika Süreçleri			2005
Araç Etiketleme direktifi (1994/94/EC)	Düzenleyici Belgeler	Fosil Yakıt	CO ₂	2008
Deniz Taşımacılığı Eylem Planı	Politika Süreçleri	Fosil Yakıt	CO ₂	2003
Türk havacılık sektörünün özelleştirilmesi	Politika Süreçleri			2005
EUROMED Ulaştırma Projesine katılım	Politika Süreçleri			2001
TRACECA'ya katılım	Politika Süreçleri			2001
Karayollarının İyileştirilmesi ve Trafik Güvenliği Projesi	Ar - Ge Projesi	Fosil Yakıt	CO ₂	1996
Benzinden alınan yüksek vergiler (dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında)	Düzenleyici Belgeler	Fosil Yakıt	CO ₂	Maliye Bak. tarafından düzenlendi
Binek otomobillerinden alınan yüksek vergiler (dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında)	Düzenleyici Belgeler	Fosil Yakıt	CO ₂	Maliye Bak. tarafından düzenlendi
Ömürlerini Dolduran Araçların Kontrolü ve Yönetimi Yönetmeliğinin Uygulanması	Emisyon azaltımı	Mevzuat	CO ₂ NO _x	2005
Euro III ve Euro IV seviyelerindeki benzinli araçlar.	Politika Süreçleri	Fosil Yakıtlar	CO ₂	2004-2005
EURO I emisyon yönetmelikleri uygulamaya konmuştur	Düzenleyici Belgeler			1994
Eski araçların kayıtlardan düşülmesi. 325 481	Düzenleyici Belgeler			2003-2004
Biyo-yakıtların teşvik edilmesi	Mali	Yenilenebilir	CO ₂	2004
Ankara, İstanbul, Bursa, Eskişehir, İzmir Metro Projesi	Mali	Elektrik	CO ₂	1997-2006
Marmaray Demiryolu Projesi (İnşaat Aşamasında)	Mali	Elektrik	CO ₂	2005-2009
Ankara-İzmir Demiryolu Projesi (Fizibilite Çalışması Aşamasında)		Elektrik		2005
Ankara-Sivas Demiryolu Projesi (Fizibilite Çalışması Aşamasında)		Elektrik		2005

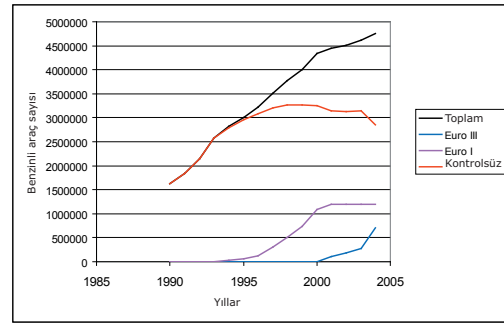
Tekirdağ-Muratlı-Büyükkarıştıran Demiryolu Projesi (Fizibilite Çalışması Aşamasında)	Elektrik	2005-2006
Halkalı-Bulgaristan Demiryolu Projesi (Fizibilite Çalışması Aşamasında)	Elektrik	2006
Sivas-Erzurum Demiryolu Projesi (Fizibilite Çalışması Aşamasında)	Elektrik	2006
Kars-Tiflis Demiryolu Projesi (Fizibilite Çalışması Aşamasında)	Elektrik	2006
Ankara-İstanbul Demiryolu Projesi (İnşaat Aşamasında)	Elektrik	2003-2007
Ankara-Konya Demiryolu Projesi (İnşaat Aşamasında)	Elektrik	2005-2007

Ulaştırma Etki Azaltma Önlemleri

Elde edilen yüksek verimlilik ve uygun yakıt özellikleri sayesinde LPG-yakıtlı binek otomobillerinde sera gazı emisyonlarında bir azalma elde edilmiştir. Araç sınıflarının CO₂ emisyonlarına yaptığı katkı Şekil. 4.6'de gösterilmektedir. CO₂ emisyonlarının neredeyse %75'i binek otomobilleri, kamyonlar ve otobüslerden kaynaklanmaktadır. Hafif hizmet taşıtları ve kamyonların yaptığı katkıda yaşanan artış Şekil 4.7'de açıkça görülmektedir [23].



Şekil. 4.6 Araç sınıflarının CO2 emisyonlarına katkı



Şekil.4.7 Her bir emisyon sınıfındaki benzinli araç sayısı

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını etkileyen temel faktörlerden bir tanesi motor ve araçlarda yaşanan teknolojik gelişmelerdir. 1994 yılından itibaren yakın zamanda CO₂, yanmamış HC ve NO_x emisyonlarını azaltmak amacıyla EURO I emisyon yönetmelikleri yürürlüğe girmiştir. Bu araçlarda kullanılan gelişmiş teknolojiler yakıt tüketimini ve dolayısıyla CO₂ emisyonlarını azaltmıştır.

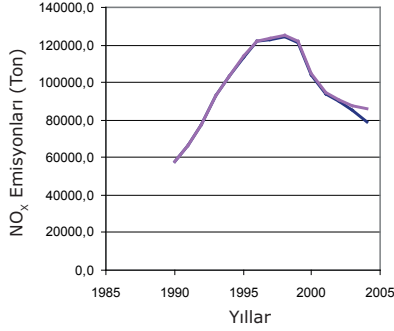
Tüketilen toplam benzin miktarı içinde kurşunsuz benzin tüketiminin 2000 yılında artmış olması (%38) kısmen katalitik dönüştürücü araç sayısının da arttığını göstermektedir. 2001 yılında kurşunsuz benzin tüketimi toplam benzin tüketiminin %46'sına karşılık gelmiştir. 2012 yılında ikinci el araçların katalitik dönüştürücü ile donatılmış olması beklenmektedir. [5]

- Ocak 2002 tarihi itibarıyla piyasada normal benzin satılmamaktadır.
- 2000 yılı itibarıyla tüm ithal ve yerli üretim yeni araçlar katalitik dönüştürücüye sahiptir ve Euro/95 standartları ile uyumludur.
- Mazotta maksimum kükürt içeriği ile ilgili standartlar, 2007 itibarıyla AB Yönetmelikleri ile uyum sağlamak için sıklaştırılmıştır.

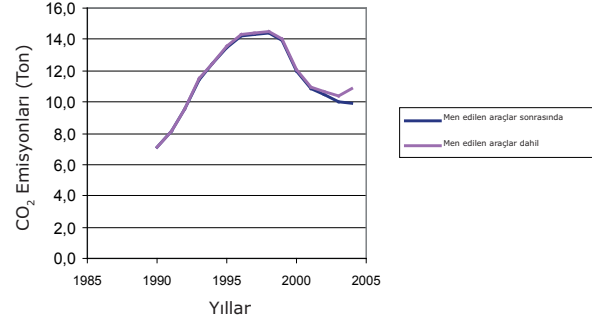
Bu durumda, yaklaşık %87 NO_x, %75 CO₂, %80 CH₄, %95 NMVOC ve %95 CO emisyonlarının bu sınıfta yer alan benzinli araçlardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. (Şekil 4.8.)

Eski araçların kayıtlardan düşürülmesi ile emisyonlarda sağlanan iyileşmelere önemli bir katkı sağlamıştır. Hali hazırda trafiğe çıkan ve kontrolsüz emisyon teknolojisine sahip 2,500,000 binek otomobilin trafikten men edilmesi ile emisyonlar açısından bir kazanç elde edilecektir. Yalnızca 15 yaşın üzerindeki araçlar dikkate alındığında, bu rakama 1,500,000 araç

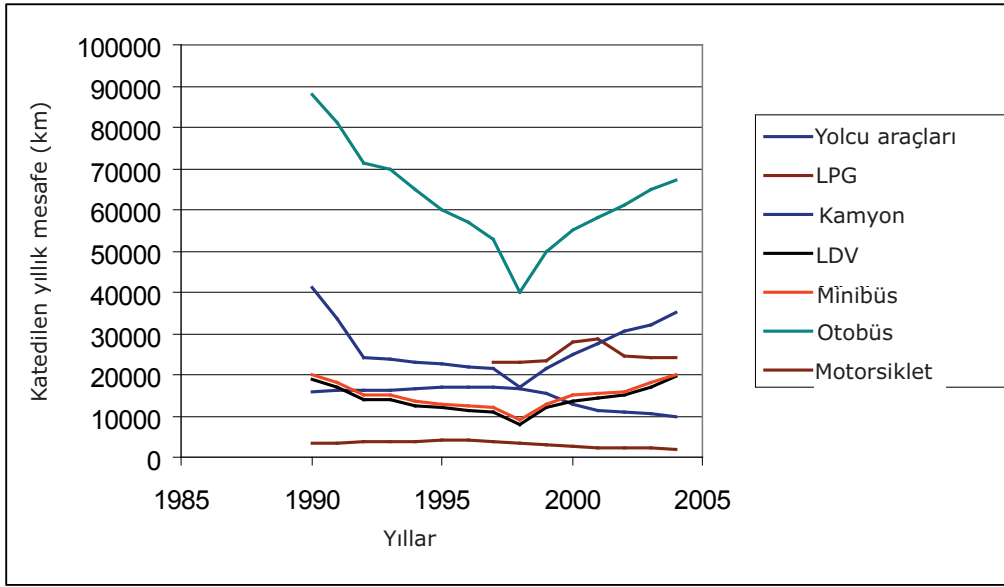
daha eklenecektir. Bu araçların trafikten men edilmesiyle, emisyonlarda %20-25 ek bir azaltım daha elde etmek mümkün olabilecektir. “Ulaşım sektöründen kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması” adlı proje kapsamında yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar, eski araçların trafikten men edilmesinin emisyon seviyelerinde değişiklik yaratacağını göstermektedir. Şekil.4.9 ve 4.10 bu değişiklikleri yansıtmaktadır.



Şekil. 4.8 Yeni teknolojinin NOx üzerindeki etkisi

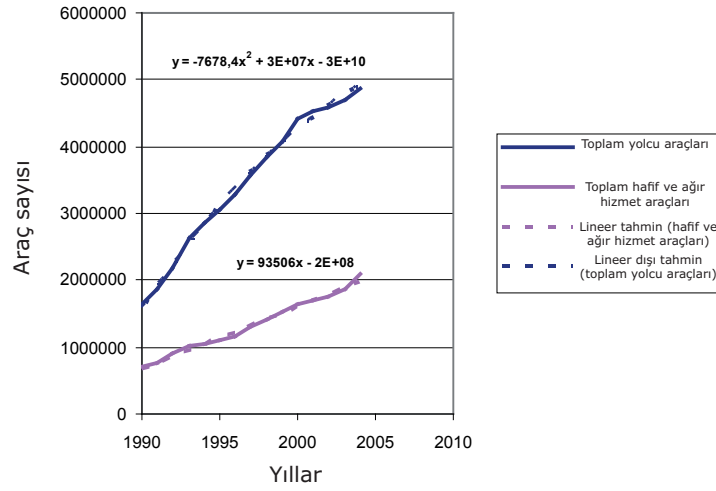


Şekil.4.9 Yeni teknolojinin CO2 üzerindeki etkisi



Şekil. 4.10 Araç sınıflarının katettikleri yıllık seyahat mesafesi

Şekil. 4.10'da görüleceği üzere yakın zamanda binek otomobiller ile katedilen yıllık mesafede hızlı bir artış yaşanmaktadır. LPG'li araçlar ve minibüsler ile katedilen yıllık mesafede de artış görülmektedir. Bunun sebebi de LPG'nin taksilerde kullanımının özendirilmesi ve giderek daha fazla minibüsün toplu taşıma amaçlı olarak kullanılmasıdır.



Şekil. 4.11 2010 yılına kadar araç sayısı tahminleri

İleriye dönük tahminlere göre hafif ve ağır hizmet ticari taşıtlarının toplam sayısı 2010 yılında 2,550,000'i bulacaktır. Şekil 4.11, 2004 rakamlarına kıyasla %21.5'lik bir artışı işaret etmektedir. Bunun anlamı şudur: Şu anda geçerli olan CO₂ emisyon seviyelerinin korunabilmesi için bahsi geçen araçların ortalama olarak %21.5 daha az yakıt tüketmesi gerekecektir. Ancak yakıt kalitesinde aynı oranda bir iyileşme beklenmemektedir. Dizel yakıt kullanan araçlar da dâhil olmak üzere binek otomobil sayısı da 2004 rakamlarına kıyasla %17'lik bir artış göstererek 2010 yılında 5.700.000'e ulaşacaktır. Araç filosunda ki büyümeden kaynaklanan CO₂ emisyonundaki artış, yakıt tüketimi teknolojisinde yapılacak iyileşmeler ile engellenmesi mümkün olabilecektir.

Doğal gazın karayol taşımacılığı araçlarındaki kullanımı kısıtlıdır. Doğal gazın yakıt olarak kullanılması yalnızca Ankara ve İstanbul'un belli semtlerinde çalışan toplu taşıma otobüslerinde söz konusudur. Vergi avantajı anlamında yetkililer tarafından atılacak adımlar sayesinde doğal gazın daha fazla araçta yakıt olarak kullanılması sonucunda sera gazı emisyonlarının kısa vadede azaltılması söz konusu olabilecektir.

4.3.5 Tarım Politikası

Tarım politikasında (2006 – 2010 Tarım Stratejisi Belgesi) temel hedef, giderek artan nüfusa dengeli ve yeterli beslenme sağlamak ve gıda güvenliği ilkelerini göz önüne alan ekonomik, sosyal ve ekonomik açıdan sürdürülebilir, iyi organize edilmiş ve yüksek oranda rekabetçi bir yapı oluşturmaktır. 2004 yılında Türkiye – AB Mali İşbirliği çerçevesinde yapılan programlar ile aşağıda belirtilen faaliyetler desteklenmektedir: Gıda güvenliği ve kontrolü, organik tarım, Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (IACS)/ Arazi Parsel Tanımlama Sistemi konularında uyumlaştırma çalışmaları ile Ortak Tarım Politikasına uyum sağlamak ve Ulusal Programda belirtilen taahhütleri yerine getirmek adına Kırsal Kalkınma Planının hazırlanması çabaları. [5] [13] [14]

2006–2010 Tarım Stratejisi Belgesi

Belirlenen Hedefler ve Öncelikler (AB'ye katılım ve Dünya Ticaret Örgütü- AA ile uyum içinde) aşağıda belirtilenleri sağlamaya yöneliktir [4]:

- Sürdürülebilir kalkınma, ürün kalitesi
- Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı
- Gıda güvenliği ve emniyeti
- Tarım işletmelerinde rekabetçilik
- Tarım piyasaları ve pazarlama
- Kırsal kalkınma
- Üretici birlikleri

Strateji Belgesinde Yer Alan Destek Programları

Doğrudan gelir desteği, çiftçi tazminatı, canlı hayvan desteği, kırsal kalkınma desteği, alternatif ürün desteği, ürün sigorta prim desteği, çevre amaçlı tarım arazilerinin korunma projesi (ÇATAK) desteği ve diğer destek türleri temin edilmektedir. Tarım Reformu Uygulama Projesi sonucunda (ARIP) çiftçi kayıt sistemi ve arazi kayıt – kadastro sisteminin kurulmasını sağlanmıştır. Projenin amacı üretim fazlası olan mahsullerin yerine alternatif ürün ekiminin sağlanması, tarım satış kooperatifleri ve birliklerinin yeniden yapılandırılması ve bu süreç boyunca kıdem tazminatı ödemeleri yapılmasıdır. Proje 200 milyon ABD Doları program kredisi olmak üzere, Dünya Bankası tarafından 600 milyon ABD Doları ile finanse edilmektedir. Proje, çiftçi kayıt sisteminin kurulabilmesi, kadastro işleri, arazi tapulaştırma ve tarımsal yatırım desteği faaliyetlerinin hızlandırılması ve çevre amaçlı olarak tarım arazilerinin korunması ve lisanslı depolama faaliyetlerinin yapılabilmesi amacıyla 2007 yılına uzatılmıştır. Bu bağlamda 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu 3 Aralık 2004 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Organik tarım ile ilgili ilke ve uygulamaların belirtilen Kanun uyarınca tanımlandığı Yönetmelik ise 10 Haziran 2005 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Ülkemiz topraklarında kirlilik seviyesinin düşük olması ve uygun iklim koşulları sebebiyle organik tarım, Türkiye için önemini korumaktadır.

Hedefler arasında, beslenmenin çevre ve özellikle yeraltı ve üstü suları üzerindeki yükünü azaltmak, hayvan ve bitki türleri açısından biyolojik çeşitliliği korumak ve kırsal doğayı sürdürmek yer almaktadır. Önlemler aynı zamanda tarım alanlarının üretim kapasitesinin de yükseltilmesini amaçlamaktadır.

Hayvancılık Sektörü

Hayvan türlerini iyileştirmek, konsantre yemlerin ve yem olarak kullanılan yüksek kaliteli mahsullerin üretimini artırmak, hayvan hastalıklarını ve zararlılarını ortadan kaldırmak, hayvan üreticilerini daha iyi organize etmek ve canlı hayvan sektörünü rekabetçi kılabilmek için yayın hizmetlerini iyileştirmek üzere çaba harcanmaktadır.

2005 yılında yürürlük süresi dolan 2000/467 sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı yenilenmiş ve 2005/8503 sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı 2005 – 2010 yılları için uygulamaya konmuştur. Buna ilave olarak ulusal hayvancılık mevzuatının AB müktesebatına uyumlaştırılması çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalar kapsamında neredeyse tüm büyükbaş hayvanlar, hayvan kimlik sistemine dahil edilmiştir. Çalışmalar 2005 tarihinden itibaren doğan hayvanların sisteme kaydedilmesi ve ölen ya da kesilen hayvanların sistemden çıkartılması yönünde devam etmektedir. Koyun ve keçilerin de kimlik sistemine dâhil edilmesi çalışmaları başlatılmıştır.

Balıkçılık

AB'nin Ortak Balıkçılık Politikası ile uyumlaştırma sağlanması amacıyla 2004 – 2006 yılları arasında toplam bütçesi 6.6 milyon Avro olan Balıkçılık Sektörünün Kurumsal Yapısının Güçlendirilmesi ve Geliştirilmesi Projesi uygulanmıştır.

Su Havzaları

Kırsal Kalkınma Projeleri havza yönetimi ve küçük ölçekli tarımsal gelişim projelerini içermektedir. Bu projelerde yer alan faaliyetler arasında tarım ve hayvancılığın geliştirilmesi, sulama, su baskını alanlarının rehabilitasyonu, köy yollarının ve orman yollarının inşa edilmesi, içme suyu göletlerinin oluşturulması, içme suyu temin edilmesi, tarım ve hayvancılık üretiminin ve ormancılık faaliyetlerinin artırılması yer almaktadır.

Diğer taraftan, Dünya Bankası kredisi ile desteklenen “Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi” Türkiye'nin Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yer alan 11 şehirde gerçekleştirilmiş ve 2001 yılında tamamlanmıştır.

Dünya Bankası ve GEF fonları ile desteklenen Anadolu Su Havzaları Projesi Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü koordinasyonu altında, 2005- 2011 yılları arasında uygulanmak üzere hazırlanmış ve başlatılmıştır. Proje Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde yer alan 8 ilin kırsal kesimlerinde ve yoksulluğun hüküm sürdüğü 28 mikro havza alanında gerçekleştirilecek olan çeşitli faaliyetlerden oluşmaktadır. Proje kapsamında toprağın korunması, orman ve tarım alanlarının rehabilitasyonu, otlakların iyileştirilmesi gibi doğal kaynakların rehabilitasyonu ve aynı zamanda hayvancılığın ve seraların iyileştirilmesi ve küçük ölçekli sulama altyapı çalışmaları ve ürün çeşitliliğine gidilmesi gibi, gelir artırıcı faaliyetler yer almaktadır. Proje, AB standartları ve benzer

uygulamalar ile uyum içerisinde kapasite artırımı faaliyetlerine katkıda bulunmayı da amaçlamaktadır. Projenin toplam bütçesi 45 milyon ABD Dolarıdır. (Dünya Bankası 27 milyon ABD Doları, GEF 7 milyon ABD Doları, hükümet 8.65 milyon ABD Doları, yerel yönetimler 0.9 milyon ABD Doları ve çiftçiler 8.45 milyon ABD Doları). Devlet ile STKlar arasındaki işbirliği son yıllarda önemli bir ivme kazanmıştır. Bu STK'lar arasında Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA), Orman Mühendisleri Odası (OMO), Türk Ormanlıklar Derneği (TOD), Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV), Doğal Hayatı Koruma Vakfı (DHKV), Orman Köylüleri Kooperatifi (OR-KOOP) vb. yer almaktadır. Burada sayılan kuruluşlar Türkiye'de arazi yönetimi, çevre ve ormancılık faaliyetleri ile ilgili sayısız projeye katılmış ya da proje uygulamıştır. STKlar kamuoyu bilincinin artırılması, kaynak sağlanması, halkın eğitimi, paydaşların yararlarının artırılması ve ormancılık alanında teknoloji transferi gibi konularda sıklıkla önemli roller üstlenmektedir [5] [25]. Tarım sektöründe takip edilen politikalar ve alınan önlemler aşağıdaki Tablo 4.13'de belirtilmektedir.

Tablo 4.13 Tarım Sektöründe Politikalar ve Önlemler

Politika ya da Önlem	Hedef	Sera Gazı	Belge Türü	Durum	Uygulayıcı Kurum
Tarım Stratejisi Belgesi 2006-2010, Sürdürülebilir tarım önlemleri	Çevre dostu sağlam tarımsal üretimi desteklemek, üretim verimliliği, gıda güvenliği çevresel ve kırsal kalkınmayı artırmak	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Ekonomik	Uygulama aşamasında	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
Tarım Reformu Uygulama Projesi (ARIP)	Çiftçi ve arazi kayıtları		Düzenleme	Uygulama aşamasında	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (IACS)			Düzenleme	Uygulama aşamasında	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
Gıda güvenliği ve kontrolü	Gıda güvenliği		Ekonomik	Uygulama aşamasında	
5262 sayılı Organik Tarım Kanunu	N ₂ O emisyonlarını azaltmak	N ₂ O	Düzenleme	2004	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
Çiftlik Muhasebe Veri Ağı			Düzenleme	Hazırlık aşamasında	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
2005/8503 sayılı Hayvancılık Hakkında Karar	Hayvan türlerinin iyileştirilmesi	CH ₄	Düzenleme	2005-2010	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
Balıkçılık Sektörünün Kurumsal Yapısının Güçlendirilmesi ve Geliştirilmesi	Koruma, kontrol ve kaynak yönetimi		Ekonomik	2004-2006	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı

Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi, 11 mikro-havza	Toprağın korunması, orman ve tarım alanlarının rehabilitasyonu ve doğal kaynakların rehabilitasyonu için faaliyetler	Ekonomik	1993-2001	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Çevre ve Orman Bakanlığı
Anadolu Su havzaları Rehabilitasyon Projesi, 28 mikro-havza	Doğal kaynakların korunması ve gelir artırıcı faaliyetlerin desteklenmesi	Ekonomik	2005-2011	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Çevre ve Orman Bakanlığı

4.3.6 Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık

Türkiye’de arazi kullanımı ve planlaması çeşitli kurumlar tarafından sorumlulukları çerçevesinde yürütülmektedir. İlgili tüm kurum ve taraflar arasında gerekli koordinasyon sağlanmış olsa da, disiplinler arası bir yaklaşıma dayalı doğru ve güncel verileri içeren Ulusal Arazi Kullanımı Planı hazırlanması ve alınacak tüm kararların ve politikaların bu plana dayandırılması gereklidir. Ayrıca arazi kullanımı planları ve politikaları, ülkemizde değişen koşullara uygun olarak güncellenmelidir [3]. Arazi kullanımı ve yetki kullanımı açısından belirlenen sorunların çözülmesi amacıyla, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından Bina Kodlama Kanun tasarısı hazırlanmıştır.

Söz konusu sektör iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasını üç şekilde etkilemektedir:

- Mevcut karbon depo ve yutaklarının korunması ve artırılması
- Yeni karbon depo ve yutaklarının yaratılması
- Fosil yakıt kaynaklı enerji, ham madde ve ürünlerin biyokütle ile değiştirilmesi

LULUCF tarafından giderilen CO₂ miktarı 1990 – 2004 yılları arasında 43 Mt ile 74 Mt arasında değişmektedir. Ülkemiz yüzeyinin %27’sini kaplayan ormanların neredeyse yarısı verimsizdir. Bu alanlarda rehabilitasyon ve koruma faaliyetleri gereklidir. Ayrıca, ülkemizdeki orman alanları eşit oranda dağılmış durumda değildir. Türkiye nüfusunun yaklaşık %15’i (yaklaşık 9,5 milyon) ormanlık alanlarda ya da ormanlara komşu köylerde yaşamaktadır. Bu yerel toplulukların yaşam standartları ülkemiz ortalamasının bir hayli altındadır ve orman kaynakları bu topluluklar için hayati öneme sahip bir geçim kaynağı teşkil etmektedir.

2004 yılı itibarıyla 26.5 milyon ha’lık tarım arazisinde (tüm tarlalar, sebze tarlaları, meyve bahçeleri ve zeytinlikler) aşırı gübre kullanımı, anız yakımı gibi geleneksel tarım teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna ek olarak ülkemizdeki parsel dağılımı makineli tarım ve sulama için pek de uygun değildir.

Sulama suyu kısıtlı miktardadır. Sulama ile yapılan tarım faaliyetleri yetersiz ve sulama faaliyetleri ise verimsizdir. Ortalama tarım arazisi büyüklüğü çok küçüktür. Bir çiftçinin birden fazla küçük tarım arazisi bulunmaktadır (ortalama 6) ve arazi şekilleri tarım için uygun değildir. Bu olumsuz koşullar sebebiyle tarım enerjisinin %50’si ziyan olmaktadır. Tarım sektöründe kullanılan ana enerji kaynağı fosil yakıt esastır [3].

13.5 milyon ha alana (2004) yayılmış olan ve CO₂ tutma özelliği açısından önemli bir konuma sahip olan otlak ve meralar zengin bir potansiyele sahiptir. Ancak bu alanların yönetilmesi faaliyetleri hem devlet hem de köylüler açısından oldukça zayıftır [3]. Sulak alan geliştirilmesi faaliyetleri sermaye, insan gücü, teknoloji ve girdi (gübre gibi) alanlarında büyük yatırımlar gerektirmektedir. Bunun yanı sıra, sürdürülebilirlik ve bakım açısından her yıl yatırımlara devam edilmesi gereklidir. Sulak alanların ıslahı ile ilgili kısıtlamalar açıkça görülmektedir. Özellikle olumsuz sonuçlar yerel halk tarafından hemen hissedilmekte ve bölgenin ekonomisi etkilenmektedir. Sulak alan geliştirme projeleri, sulak alanlarda üretilen ürünler (tarım ürünleri, orman, ya da balıkçılık kazançları) üzerine odaklanmakta ve bu ürünlerin arazi, su ve beslenme akışı üzerindeki çevresel düzenleyici rolünü tam olarak dikkate almamaktadır. Bunun sonucunda, koruma faaliyetlerine başlandığında, sulak alanların alternatif gelişimlerini sürdürebilme becerileri düşük seviyelerde kalmaktadır.

Ulusal Ormancılık Politikaları

Çevre ve Orman Bakanlığı ve ilgili birimleri tüm Türkiye'deki ormancılık faaliyetlerinden sorumlu temel kuruluştur.

Halen uygulanmakta olan 8. beş yıllık kalkınma planında yer alan temel ormancılık politikaları şunlardır: (i) orman arazilerini ve bütünlüğünü korumak, (ii) biyolojik çeşitliliği korumak ve koruma altındaki alanları genişletmek, (iii) sürdürülebilirlik, çok amaçlı kullanım, mevcut koşullar, ormanların kapasitesi ve yaşayan toplulukların talep ve beklentileri uyarınca orman kaynakları yönetim planlarını iyileştirmek ve güncellemek, (iv) çevresel etkilere gerekli önemi vermek, (v) çevresel, ekonomik ve sosyal ormancılık ve orman iyileştirme faaliyetleri yapmak ve bu faaliyetlerden fayda sağlama önceliğini yerel halka vermek, (vi) kurumsal kapasiteyi güçlendirmek, biyotik ve abiyotik zararlılar ile mücadelede biyolojik kontrole önem vermek, (vii) orman işçilerini eğitmek ve ergonomik çalışmaları ve çalışma koşullarını iyileştirmek, (viii) sosyo-ekonomik ve çevresel konular ile ilgili araştırma çalışmalarını güçlendirmek (ix) STKlar ve orman kuruluşları ile işbirliğini güçlendirmek, (x) Avrupa Birliğine uyum çalışmalarını güçlendirmek, (xi) çevrenin korunması, kamu yararı, eko sistem birliği ve yaban hayatın korunması konularını dikkate alarak orman kanun ve yönetmeliklerini iyileştirmek [18] [19].

Türkiye, ilk kez 1973 – 1993 yıllarını kapsayan ve ardından da 1990 ve 2009 yıllarını kapsayan ikinci bir 20 yıllık Ormancılık Planına sahiptir. Ancak bu planın kapsamı tüm ekonomik, sosyal, ekolojik ve kültürel perspektiflerin yansıtılması için genişletilmelidir. Ormancılık sektöründe dikkat çeken sorunları ele almak üzere Dünya Bankasının katkılarıyla Ormancılık Sektörü İncelemesi yapılmıştır. 2001 yılında tamamlanmış olan bu inceleme Türkiye Ormancılığı için uzun vadeli bir vizyon belirlemektedir. Türkiye Ulusal Ormancılık Programı hazırlıkları 2001 yılında başlatılmış ve 2004 yılında tamamlanmıştır. Program FAO'nun katkıları ve orman köylüleri, STKlar, akademisyenler, ormancılık sektörü, uzmanlar ve diğer hükümet kuruluşlarının katılımı ile geliştirilmiştir.

Ulusal Ormancılık Programının İçeriği

Türkiye ormancılık sektörünün misyonu “ülkemizin orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin sağlanması ve bu şekilde insanların refahına ve ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına en yüksek faydanın sağlanması” olarak tanımlanmıştır.

Ormanların sürdürülebilir yönetiminin geliştirilmesi için takip edilecek temel politika “ormanların ekosistem yönetimi yaklaşımı ve su havzaları temelinde aktif katılım ve orman kuruluşları ve diğer paydaşlar ile işbirliği içinde ormancılık faaliyetlerin entegre bir biçimde planlanması ve uygulanması yoluyla ormanların çok amaçlı kullanımı ve yönetiminin sağlanmasıdır”.

Ulusal Ormancılık Programında Yer Alan Ulusal Ormancılık Hedefleri

Ormanların bütünlüğünü, biyolojik çeşitliliğini ve doğal yapılarını sürdürmek ve ormanları biyotik ve abiyotik zararlılara karşı korumak.

Mevcut ormanları iyileştirmek, zarar görmüş ormanları rehabilite etmek, orman dışındaki uygun alanlarda orman örtüsünün oluşturulabilmesi için orman alanlarını genişletmek.

Sürdürülebilir esasta, yerel, ulusal ve küresel seviyelerde ormanlardan çok amaçlı (ekolojik, sosyal, ekonomik, kültürel) fayda (örn. Odun ve odun dışı orman ürünleri, sosyo-kültürel hizmetler, koruyucu ve çevresel işlevler) sağlamak, ormanların eşit dağılımını sağlamak ve tüm toplumun faydası için kullanılmasını sağlamak.

Ulusal Ormancılık Programı kapsamında yer alan Eylem Planında, toplumda meydana gelen değişiklikler, orman kaynaklarına olan talep ve beklentiler ışığı altında yüksek orman değerlerine ve değişen ve iyileşen ormancılık rollerine ihtiyaç bulunduğu belirtilmekte olup Türkiye ormancılık sektörünün ihtiyaç duyduğu reform ve iyileşmelerin gerçekleşmesi için ortak çalışmalar aracılığıyla ihtiyaç duyulan bilgi ve deneyimin elde edilmesi ve değerlendirilmesine özel önem verilmektedir.

Ülkemizde yer alan ormanların neredeyse yarısı bozulmuş olduğundan, bu alanlarda ağaçlandırma ve diğer iyileştirme faaliyetleri yapılarak bu alanların rehabilitasyonu ormanların iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ağaçlandırma, erozyon kontrolü, otlatma ve arazilerinin iyileştirilmesi faaliyetleri, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Bu güne kadar 1.9 milyon ha ağaçlandırma, 710,000 ha suni rejenerasyon, 53,000 ha özel ağaçlandırma, 622,000 ha enerji ormanı tesisi, 104,000 ha arazi rehabilitasyonu, 8,000 ha yeşil kuşak ağaçlandırma, 594,000

ha erozyon kontrolü ve 142,000 ha bozulmuş orman rehabilitasyonu faaliyetleri tamamlanmıştır. 1999 – 2000 yılları arasında Çevre ve Orman Bakanlığına bağlı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen inceleme ve değerlendirme çalışmaları uyarınca ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve arazi rehabilitasyonu yapılması gereken arazi miktarı sırasıyla 2.3 milyon ha, 1.3 milyon ha ve 0.8 milyon ha (toplam 4.4 milyon ha) olarak belirlenmiştir.

Yeniden ağaçlandırma faaliyetleri alanında devlet – STK ortaklıkları da son yıllarda ivme kazanmıştır. En çok bilinen sivil toplum kuruluşlarından olan TEMA, tüm ülke çapında ormancılık ve çevre faaliyetlerine katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin uygun bölgelerine meşe ağacı dikilmesi projesi kapsamında mali katkı sağlanmak üzere devlet ile TEMA arasında bir protokol imzalanmıştır. TEMA kamuoyu bilincini artırma programlarında çok önemli bir rol üstlenmektedir.

Türkiye Orman Köyleri Kooperatifi (OR-KOOP) devlet orman idaresi ve kooperatifler arasında ilişkiyi organize eden merkezi bir birim olarak diğer önemli bir aktördür.

Ulusal ormancılık politikası, stratejisi ve programlarının geliştirilmesi sırasında ulusal strateji eylem planları, bölgesel kalkınma planları ve ulusal programlar uygulanması önemli bir gerekliliktir. Türkiye için geliştirilen bu plan ve programlar şunlardır: 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Master Planı, Ulusal Çevre Eylem Planı, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi Eylem Planı, Bitki Kaynaklarının Yerine Korunması Ulusal Planı, Çölleşme ile Mücadele Eylem Planı, Güney Doğu Anadolu Kalkınma Planı (GAP), Doğu Anadolu Kalkınma Planı (DAD), Doğu Karadeniz Kalkınma Planı (DOKAP) ve Müktesebatın Uyumlaştırılması için Ulusal Plan.

Küresel Sorumluluklar, Uluslararası Anlaşmalar ve Süreçler

Ulusal Ormancılık Politikası, Stratejisi ve Programları geliştirilirken, ulusal koşul ve ihtiyaçları dikkate alan, küresel sorumlulukları yerine getirmek amacıyla uygun önlemler göz önüne alınmıştır. Aynı zamanda, Türkiye'nin aşağıda belirtilen uluslararası anlaşma, karar ve süreçlere taraf olduğu da unutulmamalıdır.

- Ormancılık, Ormancılık ilkeleri, Gündem 21 "Ormansızlaşma ile Mücadele" konulu BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (RIO) Kararları
- BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
- BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi
- BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
- Uluslararası Önemli Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi (RAMSAR)
- Dünya Kültürel ve Doğal Mirasını Koruma Sözleşmesi (PARIS)
- Doğal Çevrenin Korunması Sözleşmesi
- Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)
- Hükümetler Arası Ormancılık Paneli (IPF), Hükümetler Arası Ormancılık Forumu (IFF), BM Ormancılık Forumu (UNFF)
- Avrupa Ormanlarının Korunması ve Sürdürülebilir Yönetimi
- Sürdürülebilir Orman Yönetimi Yakın Doğu Süreci

Ormancılık Mevzuatı

Türkiye'de ormancılık mevzuatı aşağıda belirtilen kanun ve düzenlemelerden oluşmaktadır: Anayasanın ilgili maddeleri, ormancılık ile doğrudan ilgili mevzuat (Orman Kanunu, Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi Hakkında Kanun, Ağaçlandırma Kanunu, Ulusal Birlik ve Beraberlik Kanunu, Milli Parklar Kanunu, Avlanma Kanunu, Orman Bakanlığı ve Orman Genel Müdürlüğü Kuruluş Kanunları ve bu kanunların uygulanmasına yönelik yönetmelikler), diğer ilgili mevzuat (Çevre

Kanunu, Arazi Kanunu, Özel Koruma Alanları Kanunu, Turizmi Teşvik Kanunu, Kültürel ve Doğal Değerlerin Korunması Hakkında Kanun, Tapu Kadastro Kanunu ve bu kanunların uygulanmasına yönelik yönetmelikler). Tüm bunlara ek olarak Türkiye tarafından imzalanmış olan uluslararası ormancılık anlaşmaları da yasal bağlayıcılığa sahiptir. Bu nedenle bahsi geçen bu anlaşmalar da ormancılık mevzuatı kapsamında ele alınmalıdır.

Bilimsel Ormancılık Araştırmaları, Eğitim ve Bilinçlendirme Faaliyetleri

Ormancılık araştırma çalışmalarının yapılabilmesi için gerekli olan politika, strateji, öncelik ve ilkeleri belirleyen Ormancılık Araştırmaları Master Planı 2001 yılında hazırlanmıştır. Plan ormancılık alanında değişen roller ve ihtiyaçlara uyum sağlanması, çeşitli araştırma enstitüleri ve faaliyetleri arasında işbirliği ve eşgüdüm yaratılması, araştırmacılar, uygulama birimleri ve diğer paydaşlar ile diyalog kurulması, mevcut araştırma sonuçlarının uygulayıcılar ile paylaşılması, bu çalışmalardan fayda sağlanması ve araştırma enstitülerinin kapasitelerini artırılması yoluyla araştırma çalışmalarının güçlendirilmesini ve iyileştirilmesini amaçlamaktadır.

Ormancılık araştırmaları 8 bölgesel ve 3 konu odaklı araştırma enstitüsü tarafından yürütülmektedir. Yeni ormancılık araştırma vizyonu sosyal, ekonomik ve çevresel konuları da bünyesinde barındırmaktadır. Araştırma konuları arasında biyolojik çeşitliliğin korunması, özellikle orman köylüleri de dahil olmak üzere tüm ilgili tarafların yer aldığı katılımcı orman yönetim sistemleri, hızlı büyüyen ağaç türlerinin dikilmesi, odun dışı orman ürünleri ve hizmetleri, arazi kullanımı ve ulusal seviyede sürdürülebilir orman yönetimi politikalarının geliştirilmesi yer almaktadır.

4.3.7 Atık

Düzenli depolama hakkında 1999/31/EC sayılı Konsey Direktifi uyarınca atıkların kontrollü bir şekilde bertaraf edilmesi yoluyla emisyon kontrolü sağlanmasına yönelik hazırlık çalışmaları devam etmektedir. Aynı şekilde organik atıklar (Biyolojik Atık Direktifi – 3. Taslak) ile ilgili çalışmalar da devam etmektedir. Organik atıkların geri kazanımında kompostlaştırma için biyolojik ve mekanik arıtma düşünülmektedir. Yürürlükte bulunan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine paralel olarak düzenli depolama alanlarda de sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik kurallar getirmektedir. Atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü ve geri dönüştürülen atıkların yeniden kullanımı girişimleri, bölgesel ve yerel yönetimlere bazı sorumluluklar getirmektedir.

Ülkemiz sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde ve AB'ye üyelik sürecinde, AB uygulamalarına uyum sağlamak açısından, düzenli depolama alanlarının inşa edilmesine, mevcut düzenli depolama alanlarının rehabilitasyonuna ve yeterli sayıda atıksu arıtma tesisi yapılmasına büyük önem vermektedir. “ Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği için Çevre Alanında Entegre Uyumlaştırma Stratejisi ”, bahsedilen sektörler için toplam uyumlaştırma maliyetini belirtmekte ve uyumlaştırmanın Türkiye’de diğer aday ülkelere kıyasla %289 oranında daha pahalı olabileceğini ifade etmektedir. Ülkemiz bu sektörde tahmini maliyeti atık sektörün 59 milyar Avro olan iyileştirme faaliyetlerini gerçekleştirmek için gerekli olan fonları bulmakta zorluk yaşamaktadır.

İlke olarak “kirli çevrenin temizlenmesi kirliliğin önlenmesinden çok daha maliyetlidir” kuralı uyarınca öncelik, arıtma tesislerine ve düzenli depolama alanlarına verilmelidir.

Atıkların geri dönüştürülmesi, daha az kirletici teknolojiler kullanılması ve çevre dostu tasarımlar teşvik edilmelidir. AB müktesebatının uyumlaştırılması için hazırlanan Ulusal Program uyarınca ilgili direktiflerin gerekli kaldığı yatırımlar için tahmini bütçe [19] Tablo 4.14’de belirtilmektedir. İlgili maliyetler arasında eski vahşi depolama alanlarının kapatılması, yeni düzenli depolama sahalarının oluşturulması (tehlikeli ve evsel katı atıklar için), toplama ve geri dönüştürülebilir atıklar için ayrı toplama sistemlerinin oluşturulması, kompostlama ve yakma tesisleri kurulması, inşaat atıkları ve molozun geri dönüştürülmesi, ayrıştırılmadan toplanan ve özel olarak toplanan atıkların geri dönüştürülmesi, tehlikeli atık taşıma merkezleri ve ayrıştırma sistemleri kurulması yer almaktadır.

Tablo 4.14 Atık Sektörü Direktifi uyarınca Gerekli Yatırım Miktarı

	TOPLAM - milyon Euro
Düzenli depolama	7.574
Ambalajlama	655
Yakma	1.257
Tehlikeli Atıklar	74
TOPLAM	9.560

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, 2006

İstatistik

Başbakanlığa bağlı TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) ülkemiz için tüm istatistiki verilerin toplanmasından ve işlenmesinden kanun ile sorumlu kılınan kuruluştur. 1995 yılından bu yana enerji ile ilgili istatistikler EUROSTAT standartları uyarınca yıllık olarak tutulmaktadır. TÜİK’de enerji istatistikleri alanında çalışan özel bir bölüm bulunmaktadır.

Hazırlanan istatistikler kullanılmak üzere ilgili bakanlıklara gönderilmektedir. Çeşitli istatistik verileri enerji sektörü verileri de dahil olmak üzere düzenli olarak EUROSTAT’a iletilmektedir. MEDSTAT Ülkelerinde Enerji İstatistiklerinin Derlenmesi ve Değerlendirilmesi Projesi EUROSTAT ile işbirliği içerisinde Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilmektedir.

TÜİK, Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulunda temsil edilmektedir. TÜİK’in Kuruldaki rolü gerektiğinde enerji verimliliği bağlamında enerji istatistiklerini yorumlamaktır.

Devlet Bütçe Desteği

Küçük ve orta ölçekli işletmelere yardım şeklinde kredi imkanları bulunan, gelirin belli bir kısmının vergi dışı bırakılmasını öngören program aracılığıyla, genel yatırımların teşvik edilmesini sağlayan bir karar bulunmaktadır. İlgili mevzuatta belirtilen bu yatırım desteği araçları, enerji verimliliği ve sera gazı emisyonlarının azaltımı üzerinde dolaylı bir etkiye sahiptir.

4.4 İlave Politikalar ve Önlemler

Enerji Verimliliği Kanun Taslağının Onaylanması

Enerji Verimliliği Kanunu’yla, nihai enerji tüketicilerine ulaşmak üzere, etkili idari koordinasyon programları uygulanması amaçlanmaktadır. Bu şekilde enerji verimliliği iyileştirilerek ulusal sera gazı emisyonlarının azaltımı politikasına katkı sağlanacaktır. Kamuoyunun bilincini artırmak, sağlam projeler ile etki ve faydaları göstermek, teknolojik bilgi sağlamak, mali katkı ve destek sağlamak, etki ve tasarımları denetlemek, izlemek ve değerlendirmek, gelir yaratmak için uygun araçları kullanmak ve tüm gerekli ekipmanların piyasada bulunmasını sağlamaktır. Enerji verimliliği politikasını etkili ve sürdürülebilir bir biçimde uygulayabilmek için ve hedeflenen ya da entegre enerji verimliliği programlarına (sektörel önlemler), ilgili bakanlıkların katılımının sağlanmasının yanısıra üçüncü tarafların da (araçlar, tüketici sektöründe rol oynayan uzmanlar) dahil olabilmeleri için gerekli idari çerçevenin temin edilmesi önemlidir.

Mevzuatımızın AB Müktesebatıyla Uyumlaştırılması

Türkiye’nin ilgili AB programlarına (SAVE, ALTENER, CARNOT, INTELLIGENT ENERGY, TEN) etkili katılımının sağlanması ve ardından AB fonlarından yeterli finansmanın ayrılması çok önemlidir.

Uluslararası İşbirliği Projelerine Katılım

Türkiye şu an itibarıyla AB üyesi değildir, ancak “Avrupa İçin Akıllı Enerji” ve “Enerji, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma” sektörlerinde Araştırma ve Teknolojik Kalkınma alanında 6. Çerçeve Program gibi AB’nin enerji verimliliği destek programlarına katılabilmektedir. Ortak projelerin geliştirilebilmesi için olası proje ortaklarıyla irtibata geçebilmek amacıyla uluslararası anlaşmalardan yararlanılacaktır. Aynı süreç Avrupa OPET Ağına (Enerji Teknolojilerini Teşvik) üye olmak için yapılacak başvuruda da takip edilecektir. Türkiye olası seçenekler olarak ağaçlandırma, temiz teknolojiler ve CO₂ depolama alanlarında öncelik

vermektedir. Katılım Öncesi Mali Destek Programının “kurumsal kapasite ve çevresel bilgilere erişim” bileşeni kapsamında çevre ile ilgili bilgilerin yer alacağı ulusal bir veri tabanı oluşturulacak ve idari kapasitenin güçlendirilmesi için personelin eğitimine öncelik verilecektir. Katılım Öncesi Mali Destek Programının “kurumsal kapasite ve çevresel bilgilere erişim” bileşeni kapsamında çevre ile ilgili bilgilerin yer alacağı ulusal bir veri tabanı oluşturulacak ve idari kapasitenin güçlendirilmesi için personelin eğitimine öncelik verilecektir.

Aşağıdaki öncelikli alanlar belirlenmiştir:

- Kritik sektörlerde emisyon azaltımı için fayda/maliyet analizlerinin düzenli aralıklarla yenilenmesi
- Toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması ve binalarda ısı yalıtımlarının artırılması yoluyla CO₂ emisyonlarının azaltılmasında yerel yönetimlerin öncü rol üstlenmesi
- Atmosfere salınan CO₂'nin ormanlar, bitki örtüsü, toprak ve doğal ürünler yolu ile biyokimyasal emilimi ya da sera gazlarının kimya ve sanayi süreçlerinde kullanılması
- Performans ve maliyet açısından hidrojen ve yakıt hücresi teknolojisinin ticari anlamda uygulanabilir hale getirilmesi ve araştırma, teknolojik gelişme ve doğrulama alanlarında önemli çalışmalar yapılması

Kirletici Vasfı Daha Düşük Olan Araçların Desteklenmesi

Bu Direktif (1.1.2008 tarihinde yürürlüğe girecektir) kirletici vasfı daha düşük araçların desteklenmesi ve tüketicilerin yakıt ekonomisi ve eko-etiketler yoluyla, yeni binek otomobillerin, CO₂ emisyonları hakkında bilgilendirilmesi ve bu araçların broşürler kullanılarak tanıtılmasıyla ilgilidir. Ulaştırma Bakanlığı tarafından çıkartılan yeni mevzuat uyarınca otomobil imalatçıları ve dağıtıcıları birlikleri (Türkiye Otomobil Üreticileri Birliği ve Türkiye Otomobil Dağıtıcıları Birliği) ile işbirliği içerisinde, imalatçılar için seminerler ve toplantılar düzenlenmektedir. Ulaştırma Bakanlığı ulusal teknik mevzuat uyarınca denetçileri aracılığıyla da piyasa denetim faaliyetleri yürütmektedir.

Test Laboratuvarları

Yeni binek otomobillerin yakıt ekonomisi ve CO₂ emisyonlarını test eden iki adet analiz laboratuvarı bulunmaktadır. İlgili (MARTEK) standartları karşılayabilmek için analiz laboratuvarı sayısının artırılması amaçlanmaktadır.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı Stratejisi

Çevre ve Orman Bakanlığının koordinasyonunda paydaşların katılımı ile toplantı düzenlenerek, önerilen eylemler ile beklentilerden oluşan ve aşağıda belirtilen taslak liste hazırlanmıştır Tablo 4.15. Çevre ve Orman Bakanlığı yakın gelecekte (İDEP)'te yer alan öncelik alanlarını UCES (AB Katılımına Yönelik Entegre Ulusal Çevre Stratejisi) öncelikli alanları ile birleştirmekten sorumlu olacaktır.

Tablo 4.15 Taslak Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) Stratejisi

Önerilen Eylemin İsmi	Beklentiler
İklim Değişikliğine ilişkin Ulusal Eylem Planının koordinasyonunun sağlanması, İklim İzleme Platformu Ulusal Bilim İcra Kurulu oluşturulması,	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal Eylem Planının Etkin bir şekilde Uygulanması İklim ile bağlantılı kapasite oluşturma (İDEP) Teşkilatlanma Altyapısı Karar alma mekanizmalarına bilgi sağlanması Güvenilir koordinasyon, etkin control, yapısal reformlar Bir Ulusal Koordinasyon Kurulu aracılığı ile farklı disiplinler kapsamında yürütülen faaliyetler hususunda bilgilendirilmesi; söz konusu Kurula Sağlık Bakanlığı'ndan bir temsilcinin atanması; söz konusu Kurul tarafından ilgili kurum ve kuruluşlara danışmanlık hizmetlerinin sunulması İDEP'nin canlı tutulması ve etkin bir şekilde izlenmesi. İDEP'yi sürdürülebilir bir kamu ve siyasi hedef çerçevesinde çok katımlı bir şekilde uygulanması; CCAP ile başarıya çabuk ulaşmak
Gözlem Sistemleri	<ul style="list-style-type: none"> Etkin bir veri yönetimi; konuya ilişkin tüm faaliyetler için bilgi sağlanması Mevcut yetersizliklerin giderilmesi (örneğin; emisyon envanteri)
İklim değişikliği bağlamında işbirliğinin güçlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> İklim konusundaki faaliyetlerin yerel düzeyden bölgesel düzeye kaydırılması
Su kaynakları ve iklim değişikliği ile ilişkileri hususunda kamu bilincinin artırılması	<ul style="list-style-type: none"> Kamu bilincinin artırılması; sağlık etkilerinin sürece dahil edilmesi
İklim değişikliği senaryoları ile bağlantılı olarak su rezervlerinin tasarım ve işletimine ilişkin yeni kriterlerin belirlenmesi ve bunu yaparken zaman çizelgesi, alan ve havzadaki projenin durumunun göz önünde bulundurulması	<ul style="list-style-type: none"> Su kaynakları ve yeterli miktarda suyun tedarik edilmesi açılarından iklim değişikliğine adaptasyonun sağlanması
RAMSAR alanlarında su yönetimi planlarının uygulanmasını sağlanması ve 26 havza bazında entegre yönetim planlarının geliştirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Sulak alanlara yönelik yönetim planlarının etkin bir hale getirilmesi ve kapsamının geliştirilmesi; suyun sürdürülebilir kullanımının sağlanması
Sulama sistemleri için su tasarrufu yöntemlerinin gözetilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Su tasarrufu
Bitki Ekosistemlerinde (Tarım alanları, meralar, ormanlar) Karbon Stok Değişiminin İzlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> Emisyon envanterinin güvenilirliğinin artırılması; eksik verilerin tamamlanması; etki-tepkinin değerlendirilmesine katkıda bulunma; modellere girdilerin sağlanması ulusal iletişimde kullanılan verilerin güvenilirlik ve kalitesinin artırılması, emisyonun bilgisayara aktarılması sırasında ülkeye özgü verilerin oluşturulması
İklim değişikliğinin, sulanan alanlar için gerek duyulan sulama suyu üzerindeki etkisinin izlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut sulama sistemlerinin performansının ölçülmesi; yeni geliştirilecek sulama sistemleri için planlama kriterlerinin belirlenmesi
Odun hammaddesinin biyo enerji kaynağı olarak kullanılması; odun hammaddesinin sanayide bulunan enerji talebi yüksek ürünlerin yerini alması konusunda destek vermek	<ul style="list-style-type: none"> Sera gazı salınımının azaltılması ve emme kapasitesinin artırılması ; enerji kazanımı sağlanması

Enerji, çevre ve ekonomi etkileşimlerinin modellenmesi: Enerji ve ulusal eylem planı için çevresel modelleme	<ul style="list-style-type: none"> • Enerji, çevre ve ekonomi politikalarının düzenlenmesi için analitik kapasitenin geliştirilmesi • Enerji ve çevreye yönelik akılcı politikaların yapılması; maliyet etkin önlemlere geçilmesi
Yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Fosil yakıt kullanımına duyulan bağımlılığın azaltılması; enerji üretiminin istikrarının sağlanması • Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, enerji ithalatının azaltılması; kirliliğin azaltılması; istihdamın artırılması; ekonomik katkının artırılması ve yerel kalkınma oranının hızlandırılması
Sektörel enerji verimliliğinin artırılması	<ul style="list-style-type: none"> • Büyümeyle tehlikeye atmaksızın emisyonun azaltılması • Emisyonun azaltılması • İklim üzerinde en büyük etkiye sahip sektörlerle başlayarak pilot projelerin tasarlanması • Kanuni altyapının tamamlanması; tasarruf potansiyelinin tanımlanması; konut finansman modelinin geliştirilmesi; konuta ilişkin göstergelerinin oluşturulması; istihdamın artırılması; rekabetçi gücün artırılması
İklim değişikliğine bağlı hastalıklarla ilgili eğitim verilmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlık açısından iklim değişikliklerinin etkisinin yönetilmesi • Konuyla ilgili kamuoyu bilincinin artırılması; potansiyel risklere açık alanların belirlenmesi; bu alanlarda bulunan ilgili kuruluşların uyarılması; eğitim sistemindeki personelin katılımının sağlanması; gerekli diğer önlemlerin alınması
İklim değişikliğine bağlı hastalıkların risk haritasının çıkarılması	<ul style="list-style-type: none"> • Toplumda salgın riskinin azaltılması ve engellenmesi; sağlık masraflarının azaltılması
Kritik sektörlerde emisyon hedeflerinin makro-ekonomik optimizasyonu ve maliyet-fayda analizi	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomik ve sosyal maliyet analizi • Uluslararası ölçekte politikaların yapılması
Entegre bir veritabanının oluşturulması; güvenilir ve sürekli bir bilgi ve izleme sisteminin kurulması	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlıklı veriler toplayarak ülkemiz için en uygun olacak gelecek planlarının tasarlanması; söz konusu veritabanına sağlık parametrelerinin eklenmesi • Kamuoyu bilincinin artırılarak tüketim davranışlarının değiştirilmesi • Güvenilir bir istatistikî altyapının olması • Kaliteli ve güvenilir verilere erişimin sağlanması, politika yapılmasına izin verilmesi ve karar mekanizmalarının ihtiyaç duyduğu verilerin oluşturulması • Akılcı ve maliyet etkin bir modelleme için sağlıklı, uzamsal bir veritabanının oluşturulması, kamuoyu bilincinin artırılması

Referanslar

1. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, EÜAŞ, TEİAŞ (2006), PIMS 3367 Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Küresel Çevre Fonu Kapsamında Enerji Senaryoları Raporu.
2. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (2006), Birinci Ulusal Bildirim Enerji Çalışma Grubu Raporu.
3. Çevre ve Orman Bakanlığı (2006), Birinci Ulusal Bildirim LULUCF Çalışma Grubu Raporu
4. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, EİE (2006), Birinci Ulusal Bildirim Enerji Verimliliği, Sanayi, Konut Hizmetleri Çalışma Grubu Raporu ve Atık Çalışma Grubu Raporu.
5. Türkiye Cumhuriyeti (2005-2006), Enerji, Tarım, Çevre ve AR&GE Sektörleri Üzerine AB Tarama Süreci Sunumları.
6. DPT (2005), Katılım Öncesi Ekonomi.
7. TTGV (2002), İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu
8. TTGV (2006), İklim Değişikliği ve Teknoloji Uygulaması.
9. DPT (2006), 9. Ulusal Kalkınma Planı (2007-2013)
10. MVV Consultants and Engineers (2004), Enerji Verimliliği İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi.
11. MVV Consultants and Engineers (2004), Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi.
12. ICA (2006), Çevresel Gelişim Ülke Strateji Raporu, Türkiye
13. Türkiye Cumhuriyeti (2004), Türkiye'nin Katılım yolundaki ilerlemesine ilişkin İlerleme Raporu
14. Türkiye Cumhuriyeti (2005), Türkiye'nin Katılım yolundaki ilerlemesine ilişkin İlerleme Raporu 12.
15. DLH (2006), Birinci Ulusal Bildirim Ulaştırma Sektörü Çalışma Grubu Raporu
16. TUBITAK-MAM (2006), Enerji Enstitüsü Araştırma Faaliyet Raporu
17. ÇOB (2003), Birleşmiş Milletler Ormancılık Forumu Dördüncü Oturuma İlişkin Ulusal Rapor
18. ÇOB (2003), Avrupa Ormancılık Komisyonu Türkiye Ulusal Ormancılık Raporu
19. ÇOB (2006), Birinci Ulusal Bildirim Çevresel Politika Çalışma Grubu Raporu
20. ÇOB (2006), AB İle Uyumlaştırılmış Ulusal Çevre Stratejisi
21. ÇOB & UNDP (2002), Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu
22. Soruşbay C. & Ergeneman M. (2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Küresel Çevre Fonu Kapsamında Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları üzerine Nihai Rapor.
23. Niyazi Zalgi (2004), Ankara Climate Change Conference Understanding the CLIMATE, Challenging the CHANGE, ÇOB- UNDP
24. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, EİE (2006), Birinci Ulusal Bildirim Enerji Verimliliği, Sanayi, Konut Hizmetleri Çalışma Grubu Raporu ve Atık Çalışma Grubu Raporu.
25. Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'nin Uygulama Süreçlerine İlişkin Türkiye Ulusal Raporu



BÖLÜM 5

TAHMİNLER VE ETKİ AZALTMA SENARYOLARI

5.1 Enerji Sektörü

5.2 Diğer Tahminler: Etki Azaltma / Değerlendirme

5.3 Ulaştırma Tahminleri

5.4 Sanayi Sektörü Tahminleri

5.TAHMİNLER VE ETKİ AZALTMA SENARYOLARI

5. TAHMİNLER VE ETKİ AZALTMA SENARYOLARI

Bu bölümde, 2010 ile 2020 yılları arasında oluşacak sera gazı emisyonlarının trendi dört senaryo bağlamında ele alınmıştır. Bir önceki bölümde (bakınız Bölüm 4) tanımlandığı üzere, geçtiğimiz on yıllık dönem içinde, 2006 yılına kadar uzanan çeşitli etki azaltma politikaları ve önlemleri uygulanmaya gayret edilmiştir. Bunların sonucu olarak ülkemizdeki emisyon seviyeleri genel beklentilerin aksine düşük seyretmektedir. Bu sebeple tüm bu senaryoların referans noktaları arasında geçmiş yapılan bu çalışmaların etkileri de yer almaktadır. İklim değişikliğinin etkisini azaltmak için ulusal stratejilerinin hazırlanması aşamasında diğer ülkelerdeki muhtemel emisyon artışlarını da göz ardı etmemek gerekmektedir. Türkiye'deki sera gazı emisyonları küresel emisyonların %1'likten daha az bir orana karşılık gelmekte ve ülkemiz, halen dünyanın en az kirlenmiş ülkeleri arasında yer almaktadır.

5.1 Enerji Sektörü

5.1.1 Enerji Sektörünün Kısa Tanımı

Ülkemizin 1990-2004 yılları arasındaki dönemde genel olarak enerji ve elektrik enerjisi ihtiyacı yıllık olarak sırasıyla %3.7 ve %7.2 oranında artmıştır. Aynı dönem içerisinde nüfusta %1.7 oranında ve GSYİH'de ise %3.6 oranında bir artış gözlenmiştir. Beklendiği üzere, enerji üretim ve tüketiminde meydana gelen hızlı büyüme yerel, bölgesel ve küresel anlamda çevreyle ilgili pek çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Küresel çevre konuları açısından bakıldığında, Türkiye'nin CO₂ emisyonlarının enerji tüketimine paralel artış gösterdiği görülmektedir. Ülkemizde 2004 yılında net sera gazı emisyonları, 223 milyon metrik tona ulaşmıştır.

Ülkemizin, GSYİH'nin önümüzdeki 15 yıl boyunca yıllık %6 oranında büyümesi beklendiğine göre, hem enerji sektörü, hem de beraberinde getireceği kirlilik sorunu süreklilik göstereceği düşünülmektedir.

5.1.2 Kullanılan Yöntemin Tanımı

Mevcut çalışma, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) yetkililerinden oluşan bir ekip tarafından, Argonne Ulusal Laboratuvarı Enerji, Çevre ve Ekonomik Sistemler Analizi Merkezi (CEEESA) desteği ve işbirliği ile tamamlanmıştır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından Türkiye'nin İlk Ulusal İletişim Projesi PIMS 3367 [1] çerçevesinde desteklenmiştir. Bu çalışmada kullanılan analitik yöntem, Enerji ve Güç Değerlendirme Programından (ENPEP) alınmış ve Argonne Ulusal Laboratuvarları tarafından, geliştirilmiş entegre enerji modelleme sistemi uygulanmıştır. Enerji talebinin ve elektrik enerjisi talebinin planlanması için ENPEP'in Enerji Talep Analizi Modeli(MAED) kullanılmıştır. Elektrik üretim planlaması için ise Viyana Otomatik Sistem Planlama Paketi (WASP) kullanılmıştır. BALANCE modülü ise, ülkemizde enerji üretimi bütün sektörlerde nihai tüketim aşamasına kadar, tüm safhaları kapsayan fosil ve yenilenebilir enerji akışını planlamaktadır. Aynı zamanda bu enerji akışı sonucu oluşan sera gazı ve diğer kirlenmelerin emisyonları gibi çevre sorunlarını analiz etmektedir. Ayrıca elektrik sisteminin hidrolik enerji ile ilgili kısmında VALORAGUA modeli kullanılmıştır. Tüm bu analiz süreçlerinde 2003 yılı temel olarak alınmış ve 2005-2020 yılları arasındaki döneme odaklanılmıştır. Tahminlerin ayrıntıları ile ilgili bilgi almak için lütfen bakınız [1].

Makroekonomik Tahminler Temel Varsayımlar ve Enerji Talebi Tahminleri

Ülkemizin, nüfus, nüfus artış hızları ve GSYİH artış oranları aşağıdaki Tablo 5.1'de verilmektedir. Bu değerler, genel enerji ve elektrik üretimi ile ilgili tahminlerin yapılmasında kullanılmıştır.

Tablo 5.1 Nüfus, nüfus artış hızları ve GSYİH artış oranları

	2005	2010	2015	2020
Nüfus (milyon)	73.101	78.459	83.340	87.759
Nüfus Artış Hızı (%)		1.4	1.2	1.0
GSYİH Artış Oranı (%)		5.5	6.4	6.4

Kaynak: DPT

Temel Varsayımlar (önlemler dikkate alınmadan) (Referans Senaryo)

Önlemler dikkate alınmadan yapılan senaryo, enerji alanındaki olasılıklara yönelik mevcut resmi bakış açısını yansıtmaktadır. Enerji sistem yapısı dikkate alındığında önlemler gözetilmeden oluşturulan (referans senaryo) ışığında geleceğe yönelik aşağıda belirtilen varsayımlar yapılmaktadır:

- Yerli ilave fosil yakıt rezervi kalmayacaktır
- Ham petrol, doğal gaz ya da kömür ithalatında herhangi bir kısıtlama olmayacaktır.
- Ülkemizin enerji fiyatlandırma politikalarında temel değişiklikler olmayacaktır.
- Enerji tasarrufu ya da yenilenebilir kaynaklar açısından yeni büyük kapsamlı programlar uygulanmayacaktır.

Elektrik dağıtım sisteminin yaygınlaşması, planlama sürecinde maliyetin azaltılmasına dayalı olarak gerçekleşecektir. Bu bağlamda aşağıda belirtilen politikalar dikkate alınmalıdır: Enerji üretiminde kullanılacak olan yerli linyit kömürü çıkarma toplam kapasitesi 18,790 MW (120 TWh) olarak alınmıştır. 2003 yılı sonu itibarıyla bu toplam miktarın 6,520 MW'lık (42 TWh) kısmı kullanımdadır ve 2,200 MW'lık (11 TWh) bir kısım da inşaat ya da lisans alma aşamasındadır. Kalan 10,070 MW'lık (67 TWh) kısmının da planlama ve genişleme süreci çalışmasında kullanılacağı varsayılmaktadır.

- Türkiye'nin yerel taş kömürü potansiyeli sadece 1,755 (11 TWh) ile sınırlıdır. Bu oranın 555MW (3.1 TWh) kısmı 2003 yılı sonu itibarıyla mevcut olup geriye kalan 1,200 MW'lık kısmın ise planlama çalışmasında genişlemeye açık olduğu varsayılmaktadır.
- Ortalama hidrolik enerji koşulları altında toplam hidrolik enerji kapasitesi 36,355 MW (129 TWh) olarak hesaplanmış ve 2003 yılının sonu itibarı ile kullanılmış potansiyel 12,57 MW'dır (45TWh). 3,254 MW'lık (11TWh) kapasite yapım aşamasındadır ve halihazırda lisanslıdır. 20,523 MW (73 TWh) kadarlık bir kısım ise gelecekte kullanılacaktır ve genişlemeye aday olarak tanımlanmaktadır. Tasarlanan hidro elektrik santral sayısının yüksek olması nedeni ile bunlar su akış özellikleri, debileri durumları ve olası hizmete açılma yılları göz önünde bulundurularak gruplandırılmaktadırlar.
- Her zaman arz güvenliğinin sağlanabilmesi için yerel ve ithal kaynakların çeşitlendirilmesi önem teşkil etmektedir.
- Mevcut uzun vadeli sözleşmeler ve politikalara bakıldığında, doğal gaz tüketimi 20-30 milyar m³'le sınırlıdır.
- Altyapı ve ulaştırma sınırlamalarına dayalı olarak ithal edilen azami kömür miktarının yıllık 15 milyon ton ile sınırlı kalması gerektiği öngörülmektedir.

Talep Tahmini

Referans senaryoya göre 2005 yılında 92 Mtoe olan toplam birincil enerji kaynaklarının 2020 yılında % 6.1 ortalama yıllık büyüme hızıyla 223 Mtoe'ya yükselmesi beklenmektedir. 2005 yılında bu kaynakların tüketim dağılımı %29 kömür, %37 petrol, %22 doğal gaz, %4 hidrolik enerji ve %8 yenilenebilir enerji kaynakları şeklindedir. 2020 yılına gelindiğinde, bu kaynaklarda yaşanacak gelişmelerle %37 kömür, %27 petrol, %23 doğal gaz, % 4 hidrolik enerji, %5 yenilenebilir enerji ve %4 nükleer enerji dağılımının gerçekleşmesi beklenmektedir. Her ne kadar yenilenebilir enerji kaynakları arzında 2003 ile 2020 yılları arasında 1.5 kat artış yaşanacak olsa da, bu kaynakların 2003 yılında %8.3'ten 2020 yılında %4.6'ya düşmesi beklenmektedir.

2005 yılında kişi başına düşen enerji tüketimi 1284 ktoe olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın 2020 yılında 2541 ktoe'ye çıkması beklenmektedir. Bu dönemden önce, ülkemiz ekonomisinden beklenen enerji talebi %8-10 oranında artış göstermiştir. Uzun vadede bu oranın %7-8 daha artması beklenmektedir. 2005 yılında 163 TWh olan brüt elektrik enerjisi talebinin 2020 yılında 499 TWh'ye yükselmesi öngörülmektedir. Bu da önümüzdeki 15 yıl içinde üç katlık bir artış anlamına gelmektedir.

Bu durumla bağlantılı olarak kişi başına düşen elektrik tüketimi 2005 yılında 1,944 kWh'ten 2020 yılında 5,692 kWh'te yükselecektir. 2003 yılı dünya ortalamasının 2,429 kWh ve OECD ortalamasının ise 8,044 kWh olduğu dikkate alındığında Türkiye'nin elektrik enerjisine olan ihtiyacı açıkça ortaya çıkmaktadır.

Tablo 5.2 Önlemler gözetilmeyen (Referans) Senaryo Birincil Enerji Arzı

Fuel	2003	2005	2010	2015	2020
Taş kömürü/Kok (ttoe)	12,902	16,153	25,170	31,653	49,477
Linyit/Asfaltit (ttoe)	9,616	11,301	18,509	24,712	32,372
Petrol (ttoe)	31,804	34,073	42,212	49,576	60,215
Doğal Gaz/LNG (ttoe)	19,451	20,331	30,455	41,054	51,570
Hidrolik (ttoe)	3,038	3,602	4,903	7,060	9,419
Nükleer (ttoe)	0	0	0	8,230	8,230
Yenilenebilir enerjiler (ttoe)	6,964	6,820	7,312	8,243	10,323
İthal Edilen Net Elektrik (ttoe)	48	0	0	0	1.398
TOPLAM (ttoe)	83,825	92,281	128,562	170,528	223,003

5.1.3 Sektörler ve Yakıt Türü Bazında Nihai Enerji Tüketimi

Talep tahminlerine göre toplam nihai enerji tüketimi yıllık olarak ortalama %5.8 oranında artarak 67.9 mtoe'den (2003) 176.6 mtoe'ye (2020) ulaşacaktır. Ortalama yıllık büyüme oranları sektörlere göre farklılık göstermektedir ve sanayi sektörü en yüksek orana (%6.5) sahiptir, bu sektörü ulaştırma (%6.1), konut sektörü (%5.3), tarım (%4.7), kişisel kullanım (%3.8) ve enerji dışı sektörler (%2.6) izlemektedir. Sanayi tüketim oranı 2003 ile 2020 yılları arasında 26.1 mtoe'den 76.4 mtoe'ye yükselecektir ve aynı dönem içerisinde toplam tüketimdeki payı ise %38.5'ten %43.3'e çıkacaktır. Ayrıca tüketim tüm diğer sektörlerde artacak, ancak Tablo 5.3'te de görüldüğü üzere ulaştırma sektörü dışındaki sektörlerin payları azalacaktır.

Tablo 5.3 Önlemler gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo) Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi

Sektör	2003	2005	2010	2015	2020
Sanayi (ttoe)	26,117	27,003	41,646	55,508	76,408
Konut sektörü (ttoe)	19,634	21,648	29,015	38,503	47,542
Ulaştırma (ttoe)	12,395	14,298	19,915	26,541	34,037
Tarım (ttoe)	3,086	3,475	4,368	5,441	6,751
Enerji dışı (ttoe)	2,098	2,202	2,514	2,844	3,220
Kişisel Kullanım (ttoe)	4,558	4,807	5,967	6,997	8,593
TOPLAM (ttoe)	67,887	73,433	103,425	135,834	176,551

BALANCE kapsamında aynı zamanda yakıt türleri bazında nihai enerji tüketimi de planlanmaktadır. Sonuçlar Şekil 5.1 ve 5.2'de grafikler ile gösterilmektedir. Modelde, yakıt paylarının 2003-2020 yılları arasındaki dönemde değişeceği öngörülmektedir:

Taş kömürü ve kok yıllık %8.1 ile en yüksek büyüme oranına sahip olacak ve 10.1 mtoe'den 37.8 mtoe'ye yükselecektir (%14.9 ile %21.5 arası).

Linyit ve asfaltit kullanımı her yıl %1.7 oranında artarak 3.3 mtoe'den 4.4 mtoe'ye yükselirken payları %4.9'dan %2.5'e düşecektir.

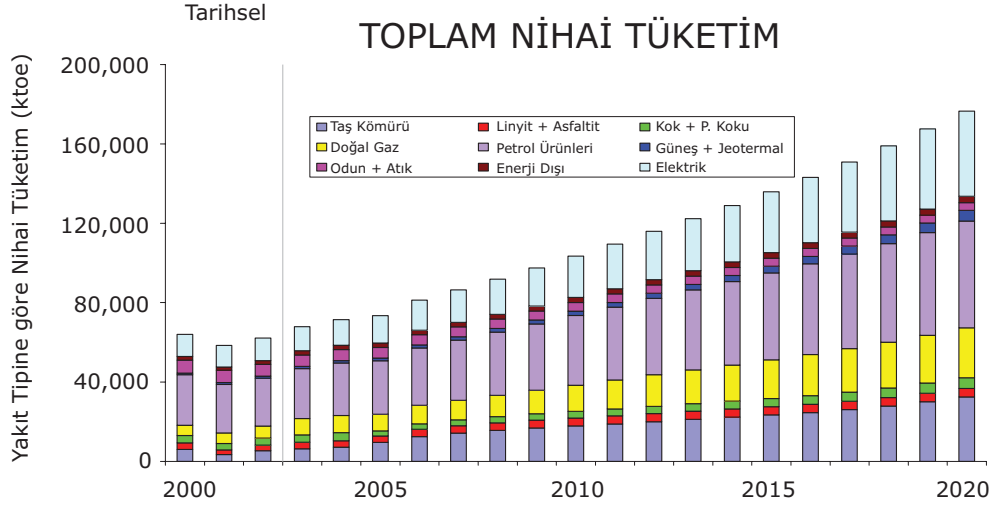
Doğal gaz kullanımı ortalama %6.8 oranında artarak 8.2 mtoe'den 25.1 mtoe'ye yükselecek ve 2020 yılı itibari ile piyasanın %14.2'sini kapsayacaktır (2003 yılında %12.2 oranında iken).

Petrol ürünleri tüketimi %4.6 oranında küçük bir artış gösterecek ve 25.1 mtoe'den 53.8 mtoe'ye yükselecektir ve 2020 yılı itibari ile %37.0'dan %30.5'e gerileyerek tarihi düşüşünü sürdürecektir.

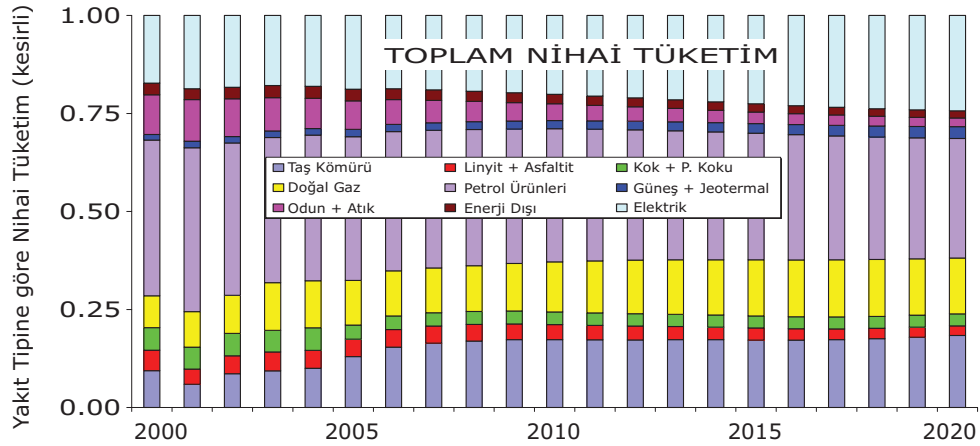
Yenilenebilir enerjiler 6.9 mtoe'den 9.3 mtoe'ye yükselerek yıllık %1.8'lik bir artış gösterecektir. Yenilenebilir enerjilerin payı, ticari mahiyette olmayan biyokütle yakıtların (odun ve atık odun) kullanım oranının 5.7 mtoe'den 3.9 mtoe'ye düşmesinden

etkilenecek %10.1'den %5.3'e gerileyecektir. Güneş enerjisi ve jeotermal enerji birlikte beş kat artacak ve 2003 ile 2020 yılları arasında 1.1 mtoe'den 5.3 mtoe'ye yükselecektir.

Elektrik tüketimi %7.7 ile en yüksek ikinci yıllık büyüme oranına sahiptir ve 12.1 mtoe'den 42.9 mtoe'ye (141.1 TWh'den 499.4 TWh'ye) yükselirken payı da 2020 yılı itibari ile %24.3'e yükselecektir (2003 yılında %17.9 iken). Sanayi sektöründe elektrik tüketimi yıllık olarak ortalama %8.7 oranında artış gösterecektir ve konut sektörü elektrik tüketiminin 2003 ile 2020 yılları arasındaki dönemde ortalama %8.1 oranında artması beklenmektedir.



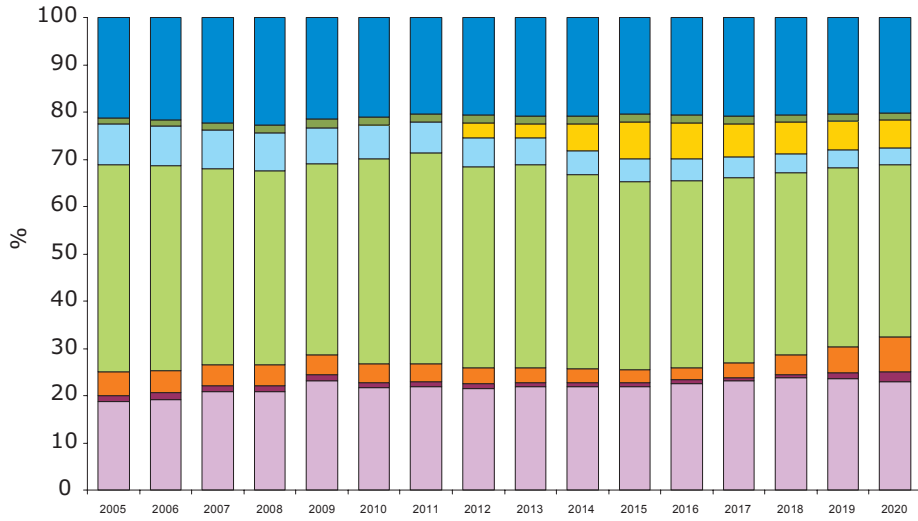
Şekil 5.1 Önlemler gözetilmeyen (Referans) Senaryo, Yakıtı Göre Nihai Enerji Tüketimi.



Şekil 5.2: Önlemler gözetilmeyen (Referans) Senaryo, Yakıt Bazında Nihai Enerji Tüketim Payları.

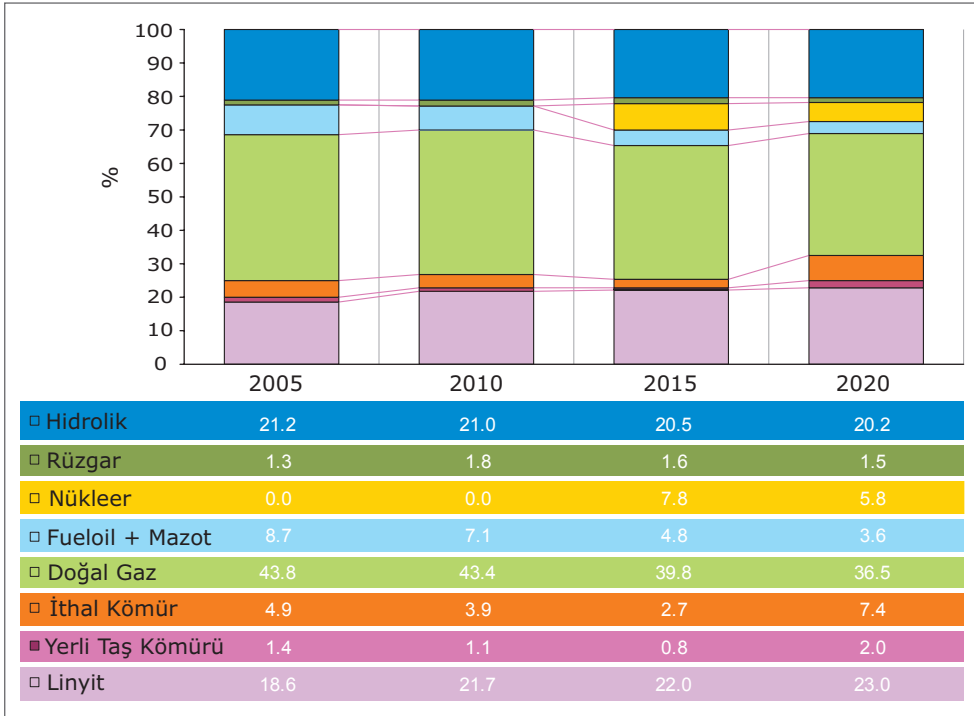
Elektrik Arzı

Toplam sistem üretim kapasitesinin 544 TWh'ye yükselmesi beklenmektedir. Doğal gaz ile çalıştırılan birimler 2020 yılına gelindiğinde bu toplam üretim kapasitesinin % 36,5'ine (198.8 TWh) karşılık gelecektir. Bu oran doğal gaz ile çalıştırılan birimler için 2000 yılında %43.8 (97.3 TWh) olarak hesaplanmıştır. Yakıt olarak taş kömürü ve linyit kullanılan üretim 2005 yılında %20.0 (44.6 TWh) oranında iken 2020 yılında %25.0 (135.9 TWh) oranına yükselecektir. Petrol ve dizel yakıt kullanılarak yapılan üretim ise önemli ölçüde düşüş gösterecektir. Burada belirtilen tahminler toplam elektrik üretiminin %3.6'sına (19.4 TWh) karşılık gelmektedir. Bu oran 2005 yılında %8.7 olarak hesaplanmıştır. Tüm yenilenebilir enerji kaynakları (hidrolik, jeotermal, güneş ve rüzgar) için bu oran 2005 yılında %21.7'den 2020 yılında %22.5'e (118.3 TWh) yükselecektir. Elektrik üretim kapasitesinde kullanılan ana kaynakların paylarına bakıldığında, doğal gazda küçük bir düşüş, petrol ürünlerinde önemli bir düşüş, linyit ve ithal kömürde hafif bir artış, nükleer enerjide ciddi bir artış ve hidro enerji ve rüzgar enerjisinde nispeten sabit bir seyir gözlenmektedir.

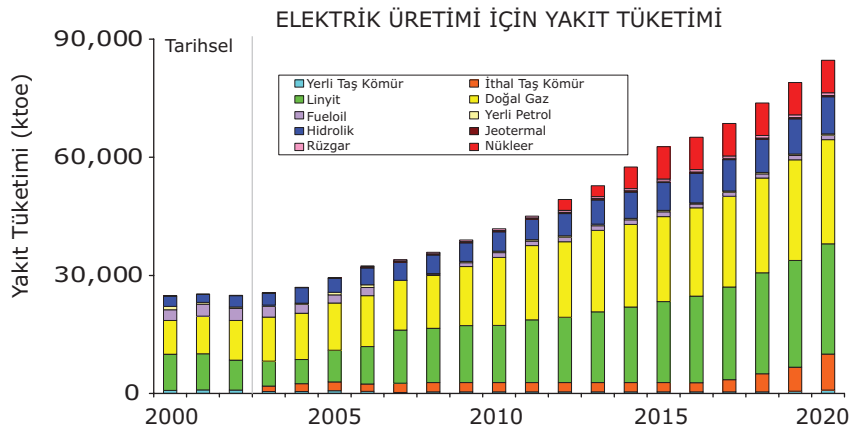


□ Linyit ■ Yerli Taş Kömürü ■ İthal Kömür ■ Doğal Gaz □ Fuegoil + Mazot ■ Nükleer ■ Rüzgar ■ Hidrolik

Şekil 5.3: Üretim Kapasitesinin Birincil Kaynaklara Göre Dağılımı



Şekil 5.4: Üretim Kapasitesinin birincil Kaynaklara Göre Dağılımı



Şekil 5.5: Önlemler gözetilmeyen (Referans) Senaryo, Enerji Sektörü Yakıt Tüketimi

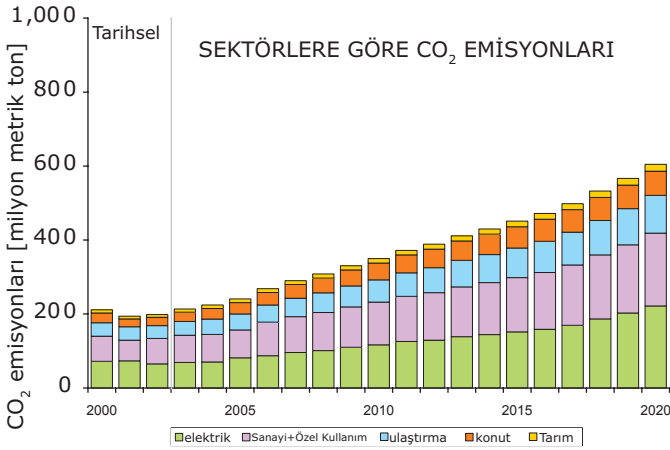
5.1.4 Önlemler gözetilmeyen Senaryoya (Referans Senaryo) göre Sera Gazları Emisyonu

CO₂ Emisyonları

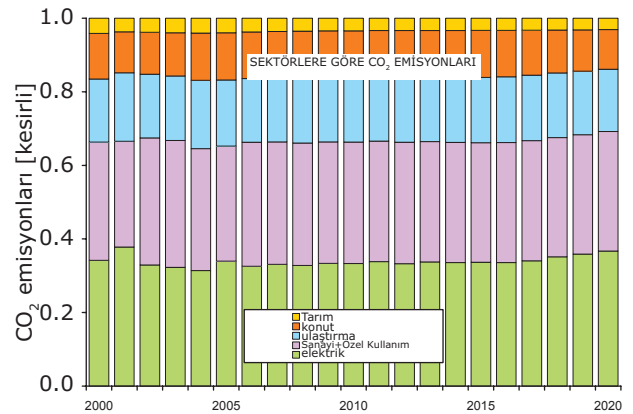
Referans Senaryo'ya göre sektörlerden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonları 2003 ve 2020 yılları arasında yıllık ortalama %6.3'lük bir artış göstererek, 2020 yılında yıllık 604.63 milyon tona ulaşacaktır. Sektörler arasında en dikkat çekici değişikliğin enerji sektöründe gerçekleşmesi beklenmektedir. Enerji sektörü kaynaklı emisyonlar 2003 yılında % 32'lik (68.9 mtpa) bir orana sahipken, yıllık %7.1 oranında büyüyerek 2020 yılına gelindiğinde %37.0 (221.9 mtpa) oranına yükselecektir. Bunun sebebi nihai elektrik talebindeki hızlı büyüme ve bu sektörün katı yakıtlara olan bağımlılığının devam etmesi olacaktır. Doğal gaz, nükleer enerji ve rüzgar enerjisinin artan oranlarına rağmen, 2020 yılında enerji ile ilgili yakıt tüketiminin %36'sı bu sektörde gerçekleşecektir.

- Sanayi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonları, ortalamanın altında 5.9% oranında artacaktır, bu durum büyük oranda doğal gaz ve elektriğe olan ihtiyacın artmasından kaynaklanmaktadır. Yıllık sektör emisyonları 73.61 milyon tondan 196.41 milyon tona yükselecektir, ancak sektörel katkı, planlama dönemi boyunca %33 oranında seyredecektir.
- Ulaştırma sektöründeki büyüme oranı %6.1 p.a.'dır ve sektörel katkılar hafif azalma göstererek 2003 yılında %18 (37.5 mtp.a) iken 2020 yılında %17'ye (102.44 mtp.a) gerileyecektir.
- Konut sektörünün payı da hafif bir düşüş göstererek 2003 yılında %12 (25.0 mtp.a) iken 2020 yılında %11'e (65.21 mtp.a) gerileyecektir ve büyüme oranı %5.8 p.a. olacaktır.

Son olarak tarım sektöründe ise emisyon payı 2003 yılında %4 (8.4 mtp.a) iken 2020 yılında %3'e (18.61 mtp.a) gerileyecek ve büyüme oranı %4.76 p.a. olacaktır.



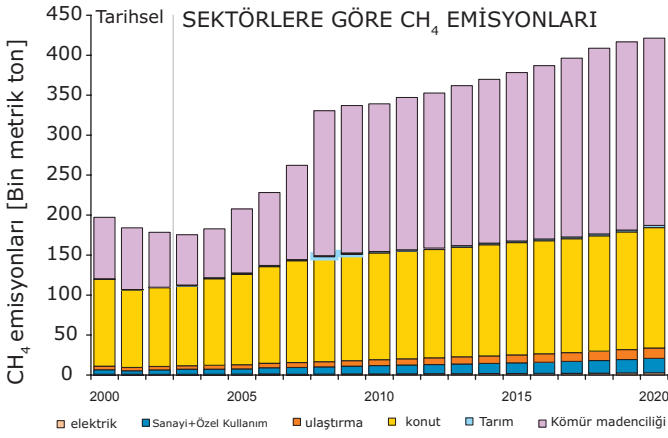
Şekil 5.6: Referans Senaryo CO₂ Emisyonları.



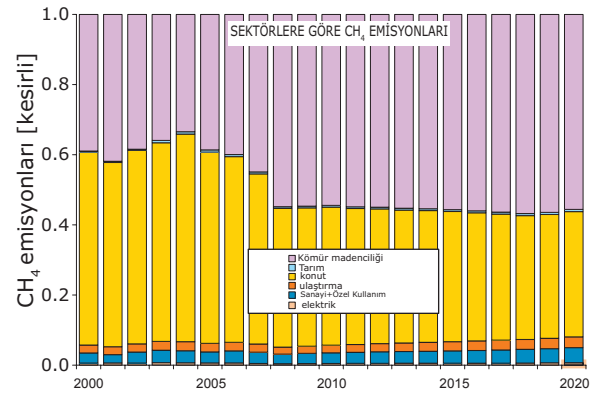
Şekil 5.7: Referans Senaryo, sektörel CO₂ Emisyon Payları.

CH₄ emisyonları

2003 ve 2020 yılları arasında CH₄ emisyonları 2.4 kat artarak 175.7 kt p.a.'dan 412.2 kt.p.a'ya ulaşacaktır. Planlama döneminin başında CH₄ emisyonları konutlarda kullanılan biyokütle yakıtlarından kaynaklanmaktadır. 2003 yılında konutlarda kullanılan biyokütle yakıtlarından kaynaklanan CH₄ emisyonları toplam CH₄ emisyonlarının %56.7'sine karşılık gelmektedir. Doğal gaz ve elektrik tüketiminde artışa bağlı olarak konut sektörü kaynaklı CH₄ emisyonlarının ortalamasının altında düşük bir oranda artış göstermesi ve sektör payının 2020 yılında %35.7'ye gerilemesi beklenmektedir. Aynı zamanda arz sektörü emisyonları 63.2 ktp.a'dan 234.4 ktp.a'ya yükselerek önemli bir artış göstermiştir. Sektör payındaki %55.6 (2003 yılında %36 iken) oranına varan artış da yerel taş kömürü üretiminde meydana gelen büyümenin bir sonucudur. Arz (yani kömür işletme) sektörü emisyonları yıllık ortalama %9 oranında artacaktır. Sanayi kaynaklı CH₄ emisyonları yıllık olarak %6.5 oranında artarak 2003 yılında 6.2 kt p.a'dan 2020 yılında 18.2 kt p.a'ya yükselecektir. Planlama sürecinde sanayi payının %3.5 - 4 arasında olması beklenmektedir.



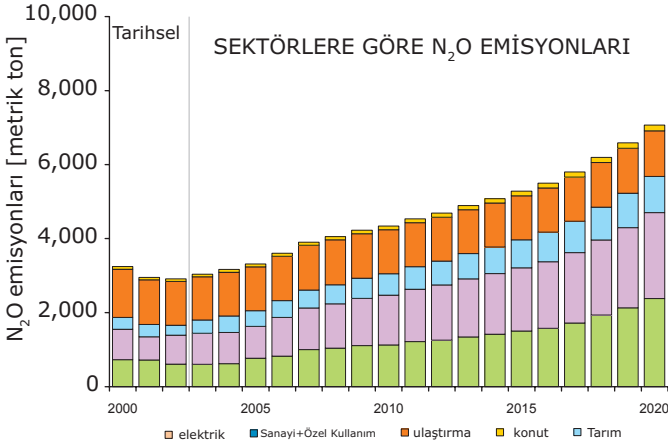
Şekil 5.8: Önelemler gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo) Sektöre göre CH₄ Emisyonları.



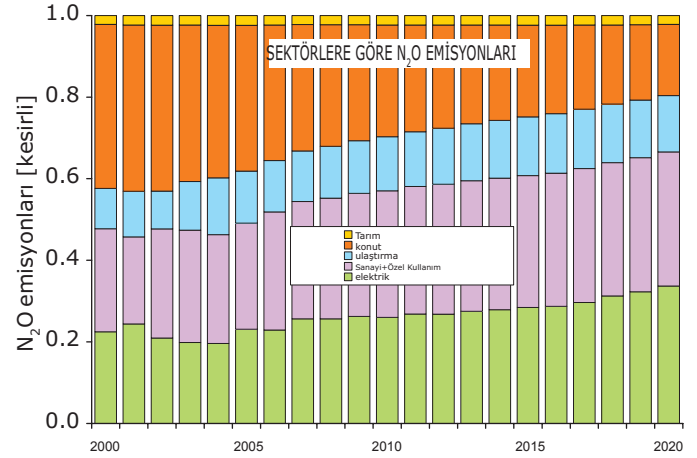
Şekil 5.9: Önelemler gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo) CH₄ Emisyon Payları

N₂O emisyonları

N₂O emisyonları öncelikle konut sektöründe biyokütle yakıtlarından kaynaklanmaktadır ve 2000 yılında toplam N₂O emisyonlarının %40'ı hanelerden kaynaklanmakta iken bu oran 2003 yılında %38 olarak değişmiştir (bakınız Şekil 5.10 ve Şekil 5.11). Ancak beklendiği şekilde ticari mahiyette olmayan biyokütle yakıtlarından dönüş yapılması ile katkı %17 oranına gerilemektedir. Aynı zamanda enerji sektörü ve sanayi sektörü kaynaklı emisyonlar sırası ile 0.60 ktp.a'dan 2.38'e ve 2.32 ktp.a'ya yükselmiştir, böylece enerji üretim payı %34'e (2003 yılında %20 iken) ve sanayi sektörünün payı da %33'e (2003 yılında %28 iken) çıkmıştır.



Şekil 5.10: Önelemler gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo) N₂O Emisyonu



Şekil 5.11: Önelemler gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo) N₂O Emisyon Payları.

Toplam eş değer karbon emisyonları

Toplam eş değer karbon emisyonları standart dönüşüm faktörlerinin kullanılması ile hesaplanmış ve aşağıdaki Tablo 5.4'te yansıtılmıştır.

Tablo 5.4 Önlemler gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo) Sektöre göre Eşdeğer karbon Emisyonları

ÖNLEMLER GÖZETİLMEYEN SENARYO (REFERANS SENARYO)								
MTCE	1000 Metrik Ton							
Emisyon kaynağı	199 0	199 5	200 0	200 3	200 5	201 0	201 5	202 0
Elektrik	9.311,72	12.952,75	21.011,43	20.297,95	22.379,50	31.887,03	41.538,50	60.751,51
Sanayi	10.291,36	11.508,09	16.423,95	18.471,77	20.644,06	31.661,04	40.183,72	53.867,75
Ulaştırma	7.245,33	9.175,43	9.933,63	10.243,63	11.842,94	16.487,33	21.948,30	28.093,68
Konutlar (Diğer)	8.872,79	9.918,76	10.404,81	9.857,15	9.182,99	13.331,83	16.624,33	18.749,79
Tarım					2.614,46	3.287,80	4.106,22	5.103,88
Arz					460,12	1.058,44	1.206,72	1.342,53
TOPLAM	35.721,20	43.555,04	57.773,82	58.870,50	67.124,06	97.713,47	125.607,78	167.909,16

Not: Tarım sektöründeki emisyonlar bu sektörde kullanılmakta olan yakıttan, arz sektöründeki emisyonlar ise madencilik faaliyetlerinden (çoğunlukla metan) kaynaklanmaktadır.

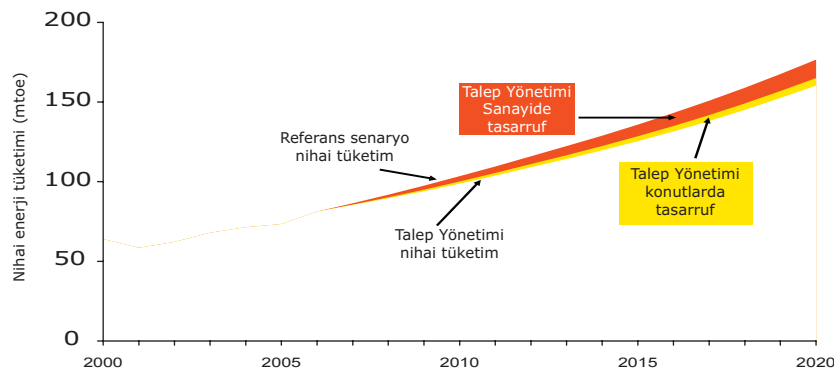
5.1.5 “Önem Alınan (Talep Yönetimi)” Senaryo ve politika ile önlemlerin toplam etkisi

EİE İdaresi tarafından gerçekleştirilen çalışmalar, Talep Yönetimi ile yüksek enerji talebini düşürebilmenin mümkün olduğunu göstermektedir. Enerji ve elektrik sektöründen kaynaklanan emisyonların toplam etkilerini değerlendirmek üzere, sanayi sektöründe %15 ve konut sektöründe %10 düzeyinde azalma elde edileceği varsayımına gidilmiştir.

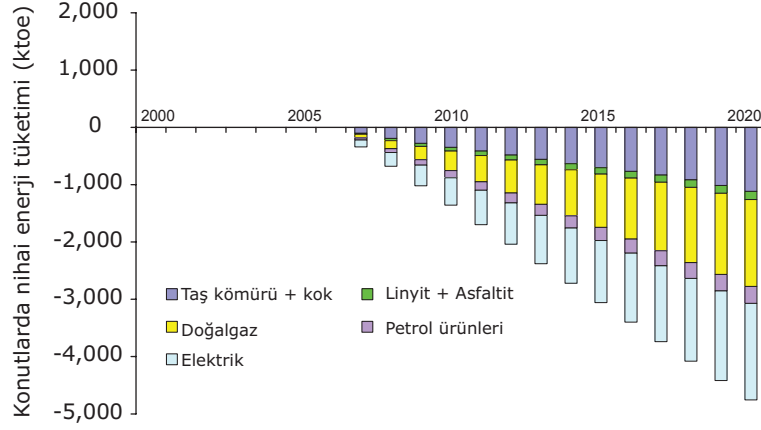
Bununla birlikte; artan verimlilik, teçhizat ve altyapının iyileştirilmesi için yatırım yapılması gerekmektedir. Bu tür bir yatırım için tahmin edilen toplam maliyet 2008 ve 2020 yılları arasında yıllık yaklaşık 100 milyon YTL olarak hesaplanmaktadır. Ancak bu noktada bir kısıtlama bulunmaktadır. Ulaştırma sektörü için 2003 yılına ait kapasite ve ilgili maliyet hesaplamaları bulunmamaktadır. Bu nedenle, Önlemler Gözetilen TALEP YÖNETİMİ senaryosu sanayi ve konut sektörlerine odaklanmaktadır. Dikkat çekici etkilerden bir tanesi de nükleer enerjidir. Önlemler Gözetilen (Talep Yönetimi) senaryo uyarınca 1,500 MW kapasiteli nükleer birimler sisteme 2012, 2014 ve 2015 yıllarında dahil olacak olmasına rağmen, Talep Yönetimi senaryosu uyarınca yalnızca iki birim 2015 ve 2018 yıllarında işletmeye alınacaktır. 2020 yılında elektrik ithalatında 1.9 GWh düşüş olacaktır.

Enerji Tüketimi ve Arzı

Toplam nihai enerji tüketimi 2020 yılına gelindiğinde 176.6 mtoe değerinden 160.3 mtoe değerine, diğer bir deyişle 16.2 mtoe (%9.2'lik düşüş) gerileyecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, Talep Yönetimi programından etkilenmediği varsayılarak, Önlemler Gözetilmeyen Senaryoda (Referans Senaryo) belirtilen değerlerde kalacağı tahmin edilmektedir. En büyük düşüşün taş kömürü, doğal gaz ve linyitte sırasıyla %16.4 (6.2 mtoe), % 13.4 (3.4 mtoe) ve %12.5 (0.5 mtoe) oranlarında gerçekleşmesi beklenmektedir. Elektrik tüketimi %10.8 (4.6 mtoe ya da 53.7 TWh) oranında azalma gösterirken, petrol ürünleri yalnızca %2.8 (1.5 mtoe) oranında azalacaktır. Bunun nedeni, bu alandaki tüketimin büyük çoğunluğunun gerçekleştiği ulaştırma sektörünün Talep Yönetimi çabalarının dışında kalmasıdır.

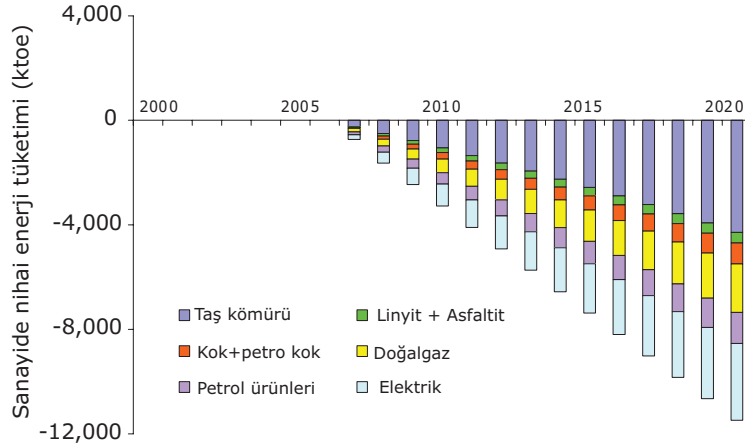
**Şekil 5.12:** Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryo Nihai Enerji Tüketimi.

Konutlarda, Talep Yönetimi uygulandığı varsayımı düşünülerek, genel olarak konut nihai tüketim oranı 4.8 mtoe ya da diğer bir deyişle % 10 düşüş gösterecektir (2020). Konut sektöründe kullanılan taş kömürü ve kok kömüründe (%17.4, 1.1 mtoe), doğal gazda (%13.6, 1.5 mtoe), linyitte (%10.6, 0.1 mtoe) ve petrol ürünlerinde (%10.6, 0.3 mtoe) daha yüksek düşüşler gözlenebilir. Konut sektöründe elektrik talebi 2020 yılında 19.6 TWh ya da diğer deyişle Referans Senaryoda belirtilen seviyeden %10 daha düşük olacaktır. (16.8 mtoe'den 15.1 mtoe'ye ya da 195.2 TWh'den 175.7 TWh'ye düşüş)



Şekil 5.13. Önemler gözetilen Senaryosu Konutlardaki Nihai Tüketimdeki Değişim

Sanayi sektöründe nihai tüketimde toplam düşüş 2020 yılında %15 (11.5 mtoe) seviyesinde olacaktır. 2020 yılında taş kömürü ve kok kömürü tüketimi 5.1 mtoe (%16.3), petrol ürünleri tüketimi 1.2 mtoe (%13.5), linyit tüketimi 0.4 mtoe (%14.9) ve doğal gaz tüketimi 1.9 mtoe (%13.5) azalacaktır. Sanayi sektöründe elektrik talebi 2020 yılında 2.9 mtoe ya da 34.1 TWh seviyesinde olacaktır. Bu seviye Referans Senaryoda belirtilen seviyeden %15 daha düşüktür.



Şekil 5.14. Önemler gözetilen Senaryo Sanayi Sektörü Nihai tüketimde Değişim

Önemler gözetilen (Talep Yönetimi) senaryo, toplam enerji arz ihtiyacında bir düşüşe yol açacak ve 2020 yılında bu oran 23.9 ya da diğer bir deyişle Referans Senaryo düzeylerinden %10.7 kadar daha düşük olacaktır. Bunun %66.2'lik büyük bir oranı, enerji ithalatındaki 15.8 mtoe oranındaki ve Referans Senaryonun %10.0 altındaki düşüşten kaynaklanmaktadır. Enerji ithalat tasarrufları, taş kömürü/kok kömürünün 10.9 mtoe'sini (%24.5), gazın 3.9 mtoe'sini (%7.7), petrol ürünlerinin 1.1 mtoe'sini (%3.2) ve elektriğin 0.16 mtoe'sini (1.9 GWh) teşkil etmektedir. Ayrıca, yerel arzlar da Önemler gözetilmeyen (Referans) Senaryo ile karşılaştırıldığında 7.9 mtoe kadar ya da diğer bir deyişle %12 oranında düşecektir. Bu düşüşte linyit (4.7 mtoe ya da %14.1) ve nükleer yakıt (2.7 mtoe ya da %33.3) etkili olacaktır.

Tablo 5.5 Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryosu Tüketim ve Birincil Enerji Arzında Değişim

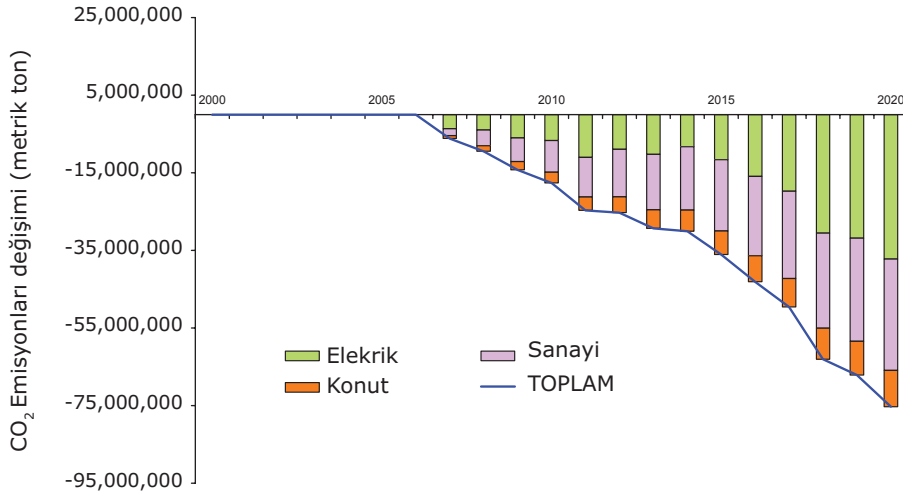
Sektör/Yakıt	2000	2005	2010	2015	2020
NİHAİ ENERJİ TÜKETİMİNDEKİ DEĞİŞİM (KTOE)					
Konut Sektörü	0.0	0.0	-1,359	-3,058	-4,757
Sanayi Sektörü	0.0	0.0	-3,279	-7,378	-11,478
TOPLAM	0.0	0.0	-4,638	-10,436	-16,235
NİHAİ ENERJİ TÜKETİMİNDEKİ DEĞİŞİM (KTOE)					
Taş Kömürü + Kok	0.0	0.0	-1,657	-3,818	-6,214
Linyit + Asfaltit	0.0	0.0	-242	-435	-547
Doğal Gaz	0.0	0.0	-862	-2,130	-3,369
Petrol Ürünleri	0.0	0.0	-557	-1,083	-1,484
Elektrik	0.0	0.0	-1,319	-2,970	-4,620
TOPLAM	0.0	0.0	-4,638	-10,436	-16,235
TOPLAM DOĞAL GAZ ÜRETİMİNDEKİ DEĞİŞİM (MİLYON M³) ³⁾					
Konut	0.0	0.0	-360	-987	-1,609
Sanayi Sektörü	0.0	0.0	-557	-1,279	-1,974
Elektrik	0.0	0.0	-2,489	-149	-698
TOPLAM	0.0	0.0	-3,407	-2,414	-4,282
BİRİNCİL ENERJİ ARZLARINDAKİ DEĞİŞİM (KTOE)					
Taş Kömürü + Kok	0.0	0.0	-1,927	-4,202	-11,488
Linyit + Asfaltit	0.0	0.0	-630	-2,933	-4,671
Doğal Gaz	0.0	0.0	-2,936	-2,254	-3,951
Petrol Ürünleri (Net ithalatlar)	0.0	0.0	-316	-1,574	-1,167
Nükleer	0.0	0.0	0	-5,486	-2,743
Net Elektrik İthalatı	0.0	0.0	0	0	160
TOPLAM	0.0	0.0	-5,808	-16,449	-23,861

Önlemler Gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryosu Kapsamında Emisyonlar

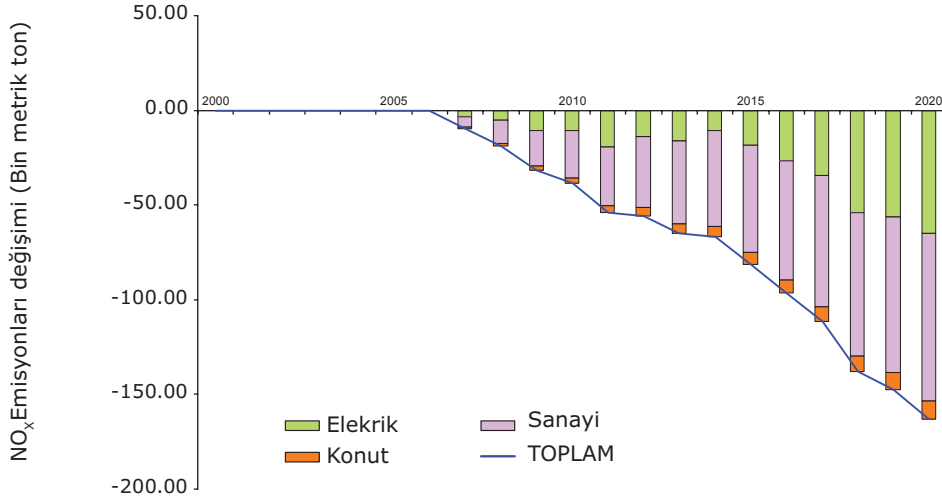
Önlemler Gözetilen Talep Yönetimi Senaryosunda enerji, sanayi ve konut sektörlerinde emisyon azaltımları olabilecektir. Talep Yönetimi çabaları CO₂ emisyonlarını 2020 yılına gelindiğinde yılda 75 milyon ton ya da diğer bir deyişle %12 oranında azaltacaktır. Sektörlerde yaşanacak azalimler aşağıda belirtilmektedir:

- enerji sektöründe 37.2 mtp.a ya da %16.8
- sanayi sektöründe 28.7 mtp.a ya da %14.6
- konut sektöründe 9.4 mtp.a ya da %14.4

Enerji Sektöründe daha yüksek oranda bir azalma olmasının sebebi fosil yakıtlar, özellikle de kömür kullanımında yüksek bir düşüş olmasıdır. Enerji sektöründeki 16,8'lik azalma elektrik için kömür tüketilmesinden meydana gelen düşüşe yakın bir oran olup, bunun sebebi Talep Yönetiminin linyit ve ithal kömür kullanılarak yapılan üretimin azaltılmasıdır.



Şekil 5.15: Önlemler gözetilen Senaryo'da CO₂ Emisyonları Değişimi.



Şekil 5.16: Önlemler gözetilen Senaryo'da NO_x Emisyonları Değişimi.

Ulusal SO₂ emisyonları 203.2 kt p.a. kadar azaltılarak 2.36 milyon kt p.a.'dan 2.15 milyon kt p.a.'ya düşecektir ya da diğer bir deyişle %8.6lık bir azalma sağlanacaktır. Tahmin edilen azalmaların büyük bir kısmı, diğer bir deyişle toplam azalmaların 133.5 kt p.a.'lık kısmı ya da %66'sı, sanayi sektöründe sağlanacaktır. Bu sayede sanayi sektörü kaynaklı emisyonlar 2020 yılında %13.5 oranında azalarak 986.0 kt p.a.'dan 852 kt p.a.'ya gerileyecektir. Enerji sektöründeki toplam SO₂ emisyon azaltımı, Önlemler gözetilmeyen (Referans) Senaryo ile karşılaştırıldığında %4.1 olacaktır. Talep Yönetimi, konut sektöründeki SO₂ emisyonlarını 2020 yılı itibari ile 20.6 kt p.a. (%13.1) kadar azaltarak emisyonların 157.9 kt p.a.'dan 137.9 kt p.a.'ya gerilemesini sağlayacaktır.

2020 yılında ulusal NO_x emisyonları 163.2 kt p.a. (%6.4) oranında azaltılarak yıllık 2.55 milyon tondan, 2.38 milyon tona gerileyecektir. Toplam azalmaların %54'ü sanayi sektöründe meydana gelirken, %40'ı enerji sektöründe ve %6'sı da konut sektöründe gerçekleşecektir. Talep Yönetim Senaryosunda, sanayi emisyonlarını 88.8 kt p.a. (%14.8) oranında azaltacak ve emisyon oranı 601.2 kt p.a.'dan 512.5 kt p.a.'ya gerileyecektir. 2020 yılı itibari ile enerji sektöründeki emisyonlar, daha düşük kömür ve gaz yakımı (Şekil 5.16) sebebiyle 64.7 kt p.a. (%12.5) kadar azalacak ve 518.3 kt p.a.'dan 453.5 kt p. a.'ya gerileyecektir. Konut sektöründeki Talep Yönetimi Senaryosuna göre, bu sektördeki NO_x emisyonlarının 2020 yılı itibari ile 84.2 kt p.a.'dan 74.5 kt p.a.'ya düşmesini, yani 9.7 kt p.a.'lık (%11.5) bir azalma gerçekleşmesini öngörmektedir.

Ulusal CH₄ emisyonları, 2020 yılı itibari ile 49.8 kt p. a. (%11.8) oranında azalarak ,421.4 kt p. a.'dan 371.6 kt p. a.'ya gerileyecektir. Öngörülen toplam azalmanın büyük bir kısmı olan 30.4 kt p.a.'lık ya da diğer bir deyişle %61'lik oranı arz teşkil etmektedir. Bunun sebebi ise taş kömürü tüketiminde meydana gelen büyük düşüştür. Bunu konut sektörü (toplam azalmanın %33'ü) ve sanayi (toplam azalmanın %6sı) takip etmektedir. Enerji sektöründe kayda değer bir azalma söz konusu değildir.

2020 yılı itibari ile ulusal N₂O emisyonları 974.8 kt p.a. (%6.4) oranında azaltılarak 7.1 kt p.a.'dan 6.1 kt p.a.'ya gerileyecektir.

Tablo 5.6, 2005-2020 Sera Gazı Emisyonu Tahminleri, Önlemler gözetilmeyen (Referans) ve Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryoları göstermektedir.

Tablo 5.6: 2005-2020 Sera Gazı Emisyonu Tahminleri, Önlemler gözetilmeyen (Referans) ve Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryoları,

	ÖNLEMLER GÖZETİLMEYEN (REF.) SENARYO				ÖNLEMLER GÖZETİLMEYEN (REF.) SENARYO			
	Milyon Metrik Ton							
CO₂ EMİSYONLARI								
Emisyon Kaynağı	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Elektrik	81,79	116,53	151,8	221,96	81,79	109,84	140,19	184,75
Sanayi	75,29	115,46	146,53	196,41	75,29	107,32	128,16	167,72
Ulaştırma	43,19	60,12	80,03	102,44	43,19	60,12	80,03	102,44
Konut	30,92	45,71	57,64	65,21	30,92	42,91	51,56	55,82
Tarım	9,53	11,99	14,97	18,61	9,53	11,99	14,97	18,61
TOPLAM	240,73	349,81	450,98	604,63	240,73	332,18	414,92	529,33
	1000 Metrik Ton							
SO₂ EMİSYONLARI								
Emisyon Kaynağı	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Elektrik	818,3	1019,47	1091,33	1196,46	818,3	1023,86	1052,63	1147,44
Sanayi	489,77	677,93	797,25	986,07	489,77	633,43	705,15	852,56
Ulaştırma	122,22	14,03	15,12	16,47	122,22	14,03	15,12	16,47
Konut	125,71	152,22	157,47	157,93	125,71	144,09	142,62	137,29
Tarım	44,31	0,4	0,5	0,62	44,31	0,4	0,5	0,62
TOPLAM	1600,3	1864,1	2061,7	2357,6	1600,3	1815,8	1916,01	2154,39
	1000 Metrik Ton							
NO_x EMİSYONLARI								
Emisyon Kaynağı	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Elektrik	191,03	315,8	384,33	518,27	191,03	305,16	365,97	453,52
Sanayi	227,62	351,05	446,56	601,22	227,62	326,05	389,94	512,45
Ulaştırma	438,13	610,28	812,91	1036,71	438,13	610,28	812,91	1036,71
Konut	56,32	67,61	77,28	84,2	56,32	64,64	70,94	74,49
Tarım	157,59	198,18	247,51	307,65	157,59	198,18	247,51	307,65
TOPLAM	1070,7	1542,9	1968,6	2548	1070,7	1504,3	1887,28	2384,82
	1000 Metrik Ton							
CH₄ EMİSYONLARI								
Emisyon Kaynağı	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Elektrik	1,32	1,65	2,08	2,89	1,32	1,56	1,96	2,51
Sanayi	6,48	10,26	13,25	18,17	6,48	9,5	11,5	15,4
Ulaştırma	5,09	7,34	9,97	12,86	5,09	7,34	9,97	12,86
Konut	113,36	133,59	140,3	150,47	113,36	128,25	129,75	134,19
Tarım	1,31	1,65	2,06	2,56	1,31	1,65	2,06	2,56
Arz	80,34	184,81	210,7	234,41	80,34	177,94	193,73	204,04
TOPLAM	207,9	339,3	378,36	421,37	207,9	326,24	348,97	371,57
	Metrik Ton							
N₂O EMİSYONLARI								
Emisyon Kaynağı	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Elektrik	766,31	1128,9	1501,76	2381,98	766,31	1090,68	1341,38	1849,458
Sanayi	862,98	1345,76	1709,63	2321,74	862,98	1247,28	1485,25	1967,194
Ulaştırma	423,74	576,65	759,19	978,17	423,74	576,65	759,19	978,1705
Konut	1185,93	1189,73	1188,48	1231,32	1185,93	1160,85	1130,91	1143,575
Tarım	78,8	99,09	123,76	153,82	78,8	99,09	123,76	153,8241
TOPLAM	3317,8	4340,1	5282,8	7067	3317,8	4174,6	4840,49	6092,22

Aşağıdaki tablo 5.7.'de Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) senaryosu, eş değer karbon birimleri açısından genel etkisi görülmektedir.

Tablo 5.7 Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryoya göre eşdeğer karbon metrik ton olarak Gerçekleşen Emisyonlar ve Tahmin Edilen Emisyonlar.

ÖNLEMLER GÖZETİLEN (TALEP YÖNETİMİ) SENARYOSU								
MTCE	1000 metrik Ton							
Emisyon Kaynağı	1990	1995	2000	2003	2005	2010	2015	2020
Elektrik	9.311,72	12.952,75	21.011,43	20.297,95	22.379,50	30.058,73	38.359,17	50.555,91
Sanayi	10.291,36	11.508,09	16.423,95	18.471,77	20.644,06	29.427,93	35.145,09	45.996,54
Ulaştırma	7.245,33	9.175,43	9.933,63	10.243,63	11.842,94	16.487,33	21.948,30	28.093,68
Konut	8.872,79	9.918,76	10.404,81	9.857,15	9.182,99	12.534,30	14.900,77	16.088,09
Tarım					2614,46	3.287,80	4.106,22	5.103,88
Arz				361,73	460,12	1.019,09	1.109,53	1.168,62
TOPLAM	35.721,20	43.555,04	57.773,82	59.232,23	67.124,06	92.815,19	115.569,08	147.006,73

Not: Tablo 5.4'teki tarım ve arz sektörlerine ilişkin nota bakınız.

5.1.6 Sonuçlar

Önlemler Gözetilmeyen Senaryo (Referans Senaryo)

Referans Senaryo sonuçları aşağıda verilmektedir:

- Fiyatlar: Kömür endeksinin fiyatı gelecekte çok fazla değişmeyecektir. 2001 yılında maksimum seviyeye ulaşmasının ardından yavaş yavaş azalarak 101'e gerilemiştir. Doğal Gaz fiyatı 2005 yılında zirve yapmıştır (139) ve gelecekte sürekli olarak azalacaktır. Petrol fiyat endeksi 2006 yılında zirve yapmış (150) ve bunun ardından fiyatlarda 2015 yılına kadar sürekli bir düşüş (215) görülecek ve 2020 yılına gelindiğinde muntazam bir artış ile 125'e ulaşacaktır.
- 2015 yılı itibari ile enerji sistemine 4500-5000 MW toplam kapasiteli nükleer birimler eklenmiş olacaktır.
- Çalışma dönemi içerisinde nihai enerji talebi 68 mtoe'den 177 mtoe'ye yükselecektir. Sanayi en yüksek paya sahip olacak ve sanayi sektörünü konut ve ulaştırma sektörleri takip edecektir. Petrol ürünleri, elektrik ve kömür en önemli kaynak olacaktır. Elektrik ve taş kömürüne olan talep üç kattan daha fazla artacak ve petrol ürünlerine olan talep, iki katın üzerine çıkacaktır.

2003 ile 2020 yılları arasındaki dönemde enerji ithalatının 61 mtoe'den 157 mtoe'ye yükseleceği tahmin edilmektedir.

Önlemler Gözetilen Senaryo (Talep Yönetimi Senaryosu)

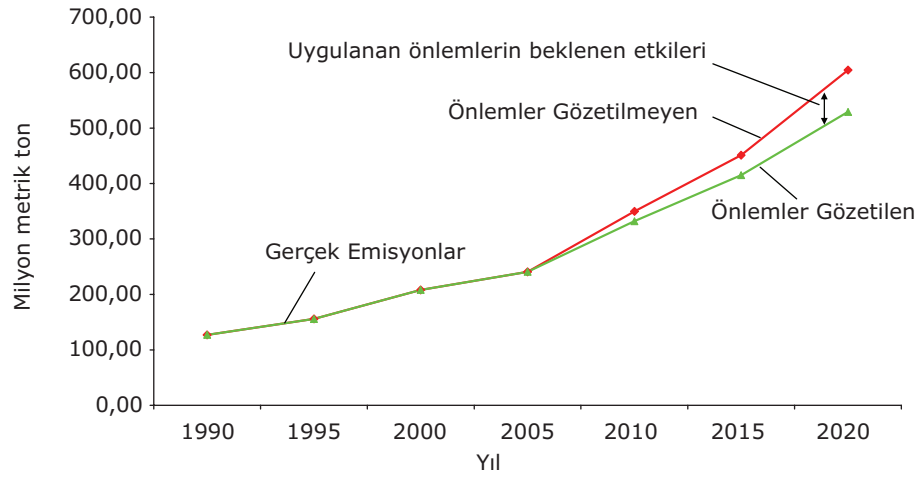
Tablo 5.8'de Önlemler gözetilen (talep yönetimi) Senaryo ya göre, temel ekonomik ve çevresel sonuçları özetlenmektedir. Artış yönündeki değişim ve yüzde bazındaki azalmalar Referans Senaryo esas alınarak sağlanmıştır. Talep Yönetimi Senaryosuna göre dağıtılmış enerjinin, ekonomik açıdan maliyetinin bugünkü net değeri 334.9 milyar \$ olarak öngörülmektedir (2003-2020 arası dönemin bugünkü net değeri). Artış maliyetinin bugünkü net değeri, -15.5 milyar \$'dır ve dolayısıyla negatiftir. Bu durum, Talep Yönetimi senaryosunu daha cazip bir hale getirmektedir. Bu senaryo maliyet etkindir ve "kazan-kazan" durumunun yaratılmasını sağlayabilir.

Enerji sektöründeki genel yakıt tasarrufları ve daha düşük sermaye yatırımı gerekleri sayesinde, Talep Yönetimi Senaryosunun uygulama aşamasındaki maliyetleri karşılanabilmektedir. Çok yüksek maliyet tasarrufları, emisyonlarda tüm senaryolardaki en yüksek toplam azalmanın gerçekleşmesini de mümkün kılmaktadır; CO₂'de 0.5 milyar ton (%7.1 oranında azalma), SO₂'de 1.6 milyon ton (%4.6 oranında azalma), NOX'ta 1.1 milyon ton (3.6% oranında azalma) ve PM'de 0.4 milyon ton (%3.8 oranında azalma) azalma olacaktır. Mali etkinlik, -113/ton \$ olabilmektedir, bu da bu söz konusu senaryo kapsamında 113 \$'lık tasarruf açısından, eş değer karbon metrik ton olarak, 1 tonluk bir azalma anlamına gelmektedir.

Tablo 5.8 Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryo Maliyet ve Çevre Özeti

	Birim	Kesin Sonuçlar	Artış Yönündeki Değişim	Artış Yönündeki Değişim (%)	Mali etkinlik (\$/ton)
Ekonomik Sonuçlar					
Toplam Ekonomik Maliyet	10 ⁹ US\$2003	334,900	-15,5167	-4,43	
Net Enerji İthalatı Faturası	10 ⁹ US\$2003	163,298	-4,5629	-2,72	
Çevre Sonuçları					
Sera Gazı Emisyonları/Toplam CO ₂ Emis.	1000 tons	6.462.013	-491.047	-7,06	-31,6
Toplam MTCE Emisyonları/EK Yararlar	1000 tons	1.800.728	-136.586	-7,05	-113,6
Diğer Emisyonlar					
Toplam SO ₂ Emisyonları Nominal	1000 tons	32.763	-1.574	-4,58	
Toplam NO _x Emisyonları Nominal	1000 tons	29.300	-1.079	-3,55	
Toplam PM Emisyonları Nominal	1000 tons	10.505	-410	-3,76	

Emisyonlar 2003-2020 yılları arasındaki emisyonların toplanması yoluyla bulunmuştur. MTCE eş değer karbon metrik tondur ve CO₂,CH₄ ve N₂O içermektedir.

**Şekil 5.17** Ulusal CO₂ Emisyonları, Önlemler gözetilmeyen (Referans) ve Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) Senaryolar

Tablo 5.9 ve Şekil 5.17 bu bilgileri bir araya getirmektedir. Önlemler gözetilmeyen (Referans) ve Önlemler gözetilen (Talep Yönetimi) senaryolarına göre eşdeğer karbon metrik ton emisyonlarını göstermektedirler.

Tablo 5.9 Öngörülen Önlemler gözetilmeyen (Referans) ve Önlemler gözetilen (talep yönetimi) Senaryo, eşdeğer karbon metrik ton olarak emisyonlar.

Eşdeğer Karbon Metrik Ton olarak emisyonlar	2003	2005	2010	2015	2020
ÖNLEMLER GÖZETİLMEYEN (Referans) Senaryo	59.468	67.124	97.713	125.608	167.909
ÖNLEMLER GÖZETİLEN (TALEP YÖNETİMİ) senaryo	59.468	67.124	92.815	115.569	147.007

Metindeki tartışmalar baz alarak ve yukarıdaki Tablo 5.9 ile Şekil 5.17 ışığında aşağıdaki yorumlarda bulunmak mümkündür.

Talep Yönetimi senaryosunda enerji arzının ekonomik maliyeti ve enerji ithalatı maliyeti daha düşük olacaktır, bunun yanı sıra CO₂ / Sera Gazı emisyonları da düşecektir. Ayrıca PM, SO₂, NO_x bağlamında çeşitli ek yararlar da elde edilebilecektir.

Talep Yönetimi senaryosu, enerjinin daha tutumlu ve etkin kullanımı sayesinde hem talep hem de arz fiyatlarının azaltılmasına katkıda bulunacaktır. Talep Yönetimi kapsamında CO₂/Sera Gazı emisyonlarında 2003-2020 yılları arasındaki dönemde

%7.0'lik bir azaltım sağlanacaktır. Bu analizde yalnızca konut sektörü ve sanayiye odaklanılmıştır, bu potansiyelin daha yüksek olması ihtimali de mevcuttur. Verilerin yetersiz olması nedeniyle ulaştırma sektörü analize dahil edilememiştir.

5.2 Diğer Tahminler: Etki Azaltma / Değerlendirme

Sera gazı emisyonlarının azaltılması ile sonuçlanan bireysel politika ve önlemler mekanizmasının açık ve nicel bir tablosunun çizilebilmesi için kullanılan girdi verileri ve hesaplama yöntemi, takip eden bölümlerde açıklanmaktadır. Farklı bireysel politikalar nedeniyle girdi verilerinin kaynakları çeşitlidir. Hatta zaman zaman mevcut durum ve emisyon azaltımı hesaplama yöntemi de farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle bu farklar ve uygulanan yöntemler tek tek açıklanmaktadır.

Enerji güç değerlendirme programına (ENPEP) dayalı analitik yöntemin yanı sıra ekonometrik ve yapısal yaklaşım kombinasyonları için karma yaklaşımlar da kullanılmıştır. Yapısal yaklaşımlarda olduğu gibi bu yaklaşımlarda da her bir son kullanım için ayrı modeller ve buna ek olarak davranışsal tepkileri daha iyi analiz etmeye yarayan ekonometrik analizler de bulunmaktadır. Bu tür modeller tipik olarak ulaştırma talep tahminlerinde ve demir-çelik ve çimento gibi enerji yoğun sanayi sektörlerinde alternatif yöntemlerin etki azaltılması hesaplamalarında kullanılmaktadır.

Aşağıda belirtilen çalışmalar 2010 – 2020 yılları arasında sera gazı emisyonlarına yönelik bir dizi farklı yaklaşım senaryosunu içermektedir. Bu senaryolar arasında onaylanmış çeşitli etki azaltma politikaları ve önlemlerinin tam olarak uygulandığı senaryolar bulunmaktadır. Bu durum politikalar başlıklı bölümde açıklanmaktadır. Çimento ve demir-çelik gibi enerji yoğun bazı sanayi sektörleri, yıllardır etki azaltma önlemleri uygulamaktadır.

5.3 Ulaştırma Tahminleri

H Gerçek'in İTÜ, 2006'daki "Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)- Küresel Çevre Fonu (GEF) Projesi kapsamında Türkiye'de Ulusal Ulaştırmanın Rehabilitasyonu" isimli ve Ulaştırma Bakanlığı'nın "Ulaştırma Sektöründe Emisyonun Azaltılması Grubu" tarafından tavsiye edilen ve desteklenen çalışmasında, daha etkili ve daha az kirliliğe yol açan ulaştırma türlerine uzun vadede modal geçişin sağlanması yoluyla ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının etkisinin tahmin edilmesi için farklı bir yaklaşım kullanılmaktadır. [3]. Bu çalışmanın sonuçları enerji tahminlerinde sunulan sonuçlardan farklıdır, bu farklılığın sebebi ise farklı modellerin kullanılmış olmasıdır. "Türkiye'de Ulaştırma Sektörü Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları -2006 Envanter Analizi ve UNDP-GEF Projesi Kapsamında ki tahminler, İTÜ 2006" ismi ile hazırlanmış raporda kabul edilen yöntem ve emisyon oranlarına dayalı olarak yapılan bu çalışmada, uzun ve kısa vadeli senaryolar ve bunların sonucunda emisyonların tahmin edilmesine ilişkin ayrıntılı tahmin analizleri bulunmaktadır.

5.3.1 Gelecekteki Senaryoların Geliştirilmesi,

Emisyon senaryolarına göre yapılan nicel tanım, iklim değişikliğinin gelecekteki boyutunu ve emisyonları azaltmaya yönelik stratejilerin değerlendirilmesi için bir girdi olarak kullanılabilir.

Bu senaryolar da, emisyon azaltımı için, enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve alternatif enerji teknolojilerinde sağlanacak önemli gelişmeler kilit role sahiptir.

Emisyon senaryolarında, Sera Gazı emisyonları ve etki azaltma politikaları için potansiyel öneme sahip nitel unsurların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Nicel senaryolara nitel boyutların eklenmesinde kullanılacak verimli bir yol; gelecek de dünyanın nitel tanımına dayalı olarak anahtar değişkenlere ait nicel hesaplamaların yapılmasıdır.

Yaklaşık 73 milyon nüfusu ve şu anki fiyatlara göre 215 milyon € GSYİH'si ile ülkemiz dünyanın en büyük 20 ekonomisi arasında yer almaktadır. Ayrıca, hızla gelişen tüketici mallarından, ileri teknoloji ürünlerine kadar hemen hemen her kategoride doymamış bir piyasaya sahiptir. Bunun yanı sıra demografik dönüşümü yüksek, büyüme potansiyeline katkıda bulunmaktadır. Bölüm 2'deki şekil 2.9'da TÜRKSTAT tarafından yapılan ve 2005-2020 yılları arasındaki dönemi kapsayan nüfus tahmini gösterilmektedir

Bu çalışmada, 2005-2020 yılları arasındaki dönem için büyüme oranı daha yüksek bir oran olan %6 olarak tahmin edilmektedir. Bu oran, TINA (Ulaşım Altyapı İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi) Türkiye Projesinde bulunan "merkezi senaryo" kapsamında öngörülen büyüme oranıdır [4]. Bu senaryoya aynı zamanda "yeni trend senaryosu" olarak da atıfta bulunmaktadır. Bu durum, daha çok son 5 yıldaki trendlere dayanmaktadır. Dünya ticaretindeki son trendlerde meydana gelen düşüşlerden doğrudan etkilenmektedir.

Karayolu ve Demiryolu Taşımacılığı Kaynaklı Emisyonların Tahmin Edilmesine Yönelik Yöntem

Türkiye'de, 2004 yılında yolcu taşımacılığının %98'i ve yük taşımacılığının hemen hemen %100'ü kara ve demir yolu aracılığı ile sağlanmıştır. Bu nedenle, 2005-2020 yılları arasındaki dönemde kara ve demir yolları için Sera Gazı emisyonu tahminleri yapılmıştır. Karayolu taşımacılığı kaynaklı emisyonların tahmin edilmesinde iki farklı yaklaşım kullanılmıştır:

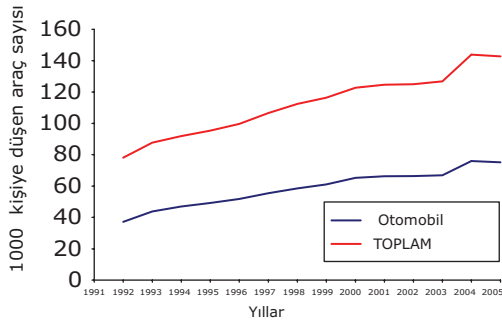
1. motorlu taşıtların filo büyüklüğüne dayalı emisyon hesaplamaları (filoya dayalı tahminler)
2. karayolu taşımacılığında demiryolu taşımacılığına geçiş de dikkate alınarak trafik talebi esasında yapılan emisyon hesaplamaları (talebe dayalı tahminler)

Demiryolu taşımacılığı için Soruşbay ve Ergeneman tarafından kabul edilen emisyon faktörleri ve talebe dayalı tahmin baz alınma yöntemi kullanılmıştır (2006). [2].

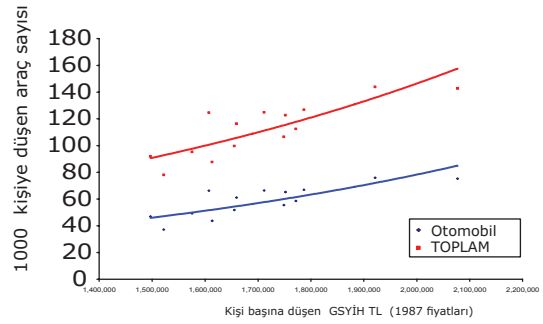
5.3.2 Filoya Dayalı Karayolu Taşımacılığı Kaynaklı Emisyonların Tahmini Motorlu Araç Filo Büyüklüğü Tahminleri

Günümüzde yolcu taşımacılığının %95'i ile yük taşımacılığının %94'ü karayolları aracılığı ile sağlanmaktadır. Bu durum ulaştırma sektöründe ciddi oranda sera gazı emisyonuna yol açmaktadır. Şu anda Türkiye'deki karayolları üzerinde 5.4 milyon binek aracı bulunmakta olup, motorlu araçlara karşı yerel talep de artmaya devam etmektedir.

1990-2004 yılları arasındaki dönemde, Türkiye'deki motorlu araç sayısı Bölüm 2, Şekil 2.16'da gösterilmektedir. Araç sahipliği (Türkiye'de ikamet eden her 1,000 kişiye düşen araç sayısı) 1992 yılında 78 iken 2005 yılında bu rakam 143'e yükselmiştir (Şekil 5.18). Otomobil sahipliği ise aynı dönem içerisinde 37'den 75'e çıkmıştır. 1992-2005 yılları arasındaki döneme ait verilerin kullanılması ile yapılan regresyon analizine göre; genelde kişi başına düşen GSYİH ile araç sahipliği arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Şekil 5.19).

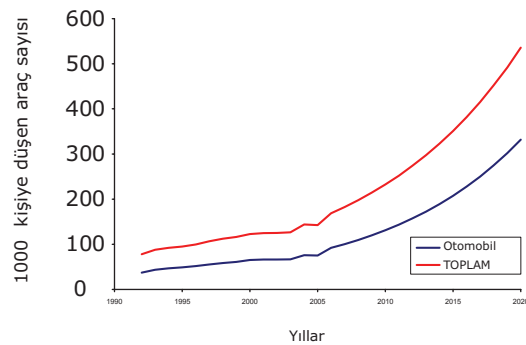


Şekil 5.18. 1000 kişiye düşen araç sayısı

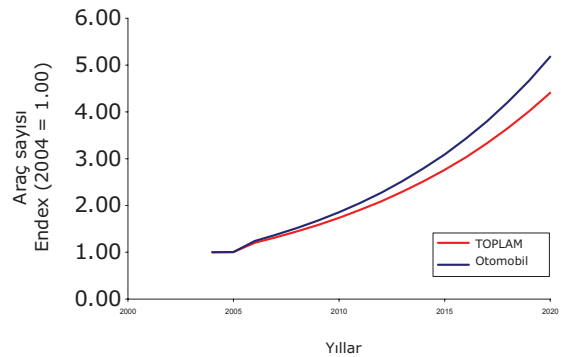


Şekil 5.19 Türkiye'de ikamet eden kişilerin araç sahipliği ile kişi başına düşen GSYİH'nin karşılaştırılması

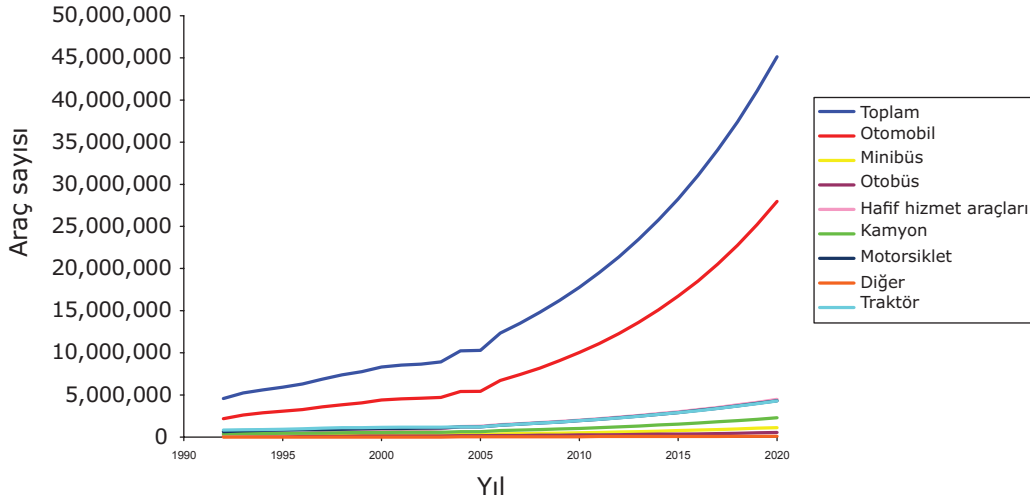
GSYİH'de %6'lık bir büyümenin gerçekleşeceği farz edilerek ve Tablo 5.10'daki nüfus tahminleri göz önünde bulundurularak yapılan araç sahipliği tahminleri Şekil 5.20 gösterilmektedir. Otomobil ve motor sahipliği oranının 2020 yılında sırası ile 332 ve 535'e yükseleceği tahmin edilmektedir. Şekil 5.21'de de görülebileceği gibi, 2005-2020 yılları arasındaki dönemde Türkiye'deki arabaların sayısının 4.4 kat ve motorlu araçların sayısının 5.2 kat artması beklenmektedir. Motorlu Araç Filo Tahminleri Şekil 5.22'de gösterilmektedir.



Şekil 5.20 Araç sahipliği Tahminleri



Şekil 5.21 Araç sahipliği Büyüme Endeksi



Şekil 5.22 Motorlu Araç Filo Tahminleri

Motorlu Araç Filosu Kaynaklı Emisyonlar

Çalışmada da açıklandığı üzere [2], gelecekteki karayolu araçları kaynaklı Sera Gazı emisyonunun hesaplanmasında yakıt dayalı yaklaşım kullanılmıştır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 1. Yaklaşımda emisyon faktörleri kullanılmıştır. Çoğu durumda yanma verimliliğinin, kullanılan yakıt türüne bağlı olarak, %99 olacağı tahmin edilmektedir. Her araç kategorisi tarafından kat edilen ortalama yolun [2]'de belirtildiği ve Şekil 4.9, Bölüm 4'te gösterildiği gibi olduğu farz edilmiştir.

Tablo 5.10'da 2005-2020 yılları arasındaki dönemde her bir araç kategorisi için yıllık araç-km hesaplamaları görülmektedir, aynı dönemdeki Sera Gazı emisyonları da Tablo 5.11'de yer almaktadır.

Tablo 5.10 Türkiye'de Araç-Km Tahminleri [2]

Yıl	Vehicle-Km (Million)					
	Automobile	Minibus	Bus	LDV	Truck	Motorcycle
2005	66,556	6,406	10,253	24,843	22,707	2,449
2010	121,355	10,228	16,369	39,393	36,323	3,908
2015	190,484	15,260	24,422	58,775	54,194	5,831
2020	299,326	22,641	36,236	87,206	80,410	8,651

Tablo 5.11 Türkiye'de Motorlu Araç Filosu Kaynaklı Emisyonlara İlişkin Tahminler

Yıl	CO ₂ (Mt)	NO _x (t)	CH ₄ (t)	NM _{VOC} (t)	CO (t)	N ₂ O (t)
2005	49.82	501,838	4,790.34	361,477.48	2,245,411.04	2,350.26
2010	82.47	811,014	7,970.18	582,839.28	3,596,770.49	4,328.50
2015	123.60	1,149,906	11,200.04	722,197.33	4,232,315.31	8,317.68
2020	184.55	1,608,295	15,505.68	830,523.60	4,424,120.69	15,441.73

Eski araçların ya da kirlilik kontrol sistemleri çalışmayan araçların çeşitli sebeplerden dolayı Türkiye'deki emisyonlar açısından önemli bir kaynak oluşturduğu unutulmamalıdır. Türkiye'de hava kirliliği problemlerine yüksek oranda katkıda bulunan eski ve kontrol altında bulunmayan araçların sayısı oldukça yüksektir. Türkiye'deki kamyonların üçte biri 20 yaşını geçmiştir (Tablo 5.12).

Tablo 5.12 Motorlu Araçların Yaş Dağılımı (%)

Yaş	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25
0-5	28.1	24.8	21.5	10.4	4.9	7.1
6-10	28.4	28.9	21.5	10.4	4.9	7.1
11-15	26.9	25.1	10.6	4.4	3.2	14.2
16-20	42.5	22.2	15.1	4.4	3.2	14.2
21-25	18.1	22.2	15.1	4.4	3.2	14.2
>25	29.6	24.8	21.5	10.4	4.9	7.1
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

2003 ve 2004 yıllarında 320,000 eski aracın, tüketicilere vergi avantajı sağlanarak, kayıtlarının silinmesi ile yıllık bazdaki CO₂ emisyonunda %4.87 oranında azalma sağlanmıştır[2].

5.3.3 Karayolları ve Demiryolları Kaynaklı Talebe Dayalı Emisyon Tahminleri

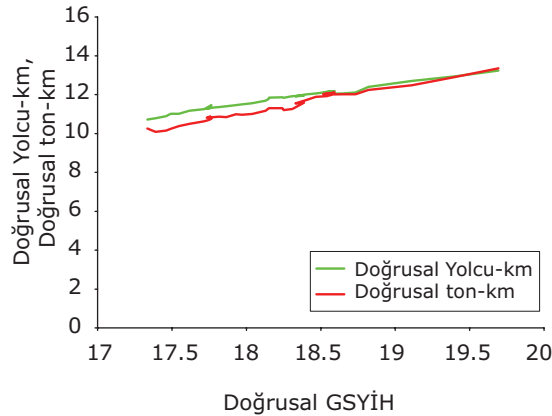
Türkiye'deki şehirler 64,000km'lik karayolundan oluşan sağlam bir ağ ile birbirine bağlıdır. Avrupa Transit Karayolu (TEM) projesinin bir parçası olan Türkiye'de son 20 yıl içerisinde 1,851 km uzunluğunda otoyolu inşa edilmiştir. Demiryollarına yapılmakta olan yatırımların azlığı demiryolu taşımacılığının yetersiz kalmasına yol açmış ve demiryolu trafiğinde kayda değer bir düşüşe neden olmuştur. 2005 yılında, karayolu taşımacılığı Türkiye'deki yük taşımacılığı piyasasının %94'ünü ve yolcu taşımacılığı piyasasının %95'ini oluşturmaktaydı. Stratejik ve talebe dayalı çözümler genellikle etkileyici davranışlar üzerine odaklanmakta ve bunu yapmak için çok çeşitli yöntemlerden yararlanmaktadır. Veriler genellikle "teknik olmayan" türdeki bu önlemlerin maliyet etkinliğinin tahmin edilebilmesine izin vermemektedir. Yolcu aracı kilometrelerindeki artış insanların daha fazla yolculuk etmesinden değil de, daha uzak yerlere yolculuk etmelerinden ve kendi özel arabalarını daha fazla kullanmalarından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada, gelecekteki trafik talebine göre emisyonlar şu şekilde hesaplanmıştır:

- 1970 – 2004 yılları arasındaki verilere dayanarak toplam ulaştırma talebi ve GSYİH artışı arasındaki ilişki analiz edilmiştir.
- Karayolu ve demiryolu taşımacılığında gelecekte gerçekleşecek ulaştırma talebi hesaplanmıştır.
- Ulaştırma talebi ve karayolu ve demiryolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar arasındaki ilişki analiz edilmiştir.
- Karayolu ve demiryolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar 2005 – 2020 yılları arasındaki süre için hesaplanmıştır.

Türkiye'de Ulaştırma Talebi ile GSYİH Büyümesi arasındaki İlişki

1970–2004 yılları arasındaki dönemde, ulaştırma talebi Türkiye'deki GSYİH büyümesi arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Yolcu talebi (yolcu-km ile ölçülen) yıllık %4.20 oranında ve yük talebi (ton-kilometre ile ölçülen) yıllık %5.31 oranında artış göstermiş, GSYİH ise (1987 sabit fiyatları ile ölçülen) yıllık %4.20 oranında yükselmiştir. Şekil 5.23'te, 1970-2004 yılları arasındaki döneme ait verilere dayanarak yapılan regresyon analizi ve Türkiye bu dönemdeki ekonomik büyüme ile ulaştırma talebi arasındaki logaritmik doğrusal türdeki ilişki gösterilmektedir.



Şekil 5.23 Türkiye'de GSYİH ile Ulaştırma Talebi arasındaki doğrusal ilişki (1970 – 2005)

Karayolları ile Demiryollarının Gelecekteki Ulaştırma Talebi

Türkiye demiryolu ağı az gelişmiş bir konumdadır. Mevcut demiryolu ağı birkaç ana rota üzerinde yoğunlaşmıştır. Türk ulaştırma politikasının temel hedeflerinden biri demiryollarını yeniden yapılandırmaktır. Demiryollarının 2005 yılındaki piyasa payı, yolcular için %3 ve yük için %6 olmuştur. Bu çalışmada demiryolu taşımacılığının, piyasa payı Tablo 5.13'te gösterildiği üzere artacağı varsayılmaktadır.

Tablo 5.13 Türkiye'de Karayolu ve Demiryolu Piyasa Payları (2010-2020)

Yıl	Yıl		Karayolu	
	Yolcu km	Ton-Km	Yolcu km	Ton-Km
2010	0.05	0.08	0.92	0.90
2015	0.07	0.12	0.89	0.85
2020	0.09	0.15	0.86	0.80

Gelecekte GSYİH'de Tablo 5.13'te gösterildiği gibi %6 oranında bir büyüme ve karayolundan demiryoluna modal bir geçiş olacağı varsayıldığında, ortaya çıkacak karayolu ve demiryolu yolcu ve yük taşımacılığı talebi Tablo 5.14'te gösterilmektedir.

Tablo 5.14 Karayolları ve Demiryollarına Göre Tahmin Edilen Ulaştırma Talebi

Yıl	Yolcu km (Milyon)			Ton km (Milyon)		
	Demiryolu	Karayolu	Toplam	Demiryolu	Karayolu	Toplam
1990	6,410	134,991	142,736	8,031	65,710	81,082
1995	5,797	155,202	163,726	8,632	112,515	121,654
2000	5,833	185,681	195,099	9,895	161,552	179,657
2005	6,972	232,060	243,323	11,712	195,080	207,192
2010	16,490	303,409	329,792	21,135	237,764	264,182
2015	29,128	370,339	416,111	48,792	345,610	406,600
2020	50,704	484,505	563,378	93,869	500,634	625,793

Ulaştırma Talebi ve Emisyonlar Arasındaki İlişki

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 1. Yaklaşımında yer alan emisyon faktörlerinin kullanılması ile Soruşbay ve Ergeneman (2006) [2] 1990–2004 yılları arasındaki dönemde meydana gelen karayolları kaynaklı emisyonları hesaplamışlardır. Araştırmacılar 2006 yılında yayınlanan nihai raporlarında [2] Türkiye’de karayolları kaynaklı emisyonların ortadan kaldırılmasına ilişkin IPCC 1. ve 2. yaklaşımları sunmaktadırlar. Demiryolu taşımacılığı kaynaklanan yakıtta dayalı tahmin edilen emisyonlar da belirtilmektedir.

Tablo 5.15 ve Tablo 5.16’te ulaştırma talebi (yolcu-km ve ton-m olarak ölçülen) ve sırası ile karayolu ve demiryolu taşımacılığı kaynaklı emisyonlar gösterilmektedir.

Sağlanan verilerin kullanılması yolu ile karayolu kaynaklı emisyonlar ve ulaştırma talebi arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Yapılan regresyon analizlerinin sonuçları Tablo 5.17’de yer almaktadır.

Tablo 5.15 Karayolu Taşımacılığı Kaynaklı Emisyonlar

Yıl	Yolcu km (M)	Ton-Km (M)	CO ₂ (Mt)	NO _x (t)	CH ₄ (t)	NM _{VOC} (t)	CO (t)	N ₂ O (t)
1990	134,991	65,710	22.71	238,413.03	3,233.85	208,090.27	1,499,833.46	796.34
1991	131,029	61,969	21.45	223,729.57	3,135.67	205,089.93	1,452,805.36	748.01
1992	142,172	67,704	21.98	227,037.64	3,426.78	230,268.23	1,617,451.86	742.42
1993	146,029	97,843	26.55	273,186.96	4,091.63	274,174.06	1,937,961.51	904.71
1994	140,743	95,020	28.39	286,607.94	4,948.39	340,032.55	2,420,536.79	904.08
1995	155,202	112,515	30.40	306,766.78	5,434.96	373,918.54	2,588,099.30	971.49
1996	167,871	135,781	32.78	332,834.80	5,850.09	398,825.36	2,697,910.83	1,068.58
1997	180,967	139,789	30.78	306,657.93	5,794.54	401,689.78	2,730,020.14	979.60
1998	186,159	152,210	28.84	283,448.78	5,735.12	400,925.03	2,707,076.67	912.35
1999	175,236	150,947	31.55	313,718.08	5,727.33	391,659.80	2,570,564.72	1,092.11
2000	185,681	161,552	32.28	327,744.42	5,127.33	335,095.29	2,189,338.57	1,208.70
2001	168,211	151,421	32.26	331,834.28	4,725.42	299,961.01	1,918,439.95	1,265.10
2002	163,327	150,912	33.63	348,251.84	4,680.01	290,427.08	1,851,551.89	1,366.29
2003	164,311	152,163	35.80	368,445.50	4,621.52	280,537.62	1,749,873.25	1,539.98
2004	174,312	156,853	39.09	394,434.76	4,648.26	272,841.25	1,645,523.87	1,905.15

Tablo 5.16 Demiryolu Kaynaklı Emisyonlar

Yıl	Yolcu km (M)	Ton-Km (M)	Yakıt (Lt)	Yakıt (Ton)	CO ₂ (Mt)	NO _x (t)	CH ₄ (t)	NM _{VOC} (t)	CO (t)	N ₂ O (t)
1990	6,410	8,031	190,661,176	162,062	0.517	12,041	40.5	891	4,230	13.0
1991	6,048	8,093	194,117,647	165,000	0.526	12,259	41.2	907	4,306	13.2
1992	6,259	8,383	183,529,412	156,000	0.497	11,591	39.0	858	4,072	12.5
1993	7,147	8,511	215,294,118	183,000	0.583	13,597	45.8	1,007	4,776	14.6
1994	6,335	8,338	228,235,294	194,000	0.618	14,414	48.5	1,067	5,063	15.5
1995	5,797	8,632	228,235,294	194,000	0.618	14,414	48.5	1,067	5,063	15.5
1996	5,229	9,018	233,294,118	198,300	0.632	14,734	49.6	1,091	5,176	15.9
1997	5,840	9,716	232,941,176	198,000	0.631	14,711	49.5	1,089	5,168	15.8
1998	6,160	8,466	235,294,118	200,000	0.638	14,860	50.0	1,100	5,220	16.0
1999	6,146	8,446	235,294,118	200,000	0.638	14,860	50.0	1,100	5,220	16.0
2000	5,833	9,895	176,295,000	149,851	0.478	11,134	37.5	824	3,911	12.0
2001	5,568	7,562	139,288,000	118,395	0.377	8,797	29.6	651	3,090	9.5
2002	5,204	7,224	140,053,000	119,045	0.380	8,845	29.8	655	3,107	9.5
2003	5,878	8,669	145,614,000	123,772	0.395	9,196	30.9	681	3,230	9.9
2004	5,237	9,417	138,116,000	117,399	0.374	8,723	29.3	646	3,064	9.4

Tablo 5.17 Demiryolu Taşımacılığı Talebine İlişkin Regresyon Analizlerinin Sonuçları ve Emisyonlar

	Coefficients					
	CO2 (Mt)	NOx (t)	CH4 (t)	NM VOC (t)	CO (t)	N2O (t)
PKM	0.00012355	1.310819857	0.023804436	1.758322839	14.40027381	0.0018285
TKM	7.9785E-05	0.739819474	0.007415774	0.252770134	-1.685239549	0.0063967
R Square	0.991	0.989	0.987	0.976	0.969	0.961
Standard Error	3.09	34,076.50	589.87	53,034.10	405,521.36	240.73

PKM: Yolcu-Km (Milyon), TKM: Ton-Km (Milyon)

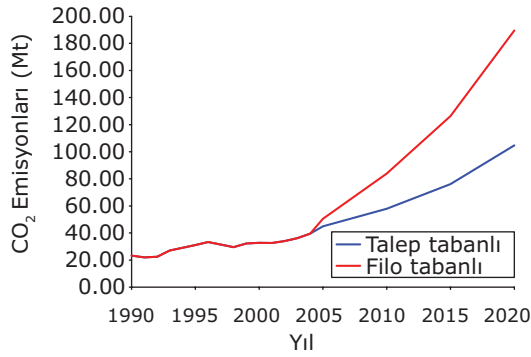
Benzer şekilde yakıt tüketimi (ton olarak) ile demiryollarındaki ulaştırma talebi arasındaki ilişkiyi belirlemek için de doğrusal bir regresyon analizi yapılmıştır.

Karayolu ve Demiryolu Taşımacılığı Kaynaklı Emisyonlara İlişkin Talebe Dayalı Hesaplamaların Sonuçları

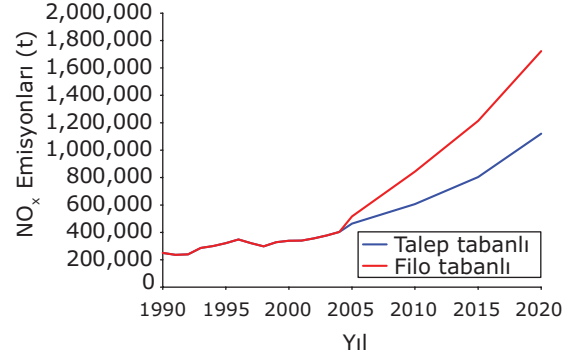
Karayolu kaynaklı emisyonlardan her bir emisyon sınıfı için, gelecekteki ulaştırma talebinin Tablo 5.17'deki katsayılar ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır. Demiryolu kaynaklı emisyonların hesaplanabilmesi için, Nihai Raporun [2] Ek D'sinde yer alan emisyon faktörleri kullanılmıştır. 2005-2020 yılları arasındaki dönemde %6 oranında bir GSYİH büyümesi olacağı varsayıldığında, Tablo 5.18'de talebe dayalı bir yaklaşım ile hesaplanmış olan karayolu ve demiryolu kaynaklı toplam emisyonlar özetlenmektedir.

Tablo 5.18 Talebe Dayalı Emisyon Hesaplamalarının Sonuçları

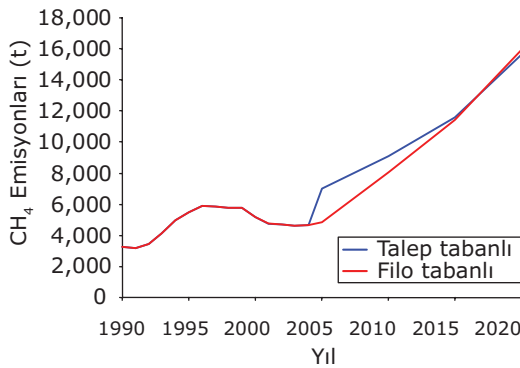
Yıl	CO2 (Mt)	NOx (t)	CH4 (t)	NM VOC (t)	CO (t)	N2O (t)
2005	44.89	463,729.40	7,021.93	458,473.43	3,018,316.98	1,688.56
2010	57.87	606,562.57	9,096.53	596,028.90	3,980,051.72	2,111.15
2015	76.05	804,642.66	11,592.35	743,236.12	4,772,853.49	2,956.28
2020	104.72	1,120,165.56	15,631.85	986,951.21	6,173,602.16	4,211.78



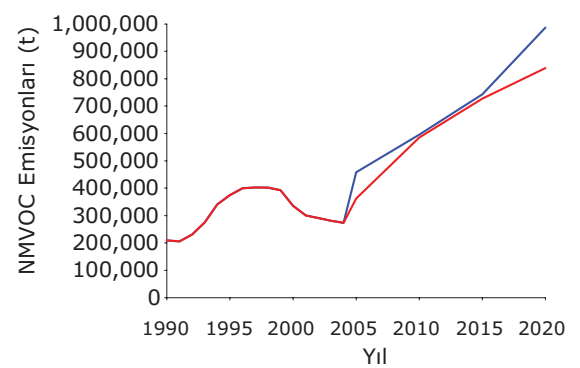
Şekil 5.24 Karayolu ve Demiryolu Kaynaklı Emisyonları CO₂ Emisyonları



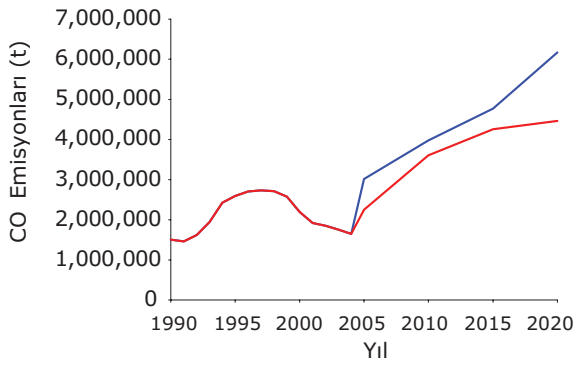
Şekil 5.25: Karayolu ve Demiryolu Kaynaklı NOx Emisyonları



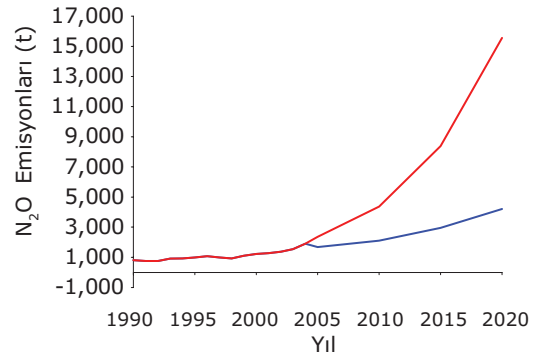
Şekil 5.26 Karayolu ve Demiryolu Kaynaklı CH₄ Emisyonları



Şekil 5.27 Karayolu ve Demiryolu Kaynaklı NM VOC Emisyonları



Şekil 5.28 Karayolu ve Demiryolu Kaynaklı CO Emisyonları



Şekil 5.29 Karayolu ve Demiryolu Kaynaklı N₂O Emisyonları

Filoya ve talebe dayalı yaklaşımların kullanılması ile hesaplanan emisyonlar Şekil 5.24 ile Şekil 5.29 arasında gösterilmektedir. Filoya ve talebe dayalı emisyonlar arasındaki farklar birkaç sebepten kaynaklanmaktadır:

Filoya dayalı yaklaşımda geçmişte yakıt tüketimine göre hesaplanmış her bir araç kategorisinin kat ettiği, yıllık ortalama km sayısı varsayılmaktadır.

Karayollarından demiryollarına doğru makul bir geçiş bile toplam emisyonlarda %9-12 arasında bir azalma sağlamaktadır. Bu çalışmada, karayolu taşımacılığının 2005 ile 2020 yılları arasındaki dönemde yolcu piyasasını %9 oranında ve yük piyasasını %14 oranında kaybedeceği varsayılmaktadır. 2020 yılında bu geçişlerin, toplam emisyonları CO₂ için %9, NO_x için %5, CH₄ için %9.6, NMVOC için %10, CO için %8.6 ve N₂O için %12.1 oranında azaltacağı tahmin edilmektedir.

Sonuç olarak, GSYİH'ye göre hesaplanan ulaştırma sistemindeki çıktı değişkenlerinin esneklikleri (motor filo büyüklüğü, kat edilen karayolu araç-km, yolcu-km ve ton-km gibi) ile ulaştırma sistemi çıktılarına göre hesaplanan temel emisyon esneklikleri emisyon tahminlerine ilişkin sonuçlar için belirleyici olmaktadır. Tablo 5.19'da, kullanılan ana değişkenlerdeki değişime bağlı olarak yararlanılan iki yaklaşım yoluyla hesaplanan emisyonlardaki değişimler özetlenmektedir.

Tablo 5.19 2005-2020 yılları arasındaki dönemde Değişkenler ile Emisyonlardaki Değişimler

Değişkenler	(%)	
GSYİH	139.7	
Motorlu Araç Sayısı	338.9	
Karayolu Araç-km	301.2	
Yolcu-Km Saat	131.5	
Ton-Km (*)	202.0	
Emisyonlar	Filoya dayalı	Talebe dayalı
CO ₂	270.5	133.3
NO _x	220.5	141.6
CH ₄	223.7	122.6
NMVOC	129.8	115.3
CO ₂	97.0	104.5
N ₂ O	557.0	149.4

5.3.4 Ulaştırma Senaryosu Tahminlerine İlişkin Sonuçlar

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılabilmesi için üç temel yol bulunmaktadır:

İşletim esaslı – enerji kullanımı ve emisyonları araçların kat ettiği km başına azaltmak.

Stratejik – araç kullanımının optimizasyonu, yolcu ya da ton başına aracın kat ettiği toplam km'yi azaltmak.

Talep esaslı – seyahat için toplam talebi (yolcu – km ya da ton – km) azaltmak.

Bu üç kategoride alınacak önlemlerin uygulanabilmesi için çeşitli politika araçları bulunmaktadır.

Ulaştırma sektörüne dayalı sera gazı emisyonlarının ayrıntılı bir envanterinin hazırlanması, bu emisyonları etkileyen temel parametrelerin araştırılması ve kontrol altına alınabilmesi için çözüm önerileri getirilmesi amacıyla bir çalışma planlanmıştır. Ulaştırma Bakanlığı; TÜBİTAK – MAM, İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü ve İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü ile işbirliği içerisinde gerçekleştirilecek “Türkiye’de Ulaştırma Sektörü Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltımı” konulu bir proje önermiştir. Proje TÜBİTAK tarafından Ekim 2005 tarihinde kabul edilmiş ve Ekim 2006 tarihinde uygulamaya geçilmiştir. Politika yapıcılara bilgi sağlamak amacıyla bu çalışmanın sonunda daha gerçekçi ve ayrıntılı senaryolar üretilecektir.

5.4. Sanayi Sektörü Tahminleri

Türkiye, enerji verimliliğini arttırmak ve çevre üzerindeki etkileri azaltmak üzere sorumluluğunun bilincinde olarak, tüm ekonomik sektörlerle, özellikle enerji yoğun sanayide ve sanayinin İmalatçı Birliklerinin işbirliği ve katkılarıyla gerekli önlemleri almaktadır. Bu çalışmalar, önlemlerin üreticiler üzerine getirdiği büyük mali yüklerle de işaret etmektedir. Yüksek enerji talepleri ve iklim değişikliği üzerindeki güçlü etkileri nedeniyle iki sanayi sektörü, çimento ve demir çelik ile ilgili ayrıntılı önlemler tartışılacaktır.

5.4.1 Türkiye Demir Çelik Sektörü

“Ülkemizin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için UNDP Kapsamında Türkiye Demir ve Çelik Sanayinde oluşan CO₂ Emisyonlarının Hesaplanması” adlı Projesiyle TOBB- ETU, EİE işbirliğinde 2006 yılında yapılan [5] çalışmada Demir ve Çelik Sanayinde doğrudan enerji kullanımı ile ilgili CO₂ emisyonları belirtilmiştir. Bu çalışma süresince Türkiye Demir ve Çelik Üreticileri Derneği, EİE, Erdemir ve İsdemir tam destekte bulunmuş ve danışmanlık sunmuş olup, 1990, 2004, 2010, 2015 ve 2020 yılları için özgül enerji tüketim değerleri ve özgül karbon dioksit değerleri tespit edilmiştir. Toplam çelik üretimi ve özgül CO₂ emisyon değerleri kullanılarak, gerçekleştirilecek toplam CO₂ emisyon değerleri hesaplanmıştır. Ancak Bölüm 3 ve Ek 4’te yer alan sanayi sektörü emisyon faktörleri Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 1. Yaklaşım kullanılarak hesaplanmıştır.

Demir Çelik Sanayi ve CO₂ Emisyonları

Dünyada, demir ve çelik sanayi en fazla enerji tüketen sektördür. Demir ve çelik üretimi sırasında kömür, doğal gaz, elektrik ve petrol kullanımı ile doğrudan enerji tüketimi yapılmaktadır. Enerji kullanımı ile bağlantılı CO₂ emisyonları, küresel CO₂ emisyonlarının %7’sini teşkil etmektedir [6,7]. Demir ve çelik üretiminde kullanılan kömür, demir cevheri peletleri, parçacıklar ve kireç gibi ham maddelerin kazılarak çıkarılması ve taşınması için harcanan dolaylı enerji de dahil olmak üzere, demir ve çelik sanayisinden kaynaklanan CO₂ emisyonları, küresel CO₂ emisyonlarının %10’u kadar, yüksek bir oranını teşkil edebilmektedir [7]. 1990 ve 2004 yıllarında, küresel olarak toplam CO₂ emisyon miktarının sırası ile 20,736 Mt ve 24,983 Mt olduğu belirlenmiştir [8]. Dolayısıyla demir çelik sektöründe doğrudan enerji kullanımına bağlı olarak, 1990 yılında yaklaşık 1,450 Mt CO₂ ve 2003 yılında da yaklaşık 1,750 Mt CO₂ yayılmıştır.

Çelik, Entegre Çelik Tesislerinde ve Elektrik Ark Fırınlarında üretilebilir. Çelik sektöründe meydana gelen CO₂ emisyonlarının büyük bir kısmı maden eritme ocaklarında yapılan demir işlemlerinden kaynaklanmaktadır. PİK demirin üretiminde kullanılan kömür ve kok kömürü çelik sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarının yaklaşık %75’inden sorumludur.

Elektrik Ark Fırınları ile çelik üretimi teknolojisi nispeten yeni bir teknolojidir ve 2004 yılında toplam çelik üretiminin yaklaşık %5’ini teşkil etmiştir.

Demir ve çelik üretiminden kaynaklanan, CO₂ emisyonları işlemin türü (entegre çelik tesisleri ya da elektrik ark fırınları) ve kullanılan enerji ile yakından ilişkilidir. Entegre çelik tesislerinde çelik bazik oksijen fırınlarında üretilmektedir. Bir ton çelik için özgül CO₂ emisyonu 2.5’tir; elektrik ark fırınlarında ise doğrudan parçacıklar ya da indirgenmiş demir kullanılmaktadır. Özgül CO₂ emisyonları sırasıyla 0.6 ve 1.2’dir [7]. Bu değerler yaklaşık değerlerdir ve bir ülkeden diğerine farklılık gösterebilirler. 1995 yılında bazik oksijen fırınlarında üretilen bir ton çelik Avrupa ve Kuzey Amerika’da 2.0 ton CO₂ emisyonuna yol açarken Japonya ve Çin’de sırası ile 2.5 ve 3.9 ton emisyonuna neden olmakta idi [7].

Bütün dünyada 1990 yılında üretilen 733.4 Mt çeliğin 9.31 Mt’si Türkiye’de üretilmiştir. Bu miktarın yaklaşık %53’ü elektrik ark fırınlarında ve %47’si entegre çelik tesislerinde üretilmiştir. Entegre çelik tesislerinde çeliğin %13’ü Siemens Martin fırınlarında, %87’si ise bazik oksijen fırınlarında üretilmiştir. Çelik üretimi 2004 yılında 1,038.6 Mt’ye [9] yükselmiştir ve bunun %63’ü bazik oksijen fırınlarında, %34’ü elektrik ark fırınlarında ve %3’ü Siemens Martin fırınlarında üretilmiştir [10]. Aynı yıl içerisinde, Türkiye Demir ve Çelik Sanayi 20.60 Mt çelik üretmiştir ve bu miktar, küresel çelik üretiminin %2’sini oluşturmaktadır [11]. Bu çeliğin %71.5’i elektrik ark fırınlarında ve geriye kalan %28.5’lik kısım ise bazik oksijen fırınlarında üretilmiştir [11]. Elektrik ark fırınlarında çelik üretimi daha düşük özgül CO₂ emisyon değerlerine yol açtığı için, 2004 yılında Türkiye Demir ve Çelik Sanayinde Elektrik ark fırını/bazik oksijen fırınında çelik üretim oranı artmıştır (dünya için 0.54 ve Türkiye için 2.5).

CO₂ Emisyonları ve Türkiye Demir ve Çelik Sanayi

Mevcut durumda, Türkiye Demir ve Çelik Sanayi, entegre çelik tesislerinde bazik oksijen fırınları ve elektrik ark fırınları ile çelik üretimi yapmaktadır. Üç entegre çelik tesisi ve 18 elektrik ark fırını tesisi bulunmaktadır. Türkiye Demir ve Çelik Sanayinde yer alan şirketler özel sektör şirketleridir. Elektrik ark fırını şirketlerinden yalnızca bir tanesi devlete aittir.

Toplam CO₂ emisyonu, 2004 yılında 15.2 Mt idi ve bu oranın %87'si entegre çelik tesislerindeki üretimden ve %13'ü elektrik ark fırınlarında yapılan üretimden kaynaklanmaktaydı. [11]. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre 1990 yılında bu rakamlar sırası ile 12 Mt CO₂ ve 0.668 olmuştur. CO₂ emisyonlarının 2020 yılında entegre çelik tesislerinde 26.54 Mt ve elektrik ark fırınlarında 2.66 Mt olması beklenmektedir. Bu da, 2020 yılında CO₂ emisyonlarının %90'undan daha fazlasını entegre çelik tesislerinden kaynaklanan emisyonların oluşturacağı anlamına gelmektedir.

Türkiye'deki Entegre Çelik Tesislerinde Özgül Enerji Tüketimi ve Özgül CO₂ Emisyonları

Entegre çelik tesislerinde bir ton çelik başına enerji tüketimi 4,550-10,750 Mcal/ton ham çeliktir (tcs) [6]. Özgül enerji tüketimindeki bu çeşitlilik çoğunlukla teknoloji, yakıt girdisi, işletim ve bakımdaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. 1990lı yıllarda entegre çelik tesislerindeki çelik, bazik oksijen fırınları ya da Siemens Martin Fırınında üretilmekte idi. Bazik oksijen fırınındaki işlem için özgül enerji tüketimi 4,550 ile 9,550 Mcal/tcs arası iken, Siemens Martin fırınındaki işlem için enerji tüketimi oranı 7,160 ile 10,750 Mcal/tcs arası idi. Dolayısıyla bazik oksijen fırını ile yapılan işlem çelik üretiminde enerji tasarrufu açısından Siemens Martin fırınından daha etkilidir. 1990 yılında Erdemir ve İsdemir'de çelik bazik oksijen fırını işlemi ile üretilmekte iken Karabük'te Siemens Martin fırını işlemi ile üretilmekte idi. Tablo 5.20'de özgül CO₂ emisyon değerleri ile entegre çelik tesislerinin özgül enerji tüketimi değerleri gösterilmektedir.

1990 yılında Erdemir için özgül enerji tüketimi 6,665 Mcal/tcs olarak bildirilmiştir ve bu oran, 6,210 Mcal/tcs olan dünya değerine yakındır. 1990lı yıllarda Erdemir özgül enerji tüketimi değerlerini geliştirmek için projeler yürütmüş ve yatırımlar yapmış ve 2004 yılında 5,125 Mcal/tcs özgül enerji tüketimi değerine erişmiştir. Bu değer 1990lı yıllarda bildirilen en iyi değer olan 5,250 Mcal/tcs değerinden daha iyidir.

1990lı yıllar boyunca enerji verimliliği çalışmalarının yanında Erdemir'de özgül enerji tüketiminin geliştirilmesi için iki büyük yatırım gerçekleştirilmiştir. Bu yatırımlardan biri öğütülmüş kömürün maden eritme ocağına atılmasına ilişkindir. Öğütülmüş kömürün atılması bu işlemde kullanılmakta olan pahalı kok kömürünün belirli bir kısmının yerini alabilmektedir ve böylece kok kömürü yapımı sürecinde enerji tasarrufu sağlamaktadır [12].

Tablo 5.20 1990 ve 2020 yılları arasında Özgül Enerji Tüketimi ve özgül CO₂ emisyonları Erdemir, İsdemir ve Kardemir

Özgül enerji tüketimi (Mcal/tcs)	1990	2004	2010	2015	2020
Erdemir	6665	5125	4977	5614	5683
İsdemir	8340	6420	5300	5000	4800
Kardemir	8950	7347	5750	5250	5000
Özgül CO ₂ emisyonu (ton CO ₂ /ton-ham çelik)	1990	2004	2010	2015	2020
Erdemir	2.16	2.09	2.12	2.07	2.08
İsdemir	2.7	2.51	1.79	1.66	1.65
Kardemir	3.63	1.974	1.975	1.97	1.97

Kaynak: "Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Kapsamında Türkiye'nin Türk Demir ve Çelik Sanayinde Karbon Dioksit Gazı

Emisyonlarının Hesaplanması" GEF Proje TOBB-ETU, EİE 2006 [5] çalışması

Erdemir'de yapılan diğer bir yatırım da bazik oksijen fırınından enerjinin kurtarılmasına ilişkin yatırımdır. Bazik oksijen fırını ile yapılan çelik üretimi sırasında, işlemde kullanılan gaz kurtarılabilir ve yakıt olarak kullanılabilir. Bu iki yatırım ile sağlanan CO₂ emisyon tasarrufları CO₂ emisyonlarının 20,000 tonu kadardır ve bu da 2004 yılında Türkiye'deki toplam CO₂ emisyonunun yaklaşık %3.4'ünü teşkil etmektedir. Tablo 5.20'de Erdemir için CO₂ emisyon değerinin 1990 yılında 2.16 ton CO₂/tcs olduğu görülmektedir ve bu değer Avrupa ve ABD'de görülen değerden (2.0 ton CO₂/tcs) biraz daha yüksektir, ancak Japonya'daki değerden (2.5 ton CO₂/tcs) daha düşüktür (3).

Yukarıda bahsedilen yatırımlar sayesinde, 1990'lı yıllarda özgül CO₂ emisyonlarında ve bunun yanı sıra özgül enerji tüketiminde bir azaltım sağlanmıştır. Bu değer 2004 yılı için 2.08 ton CO₂/tcs olarak hesaplanmıştır.

Diğer taraftan, 1990 yılında İsdemir ve Kardemir 'e ait özgül enerji tüketimi değerleri Tablo 5.20'de Entegre Çelik Tesislerine ilişkin olarak verilen değerden nispeten daha yüksektir. 1990 yılından bu yana İsdemir'de, Erdemir'de yapılmış olanlara benzer çalışmalar yapılmış ve çelik üretiminde enerji verimliliğini arttırmaların yolları aranmıştır. Bu çalışmalar kokun kuru söndürme yöntemiyle söndürülmesi alanında sağlanan gelişmeler, turbo üfleyicilerde kokun kuru söndürme yöntemiyle söndürülmesi ile elde edilen su buharının kullanılması, katılaştırma fırını, yakıt kullanımında azaltım (%65) ve gaz kullanımında iyileşme sağlanmasını gerektirmektedir. 2004 yılında yapılan çalışmalar sonucunda özgül enerji tüketiminde %23 oranında azalma sağlanmıştır ve özgül CO₂ emisyonlarında %7 kadar azalma daha sağlanmıştır. İsdemir'deki kapasitenin artırılmasına yönelik yatırımlar halen devam etmektedir. Projelerin tamamlanmasının ardından özgül enerji tüketiminde ve özgül CO₂ emisyonlarında 2020 yılı itibari ile Tablo 5.20'de gösterildiği şekilde kayda değer bir azalma sağlanacaktır.

1990 yılında Kardemir'deki yüksek özgül enerji tüketimi ve yüksek CO₂ düzeyleri çoğunlukla çelik yapımında Siemens Martin Fırını işleminin kullanılmasından kaynaklanmaktaydı. 1999 yılında Kardemir, çelik üretimini, enerji verimliliği yüksek döküm teknolojisi ile bazik oksijen fırını işlemini kullanarak yapmaya başladı. Bu yolla, 2004 yılında daha az enerji tüketimi mümkün oldu ve daha düşük CO₂ emisyon düzeylerine erişildi. Bazik oksijen fırını gaz kurtarma birimi 2007 yılında da çalışacaktır ve böylece 2010 ile 2020 yılları arasındaki dönemde CO₂ emisyonlarında daha fazla azaltım sağlanması beklenebilir.

Tahminlere göre, ham çelik üretimi 2010 yılında 28.37 Mt, 2015 yılında 32.36 Mt ve 2020 yılında 33.86 Mt değerine ulaşacaktır. 2010 yılında ham çeliğin %63'ü elektrik ark fırınlarında üretilecek ve bu oran 2015 ve 2020 yıllarında %41 olacaktır. Bu yıllar içerisinde elektrik ark fırınlarında üretilen çeliğin özgül emisyon değerlerinde bir değişim olacağı öngörülmektedir. Diğer taraftan, bazik oksijen fırınlarında üretilen çeliğin özgül emisyon değerlerinde daha fazla azalma olacağı tahmin edilmektedir. 2010 yılı için bu değer 1.91 ton CO₂/ton ham çelik olarak hesaplanmaktadır ve 2015 ile 2020 yıllarında ham çeliğin 1.87 ton CO₂/ton düzeyinde olması beklenmektedir.

Entegre Çelik Tesislerinde Ham Çelik Üretimi ve CO₂ Emisyonları

Erdemir, İsdemir ve Kardemir'de 1990-2020 yılları arasındaki dönemde toplam CO₂ emisyonları, Tablo 5.20'de gösterilen toplam ham çelik üretimi ve özgül CO₂ emisyon değerlerinin kullanılması ile hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 5.21'de gösterilmektedir.

1990 yılında, ham çeliğin 4.36 Mt'luk kısmı Türkiye'deki üç entegre çelik tesisinde üretilmekteydi. Belirtilen miktardaki çelik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonunun ise 11.28 Mt olduğu hesaplanmaktadır. 2004 yılında entegre çelik tesislerinde gerçekleştirilen çelik üretimi %36.5 oranında artarak 5.95 Mt. olmuştur. Diğer taraftan aynı dönem içerisinde entegre çelik tesislerinden kaynaklanan CO₂ emisyonları yalnızca %17 artarak 2004 yılında 13.21 Mt olmuştur. 1990 ile 2004 yılları arasında, entegre çelik tesislerinde çelik üretimi %36.5 artmış olmasına rağmen, entegre çelik tesisleri tarafından üretilen ham çelik için özgül CO₂ emisyon değeri 1990 yılında 2.59 ton CO₂/tcs iken bu değer 2004 yılında 2.22 ton CO₂/tcs değerine düşmüştür. Bu konuyla ilgili Tablo 5.20'ye bakınız. Yukarıda da belirtildiği üzere 1990-2004 yılları arasındaki dönemde entegre çelik tesisleri özgül enerji tüketimini ve dolayısıyla özgül CO₂ emisyonlarını azaltmak amacıyla yatırımlarda bulunmuşlardır. Sektörde sağlanan bu gelişmelere bağlı olarak CO₂ emisyonlarında kayda değer bir azaltım sağlanmıştır. 2004 yılında enerji verimliliği çalışmaları ve çelik üretim teknolojilerinde sağlanan gelişmeler sayesinde tasarruf edilen CO₂ miktarı 2.2 Mt olarak hesaplanmıştır.

Tahminlere göre, 2010 yılında entegre çelik tesislerinde ham çelik üretimi 10.62 Mt, 2015 yılında 13.41 Mt ve 2020 yılında 14.16 Mt değerine ulaşacaktır. Bu da, 2004-2020 yılları arasında toplam CO₂ emisyon miktarında bir artış olması anlamına gelmektedir. 2010, 2015 ve 2020 yılları için entegre çelik tesislerinden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonları sırası ile 20.27 Mt, 25.06 Mt, and 26.54 Mt olarak hesaplanmaktadır (Tablo 5.21). Ancak, daha önceki bölümde de belirtildiği üzere, Erdemir, İsdemir ve Kardemir özgül enerji tüketimini azaltarak çelik üretim kapasitelerini arttırmak için yatırımlar yapmaktadırlar. Sektörde sağlanan bu gelişmeler sayesinde CO₂ emisyon değerlerinde daha fazla azalma olması beklenmektedir.

Tablo 5.21 Ham çelik üretimi, buna bağlı toplam CO₂ emisyonları ve Türkiye Demir ve Çelik Sanayinin entegre çelik tesislerindeki özgül CO₂ emisyon değerleri

	1990	2004	2010	2015	2020
Ham çelik üretimi (Mtcs)					
Erdemir	1.94	3.03	3.15	5.91	5.91
Isdemir	1.82	2.09	6.25	6.25	6.25
Kardemir	0.605	0.828	1.22	1.25	2.00
Toplam ham çelik üretimi	4.36	5.95	10.62	13.41	14.16
CO ₂ emisyonu (Mt/yıl)					
Erdemir	4.19	6.33	6.68	12.23	12.29
Isdemir	4.91	5.25	11.19	10.37	10.31
Kardemir	2.18	1.63	2.40	2.46	3.94
Toplam CO ₂ emisyonu (Mt/yıl)	11.28	13.21	20.27	25.06	26.54
Entegre Çelik Tesislerinin özgül CO ₂ emisyonu (ton CO ₂ /tcs)	2.59	2.22	1.91	1.87	1.87

Çelik Sektörü Senaryo Tahminlerine İlişkin Sonuçlar

Sektörde, bir araştırma yürütülmekte ve bu araştırma çerçevesinde 1990, 2004, 2010, 2015 ve 2020 yılları için özgül enerji tüketimi değerleri, bunun yanı sıra özgül CO₂ emisyonu değerleri belirlenmektedir. Toplam çelik üretimi miktarı ve özgül CO₂ emisyonu değerlerinin kullanılması ile çelik üretiminden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonu hesaplanmaktadır. Aynı zamanda, bu tahminlerde kullanılan emisyon değerlerinin Türkiye Demir ve Çelik Üreticileri Derneği'nin sektöre özel tahminlere dayalı olduğu da unutulmamalıdır. Diğer taraftan Bölüm 3 ve Ek 4'de belirtilen emisyon seviyeleri 1. Yaklaşımı olan (IPCC Tier1) yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır [11].

Tablo 5.22'nin analizi Türkiye'deki çelik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarına ilişkin üç sonuç ortaya çıkarmaktadır.

1. 1990-2004 yılları arasındaki dönemde üretilen çelik miktarı 9.31 Mt değerinden 20.6 Mt'ye yükselmiştir. 1990 yılında çelik üretiminin %53'ü elektrik ark fırınlarında ve %47'si entegre çelik tesislerinde yapılmıştır. Diğer taraftan 2004 yılında elektrik ark fırınları ile yapılan çelik üretimi %71.5'e yükselmiş ve entegre çelik tesisleri ile yapılan üretim %21.5'e gerilemiştir. Açıklanmış olduğu üzere, CO₂ emisyonları açısından bakıldığında elektrik ark fırınları ile yapılan çelik üretimi entegre çelik tesisleri ile yapılan üretimden daha az CO₂ emisyonuna yol açmaktadır. Türkiye Demir ve Çelik Sektöründe elektrik ark fırınları için özgül CO₂ değerleri 1990-2020 yılları arasındaki dönemde 0.135 ton CO₂/tcs olarak hesaplanmıştır [11]. Bu özgül emisyon değeri 1995 yılında Batı Avrupa'da elektrik ark fırınlarında üretilen çelik için verilen değerden daha düşüktür (0.2 ton CO₂/tcs), [7]. Ayrıca entegre çelik tesislerinde üretilen çelik için verilen özgül CO₂ emisyon değerinden de oldukça düşüktür, bu değer Tablo 5.22'de gösterildiği gibi 2005 yılı için 2.22 olarak hesaplanmıştır. 2004 yılında küresel olarak 1,035.6 Mt çelik üretilmiş ve bu miktarın %34'ü elektrik ark fırınlarında üretilmiştir. Türkiye Demir ve Çelik Sanayinde elektrik ark fırınlarında üretilen yüksek miktardaki çelik ve düşük özgül CO₂ emisyon değeri CO₂ emisyonlarının azaltılması anlamında bir avantaj oluşturmaktadır.

2. 1990 ve 2004 yıllarında Türk entegre çelik tesislerine ilişkin olarak hesaplanan özgül CO₂ emisyon değerleri karşılaştırılacak olursa, 2.59 ton CO₂/tcs değerinden 2.22 ton CO₂/tcs değerinde bir düşüş olduğu anlaşılabacaktır. Bu da özgül CO₂ emisyonlarında %14'lük bir azalma anlamına gelmektedir. Bu azalma, çelik üretiminde özgül enerji tüketiminin azaltılması ve çelik üretim teknolojisinin Siemens Martin fırınından Bazik oksijen fırınına geçmesi amacıyla yapılmış yatırımlar sayesinde gerçekleşmiştir. 2004 yılında bu yatırımların yapılması yoluyla tasarruf edilen CO₂ miktarı 2.2 Mt olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.22 Toplam ham çelik üretimi, buna bağlı toplam CO₂ emisyonları ve 1990-2020 yılları arasında Türkiye Demir ve Çelik Sanayinin entegre çelik tesisleri ve elektrik ark fırınlarındaki özgül CO₂ emisyon değerleri .

Ham Çelik Üretimi (Mtcs) *	199 0	200 4	201 0	201 5	202 0
Entegre Çelik Tesisleri	4.36	5.95	10.621	13.411	14.161
Elektrik ark Fırınları	4.95	14.65	17.752	18.952	19.702
Toplam CO ₂ Emisyonu (Mt CO ₂)	9.31	20.6	28.37	32.36	33.86
Entegre Çelik Tesisleri	11.29	13.22	20.25	25.06	26.54
Elektrik Ark Fırınları	0.67	1.98	2.4	2.56	2.66
Toplam	11.96	15.2	22.65	27.62	29.2
Özgül CO ₂ Emisyonu (ton CO ₂ /tcs)	199 0	200 4	201 0	201 5	202 0
Entegre Çelik Tesisleri	2.59	2.22	1.91	1.87	1.87
Elektrik Ark Fırınları ⁽³⁾	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135

2004, 2010, 2015 ve 2020 yılları için hesaplanan entegre çelik tesisleri kaynaklı CO₂ emisyonu değerleri karşılaştırıldığında 2.22 ton CO₂/tcs değerinden 1.87 ton CO₂/tcs değerine bir düşüş olduğu gözlenmektedir. Bu da, önümüzdeki 15 yıl içerisinde çeliğin daha az özgül enerji tüketimi ile üretileceği ve böylece daha düşük CO₂ emisyonu olacağı anlamına gelmektedir. Türkiye Demir ve Çelik Sanayindeki üç entegre çelik tesisinde, kapasitenin geliştirilmesi ve enerjinin etkin bir şekilde kullanılması için yatırımlar yapılmaktadır.

5.4.2 Türk Çimento Sanayi: Sektörel Etki Azaltma Yaklaşımı

“Ülkemizin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için UNDP Kapsamında, Türk Çimento Sanayinin Enerji Verimliliğinin Arttırılması ve Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması için Alınacak Önlemlerin Fayda -Maliyet Analizi” adlı projeye TOBB- ETU, Gazi Üniv. EİE , TOBB, TÇMB işbirliğinde 2006 yılında [13], Türk çimento sanayini derinlemesine analiz etmekte, enerji tasarrufu ve karbon dioksit emisyonları azaltım potansiyellerini belirlemekte ve fayda-maliyet analizine dayalı gerekli önlemler için bir uygulama planı geliştirmektedir.

Türkiye’de 40 entegre çimento tesisi bulunmaktadır ve bu tesislerde klinker ve nihai ürün çimento üretilmektedir. Ayrıca; Türkiye’de yalnızca diğer tesislerde üretilen klinkerden çimento üreten 18 çimento tesisi bulunmaktadır. Türkiye’nin klinker üretim kapasitesi 2004 yılında yıllık 39.0 milyon ton-klinker olmuştur. Gerçekleşen üretim ise yıllık 32.8 milyon ton-klinker’dir. Aynı yıl için çimento öğütme kapasitesi yıllık 66.0 milyon ton-çimento olarak gerçekleşirken, aynı yıl içerisinde 38.8 milyon ton-çimento üretilmiştir.

Türk Çimento Sanayinin Toplu Enerji Verimliliği ve CO₂ Emisyon Modeli

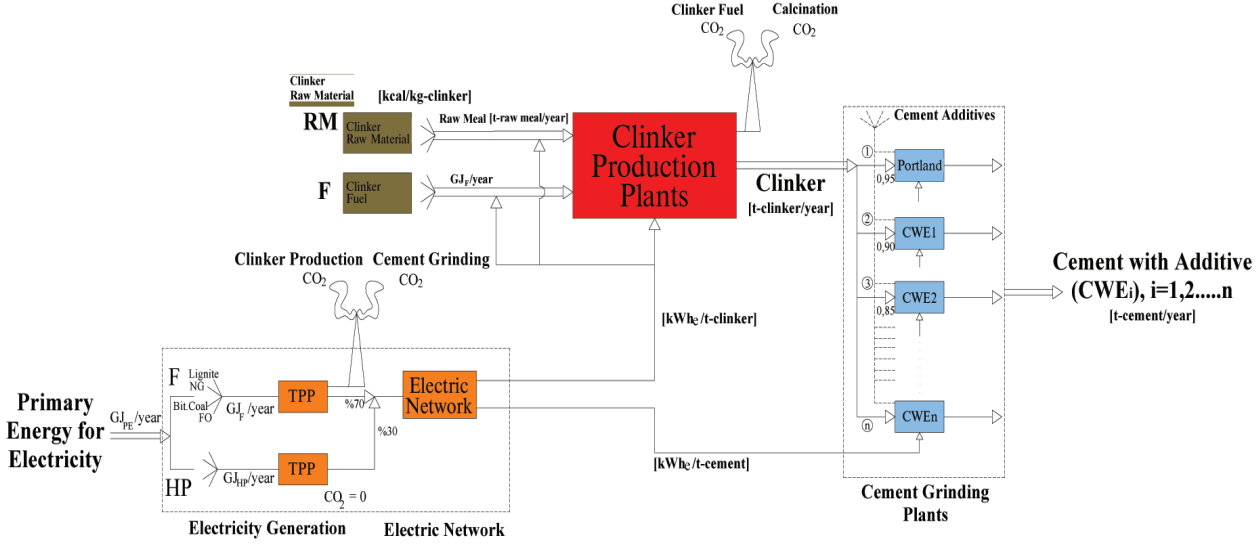
Türk çimento sanayi için toplu bir model geliştirilmiş ve bu model ile üretimde kullanılan enerjinin hesaplanması, enerji kullanımından ve klinker üretimindeki kimyasal işlemlerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının belirlenmesi (yakıt ve elektrik) hedeflenmiştir. Bu konu ile ilgili olarak Şekil 5.30’u bakınız. Bu çalışmada tüm tesislerin kuru sistem ile çalıştığı varsayılmıştır. Geliştirilen model daha sonra, enerji verimliliği ve CO₂ emisyonlarına ilişkin farklı senaryoların incelenmesi için kullanılmış ve 2004-2020 yılları arasındaki dönemde enerji verimliliğinin artırılması ve CO₂ emisyonlarının azaltılması için gerekli önlemlerin alınabilmesi için en iyi uygulama planı geliştirilmiştir.

Bu çalışmada geliştirilen model Türkiye’deki 40 klinker tesisini, Türkiye’nin toplam üretim kapasitesine eşit kapasiteye sahip tek bir tesis kapsamında toplamaktadır. Toplu klinker tesisi, tüm tesislerin tek tek sahip olduğu genel enerji kullanımı ve CO₂ emisyonu özelliklerini göstermektedir. Benzer şekilde, Türkiye’de mevcut 58 çimento öğütme tesisi de tek bir çimento öğütme tesisine dönüştürülmüş; tüm termik güç santralleri eş değerdeki bir termal güç santrali bünyesinde toplanmış; tüm hidrolik güç santralleri eş değerdeki bir hidrolik güç santrali bünyesinde toplanmıştır. Türkiye’deki birbirine bağlı elektrik ağını ise toplu güç santrallerini, toplu klinker ve çimento üretim tesislerine bağlayan toplu bir güç hattı temsil etmektedir, bu konu ile ilgili olarak Şekil 5.30’a bakınız. Bu modeldeki temel enerji girdileri, çimento tesislerinde klinker üretimi ve güç santrallerinde elektrik üretimi için yakıt karışımları olarak toplanmaktadır. Modelin ham madde girdileri ise klinker üretimi için toplanmış hammadde karışımı ve çimento üretimi için toplanmış katkı maddesi karışımından oluşmaktadır.

Modeldeki CO₂ emisyonları, Türk çimento sanayindeki toplam emisyonları temsil etmektedir. CO₂ emisyonları hammaddenin kalsinasyonu, yakıtın döner fırında yakılması ve klinker üretimi ve çimentonun öğütülmesi için elektrik üretilmesi amacıyla yakıtın termal güç santrallerinde yakılmasından kaynaklanmaktadır.

Türk çimento sanayinde geçmiş ve gelecek durum ile gelecekteki trendleri belirlemek amacıyla bir anket yapılmıştır. Bu anket çerçevesinde sistem özellikleri, üretim kapasiteleri, hammadde ve ürün özellikleri, enerji tüketimi ve enerji verimliliğinin artırılmasına ilişkin bilgiler toplanmıştır. Bu faaliyete şirketlerin de katılımı sonucu teşvik sağlanmış ve Türkiye’deki

entegre çimento tesislerinin %60'ını oluşturan 24 şirket modele girdi sağlamak amacıyla kullanılacak bu anketteki tüm sorulara yanıt vermişlerdir. Ayrıca ilgili literatürden, Gazi Üniversitesi'nin Geçer Araştırma Merkezi arşivlerinden, Türk çimento şirketleri tarafından yürütülen enerji koruma çalışmalarından, yapılan tesis ziyaretlerinden ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nden (EİE), ve Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği'nden (TCMA) ek veriler elde edilmiştir.



Şekil 5.30 Türk Çimento Sanayinin Toplu Enerji ve CO2 Emisyonu Modeli

Türkiye’de yalnızca, küçük kapasiteye sahip iki fırında ıslak işlem yapılmaktadır. Ayrıca 1973 yılındaki enerji krizinin öncesinde fuel-oil kullanan çimento tesisleri krizin ardından kömür kullanmaya başlamışlardır. Bu nedenle, modelde yer alan enerji tasarrufu ve CO2 azaltım önlemleri özellikle kuru klinker üretim sistemi bulunan ve yakıt olarak kömür kullanan tesislere odaklanmıştır.

Model, her bir tedbir için tasarruf edilen enerjinin maliyetini hesaplamaktadır. Ardından yıllar geçtikçe tasarruf edilen enerji miktarları (\$/GJ olarak) birincil enerji alış fiyatları (\$/GJ olarak PEP) ile karşılaştırılmaktadır. 2004 ile 2020 yılları arasındaki dönem için, Tasarruf Edilen Enerji Maliyeti < Birincil Enerji Alış Fiyatı kriterinin uygulanması ve Türk Çimento Sanayinin Enerji Tasarrufu Arz Eğrisini oluşturulması yoluyla tasarruf önlemleri uygulama programı belirlenmiştir. Her bir önlem ile tasarruf edilen enerji miktarı ve CO2 azaltımı, gereken yatırım, uygulama yılı, uygulama ve lojistik vb. üzerindeki kısıtlamalar sistematik bir şekilde ve Enerji Tasarrufu Arz Eğrisinin kullanılması ile doğru olarak ve zamanında belirlenmektedir.

Bu çalışmada, geliştirilen toplu model aynı zamanda, her bir tesis için uygun girdilerin kullanılması şartı ile, tesislerin tek tek enerji verimliliği ve CO₂ emisyonlarının analiz edilmesinde de kullanılabilir.

Tablo 5.23 Ortalama Özgül Isı, Özgül Elektrik Tasarrufu ve Önlemlerin Özgül Yatırım Maliyetleri.

Önlemin Kod Numarası	Önlem	Özgül Isı Tasarrufu (GJ/ton)	Özgül Elektrik Tasarrufu (kWh/ton)	Özgül Yatırım Maliyeti (\$/ton-kapasite)		Uygulanabilirlik Oranı (%)
				1994	2004	
HAMMADENİN HAZIRLANMASINA İLİŞKİN ÖNLEMLER						
1	Etkili Ulaştırma Sistemlerinin Kullanılması	0	2.25	5.36	6.61	31
2	Etkili Hammadde Homojenizasyonu Yapılması	0	1.79	6.61	8.16	40
3	Sürekli Homojenizasyon Yapılması	0	0.5		3	53
4	Ön Ezici ve Hadde Kullanılması	0	7.55	9.46	11.68	52
5	Yüksek Verimlilikte Sınıflayıcı Kullanılması	0	1.75	3.57	4.41	46

KLİNKER ÜRETİMİNE İLİŞKİN ÖNLEMLER						
6	Fırın Yakım Sisteminde Gelişmeler	0.052	0	0.98	1.21	30
7	Mantoda Isı Kayıplarının Azaltılması	0.15	0	0.25	0.31	25
8a (%3 atık)	Atık Yakıtların Kullanılması	0.10	0	1	1.23	50
8b (%6 atık)		0.21	0	1	1.23	50
8c (%12 atık)		0.42	0	1	1.23	50
9	Modern Ocak Soğutuculara Geçiş	0.3	-3	0.6	0.74	19
10	Güç Üretimi için Isı Kurtarılması (Yalnızca ıslak işlem yapılan uzun fırınlar için)	0	20	3.25		
11	Ön Isıtıcı, Ön Kalsinatör Fırın ile Islak İşlemden Kuru İşleme Geçiş	2.8	-10	75	92.59	1.36
12	Kuru İşlemden Çok Aşamalı Siklon tipi Ön Isıtıcılara Geçiş	0.9	0	20	24.69	0
13	Kuru İşlemden Düşük Basıncılı Düşüş, Çok Aşamalı Siklon, Süspansiyon Ön Isıtıcılar	0	4	3	3.70	100
14	Ocak Soğutucularda Isı Kurtarımının Optimize Edilmesi	0.08	0	0.2	0.25	40
15	Uzun Kuru Fırının Çok aşamalı Ön Isıtıcıya Dönüştürülmesi, Ön Kalsinatör Fırın (Kuru İşlem)	1.3	0	28	34.57	0
16	Ön Isıtıcı Fırına Ön Kalsinatör İlave Edilmesi	0.4	0	4.79	5.92	24
ÇİMENTO ÖĞÜTMEME İLİŞKİN ÖNLEMLER						
17	Etkili Ulaştırma Sistemlerinin Kullanılması	0	2	3	3.70	47
18	Bilyalı Değirmenden Önce Ön Ezici Ön Öğütücü Kullanılması	0	8	2.5	3.09	41
19	Bilyalı Değirmenden Horomile Geçiş	0	27	4	4.94	50
20	Yüksek Verimlilikte Sınıflayıcı Kullanılması	0	2.5	2.25	2.78	13
21	Değirmenin İç Parçalarının Geliştirilmesi	0	2	0.7	0.86	91
GENEL ENERJİ TASARRUFUNA İLİŞKİN ÖNLEMLER						
22	Koruyucu Bakım (İnsülasyon, basınç altında tutulan hava kaybının azaltılması, koruyucu bakım vb.)	0.05	3	0.1	0.12	100
23	İşlem Kontrolü ve Enerji Yönetimi	0.2	4	1.5	1.85	17
24	Yüksek Verimlilikte Motorların Kullanılması	0	1	0.2	0.25	100
25	Fanları bulunan Değişken Hızlı Döndürücülerin Kullanılması	0	4	0.10	0.12	46

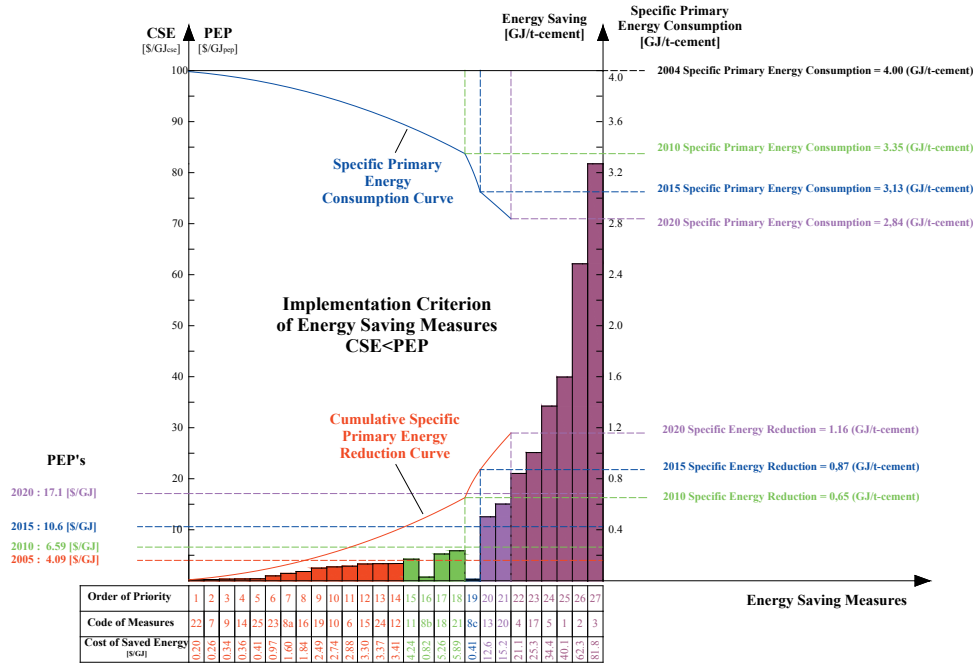
Türk Çimento Sanayinde Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına Yönelik Önlemler

Türk çimento sanayinde enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik muhtemel önlemler Tablo 5.23'te, özgül ısı ve elektrik tasarrufları, özgül yatırımlar ve Türkiye'nin toplam üretim kapasitesine uygulanabilirlik oranları ile birlikte gösterilmektedir. Bu önlemlerin her birinin analizinde toplu modelden yararlanılmıştır. Tasarruf edilen enerjiye tekabül eden maliyet %12 ve %30 katkı oranları esasında hesaplanmıştır. Önlemler tasarruf edilen enerji maliyeti değerlerine göre artan bir şekilde sıralanmışlardır ve böylece Türk Çimento Sanayinin Enerji Tasarrufu Arz Eğrisi elde edilmiştir. Tablo 5.24, Şekil 5.31 ve 5.32'de %12 ve %30 katkı oranlarına tekabül eden Enerji Tasarrufu Arz Eğrileri yer almaktadır.

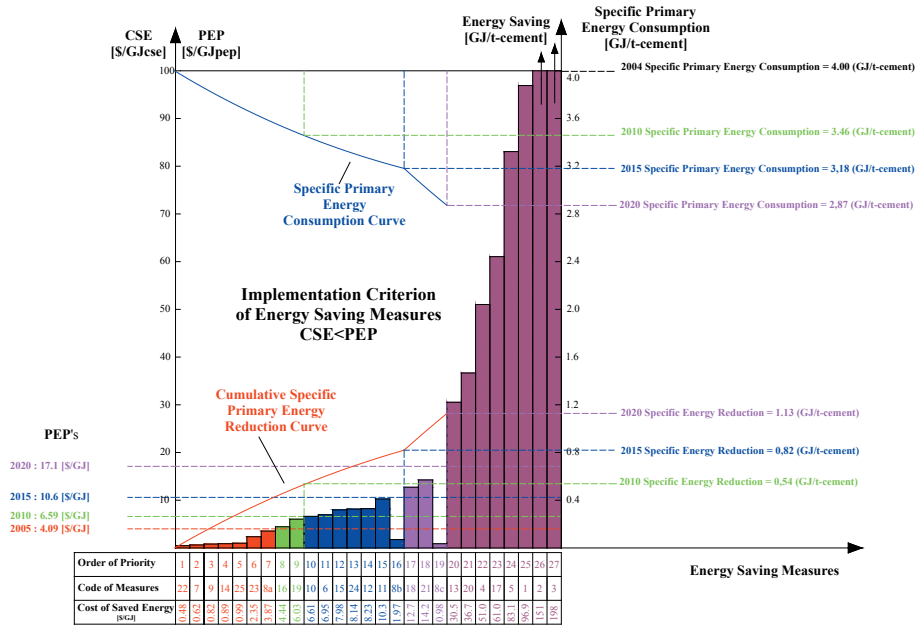
Tablo 5.24 Tasarruf Edilen Enerjinin Artan Maliyetine göre Sıralanmış Enerji Tasarrufu Önlemleri.

Uygulama Önceliği	Önlem numarası Kodu	CSE (\$/GJ) (12% katkı oranı)	CSE (\$/GJ) (30% katkı oranı)
1	22	0.198	0.479
2	7	0.255	0.618
3	9	0.337	0.815
4	14	0.367	0.886
5	25	0.409	0.989
6	23	0.972	2.351
7*	8a	1.602	3.873
8	16	1.836	4.439
9	19	2.494	6.030
10	10	2.736	6.614
11	6	2.875	6.949
12	15	3.301	7.980
13	24	3.367	8.140
14	12	3.406	8.234
15	11	4.243	10.258
16*	8b	0.815	1.970
17	18	5.261	12.719
18	21	5.893	14.245
19*	8c	0.407	0.985
20	13	12.627	30.526
21	20	15.165	36.660
22	4	21.105	51.020
23	17	25.254	61.051
24	5	34.359	83.063
25	1	40.086	96.906
26	2	62.293	150.593
27	3	81.823	197.805

*Sıra uygulama yılına göre belirlenmektedir.



Şekil 5.31 Türk Çimento Sanayinin Enerji Arz Eğrisi ve Enerji Tasarrufu Önlemlerinin Uygulanma Yılları (%12 katkı oranı esasında)



Şekil 5.32 Türk Çimento Sanayinin Enerji Arz Eğrisi ve Enerji Tasarrufu Önlemlerinin Uygulanma Yılları (%30'luk katkı oranı esasında)

Tablo 5.23'te de görüldüğü gibi 22 kod numaralı önlemlerde tasarruf edilen enerji maliyeti en düşük oranda olup, bu en avantajlı önlemdir. Diğer taraftan, 3 kod numaralı önlem en yüksek tasarruf edilen enerji maliyetine sahiptir ve en düşük öncelikle uygulanmalıdır. 8b ve 8c önlemleri sırayı ihlal etmektedir. Bunun sebebi kullanılan atık yakıt oranı üzerindeki sınırlamalardır ve bunların 2004, 2010, 2015 ve 2020 yıllarında sırası ile %0, %3, %6 ve %12 olduğu varsayılmaktadır.

Sonuçlara göre, daha düşük bir katkı oranının kullanılması önlemlerin uygulanmasını öne çekerken daha yüksek bir katkı oranı değerinin kullanılması önlemleri daha sonraki yıllara atmaktadır. Tasarruf edilen enerji maliyetlerindeki artış oranı, birincil enerji alış fiyatlarının artış oranından 3-5 kat daha düşüktür. Bu nedenle daha yüksek tasarruf edilen enerji maliyeti değerleri bulunan önlemlerin uygulanması yıllar geçtikçe daha da uygun olacaktır.

Bir enerji tasarrufu önleminin uygulanmasına ilişkin kriter şudur: “Tasarruf Edilen Enerjinin Maliyeti(\$/GJ) < Birincil Enerji Fiyatı(\$/GJ)”. Diğer bir deyişle, tasarruf edilen enerji maliyetleri belirli bir yılın Birincil Enerji Fiyatına tekabül eden yatay çizginin altında bulunan önlemlerin o belirli yıldan önce uygulanması mümkündür. Şekil 5.31 ve 5.32’de 2005, 2010, 2015 ve 2020 yıllarında ya da bu yıllardan önce uygulanabilecek önlemlerin kod numaraları gösterilmektedir. Ayrıca Şekil 5.31 ve 5.32’de 2004-2020 yılları arasında çimento üretiminde özgül birincil enerji tüketimindeki sürekli azalma (GJ/t-çimento) da görülebilmektedir. 2004 yılında özgül birincil enerji tüketimi 4.00 GJ/ton-çimentodur. Bu oran 2020 yılında %12 ve %30 katkı oranları esasında sırasıyla 2.84 GJ/ton-çimento ve 2.87 GJ/ton-çimentoya düşmektedir. Bu nedenle 2004-2020 yılları arasında özgül birincil enerji tüketimindeki azalma %12lik katkı oranı esasında %29 ve %30 katkı oranı esasında %28’dir.

Senaryo Çalışmaları

Toplu modelin kullanılması ile üç senaryo üzerinde çalışılmıştır. Bu senaryolar sayesinde aşağıdaki çimento üretim alternatifleri arasında bir karşılaştırmanın yapılması mümkün olmuştur:

Üretim için 1990 yılı teknolojisinin kullanılması, Üretim için 2004 yılı teknolojisinin kullanılması, 2004 yılından Sonra Enerji Tasarrufu Önlemlerinin Uygulanması.

Senaryo 1: Üretim için 1990 yılı Teknolojisinin Kullanılması

Bu senaryoda, 2004 ve 2020 yılları arasında çimento üretiminde 1994 yılında mevcut olan teknolojinin kullanıldığı varsayılmaktadır. Bu nedenle, tüm yıllar için özgül birincil enerji tüketiminin 4.35 GJ/t-çimento olduğu farz edilmektedir. Ayrıca bu senaryoda, kapasite olduğu sürece mevcut tesislerin kapasitelerinin kullanıldığı varsayılmaktadır. Mevcut kapasite kullanıldıktan ve bittikten sonra ise mevcut tesislere ön kalsinatörler ilave edilerek ek kapasite oluşturulmakta ve böylece ön kalsinatörler ile sağlanan enerji tasarrufları da hesaba katılmaktadır. Yeni eklenen ön kalsinatörler ile artan kapasite 2015 yılı itibari ile yetersiz kalacaktır ve o tarihe kadar ilave üretim kapasitesi oluşturabilmek için son teknoloji ile yeni tesislerin inşa edilmiş olacağı varsayılmaktadır. Yeni tesislerde kullanılan teknolojiler hüküm süren ekonomik koşullara bağlıdır; bu sebeple de %12 ya da %30 katkı oranlarından hangisinin esas alındığına bağlı olarak farklı önlemler uygulanabilir.

Senaryo 2: Üretim için 2004 yılı Teknolojisinin Kullanılması

Bu senaryoda, 2004 yılından sonra, 2004 yılına ait teknolojinin kullanıldığı farz edilmektedir. Bu nedenle özgül enerji tüketiminin 1990 ile 2004 arasındaki yıllar için 4.35 GJ/t-çimento ve 2004 sonrası yıllar için 4.0 GJ/t-çimento olduğu varsayılmaktadır. Kapasitenin artırılmasına ilişkin varsayımlar Senaryo 1 ile aynıdır.

Senaryo 3: 2004 Yılından Sonra Enerji Tasarrufu Önlemlerinin Uygulanması

Senaryo 3’te 2004 yılı sonrasında uygulanan enerji tasarrufu önlemlerinin Şekil 5.31 ve 5.32’de gösterilen enerji tasarrufu arz eğrilerine tekabül edeceği ve öncelik sıralamasının da Tablo 5.23’te görüldüğü gibi olacağı varsayılmaktadır. Senaryo 3’ten elde edilen sonuçlar, Senaryo 1 ve 2’nin sonuçları ile birlikte Tablo 5.25’te gösterilmektedir

3 senaryo için Türk Çimento sanayinin toplam birincil enerji tüketimleri ve toplam enerji maliyetleri Tablo 5.25 ve 5.26 ve Şekil 5.33 ile 5.34’te gösterilmektedir.

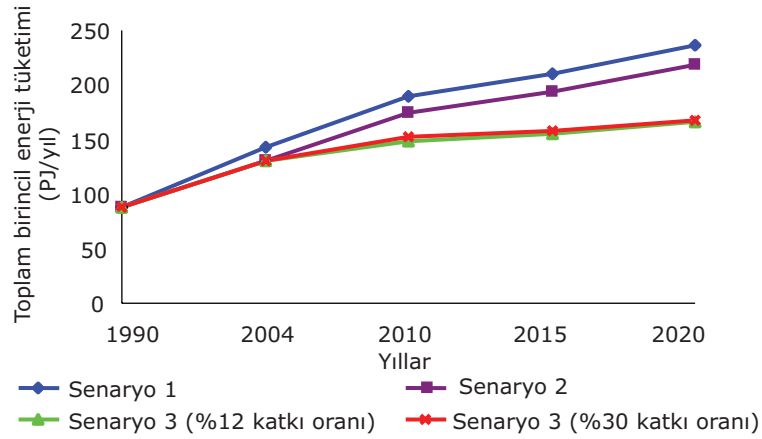
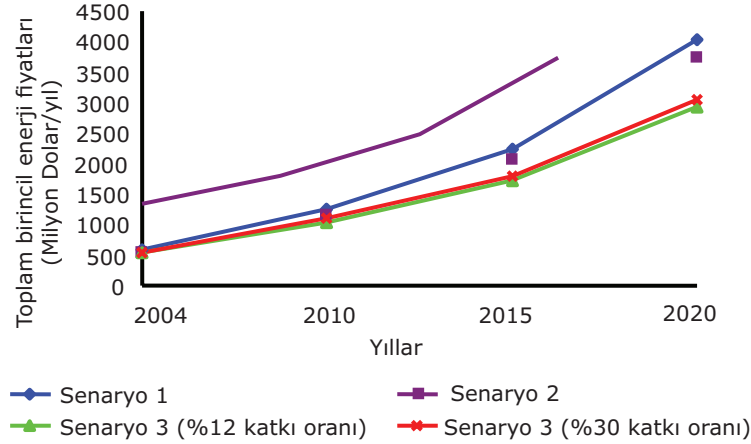
Tablo 5.25 3 Senaryo için Toplam Birincil Enerji Tüketimi

(PJ/yıl)	%12 katkı					%30 katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
1990 yılı teknolojisi için toplam birincil enerji tüketimi	88.02	142.47	189.91	210.81	235.66	88.02	142.47	189.91	210.84	235.98
2004 yılı teknolojisi için toplam birincil enerji tüketimi	88.02	131.06	174.55	193.83	218.68	88.02	131.06	174.55	193.86	219.00
2004 yılı sonrasına yönelik tedbirler için toplam birincil enerji tüketimi	88.02	131.06	148.02	155.15	165.96	88.02	131.06	152.73	157.82	167.90

Not: 1 PJ = 10¹⁵ Joule

Tablo 5.26 Enerjinin Toplam Maliyeti

Enerjinin Maliyeti (milyon \$/yıl)	% 12 katkı				%30 katkı				
	2004	2010	2015	2020	2004	2010	2015	2020	
Senaryo 1: 1990 yılı teknolojisinin kullanılması	583.38	1252.44	2239.05	4030.97	583.38	1252.44	2239.37	4036.45	
Senaryo 2: 2004 yılı teknolojisinin kullanılması	536.67	1151.08	2058.67	3740.48	536.67	1151.08	2058.99	3745.95	
Senaryo 3: 2004 yılından sonra enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanması	Birincil Enerji Maliyeti	536.67	976.14	1647.83	2838.72	536.67	1007.23	1676.18	2871.87
	Amortisman	0	62.71	62.71	90.45	0	89.44	116.65	170.54
	Toplam	536.67	1038.86	1710.54	2929.17	536.67	1096.67	1792.83	3042.40

Not: 1 PJ = 10¹⁵ Joule**Şekil 5.33** Senaryolar için Türk Çimento Sanayinin Toplam Birincil Enerji Tüketimleri**Şekil 5.34** Senaryolar için Türk Çimento Sanayinin Toplam Birincil Enerji Tüketimleri.

Tablo 5.27'den Tablo 5.31'e kadar senaryo 3'ün sonuçları gösterilmektedir. Yatırımlar 2010 yılında yapılacak diye belirtilmiş olmasına rağmen sanayide yatırımların bir kısmı halihazırda gerçekleştirilmiştir.

Şekil 5.35'te enerji tasarruflarının 2004 yılından itibaren %12 ve %30luk katkı oranları esasında uygulanması halinde (senaryo 3) oluşacak özgül birincil enerji tüketimleri ve tekabül eden yatırım maliyetleri gösterilmektedir.

Tablo 5.27 Tasarruf Edilen Enerjinin Özgül Maliyeti ve Yatırım Maliyeti

Yıllar	2010	2015	2020
Tasarruf edilen enerjinin özgül maliyeti:			
Tasarruf edilen enerjinin özgül maliyeti (\$/GJ) (katkı oranı %12)	25934	25934	12451
Tasarruf edilen enerjinin özgül maliyeti (\$/GJ) (katkı oranı %30)	38720	20149	23833
Yatırım Maliyetleri:			
Yatırım Maliyeti (milyon \$) (katkı oranı %12)	525.3	0	271.3
Yatırım Maliyeti (milyon \$) (katkı oranı %30)	319.9	113.3	179.6

Tablo 5.28 Klinker Üretiminde Özgül Isı Tüketimi: Kcal / kg- klinker

	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Özgül Isı Tüketimi atık yakıt kullanımı ile)	935.90	836.60	738.63	727.57	705.07	935.90	836.60	751.49	727.57	705.07
Özgül Isı Tüketimi atık yakıt olmaksızın)	935.90	836.60	750.07	750.07	750.07	935.90	836.60	762.93	750.07	750.07

Tablo 5.29 Klinker Üretimi ve Öğütmede Özgül Elektrik ve Birincil Enerji Tüketimleri

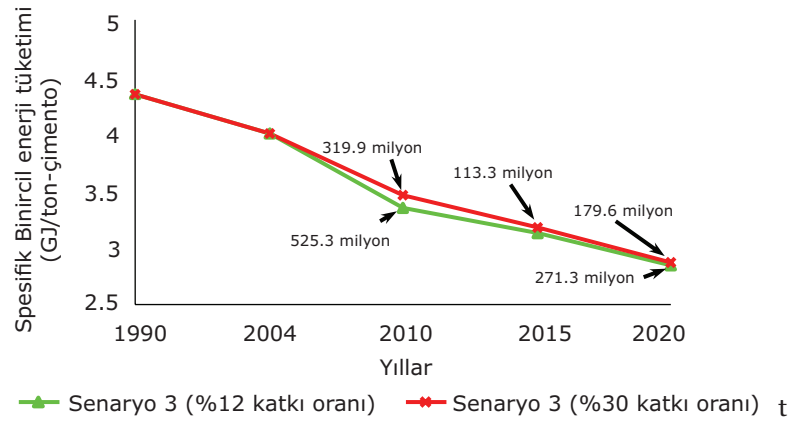
	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Özgül Enerji tüketimi (kWh _e /ton-klinker)	82.60	75.06	68.97	68.97	64.97	82.60	75.06	70.11	68.97	68.97
Özgül Birincil Enerji Tüketimi (GJ/ton-klinker)	28946	47209	30011	28185	23437	28946	47209	32203	28185	24898
Özgül Enerji Tüketimi -Öğütme (kWh/ton-çimento)	51.23	46.58	27.97	27.97	27.65	51.23	46.58	33.07	33.07	27.97

Şekil 5.35'te enerji tasarruflarının 2004 yılından itibaren %12 ve %30luk katkı oranları esasında uygulanması halinde (senaryo 3) oluşacak özgül birincil enerji tüketimleri ve tekabül eden yatırım maliyetleri gösterilmektedir.

Tablo 5.30 Katkı Maddeli Çimentonun Özgül Elektrik Tüketimi

	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Katkı Maddeli Çimentonun Özgül Elektrik Tüketimi (kWh _e /ton-çimento)	116,85	107,86	83,15	79,7	73,12	116,85	107,86	89,16	84,80	76,25
Katkı Maddesi Oranı (%)	20.56	18.36	20,00	25,00	30,00	20.56	18.36	20,00	25,00	30,00

Ayrıca, katkı maddelerinin %30 oranında kullanılmasının oldukça iddialı bir sınır olduğu unutulmamalıdır, bu tür katkı maddelerinin fazla mevcut olmaması sebebiyle bu hedefe ulaşmak zor olabilir.



Şekil 5.35 Yıllar ve Yapılan Yatırımlara Göre Katkı Maddeli Çimentonun Özgül Birincil Enerji Tüketimindeki Değişim

Tablo 5.31 Çimento Üretiminde Özgül ve Toplam Birincil Enerji Tüketimi

	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Özgül Birincil Enerji Tüketimi (GJ/ton-çimento)	12875	4.00	12844	41334	30713	12875	4.00	16862	43160	31809
Toplam Birincil Enerji Tüketimi (PJ/yıl)	88.02	131.06	148.02	155.15	165.96	88.02	131.06	152.73	157.82	167.90

Çimento Sanayinden Kaynaklanan CO₂ Emisyonlarının Belirlenmesi ve CO₂ Emisyonlarının Hesaplanmasına Yönelik Senaryolar

Türk çimento sanayinden kaynaklanan CO₂ emisyonları **Enerji Verimliliği ve CO₂ Emisyon Modeli** kullanılarak hesaplanmıştır, çimento sanayindeki CO₂ emisyon kaynakları Şekil 5.30'da görülmektedir. Klinker üretim tesislerinde kullanılan döner fırınlardaki bacalar ile çimento üretimi için elektrik sağlayan güç santrallerindeki bacalardan CO₂ yayılmaktadır.

Toplu model aşağıda açıklanan CO₂ emisyonu bileşenlerini hesaplamakta ve bunları toplayarak toplam emisyonu belirlemektedir.

• Hammaddenin Kalsinasyonundan Kaynaklanan CO₂ Emisyonları

Türkiye'de klinker üretiminde kullanılan hammaddeler önemsenmeyecek düzeylerde MgO içermektedir. Üretilen klinker ise hammaddede bulunan CaCO₃ ve MgCO₃ sebebiyle ortalama %60-67 oranında CaO ve %0.1-4 oranında MgO içermektedir. Bu verilere dayanarak, hammaddenin kalsinasyonu sonucu oluşan özgül CO₂ emisyonlarının 520 kg-CO₂/ton-klınker oranında olduğu varsayılmaktadır. Bu oran Yunanistan'da 540 kg-CO₂/ton-klınker ve Avusturya'da 562 kg-CO₂/ton-klınker olarak bildirilmiştir.

• Klinker Üretiminde Yakıttan kaynaklanan CO₂ Emisyonları

Yakıt karışımı ile yakıtların CO₂ emisyon faktörlerinin modelde tüm yıllar için aynı olduğu varsayılmıştır. Ancak kg-CO₂-yakıt karışımı/ton-klınker olarak ifade edilen ortalama kombine emisyon faktörleri her yıl için; emisyon faktörleri, yakıt karışımı, yakıtların ısıtma değerleri ve klinker üretimi için ihtiyaç duyulan özgül ısı göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Örneğin; bu şekilde hesaplanan emisyon faktörü 2004 yılı için 335.7 kg-CO₂-yakıt karışımı/ton-klınker idi. Yakıt karışımının yakıt mevcudiyeti ve piyasa koşullarına göre farklılık gösterebileceği de unutulmamalıdır.

• Klinker Üretiminde Kullanılacak Elektrik Üretimi nedeniyle Güç Santrali Bacalarından Kaynaklanan CO₂ Emisyonları

Modelde yıllar içerisinde termal gücün hidrolik elektrik üretimine olan oranının, termal güç santrallerinin ortalama verimliliklerinin ve elektrikliğin ulaştırılma ve dağıtımındaki verimliliğin sabit kalacağı farz edilmektedir. 1990 ve 2004 yılları için yakıt kullanımına ilişkin gerçek oranlar kullanılmıştır. 2004 yılından sonraki yıllar için yakıt kullanımı oranlarının 2004 yılı ile aynı olduğu varsayılmaktadır.

Kg-CO₂-thpyakıt/ton-klınker olarak ifade edilen ortalama kombine emisyon faktörleri her yıl için; emisyon faktörleri, yakıt karışımı, yakıtların ısıtma değerleri ve klinker üretimi için ihtiyaç duyulan özgül elektrik göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Örneğin; bu şekilde hesaplanan emisyon faktörü 2004 yılı için 49.9 kg-CO₂-thpyakıt/ton-klınker idi.

• Çimento Öğütmede Kullanılan Elektrik Üretilmesi nedeniyle Güç Santrali Bacalarından Kaynaklanan CO₂ Emisyonları

Kg-CO₂-thpyakıt/ton-çimento olarak ifade edilen ortalama kombine emisyon faktörleri her yıl için; emisyon faktörleri, yakıt karışımı, yakıtların ısıtma değerleri ve çimentonun öğütülmesi için ihtiyaç duyulan özgül elektrik göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Örneğin; bu şekilde hesaplanan emisyon faktörü 2004 yılı için 30.95 kg-CO₂-thpyakıt/ton-çimento idi.

Senaryo Çalışmaları

Toplu Enerji Verimliliği ve CO₂ Emisyon Modeli seçilen girdi verinin hesaplanmasında kullanılan varsayımlar değiştirilerek seçilen senaryolardaki farklı emisyonların hesaplanması için kullanılabilir. Üç senaryodan elde edilen sonuçlar Tablo 5.32'den Tablo 5.36'ya kadar %12 ve %30'luk katkı oranları esasında gösterilmektedir.

Özgül birincil enerji tüketimi 2004 yılında 4.00 GJ/ton-çimento'dan 2020 yılında 2.84 GJ/ton-çimento'ya düşecektir. Bu gerilemeyi sağlamak için gerekli olan yatırım miktarı 2010 yılında 525.3 milyon ABD Doları ve 2020 yılında 271.3 milyon ABD Doları olarak hesaplanmaktadır. Belirtilen yatırım maliyetleri belirtilen yıllarda geçerli olan ABD Doları döviz kurları esasında belirtilmektedir. Bu tür maliyetler sanayi için büyük bir yük getirmektedir.

Tablo 5.32 Üretimde 1990 yılı Teknolojisinin Kullanılması durumunda CO₂ Emisyonları

...dan CO ₂ Emisyonları (milyon ton-CO ₂ /yıl)	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Kalsinasyon	10.5	17.1	23	25.9	30.4	10.5	17.1	23	25.9	30.4
Klinker Üretiminde Kullanılan Yakıt	7.61	12.3	16.6	18.6	21.1	7.61	12.3	16.6	18.6	21.1
Öğütmede Kullanılan Elektrik	1.4	2.26	3.05	3.41	3.79	1.4	2.26	3.05	3.41	3.81
Elektrik Üretimi	1.05	1.66	2.27	2.66	3.01	1.05	1.66	2.27	2.66	3.01
Toplam CO ₂ Emisyonu	20.6	33.3	44.9	50.5	58.3	20.6	33.3	44.9	50.5	58.3

Tablo 5.33 Üretimde 2004 yılı Teknolojisinin Kullanılması durumunda CO₂ Emisyonları

...dan CO ₂ Emisyonları (milyon ton-CO ₂ /yıl)	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Kalsinasyon	10.5	17.1	23	25.9	30.4	10.5	17.1	23	25.9	30.4
Klinker Üretiminde Kullanılan Yakıt	7.61	11	14.8	16.6	19.1	7.61	11	14.8	16.6	19.1
Öğütmede Kullanılan Elektrik	1.4	1.63	2.2	2.47	2.85	1.4	1.63	2.2	2.48	2.88
Elektrik Üretimi	1.05	1.2	1.64	1.92	2.23	1.05	1.2	1.64	1.92	2.23
Toplam CO ₂ Emisyonu	20.6	30.9	41.7	46.9	54.6	20.6	30.9	41.7	46.9	54.7

Tablo 5.34, 2004 yılından Sonra Enerji Tasarrufu Önlemlerinin Uygulanması durumunda CO₂ Emisyonları

...dan CO ₂ Emisyonları (milyon ton-CO ₂ /yıl)	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Kalsinasyon	11	17	23	26	30	11	17	23	26	30
Klinker Üretiminde Kullanılan Yakıt	7.6	11	13	15	17	7.6	11	13	15	17
Öğütmede Kullanılan Elektrik	1.4	1.6	2	2.3	2.5	1.4	1.6	2.1	2.3	2.7
Elektrik Üretimi	1.1	1.2	1	1.2	1.4	1.1	1.2	1.2	1.4	1.4
Toplam CO ₂ Emisyonu	21	31	39	44	51	21	31	40	44	51

Tablo 5.35 Senaryolar için CO₂ Emisyonlarının Karşılaştırılması

	% 12 Katkı					% 30 Katkı				
	1990	2004	2010	2015	2020	1990	2004	2010	2015	2020
Senaryo 1: Üretimde 1990 yılı teknolojisi kullanılması durumunda CO ₂ Emisyonları (milyon ton-CO ₂ /yıl)	20.59	33.29	44.89	50.53	58.29	20.59	33.29	44.89	50.54	58.32
Senaryo 2: Üretimde 2004 yılı teknolojisi kullanılması durumunda CO ₂ Emisyonları (milyon ton-CO ₂ /yıl)	20.59	30.90	41.66	46.92	54.63	20.59	30.90	41.66	46.92	54.66
Senaryo 3: 2004 yılından sonra enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanması durumunda CO ₂ Emisyonları (milyon ton-CO ₂ /yıl)	20.59	30.90	39.09	43.82	50.90	20.59	30.90	39.53	44.03	51.07

Tablo 5.36'da Üzerinde çalışılan üç senaryodan elde edilen CO₂ emisyonları karşılaştırılmaktadır.

Tablo 5.36, Alınan Önlemlerin Sağladığı 1990-2004 Yılları Arasında Tasarruflar

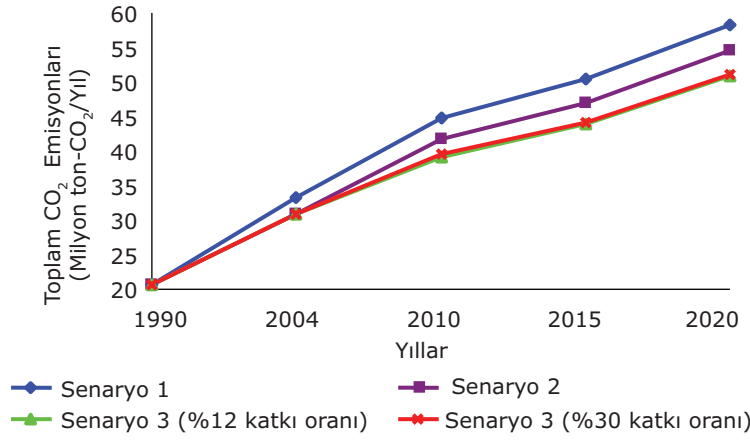
Miktar	2004 Yılında 1990 yılına göre Sağlanan Azaltım (Senaryo 1 Değerleri – Senaryo 2 Değerleri)	
	Mutlak Azalma	Azalma Yüzdesi
Toplam Birincil Enerji Tüketimi	11.41 PJ/yıl	8
Toplam Enerji Maliyeti	46.71 \$/yıl	8
Özgül Isı Tüketimi	99.3 kcal/kg-klinker	10.6
Özgül Elektrik Tüketimi	10.81 kWh _e /ton-çimento	9.1

Çimento Sanayi Tahminlerine İlişkin Sonuçlar

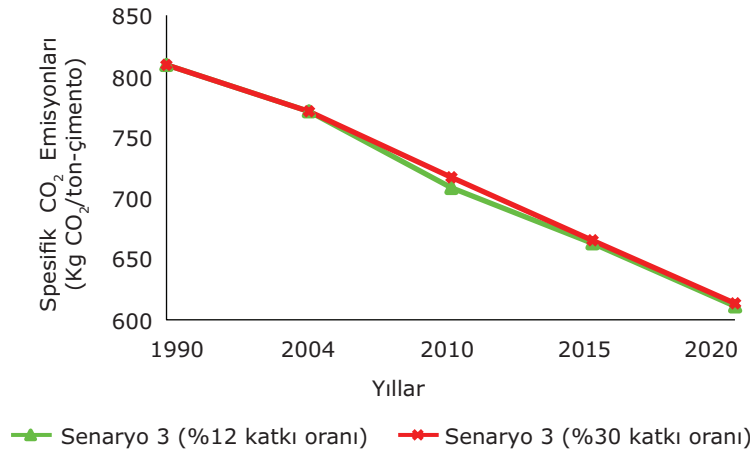
Bu raporda sunulan çalışma, Türk çimento sanayini derinlemesine analiz etmekte, enerji tasarrufu ve karbon dioksit emisyonları azaltım potansiyellerini belirlemekte ve maliyet-fayda analizine dayalı gerekli önlemler için bir uygulama planı geliştirmektedir. Üretimde kullanılan enerji ve bu enerji kullanımından (yakıt ve elektrik) ve bunun yanı sıra klinker üretimindeki kimyasal işlemde kaynaklanan CO₂ emisyonlarını belirlemek amacıyla Türk çimento sanayi için toplu bir model geliştirilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen model, klinker tesislerini, çimento öğütme tesisleri ve çimento üretimine elektrik enerjisi sağlayan güç santralleri ve sırası ile çimento tesisleri ve tek tek tesislere elektrik sağlayan birbirine bağlı elektrik ağını bir araya toplamaktadır. Modelin toplu bileşenleri toplam üretim kapasitelerini ve bunun yanı sıra Türkiye'deki tesislerin tek tek genel enerji kullanımı ve CO₂ emisyonlarını temsil etmektedir.

Bu şekillerde de görülebildiği gibi Türkiye çimento sanayinde belirli önlemler alınmıştır ve 1990 ile 2004 yılları arasında kayda değer yatırımlar gerçekleştirilerek enerji tasarrufu sağlanması için rehabilitasyon çalışmaları yürütülmüştür. Bu faaliyetlerin sonucunda 2004 yılında, 1990 yılı ile karşılaştırıldığında, enerji tüketimi ve enerji maliyetlerinde Tablo 5.36'da da görülebileceği üzere bir azaltım sağlanmıştır.

Şekil 5.36'da yer alan sonuçlara göre Türk çimento sanayindeki CO₂ emisyonları 1990 ile 2004 yılları arasında alınan gönüllü önlemler sayesinde yıllık 2.39 milyon ton-CO₂ ya da diğer bir deyişle %7 oranında azaltılmıştır (2004 yılında Senaryo 1 değeri-Senaryo 2 değeri). 1990 yılı teknolojisi kullanılarak üretime devam edilmesi halinde 2020 yılında toplam CO₂ emisyonları 58.29 milyon ton-CO₂ olacaktır, ancak 2004 yılı teknolojisi kullanıldığında emisyon yıllık 54.63 milyon ton-CO₂ olacaktır. Ancak 2004 yılından itibaren enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanmaya devam edilmesi halinde, 2020 yılında toplam CO₂ emisyonları %12'lik katkı oranı esasında 50.90 milyon ton ve %30 katkı esasında yıllık 51.07 milyon ton-CO₂ olacaktır. 2020 yılında, gerekli önlemlerin alınması sonucunda, Senaryo 1 emisyon değerleri ile karşılaştırıldığında, ilgili önlemler alınarak CO₂ emisyonlarında sağlanan azalma yıllık %12'lik katkı oranı esasında 7.4 milyon ton, diğer bir deyişle % 12.7 ve %30'luk katkı oranı esasında yıllık 7.2 milyon ton-CO₂, diğer bir deyişle %12.4 olarak hesaplanmaktadır. Şekil 5.37'de %12 ve %30'luk katkı oranları esasında yıllık olarak katkı maddeli çimentoların özgül CO₂ emisyonlarındaki değişim gösterilmektedir. 2004 yılında 770.66 kg-CO₂/ton-çimento olan özgül CO₂ emisyonu %12'lik katkı oranı esasında 610.94 CO₂/ton-çimento oranına gerilemekte ya da diğer bir deyişle %21 oranında azalmaktadır. %30'luk katkı oranı esasında ise 2020 yılında özgül CO₂ emisyonları 613.02 kg-CO₂/ton-çimento'ya düşmüştür. 1990 yılında özgül CO₂ emisyonu 809.42kg-CO₂/ton-çimento idi. 1990-2020 yılları arasındaki dönemde özgül CO₂ emisyonunda sağlanan azalma %12'lik katkı oranı esasında %24.5 iken %30'luk katkı oranı esasında %24.3'tür.



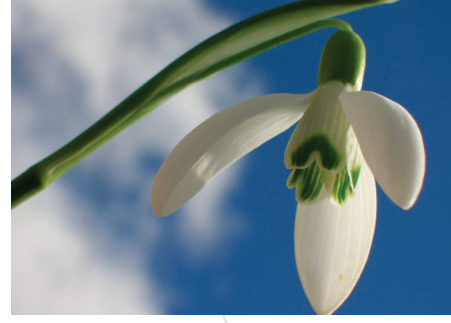
Şekil 5.36 Senaryolar için Türk Çimento Sanayinde Toplam CO₂ Emisyonları



Şekil 5.37 Katkı Maddeli Çimentoların özgül CO₂ Emisyonları.

Referanslar

- 1 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, EUAŞ, TEİAŞ (2006) PIMS 3367 Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)- Küresel Çevre Fonu (GEF) Kapsamında Enerji Senaryoları Raporu.
- 2 Soruşbay C. & Ergeneman M. (2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)- Küresel Çevre Fonu (GEF) Kapsamında Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları üzerine Nihai Rapor. Demiryolları Limanlar Hava Meydanları İnşaat Genel Müdürlüğü destekli.
- 3 Gerçek H. (2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)- Küresel Çevre Fonu (GEF) Kapsamında Türkiye'deki Ulusal Ulaştırma Sisteminin Rehabilitasyonu. Demiryolları Limanlar Hava Meydanları İnşaat Genel Müdürlüğü destekli.
- 4 Soruşbay C, Ergeneman M. (2006), TINA (Ulaşım Altyapı İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi) Türkiye 2. Ara Rapor
- 5 N. Durlu, E.Tekin, M.Ubeyli, S. Sarıtaş (2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Küresel Çevre Fonu (GEF) Kapsamında Türk Demir ve Çelik Sanayinde CO₂ Gazı Emisyonlarının Hesaplanması; TOBB, TOBB ETU, EİE.
- 6 J.W.Bode, J.De Beer, K. Blokve J.Ellis (2001), An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Iron And Steel Case Study; OECD.
- 7 O. Maestad (2003), Environmental Policy In The Steel Industry: Using Economic Instruments; OECD.
- 8 OECD (2005), IEA Statistics: CO₂ Emissions From Fuel Combustion 1971-2003, France.
- 9 www.worldsteel.org (2006), Steel Production Statistics.
- 10 T.K. Roy (2006), The Coke - Will it be 'The Cause?', IIM Metal News, vol.9 No.1.
- 11 Türkiye Demir ve Çelik Üreticileri Derneği (2006) Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirim (FNC) Raporu.
- 12 J. De Beer, D. Phylipsen, and J. Bates (2001), Economic Evaluation of CO₂ and NO₂ Emission Reductions in Industry in the EU, Bottom-Up Analysis.
- 13 Gazi Ü., TOBB, TCMA, TOBB, TOBB-ETÜ, EİE (Y.Ercan, A. Durmaz, M. Çürüksulu, S. Daloğlu, 2006), Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildiriminin (FNC) Hazırlanması için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Kapsamında Türk Çimento Sanayinin Enerji Verimliliğinin Artırılması ve Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması için Alınacak Önlemlerin Fayda-Maliyet Analizi.



BÖLÜM 6

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ,

DUYARLILIK DEĞERLENDİRMESİ

VE UYUM TEDBİRLERİ

6.1. Türkiye'ye ilişkin İklim Değişiklikleri: Trendler ve Tahminler

6.2. Etki Değerlendirmesi ve Uyum Tedbirleri

6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, DUYARLILIK DEĞERLENDİRMESİ VE UYUM TEDBİRLERİ

6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, DUYARLILIK DEĞERLENDİRMESİ ve UYUM TEDBİRLERİ

Bu bölümde Türkiye'deki iklim değişikliğinin etkileri ile duyarlılığı anlatılmaktadır. İklim trendleri ve tahminleriyle ilgili çalışmanın özeti ile su kaynakları, tarım, insan sağlığı, doğal ekosistemlerin duyarlılığına ilişkin vaka çalışmaları da göz önünde bulundurulmuştur. Kıyı alanları yönetimiyle ilgili girişimler hakkındaki bilgiler ve tahmin edilen iklim değişikliği ile deniz seviyesinin yükselmesi arasındaki ilişkiden de bahsedilmektedir. İklim değişikliğine uyum açısından, doğal sistemlerin esneklik kapasitesini arttırmak için bunların korunmasına yönelik uygulamalar ve uyum için önerilen tedbirlere de bu bölüm dahilinde kısaca değinilmiştir.

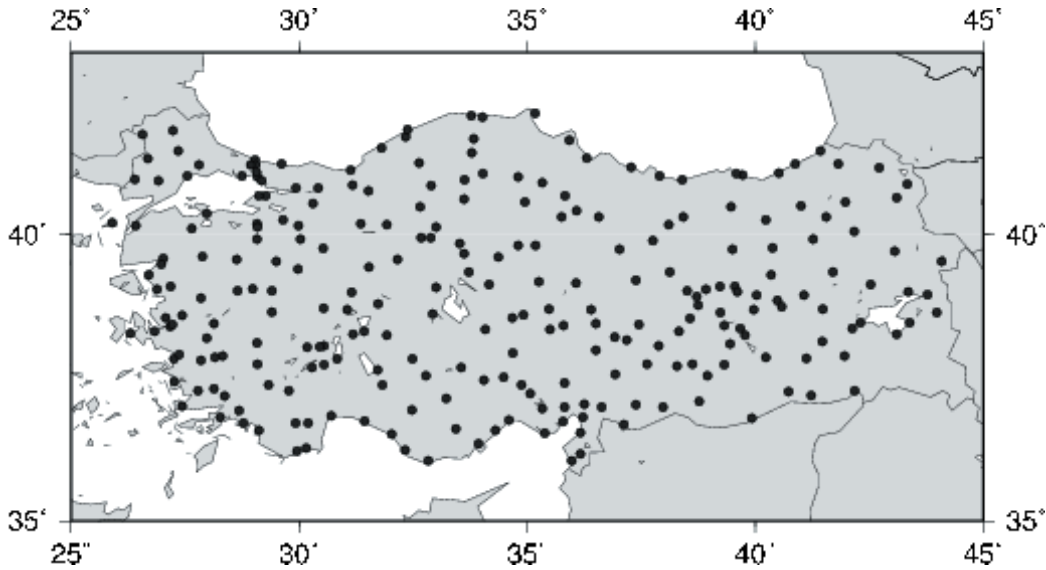
6.1 Türkiye'ye ilişkin İklim Değişiklikleri: Trendler ve Tahminler

6.1.1 Sıcaklık ve Yağış Trendleri

'İklim değişikliğinin' merkezi önem taşıyan bir konu haline gelmesinden bu yana, analizlerde kullanılan verilerin güvenilirliğine ilişkin şüpheler de haklı olarak artmıştır. Uzun süreli birçok klimatolojik zaman serisine ilişkin değişim ve trendlerin yalnızca hava ve iklimde meydana gelen değişikliklerden değil, izleme istasyonlarının yeniden konumlandırılması ya da aletlerin, gözlem uygulamalarının ya da istasyon ortamının değiştirilmesinden de kaynaklandığı çok iyi bilinmektedir.

İstasyon verilerinin analizi 1951–2004 yılları arasında geçen süreyi kapsamaktadır. Bu ölçütü karşılamayan istasyonlar, çalışma verilerine dahil edilmemiştir.

Veri setlerinde uç değerler analiz edilmiş ve uç olarak belirlenen değerler, Barnett ve Lewis' e göre (1994) mevcut eşik değere indirgenmiştir. Son olarak, zaman serilerinde, istasyonların var olduğu süre içerisinde meydana gelmiş olabilecek iklim dışı olaylar analiz edilmiş ve zaman serilerindeki bu tür homojensizlikler Hanssen-Bauer ve Forland (1994) tarafından geliştirilen bir prosedüre göre tespit edilmiş ve düzenlenmiştir. Nihai veri seti 113 istasyondan oluşmakta olup bu istasyonların dağılımı şekil 6.1'de verilmiştir:



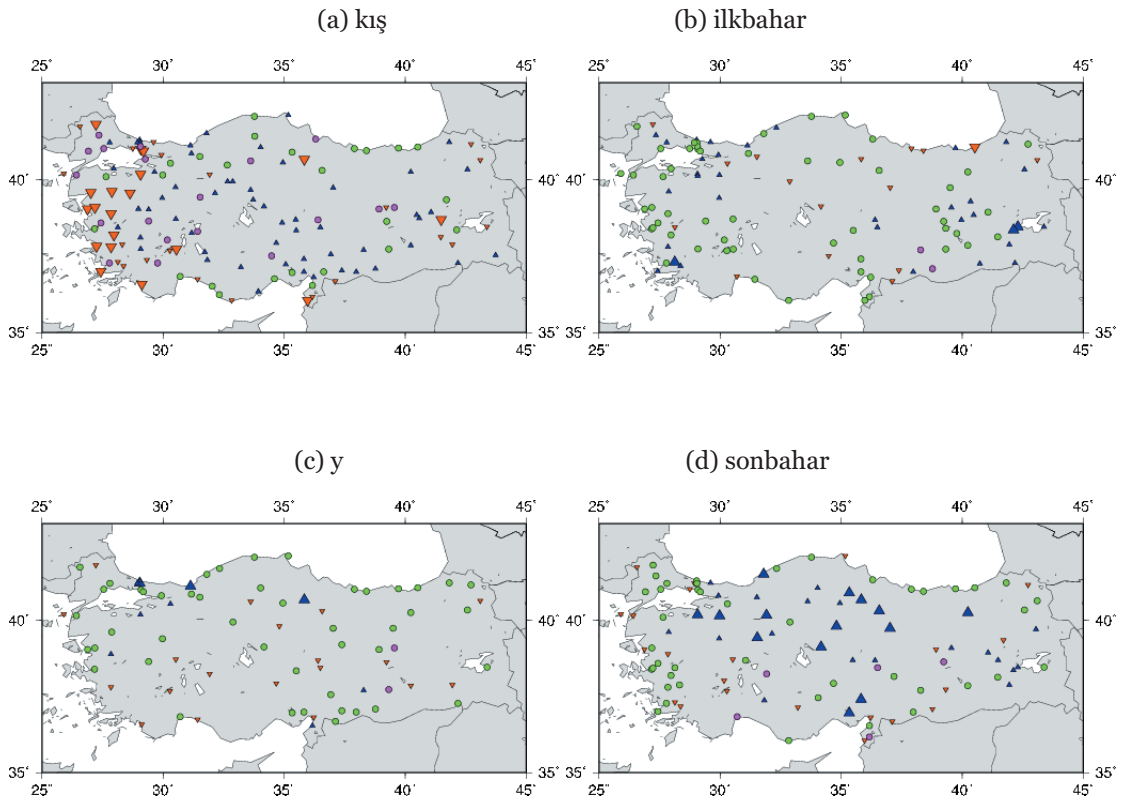
Şekil 6.1 Trend Çalışmalarında Kullanılan Türkiye İklim İstasyonlarının Dağılımı

Yağış

Yağış örüntüleri ya da özelliklerinde (yoğunluk, sıklık ve süre) meydana gelecek herhangi kalıcı bir değişikliğin çevre için önemli sonuçlar doğuracağı kesindir. Bu nedenle, küresel ısınma çalışmalarında, bu önemli iklim değişkenine özel önem atfedilmektedir. Ancak, yağıştaki iklim değişikliği sinyallerinin tespit edilmesi açısından zorluklar bulunmaktadır. Bu zorluklardan bazıları, yağış ölçümlerinde farklı türde birçok hata yapılabildiğinden, verilerin kalitesiyle ilişkilidir. Yağış

verilerinin uzunluğu da, iklim değişikliği sinyalinin takip edilmesi açısından bir başka zorluğa işaret eder. Bunun nedeni yağışın, hem zamansal hem de uzamsal olarak oldukça değişken bir parametre olmasıdır. Bazı zamanlarda, normalde uzun süreli bir değişkenliğin parçası olan 'kısa' süreli yağış zaman serisindeki bir trendi tespit etmek imkansız olabilmektedir. Bu nedenle, yağış verilerinin trend analizini yorumlarken dikkatli olunması gerekir. Trend analizinde, kalite-kontrollü istasyon verilerindeki önemli trendleri tespit edebilmek için parametrik olmayan Mann-Kendall metodu uygulanmıştır. (Karaca ve meslektaşları,1995).

Şekil 6.2'de dört mevsime uygulanan Mann-Kendall trend testinin sonuçları gösterilmektedir. Yağışta önemli değişikliklerin gözlemlendiği, tutarlılık gösteren alanlar hem kış hem de sonbaharda gözlemlenebilmektedir. Türkiye'nin batı illerindeki kış yağışları son elli yılda önemli ölçüde azalmıştır. Öte yandan, genellikle İç Anadolu'nun kuzey kısımlarında bulunan istasyonlarda sonbahar yağışları artış göstermiştir. Bu değişikliklerin arkasında yatan nedenler çok iyi anlaşılabilmiştir. Siklonların meydana geldiği yerler ve bu değişiklikler arasındaki ilişkiyi de irdeleyen kapsamlı bir çalışmanın yapılması muhakkak gereklidir.(Karaca ve meslektaşları, 2000a) Diğer mevsimlerde (ilkbahar ve yaz), istatistiki açıdan anlamlı değişikliklerin meydana geldiği yalnızca birkaç istasyon bulunmakta ancak bu istasyonlar da tutarlı bir bölgesel davranış sergilememektedir.



Şekil 6.2 1951-2004 Dönemine ilişkin Mevsimsel Yağış Trendleri

● trend yok ▲ önemli artış ▲ önemsiz artış

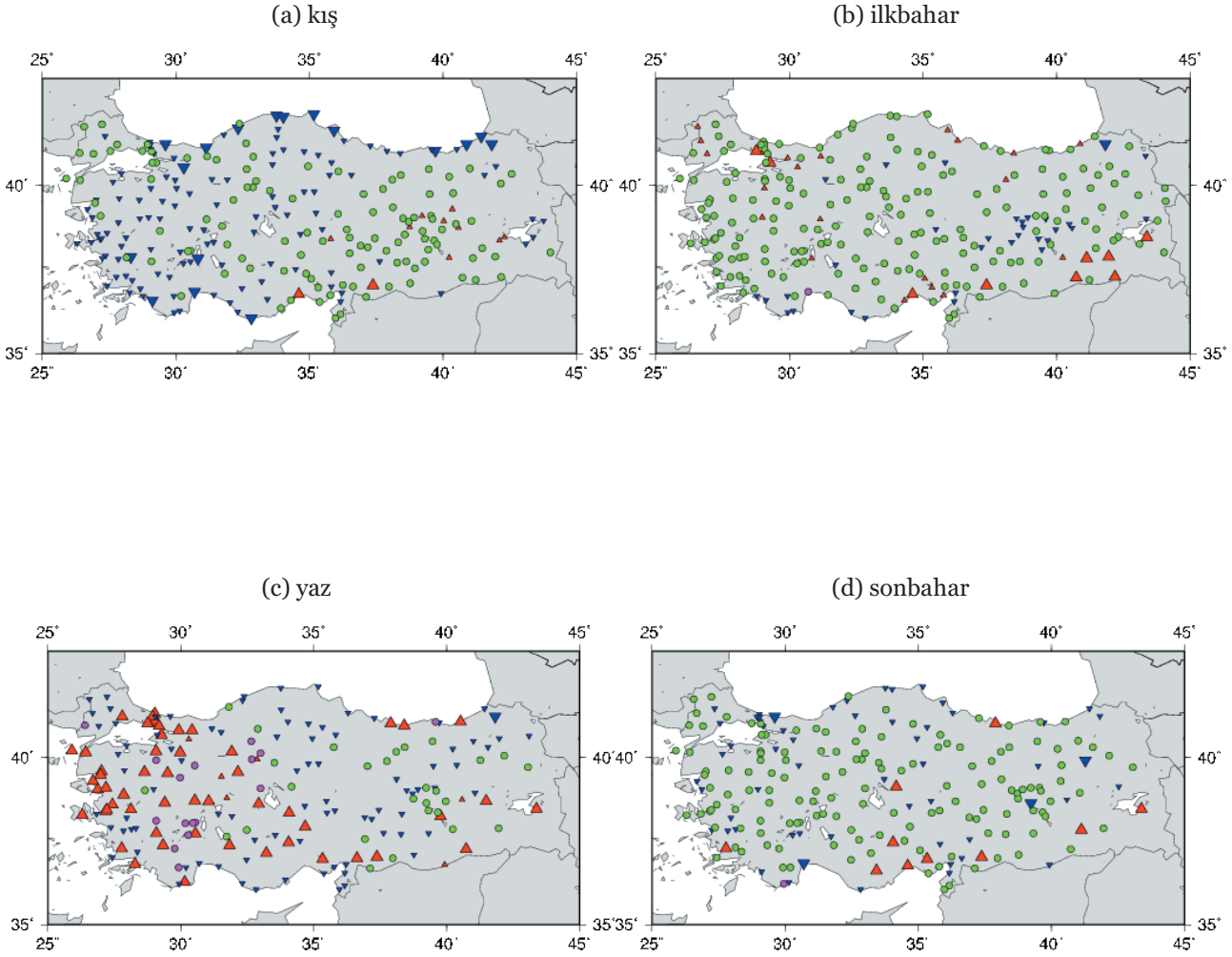
▼ önemli azalma ▼ önemsiz azalma ● önemsiz artış ve azalmalar

Sıcaklık

Sıcaklık, yağışla karşılaştırıldığında, meteoroloji istasyonlarında kolaylıkla ve daha doğru ölçülen bir değişkendir. Bundan dolayı, sıcaklık söz konusu olduğunda, ölçümden kaynaklanan belirsizlikler çok fazla endişe yaratmamaktadır. Ancak yine de sıcaklıktaki iklim değişikliği sinyalleri genellikle kentleşme girişimlerinin etkileriyle kontamine olmaktadır. Bunun nedeni, Türkiye ya da diğer ülkelerdeki istasyonların çoğunun giderek şehir yerleşim alanları ve/veya ticari alanlar ile çevrelenmesidir. Dolayısıyla sıcaklık zaman serilerindeki iklim değişikliği sinyallerini kentleşme etkilerinden ayırt etmek zorlayıcı olmaktadır.

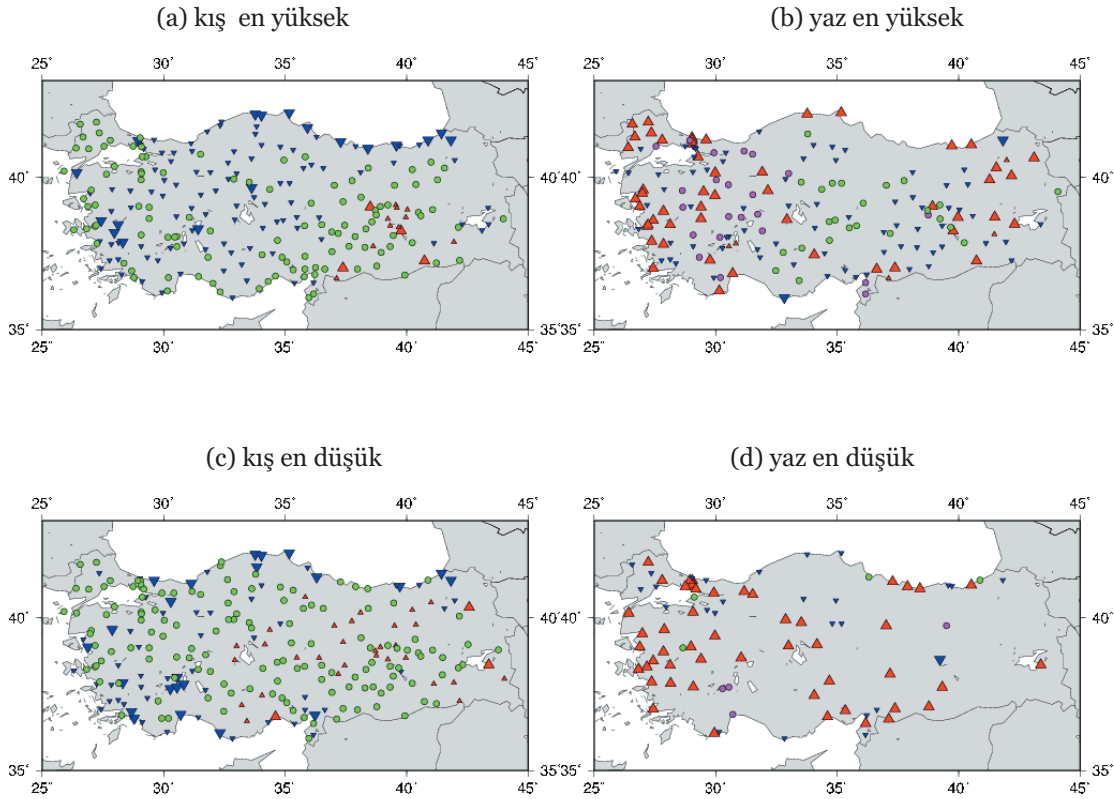
Şekil 6.3'te 1951 ve 2004 yılları arasında mevsimlere göre ortalama yıllık sıcaklık serilerine uygulanan Mann-Kendall trend analizinin sonuçları gösterilmiştir. Buradaki en belirgin özellik, yaz sıcaklıklarında meydana gelen yaygın artıştır. Yaz

sıcaklıkları Türkiye'nin çoğunlukla batı ve güney batı kısımlarında artış göstermektedir. Kentsel ısı adası çalışmaları (örn: Ezber ve meslektaşları, 2006; ve Karaca ve meslektaşları, 1995) kentleşmeye bağlı sıcaklığın en çok Akdeniz şehirlerinde, bölge yüksek basınç etkisi altına girdiğinde, belirgin olduğunu göstermiştir. Bundan ötürü, Türkiye'nin batı istasyonlarındaki yaygın artış bu olguyla ilişkili olabilir. Türkiye'de kış sıcaklıkları da genel bir düşüş eğilimi sergilemektedir. En önemli düşüşlerin çoğunlukla kıyı istasyonlarda yoğunlaştığı gözlemlenebilir. Geçiş mevsimlerinde önemli trendler sergileyen istasyonlar genellikle doğası itibariyle nadir olup tutarlı bir bölgesel davranış göstermemektedir.



Şekil 6.3 1951-2004 Dönemine İlişkin Mevsimsel Sıcaklık Trendleri

- trend yok ▲ önemli artış ▲ önemsiz artış
- ▼ önemli azalma ▼ önemsiz azalma ● önemsiz artış ve azalmalar



Şekil 6.4 1951-2004 Dönemine ilişkin Mevsimsel En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık Trendleri

● trend yok ▲ önemli artış ▲ önemsiz artış

▼ önemli azalma ▼ önemsiz azalma ● önemsiz artış ve azalmalar

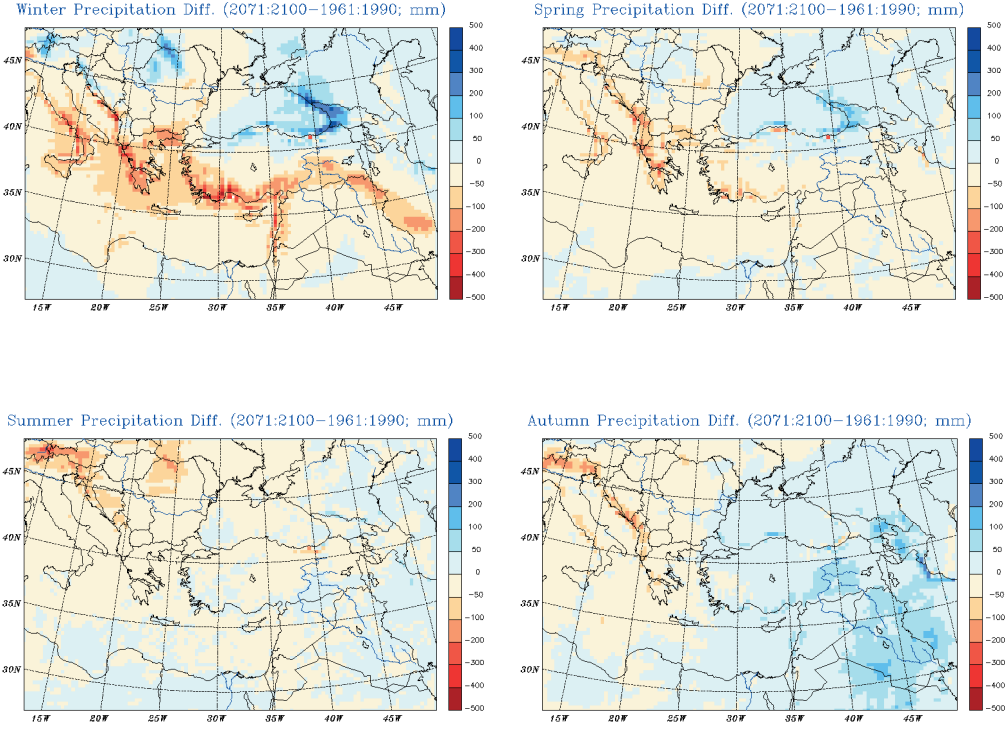
Şekil 6.4'te kış (sol sütun) ve yaz (sağ sütun) mevsimleri için mevsimsel en yüksek (ilk satır) ve en düşük (alt satır) sıcaklık trendleri gösterilmiştir. Kış mevsimindeki en yüksek sıcaklıklar Karadeniz bölgesinin kıyı istasyonlarında önemli, iç Anadolu bölgesinde ise yaygın bir düşüş trendi sergilemektedir (a). Ancak yaz mevsiminde, en yüksek sıcaklıkların genel trendi özellikle Türkiye'nin batı kesiminde olmak üzere artış göstermektedir (b). Doğu Anadolu'daki birçok istasyon da en yüksek sıcaklıkta önemli bir artışı gözler önüne sermektedir. Genel olarak, en düşük sıcaklıklar benzer dağılımlar göstermektedir. Kış mevsimindeki en düşük sıcaklıklar yalnızca kuzey ve güney kıyı bölgelerinde önemli bir düşüş sergilemektedir (c). Yaz mevsimindeki en düşük sıcaklıklar ise çalışmanın yapıldığı süre boyunca gözlemlenen tüm istasyonlarda önemli bir artış trendi sergilemiştir (d).

6.1.2 İklim değişikliği tahminleri

Dinamik Ölçek küçültme yoluyla Gelecek İklim Tahminleri

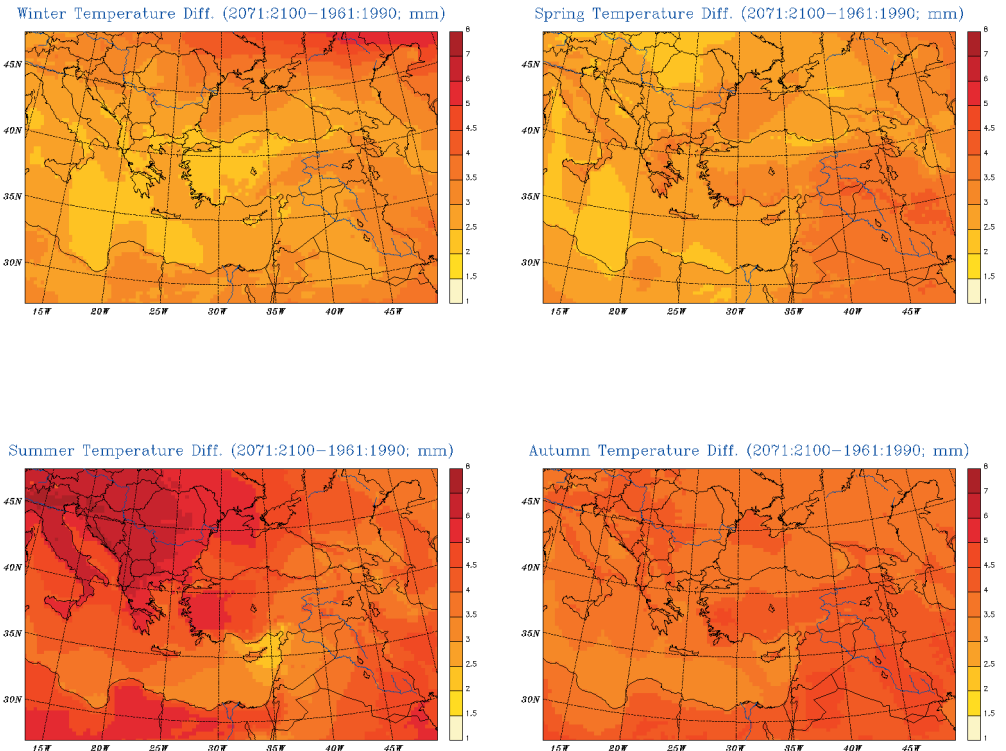
Ölçek küçültme çalışmaları, Giorgi ve Bates tarafından geliştirilen (1989) RegCM3 bölgesel iklim modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 'Optimum' yatay çözünürlüğü yakalamak için bir dizi test yapılmış ve bunun sonucunda 30 km çözünürlük seçilmiştir. Şu ana kadar iki simülasyon testi gerçekleştirilmiştir: NCEP/NCAR (Ulusal Çevre Tahmin Merkezi/Ulusal Atmosferik Araştırma Merkezi) Yeniden analiz verileri ile sınırlarda yapılan kontrol testi; ve NASA'nın Sonlu Hacimler Genel Sirkülasyon Modeli'nden (FVGCM) alınan A2 emisyon senaryosunun sonuçları ile yapılan 'gelecek' simülasyonu (Lin, 2004). Kontrol testleri 'standart' 30 yıllık klimatolojik dönemi yani 1961-1990 yılları arasını kapsayacaktır. Gelecek simülasyonları ise 2071-2100 arası dönemi kapsayacaktır.

RegCM3 kullanılan gelecek simülasyonu SRES A2 emisyon senaryosuna dayalı genel sirkülasyon modeli FVGCM testine dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, RegCM3 CO₂, CH₄, N₂O, CFC₁₁ ve CFC₁₂'de meydana gelen yıllık değişimleri de göz önüne alacak şekilde modifiye edilmiştir. Şekil 6.5'te yağıştaki mutlak değişim (gelecek ve kontrol simülasyonları arasındaki fark) gösterilmiştir. Genel olarak, yağış Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında azalmakta, Karadeniz kıyılarında ise artmaktadır. İç Anadolu'da yağış açısından çok az bir değişiklik söz konusudur ya da hiçbir değişiklik görülmemektedir. En şiddetli (mutlak) azalma güney batı kıyılarında gözlemlenirken, Kafkasya kıyı bölgesinin ise oldukça fazla yağış alması beklenir. Bu gözlemler hem kış hem de ilkbahar toplamı için geçerlidir. Yaz mevsiminde Türkiye'ye düşen yağış miktarında çok büyük bir değişiklik olmayacaktır. Türkiye'nin tamamı için sonbahar mevsiminde toplam yağış miktarında az bir artış beklenmektedir. Sonbahardaki yağışın Fırat-Dicle havzasında biraz daha artacağını da ifade etmek gerekir.



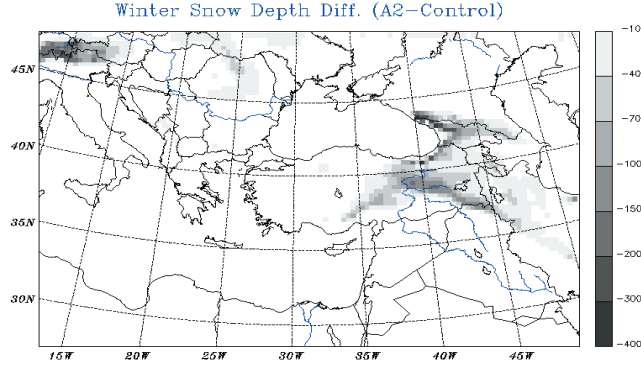
Şekil 6.5 Türkiye'ye ilişkin İklim Değişikliği Tahminleri: Dört Mevsime göre Yağıştaki Değişiklikler (Onol ve Semazzi, 2006)

Ortalama sıcaklıktaki değişiklikler Şekil 6.6'da gösterilmiştir. Türkiye açısından bakıldığında, kış aylarında tahmin edilen sıcaklık artışının ülkenin doğu kesiminde daha yüksek olduğu gözlemlenebilir. Yaz mevsiminde bu örüntü tersine dönmekte ve özellikle Ege bölgesi olmak üzere ülkenin batı kesimi 6 °C'ye kadar varan sıcaklık artışına maruz kalmakta iken ülkenin geneli için bölgelere göre ortalaması alınmış yıllık ortalama sıcaklık artışı yıllık 2-3°C olarak tahmin edilmektedir.



Şekil 6.6 Türkiye'ye ilişkin İklim Değişikliği Tahminleri: Dört Mevsime göre Sıcaklıktaki Değişiklikler (Onol ve Semazzi, 2006)

Şekil 6.7’de kar su eşdeğerindeki değişiklikler gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi doğu Anadolu’nun yüksek ovaları ve Karadeniz dağlarının doğu kesimlerinde azalma 200 mm.’ye kadar çıkmaktadır. Bu rakamlar Türkiye’deki nehir havzalarına doğru akarsu akımında çok büyük değişikliklerin olabileceğine işaret etmektedir. Akarsular, yalnızca güvenli içme suyu, evlerde ve sınai amaçlı kullanım açısından değil aynı zamanda sulama ve elektrik üretimi için de Türkiye’nin temel su kaynağıdır.



Şekil 6.7 Türkiye’ye ilişkin İklim Değişikliği Tahminleri: Kar Su Eşdeğerindeki Değişiklikler (mm cinsinden) (Onol ve Semazzi, 2006)

6.1.3 Deniz Seviyesinin Yükselişi ve Kıyılara Etkileri

Son yüzyıl için küresel anlamda deniz seviyesi yükselişi 10 ve 20 cm. civarında ölçülmüştür. Son yüzyılda, Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri’nde, deniz seviyesi 12 cm. yükselmiştir. Kıyı şehirleri Türkiye toplam yüzölçümünün %5’inden azını kapsa da, 30 milyondan fazla kişi kıyı bölgelerinde yaşamaktadır.

Deniz seviyesi ölçümleri, Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Sistemi (TUDES) tarafından yapılmaktadır. Antalya-II (Akdeniz), Bodrum-II ve Menteş (Ege) mareograf istasyonlarının 20 yıllık, Erdek (Marmara Denizi) mareograf istasyonunun 21 yıllık deniz seviyesi değişikliği ölçümlerinin harmonik analizi ile hesaplanan ortalama deniz seviyesi bağıl doğrusal değişikliği, sırasıyla 7.4 ± 0.6 mm/yıl, 4.3 ± 0.8 mm/yıl, 3.8 ± 0.6 mm/yıl ve 7.7 ± 0.7 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. Dört mareograf istasyonundan alınan ortalama deniz seviyesi ölçümlerinin hepsinde belirgin bir artış söz konusudur. Dört mareograf istasyonu tarafından tespit edilen 4-8 mm/yıllık yerel (bağıl) deniz seviyesi artışı yerleşim alanlarındaki verimli topraklar ile kıyı alanlarındaki, yollar da dahil olmak üzere mühendislik yapıları için bir tehdit oluşturabilir. İnsan hayatına ya da ülkenin ekonomisine karşı gelecekte meydana gelebilecek riskleri en aza indirmek amacıyla Türkiye’deki kıyı planları ve kıyı mühendislik işlerinin hazırlanmasında tespit edilen bağıl seviye trendlerinin de göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Benzer şekilde, kıyı alanlardaki deniz seviyesi değişimlerini sürekli olarak izlenmesi büyük önem taşımaktadır. (Demir ve meslektaşları, 2005).

Türkiye kıyılarının çoğu, genel kabul gören deniz seviyesi artışı aralığındaki ($1/2$ mm/yıl) deniz seviyesi değişikliğinden etkilenmiş görünmektedir. Deniz seviyesindeki yükselmenin $1-2$ mm/yıl’dan daha az olduğu bölgelerde (örn: Samsun’dan Antalya’ya kadar) tektonik yükselme olduğu düşünülürken, birçok büyük akarsu deltasında dünya çapındaki yükselmeden daha fazla bir deniz seviyesi yükselişi görülmüştür. Bu bölgelerde çökme olduğu düşünülmektedir (Karaca ve meslektaşları, 2001).

Deniz seviyesindeki yükselmenin en temel etkileri erozyon, taşkın, alçak kıyıların su altında kalması ve tuzlu su giriştir. Deniz seviyesi artışının kıyı morfolojisindeki etkileri çok çeşitlidir. Öncelikle, yüksek kayalık falez kıyılarda, yükselen deniz, kıyı şeridinde çok büyük değişikliklere ya da kaymalara neden olmaz ancak falezlerin gerileme oranı artabilir ve bu da toprak kaymalarının sıklığını ve boyutunu arttırıp kıyı yolları ile bağlantılarına muhtemel zararlar verebilir. İkinci olarak, toprak erozyonunun olduğu alçak falezlerde hemen beliren değişiklikler olmayabilir ancak hızlanan dalga erozyonu, falezin kıyıya girme oranını giderek arttıracaktır. Bu bölgelerin hali hazırda yoğun nüfuslu olması nedeniyle kıyılarındaki yerleşimler ciddi hasara ya da tahribata uğrayacaktır. Bu bölgelerin dalgalardan ve sel basmasından korunması, başka bir yerde erozyona neden olacaktır.



Son olarak, şuan denize doğru ilerleyen delta kıyıları boyunca, deniz seviyesi artışı yavaşlayacak ve hatta kıyı şeridi değişikliğini tersine döndürecek ve bu kıyılar çekilmeye başlayacaktır. Bunun sonucunda delta ovası boyunca taşkın (ve sedimantasyon) meydana gelecek ve tarımsal faaliyetler (özellikle Kızılırmak, Yeşilirmak, Gediz, Seyhan ve Ceyhan ovalarında) kesintiye uğrayacaktır (Karaca ve meslektaşları, 2001)

Uyum

Türkiye, alçak deniz seviyesi koridorlarında uzanan diğer ülkelere kıyasla, deniz seviyesi artışına karşı özellikle hassas durumda gibi gözükmemektedir. Ancak, Artan Deniz Seviyesi Yükselmesi (ASLR) göz önünde bulundurulmalıdır. Bugüne kadar, gelecekteki deniz seviyesi yükselmesine ilişkin senaryolara dayalı olarak, Türkiye'ye yönelik muhtemel etkilerle ilgili çok kısıtlı değerlendirmeler yapılmıştır (Karaca, 2000). Buna rağmen, özellikle Karadeniz ve İstanbul olmak üzere büyük kıyı şehirlerindeki günlük hayat ile Ege ve Akdeniz kıyılarındaki turizm ve tarım üzerine etkiler gözükmemektedir.

Ege kıyı şeridinde yer alan İzmir körfez şeridi boyunca gözlenen deniz seviyesinde yükselmeye ilgili kısa vadede uyum tedbirlerinin alınması gerekliliği 2005 yılında SUMER tarafından sonlandırılan INCO-MED projesinin¹ sonuçlarıyla ortaya konmuştur. İzmir körfezi ile bu körfezin kıyı alanlarını kapsayan çalışmanın bulguları, bütüncül bir kıyı yönetimi planına yönelik artan bir talep olduğunu göstermiştir. Böylesi bir yönetim planı çerçevesinde atılması gereken ilk adım, öncelikli olarak denizden uzaktaki yerlerde artan kirlilik sorunuyla ilgilenilmesi gerekmektedir. Bunun nedeni, temel olarak karadaki süreçlerin körfezdeki kirlenmeye sebep olmasıdır. Bir kıyı ülkesi olan Türkiye, kıyı alanlardaki sorunların arttığını farkına varmış ve farklı kamu kurum ve kuruluşları aracılığıyla birçok önlem almıştır. Örneğin, Türk hükümeti tarafından koruma alanı olarak ilan edilen birçok bölge, Fethiye-Göcek, Gökova, Patara, Kekova, Foça, Datça-Bozburun ve Belek vb. kıyı alanlarında yer almaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü altında Altyapı Yatırımlar ÇED Dairesi Başkanlığına bağlı Ulaşım ve Kıyı Yatırımları Şube Müdürlüğü kurulmuştur. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, yeni alanları koruma alanı olarak ilan etmekte ve özel çevresel programlar geliştirmektedir.

¹ "Kıyı Alanlardaki Kıt Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi – SMART" başlıklı INCO-MED Projesi Avrupa Komisyonu FP5 Programı tarafından desteklenmektedir.

6.1.4 Sosyo-Ekonomik Düzeye Etkileri

Kontrolsüz büyüme ve kalkınma baskısı Akdeniz, Ege ve Marmara Denizlerindeki kıyı ve kıyı şeridi bozulmaları ile çevresel sorunların temel sebebi olmuştur. Su ihtiyacı çoğunlukla yer altı rezervlerinden karşılanmaktadır. Aşırı kullanım, tuzlu su girişine ve tarım gibi farklı amaçlarla kullanılan su kaynaklarında azalmaya yol açmaktadır. Ege kıyılarındaki (özellikle İzmir, Aydın, Muğla) mandalina, zeytin ve incir yetiştirilen bölgeler, en kötü şekilde etkilenen alanlardır. Tuzlu su girişi, Türkiye'nin aynı zamanda batı kıyılarındaki da (örn; Çeşme, Marmaris ve Bodrum civarı) bir sorun niteliğindedir. İnsanlar tarafından kullanım en büyük sorun olsa da, deniz seviyesinin yükselmesi, perde arkasından sorunları daha da kötüleştiren bir faktördür ve bu durum 21. yüzyıl içerisinde daha da ciddi bir sorun haline gelecektir.

İstanbul, Türkiye'deki en büyük kıyı şehridir. 11 milyon nüfusa sahip olan ve nüfusu artmaya devam eden (2000 yılında) bu Büyükşehir bölgesinin toplam yüzölçümü 5.220 km² olup nüfus yoğunluğu 2.107 kişi/km²'dir. İstanbul'un kıyı şeridi uzunluğu yaklaşık 452 km'dir. Şehir nüfusunun %10'u kıyının 1 km. ve %90'ından fazlası ise 10 km.'sine yerleşmiştir. Endüstriyel altyapısı ve diğer ekonomik özellikleri göz önüne alındığında İstanbul, Türkiye'nin en büyük şehridir. İstanbul'un Türkiye ekonomisindeki önemi şu şekilde özetlenebilir: İstanbul, Türkiye GSYİH'sine en büyük katkıyı yapan, en fazla verginin toplandığı, en gelişmiş bankacılık sektörüne sahip, en fazla istihdam imkanının olduğu ve büyük işyerlerinin en yoğun olarak bulunduğu, özel yatırımların yapıldığı, teknolojiye dayalı sektörlerin ve ticaretin yani ithalat ve ihracatın yer aldığı şehirdir. İstanbul GSYİH'nin %21'ini, İzmir %7'sini ve Ankara %8'ini oluşturur. İstanbul, batısında yer alan kıyı şehri Kocaeli ile birlikte toplam ulusal GSYİH'nin %25'ini temsil etmektedir.

İstanbul üzerindeki iklim kaynaklı en büyük etki, muhtemelen tuzlu su girişidir. İki büyük lagün (Büyükçekmece ve Küçükçekmece) ile İstanbul'un eski şehir merkezini iş merkezinden ayıran Haliç, özellikle tuzlulaşma ve Karadeniz kıyısının hemen yakınındaki, İstanbul'un tatlı su kaynağı Terkos gölü açısından muhtemelen ASLR'ye karşı hassas durumdadır. İstanbul Boğazı boyunca uzanan 200 yıllık Dolmabahçe Sarayı ve Camii, Ortaköy Camii, Beylerbeyi Sarayı ve Küçükörsönü Kasrı gibi 'marka' niteliğindeki kültürel ve tarihi alanları, hiç kuşkusuz deniz seviyesindeki öngörülen artıştan etkilenenecektir (Karaca, 2000b).

Uyum

TKıyı erozyonu, taşkın ve Türkiye kıyılarının su altında kalması, özellikle orta ve doğu Karadeniz, Ege Denizi'nin kuzeyi (Saros Körfezi) ve doğu Akdeniz'de olmak üzere (Hatay, İskenderun, Ceyhan ve Yumurtalık) ülkenin bütünü için önem taşıyan kıyı sorunlarıdır. Turizm ve kıyı şehirleri özellikle tehdit altında olan bölgelerdir. 'Marka' niteliğindeki birçok kültürel alan da, güney batı kıyısında yer alan eski şehirler Faselis ve Patara gibi ASLR nedeniyle hasar görecektir ya da tahribata uğrayacaktır. Bu alanlardan bazıları, artan dalga faaliyeti nedeniyle tahribata uğrayabilir ya da aktif kumulların altında kalabilir (örn: Akdeniz kıyısındaki eski Pompeipolis [Viranşehir] kumulların altında kalmıştır.) Kalıntılar sayıca çok fazla ve büyük olduğundan dolayı, bunların yerinin değiştirilmesi de imkansız olmaktadır, ayrıca böyle bir durumda yapıların özellikleri ve içeriği de değişebilir. İlk adım olarak, tehdit altındaki alanların bir envanterinin çıkarılması faydalı olacaktır.

DPT rakamlarına göre Türkiye GSMH'sinin %60'ından fazlası Tekirdağ'dan Kocaeli'ne (Marmara Denizi'nin kuzey kıyı şeridi boyunca) uzanan kıyı şeridinden elde edilmektedir. Karaca'ya göre (2001), Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Kıyı Alanları Yönetimi Alt-grubu'nun (IPCC CMSG) (1992) Ortak Metodolojisi, 1-m ASLR senaryosu düşünülerek hem Türkiye hem de İstanbul'a uygulandığı takdirde, Türkiye düşük risk taşıyan ülkeler sınıfında olacak ancak İstanbul yüksek-risk değerleri taşıyacaktır. Duyarlılık analizinin ilk değerlendirmesi, Türkiye'nin sermaye kaybı için Gayrisafi Milli Hasılasının (GSMH) yaklaşık %6'sı ve koruma/uyum masrafları için GSMH'sinin yaklaşık %10 oranında gelir kaybına neden olacaktır.

² GSMH'deki sermaye kaybı oranı, kıyıların korunması için km başına dikilen setlere dayalı olarak hesaplanmıştır.

6.2 Etkilerin Değerlendirilmesi ve Uyum Tedbirleri

6.2.1 Su kaynakları

MAGICC/SCENGEN (Sera Gazı Kaynaklı İklim Değişikliğinin Değerlendirilmesi / Senaryo Üretimi) Modeli Kullanılarak Gediz ve Büyük Menderes Havzaları için Yapılan tahminler

Muhtemel küresel iklim değişikliğinin su havzaları ölçeğindeki olası sonuçlarını araştırmak amacıyla, Dokuz Eylül Üniversitesi – Su Kaynakları Yönetimi Araştırma ve Uygulama Merkezi (DEÜ-SUMER, 2006) tarafından yapılan modelleme çalışmalarda, deneme vakaları olarak Gediz ve Büyük Menderes Havzaları kullanılmıştır. İki havza da, daha doğru su kaynakları modelleme sonuçlarına ulaşılması için alt-havzalara bölünerek analiz edilmiştir.

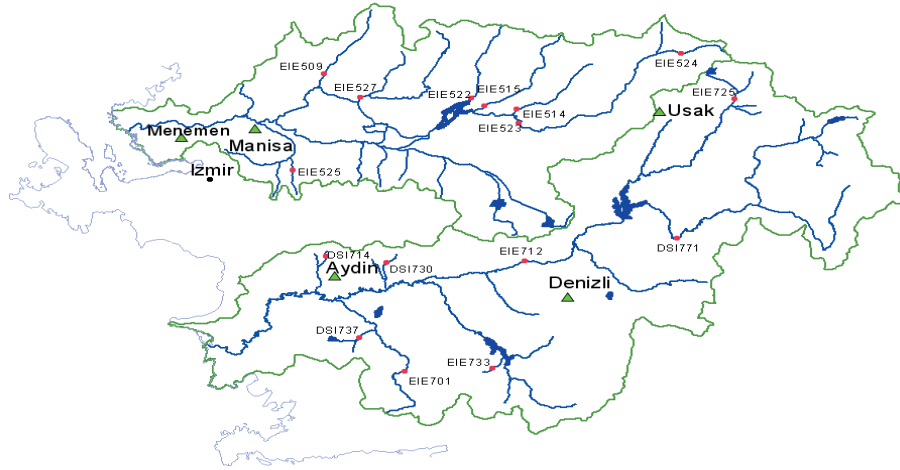
Birinci çalışma, Ege Denizi boyunca batı Anadolu'da uzanan iki büyük ve birbirine yakın nehir havzası üzerine odaklanmıştır (Şekil 6.8). Bu havzalardan ilki İzmir yakınındaki Gediz Havzası'dır. Bu havza, Ege Bölgesi'ndeki ikinci en büyük havza olup, toplam 18.000 km²lik drenaj alanına sahiptir. Gediz Havzası'nın en önemli özelliği, temel olarak, çeşitli kullanım amaçları için, genellikle 110.000 ha. 'lık bir alanın sulanması ile kıyı alanlardaki artan iç ve sınai talep arasında olmak üzere, suya yönelik rekabet (su tahsis sorunları) nedeniyle suyunun az olması ve havzada zaman zaman kuraklık yaşanmasına rağmen, çevre kirliliğidir. Havzanın su bütçesinin son analizi, farklı kullanıma yönelik genel su tedarikinin yaklaşık olarak genel talebe eşit olduğunu göstermiştir. Diğer bir deyişle, Gediz'de daha fazla su tahsis edebilmek için herhangi bir rezerv bulunmamaktadır. (SUMER, 2006).

İkinci çalışmada, Ege Bölgesinin en uzun nehri olan Büyük Menderes'tir. Büyük Menderes, Türkiye'nin batısında 584 km. boyunca kıvrılarak lagünler, büyük tuzcul stepler ve çamur alanlarından oluşan büyük bir delta (Türkiye'deki en büyük) şeklinde Ege Denizi'ne dökülür. Büyük Menderes Deltası, 9.800 ha'lık yüzölçümüyle önemli bir sulak alan olup, Gediz Deltası gibi RAMSAR alanı olarak tanınmıştır. Büyük Menderes, toplam 24.976 km²lik drenaj alanına sahiptir ve yıllık debisi 3 km³tür; bu da Türkiye'nin su potansiyelinin %1.6'sına tekabül eder.



Şekil 6.8 Türkiye'nin Ege kıyısında yer alan Gediz ve Büyük Menderes Havzaları

Havza, 13 baraj ve çok sayıda sulama sistemleri ile büyük bir su kaynağına dönüştürülmüştür. Havzanın sulanan toplam tarım alanı 88.000 ha'dan daha fazladır. Toplanan en önemli ürün pamuktur. Havza, Türkiye'nin başlıca pamuk üreticisi konumundadır. Türkiye'nin üç büyük şehri olan Aydın, Muğla ve Denizli bu bölgede yer alır ve toplamda 2.5 milyondan fazla nüfusa sahiptir. Bölge, yalnızca tarım açısından değil aynı zamanda başta tekstil ve turizm olmak üzere sanayi açısından da zengindir. Bu faaliyetler, su için önemli bir ihtiyacı ve rekabeti doğurmaktadır (SUMER, 2006).



Şekil 6.9 Seçilmiş Meteoroloji ve Akım Ölçüm İstasyonlarının Yeri

Gediz ve Büyük Menderes Havzalarında uzamsal olarak ortalaması alınmış sıcaklık ve yağıştaki iklim değişikliği etkileri, bir düzineden fazla güncel genel sirkülasyon modeli (GCM) kullanılarak NCAR-CRU tarafından geliştirilen MAGICC/SCENGEN modelinin yeni bir versiyonu ile değerlendirilmiştir.

MAGICC/SCENGEN, uzamsal bir iklim değişikliği üreticisi (SCENGEN) kullanan bağlı bir gaz-çevrim/iklim modelidir (MAGICC). MAGICC, ortalama küresel yüzey hava sıcaklığı ile sera gazları ve sülfür oksit için partikül madde emisyonlarına yönelik deniz seviyesindeki yükselmeyi hesaplayan Basit bir İklim Modelidir (Raper ve meslektaşları, 1996).

MAGICC modelindeki 49 emisyon senaryosu incelenmiş ve IPCC SRES'in belirleyici senaryolarını temsil eden A2 olaylar dizisinin ASF modeli ve B2 olaylar dizisinin MESSAGE modeli, vaka çalışmasına konu olan havzalardaki iklim değişikliği etkilerini değerlendirmek üzere seçilmiştir. Öte yandan, SCENGEN sayfasında, üretilen ve gözlemlenen sıcaklık ve yağış değerleri arasındaki toplam hataları tespit etmek üzere eş zamanlı çalıştırılan 17 farklı GCM (genel sirkülasyon modeli) modeli yer almaktadır. Bir sonraki adımda, en iyi GCM kombinasyonlarına ulaşmak amacıyla, modeller arasından farklı seçimler yapılarak her iki değişken (sıcaklık ve yağış) ve her bir dönem (yıllık, mevsimlik ve aylık) için en az hata terimi verenler arasından en iyi GCM kombinasyonları seçilir. Daha sonra, bu kombinasyonlar, araştırmanın yapıldığı bölgelerdeki sıcaklık ve yağışta değişiklik üretmek üzere kullanılır.

Yukarıda belirtilen küresel değişim senaryoları SCENGEN kullanılarak bölgesel ölçeğe indirgenmiştir. Bölgesel analizde, sıcaklık ve yağıştaki değişiklikler yıllık, mevsimlik (dört mevsim) ve aylık (12 ay) olmak üzere incelenmiştir. İşlem, her iki emisyon senaryosu (A2-ASF³ ve B2-MESSAGE^{4v}) ile 2030, 2050 ve 2100 olmak üzere üç tahmin yılı için tekrarlanmıştır. Sıcaklık ve yağıştaki tahmini değişiklikler Tablo 6.1 ve 6.2.¹⁶'de özetlenmiştir.

Tablo 6.1 IPCC B2-MES Senaryosu Dahilinde Üretilen Sıcaklık Değişiklikleri

Dönem	Sınır değerler			2030		2050		2100	
	Gözlemlenen	Modellenen		Değişiklik	Değişikendeki Değişiklik	Değişiklik	Değişikendeki Değişiklik	Değişiklik	Değişikendeki Değişiklik
	Ortalama	Ortalama	Standart						
	°C	°C	°C	°C	%	°C	%	°C	%
Yıllık	16.3	16.4	0.4	1.2	5.1	1.8	7.9	3.2	14.7
AOŞ	9.4	9.4	0.8	1.0	-2.5	1.5	-3.9	2.6	-7.2
MNM	14.4	14.4	0.6	1.1	2.7	1.7	4.1	2.9	7.7
HTA	23.4	23.5	0.6	1.6	3.8	2.4	5.9	4.1	10.9
EEK	17.8	17.8	0.8	1.4	-2.0	2.0	-3.1	3.6	-5.7

AOŞ: Aralık, Ocak, Şubat MNM: Mart, Nisan, Mayıs

HTA: Haziran, Temmuz, Ağustos EEK: Eylül, Ekim, Kasım

Tablo 6.2 IPCC A2-ASF Senaryosu Dahilinde Üretilen Sıcaklık Değişiklikleri

Dönem	Sınır değerler			2030		2050		2100	
	Gözlemlenen	Modellenen		Değişiklik	Değişikendeki Değişiklik	Değişiklik	Değişikendeki Değişiklik	Değişiklik	Değişikendeki Değişiklik
	Ortalama	Ortalama	Standart						
	°C	°C	°C	°C	%	°C	%	°C	%
Yıllık	16.3	16.4	0.4	1.2	4.0	2.0	7.7	4.4	20.6
AOŞ	9.4	9.4	0.8	1.0	-2.0	1.6	-3.8	3.5	-10.1
MNM	14.4	14.4	0.6	1.2	2.1	1.9	4.0	4.1	10.8
HTA	23.4	23.5	0.6	1.5	3.0	2.5	5.7	5.5	15.3
EEK	17.8	17.8	0.8	1.2	-1.6	2.0	-3.0	4.7	-8.0

Öngörülen iklim değişikliği senaryosuna dayalı su bütçesi modelinin simülasyon sonuçları, yüzey sularının yaklaşık %20'sinin 2030 yılına kadar azalacağını göstermektedir. Bu rakam, 2050 yılı itibarıyla %35'e ve 2100 yılı itibarıyla de %50'nin üstüne çıkacaktır (Tablo 6.3). Havzaların azalan yüzey suyu potansiyeli, başta tarımsal, evsel ve sınai amaçlı olmak üzere su kullanıcıları arasında ciddi sorunlar yaratacaktır.

Tablo 6.3 Gediz ve Büyük Menderes Havzalarında 2030, 2050 ve 2100 yıllarındaki İklimsel Koşullar dahilinde Akım Değişiklikleri

	2030		2050		2100	
	B2	A2	B2	A2	B2	A2
EIE509 Gediz Havzası	-%23	-%32	-%35	-%48	-%58	-%71
EIE701 B. Menderes Havzası	-%10	-%21	-%20	-%38	-%45	-%71

Çalışma kapsamındaki bölgelerde yetişen ürünlere ilişkin su ihtiyacındaki beklenen değişiklikler de, B2 ve A2 iklim değişikliği senaryolarına göre değerlendirilmiştir. Seçilen ürünlerin aylık potansiyel evapotranspirasyon (PET) değerleri, Türkiye DSİ tarafından sulama planlamasında yaygın olarak tercih edilen Blaney-Criddle formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

B2 ve A2 iklim değişikliği senaryolarına göre, PET ve ürün su ihtiyacı 2100 yılı için önemli ölçüde artmaktadır. PET'teki artışlar 2030, 2050 ve 2100 yılları için sırasıyla, yaklaşık %10, %15, ve %30 iken, su ihtiyacındaki artışlar, iklim değişikliği senaryolarındaki tahmini yağış miktarında yani etkin yağış miktarındaki düşüş nedeniyle PET'e ait değerlere kıyasla daha

³ IPCC SRES A2 senaryosunda, yüksek nüfus artışının ve orta seviyede ekonomik kalkınma ve teknolojik değişimin yaşandığı bir dünya varsayılmıştır. SCENGEN, A2 senaryosu için 2030 yılı itibarıyla 0.67 °C, 2050 yılı itibarıyla 1.29 °C ve 2100 yılı itibarıyla 3.47 °C'lik bir küresel ortalama sıcaklık artışı öngörmüştür.

⁴ IPCC SRES B2 senaryosunda, orta derecede nüfus artışının ve orta seviyede ekonomik kalkınma ve teknolojik değişimin yaşandığı bir dünya varsayılmıştır. SCENGEN, B2 senaryosu için 2030 yılı itibarıyla 0.85 °C, 2050 yılı itibarıyla 1.33 °C ve 2100 yılı itibarıyla 2.48 °C'lik bir küresel ortalama sıcaklık artışı öngörmüştür.

fazladır (Tablo 6.4). Bu nedenle, bir yandan ürünler daha fazla su talep ederken diğer yandan yağış miktarındaki iklim kaynaklı düşüşün ayrıca bir etkisi olmakta ve böylece ürün su ihtiyacı önemli ölçüde artmaktadır.

Tablo 6.4 Çalışılan Bölgedeki Seçilmiş Meteoroloji İstasyonlarında PET ve Ürün Su İhtiyacındaki Ortalama Yüzde Değişiklikleri (artışı)

GEDİZ	2030				2050				2100			
	B2		A2		B2		A2		B2		A2	
	PET %	İhtiyaç %	PET %	İhtiyaç %	PET %	İhtiyaç %	PET %	İhtiyaç %	PET %	İhtiyaç %	PET %	İhtiyaç %
Menemen	12	13	10	11	16	20	17	19	27	36	36	47
Manisa	10	14	9	11	15	20	15	19	26	37	35	48
B.MENDERES												
Denizli	11	16	8	12	15	23	16	21	26	42	35	54
Nazilli	10	12	9	10	14	18	15	18	24	33	33	44

Modelleme çalışmasının simülasyon sonuçları, çalışma konusu havzalarda yüzey sularının yaklaşık %20'sinin 2030 yılına kadar tükenmiş olacağını göstermiştir. Bu rakam, 2050 yılı itibarıyla %35'e ve 2100 yılı itibarıyla de %50'nin üstüne çıkacaktır. Havzaların azalan yüzey suyu potansiyeli, başta tarımsal, evsel ve sınai amaçlı olmak üzere su kullanıcıları arasında ciddi sorunlar yaratacaktır. Ayrıca, artan potansiyel ürün evapotranspirasyonu (2030 ve 2100 yılları için sırasıyla %10 ve %54'e kadar) sulama suyu ihtiyacını muazzam ölçüde arttıracaktır. Beklenen su kıtlığı sorunlarına ek olarak, havzaların arazi kullanımı ve arazi örtüsü de iklim değişikliğinin sonuçlarından ciddi anlamda etkilenecektir.

Uyum

Gelecekte beklenen iklim değişikliğine karşı olan hassasiyetle mücadele edebilmeye yarayan uyum araçları olarak sulama ve yerleşim alanlarında su taşıma ve dağıtımında teknolojik değişimleri teşvik eden ve su kullanıcıları arasında su ihtiyacının yönetimine ilişkin girişimleri belli bir mantığa oturtan, etkin arazi kullanımı yönetimine ilişkin programların geliştirilmesi gerekmektedir. (SUMER, 2006)

6.2.2 Tarım

Türkiye Bölgesel Tarım Sektör Modeli (TASM)

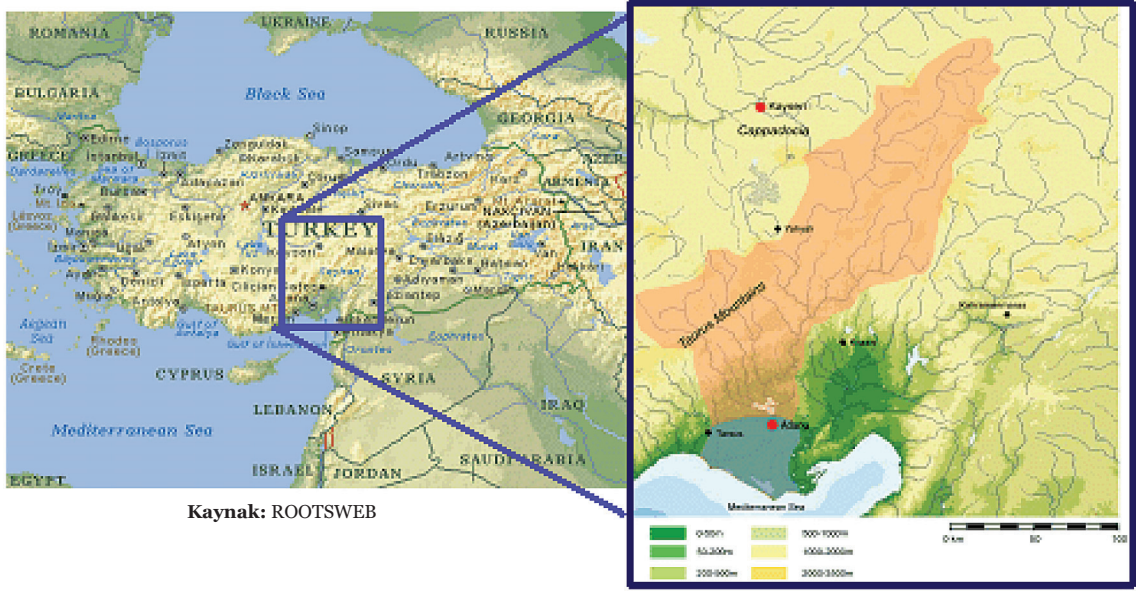
Dellal ve meslektaşları tarafından yapılan araştırma, Türkiye Bölgesel Tarım Sektör Modeli (TASM) yardımıyla iklim değişikliğinin Türkiye tarımına etkileri üzerinde durmaktadır. 2050 HadCM tahmini kullanılarak, ulusal ölçekte beş temel ürün için (buğday, arpa, mısır, pamuk, ayçiçeği) yedi coğrafi bölgedeki verimlilik, ekilebilir topraklar, üretim ve üretim örüntüleri tartışılmış ve üretici refahı, tüketici refahı ve fiyatlarındaki muhtemel kaymalar hesaplanmıştır. Bu hesaplar Türkiye genelinde, verimlilikte, muhtemelen ekilebilir topraklar ile üretim örüntülerini değiştirebilecek %2-13 oranında olası bir düşüş olduğunu göstermiştir. Verimlilikteki bu düşüşün, üretim miktarını düşürmesi ve bunun da üretici fazlasına karşı tüketici fazlası lehinde fiyat artışına sebep olması beklenmektedir (Dellal ve meslektaşları, 2004). Bu araştırma halen devam etmektedir. Gelecekte modelin, CO₂ oranı, uyum ve diğer tarım ürünleri ile işlenmiş ürünler de dahil edilerek geliştirilmesi düşünülmektedir.

İklim Değişikliğinin Kurak Alanlarda Tarım Ürünlerine Etkisi

İklim ile tarımsal sistemler arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek amacıyla, İnsanlık ve Doğa Araştırma Enstitüsü (RIHN) ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) işbirliğiyle "Kurak Alanlarda İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Sistemlerine Etkisi" (ICCAP)⁵ başlıklı araştırma projesi uygulanmaktadır.

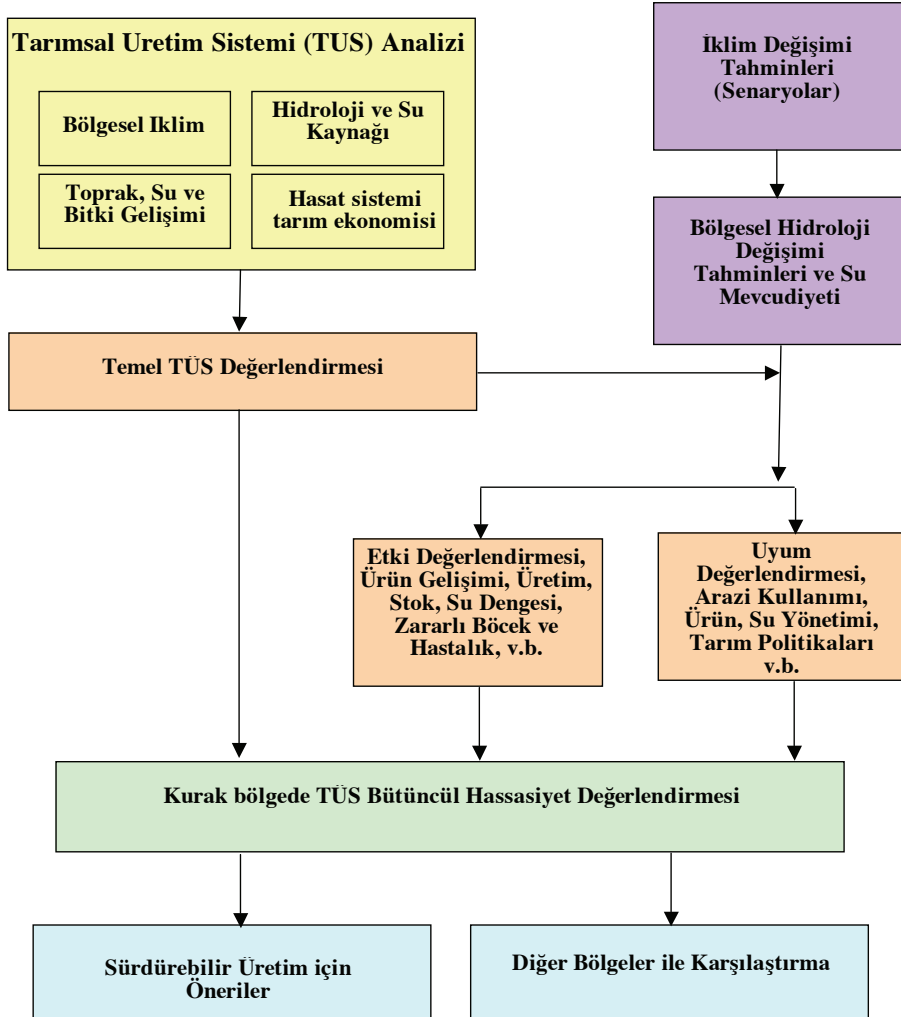
Projede, temel çalışma bölgesi olarak, Türkiye Seyhan Nehri havzası da dahil olmak üzere Akdeniz'in doğu kıyısındaki kurak ve yarı kurak alanlar, vaka çalışma alanları olarak seçilmiştir

⁵ ICCAP'ın işbirlikçileri, Japonya'daki on beş üniversite ve araştırma enstitülerinden gelen Japonya ekibindeki mezun öğrenciler dahik yaklaşık kırk araştırmacı ve beş üniversiten gelen Türk ekibindeki yaklaşık aynı sayıdaki araştırmacılar, İsraili araştırmacılar ve Türkiye'deki temas noktası görevleri çerçevesinde başta Adana Çukurova Üniversitesi olmak üzere devlet kurumlarından oluşmaktadır.

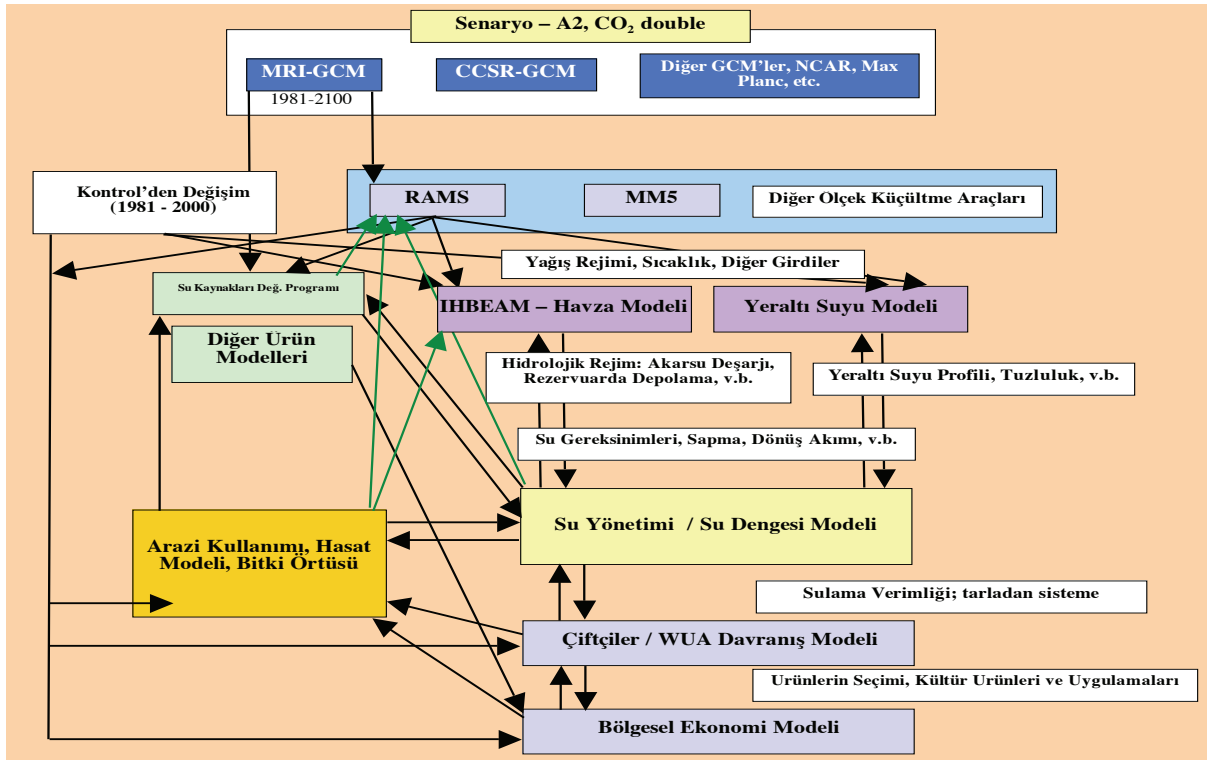


Şekil 6.10. Ana Vaka Çalışma Alanı: Türkiye Seyhan Nevri Havzası

Çalışmalarda; klimatoloji, meteoroloji, yüzey ve yeraltı suları hidrolojisi, sulama mühendisliği, agronomi, ürün fizyolojisi, toprak bilimleri, ormancılık, hayvancılık, antropoloji vb. yer almaktadır. ICCAP'ın temel çerçevesi ve araştırma çalışmalarının sistematığı Şekil 6.11 ve 6.12.'de verilmiştir.



Şekil 6.11. ICCAP Araştırma Çalışmalarının Sistematığı



Şekil 6.12 Alt-model ve alt-grupların ilişkisi

Farklı konular dahilinde uygulanan metodoloji ve alt-modellerle ilişkili akım şeması Şekil 6.12'de gösterilmiştir. Gelecekteki bölgesel iklim, temel olarak GCM'lerle ilişkili Bölgesel İklim Modelleriyle (RCM) tahmin edilmektedir. RCM'den alınan çıktılarla, Havza Hidroloji Modeli kullanılarak gelecekteki hidroloji modeli hesaplanmaktadır. Yer altı sularının gelecekteki durumu söz konusu havza hidroloji modeli ve gelecekteki olası deniz seviyesi yükselmesini esas alan yer altı suları modeli ile hesaplanacaktır.

ICCAP'ın ilk bulguları

MRI-CGCM2 çalışmalarının ilk sonuçları küresel ısınma deneyleri ile elde edilen verilere göre Türkiye'nin güney kesimlerindeki ortalama sıcaklığın 2.3°C artacağını göstermektedir. Buna ek olarak, Japonya Meteoroloji Araştırmaları Enstitüsü'nden alınan verilere göre, yıllık yağış oranı, 470 mm'den 360 mm'ye düşecektir. GCM'nin çıktılarını RCM ile ve NCEP ya da ECMWF'nin verileri gibi yeniden analiz edilmiş meteoroloji verileri ile ölçek küçültme için bir yöntem geliştirilmektedir. Meteoroloji istasyonlarından alınan arşivlenmiş verilerin analizi, geçmiş yıllardaki sıcaklık artışı ile yağış oranındaki düşüşü doğrulamaktadır.

Hidroloji ve Su Kaynakları

Seyhan Nehrinin yıllık ortalama akımı 282 mm. olup havzanın kullanılabilir su kaynakları nispeten istikrarlıdır. 1990'lı yıllardan bu yana, rezervuarları da kurutan ciddi bir kuraklık olmasa da gelecekte, iklim değişikliğinden dolayı akımda azalmadan kaynaklanan bir kuraklık meydana gelebilir.

Deniz seviyesinin yükselmesi deltanın alt kısımlarında yetersiz drenaja sebep olurken, deniz suyunun yer altı sularına girişi çok kısıtlı olacaktır. Delta alanında, sulama yeraltı sularından tedarik edilen suyun yalnızca %1'i ile yapılmaktadır.

Bitki Örtüsü ve Ürün Verimliliği

Seyhan Havzasında bitki örtüsü alt kıyı kesimlerden, deniz seviyesinden 1000 m. ya da daha yüksek yarı dağlık kesimlere kadar çeşitlilik göstermektedir. Deniz seviyesinden 600 mm. alçak alanlarda, esas ya da doğal bitki örtüsü insan eylemlerinden dolayı kaybolmuştur. Küresel ısınmanın, havzada, step, yaprak dökme ve geniş yapraklı ağaçları etkilemesi ve ovalar ile yarı-dağlık bölgede yer alan yaprak dökme ağaçların kapladığı alanı küçültmesi beklenmektedir.

İklim değişikliği nedeniyle CO₂ konsantrasyonu, sıcaklık ve su stresindeki artış, yağmurla beslenen buğday ve sulanan arazilerdeki mısır da dahil olmak üzere havzadaki başlıca Ürünlerin üretimini etkileyebilir.

Çoklu regresyon analizinden elde edilen tahminler Adana bölgesinde gelecekte tahıl üretiminde bir azalma olacağını ve yağmurla beslenen bölgelerde de küresel ısınmadan dolayı sıcaklık ve yapıta değişikliklerin olacağını kanıtlamaktadır.

Sulama ve Drenaj

Sulamadaki su kullanımı, artış göstermektedir. Bu artışın sebebi, ekili ürünlerin çeşitlenmesi, dağıtım sistemlerinin yıpranmış olmasından dolayı artan kayıplar ve çiftçilerin su tasarrufu yapmaya teşvik edilmemesidir. Deltanın alt kesimlerine sulama sistemleri yapıldıktan sonra, toprak tuzluluğu önemli bir sorun haline gelmiş ancak daha fazla su kullanılarak süzdürme yoluyla azaltılmıştır.

Uyum

İklim değişikliğine bağlı olarak su ihtiyacındaki tahmin edilen artış, yeni tesis inşa etmeye gerek kalmadan sulama etkinliği artırılarak yönetilebilir. [1]

İklim değişikliği senaryolarında öngörülen tedbirler arasında, su depolama tesislerinin planlanması ve işletilmesi için havzadaki projenin zaman, bölge ve konumuna göre belirlenecek yeni kriterler yer almaktadır. ⁶

Etki çalışmalarından elde edilen tahminin bulgularla ilgili olarak belirlenmiş uyum tedbirlerinden bazıları aşağıdaki gibidir: ⁷

- Su kaynaklarının geleneksel olmayan kullanımına yönelik tekniklerin geliştirilmesi
- Kuraklık ve tuzluluğa dayanıklı yeni bitki türlerinin geliştirilmesi ve yetiştirilmesi
- Düşük kaliteli suyla, yüksek kalitede ürünler verebilecek bitki türlerinin geliştirilmesi

⁶ 8-9 Haziran 2006 tarihinde gerçekleştirilen Türkiye'nin İklim Değişikliği Eylem Planı Çerçevesinin Hazırlanmasına ilişkin Çalışma Toplantısı'ndan çıkan sonuçlardan biri.

⁷ Tavsiye edilen uyum tedbirleri 2-3 Mart 2006 tarihinde İklim Değişikliğinin Etkileri ve Uyum konulu GEF (Küresel Çevre Fonu) Projesi Ülke Çalışma Toplantısında belirlenmiştir.

6.2.3 Deniz Ekosistemleri ve Balıkçılık

Ötrofikasyon, aşırı avcılık, Mnemiopsis leidy ve Beroe ovata gibi yabancı jelatinli etobur türlerin büyük oranda artması, son on yıldaki ani soğuma ve ısınma olayları ve buna bağlı olarak hidro-meteorolojik özelliklerdeki değişiklikler nedeniyle Karadeniz ekosisteminde 1980'li ve 1990'lı yıllarda büyük değişiklikler meydana gelmiştir (Oğuz, 2005a).

Gösterilen farklı beslenme basamaklarından elde edilen zaman serisi verileri kullanılarak ekosistem dönüşümlerinin son 40 yılı dört aşamada (ötrofikasyon öncesi, erken ötrofikasyon yoğun ötrofikasyon ve ötrofikasyon sonrası aşamaları) incelenmiştir.

Oğuz (2005a) tarafından yapılan araştırmada atıfta bulunulan 'rejim değişikliği', esneklik düştüğünde ve bir ekosistem, çoklu beslenme basamaklarında dış güçlerden kaynaklanan düşük frekanslı, yüksek boyutlu değişikliklere karşı hassas hale geldiğinde miktarlandırılabilir, yarı-dengeli durum (ya da rejim) arasındaki geçişi ifade eder (Collie ve meslektaşları, 2004). Ekosistem daha sonra, yukarıdan aşağı zorlama (aşırı avlanma, yabancı türlerin istilası ile işlevsel grupların ortadan kalkması), aşağıdan yukarı zorlama (örn; besin ve kirletici girdisi) ve iklim değişikliği yoluyla rejimi değiştirir.

Karadeniz ekosistemindeki iklim değişikliği nedeniyle meydana gelen varyasyonları sayarak sonradan yapılan çalışmalar daha yüksek ve daha alçak beslenme basamaklarındaki rejim değişikliklerine işaret etmektedir. Rejim değişikliği, "sürekli rejim değişikliği" olaylarının bulgularıyla sonuçlanan daha yüksek beslenme basamaklarındaki balıkçılık basıncıyla ilgili küçük pelajik balıkların yakalanmasına ilişkin varyasyonların incelenmesiyle tespit edilmektedir.

Alt beslenme basamağındaki rejim değişikliklerinde, Oğuz, 2005 tarafından tanımlandığı gibi iklim, ötrofikasyon ve aşırı avlanma ile birlikte kontrol edilen fitoplankton biyokütle varyasyonları göz önünde bulundurulur. Sorokin (2002) tarafından ortaya atılan verilere göre, Karadeniz ekosisteminin büyük bir kısmının temel kısıtlayıcı besin maddesi olan antropojenik tabanlı nitrojen yükü 1960'lı yıllarda ~150 kiloton/yıl iken 1980'li yılların ortalarında doğrusal olarak yaklaşık ~600 kiloton/yıla çıkmış ve sonraları 1990'lı yıllarda ~300 kiloton /yıla gerilemiştir. Collie ve meslektaşlarına (2004) göre, daha yüksek bir beslenme basamağında yapılan çalışmanın bulguları, "düzenli rejim değişikliği" olarak tanımlanabilecek bir geçişi ortaya koymaktadır.

6.2.4 Kara ve Tatlı Su Ekosistemleri, Sulak Alanlar ve Biyoçeşitlilik

Kara Ekosistemine Etkileri

Son 30 yılda meydana gelen iklim değişikliği, türlerin dağılımı ile çeşitliliğinde sayısız değişikliğe yol açmıştır. Son çalışmalarda, farklı ısınma senaryoları çerçevesinde gelecekte meydana gelebilecek değişiklikler, rakamlara dökülmeye çalışılmıştır. [2]

Türkiye'de amfibiler, kuşlar, memeliler ve sürüngenlerden oluşan 737 tür yaşamaktadır. Bunlardan %3.5'i endemik, yani başka bir ülkede bulunmayan türden olup, %6.2'si tehdit altındadır. Türkiye, en az 8650 damarlı bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bunlardan %30.9'u endemik olup, %0.7'si Uluslararası Doğa Koruma Birliği'nin I-V.1 kategorileri uyarınca koruma altındadır. Türkiye, 1996'dan bu yana BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne taraftır. [3]

Thuiller ve meslektaşları (2005) küresel ısınmada 3.6°C'lik bir artışın kuzey Akdeniz ve Akdeniz'in dağlık bölgelerindeki bitki türlerinin %50'sinden fazlasının kaybolmasına neden olacağını ve türlerin ortadan kalkma oranının, kuzey orta İspanya, Fransa'daki Cevennes ve Orta Massif'te %80'in üzerine çıkmasının olası gözüktüğünü ortaya koymuştur.

Nesli tükenme tehlikesi altında bulunan canlılarla ilgili tahminler daha önceki tahminlere oranla daha küçük olsa da, bu sonuçlar önceki çalışmalarla (örn; Thomas ve meslektaşları, 2004) tutarlıdır. İklim değişikliğinin ekosistem üzerinde aynı zamanda dolaylı bir etkisi de vardır.

İklim Değişikliğinin Büyük Menderes Nehri Ekosistemine Etkileri

Araştırma alanı olan Büyük Menderes Nehri, doğu Akdeniz bölgesinde bulunan Bafa Gölü gibi sulak alanları da içine alan önemli bir nehir sistemidir.

Büyük Menderes Nehri, Dinar yakınındaki kalker oluşumlarından doğarak 560 km. boyunca batıya akar ve Türkiye'nin güney batısının 24,000 km² alanına suyunu bıraktıktan sonra Bafa Gölü ve İzmir'in 115 km. güneyinde bulunan Büyük Menderes Deltası'ndan Ege Denizi'ne dökülür.

Kazancı N. tarafından yapılan çalışmada, bentik makro-omurgasızların bileşimi ve bunların dağılımı ile Büyük Menderes Nehri'nin özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve iklim değişikliğinin bentik makro-omurgasızlar kümesine olası etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu nedenle, Türkiye'nin güney batısında yer alan Büyük Menderes Nehri'ndeki 17 sahaya ilişkin olarak bentik mako-omurgasızlar⁸ ve fizyokimyasal veriler 1998 ve 1999 yılları arasındaki bir yıl için değerlendirilmiştir. Bentik makro-omurgasızlar kümesi ve çevresel değişkenler arasındaki ilişki, kanonik uyum analizi ile araştırılmıştır. Söz konusu uygulama, iklim değişikliğinin Büyük Menderes Nehri ekosistemi ve biyoçeşitliliğine etkisinin anlaşılmasına ilişkin bir çerçeve sunan bentik makro-omurgasızlar taksonları ve su kalitesi ilişkilerinin detaylı ekolojik araştırmaları anlamında ilk girişim olmuştur.

“Türkiye için İklim Değişikliği Senaryoları: Ön Çalışmalar” (Karaca ve meslektaşları, 2006) araştırmasına göre, akım, Türkiye'nin batı ve güney batı kesimlerinde önemli ölçüde azalan bir trend sergilemektedir. Bu durum, tüm mevsimler için az ya da çok aynıdır. Buna ek olarak, ortalama yıllık sıcaklıklar yaz aylarında, Türkiye'nin batı ve güney batı kesimlerinde önemli ölçüde artmaktadır.

İklim değişikliğine bağlı olarak su sıcaklıklarındaki artış, ekolojik süreçler ile akuatik türlerin coğrafi dağılımını etkileyecek ve bu da türlerin soyunun tükenmesi ve biyoçeşitliliğin yok olması ile sonuçlanacaktır. İklim değişiklikleri, akarsuların hidrolojik özellikleri ile su kalitesini değiştirecek ve tür bileşimleri ile ekosistem işlevlerini etkileyecektir.

Düşük sıcaklık, yüksek çözülmüş oksijen, yüksek akım hızını tercih eden taksonlar⁹ akarsu ekosistemleri üzerindeki iklim değişikliği etkilerini (yüksek sıcaklık, düşük çözülmüş oksijen, düşük akım hızı) kaldıramaz. Sınıflandırılmış başka taksonlar¹⁰ ise yüksek sıcaklık, düşük çözülmüş oksijen, düşük akım hızına dayanma açısından farklılık göstermektedir (Kazancı N., 2006).

Göllere Etkileri

Türkiye'de toplam yüzey ölçümü 9,000 km²'den fazla olan büyüklü küçüklü 200 göl bulunmaktadır. Beklioğlu ve meslektaşları (2006a) tarafından sığ göllerde yapılan ve iklim değişikliği parametresini inceleyen çalışmalar su bitkilerinin yok oluşunun, suyun çok fazla ya da çok az dinlenmesi ile ilişkili olduğunu ve bu değişikliklerin boyutunun çok büyük önem taşıdığını göstermiştir.

Havzalardan göllere karışan azot ve fosfor yoğunluğu, özellikle kuru alanlarda ölçülemeyecek kadar az olsa da, göldeki konsantrasyonlarda artış meydana gelmesi, kurak zamanlarda göl suyu – sediment etkileşimi nedeniyle sedimantasyondan (dipteki çamur) besleyici tuz salınımı ile sonuçlanır.

Sonuç olarak, suyla gelen besleyici tuz (azot ve fosfor) seviyesi, kurak dönemlerde artış gösterir. Artan göl suyu, bu modifikasyon döneminin sonunda daha yoğun hale gelir ve bu da alg patlamalarının sıklığını artırıp göllerin ekolojik değerinin kaybolması ile sonuçlanır ve ötrofikasyon nedeniyle su bitkileri, av balıkları ve kuşların azalmasına neden olur.

Öte yandan, kurak dönemlerde tatlı su göllerindeki tuz yoğunluğunda (klor, sodyum, vb.) bir artış meydana gelmektedir. İlkbaharda tatlı olan su (<1 g l⁻¹), yaz ortasında buharlaşmaya bağlı olarak (1.5-2 g l⁻¹) yarı-tuzlu ya da acı hale gelir (Tan, 2002, M. Beklioğlu).

8 Bentik makro-omurgasızlar kümesi, çevre koşullarını geniş bir açıdan yansıtmakta ve çevresel bozulma ve restorasyon göstergeleri olarak kullanılmaktadır.

9 Bunlar, Plecoptera (taş sinekleri) takımından Taeniopterygidae, Nemouridae, Leuctridae; Ephemeroptera (birgünlükler) takımından Oligoneuriidae, Heptageniidae, Ephemerellidae; Odonata (yusufluklar) takımından Aeshnidae, Gomphidae; Trichoptera (evcikli böcekler) takımından Rhyacophilidae, Leptoceridae ve bazı Hydropsychidae türleri; Hemiptera (yarım kanatlılar) takımından Gerridae, Notonectidae; Coleoptera (kın kanatlılar) takımından Elmidae; Lepidoptera (pul kanatlılar) takımından Pyraustidae; Diptera (çayır sivrisinekleri) takımından Tipulidae, Athericidae'dir..

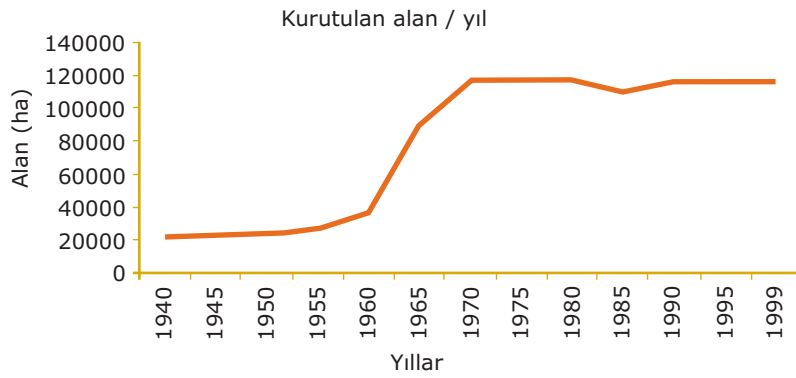
10 Bu takson, Gastropoda (karından bacaklılar) takımından Valvatidae, Bithyniidae, Planorbidae; Lamellibranchiata (çift kabuklular, midyeler) takımından Unionidae, Sphaeriidae; Odonata (yusufluklar) Coenagrionidae; Coleoptera (kın kanatlılar) takımından Dytiscidae; Oligochaeta (solucanlar) takımından Lumbricidae, Tubificidae, Naididae; Hirudinea (sütlükler) takımından Glossiphoniidae; Odonata (yusufluklar) takımından Platycnemididae, Calopterygidae; Coleoptera (kın kanatlılar) takımından Dytiscidae; Diptera (çayır sivrisinekleri) takımından Sciomyzidae, Muscidae, Chironomidae'dan oluşur ve yüksek sıcaklığa dayanabilir.

Küresel iklim değişikliği ile birlikte, kurak dönemlerde Türkiye'deki göllerde gözlemlenen bu değişiklikler, Akdeniz Havzasındaki muhtemel kuraklık ve sıcaklık artışı da göz önüne alınırsa, sığ göller ile sulak alanların ötrofikasyonu ve tuzlulaşması nedeniyle ekolojik çeşitlilik değerinin kaybına neden olabilir. (Coops vd. 2003, Beklioğlu vd., 2006b). Söz konusu değişiklikler, yalnızca ekolojik bir sorun oluşturmamakta, aynı zamanda, zehirli alg çoğalmaları ya da tuzlanmış su içme ya da sulama amaçlı olarak kullanılmadığından ekonomik bir yük haline de gelmektedir.

Sulak Alanlar, Özel Koruma Alanları ve Biyoçeşitlilik

Türkiye'de, Ramsar Sözleşmesi'nin kriterlerini karşılayan 200 sulak alan bulunmakta ve bunlardan dokuz tanesi halihazırda, Ramsar alanı, geri kalanı ise muhtemel Ramsar alanları olarak tanımlanmıştır. Temel olarak su kuşlarını barındıran ve biyolojik, ekolojik özelliklerin yanı sıra ekonomik değere de sahip olan sulak alanların korunması Çevre ve Orman Bakanlığı için bir öncelik olmuştur. 76 sulak alandan uluslararası öneme haiz dokuz tanesi Ramsar Sözleşmesi¹¹ çerçevesinde sınıflandırılmıştır. Türkiye, Sulak Alanlar Hakkındaki Ramsar Sözleşmesi'ne 13 Kasım 1994'te taraf olmuştur. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Türkiye'de "Ramsar Sahası" olarak ilan edilen sulak alanların hazırlanması ve uygulanması ile ilgili hususları yürütmekte ve aynı zamanda 2001 yılında bitirilen Manyas Gölü Yönetim Planı'nda olduğu gibi bunların biyolojik ve ekolojik statülerine karar vermektedir.

Ancak, özellikle Türkiye'nin sıcak bölgelerinde yer alan bataklıklardaki sıtma vektörünün insan hayatı için yarattığı ciddi tehdidi azaltmak için, 1960'lı yıllarda, ilgili bataklıklarda gerekli drenaj çalışmaları yürütülmüştür. Bunun sonucunda, birkaç hektarlık bataklıklar, sulak alanların ortadan kalkmasına neden olmuştur. 1970'li yıllardan sonra, bir taraftan sıtmanın kökünün kazınmasını sağlayan diğer taraftan çevreye ilgili bilinci arttıran kampanyalarla başarılı sonuçlar elde edilmiş ve bataklıkların kurutulması politikasının önüne geçilmiştir. Resmi kayıtlara göre, şekil 6.13'te gösterildiği gibi, 1955 ila 1970 yılları arasında, 100,000 ha'dan fazla bataklık kurutulmuştur.



Şekil 6.13 1955-1999 yılları arasında kurutulmuş bataklıklar



Bu bağlamda, özellikle son 10-15 yılda, ülkedeki sulak alanların korunmasına yönelik olarak önemli adımlar atılmıştır. Ramsar Sözleşmesi'nin uygulanması için bir çerçeve oluşturmak amacıyla sulak alanların korunmasıyla ilgili yeni bir yönetmelik hazırlanmış ve yürürlüğe konmuştur.

Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, yönetmelikler çerçevesinde koruma çalışmaları yürütmeye devam etmektedir. Türkiye, Mayıs 2000 tarihinde, genetik yapısı değiştirilmiş organizmalarla (GMO) ilgili Cartagena Biyo-Güvenlik Protokolü'ne imza atmıştır. UNDP/GEF (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı / Küresel Çevre Fonu), genetik açıdan çeşitlilik gösteren alanların belirlenmesi ve bu alanların sürdürülebilir kullanımı için yönetim planları ile yerinde korunması amacıyla hibe tahsis etmiştir. 1984 yılında onaylanan Bern Sözleşmesi çerçevesinde, Türkiye, özel alanların etkili bir biçimde korunabilmesi için işbirliğinin geliştirilmesi amacıyla kurulan "Zümrüt Ağının" (Emerald Network) üç pilot ülkesinden biridir.

Türkiye'deki STK'lar, Batıdaki STK'lar gibi çevrenin korunmasında güçlü bir role sahip olmaya devam etmektedir. Türkiye'de doğanın korunmasıyla ilgili faaliyet gösteren başlıca STK, Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD) (WWF¹²). Bu kuruluş, doğal çevrenin korunması için koruma stratejilerinin geliştirilmesinde büyük bir rol oynamakta olup uluslararası projeler oluşturmaktadır. On iki Ramsar alanından üç tanesi kıyıda yer alır: Gediz Deltası; Göksu Deltası (Akgöl ve Paradeniz Gölü) ve Kızılırmak Deltası.

Özel koruma alanları söz konusu olduğunda (bkz. Tablo 6.5), sayıca nispeten az olan geniş koruma alanları toplam 3,000 km²'yi kaplar ve "Türkiye Milli Parklar Kanunu" uyarınca 33 milli park, 35 tabiatı koruma alanı, 16 doğa tabiat parkı, 118 rezerv ve 54 tabiat anıtından oluşan ve koruma alanı olarak sınıflandırılan bir başka alan da 2000 km² yüzölçümüne sahiptir. Buna ek olarak, 750 doğal alan Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ve 13 özel koruma alanı, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Kurulmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname'ye göre sınıflandırılmıştır (Burak Z., 2002).

11 Türkiye, Sulak Alanlar Hakkındaki Ramsar Sözleşmesi'ni onaylayarak 13 Kasım 1994'te bu Sözleşme'ye taraf olmuştur.

12 WWF (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Türkiye'de DHKD tarafından temsil edilmektedir.

Tablo 6.5 Koruma alanlarının sayısı ve alanı

Koruma alanının türü	Sayı	Alan (ha)	Koruma alanının türü	Sayı	Alan (ha)
Milli Park	37	853,222	İşletme Ormanları	54	316,125
Tabiat Parkı	18	72,315	Gen Koruma Ormanları	188	25,703
Tabiatı Koruma Alanı	33	64,663	Tohum Bahçeleri	337	45,858
Tabiat Anıtı	102	5,285	Özel Çevre Koruma Alanı	14	1,200,247
Yaban Hayatı Koruma Sahası	88	1,450,000	Ramsar Sahaları Doğal Rezervler Doğal Varlıklar	12 750 2,370	200,000 Bilinmiyor Bilinmiyor

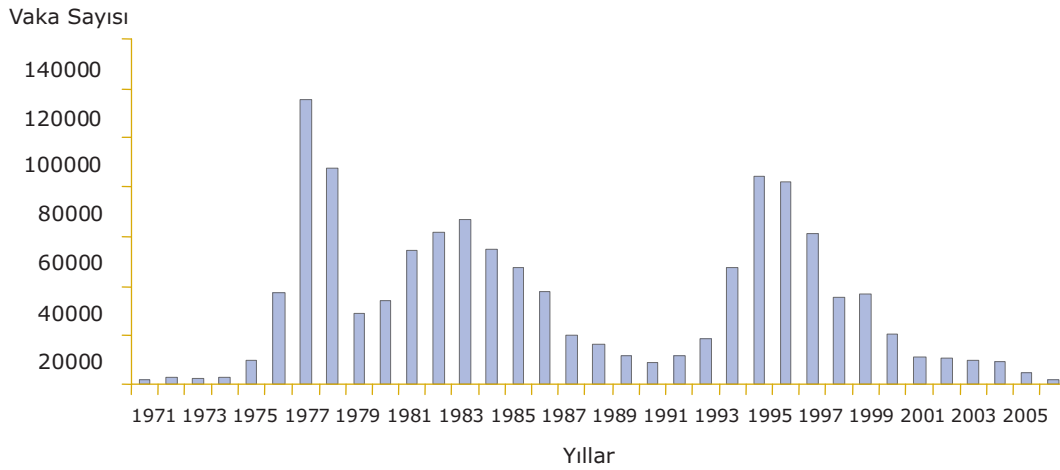
Kaynak: UCES, 2006

6.2.5 Sağlık

Türkiye’de İklim Değişikliği ve Sıtma Vakaları

Sıtma, iklim değişikliğinden etkilenen vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklardan bir tanesidir. Araştırmaların yürütüldüğü ilk günlerden beri iklim, sıtmanın bir yerden bir yere taşınmasında itici güç olarak bilinmektedir. Sıcaklık ve yağışın, sıtmanın taşınmasında sinerjistik etkileri olabilir.

rgönül, O. ve Tıp Fakültesi araştırmacıları (2006) tarafından yapılan çalışmalara göre, son 35 yılda Türkiye’deki sıtma vakalarında iki önemli zirve yaşanmıştır. Bunlardan bir tanesi 1977 ve 1984, diğeri ise 1993 ve 1999 yılları arasındadır (Şekil 6.14). Ancak, vakaların dağılımı farklı bölgelere göre çeşitlilik göstermektedir.



Şekil 6.14 1971’den Bu Yana Türkiye’deki Sıtma Vakalarının Sayısı

Son 30 yılda, yüksek sayıda sıtma vakası ile ilişkilendirilen iki dönem yaşanmıştır. Bu dönemler, 1977-1987 ve 1993-1998 yılları arasındaki dönemlerdir. Adana’da 1977-1987 yılları arasındaki ortalama sıcaklık 1930 ve 2004 yılları arasındaki ortalama sıcaklıktan önemli ölçüde yüksekti. Bu durum, 1977-1987 yılları arasındaki dönemde yüksek sıcaklık ve sıtma vakaları arasında bir paralellik olduğunu gösteren önemli bir sonuçtur. Öte yandan, aynı zaman dilimi içerisinde, güney doğu illerinde önemli bir sıcaklık artışı olmamış, ancak sıtma vakaları, yine de yüksek oranlarda seyretmiştir.

1993-1988 döneminde Urfa ve Mardin’deki ortalama sıcaklık, incelenen yılların toplamındaki sıcaklıktan önemli ölçüde daha yüksek olarak bulunmuştur. Söz konusu bulgu, bölgede sıtma vakalarının sayısının fazla oluşu ile ilişkilendirilebilir. Bu sonucun yanı sıra, söz konusu zaman dilimi içerisinde, Adana’da sıtma vakalarının sayısında bir düşüş olmuş ancak ortalama sıcaklıkta önemli bir artış meydana gelmemiştir.

Sıtma vakalarının sayısı, birçok başka faktörle de ilişkilidir. Bu faktörlerden bir tanesi, kırsal alanlardaki nüfusun azalmasına sebep olan göç olgusudur. Bir diğer faktör ise sıtma kontrolü programlarının rasgele uygulanmasıdır. Türk hükümeti ve yerel sağlık idareleri, sıtmayla mücadele için eğitim programları uygulamıştır. 1998 yılında, BM Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Ulusal Sıtma Kontrol (Roll Back Malaria) kampanyasının bir parçası olarak, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Dünya Sağlık Örgütü işbirliğiyle, “Türkiye’de Sıtma Birimlerinin Ulusal Kapasitesinin Güçlendirilmesi” başlıklı bir bilinç artırma projesi başlatılmıştır. Proje dahilindeki güney illerinde yerel sıtma birimlerinin teknik kapasiteleri iyileştirilmiş ve bu birimlerdeki 110 çalışan sıtmayla mücadelenin farklı boyutlarıyla ilgili olarak eğitime tabi tutulmuştur. Söz konusu

eğitimde, tanı, tedavi, larva kontrolü, böcek ilaçları vb. konulara yer almıştır. Bu ve benzeri girişimler, Türkiye’de sıtmanın kontrolünde büyük bir rol oynamış olabilir.

Belli zaman aralıklarındaki sıcaklık değişimlerinin analizi, yüksek sıcaklıklar ve sıtma vakalarının sayısı arasında bir paralellik olduğuna işaret etmiştir. İklimsel değişiklikler, yeni sıtma vakalarının oluşmasında belli bir rol oynasa da, sıtmanın kontrol edilmesine ilişkin önleyici tedbirlerin büyük bir etkisi olmuştur. Sıtma vakaları, belli zaman dilimleri içerisindeki ortalama sıcaklıktaki artışa paralel olarak artmıştır. Ancak, Türkiye’de sıtma vakalarının sayısı önemli ölçüde düşüş göstermiştir. Bunun ilk akla gelen açıklaması, kontrol tedbirlerinin uygulanmasıdır.

İklim Değişikliği ve Türkiye’de Leptospiroz Vakaları

Leptospira da, iklim değişikliğinden etkilenen bulaşıcı hastalıklardan biridir. Araştırmaların yürütüldüğü ilk günlerden beri iklim, leptospiranın taşınmasında itici güç olarak bilinmektedir. Sıcaklık ve yağışın, leptospiranın taşınmasında sinerjistik etkileri olabilir. Polat, E. tarafından yapılan bir çalışmaya göre, 2004 ve 2006 yılları arasında, özellikle Ocak, Şubat ve Mart ayları arasında, Weill hastalarının sayısında tespit edilebilir bir artış ya da düşüş meydana gelmemiş ve benzer sonuçlara X^2 testinde ($X^2=1,36, P=0,97$) rastlanmıştır. Ocak ve Şubat aylarında yağışta artış olmasına rağmen, leptospiroz açısından bir farklılık meydana gelmemiş ve bu da çevresel sıcaklıktaki artışın yağıştaki artış kadar önemli olduğunu göstermiştir.

Ocak, Şubat ve Mart 2004 – 2005 ve 2006 tarihlerinde Weill hastalarının sayısı, 2004-2005 ve 2006 yıllarındaki toplam hasta sayısına göre Nisan ayında %50 oranındaki nispi artışla yakın benzerlik göstermektedir.

Bu durum, sıcaklık ve yağışın, leptospiranın taşınmasında sinerjistik etkileri olabileceğine işaret etmektedir.

Türkiye’de İklim Değişikliği ve Kırım Kongo Kanamalı Ateşi Salgınları

İklim şartlarındaki değişiklikler, kene popülasyonunun üremesini kolaylaştıran ve kene kaynaklı bulaşıcı hastalıkların oluşma oranının artmasına neden olan faktörlerden biri olarak düşünülür. Kene ile bulaşan enfeksiyonlu hastalıklardan biri olan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA), Afrika, Asya, Doğu Avrupa ve Orta Doğu’nun bazı bölgelerinde görülen ölümcül viral bir enfeksiyondur. Kırım Kongo Kanamalı Ateşinin (KKKA) tanısı, Türkiye’de ilk defa 2002 yılında konmuş ve 2003 ile 2004 yıllarında yaygın olarak görülmüştür. Vakalara, temel olarak üç ilde rastlanmıştır: Tokat, Sivas ve Yozgat. Vakaların tümü, hayvancılıkla uğraşan kişilerde görülmüş ve %53’ünün öyküsünde kene ısırması söz konusudur (Ergönül ve meslektaşları, 2005). Ergönül ve meslektaşları, genelde ilkbaharda, özellikle Nisan ve Mayıs aylarında, sıcaklık artışı ile harekete geçen ve Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKHK) salgının ortaya çıkmasına neden olan Hyalomma marginatum popülasyonunun aktivasyonuna etki edebilecek iklimsel faktörlerin rolünü araştırmıştır. Tokat, Sivas ve Yozgat istasyonlarından alınan meteorolojik veriler, son iki yılda çoğu KKHK vakasının bildirildiği 1930-2004 yılları için analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, bölgede, Nisan ayında, sıcaklığın 5°C’nin üstünde olduğu gün sayısı ve günlük ortalama sıcaklıklar salgından önceki yıllarda büyük oranda artış göstermiştir. Yakın zamandaki iklimsel değişiklikleri kaçınılmaz olarak, son yıllarda meydana gelen herhangi bir epidemiyolojik olguyla çıkaracaktır. Ancak bu herhangi bir nedenselliğe işaret etmemektedir. Aynı zamanda, çok sayıda hyalomma’nın sağ kalımı için faydalı olabilecek türden, biyotik çevre faktörlerindeki değişiklikler de meydana gelmiştir.

6.2.6 Arazi Bozulması ve Çölleşme

Günümüzde arazi bozulması ve çölleşme, 100 ülkede dört milyar hektarlık alanda yaşayan yaklaşık 1.2 milyar insanı tehdit etmektedir (UNCDD-Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi, 2005)). Bu da, ülkeler içinde sosyo-ekonomik çatışmalara (sağlık, çevre, yaşam güvencesi ve göç) neden olmaktadır. Türkiye, tarihi kültürel ve ekonomik mirası ile bütünleşen fizyografik çevresi ve arazi kullanıcılarının mevcut sosyo-ekonomik durumu nedeniyle, toplam alanının erozyon, bozulma ve çölleşme riski altındaki %86.5’lik alanı ve ekilebilir alanının %73’lük kısmı ile çölleşmeye karşı büyük oranda hassas durumdadır. [4]

1999 ve 2002 yıllarında Türkes tarafından yapılan ve 1930-1993 yılları arasındaki dönem için Türkiye’nin yıllık çoraklık indeks serilerine dayanan çalışmalara göre, 1960 yılı civarında, Türkiye’deki birçok istasyonda, nemli koşullardan kuru alt-nemli iklim koşullarına doğru bir geçiş eğilimi söz konusu olmuştur. Aynı zamanda, Akdeniz bölgesinin Ege tarafında, 1960’lı yıllarda nemli ya da yarı-nemli koşullardan, 1980’li yılların ortası ile sonunda ve 1990’lı yılların başında kuru alt-nemli ya da yarı-kurak koşullara geçiş yaşanmıştır. Bunun tersine, Türkiye’nin İç Anadolu bölgesinin kuzey kesimlerinde, çoraklık endeksi verileri, nemli ya da yarı-nemli iklim koşullarına doğru bir artış eğilimindedir.

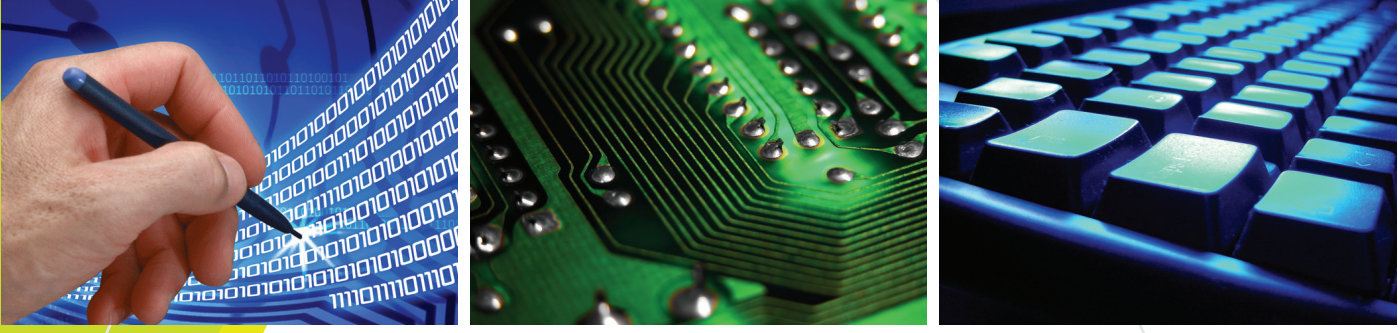
İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, yarı-kurak ve kuru yarı-nemli iklim koşulları hüküm sürmektedir. İklimsel faktörler ile seyrek ve duyarlı bitki örtüsü söz konusu olduğunda, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri, çölleşmeye meyilli kurak araziler olarak görülmektedir. Yüksek topografya, tarım arazilerinin sürdürülemez kullanımı ve orman yangınları gibi başka doğal ve antropojenik faktörler de göz önüne alındığında, Akdeniz ve Ege bölgeleri, gelecekte çölleşme sürecine karşı daha hassas hale gelebilecek alanlar olarak düşünülmelidir.

Türkiye, 1998 yılından beri Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi’ne (UNCCD)¹³ taraftır. Bu doğrultuda, ülkede çölleşme ve arazi bozulmasının önlenmesi için birçok plan ve program hazırlanmıştır.

13 Sözleşme, 4340 sayılı Kanun uyarınca, 1996 yılında onaylanmış ve 1998 yılında kabul edilmiştir.

Referanslar

1. Burak Z. S. (2002), Country Baseline Studies Mediterranean Region Water, Wetlands and Climate Change, Turkey Baseline Draft Report on Climate Change. IUCN-Global Water Partnership Mediterranean Region Roundtable. 10-11 December 2002, Greece.
2. Bozkurt, D. and Gokturk, O. M. (2006), "Homogenization of Turkish Precipitation and Streamflow Datasets", General Assembly of European Geophysical Union, Vienna, Austria.
3. Demir, C., Yıldız, H., Cingoz, A., Simav, M., (2005). Türkiye Kıyılarında Uzun Dönemli Deniz Seviyesi Değişimleri, 5. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu Bildiri Kitabı, Bodrum, 5-7 Mayıs 2005, s. 505-520.
4. DEÜ-SUMER (2004), Fırat ve Dicle (Mezopotamya) Su Envanteri Çalışmalarının Yapılması, Nihai Rapor.
5. DEÜ-SUMER (2006), İklim Değişikliğinin Gediz ve Büyük Menderes Havzalarına Etkilerinin Modellenmesine İlişkin Nihai Rapor
6. Ergönül O., Akgündüz S., Kocaman I., Vatanserver Z., Kortzen V. (2005), Changes in temperature and the Crimean Congo hemorrhagic fever outbreak in Turkey. *Cli. Microbiol. Infect.* 2005;11 (supp 2):360.
7. Ergonul O. (2006), Crimean- Congo Hemorrhagic Fever. *Lancet Infect Dis* 2006; 6: 203-214.
8. Eswaran, H., Kapur, S., Akca, E., Reich, P., Mahmoodi, S. and Verasilp, T. (2005), Anthrosapes: A Landscape Unit for Assessment of Human Impact on Land Systems.
9. Ezber, Y., Sen, O.L., Kindap, T., and Karaca, M. (2006), "Climatic Effects of Urbanization in Istanbul: A Statistical and Modelling Analysis", *International Journal of Climatology*.
10. ICCAP (2004), Overview of the Progress of the Cross-disciplinary Approach to Impact Assessment of Climate Change on Agricultural Production in Arid Region (ICCAP) between 2002-2004.
11. Karaca, M., Tayanc, M. and Toros, H. (1995), "Effects of Urbanization on Climate of Istanbul and Ankara : A First Study", *Atmospheric Environment, Part B: Urban Atmosphere*, 29, No:23.
12. Karaca, M., A. Deniz and M. Tayanc, (2000a), "Cyclone Track Variability over Turkey in Association with Regional Climate", *Int. J. of Climatology*, No: 20.
13. Karaca, M., (2000b), Implications of Accelerated Sea-level Rise for Turkey, Proceedings of the SURVAS Expert Workshop on European Vulnerability and Adaptation to Impacts of ASLR, Hamburg, Germany.
14. Karaca, M. (2001), "Overview of Preliminary Accelerated Sea-Level Rise Studies on Turkey", Proceedings of SURVAS Overview Workshop on the Future of Vulnerability and Adaptation Studies" London.
15. Karaca M., Dalfes N., Sen O. (2006), "Climate Change Scenarios for Turkey: Preliminary Studies" under the UNDP GEF Project for Preparation of FNC of Turkey.
16. Çevre ve Orman Bakanlığı - Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2006), Biyoçeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi Yayını.
17. Oguz, T., Z. Kaymaz, J. W. Dippner (2005b), "Climatic Regulation of the Black Sea hydro-meteorological and ecological properties at interannual-to-decadal time scales". Submitted to *J. Marine Systems*.
18. Oguz T. (2005), Long-term Reorganization and Regime Shift Events in the Black Sea. Working Paper.
19. Onol, B. and Semazzi, F. (2006), "Regional Impact on Climate Change on Water Resources over Eastern Mediterranean: Euphrates-Tigris Basin", 18th Conference on Climate Variability and Change, 86th AMS Meeting, USA.
20. DPT (2001), "Ekonomik ve Sosyal Göstergeler".
21. Tan, C & M. Beklioglu (2005), Catastrophic-like shifts in two Turkish lakes: a modelling approach. *Ecological Modelling*. Turkes M. (1999), Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions, *Türk Mühendislik ve Çevre Bilimleri Dergisi*, 23, 363-380.
22. DMİ Genel Müdürlüğü (2006), İklim Değişikliğinin Etkiler, Duyarlılık ve Uyum ile Araştırma ve Sistemik Gözlem hakkındaki Birinci Ulusal Bildirim Çalışma Gurubu Raporu
23. Turkes M, 1999. Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions, *Türk Mühendislik ve Çevre Bilimleri Dergisi*, 23, 363-380.
24. Turkes M. (2002), Spatial and temporal variations in precipitation and aridity index series of Turkey. In: *Mediterranean Climate – Variability and Trends*, Hans-Jurgen Bolle, (ed.), Regional Climate Studies. Springer Verlag, Heidelberg, pp. 181-213.
25. WWF (2005), Report on Climate Change Impacts in the Mediterranean Resulting from 2°C Global Temperature Rise.



BÖLÜM 7

MALİ KAYNAKLAR VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ

7.1 Çevresel Mali Politikalar ve Türkiye'deki Uygulamalar

7.2 Uluslararası Finansman

7.3 Teknoloji Transferi ile İlgili Faaliyetler, Uluslararası Hidrojen Pilot Projeleri

7. MALİ KAYNAKLAR VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ

7. MALİ KAYNAKLAR VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ

7.1. Çevresel Mali Politikalar ve Türkiye'deki Uygulamalar

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Madde 4.3, 4.4 ve 4.5 uyarınca Sözleşmenin Ek-II listesinde yer alan ülkeler, gelişmekte olan ülkelere mali yardım yapmak ve bu ülkelere yapılacak teknoloji transferi ile ilgili tedbirleri uygulamakla yükümlüdür. Bu yükümlülükler, gelişmekte olan ülkelerin sözleşme hükümlerini uygulamalarını ve iklim değişikliğine adaptasyon maliyetini karşılamalarını sağlayacaktır. Türkiye, Sözleşmesinin Ek-II listesinde yer alan ülkeler arasında değildir ve bu nedenle gelişmekte olan ülkelere mali ve teknolojik yardım sağlamakla ilgili doğrudan bir yükümlülüğü yoktur. Ancak Türkiye finansman ortağı da olduğu birçok uluslararası projeye katılmaktadır.

Türkiye, çeşitli çevre projelerine ortak finansman sağlamaktadır, ancak Ülkemizin, iklim değişikliği ile ilgili faaliyetlere yaptığı katkı dışında kalan miktar net olarak bilinmemektedir.

Türkiye'de çevre alanında yapılan harcamalar ekonomik şartlar dolayısıyla yeterli değildir. Çevreyle ilgili harcamalarda, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın harcamaları kadar sektörlerin harcamaları da (enerji, sanayi, tarım, turizm vb.) önemlidir. Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içerisinde, çevre yatırım harcamalarının payı 2003'te %1.60 ve 2004'te %1.26 olmuştur (TÜİK).

7.1.1 Tübitak Araştırma Politikası, Programların ve Projelerin Finansmanı

TÜBİTAK, Türkiye'de ulusal bilim ve teknoloji geliştirme ve araştırmalara mali kaynak sağlar. TÜBİTAK tarafından yürütülen Türkiye Araştırma Alanı (TARAL) üniversite, kamu araştırma kurumları ve özel şirketler gibi Ar-Ge çalışması yapan kuruluşlar arasında sinerji oluşturmayı hedeflemektedir. (Tablo 7.1)

2005 yılı için ayrılan toplam kaynak 205 milyon Avro'yu bulmuştur.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) Kararı (2004–2005)

2005 bütçesinden başlayarak, GSYH içerisinde 2002'de %0.67'den 2005'te %2'ye çıktığı belirtilen Brüt Ar-Ge Harcamalarının payını arttırmak için, ek kamu fonlarının Ar-Ge bütçesine eklenmesi gerektiği ve 2002'de sayısı 23,995 olan tam zamanlı Ar-Ge personeli sayısının 2010'a kadar 40,000'e çıkarılması gerektiğine karar verilmiştir. [1][5]

Tablo 7.1. TARAL fonlarının Kamu Sektöründe Dağılımı (2005)

Bileşenler	Tahsis Edilen Kaynaklar (M Avro)
Akademik AR-GE	53
Savunma ve Uzay Programları	30
Kamu Kurumları	30
Araştırmacı Yetiştirilmesi	15
Bilim ve Toplum	8

*Ayrıca 69 Milyon Avro özel sektör araştırma projelerine tahsis edilecektir.

Kamu Sektörü AR-GE Çalışmaları için Kaynak Tahsisi

TARAL Fonlarının Kamu Sektöründe Dağılımı (2005) Tablo 7.2 ve Tablo 7.3'te verilmiştir.

Tablo 7.2 Kamu Sektörü AR-GE Çalışmaları İçin Kaynak Tahsisi

Sektör	2003	2004	2005
TÜBİTAK-TARAL (kamu sektörü bil.)	-	-	136
TÜBİTAK (kendi projeleri)	51	43	83
Üniversiteler	129	132	168
Kamu Kurumları	9	10	21
Toplam	189	185	408

Tablo 7.3 AR-GE için Toplam Kamu Desteği (Milyon Avro)

Kullanıcı Fonları	2003	2004	2005
Kamu Sektörü	189	185	408
Özel Sektör	73	70	136
Toplam Destek	262	255	544

BTYK tarafından alınan kararlara göre, TÜBİTAK araştırma programları hazırlayan Bakanlıkları desteklemiştir. Örneğin, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı.

Araştırma Yardımı Komisyonları (AYK), Tarım, Orman ve Veterinerlik – Temel Bilimler, Çevre, Toprak, Deniz ve Atmosfer Bilimleri, Elektrik Elektronik ve Bilişim, Sağlık Bilimleri, Mühendislik, Savunma ve Güvenlik Teknolojileri, Uzun Teknolojileri, Sosyal ve Beşeri Bilimler için oluşturulmuştur.

7.1.2 Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) 1 Haziran 1991 tarihinde sanayi ve yazılım şirketlerinin ulusal teknolojik yenilikleri desteklemesi ve dünya pazarlarındaki rekabet gücünü artırması amacıyla özel sektör ve kamu sektörünün ortaklaşa kurduğu kar amacı gütmeyen bir kuruluştur.

TTGV, sanayi şirketlerinde teknoloji geliştirme, teknolojik yenilikler, yeni ürünler, yeni süreçler ve yeni ürün geliştirme projeleri için fon sağlamaktadır. Bu fonlara ek olarak, TTGV teknoloji hizmet merkezleri, teknoparklar ve teknoloji geliştirme alanlarının oluşturulmasına da katkıda bulunmaktadır. Ayrıca bu oluşumlar için fon sağlamakta ve bu nedenle de Türkiye’de ilk kez teknoloji tabanlı risk sermayesinin gelişimi için bir katalizör görevi görmektedir.

Teknoloji Geliştirme Proje Desteği (TGP)

2006 Ağustos ayından beri, TTGV destek mekanizmaları büyütülmüş ve yeni destekler geliştirilmiştir. Birbirini takip eden ve entegre mekanizmalardan oluşan bu destekler, Türk girişimcilerinin küresel pazarda rekabetçi bir pozisyonda başarısını sağlayacak teknolojik gelişme potansiyellerini en iyi şekilde kullanmalarına imkan verecektir.

TTGV mali destek mekanizmaları yenilikçi Ar-Ge faaliyetlerini arttırmak için özel sektöre mali destek sağlayacak şekilde genişletilmiştir. Bu destekler aşağıdaki faaliyetleri içermektedir:

Teknolojik Girişimcilik Desteği

Yenilikçi fikirler, yeni ürün geliştirme, proses geliştirme, mevcut ürün ya da proseslerde yenilik yapma gibi hedefleri olan girişimcilere Ar-Ge projelerinin sermaye ihtiyaçlarını paylaşarak mali destek sağlamak.

Çevresel Destekler

i) Yenilenebilir Enerji Desteği: Bu desteğin amacı yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilme çalışmalarının desteklenmesi ve yenilenebilir enerji uygulamalarının yaygınlaştırılması yoluyla sanayide yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmaktır.

ii) Sanayi’de Enerji Verimliliği Desteği: Bu desteğin amacı sanayi sektörü tarafından yapılacak enerji verimliliğine yönelik

yatırımların önündeki mali engellerin kaldırılması, Türk sanayinde enerji yoğunluğunun azaltılması ve sanayi tarafından yapılan enerji denetimlerinin artırılması yoluyla sera gazı emisyonlarını azaltmaktır.

iii) Çevresel Teknoloji Desteği: Kimyasalların, ham maddelerin ve enerjinin daha iyi bir biçimde kullanılmasını sağlayan temiz teknolojilerin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve buna bağlı olarak sanayi atıkları ve kirliliğin azaltılması.

7.1.3 Avrupa Çevre Ajansı (Çevresel Bilgiye Erişim)

Türkiye’de çevresel bilgi yönetiminin kilit unsurlarından biri de Avrupa Çevre Ajansı’na (AÇA) üyeliğidir. 2003 yılında “Türkiye Cumhuriyeti’nin Avrupa Birliği Çevre Ajansı’na Katılım Anlaşması, Türkiye Cumhuriyeti ile Avrupa Topluluğu arasında Türkiye Cumhuriyeti’nin AÇA ve Avrupa Bilgi ve Gözlem Ağı’na Katılım Anlaşması, ve bu Anlaşma ile ilgili Müzakerelerin Sonuç Bildirisi” ile ilgili kanun yürürlüğe girmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı’nın Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü, AÇA’nın Ulusal Odak noktası olarak belirlenmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı Ulusal EIONET sistemi ile, Avrupa Bilgi ve Gözlem Ağı (EIONET)’na entegre olmayı hedeflemektedir. Bu sistem AÇA’nın raporlama ihtiyaçlarını karşılayacak, ilgili kuruluşların kapasite geliştirmesini ve AÇA’dan alınan bilgi ve tecrübelerin ilgili ulusal uzman ve kuruluşlara iletilmesini sağlayacaktır. Bu faaliyetler Türkiye’nin envanter hazırlıkları ile iklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve adaptasyon projelerine ait verilere erişimini sağlayacaktır.

Ayrıca devam etmekte olan bir Corine (Çevre Bilgileri Koordinasyonu) Arazi Örtüsü Projesi de vardır.

Türkiye EIONET için AÇA’ya katkı payı ödemektedir. Bu katkı payının ödenmesine MEDA da ilk üç yıl için katkı sağlamıştır.

İlk yıl 2.033 milyon Avro (1.5 milyon Avro MEDA - Akdeniz Ekonomik Kalkınma Bölgesi tarafından)

İkinci yıl 2.556 milyon Avro (1.5 milyon Avro MEDA tarafından)

Üçüncü yıl ise 3.127 milyon Avro’dur (1.5 milyon Avro MEDA tarafından).

EIONET izleme ve raporlama için kullanılmakta ve çevre koşullarının ön incelemesini yapmaktadır. Bu altyapı bilgi güvenliğini sağlayan hızlı ve etkin bir sistemdir. Türkiye, AÇA’ya katıldıktan sonra AB tarafından kullanılan veri toplama (üretme) yöntemleri ve veri tabanının aynısını kullanacaktır. Özetle Türkiye, ajansın bahsedilen görevlerinin yerine getirilmesine katkıda bulunmak için AB ile aynı dili kullanacaktır.

7.1.4 Sanayi ve Ticaret Bakanlığı - Yeni Teknolojiler ve Yenilik Finansmanı

Sanayi politikasının temel hedefleri:

- Sanayide rekabet edilebilirliği ve üretkenliğini artırmak,
- Artan küresel rekabet karşısında, pazar prensipleri ve uluslararası anlaşmalar doğrultusunda sürdürülebilir büyümeyi dışa dönük bir yapıda artırmak ve idame ettirmektir.

Aşağıdaki hususlara özel önem verilecektir;

- KOBİ’lerin desteklenmesi,
- Yeniliğin arttırılması,
- Yeni girişimcilerin teşvik edilmesi,
- Girişimcilerin fırsatlar yaratabileceği ve potansiyellerini kullanabilecekleri iş ortamının geliştirilmesi.

4691 Nolu Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) Kanunu 2001 yılında, bilgi toplumu olabilmek ve uluslararası platformda bilimsel ve teknolojik kalkınma yoluyla rekabet edebilecek düzeye ulaşmak amacıyla yürürlüğe girmiştir.

Bu çerçevede;

- 20 Teknoloji Geliştirme Bölgesi kurulmuştur ve bunların 10 tanesi faaliyetlerini sürdürmektedir.
- TGB’lerdeki şirketlere, girişimcilere ve akademik personele destek sağlanmıştır.

Temel Politika Öncelikleri:

- Üniversite-kamu-özel sektör işbirliğinin artması,
- Araştırma projelerinin özellikle öncelikli alanlara odaklanması,

(ileri ve yeni malzemeler, biyoteknoloji, nanoteknoloji, bilişim teknolojileri, temiz enerji, nükleer teknoloji, uzay teknolojileri ve deniz ve sualtı araştırmaları.)

- Araştırmalar için kamu desteğinin artmasıdır.

Üniversite ve sanayi dayanışmasını artırmak üzere “**SAN-TEZ**” adı verilen yeni bir proje 2006 Eylül ayında başlatılmıştır. Proje maliyetinin %75’i Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından, %25’i ise sanayi sektörü tarafından karşılanacaktır. Projenin amacı;

- Akademik bilginin ticari hale getirilmesi,
- Akademik bilginin katma değeri yüksek teknoloji ürünlerine aktarılması,
- Üniversitelerin işbirliği ile sanayi üretim süreçlerinde yaşanan sorunların çözülmesi,
- KOBİ’ler için AR-GE ve teknoloji kültürü sağlanması.

7.2 Uluslararası Finansman

7.2.1 AB Araştırma Çerçeve Programlarında Türkiye’nin Yeri

Türkiye, ÇP4 (Çerçeve Programı 4) ve ÇP5’e proje bazında katılmıştır, ÇP6’ya üye ülkedir ve halihazırda AB’nin bilim ve teknoloji alanında tam ortağıdır. [3]

AB 6. Çerçeve Programı, Avrupa’nın bilimsel ve teknolojik altyapısını güçlendirmek ve Avrupa ekonomisinin küresel rekabetini artırmak için Avrupa çapında AR-GE faaliyetlerini desteklemektedir (Uygulama Dönemi: 2002–2006). Türkiye dâhil olmak üzere tüm üye ve aday ülkeler programdan faydalanabilmektedir. Araştırma projeleri “sürdürülebilir kalkınma, küresel değişim ve ekosistemler” dahil olmak üzere sürdürülebilir enerji sistemleri, sürdürülebilir ulaşım, küresel değişim ve ekosistemlere odaklanan yedi öncelikli alanda finanse edilmektedir.

Brüksel’de bulunan Türkiye AR-GE İrtibat Ofisi, Türkiye’deki araştırma kuruluşları ve bireysel araştırmacıların, komisyon temsilcileri ve AB Çerçeve Programlarına dahil olan diğer taraflarla ilişkilerini kolaylaştıran başka bir girişimdir. IGLO (Ulusal İrtibat Ofisleri) üyesi olan TuR&Bo-ppp; TÜBİTAK, TOBB, KOSGEB ve TESK tarafından oluşturulan bir kamu-özel sektör ortaklığıdır.

Türkiye’deki Altıncı Çerçeve Programı (FP6) Ulusal Koordinasyon Sistemi

Ulusal Koordinasyon Ofisi (UKO) dâhilindeki FP6 ile ilgili faaliyetler ya doğrudan TÜBİTAK tarafından ya da Avrupa Komisyonunun Özel Destek Eylemleri projeleri ile finanse edilerek TÜBİTAK tarafından yürütülmektedir. FP6 ve benzer hibelerden proje bütçelerinin finanse edilmesi 5234 No’lu Kanununun 32. maddesine göre düzenlenmektedir.

Ortak Araştırma Merkezleri Programı (JRC) fırsatları ile ilgili güncel bilgilere ulaşılması için bir Türkçe web portalı (ağ kapısı) kurulmuştur (http://www.fp6.org.tr/_etkinlikalanlari/jrc). Türkiye Araştırma Alanı ile JRC Genel Müdürlüğü arasındaki işbirliğine örnek olarak Türkiye'nin Parlak Güneş Enerjisi Geleceği ve Lizbon Stratejisi bağlamında araştırma ve yeniliğin katkıları verilebilir.

7.2.2 Küresel Çevre Fonu'nun (GEF) Katkıları

Türkiye BMİDÇS'ye taraf olduktan sonra GEF yardımlarından faydalanabilir hale gelmiştir. Ek-I ülkesi olan Türkiye, GEF finansman mekanizmalarına yıllık toplam 23,326,400 \$'lık katkı sağlamıştır. Aynı zamanda, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye toplam 33,134,000 \$'lık finansman desteği almıştır ve bu tutarın 21,507,000 \$'ı ulusal projeler için, 11,627,000 \$'ı ise bölgesel projeler için harcanmıştır. Doğrudan iklim değişikliği ile ilgili bulunan tek proje 405,000 \$'lık bütçesi olan İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi hazırlık projesidir. Anadolu Su Havzası ve Biyolojik çeşitlilik gibi diğer GEF projeleri ise iklim değişikliği ile dolaylı olarak ilgilidir. Tablo 7.4'te GEF'ten sağlanan hibe ve aktarılan kaynaklar gösterilmektedir.

Tablo 7.4 GEF'ten Sağlanan Hibeler (1 SDR =1.3682\$).

Yöneten Kuruluş	Proje Adı	Miktar (\$)
DB	Bitkisel Genetik Kaynakların Yerinde Korunması Projesi	5.1 milyon
UNDP	Küçük Hibeler Programı	400,000
UNDP	Karadeniz'de Çevrenin Korunması ve Yönetimi Programı (Bölgesel)	9.22 milyon
UNDP	Çevre Stratejilerinin Uygulanması	1.77 milyon
	Karadeniz Eylem Planı (Bölgesel)	
DB	Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Projesi (Fizibilite Çalışması)	347.000
UNEP	Kara Kökenli Kirlenmeler üzerine Akdeniz Planı (Bölgesel)	337,000
DB	Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Projesi	8.1 milyon
DB	Tarımsal Kirliliğin Kontrolü (Karadeniz Ortaklığı Programı) (Bölgesel)	300,000
UNIDO	Kalıcı Organik Kirlenmeler Stockholm Sözleşmesinin Uygulanması için Kurumsal Kapasite Oluşturulması	470,000
DB	Anadolu Su Havzaları Projesi	7.0 milyon
	Bugün itibarıyla verilen toplam finansman	33.13 milyon
	(Ulusal projeler)	21.5 milyon
	(Bölgesel Projeler)	11.62 milyon

Not: SDR= Uluslar arası kuruluşlar tarafından kullanılan hesap birimi.

7.2.3 AB'ye Uyum Sürecinde Çevresel Finansman ve İki Taraflı Olarak Finanse Edilen Projeler

Türkiye'nin çevre altyapısını Avrupa standartlarına çıkarmak için ortalama 59 milyar Avro gerekmektedir. Türkiye'nin çevre yönetimindeki ekonomik araçlardan (vergi, katkılar, teşvikler) başka, sadece AB fonlarına değil farklı uluslararası fonlara da ihtiyacı vardır. Hem donör kuruluşlar hem de kredi kuruluşlarının Türkiye'deki çevre yönetiminin gelişmesinde aktif rol oynaması beklenmektedir.

Çevre kirliliğinin önlenmesi için yapılan yatırımlar belirli bir oranda yatırım indirimine tabidir. Bu kapsamda, çevre kirliliğinin önlenmesi için yapılan yatırımlar "özel öneme sahip sektör yatırımları" kategorisine girmektedir.

AB'ye uyum çalışmaları dâhilinde çevresel finans, AB ülkesi olmayan “üçüncü ülkeler”den biri olan Türkiye için hızlandırılmıştır. Bunun yanında Türkiye bir Akdeniz ülkesi olarak AB tarafından bu kategoriye ayrılan fonlardan da faydalanmaktadır. İlgili programlar MEDA Programı, LIFE – Üçüncü Ülkeler Programı ve SMAP'tır (Kısa ve Orta Vade Öncelikli Çevresel Eylem Programı).

Avrupa Yatırım Bankası (AYB) finansmanı ile çok sayıda çevresel projeye destek sağlanmıştır. AB fonları ile finanse edilen çevre projeleri: [3]

MEDA:

- **İzmit, Endüstriyel Atık Su Arıtma Projesi** (İzmit, 50 milyon Avro AYB Kredisi + 11.395.000 Avro AB bağıışı)
- **Adana, Atık Su Arıtma Projesi** (Adana 45 Milyon Avro AYB kredisi + 10,800,000 Avro AB bağıışı)
- **Diyarbakır Atık Su İşleme Projesi** (Diyarbakır, AYB kredisi + 9,100,000 Avro AB Bağıışı)
- **Tarsus, Atık Su İşleme** (Tarsus, AYB kredisi + 9,550,000 Avro AB Bağıışı)

LIFE:

- **Çevre Referans Laboratuvarı-Çevre Kirliliğinin Kontrolü Projesi** (3,385,000 Avro, Avrupa Komisyonu'nun katkısı 2,800,000, Uygulama: 1998)
- **Türkiye Ulusal Çevre ve Kalkınma Gözlem Merkezi** – Hazırlık aşamasında

METAP (AET + DB + AYB):

Kıyı Yönetimi. ÇED sürecinde Çevre Finansmanı, Çevre Kurumsallaştırma ve Uygulama Problemleri.

İdari İşbirliği Fonu tarafından 2002 ve 2003 yıllarında gerçekleştirilen çevre projeleri:

- **ÇED Direktifi Uyumlaştırma Projesi** (Ocak 2002, Hollanda MATRA, tamamlandı) Avrupa Çevre Ajansının katılımıyla Çevre ve Orman Bakanlığı'nın Kapasitesinin Geliştirilmesi (Nisan 2002, tamamlandı).
- **Habitat Direktifi ve Natura 2000 Ağı Seminer Projesi** (Nisan 2002, tamamlandı).
- **CITES Sözleşmesi Uygulamaları Seminer Projesi** (Mayıs 2002, tamamlandı).
- **Türkiye için Çevre Alanında Entegre Uyumlaştırma Stratejisi Projesi** (2001–2004),
- **Su Direktifi Uyumlaştırma Projesi** (Mart 2002 Hollanda MATRA, tamamlandı) İdari İşbirliği Fonu tarafından desteklenen Türkiye için Çevre Alanında Entegre Uyumlaştırma Stratejisi Projesi kapsamında, ilk olarak sektör tabanlı bir strateji geliştirilmesi ve daha sonra entegre uyumlaştırmanın geliştirilmesi öngörülmüştür.

Akdeniz ve Karadenizle ilgili programların uygulanması dünyanın diğer yerlerindeki benzer bölgesel programlar için model teşkil edecektir. Mali İşbirliği Programlaması tarafından desteklenen ve çoğu “Eşleştirme Projesi” olan bu projeler aşağıda verilmiştir:

Dört proje “Çevre Projeleri Alanında Kapasite Geliştirme”nin bir parçası olarak desteklenmiştir (toplam 16.3 milyon Avro):

a) Yüksek Maliyetli Çevresel Yatırımların Planlanması Projesi (5.8 milyon Avroluk bir projedir, yapılan işler; su, atıklar, hava ve endüstriyel kirlilik alanlarında üyelik için öncelikli olan çevre projelerinin belirlenmesini ve AB'nin çevre direktifleri doğrultusunda gereken yüksek maliyetli yatırımlar için bir mekanizma geliştirilmesinin desteklenmesini içermektedir. Kasım 2003- Kasım 2005): 2003 yılında, COWI tarafından yürütülen ve ENVEST Planners adı verilen uluslararası bir konsorsiyum, Çevre ve Orman Bakanlığı'na ülkenin çevre sektörü için kapsamlı bir yatırım planı geliştirmekte yardım etmek üzere görevlendirilmiştir. AB, PEPA (Katılım için Öncelikli Çevresel Projeler) Projesini finanse etmiştir[4]. Paralel uygulama sayesinde, Yüksek Maliyetli Çevresel Yatırımların Planlanması Projesi somut projelerle ilgili faaliyetler ve stratejik planlama faaliyetleri arasındaki tekrarlı süreçten de faydalanmıştır. Aynı zamanda, çapraz kapasite geliştirme

faaliyetleri bu iki unsurun uygulanmasına destek olmuştur. Üçünün uygulanması ise birbirini destekler nitelikte olmuştur. Proje 9 Kasım 2005 tarihinde sona ermiştir.

b) Çok Taraflı Çevre Programları

AC-IMPEL Ağı Projesi (Çevre Hukukunun Uygulanması ve Yürütülmesi için Üye Ülkeler Ağı) AB çevre müktesebatının Türkiye’de uygulanmasına ilişkin yaptırım, izin ve denetleme usullerinin belirlenmesi ile AB mevzuatına uyum konusunda kapasite artırma amacıyla yürütülmektedir. Projenin 600,000 Avro’luk bir bütçesi vardır (Ocak 2004- Aralık 2005).

c) Doğanın Korunması Eşleştirme Projesi (Kurumsal Yapılandırma ve Yatırım, 5.5 milyon Avro)

d) Kurumsal Yapılandırma ve Çevresel Bilgiye Erişim Projesi (1.8 milyon Avro) Projenin hedefleri: AB direktifleriyle tam uyumun sağlanması, çevresel bilgiye kolay erişimin sağlanması, uyumlaştırma için gereken sistem ve araçların geliştirilmesi, güvenilir ve güncel çevresel bilgi için gerekli kapasite ve altyapının kurulması (Haziran 2004 – Haziran 2006).

Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye Ofisinin kurulması: (2.3 milyon Avro) (Nisan 2004-Nisan 2006) [3]. Asıl amaç; kamu kurum ve kuruluşları, yerel idareler, STK’lar ve özel sektör arasında işbirliği ile ilgili Türkiye’de çevre sorunlarının çözümüne ilişkin yasal, kurumsal, teknik ve yatırım kapasitelerini güçlendirmektir. REC Türkiye İklim Değişikliği Çalışma Programı, 2005 yılında Türkiye’nin BMİDÇS taahhütleri kapsamında paydaşların teknik ve kurumsal kapasitelerinin artırılmasında aktif rol oynamak amacıyla başlatılmıştır.

Türkiye’de LIFE-Üçüncü Ülkeler Programı Tarafından Desteklenen Çevre Projeleri

2001

- Çevresel Kontrolün Güçlendirilmesi, Çevre Referans Laboratuvarının kurulması (Çevre ve Orman Bakanlığı)
- Türkiye’de Katı Atık Yönetim Kapasitesinin Oluşturulması (MERKAT)

2002

- Türkiye’de Tarımsal Atıkların Kullanılması Projesi (Çukurova Üniversitesi) 2004
- Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Faaliyetleri Kapsamında Eğitiminin Desteklenmesi Projesi
- (REC-Türkiye, Çevre ve Orman Bakanlığı, MEB, Doğa Derneği, Kuş Araştırmaları Derneği)
- AB çevre mevzuatı konusunda Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ) için bilgi sisteminin kurumsallaştırılması projesi

2004

- Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitimin Desteklenmesi
- REC-Türkiye Yeşil Kutu Projesi (345,700 Avro)

2005

- Türkiye’de İklim Değişikliği Politikalarının Tanıtılması Projesi (Çevre ve Orman Bakanlığı-REC Türkiye Ofisi) (252,488 Avro)

Hollanda MATRA-PSO Karşılıklı İşbirliği Programı Tarafından Desteklenen Çevre Projeleri

2000

- Çevre ve Orman Bakanlığı’nın AÇA’ya katılma kapasitesinin artırılması.

2003

- Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifinin (IPCC) uyumlaştırılması için Gereken Kapasitenin Artırılması (525,000 Avro, MATRA 2003)

- Türkiye’de Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) Direktifinin Uyumlaştırılması ve Uygulanması Projesi.
- ÇED Eğitim ve Bilgi Merkezi’nin Kurulması (450,000 Avro),

2004

- Kabuklu Hayvanların Yaşadığı Yerlerde Deniz ve Kıyı Yönetimi Kapasitesinin Artırılması Projesi (200,000 Avro MATRA)
- Sulak Alanlar Eğitim Merkezi için Kapasite Oluşturulması, Gerekli Altyapı ve Mekanizmaların Tamamlanması (650,000 Avro, MATRA)

2005

• Avrupa Birliği, UNDP Ankara Ofisi tarafından hibeler ve teknik yardım bazında geliştirilen "Sürdürülebilir Kalkınmanın Sektörel Politikalar ile Entegre Edilmesi Projesini" destekleyecektir. Bu proje 2005-2007 yıllarını kapsamaktadır. Projenin toplam maliyeti 3 milyon Avro’dur. (Toplam miktarın 1 milyon Avro’luk kısmı teknik yardım, 2 milyon Avro’luk kısmı hibedir.)

Katılım Öncesi Mali Yardım 2003

- “Hava Kalitesi, Kimyasallar ve Atık Yönetimi” (2.49 milyon Avro).
- Kurumsal Yapılandırma ve Yatırım (Almanya Eşleştirme Sözleşmesi Atık Yönetimi için 1.49 milyon Avro Almanya tarafından hibe edilmiştir.)
- Hava Kalitesi Çerçeve Direktifinin ve 2001/80/EC nolu Büyük Yakma Tesisleri Kaynaklı Hava Kirliliği Direktifinin Uyumlaştırılması ve Uygulanması için İdari Kapasiteyi Artırma Projesi.
- Ambalajlama ve Ambalaj Atıkları Direktifine (94/62/EC), Atık Çerçeve Direktifine (75/442/EEC), Tehlikeli Atık Direktifine (91/689/EC), Atıkların Yakılması Direktifine (2000/76/EC), Düzenli Depolama Direktifine (99/31/EC) ve Kimyasallarla ilgili 67/548/EEC, 99/45/EC ve bu Direktiflere bağlı 91/155/EEC ve 93/67/EEC nolu Direktiflere Türk Mevzuatının uyumlaştırılması için İdari Kapasitenin Güçlendirilmesi ve Yasal Yönetmeliklerin Geliştirilmesi Projesi ile Çevre ve Orman Bakanlığı’nın kapasitesinin geliştirilmesi.

Katılım Öncesi Mali Yardım 2005

- Çanakkale-Kuşadası Katı Atık Bertarafı (Yatırım Projeleri)
- Çevre STK’larının çevre yatırımları ile ilgili fizibilite çalışmalarını desteklemek için Su Çerçeve Direktifi Programı Eşleştirme Projesi.

Katılım Öncesi Mali Yardım 2006

- Tokat Tesisi ve Nevşehir Atık Su Arıtma Tesisi
- Hazırlık Aşaması: Dilovası (Evsel ve endüstriyel atık su yönetimi projesi)
- Karabük Hava Kirliliği Projesi
- Amasya, Bitlis, Kütahya, Konya, Kayseri, Çorum, Balıkesir, Artvin ve Rize Katı Atık Depolama Alanı projeleri
- Katı Atık Yönetimi Projeleri

Yukarıdaki Projelerin toplam maliyeti yaklaşık 50–70 milyon Avro’dur.

Eşleştirme Projeleri

2004 yılı programının önemli unsurlarından biri, 12 AB üye ülkesinin dâhil olduğu 22 projenin sonuçlarına katkıda bulunan Eşleştirme projesidir. Bazı eşleştirme projeleri tarım, çevre ve ulaşım alanında planlanmıştır.

Yabancı şirketler su, atık su ve katı atık yönetimi gibi çeşitli alanlarda Ankara, Adana, Bursa ve Diyarbakır Belediyelerini de içeren 15 belediyede yaklaşık 600 milyon Avro'luk görev üstlenmişlerdir.

Avrupa Yatırım Bankası (AYB) sanayi sektörü çevre kredisi ile ISO- 14000 Çevre Yönetim Standardı alınması için yapılan yatırımları ya da enerji yatırımlarıyla ilgili çevre yatırımlarını desteklemektedir.

7.2.4 Uluslararası Bağış Kuruluşları –Projeler

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)

“UNEP/GEF- Ulusal Biyogüvenlik Çerçevesinin Geliştirilmesi Projesi” Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü - TAGEM) tarafından başlatılmıştır (450,000 \$).

UNEP, Akdeniz Eylem Planı: Kıyı yönetimi, Akdeniz-Ege kirlilik değerlerinin ölçülmesi ve izlenmesi, ekosistemlerin korunması ve Akdeniz biyo-güvenliğinin korunması. [3]

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)

30 yılı aşkın süredir, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye’de çevre alanında birçok projeyi desteklemiştir.

“Yerel Gündem 21” ve “Ulusal Çevre ve Kalkınma Programı” Çevre ve Orman Bakanlığı koordinasyonu altında UNDP tarafından Türkiye’de çevre politikalarının geliştirilmesi için uygulanan en önemli iki projedir. Uluslararası Yerel Yönetimler Birliği (IULA-EMME) koordinasyonu ile UNDP ve yerel idareler tarafından yürütülen Yerel Gündem 21, özellikle çevre konusuna odaklanan önemli bir sosyal katılım ve bilgi projesidir. Çevre ve Orman Bakanlığı koordinasyonu altında yürütülen İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi Projesi Ağustos 2005 yılında UNDP desteği ile başlatılmış ve 2006 yılı sonunda tamamlanmıştır. Projenin toplam bütçesi GEF fonu olan 405,000\$’dır.

Türkiye’de Küresel Çevre Fonu/ Küçük Hibeler Programı (GEF/SGP) kapsamında desteklenen çevre ile ilgili çalışmalar yürüten birçok sivil toplum kuruluşlarının projeleri, UNDP tarafından desteklenmektedir. Bu projelerin çoğu biyolojik çeşitliliğin korunması, toprak bozulması, su kaynakları, göller ve doğal kaynakların korunmasına odaklanmaktadır. 1993 yılından beri, Türkiye GEF/SGP 100’den fazla projeye destek sağlamıştır.

2004 yılından beri, GEF/SGP iklim değişikliği odak alanında, enerji tasarrufu ve “temiz ulaşım” konulu projeleri desteklemeye başlamıştır. Son zamanlarda GEF/SGP, Başbakanlığa bağlı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü ile “Sosyal Riskin Azaltılması Projesinde” işbirliği yapmaya başlamıştır. Bu çerçevede, yoksulluk ve doğanın korunması için tahsis edilen fonların birbirini tamamlaması beklenmektedir.

Karadeniz Çevre Programı

UNDP’nin desteklediği program Karadeniz ülkelerinin taraf olduğu Karadeniz’in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi ve protokollerin gereklerini yerine getirmek üzere GEF kaynaklarıyla desteklenmektedir.

Birleşmiş Milletler Sınâi Kalkınma Örgütü (UNIDO)

UNIDO, KOBİ’lerin desteklenmesi, doğanın korunması, enerji tasarrufu, genetik mühendisliği ve sürdürülebilir endüstriyel kalkınma alanında pek çok projeye destek vermiştir. Tamamlayıcı bir proje olarak, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından UNIDO ile imzalanan anlaşmaya göre yürütülen “Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılması Projesi” sonuçları itibarıyla önemli bir projedir.

Dünya Bankası (DB)

Montreal Protokolü Çok Taraflı Fonu tarafından Dünya Bankası aracılığıyla desteklenen ve Çevre ve Orman Bakanlığı ile TTGV tarafından yürütülen Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılması Projesi özel sektöre yönelik önemli bir çevre projesidir. Buna ek olarak, Enerji ve Çevre Projesinin alt görevlerinden biri olan ve 2002 yılında Dünya Bankası Desteği ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinasyonunda yürütülen “Çevresel Kurumsallaştırma Projesi” mülga Çevre Bakanlığı’nın kurumsal kapasitesini detaylı bir biçimde değerlendiren önemli bir projedir. Dünya Bankası “Ülke Destek

Stratejisi”nin (2004–2006) konularından biri de Türkiye’de güçlü bir çevre yönetimi oluşturmaktır. Dünya Bankası; Türkiye’yi desteklemek amacıyla Ulusal Çevre Eylem Planına (UÇEP) göre desteklenecek faaliyetleri belirlemektedir.

Dünya Bankası’nın bir diğer önemli çevre projesi 2004 yılında yürürlüğe giren “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Projesidir”. Projenin 2004-2010 maliyeti 203.03 milyon \$’dır. Projenin temel hedefi elektrik ve su, rüzgar ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları üreten özel şirketler için finansman yoluyla yatırım imkanı sağlamaktır. Proje Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (ilk özel yatırım ve kalkınma bankası) ile Türkiye Kalkınma Bankası (kamu sektörü) tarafından yürütülmektedir.

“Türkiye’de Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynaklar Projesi”, Ocak 2001’de Bankanın GEF- II kaynakları ile Çevre ve Orman Bakanlığı sorumluluğu altında başlatılmıştır. UNDP proje ortağıdır. Proje maliyeti 8.2 milyon \$’dır.

Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA)

JICA çevre alanında Türkiye’de çevre politikalarının geliştirilmesi ve çevre yönetim sistemleri, çevre ve kalkınma sektörlerinin entegrasyonu, enerji tasarrufu, kamuoyu bilincinin artırılması, bireylerin çevresel atık yönetimi ile ilgili karar verme mekanizmalarına katılması, uzmanlık ve ekipman desteği sağlanması gibi alanlara odaklanmaktadır. JICA, enerji tüketimi için bir model tesisi olan yeni bir eğitim merkezi kurmaya yardım etmiştir (2000–2005). Bu programın Türkiye sanayi sektöründe enerji verimliliğini 2010 yılına kadar %10 artırması beklenmektedir.

AB Finansmanlı Projeler

Projenin Adı: “Aday ülkelerin FP6 programına entegre edilmesi”: Aday Ülkelerin 6. Çerçeve Programına ağ oluşturma faaliyetleri ve gelişmiş Ulusal Odak Noktası (NCP) hizmetleri yoluyla entegre edilmesi

Toplam Bütçe 476 446 € (TÜBİTAK Bütçesi 9523 €) (1 Nisan 2004 – 31 Mart 2006)

Projenin Adı: ERA-ENV “Avrupa Araştırma Alanındaki Aday Ülkeler ve Yeni Üyelerin Çevresel Yaklaşımlarla Entegre Edilmesi” “FP 6 programı

Toplam Bütçe 499 999.40 € (TÜBİTAK Bütçesi 39540 €) (1 Nisan 2005 – 30 Eylül 2006)

AB Üye Ülkelerinin, uyumlaştırma amacıyla sürdürülebilir kalkınma, küresel değişim ve ekosistemler konuları altında araştırma alanlarına entegre edilmesi.

Projenin Adı: SAFE “Aday Ülkelerde Çevre için KOBİ Eylemi” FP 6 programı

Toplam Bütçe 300000 € (TÜBİTAK Bütçesi 14240 €) (1 Ağustos 2005 – 31 Temmuz 2007)

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)

FAO’nun Türkiye’deki öncelikli destek faaliyetleri Türkiye tarımının modernizasyonu için sektör politikaları, ulusal tarım politikalarının Dünya Ticaret Örgütü ve Avrupa Birliği’ne uygun olması, sürdürülebilir tarım, kırsal kalkınma, ormancılık ve tarımsal planlama eğitimini içermektedir.

Almanya Kalkınma Bankası (KfW)

Almanya kalkınma kredi kuruluşu (KfW), Türkiye ve Almanya arasındaki Teknik İşbirliği Anlaşması uyarınca çevre de dahil olmak üzere bir çok alanda projeler uygulamıştır. Almanya Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Bakanlığı tarafından ikili anlaşmalarla belirlenen iki temel konudan biri Çevreye Duyarlı Belediye Altyapısı, diğeri ise “Gelir Getirici Tedbirler ve KOBİ’lere verilen destekler”dir.

Almanya Kalkınma İşbirliği (GTZ)

GTZ, kentsel çevreyi koruma, sanayi ve çevre arasındaki ilişkiler, tarım, yerel idarelerin çevre hizmetleri, enerji verimliliği, doğal kaynaklar için kapasite geliştirme çalışmaları ve tehlikeli atıklar konularına odaklanmaktadır. Türkiye-Almanya İkili Teknik İşbirliği Anlaşması Çerçevesinde, Çevre Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi Faaliyetleri 2000 yılı Nisan ayında başlamıştır. Proje GTZ ile Çevre ve Orman Bakanlığı arasında yürütülmüştür.

DEFRA (İngiltere Çevre, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı)

Avrupa Fonu için Çevre kapsamında “Türkiye’de Hükümet ve Paydaşların Kapasitesinin Geliştirilmesi” isimli proje REC Türkiye tarafından 2005 ve 2006 yıllarında yürütülmüştür. Bu proje Türkiye devleti ve kilit paydaşların (iş, çevre ve akademik çevrelerden) ulusal ve uluslararası düzeyde iklim değişikliği faaliyetlerine katılmalarını kolaylaştırmaktadır.

Büyükelçiliklerin Destekleri

Birçok ülkenin Türkiye’de bulunan büyükelçilikleri çevre projelerine destek vermektedir. Bu ülkelere örnek olarak Hollanda, Almanya, İngiltere, İsveç, Norveç, Japonya, İsviçre ve İtalya verilebilir.

Birçok kurum ve kuruluşu mali destek verilmektedir (Sivil toplum kuruluşları, yerel idareler ve akademik kuruluşlar).

Akdeniz Çevresel Teknik Yardım Programı (METAP)

METAP Avrupa Komisyonu, Avrupa Yatırım Bankası (AYB), UNDP ve Dünya Bankası tarafından desteklenen çok katımlı bir bağış programıdır. Program farklı dönemlerde uygulanmıştır (METAP I, II ve III) ve kirliliğin önlenmesi ve kontrolü, entegre su ve kıyı kaynaklarının yönetimi ve METAP III’ün bir parçası olarak kapasite geliştirme konularına odaklanmaktadır (1996–2000).

7.3 Teknoloji Transferi ile ilgili Faaliyetler

UNIDO- Türkiye Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezinin görevi (UNIDO-ICHET) özellikle gelişmekte olan ülkelerde dünya ekonomisini Hidrojen Enerji Sistemine dönüştürmek amacıyla araştırma ve geliştirme kuruluşları, yenilikçi girişimler ve piyasa arasındaki boşlukları kapatarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında bir köprü görevi üstlenmektedir. UNIDO-ICHET Türkiye, dünya çapında birçok pilot projeyi desteklemekte ve tanıtılmaktadır. UNIDO-ICHET hedeflerine uygulamalı araştırmalar, eğitim, danışmanlık hizmetleri, konferanslar ve eğitim programları yoluyla ulaşacaktır. Merkez, ayrıca pilot proje oluşturulması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde uzman danışmanlık hizmetleri verecektir.

Türkiye Devleti, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı aracılığıyla, UNIDO-ICHET’in Türkiye’de (İstanbul) kurulması için Güven Fonu şeklinde 40 milyon\$’lık bir katkıda bulunmuştur.(<http://www.unido-ichet.org>)

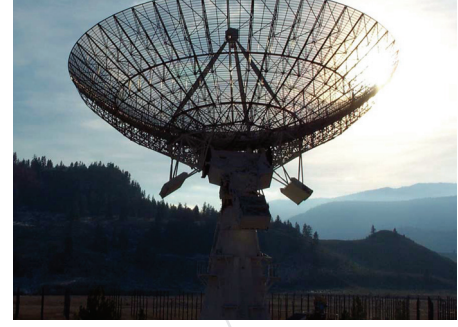
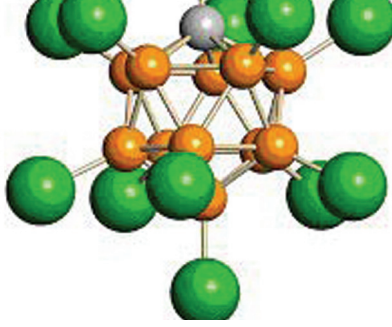
UNIDO-ICHET dünya çapında bir çok pilot projeyi desteklemekte ve tanıtılmaktadır. Pilot projelerin amacı; bir kentin enerji ihtiyacını karşılamak, hidrojenle bir araba ya da otobüsü çalıştırmak yoluyla bu sistemi tüm dünya çapında uygulamaktır. Böylece hidrojen teknolojisini yerleşmiş olan teknolojilerin yanında iyi bir yere getirmek ve bu yeni teknolojinin dünya çapındaki faydalarını gösteren yüksek kaliteli pilot projeleri teşvik etmektir.

Bu projeler: Rüzgar-Hidrojen Pilot Projesi (Patagonya, Arjantin), Hidro-Hidrojen Pilot Projesi (Niyazoba, Kuba-Khachmas, Azerbaycan), Hunan Hidro-Hidrojen Pilot Projesi (Youtang, Çin), Biyolojik-Hidrojen Üretimi Pilot Projesi (Kakinada, Andhra Pradesh, Hindistan), Hidrojen Yakıtlı Üç Tekerlekli Araç Pilot Projesi (Delhi, Hindistan), Güneş Enerjisi-Hidrojen Pilot Projesi (Misurata, Libya), Rüzgar-Hidrojen Pilot Projesi (Tarfaya, Fas), Yenilenebilir Elektrik-Hidrojen Pilot Projesi (Terceria Adası, Azores, Portekiz), Biyokütle-Hidrojen Üretimi Pilot Projesi (Tuna Deltası ve Karadeniz Sahili, Romanya), Kore Güney-Batı Hidrojen Yakıtlı Araçlar Pilot Projesi (Güney Kore), Rüzgar-Hidrojen Enerjisi Pilot Projesi (Bozcaada, Türkiye), Hidrojenli Otobüs Pilot Projesi (İstanbul, Türkiye).

Tüm uluslararası proje müdürleri mühendislik raporları ve mali teklifler hazırlamak üzere UNIDO-ICHET tarafından seçilmekte ve finanse edilmektedir. Proje müdürleri UNIDO-ICHET’in koordinasyonunda çalışmaktadır. [6]

Referanslar

- 1- TÜBİTAK (2005), Yıllık Rapor.
- 2- Türkiye Cumhuriyeti, AB’ye Katılım Araştırma ve Geliştirme Ulusal Raporu.
- 3- JICA (2006), Çevresel Gelişme Alanında Ülke Strateji Raporu, Türkiye.
- 4- Avrupa Komisyonu Türkiye (2003), Türkiye Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımları için Teknik Yardım Başlangıç Raporu.
- 5- Türkiye Cumhuriyeti (2005), AB Bilim ve Araştırma Politika ve Programları Bölüm Taraması.
- 6- UNIDO-ICHET (2006), ICHET.



BÖLÜM 8

ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

8.1. Genel Politika ve Finansman

8.2. Araştırma

8.3. Sistemik Gözlemler

8. ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

8. ARAŞTIRMA VE SİSTEMATİK GÖZLEM

8.1 Genel Politika ve Finansman

Türk hükümeti ve ülkemiz araştırmacıları, biyosfer, ekosistemler ve insan faaliyetlerinin etkileşimleri alanında ileri düzeydeki bilgi birikimi ile çevre ve çevre kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi konusunda gün geçtikçe daha da bilinçlenmekte ve küresel çevre sorunlarına bütüncül bir şekilde yaklaşma adına yeni teknolojiler, araçlar ve hizmetler geliştirmekte ya da benimsemektedir. Gelecekte, iklim değişiklikleri, ekolojik değişiklikler ile yeryüzü ve okyanus sistemindeki değişiklikleri tahmin etme ve sağlık da dahil olmak üzere çevresel baskı ve risklerin izlenmesi, önlenmesi ve azaltılmasına, ayrıca çevrenin sürdürülebilir olarak korunması ve yönetilmesine yönelik araç ve teknolojiler üzerinde daha fazla yoğunlaşılacaktır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ), Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE), hava, iklim ve hidroloji gözlemlerini yapmak ve iklim sistemlerini izlemekten sorumlu kamu kuruluşlarıdır. Ayrıca bazı askeri kuruluşlar da oşinografik gözlemler yapmaktadır. Hava kirliliğinin ölçülmesinden, Çevre ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve yerel idareler sorumludur. İklim değişikliği araştırmaları genellikle, üniversiteler, kamu kurumları ve araştırma merkezleri tarafından gerçekleştirilmektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Odak Noktasını, 2004 yılında belirlemiştir. IPCC Odak Noktası, IPCC belgeleri konusunda görüş bildirilmesi ve çalışma grupları ile oturumlara katılacak uzmanların aday gösterilmesi gibi Türkiye’de yürütülmesi hedeflenen faaliyetlerin koordinasyonu ile ilgilenir.

Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) harcamaları, çoğunlukla kamu sektörü tarafından finanse edilir. Bunu özel sektör kaynakları, ayrıca diğer ulusal ve dış kaynaklar izler.

8.2 Araştırma

8.2.1 Türk Bilim ve Teknoloji Politikasının Gelişimi

1963 yılında TÜBİTAK’ın kurulması, Türkiye ulusal bilim ve teknoloji politikası için bir dönüm noktası niteliğindedir.

Stratejik Hedef

TÜBİTAK’ın başlıca hedefi, Türk toplumunda bilim ve teknoloji kültürünün gelişimini teşvik ederek AR-GE’ye yönelik talebin ve AR-GE personelinin kalite ve sayısının artırılması sonucu AR-GE harcamalarının Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payını arttırmaktır.

Politikalar

TÜBİTAK’ın diğer bir görevi, ulusal bilim ve teknoloji politikalarını geliştirmek ve bilimsel araştırmalar ile teknolojik gelişmeler için öncelikli alanlara karar vermektir. TÜBİTAK merkezi bir kuruluş olarak, Türkiye’nin kaynakları ve ihtiyaçları hakkında detaylı bilgiye sahiptir.

Ülke genelindeki uygulamalarda ve ileri malzemeler ile ilgili sanayilerde, çevre dostu yenilenebilir enerji teknolojilerinin etkin kullanımını sağlamak amacıyla Türk bilim ve teknolojisine ivme kazandıracak adımlar şu şekilde sıralanabilir: 21. yüzyıl için gereken ulusal bilgi altyapısı ile telematik hizmetler ağının kurulması; Türk imalat sanayisine yenilik getirmek için özellikle esnek imalat ve esnek otomasyon teknolojilerinde AR-GE sürecinin teşvik edilmesi; “Hızlı Tren Teknolojilerine” dayalı mevcut demiryolu sisteminin iyileştirilmesi; havacılık sanayi ve seçilen havacılık ürünlerinde AR-GE’nin geliştirilmesi; gen mühendisliği ve biyoteknoloji konusunda uygulamalı projelerde AR-GE’nin teşvik edilmesi yanında iklim değişikliği ile çevrenin korunması bilincini arttırmak için gereken alanlarda çalışmalar yapmak [1][5].

Vizyon 2023 Projesi

“Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri” Türkiye için bilim ve teknoloji vizyonu oluşturmayı ve gelecek 20 yıl içinde bilim ve teknolojiyi geliştirmeyi amaçlayan ve devam eden bir projedir.

Proje, aşağıdaki alt-projelerden oluşmaktadır:

- Teknoloji Öngörü Projesi
- Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi
- Araştırmacı Bilgi Sistemi Projesi
- TÜBİTAK Ulusal Araştırma Altyapısı Bilgi Sistemi Projesi

Teknoloji Öngörü Projesi çerçevesinde düzenlenen Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli kapsamında incelenen konulardan bir tanesi de iklim değişikliğidir.

Araştırmacı personele yönelik olarak tasarlanan Araştırmacı Bilgi Sistemi Projesi (TÜBİTAK-ARBİS), araştırmacılardan gelen bilgilerin toplanması, toplanan bilgilerin güncellenmesi ve söz konusu bilgilerin farklı amaçlarla farklı kurumlar tarafından değerlendirilmesine imkan veren dinamik bir sistemdir.

Ulusal Araştırma Altyapısı Bilgi Sistemi Projesi (TÜBİTAK-TARABİS), makine / sistem / cihaz stoğu ve araştırma, deney geliştirme, test / analiz ve tanı çalışmalarına yönelik kullanılan AR-GE proje birikiminin veri tabanını oluşturmak ve sürekli olarak güncellemek amacıyla, TÜBİTAK tarafından tasarlanan ve geliştirilen web-tabanlı bir uygulamadır.

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (TÜBİTAK-ULAKBİM) üniversiteler ve araştırma enstitülerinin bilgi gereksinimini karşılamak ve son kullanıcıların etkinliği ve verimliliğini arttırmak için teknolojik imkânların (bilgisayar ağı, bilgi teknoloji desteği, bilgi ve dokümantasyon hizmetleri vb.) sağlanmasını amaçlar.

Ulusal Metroloji Enstitüsü (TÜBİTAK-UME) ülke içinde gerçekleştirilen tüm ölçümler için ulusal standartların oluşturulması ve izlenmesi amacıyla TÜBİTAK tarafından kurulmuştur.

Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programının (TÜBİTAK-ÜSAMP) amacı, sanayinin ihtiyaçlarını karşılayan araştırma alanlarına öncelik vererek üniversite-sanayi işbirliğini başlatmak ve geliştirmektir.

8.2.2 AB Eylem Planına Uyum

TÜBİTAK, 2003 yılının başından itibaren, resmi olarak AB Çerçeve Programları için temas kuruluşu seçilmiştir. “AB 6. Çerçeve Programı Ulusal Koordinasyon Ofisi (NCO)”, Ulusal Temas Noktaları (NCP) ve her bir tematik ve yatay öncelik alanından sorumlu NCP uzmanlarından oluşmaktadır [1][2].

Ofisin görevi, FP6 (6. Çerçeve Programı) teklifleri sunma, Türkiye’nin Çerçeve Programlarına katılması ve Türkiye Araştırma Alanı’nın (TARAL) Avrupa Araştırma Alanı (ERA) ile bütünleştirilmesi için proje konsorsiyumlarına katılma hususlarında araştırmacılara her türlü desteği sağlamaktır. Ofis tarafından yürütülen ve Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen en büyük proje, Türk araştırmacılarının FP6’ya katılımını teşvik eden TR-ACCESS’tir. Ofiste halen devam etmekte olan 22 proje mevcuttur.

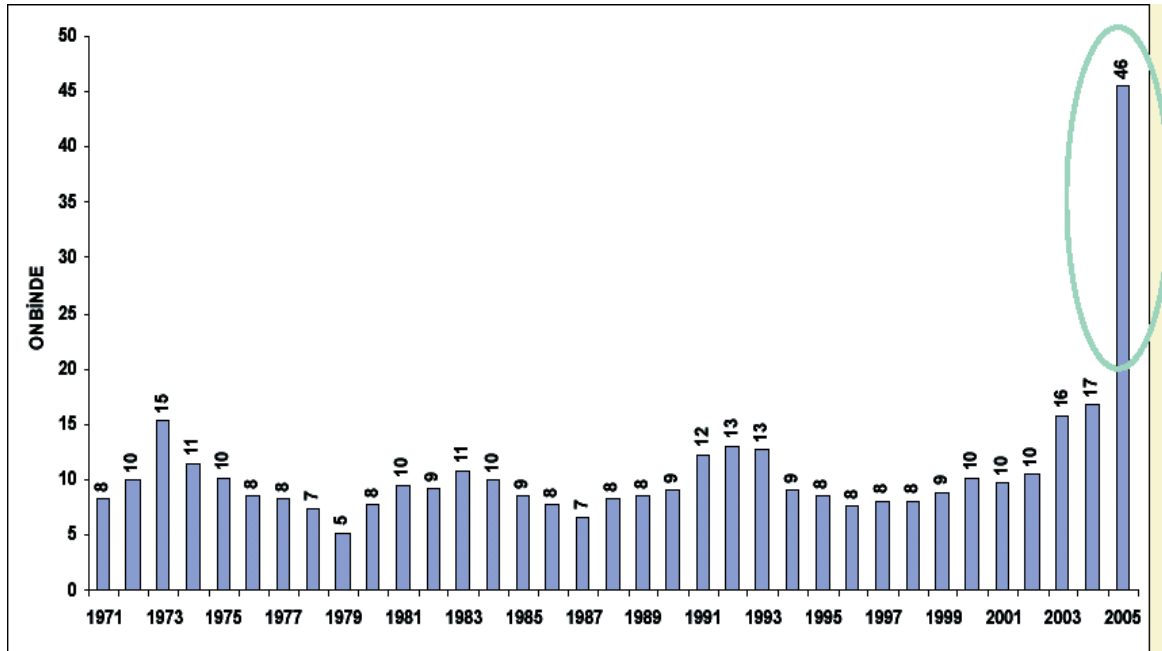
AB FP6 kapsamında iklim değişikliği ile ilgili projeler, sürdürülebilir kalkınma, ekosistemler ve küresel değişim konusunda yürütülmektedir. Söz konusu projeler, Tablo 8.1.’de verilmiştir.

Tablo 8.1 AB FP6 ile finanse edilen iklim değişikliği projeleri

Koordinatör	Proje Sayısı	Kısaltması	Başlığı
Ege Uni. Müh. Fak. Biyomühendislik Bölümü	517941	BIO-ACE	Ege Biyomühendislik ve Biyoteknoloji Mükemmeliyet Merkezi
İstanbul Tek. Üni. (Otomotiv Kontrolü Araştırma Grubu)	16426	AUTOCOM	Aktif olarak Güvenli, Temiz ve Verimli Karayolu Taşıtları için Otomotiv Kontrol ve Mekatronik Araştırma Merkezi- AUTOCOM Merkezi
TÜBİTAK	16362	HYPROSTORE	Hidrojen Teknolojileri alanında TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi'nin Araştırma Kapasitesi
Maden Fak., İstanbul Tek. Uni.	17490	EMCOL	Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Merkezi
TÜBİTAK	16392	BIGPOWER	Entegre Biyokütle ve Gazlaştırma Güç Teknolojiler alanında TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü Araştırma Kapasitesi
ODTÜ	17125	METU-CENTER	ODTÜ Nanoteknoloji, Yeni Materyaller, Yeni Prosesler ve Biyoteknoloji Merkezi Araştırma Laboratuvarı

8.2.3 TÜBİTAK Araştırma Finansmanı

Türkiye’de, AR-GE sisteminin finansmanı yeterli seviyede değildir. AR-GE harcamalarının, GSYİH içindeki payı, 1990 yılında %0.32 iken iki katına çıkarak 2000 yılında %0.64’e ulaşmıştır. Ülkemizdeki AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payının 2010 yılına kadar %2’ye yükseltilmesi için gerekli ek kamu kaynaklarının 2005 Yılı Bütçesi ile başlayarak tahsis edilmesine karar verilmiştir. Bu kapsamda Türkiye Araştırma Alanı (TARAL) için 2005 Bütçesine 446 milyon YTL (279 milyon Avro) para aktarılmıştır (Şekil 8.1) (TÜBİTAK, 2005).



Şekil 8.1 TÜBİTAK'ın Türkiye Mali Bütçesi'ndeki Payı

“Küresel değişimi” de içine alan “çevre duyarlı sürdürülebilir kalkınma” ile ilgili araştırma, Türkiye’de öncelikli olarak TÜBİTAK’ın fonlarıyla gerçekleştirilmektedir. Türk Araştırma Vakfı ve birçok bireysel finansman sağlayıcı, eş-finansör olarak projelere katılım sağlamaktadır.

Finansman için üç odak noktası mevcuttur:

- "Sosyo-ekolojik araştırma – bölgesel sürdürülebilirlik"
- "Sanayiye ilişkin sürdürülebilirlik– bütüncü çevre teknolojisi "
- "Küresel değişim"

8.2.4 Araştırma Faaliyetleri

Türkiye’de iklim değişikliği konusundaki araştırmalar 1990’lı yılların ortasında başlamıştır. Söz konusu araştırmalar, çoğunlukla iklim süreci ve sistem çalışmaları, iklim etki araştırması ve kısmi olarak da azaltım üzerine odaklanmıştır. Bir diğer önemli araştırma dalı ise; mevcut teknolojilerin geliştirilmesi ve ihtiyaç duyulan azaltım metodlarının ve teknolojilerinin adaptasyonudur. [3].

İklim Çalışmalarının Geçmişi

Bilim insanları tarafından Türkiye’nin iklimi konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalardan bazıları, Fairbridge ve meslektaşları (1997) tarafından Türkiye üzerinde yapılan paleoklimatolojik çalışmalar ve Karaca ve meslektaşları (1999) tarafından Karadeniz’de yapılan paleoşinografik çalışmalardır. Buna ek olarak, Türkeş ve meslektaşları (1995, 1996, 1998, 2002), Türkeş ve Sümer (2004), Kadioğlu (1997), Tayanç ve meslektaşları (1997), Türkiye’deki sıcaklık ve yağış değişimleri ve trendlerini araştırmıştır. Ayrıca, Kuzey Atlantik Salınımının Türkiye’deki yağışa etkisi, Türkeş ve Erlat 2003 and 2006 tarafından, deniz seviyesi basıncı (SLP) ve yağış arasındaki ilişki Kutiel ve meslektaşları (2001) tarafından araştırılmıştır.

Son yıllarda, Güneydoğu Anadolu Projesi’nin (GAP) bir sonucu olarak, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde kamuoyunun olası bir iklim değişikliğine ilgisinin artması sebebiyle, 2001 yılında GAP Bölgesel Kalkınma İdaresi, “GAP Bölgesinin Günümüzdeki ve Yakın Gelecekteki İklim Durumunun İncelenmesi” projesini başlatmıştır. Bu proje, 2002 yılında Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yürütülmüş olup bölgesel arazi kullanımı, tarım faaliyetleri potansiyeli ve su kaynakları kullanımının belirlenmesi açısından büyük öneme sahiptir.

İklim değişimleri ve kentleşme; Karaca ve meslektaşları (1995), Tayanç ve meslektaşları (1997), Türkeş ve meslektaşları (2002) tarafından araştırılmış, mevsimsel ısınma ve soğuma dereceleri – günlük trendler; Kadioğlu ve meslektaşları (2001) tarafından analiz edilmiştir. Türkiye’yi etkileyen Siklonların Yörüngeleri; Deniz ve Karaca (1995) tarafından, siklonların meydana geldiği yerlerdeki değişimler ise Karaca ve meslektaşları (2000) tarafından analiz edilmiştir.

Demirhan ve meslektaşları (2004), toplam ozon seviyelerinin bölgesel değişimlerini incelemiştir. Kahya ve meslektaşları (2003) ise Ankara bölgesindeki ozon profillerini ve değişimlerdeki subtropikal jet akımlarının etkisini araştırmıştır.

Verilerin teminine, 2003 yılında ENVISAT projesi kapsamında, kısmen MIPAS, GOMOS ve SCIAMACHY modüllerine dayalı olarak başlanmıştır. Aktif olmayan modüllerin hazırlık aşaması halen sürmektedir. İncecik ve meslektaşları (2002) tarafından ENVISAT projesi ile yere dayalı çalışmalara bütünlük kazandırıldığında, Türkiye coğrafyası ile çevresinde meydana gelen iklim değişiklikleri kantitatif olarak görmek ve analiz etmek suretiyle bu alanda meydana gelen bilimsel boşluğun giderilmesi mümkün olacaktır.

Türkiye’deki elektrik enerjisinin büyük bir çoğunluğu hidroelektrik kaynaklarından elde edildiği için, su kaynakları ve bunların hidroelektrik üretimine etkisine özel önem verilmelidir. Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) ve İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) akarsuların akımlarındaki trendlere dayalı araştırmalarını tamamlamıştır (İTÜ İnşaat Fakültesi ve EİE, 2002). Yıldız ve Malkoç (2000) ise Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu akarsularının akım kapasitelerinde iklime bağlı değişiklikleri analiz etmiştir.

Modelleme ve Tahminler

Dinamik ve istatistiksel ölçek küçültme çalışmaları, İTÜ’de gerçekleştirilmektedir. Bölgesel iklim modelleri olarak, Önal (2004), Tatlı (2004) ve Tatlı ve meslektaşları (2004a ve 2004b) tarafından RegCM3 ve MM5 modelleri kullanılmıştır.

Türkiye'deki bölgeler için iklim senaryolarının yansımaları, Ünal ve Önal (2004) ve Ünal ve Tan (2004) tarafından çalışılmıştır. GAP bölgesindeki yüzey alanında meydana gelen değişikliklere yönelik bölgesel iklim modelleme ön çalışmaları Ünal ve meslektaşları (2001) tarafından yapılmış olup, uzun süreli etki çalışmaları devam etmektedir. Her iki model de, DSİ tarafından desteklenen, DEU SUMER tarafından yürütülen ve Kavas M.L. ve Ortakları, (ABD) tarafından yapılan, "Fırat ve Dicle Havzalarında Su Envanter Çalışmalarının Geliştirilmesi" başlıklı Araştırma ve Uygulama Projesinde(2002-2005) kullanılmıştır.

İTÜ'nün yanı sıra, DMİ Genel Müdürlüğü de RegCM3 ve PRECIS bölgesel iklim modellerini kullanarak iklim tahmin çalışmaları yürütmektedir. DMİ Genel Müdürlüğü, aynı zamanda, günde dört defa olmak üzere sayısal hava tahmini yapmak için MM₅V₃ modelini kullanmaktadır. Söz konusu model, sırasıyla, Türkiye'deki bölgeler için saat 00:00, 06:00 ve 18:00'da (UTC) ve Avrupa için 12:00'da 48 ve 72 saatlik hava tahminleri yapmaktadır.

Buna ek olarak, NATO TU-WAVES Projesi kapsamındaki ilk kez Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından geliştirilen dalga tahmin modeli (METU-3), DMİ Genel Müdürlüğü'nde günlük deniz tahminleri için kullanılmaktadır. METU-3 dalga tahmin modeli, günde iki kez olmak üzere Akdeniz, Karadeniz, Marmara Denizi ve Hazar Denizi'nde yapılacak tahminler için kullanılmaktadır.

DMİ Genel Müdürlüğü, aynı zamanda orman yangınlarının tahmin edilmesi için de bir model geliştirmiştir. 2004 yılından bu yana, sistem üç gün öncesinden uyarı verilmesi şeklinde çalışmaktadır.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde, oşinografik gözlemler ve tahmin modelleri üzerinde proje çalışmaları yürütülmektedir. Bu projelerden bazıları, MFSTP (Çevre Tahminlerine Yönelik Akdeniz Tahmin Sistemi), ARAL-KUM (Aral Denizi Bölgesinin Çölleşmesi: Doğal ve Antropojenik Etkileri Üzerine bir Çalışma) ve MACE (Hazar Denizi Ekosisteminin Çok Disiplinli Analizi).

DMİ Genel Müdürlüğü, Köln Üniversitesi, Rhenish Çevre Merkezi ile EURAD (Avrupa Hava Kirliliği Dağılımı) modelinin Türkiye'ye uyarlanması için 2006 yılında iki yıllık bir hizmet sözleşmesi imzalamıştır. Söz konusu model, 2006 yılı sonu itibarıyla kullanıma sunulacak ve kamuoyuna duyurulması için hava kirliliği tahminleri üretecektir.

İklim Etkisi Çalışmaları ve Sosyo-Ekonomik Çalışmalar

Türkiye, su kaynaklarının azalması, orman yangınlarının artması, kuraklık ve çölleşme gibi küresel ısınmanın olumsuz sonuçlarından etkilenecektir. Bu nedenle, ülkemiz küresel iklim değişikliğine karşı hassas bir ülke olarak görülmektedir.

Türkiye için gelecekteki iklim senaryolarında, sıcaklıkların artması, yağışın azalması, su kaynaklarının azalması ve ekilebilir arazilerin kaybı gibi değişiklikler tahmin edilmektedir. Şu anda Türkiye'de, bu alandaki çalışmalar kısıtlı olup, iklim değişikliğine uyum ve uyum kapasitesi ile ilgili bilgi seviyesi hala yetersizdir. Gelecekteki iklim değişikliğinin etkileri üzerine yapılan bazı ön çalışmalarda önerilen muhtemel uyum seçenekleri sınırlıdır.

Türkiye tarımsal sektör modeli, Dellal ve meslektaşları (2004) tarafından geliştirilmiştir. İklim değişikliğinin beş temel tarım ürünü (buğday, arpa, mısır, pamuk ve ayçiçeği) üzerindeki etkileri incelenmiş, üretime ve tüketime etkileri tahmin edilmiştir. Bu modelin geliştirilmesine yönelik çalışmalar sürmektedir. Yakın gelecekte, emisyon seviyeleri ve uyum seçeneklerinin de çalışmaya dahil edilmesi amaçlanmaktadır.

1984 ve 2004 yılları arasında, iklim değişikliğinin deniz seviyesinin yükselmesine etkisi ile ilgili ön çalışmalar TUDES tarafından yapılmıştır (Demir ve meslektaşları, 2005).

Karaca ve Ünal (2003), yerleşim alanı ile kuraklık ve taşkınların bu alanlarda yaşayanların refahına etkilerini değerlendirmek için bir çalışma yapmıştır.

Çaldağ ve Şaylan (2004), Trakya Bölgesi'nde, iklim değişikliğinin buğday üretimine etkisini araştırmıştır. Çaldağ ve meslektaşları (2000), iklim değişikliğinin buğday üretimine etkisini çalışmak için bir bitki-iklim modeli kullanmıştır. Kadioğlu ve meslektaşları, iklim değişikliğine bağlı olarak buğday üretimi döngüsü (1998) ve su kaynaklarındaki değişiklikleri incelemiştir (2004).

Oğuz (2003), Oğuz ve meslektaşları (2003), Karadeniz'deki balık potansiyeli ve deniz ekosistemlerindeki değişiklikler üzerine araştırma yapmıştır.

Beklioğlu ve meslektaşları (2006a), hidrolojik değişikliklerin sulak alanlar ve göl ekosistemlerine etkisini araştırmış, Tan ve Beklioğlu (2006) ise, göl ekosistemleri üzerine model çalışmaları gerçekleştirmiştir. Sulak alanlar ve göllerde, tuzlanma ve ötrofikasyon konusunda çalışmalar Coops ve meslektaşları (2003) ile Beklioglu ve meslektaşları (2006) tarafından yapılmıştır.

İklim Değişikliklerinin Tarımsal Üretim Sistemlerine Etkisi

Kurak Alanlarda İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Sistemlerine Etkisi (ICCAP), Japonya Doğa ve İnsanlık Araştırma Enstitüsü'nün (RIHN) temel politikası çerçevesinde, iklim değişikliğinin tarıma etkilerinin bütüncül şekilde değerlendiren bir araştırma projesidir. Söz konusu proje, 2002-2007 yıllarını kapsayan 5 yıllık bir çalışmadır. Proje, RIHN ve TÜBİTAK işbirliği ile uluslararası ortak proje olarak yürütülmektedir. ICCAP dahilinde iklim sistemleri ve insan-tarım sistemi arasındaki etkileşimin netleştirilmesi ve daha bütüncül ve genel disiplinlerarası bir yaklaşımın benimsenmesi ile küresel çevrede yeni bir araştırma alanının oluşturulması amaçlanmaktadır. Projede, Türkiye Seyhan Nehri havzası da dahil olmak üzere Akdeniz'in doğu kıyısındaki kurak ve yarı kurak alanlar, örnek çalışma alanları olarak seçilmiştir [9].

TÜBİTAK Tarafından Finanse Edilen Araştırma Projeleri

Son on yılda, yıllık olarak yaklaşık 1000 bilimsel araştırma teklifi alınmıştır. Devam eden projelerin sayısı yaklaşık 1300'dür. Ancak, yeni bir bilim ve teknoloji stratejisinden sonra, her yıl sunulan tekliflerin sayısı 4000'e ulaşmış ve devam eden projelerin sayısı 2000'i geçmiştir. Araştırma Destek Grupları (RGC) dahilinde, tarım, ormancılık ve veterinerlik, çevre, atmosfer, yer ve deniz bilimleri yer almaktadır. Bunları, TÜBİTAK tarafından finanse edilen iklim değişikliği ile ilgili projeler takip etmektedir.

a) Troposferik ve Stratosferik Ozon / UV-B'deki Değişimin Gözlenmesi ve Analizi

Projenin amacı, yeni bir ozon gözlem aleti olan Brewer Ozon Spektrofotometresinin satın alınması ve kurulması yoluyla, insan kaynaklı iklim değişikliklerine önemli ölçüde katkıda bulunan Toplam Ozon Değerlerindeki değişiklikleri izlemek ve analiz etmektir. Bunun yanı sıra, ozon tahmin çalışmaları da bu proje dahilinde tamamlanacaktır. Diğer taraftan, UV ışını da aynı aletle gözlenecektir. Ultraviyole endeksinin tahmin edilmesine yönelik araştırmanın sonuçları, halkı UV-B radyasyonu hakkında bilgilendirmek ve söz konusu radyasyondan korumak amacıyla açıklanacaktır.

Proje ortakları: DMİ Genel Müdürlüğü ve İTÜ

Proje süresi: 24 ay

Proje bütçesi: 465,000 YTL

b) Entegre Meteoroloji / Oşinografi Mükemmeliyet Ağı (MOMA)

Uydu ve yer gözlemleri, veri asimilasyonu, tahmin, erken uyarı sistemleri ve kullanıcı hizmetlerinin geliştirilmesine ilişkin pilot projedir.

Sürdürülebilir çevre yönetiminin temel araçları olan entegre meteorolojik – oşinografik gözlem ve tahmin sistemlerinin, akademik birimlerin yürüteceği araştırmalarla, Kamunun AR-GE faaliyetleri olarak yürürlüğe konması amaçlanmaktadır. Bu amaçla kurulacak Meteoroloji ve Oşinografi Mükemmeliyet Ağı (MOMA), uydu / yer gözlemleri ve tahmin sistemleri, verilerin geçerliliği/doğrulanması, tahminler ve bazı ürünlerin son kullanıcılara bütünleştirilmiş hizmetler olarak sunulmasını tasarlamak ve geliştirmek hedefini benimsemiştir.

Proje dahilinde, bölgesel ve yerel sistem analizi, kıyı gözlem sistemleri, Türk boğazları için gözlem sistemleri, Çukurova alanı için gözlem sistemleri, kıyılarda akış ölçümleri, yüzdürme sistemleri, uydu gözlem ve analiz sistemleri, Çanakkale Boğazı'nın hidrodinamik modelleri, kıyılara yönelik orta ölçekli atmosfer modelleri, aerosol toz tırmanması için modelleme tahminleri, kıyı alanı okyanus modelleri ve deniz-atmosfer etkileşimleri, veri yönetimi ve veri asimilasyonu, MM₅ modelinde 3DVAR

veri asimilasyonu, atmosfer veri asimilasyon yöntemlerinin geliştirilmesi, değişim başlangıç durumlarının kıyı oşinografik modellerine uygulanması; ve kıyı alanı kullanıcı hizmetleri yer almaktadır.

Proje ortakları: Çevre ve Orman Bakanlığı, DMİ Genel Müdürlüğü, ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Türkiye Denizcilik Müsteşarlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Arama Kurtarma Merkezleri, Türk Deniz Kuvvetleri, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı ve Harita Genel Komutanlığı.

Proje süresi: 24 ay

Proje bütçesi: 1.35 milyon YTL

c) Türkiye için İklim Değişikliği Senaryoları Projesi

Mevcut ve gelecekteki iklim değişikliklerinin; su kaynaklarından, sağlık, tarım ve kentsel çevrelere kadar tüm ülke refahına etkilerinin değerlendirilmesi için yerel iklim değişikliği senaryolarına ihtiyaç vardır. Bu projede, söz konusu senaryoların geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Proje, İklim değişikliği tespit çalışmaları ve IPCC / Üçüncü Değerlendirme Raporu (TAR) modelinin çıktılarına dayalı dinamik ve istatistiksel ölçek küçültme uygulamaları gibi birbiriyle bağlantılı çalışmaları birleştirerek, Türkiye ve bölgeleri için bir dizi iklim projeksiyonu sağlayacak ve bir dizi iklim değişikliği senaryosu ile sonuçlanacaktır. Bu çalışmanın başlıca dinamik ölçek küçültme aracı, Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi (NCAR) ve Pennsylvania Devlet Üniversitesi'nin MM₅ bölgesel atmosfer modeli olacaktır. Çalışmanın ileri aşamalarında, Uluslararası Teorik Fizik Merkezi'nin (ICTP) RegCM₃ modeli de kullanılmaya çalışılacaktır. Bunun yanı sıra, büyük ölçekli alanlar ile nokta (örnek: istasyonlar) verilerini ilişkilendirmek ve sonuç olarak Türkiye'deki farklı bölgelere yönelik nokta iklim tahminleri elde edebilmek amacıyla büyük ölçekli AOGCM simülasyonlarını kullanmak için istatistiksel ölçek küçültme yöntemi kullanılacaktır. Farklı zaman dilimleri için iklim değişikliği senaryoları üretmek ve hem tüm ülke hem de sosyo-ekonomik öneme sahip bazı özel odak bölgeler için iklim parametreleri geliştirmek amacıyla, dinamik ve istatistiksel ölçek küçültme tahminleri "uzman görüşleri" ile birleştirilecektir.

Proje ortakları: DMİ Genel Müdürlüğü, İTÜ, ODTÜ

Proje süresi: 24 ay

Proje bütçesi: 284,700 YTL

d) Türkiye'de Ulaşım Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması

Bu projenin amacı, Türkiye'deki ulaşım kaynaklı sera gazı emisyonlarının envanterinin çıkarılması, emisyonları etkileyen temel parametrelerin araştırılması ve emisyonların kontrolü için çözüm üretilmesidir.

Türkiye'deki araç filolarının özellikleri incelenecek ve kara taşıtlarının büyük bir bölümünün kullanıldığı Marmara Bölgesi'ne ağırlık verilecektir. İstanbul'daki trafik koşulları da ayrıca dikkatli bir şekilde incelenecek ve bir "şehir döngüsü" oluşturulup ülkeye özgü emisyon faktörlerinin belirlenmesi amacıyla örnek araçların yakıt tüketimi ve emisyonlarının ölçülmesi için laboratuvar koşulları altında kullanılacaktır. İstanbul'daki doğal gaz kullanan halk otobüsleri de, sera gazı emisyonu avantajları açısından incelenecektir.

Alternatif bir yakıt olarak biyodizel ile hibrid araç kullanımının sera gazı emisyonlarına etkisi, iki ayrı iş paketinde incelenecektir. Teknoloji gelişimi ve sera gazı azaltımına etkisinin araştırılması için prototip araçlar üzerinde bir çalışma yapılacaktır.

Proje ortakları: Ulaştırma Bakanlığı; Ulaştırma Bakanlığı Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaat Genel Müdürlüğü; TÜBİTAK-MAM; İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi.

Proje süresi: 36 ay

Proje bütçesi: 3.26 milyon YTL

e) Karbondioksit (CO₂) Tutma ve Depolama Projesi (Son onay aşamasında)

CO₂ tutma ve depolama teknolojisi, Türkiye gibi kömüre bağımlı olan ve kömürü daha temiz bir şekilde kullanmak isteyen ülkeler için ilgi çekicidir. Çelik, çimento, kimya ve rafineri tesislerinde, endüstriyel prosesler yardımıyla CO₂'nin tutulması, sıkıştırılması, uygun yerlere taşınması ve uzun süreli olarak depolanması için yeraltındaki boşluklar ile eski petrol kuyularına enjekte edilmesi, atmosfere yönelik emisyonların önüne geçer. Bu proje ile, Türkiye, CO₂ depolama potansiyelini tahmin edebilecektir. Bu amaçla pilot ölçekte bir uygulama gerçekleştirilecektir. Araştırılacak diğer depolama seçenekleri ise derin deniz rezervuarları ve eski tuz madenleri olacaktır.

Proje ortakları: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ODTÜ- PAL, TPAO, Çevre ve Orman Bakanlığı

Proje süresi: 24 ay

Proje bütçesi: Bu proje, nihai değerlendirme aşamasındadır.

f) Dolaşımli Akışkan Yatakta Kömür ile Biyokütlenin Birlikte Yakılması ve Endüstriyel Uygulama (onaylanan proje revizyon aşamasındadır)

Dolaşımli akışkan yataklı yakma (CFBC), düşük kaliteli kömürler, biyokütle ve organik atıklar ile bunların karışımının yakılmasında, ekonomik ve çevre açısından kabul edilebilir bir teknolojiye sahip olması sonucunda, araştırmacıların ilgisini büyük oranda çekmektedir. Biyokütle yakılması için mevcut akışkan yatak kazanlarının tasarımı temel olarak kömür yanmasıyla ilgili deneyimlere dayanır. Bunun sebebi, biyokütle yanma mekanizmasının çok iyi anlaşılammış olmasıdır. Yanma ve kirlenici formasyon prosesleri ile yakma modellemesinin büyük ölçüde anlaşılması, tesislerdeki maliyetli uygulamalardan kaçınılmasına büyük katkı sağlayabilir. Bu projede, temel işletme koşullarının CFBC teknolojisi kojenerasyon birim karbon yanma verimi üzerine etkisi geliştirilmelidir. Endüstriyel uygulamalar planlanmaktadır. Proje ortakları: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - EIE, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi, TÜBİTAK-MAM ve Gama Elektrik.

Proje süresi: 24 ay

Proje bütçesi: Bütçe revize edilmektedir.

g) Su Kaynakları Veri Tabanının Oluşturulması

Uydu/GPRS/GSM üzerinden, ilgili veri toplama cihazlarının yardımıyla merkezi su veritabanında Türkiye'nin her yerinden gelen veriler toplandıktan sonra, simülasyon yapmak ve iklim değişikliği ile çevre etkilerini belirlemek için söz konusu verilerin hidrolik, hidrolojik ve su kalitesi bakımından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Proje Ortakları: DSİ, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi.

Proje süresi: 30 ay

Proje bütçesi: 5.56 milyon YTL

h) Güç Kalitesi'ne Etki Eden Değişkenleri ve Güç Akışımı İzleme, Problemlerin Tespiti, Değerlendirilmesi ve Karşı Önlemlerin Hayata Geçirilmesi Projesi

Bu projede, Ulusal Güç Kalitesi İzleme Merkezi vasıtasıyla, tüm ani gerilim değişiklikleri ve harmonikleri ile kırpışma (flikler) gibi tüm önemli parametrelerin izlenmesi amaçlanmaktadır. Elektrik sisteminin güç kalitesi haritası çıkarılacaktır. Ölçümlerin sonucunda, iletim sisteminin zayıf noktalarının belirlenerek gereken çözümler üretilecektir. İstenen düzeydeki sürekli çalışmalar dahilinde, ulusal enerji sistemimiz yeniden incelenerek sorunlu alanlar belirlenecek ve gerekli önlemler alınacaktır.

Proje Ortakları: TEİAŞ, TÜBİTAK-BILTEN, ODTÜ, HÜ, DEÜ, YTÜ

Proje süresi: 36 ay (01.03.2006-01.03.2009)

Proje bütçesi: 22.68 milyon YTL

Su kalitesinin izlenmesiyle ilgili olarak TÜBİTAK ve NATO tarafından desteklenen diğer projeler şunlardır:

i. DSİ (Devlet Su işleri) Su Kalitesi Gözlem Ağları Performansının Değerlendirilmesi – II, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından finanse edilen, DSİ ve DEÜ ile ortaklaşa gerçekleştirilen bir araştırma projesidir. Proje Kodu: TÜBİTAK YDABAG-100Y102, 2001-2003.

ii. DSİ (Devlet Su işleri) Su Kalitesi Gözlem Ağları Performansının Değerlendirilmesi – TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından finanse edilen, DSİ ve DEÜ ile ortaklaşa gerçekleştirilen bir araştırma projesidir. Proje Kodu: TÜBİTAK YDABCAG-489, 1997-1999.

iii. Çevre Yönetimi için Su Kalitesi Gözlem Ağlarının Tasarlanması ve Değerlendirilmesi, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından finanse edilen araştırma projesi. Proje Kodu: DEBAG - 23, 1991-1993.

iv. Su Kalitesi Gözlem Ağlarının Değerlendirilmesi – Tasarım ve Yeniden Tasarım. NATO Bilimsel İşler Dairesi tarafından desteklenen hibe projesidir. Proje Kodu: ENVIR.LG.950779, Eylül '95 – Eylül '97 (bu proje altı ülkenin işbirliği ile gerçekleştirilmektedir: ABD, Rusya, Macaristan, Kanada, İtalya ve Türkiye).

Azaltım Alanlarında AR-GE

Devlet kuruluşları ve araştırma grupları tarafından yürütülen birçok azaltım projesi mevcuttur. Bu faaliyetlerle ilgili detaylar Bölüm 4'te verilmiştir.

Kömür ve Çelik Araştırma Fonu

Türkiye'de hem kömür hem de çelik sektörü çok önemli olduğu için, bu sektörlerde çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ), 2002 yılında bu anlamda en önemli girişimi başlatmıştır. Söz konusu girişim fosil kaynaklar (kömür dahil), hidroelektrik enerjisi, nükleer enerji, yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları ve bor alanlarını kapsamaktadır.

Bu girişim dahilinde, TKİ fosil kaynaklarla ilgili laboratuvarları olan kurumlar ve üniversitelerle temas halindedir. Söz konusu kurumlar: TKİ, Türkiye Taş Kömürü Kurumu (TTK) ve TÜBİTAK; ayrıca Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Türkiye Petrolleri Anonim Ortakları (TPAO), Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ), İTÜ, ODTÜ, Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi.

Ülkenin mevcut rezervlerine ek olarak linyit kömürü potansiyelinin çalışılması için TKİ koordinasyonunda başka bir program daha başlatılmıştır. Bu programın amacı, mevcut rezervlerin geliştirilmesi ve linyit rezervlerinin keşfedilmesidir. Türkiye'de kömür en önemli enerji kaynağı ve çelik de stratejik sektörlerden biri olduğu için bu sektörlerdeki araştırma faaliyetleri önem taşımaktadır.

UNIDO–ICHET, (Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı –Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi)

Türkiye, UNIDO ile Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi'nin (ICHET) İstanbul'da kurulması için bir sözleşme imzalamıştır. Türkiye'nin bu sözleşme kapsamında taahhüt ettiği toplam katkı, beş yıllık bir sürede 40 000 000 dolardır. Şu anda Çevre ve Orman Bakanlığı'na ait olan ve Karadeniz'e nazır 100,000 m²'lik arazi, UNIDO-ICHET'in daimi kampüsü ve merkezi olarak kullanılmak üzere Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na tahsis edilmektedir.

UNIDO projesi, fosil kaynaklı olmayan yakıtlardan üretilen enerji miktarının artırılmasında Türkiye'ye yardım etmekten öte, gelişmekte olan ülkelere de Türkiye'deki mevcut hidrojen teknolojilerini aktararak bu ülkeleri yenilenebilir enerji kaynakları alanında gelişmiş ülkeler seviyesine ulaştırmayı amaçlamaktadır.

UNIDO-ICHET faaliyetleri, pilot projeler yoluyla hidrojen teknolojilerinin sürdürülebilirliği ve uygulanabilirliğini göstererek bu teknolojilerin geliştirilmesi, kabul edilmesi ve kullanılmasına odaklıdır. [6]

Sanayi ile Bağlantısı

UNIDO-ICHET, hidrojen teknolojilerinin tanıtılması ve ticarileştirilmesi arasında uygulamalı bir teknoloji köprüsü haline gelecektir. UNIDO-ICHET, bir uygulama aracı olarak, yenilenebilir enerjinin kullanıldığı elektroliz yoluyla nasıl üretim yapıldığını gösterecek ve AR-GE aşamasını tamamlarken depolama teknolojilerinin karşılaştırılması için kendi tesislerini test sahaları olarak kullanıma sunacak, iletim ve dağıtım yoluyla iş ve ortaklık modelleri oluşturacaktır. Bu şekilde, hidrojenin temiz bir şekilde üretimi, depolanması ve dağıtımı teşvik edilmiş olacaktır.

Ortaklıklar

UNIDO-ICHET'in Hidrojen Ekonomisine geçişi teşvik etme stratejisinin kilit unsurlarından bir tanesi, benzer hedef ve misyonlar paylaşan kuruluşlar arasında stratejik ortaklıklar oluşturulması ve işbirliği anlaşmalarının yapılmasıdır.

Mayıs 2004'ten Nisan 2006'ya kadar olan sürede, UNIDO-ICHET, GPCEL (Libya Genel Enerji Komitesi), TÜBİTAK-MAM (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu – Marmara Araştırma Merkezi), IAHE (Uluslararası Hidrojen Enerjisi Birliği), Don NTU (Donetsk Ulusal Teknik Üniversitesi, Ukrayna), BOREN (Türkiye Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü), Bahçeşehir Üniversitesi (İstanbul, Türkiye), STCU (Ukrayna Bilim ve Teknoloji Merkezi), Rusya Federasyonu Federal Bilim ve Yenilik Ajansı gibi kuruluşlar birçok stratejik ortaklık geliştirmiştir.

Pilot Projeler

UNIDO-ICHET, dünya çapında birçok pilot projeyi desteklemekte ve teşvik etmektedir (Bkz. Bölüm 4 ve 7 ile Ek 6.)

Tanıtım Projeleri

UNIDO-ICHET, aynı zamanda, hidrojen üretimi ile ilgili belirli tanıtım projelerinde başka kuruluşlarla işbirliği yapmaktadır. Bu projeler: Hidrojen Yakıt Hücreli Araç, Türkiye'nin Hidrojen Yol Haritası, Doğal Gaz Borularına Hidrojen Enjeksiyonu, Rüzgar – Hidrojen, Güneş – Hidrojen, Hastanelerdeki Oksijen - Hidrojen, Biyokütle - Hidrojen, Atatürk Havalimanı Otobüsleri, İçten Yanmalı Motor Tipi Traktör, Yakıt Hücresi ile Çalışan Forklift, Hidrojen Evi, Deniz Taksileri, Kocaeli Belediye Otobüsleri, Küçük Hidro-Hidrojen Üretimi ve Yakıt Hücresi ile Çalışan İnsansız Uçaklar.

AR-GE Faaliyetleri

NATO İleri Araştırma Toplantıları (ARW): ("Sürdürülebilir Kalkınma için Hidrojen Enerjisinin Değerlendirilmesi: Enerji ve Çevre Güvenliği", 7-10 Ağustos 2006, İstanbul, Türkiye), Biyolojik Hücrelerdeki Enerji Çevrim Süreçlerinin Örnek Alınması ile, Yenilikçi Üretim için Hidrojenin Katalitik Yanmasının Mikro Ölçekli Proses Kontrolü için Nano-yapılı Katalizörler ve Nanoakışkanlar, NANOCOFC: İleri Yakıt Hücre Teknolojisi için Çok-Fonksiyonlu Nanokompozitlerin Araştırma Kapasitesinin Geliştirilmesi (AB – Türkiye – Çin İşbirliği ile), Hidrojen Üniversitesi, Hidrojenle Çalışan Vapur / Feribot, Hidrojen Üretimine ilişkin Sıra dışı Yöntemler: (üniversitelerle işbirliği ile), HYAIR – Hava Ulaşımında Hidrojene Geçilmesi, Hidrojen/oksijen çift-fonksiyonlu katı elektrolit enerji dönüştürücüsü (HOBISEEC) (Türkiye, Bulgaristan, Romanya, Yunanistan, İngiltere ve Brazilya'dan gelen araştırmacılar tarafından oluşan bir konsorsiyumla işbirliği ile), Metal Hidrid Atlasının Oluşturulması (Malzeme Bilimi Sorunları Enstitüsü ve Metal Fizik Enstitüsü, Ukrayna), Avrupa Hidrojen Enerjisinin Enerjeliği ve Güvenliği Araştırma Gurubu (GDRE).

Veritabanı Projesi

Hidrojen enerjisi tabanlı teknolojiler ile bu alandaki AR-GE faaliyetleri hakkında bilgi toplanması için iki veritabanı geliştirilmektedir. Bu veritabanları, tüm dünyadaki hidrojen enerjisi ile ilgili faaliyetler için destek sağlayacak ve aynı çalışmaların iki kez yapılmasının önüne geçecektir. Uygulamada, iki veritabanı arasında paylaşılması gereken çok fazla bilgi olduğundan dolayı, bu tek bir veritabanı tablo seti olarak görülecektir. Yapılan ilk tasarım analizinde, saklanması ve elle girilmesi gereken bilgi kalemleri belirlenmiştir. Bilgiler, analiz edilmiş ve SQL veritabanı tablolarının girilmesi için daha uygun bir forma sokulmuştur. Verilerin veritabanı tablolarına girilmesi için yazılım arayüzleri ya da formları tasarlanmakta ayrıca tasarlanan veritabanının ilk testi de bu arayüz ve ya formlar aracılığı ile yapılmaktadır.

Tarım

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı (TKİB), tarım araştırmalarını temel kamu görevlerinden biri olarak görmektedir. TKİB'nin Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve üniversitelerin araştırma fonları, mali ve idari olarak araştırma projelerini desteklemektedir. TÜBİTAK, DPT, bazı tarım-sanayi şirketleri ve CIMMYT (Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi), ICARDA (Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi), CIHEAM (Uluslararası Akdeniz Tarımsal Araştırma Merkezi), FAO (Gıda ve Tarım Örgütü), IPGRI (Uluslararası Bitki Genetik Kaynaklar Enstitüsü, CLIMA (Akdeniz Tarımında Baklagiller Merkezi), CIP (Uluslararası Programlar Merkezi), UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı), UNIDO (Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı), EU-FP (Avrupa Birliği – Çerçeve Programı) uluslararası kuruluşlar ve UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) araştırmalara destek veren önemli kuruluşlardır.

AB'nin Tarım Araştırmaları Daimi Komitesi'nde (SCAR) Türkiye'den de temsilciler yer almaktadır. Tarım alanında toplumun araştırma ihtiyaçlarının belirlenmesi görevi, öncelikli olarak TKİB, üniversiteler, TÜBİTAK ve DPT'nin ortak çalışmalarıyla yürütülmektedir. Daha önceki yıllarda, Türkiye'de yapılan tarım araştırmalarının etkisinin miktar açısından belirlenmesi zor olmuştur. "Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi-TAP" ile 1996'da araştırma planlama ve uygulamadaki odak noktasının en temel değişimi, tek disiplinli proje ya da deneysel araştırma yaklaşımından bütünleştirilmiş, çok disiplinli bir yaklaşıma geçmesi olmuştur. Araştırma alanındaki yatırımlar, öncelikli Araştırma Fırsatları ve Araştırma Programlarına göre tahsis edilmektedir.

1996 yılından bu yana, "Tarımsal Araştırma Master Planının" uygulanmasıyla birlikte, genel yaklaşım, tarımsal araştırmaların, ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri yüksek olan alanlara yoğunlaştırılması şeklinde olmuştur.

Mevcut Araştırma Faaliyetleri

Mevcut araştırma faaliyetleri, biyoçeşitlilik – genetik kaynaklar, bitki gelişimi, bütünleştirilmiş yetiştirme – üretim sistemleri ve Entegre Ürün Yönetimi (ICM), hasat sonrası teknolojileri, tarım ekonomisi ve pazarlama, hayvancılık-bakım-sağlık, balıkçılık yönetimi, gıda ve yem teknolojileri, toprak ve su kaynakları yönetimi, organik tarım ve biyogüvenlik konuları üzerinde yapılmaktadır. Özellikle son 20 yıla ait yerel ve uluslararası kaynaklar kullanılarak, güncel teknolojik cihazlar ve aletler yardımıyla tatmin edici bir araştırma altyapısı geliştirilmiştir. İklim değişikliğinin sulamayla uyumlaştırılması ve uyumlu ürün seçimi alanlarına özel araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun 10 Mart tarihli kararına göre ve Ulusal Strateji Planı, TKİB çerçevesinde TÜBİTAK işbirliğiyle, 2005-2014 yılları için Ulusal Tarımsal Araştırma Stratejisi Planı geliştirilmiştir. Bu planda, tarımsal araştırma stratejisinin "doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlandığı sürdürülebilir bir tarım için kaliteli araştırmaları kapsamı" öngörülmüştür.

Çevre

EIONET (Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı)

Türkiye, 2003 yılında Avrupa Çevre Ajansı'nın (AÇA) üyesi olmuştur. Çevre ve Orman Bakanlığı, AÇA'nın Ulusal Odak Noktası olarak seçilmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı, AÇA'nın raporlama gerekliliklerini yerine getirmek, ilgili kurumların kapasitelerinin geliştirilmesi ve AÇA'dan alınan bilgi ve deneyimlerin ilgili ulusal kurum ve uzmanlara iletilmesi için Ulusal EIONET sistemi vasıtasıyla Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı ile bağlantı kurmayı amaçlamaktadır.

Atıklar

Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması Projesi'nin (Avrupa Komisyonu Türkiye, 2003) temel hedefi, Türk kurumlarının, su, atık, hava ve endüstriyel kirlilik kontrolü (IPC) gibi öncelikli çevre sektörlerindeki projelerin belirlenerek ve önceliklendirilerek AB'ye giriş için çevresel altyapı gerekliliklerini yerine getirmeleri ve çevre yatırımları için uygun finansal araçlar ile bunların özelliklerini belirlemelerini ve listelemelerini sağlamaktır. [4].(Konuyla ilgili detaylar Bölüm 7'de verilmiştir.)

Ormancılık

İklim değişikliği ile ilgili araştırma çalışmaları, Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ormancılık Fakülteleri ve üniversiteler ile sivil toplum kuruluşları tarafından gerçekleştirilmektedir. (Konuyla ilgili detaylar, Bölüm 4'te verilmiştir.)

8.3 Sistematik Gözlemler

8.3.1 Atmosferik ve Meteorolojik Gözlemler

Meteorolojik Gözlemler:

DMİ Genel Müdürlüğü, yağış, klimatoloji, yüksek atmosfer gözlem istasyonları ve sinoptik istasyonlar kurmak ve işletmek, bu gözlemlerin kayıtlarını tutmak ve bunları değerlendirerek hava ve deniz tahminleri yapmak, yaptığı tahminlerle ilgili olarak kamu kurumlarını ve ilgili kurumları bilgilendirmekten sorumludur. DMİ Genel Müdürlüğü'nün yanı sıra, EİE ve DSİ gibi bazı kamu kurumları da, meteorolojik gözlemler yapmak için bazı istasyonları işletmektedir.

DMİ Genel Müdürlüğü'nün en eski gözlem kayıtları, 1930 yılına kadar uzanır ve şu anda DMİ Genel Müdürlüğü, 457 istasyondan oluşan aktif bir ağı yönetmektedir. Son yıllarda, 230 otomatik meteoroloji istasyonu ve 4 meteoroloji radarı kullanıma sunulmuştur. Gözlem, kalite güvence ve arşivleme prosedürleri, WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü) yönergeleri ile uyumludur.

Kısa vadeli hava tahmini yapabilmek amacıyla, DMİ Genel Müdürlüğü, meteorolojik tehlikelerin erken uyarısı için gerçek zamanlı olarak bulut örtüsü, yağış ve rüzgarın ölçülmesi için dört adet sabit "C Bandı meteorolojik radar" kurmuştur. Önümüzdeki 5 yıl içerisinde bu radarların sayısının 11'e çıkarılması planlanmaktadır.

DMİ Genel Müdürlüğü, WMO, ECMWF (Avrupa Orta Vadeli Tahminler Merkezi), EUMETSAT (Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı), ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü) ve ECOMET (Avrupa Meteorolojik Fayda Grubu) gibi kuruluşlara üyedir. DMİ Genel Müdürlüğü, GUAN ve GSN küresel gözlem sistemlerine de katkıda bulunmaktadır.

Türkiye aynı zamanda, üye ülkelerine kuraklığın gözlenmesi için kuraklık tahmini ve erken uyarı sistemleri ile ilgili meteorolojik ve hidrolojik veriler ve bunun olumsuz etkileri ile mücadele etmek için risk haritaları temin etme amacını taşıyan Balkan Ülkeleri Alt-Bölgesel Kuraklık Yönetim Merkezi'nin de bir üyesidir.

Ozon ve UV ışının ölçülmesi:

DMİ Genel Müdürlüğü, 1994 yılından bu yana, Ankara'da, balonlarla ozonsonde yöntemini kullanarak ayda iki kez ozon (dikey) konsantrasyonlarını ölçmektedir. Ayrıca, UV-biyometre gözlemi de Ankara'da 1997, Antalya'da ise 2000 yılından beri yapılmaktadır. TÜBİTAK tarafından finanse edilen proje kapsamında, Brewer Spektrofotometresi alınacak ve bu şekilde UV ışınları yeryüzü seviyesinde, ozon konsantrasyonları ise 50 km. yüksekliğe kadar sürekli olarak gözlenebilecektir. Bir adet UV-Biyometre kullanımda olup beş tane daha kullanılması planlanmaktadır. Ölçülen ozon değerleri, Kanada'daki WOUDC'ye (Dünya Ozon ve UV Işını Veri Merkezi) gönderilmektedir.

Küresel Atmosferik Gözlem Sistemlerine Katılım

Tablo 8.2'den Tablo 8.6'ya kadar küresel atmosferik gözlem sistemlerine katılım gösterilmiştir.

Tablo 8.2 Küresel atmosferik gözlem sistemlerine katılım

	GSN	GUAN	GAW	Diğer*
Tarafın sorumluluğu altında kaç istasyon bulunmaktadır?	7	1	1	1*
Bu istasyonlardan kaçısı halihazırda faaliyet göstermektedir?	7	1	1	1*
Bu istasyonlardan kaçının 2007'de faaliyet göstermesi beklenmektedir?	7	1	1	1*
Bu istasyonlardan kaçısı şu anda GCOS (Küresel İklim Gözlem Sistemi) standartlarına göre çalışmaktadır?	7	1	1	1*
Bu istasyonlardan kaçısı uluslararası veri hizmetlerine veri temin etmektedir?	7	1	1	1*

*WOUDC

Tablo 8.3 GSN'ye katılan Türkiye istasyonları

Endeks No	İstasyon	Enlem	Boylam	Yükseklik(m)
17040	Rize	41 02N	40 31E	9
17062	İstanbul/Göztepe	40 58K	29 05D	33
17074	Kastamonu	41 22K	33 47D	800
17090	Sivas	39 45K	37 01D	1,285
17170	Van	38 27K	43 19D	1,662
17240	Isparta	37 45K	30 33D	997
17375	Finike	36 18K	30 09D	2

Tablo 8.4 GUAN'a katılan Türkiye istasyonları

Endeks No	İstasyon	Enlem	Boylam	Yükseklik(m)
17130	Ankara/Merkez	39 57K	32 53D	891

Tablo 8.5 GAW'a katılan Türkiye istasyonları

Endeks No	İstasyon	Enlem	Boylam	Yükseklik(m)
TR01	Ankara/ÇubukII	40 30K	33 00D	1169

Tablo 8.6 WOUDC'ye katılan Türkiye istasyonları

Endeks No	İstasyon	Enlem	Boylam	Yükseklik(m)
17348	Ankara/ Merkez	39 57K	32 53D	891

8.3.2. Hava Kirleticilerinin Ölçülmesi

DMİ Genel Müdürlüğü'nün, önemli kırsal merkezlerdeki atmosfer kirliliği ve asit yağmurlarının gözlenmesi için yerel istasyonları bulunmaktadır. Ankara, İstanbul-Çatalca, Amasra, Balıkesir, Bolu ve Antalya'da, kuru ve yaş örnekleme istasyonları mevcuttur. Batı Akdeniz, Marmara ve batı Karadeniz bölgesinde yapılmakta olan kontroller yakın gelecekte tüm ülkeye yayılacaktır.

Genel anlamda, ülkedeki hava kalitesi, Sağlık Bakanlığı'na ait yarı-otomatik ölçüm cihazları ve Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2005 yılında kurulan 31 tam otomatik izleme istasyonları ile ölçülmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2006 yılı sonuna kadar 81 ilde tam otomatik hava kalitesi ölçüm istasyonu kurmayı planlamaktadır.

Hava kirliliği izleme istasyonları, başlıca hava kirleticilerinin (PM, SO₂) konsantrasyonlarını ölçmektedir. (Bazı istasyonlarda NO_x ve CO ölçümleri de yapılmaktadır.) Kükürtdioksit (SO₂) ve Partikül Madde (PM) konsantrasyonları aylık olarak, kış mevsiminde ve TÜİK'in yıllık haber bültenlerinde değerlendirilmekte ve yayımlanmaktadır.

Türkiye, 1979 yılında, Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi'ni, 1984 yılında ise Avrupa'da Hava Kirleticilerinin Sınırlar Ötesi Taşınımalarının İzlenmesi ve Değerlendirilmesi İşbirliği Programı Finansman Protokolü'nü (EMEP) imzalamıştır. EMEP çerçevesinde, yalnızca bir ölçüm istasyonu kurulmuş ve 1993 yılından bu yana, bu istasyon tarafından ölçülen parametreler, değerlendirme için, Sağlık Bakanlığı tarafından, Norveç Hava Araştırmaları Enstitüsü, Kimyasal Koordinasyon Merkezi'ne (NILU-CCC) gönderilmektedir. Çubuk -II EMEP Türkiye'deki tek GAW (Küresel Atmosferik Gözetleme) istasyonudur.

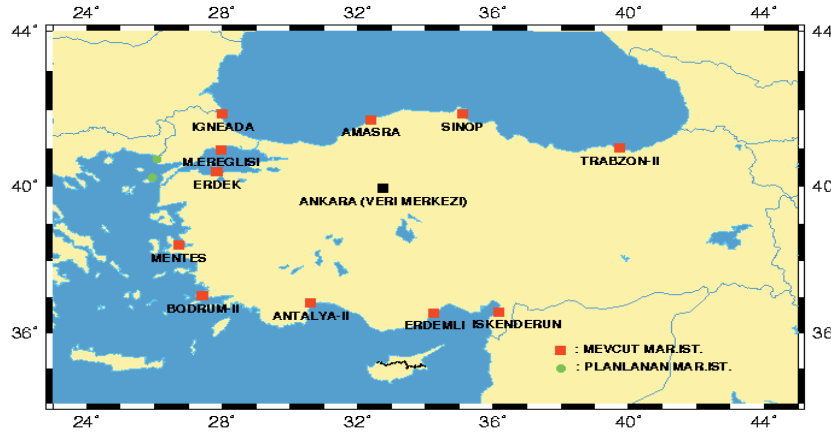
8.3.3 Oşinografik Gözlemler

Ulusal Oşinografik Gözlem Sistemleri

Oşinografik gözlem ve veritabanıyla ilgili faaliyetler Türk Deniz Kuvvetleri'nin (Deniz Kuvvetleri, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı ve Harita Genel Komutanlığı) sorumluluğu altında olup, üniversitelerin (ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, 19 Mayıs Üniversitesi, Sinop Balıkçılık Ürünleri Fakültesi, DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojileri Enstitüsü) ilgili bölümleri de proje bazında bu sorumluluğa dahil olmaktadır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün kıyı bölgelerdeki 35 istasyonu, diğer meteorolojik gözlemlerin yanı sıra deniz yüzeyi sıcaklığı ile dalga boyunu (aletsiz) da gözlemlemektedir. Deniz gözlemleri, 1930 yılında başlamış olmasına rağmen, verilerde tutarsızlıklar söz konusudur. 1990 yılında, mareograf gibi deniz seviyesi gözlem cihazları modernleştirilmiş, GLOSS (Küresel Deniz Seviyesi Gözlem Sistemi) standartlarına ulaşılmış ve Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Sistemi (TÜDES) kurulmuştur. Şu anda faaliyet gösteren 11 mareograf bulunmakta olup bunların sayısının artırılması planlanmaktadır (Şekil 8.2).

TÜDES kapsamında, deniz seviyesini etkileyen deniz seviyesi ve meteoroloji parametreleri (atmosfer basıncı, hava sıcaklığı, nem, rüzgar hızı ve yönü) 1 saat ve 15 dakikalık ortalamalarla ölçülmekte ve veriler depolanmaktadır. Ankara'daki Veri Merkezi verilerini toplamakta, bunların kalite kontrolünü yapmakta ve analizini gerçekleştirmektedir. [3].



Şekil 8.2 TÜDES mareograf istasyonları

Küresel Oşinografik Gözlem Sistemlerine Katılım

2001 yılından bu yana, Türkiye Harita Genel Komutanlığı (HGK) Antalya'daki mareograf istasyonları ile ESEAS'a (Avrupa Deniz Seviyesi Servisi Araştırma Altyapısı) ve dört istasyonu ile IOC (Hükümetlerarası Oşinografi Komisyonu) ve CIESM (Uluslararası Akdeniz Bilimsel Araştırma Komisyonu) tarafından yürütülen MedGOOS Projesi'ne üyedir. Her yılın sonunda, PSMSL (Ortalama Deniz Seviyesi Daimi Servisi) ile aylık ve yıllık deniz seviyesi verileri paylaşılmaktadır.

GOOS (Küresel Okyanus Gözlem Sistemi) kapsamında, ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü (DBE) EuroGOOS ve MedGOOS'un üyesi olup Karadeniz GOOS'un kurucusu ve İcra Komitesi Sekreteridir. Enstitü, aynı zamanda IGBP (Uluslararası Jeosfer-Biosfer Programı) faaliyetlerine de katılmaktadır (Bkz. Tablo 8.7).

Tablo 8.7 Küresel oşinografik gözlem sistemlerine katılım

Ölçüm platformları	VOS	SOOP	TIDE GAUGES	SFC DRIFTERS	SUB-SFC FLOATS	MOORED BUOYS	ASAP
Tarafın sorumluluğu altında kaç platform bulunmaktadır?	-	-	-	-	-	-	-
Bu platformlardan kaç uluslararası veri hizmetlerine veri temin etmektedir?	-	-	-	-	-	-	-
Bu platformlardan kaçının 2007'de faaliyet göstermesi beklenmektedir?	-	-	-	-	-	-	-

8.3.4 Karasal Gözlemler

Ulusal Karasal Gözlem Sistemleri

Karasal iklim gözlem sistemleri kapsamında, fenolojik gözlemler DMİ Genel Müdürlüğü ve TKİB tarafından yapılırken, hidrolik gözlemler, DSİ ve EİE tarafından gerçekleştirilmektedir. Buna ek olarak, arazi kullanımı, ormanlar ve orman yangınlarına ilişkin veri temini ve çalışma faaliyetleri, Çevre ve Orman Bakanlığı ile TKİB tarafından yürütülmektedir. Fenolojik gözlemler, 74 farklı ürün için 257 istasyonda yapılmaktadır.

EİE, 1935 yılından beri, hidrolojik gözlemler yapmaktadır. EİE'nin Ülke Çapındaki Hidrometrik Ölçümler Ağı, 11 Hidrometrik Çalışma Merkezinden oluşmaktadır. Şu anda, nehir seviyesi için 277 istasyon, göl seviyesi için 13 istasyon ve yeraltı suyu seviyesi için 14 kuyu (istasyon) bulunmaktadır. Ayrıca, DSİ 1139 nehir akımı ölçüm istasyonu, 112 göl istasyonu ve 2897 yeraltı suyu kuyularından oluşan bir ağa sahiptir.

Karasal Gözlem Sistemlerine Katılım

Tablo 8.8 Küresel Karasal gözlem sistemlerine katılım

	GTN-P	GTN-G	FLUXNET	Diğer
Tarafın sorumluluğu altında kaç şehir bulunmaktadır?	-	-	-	-
Bu şehirlerden kaç halihazırda faaliyet göstermektedir?	-	-	-	-
Bu şehirlerden kaç uluslararası veri hizmetlerine veri temin etmektedir?	-	-	-	-
Bu şehirlerden kaçının 2007'de faaliyet göstermesi beklenmektedir?	-	-	-	-

8.3.5 Uzay-tabanlı Gözlem Programları

DMİ Genel Müdürlüğü, EUMETSAT'ın (Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı) kurucuları arasındadır. Uydu verileri, DMİ Genel Müdürlüğü'nde kurulu HRUS (Yüksek Oranlı Kullanıcı İstasyonu) ve HRPT (Yüksek Çözünürlüklü Resim İletimi) yüzey alıcı istasyonları vasıtasıyla, günde dört kez NOAA (Amerika Ulusal Okyanusal ve Atmosferik Araştırma Kurumu) ve 15 dakika aralıklarla MSG'den (Meteosat İkinci Nesil) alınmaktadır. Bulut örtüsü, bulut tepe yükseklikleri ve sıcaklıkları, sis, atmosferik nem ve deniz yüzeyi sıcaklığı gibi meteorolojik parametreler elde edilebilmekte ve orman yangınları tespit edilebilmektedir.

Türkiye, EUMETSAT tarafından kurulan ve DMİ Genel Müdürlüğü, ODTÜ ve İTÜ tarafından temsil edilen H-SAF (Hidroloji - Uydu Uygulama Tesisi) Konsorsiyumu dahilindeki 11 ülkeden biridir. 2005-2010 yıllarını kapsayan geliştirme aşamasında, Türkiye yağış ve kar parametrelerine ilişkin yeni ürünlerin geliştirilmesi ve geçerli kılınmasından sorumludur.

Tavsiyeler

Yürütülen çalışmaların devamı olarak, Türk toplumu ile çevrenin iklim değişikliği etkisine ne kadar uyum gösterebileceğini belirlemek için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar sırasında, iklim değişikliği uyumu konusunda ileride yapılacak araştırmalar için tavsiyelerden oluşan bir öncelik listesi hazırlanmıştır:

- Birden fazla sektör ve paydaşın dahil edilmesi
- Etkiler ve uyumun sosyo-ekonomik değerlendirmesi
- Uyum ve azaltım arasındaki ilişkiler
- Uyum için gerekli yeni teknolojiler
- Uyum stratejilerini değerlendirmek için yeni yöntemlerin düşünülmesi
- Uyum sürecinin değerlendirilmesi
- Uluslararası araştırma işbirliği
- İklim değişikliğinin etkileri ve uyum tedbirleri ile ilgili araştırmaların çok-disiplinli olması ve diğer çevre araştırmaları ile sosyal ve teknolojik araştırmalarla bütünleştirilmesi.

Referanslar

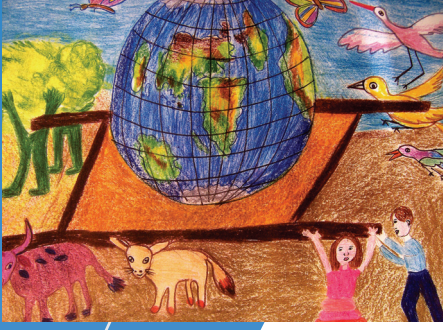
- 1 TÜBİTAK (2005), Yıllık Raporu.
- 2 Türkiye Cumhuriyeti (2005), Araştırma ve Geliştirmeye ilişkin AB'ye Giriş Ulusal Raporu.
- 3 DMİ Genel Müdürlüğü (2006), İklim Değişikliğinin Etkileri, Duyarlılık ile Araştırma ve Sistemik Gözlem Hakkındaki Birinci Ulusal Bildirim Çalışma Grubu Raporu.
- 4 Avrupa Komisyonu Türkiye (2003), Yüksek Maliyetli Çevre Yatırım Planlaması için Teknik Yardım Türkiye Başlangıç Raporu.
- 5 Türkiye Cumhuriyeti (2005), AB Tarama Süreci, Bilim ve Araştırma Politikası ve Programı.
- 6 UNIDO-ICHET (2006), Durum Raporu.
- 7 Türkiye Cumhuriyeti (2005-2006), AB Tarama Süreci, Tarımsal Araştırma ve Programlarda Bilim ve Araştırma.
- 8 AB Tarama Başlığı (2006), Uluslararası Bilim ve Teknoloji İşbirliği
- 9 ICCAP (2004), 2002-2004 yılları arasında Kurak Alanlarda İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Sistemlerine Etkisine (ICCAP) Disiplinlerarası Yaklaşımla ilgili İlerlemenin Gözden Geçirilmesi.

İlgili Diğer Yayınlar

1. Beklioglu, M., İnce, Ö. & Tüzün, İ. 2003. Restoration of Eutrophic Lake Eymir, Turkey, by Biomanipulation Undertaken Following a Major External Nutrient Control I: *Hydrobiologia* 489: 93-105.
2. Beklioglu, M. Altınayar, G. Tan C.T. 2006a. Water level control over submerged macrophyte development in five Mediterranean Turkey. *Archive für Hydrobiologia* (in press).
3. Beklioglu, M. Susana Romo, Ifigenia Kagalou, Xavier Quintana, Eloy Bécares. 2006b. Shallow Mediterranean Lakes: Variation in the Theme – Workshop Conclusion. *Hydrobiologia* (in press).
4. İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Fakültesi ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü. 2002. Türkiye Nehirleri Taşkın, Ortalama ve Düşük Akımlardaki Trendleri, İTÜ Araştırma Fonu Projesi Sonuç Kitabı
5. Coops, H. M., Beklioglu and T. L. Crisman. 2003. The role of water-level fluctuations in shallow lake ecosystems – workshop conclusions. *Hydrobiologia*. 506(1): 23-27.
6. Çaldağ B., Şaylan L. and Şen O. 2000, Prediction of Climate Change Effect on Wheat By a Crop-Weather Simulation Model, 2nd International Symposium on New Technologies for Environmental Monitoring and Agro-Applications, AGROENVIRON-2000, 18-20 October 2000, Tekirdağ, Turkey, 274-280.
7. Çaldağ B. and Şaylan L., 2004, 'Sensitivity analysis of the CERES-Wheat model for variations in CO₂ and meteorological factors in northwest Turkey', *Int. J. Environment and Pollution*.
8. Dellal İ., T. Butt, B. McCarl, P.Dyke. 2004. 'Economic Impacts of Climate Change on Turkish Agrilculture', Ankara International Conference on Climate Change, 1-3 September 2004, Ankara.
9. Demirhan D., Kahya C., Koçer E. and Topçu S., 2004, Total Ozone Variation In South Eastern Avrope, Quadrennial Ozone Symposium, QOS, Greece.
10. Demir,C.,Yıldız,H.,Cingöz,A.,Simav, M., 2005. Türkiye Kıyılarında Uzun Dönemli Deniz Seviyesi Değişimleri, V. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu Bildiri Kitabı, Bodrum, 5-7 Mayıs 2005, p. 505-520.
11. Deniz A. and Karaca M., 1995, Türkiye'yi etkileyen siklonların yörünge analizi', İTÜ dergisi, Vol. 53, No: 1-2, 59-66.
12. İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Fakültesi ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü. 2002. Türkiye'deki Nehirlerin Akım Trendleri, İTÜ Araştırma Fonu Projesi Sonuç Kitabı.
13. İncecik S., Topçu S., Varotsos C., Ünal Y.S., Ekinci E., Demirhan D., Tulunay Y., 2002, 'Spatial and temporal variations of ozone over the South-Eastern Avrope', ENVISAT-AO, ID 770.
14. Kadioğlu M. 1997. 'Trends in surface air temperature data over Turkey'. *International Journal of Climatology*, 17: 511-520.
15. Kadioğlu M., Şaylan L. and Şen Z., 1998, Effect of climate change on the growing season in Turkey, Second Trabzon Int. Energy and Environment Symposium, July 27-29, 1998, TIEES-98, (Abstract).
16. Kadioğlu M., Şen Z. and Gültekin L., 2001, 'Variations and trends in Turkish seasonal heating and cooling degree-days', *Climatic Change*, 49, 209-223.
17. Kahya C., Demirhan D., Topçu S. ve İncecik S., 2003, Ozone Profiles and Structure of Lamination in Ankara, Turkey, EGS-AGU-EGU Joint Assembly, Nice, France.
18. Karaca M., Anteplioglu Ü. and Karsan H. 1995, 'Detection of Urban Heat Island in Istanbul, Turkey'. *Il Nuovo Cimento*.Vol. 18C. No: 1. 49-55.
19. Karaca M., Tayanç M. and Toros H., 1995, 'The Effects of Urbanization on Climate of Istanbul and Ankara: A First Study', *Atmospheric Environment, Part B: Urban Atmosphere*, Vol. 29, No: 23, 3411-3421.
20. Karaca M., Wirth A. and Ghil M. 1999. 'A Box Model for the Paleoceanography of the Black Sea', *Geophysical Research Letters*, 26 (4), 497-500.
21. Karaca M., Deniz A., and Tayanç M., 2000, 'Cyclone Track Variability over Turkey in Association with Regional Climate', *International Journal of Climatology*, 20, 1225-1236.

22. Karaca M. and Ünal Y.S., 2003. 'Potential Implications of Accelerated Sea-Level Rise for Turkey', *Journal Coastal Research*.
23. Karapınar, B. & Beklioglu, M. 2006. Impact of sewage effluent diversion, biomanipulation and hydrology on nutrients mass balance in a shallow eutrophic Mediterranean lake *Hydrobiologia*, (in press).
24. Kutiel H., Hirsch-Eshkol T.R., Türkeş M. 2001. 'Sea level pressure patterns associated with dry or wet monthly rainfall conditions in Turkey'. *Theoretical and Applied Climatology*, 69: 39-67.
25. Oğuz T. 2003. 'Climatic Warming Impacting Pelagic Fish Stocks in the Black Sea due to an Ecological Regime Shift During Mid-1990s', *Globec International Newsletter Vol.9, No.2*, pp.18-20.
26. Oğuz T., Çokacar T., Malanotte-Rizzoli P., ve Ducklow H. W. 2003. Climatic Warming and Accompanying Changes in the Ecological Regime of the Black Sea During 1990s. *Global Biogeochem. Cycles*, 17(3), 1088, doi:10.1029/2003GB002031.
27. Önol B. 2004. Dynamic Downscaling, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İTÜ (devam ediyor).
28. Başbakanlık Güney Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. 2003. GAP Bölgesinin Günümüzdeki ve Yakın Gelecekteki İklim Durumunun İncelenmesi Projesi (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü-Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) Sonuç Kitabı. AÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı. Ankara
29. Tan C. & M. Beklioglu. 2006. Modelling complex nonlinear responses of shallow lakes to fish and hydrology using artificial neural networks. *Ecological Modelling*, (in press).
30. Tan C & M. Beklioglu. 2005. Catastrophic-like shifts in two Turkish lakes: a modeling approach. *Ecological Modelling*, 183: 425-434.
31. Tatlı H. 2004. Statistical Downscaling Methods For General Circulation Model Simulations: case studies over Turkey, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İTÜ.
32. Tatlı H., Dalfes H.N., Menteş Ş.S. 2004a. 'A statistical downscaling method for monthly total precipitation over Turkey'. *International Journal of Climatology* 24: 161-180.
33. Tatlı H., Dalfes H.N., Menteş Ş.S. 2004b. 'Near-surface air temperature variability over Turkey and its connection to the large-scale upper air circulations via multivariate techniques'. *International Journal of Climatology*.
34. Tayanç M., Karaca M. and Yenigün O., 1997, 'Annual and Seasonal Air Temperature Trend Patterns of Climate Change and Urbanization Effects in Relation with Air Pollutants in Turkey', *Jour. Geophys. Res.*, Vol. 102, No: D2, 1909-1921.
35. Türkeş M., Sümer U.M., Kılıç G. 1995. 'Variations and trends in annual mean air temperatures in Turkey with respect to climatic variability'. *International Journal of Climatology*, 15: 557-569.
36. Türkeş M., Sümer U.M., Kılıç G. 1996. 'Observed changes in maximum and minimum temperatures in Turkey'. *International Journal of Climatology*, 16: 463-477.
37. Türkeş M. 1996. Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *Int. J. Climatol.*, 16: 1057- 1076.
38. Türkeş M. 1998. Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey, *Int. J. Climatol.*, 18, 649-680.
39. Türkeş M., Sümer U.M., Demir İ. 2002. 'Re-evaluation of trends and changes in mean, maximum and minimum temperatures of Turkey for the period 1929-1999'. *International Journal of Climatology*, 22: 947-977.
40. Türkeş M., Sümer U.M. 2004. 'Spatial and temporal patterns of trends and variability in diurnal temperature ranges of Turkey'. *Theoretical and Applied Climatology*, 77: 195-227.
41. Türkeş M., Erlat E. 2003. 'Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930-2000. *International Journal of Climatology*', 23: 1771-1796.
42. Türkeş M., Erlat E. 2006. 'Türkiye'de Kuzey Atlantik Salınımı ile bağlantılı yağış değişiklikleri ve değişebilirliği', *Il Nieveo Cimento*, Vol 29 C No:1, 117-135.
43. Türkeş M., Sümer U.M., Kılıç G. 2002. 'Persistence and periodicity in the precipitation series of Turkey and associations with 500 hPa geopotential heights'. *Climate Research*, 21:59-81.

44. Ünal Y.S., Önal B., Karaca M. and Dalfes H.N., 2001. 21. yüzyılda GAP havzalarının iklimi: orta ölçekli bir modelle simülasyonlar, İTÜ Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Programı Projesi, Proje No: 833.
45. Ünal Y.S. and Önal B., 2004, Bölgesel İklim Modeli Kullanılarak Küresel İklim Değişimi Senaryolarının Dinamik Olarak Ölçek Küçültülmesi, Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Programı Projesi, İTÜ (devam ediyor).
46. Ünal Y.S. and Tan E. 2004, Bölgesel İklim ve Toz, Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Programı Projesi, İTÜ (devam ediyor).
47. Yıldız M. and Malkoç Y. 2000. Türkiye Akarsu Havzaları ve Hidrolojik Kuraklık Analizi. Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü.



BÖLÜM 9

EĞİTİM, ÖĞRETİM VE KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

- 9.1 Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi ve Eğitim Alanında Genel Politikalar ve Yasal Dayanaklar
- 9.2 Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi ve Eğitim
- 9.3 Uluslararası Faaliyetler

9. EĞİTİM, ÖĞRETİM ve KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

9. EĞİTİM, ÖĞRETİM ve KAMUOYUNUN BİLİNÇLENDİRİLMESİ

9.1 Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi ve Eğitim Alanında Genel Politikalar ve Yasal Dayanak

1999 yılında Türkiye - Avrupa Birliği (AB) ilişkilerinde yeni bir dönem başlamıştır. Aday ülke olarak Türkiye'nin uyması gereken bir dizi yükümlülük bulunmaktadır. AB topluluk müktesebatı, yasal düzenlemeleri ve uygulamaları ile uyumlaştırma çerçevesinde, Türkiye'de iklim değişikliği konusunda eğitim ve kamuoyu bilinçlendirme faaliyetleri büyük bir ivme kazanmıştır.

2006 Mayıs ayında yürürlüğe giren yeni Çevre Kanunu, çevre konusunda eğitim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi ile ilgili yeni ve önemli hükümler içermektedir.

Yukarıda bahsedilen hükümler şu şekildedir:

- i) Çevrenin korunması ve kamuoyunda çevre bilincinin geliştirilmesi amacıyla, okul öncesi eğitimden başlayarak Millî Eğitim Bakanlığına bağlı örgün eğitim kurumlarının öğretim programlarında çevre ile ilgili konulara yer verilmesi esastır.
- ii) Radyo ve televizyon kanalları, çevrenin önemine ve çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik programları ayda en az iki saat' yayınlar. Hem Türkiye Radyo - Televizyon Kurumu (TRT) hem de özel televizyon ve radyo kanallarında da eğitici yayınların yapılması zorunludur.

Bir diğer yasal düzenleme de sanayi sektöründe enerji verimliliğini artırmak, teknik personelin sanayi sektöründe enerji verimliliği konusundaki bilincini artırmak ve sanayide makul ve etkin bir enerji tüketimi sağlamak amacıyla yayınlanan Sanayide Enerji Verimliliği Yönetmeliği² (1995).

Enerji Verimliliği ile ilgili Kanun Taslağı, Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin gündemindedir. Bu kanun taslağının bileşenlerinden biri de enerjinin günlük hayatta etkin kullanımı, iklim değişikliği ve çevre koruma açısından enerji verimliliğinin önemi konularında eğitim modüllerinin hazırlanmasıdır. Eğitimler, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı örgün ve yaygın eğitim kurumlarını, bu kurumların müfredatlarını ve kamu kurum ve kuruluşlarını hedef almaktadır.

Kanun tasarısının enerji verimliliği ile ilgili kamuoyu bilincini artırma kampanyaları hakkındaki hükümleri aşağıdaki gibidir:

- Kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi amaçlı eğitim programları kapsamında ulusal ve/veya bölgesel yayın yapan televizyon ve radyo kanallarının ayda bir kez 19:00 ile 23:00 saatleri arasında en az otuz dakika süreyle enerji verimliliği konusunda yayın yapması gerekmektedir.
- Enerjinin etkin kullanımıyla ilgili olarak kısa film ya da çizgi filmler gösterilmelidir.

Kanun Tasarısı Taslağı'nın ilgili hükmünde³, özellikle inşaat sanayinde çalışan enerji yöneticilerine eğitim seminerleri verilmesi öngörülmüştür.

Kanun Taslağında; Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nün (EİE), meslek odalarına ve üniversitelere, uygulamalı eğitim yapabilmeleri ve şirketleri yetkilendirmeleri için Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu onayı ile yetki belgesi verilmesi ve Genel Müdürlük ve/veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından etüt, danışmanlık ve uygulama faaliyetlerinin yanı sıra, eğitimle ilgili faaliyetler de yürütmek üzere özel şirketlere yetki belgesi verilmesi ile ilgili hükümler de yer almaktadır.



1 Özel radyo kanallarının programlarında ayda en az yarım saat eğitici yayınların yapılması zorunludur. Bu yayınların %20'sinin izlenme ve dinlenme oranı en yüksek saatlerde yapılması esastır.

2 11/11/1995 tarihli Resmî Gazete'de yayınlanmıştır.

3 Enerjinin genel yakma tesislerinden verildiği, toplam imar alanı minimum yirmi bin metre kare olan meskenlerin yönetimi, binaları için bir enerji yöneticisi atar ya da bu tür bir kişiden hizmet alır. Başka bir deyişle yıllık enerji tüketimi beş yüz TEP ya da daha fazla olan binalar için bu hizmet sağlanmalıdır.

2.2 Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi ve Eğitim

9.2.1 Merkezi Yönetimler

Türkiye’de kamu kuruluşları, doğrudan kendi faaliyet alanları dâhilinde ya da dolaylı olarak ilgili sektörlere dayalı alanlarda iklim değişikliği ile ilgili faaliyetlerde yer almaktadır. İklim değişikliği ile ilgili olarak bu kuruluşlar bilinçlendirme kampanyaları ve eğitim faaliyetleri yürütmekte, uluslararası eğitim faaliyetlerinde yer almakta ve faaliyetlerinin bir parçası olarak iklim değişikliği için bilgi kaynakları ve merkezleri oluşturmaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı

Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye’de iklim değişikliği ile ilgili faaliyetlerin koordinasyonundan birincil derecede sorumlu kamu kuruluşudur. Çevre ve Orman Bakanlığı çevresel konularda kamuoyunu bilinçlendirmek amacıyla doğrudan ya da dolaylı olarak iklim değişikliği ile ilgili konularda seminer ve çalıştaylar düzenlemekte ve değerlendirme raporları hazırlamaktadır.

2002 Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi için ulusal çalışmalar, Çevre ve Orman Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) koordinasyonunda gerçekleştirilen “Ulusal Çevre ve Kalkınma Programı” projesi kapsamında BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) Sekreterya’sının katkıları ile ilk kez Türkçeye tercüme edilmiş ve daha sonra Sözleşmenin Türkçe versiyonu yayınlanarak ilgili çevrelere dağıtılmıştır. Bunun yanı sıra, İngilizcesi UNFCCC tarafından hazırlanan, “UNFCCC-İklim Özen Göstermek ve İklim Değişikliğini Anlamak: Yeni Başlayanlar için BM Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü” kitapçığının Türkçe versiyonu yayınlanarak dağıtılmıştır. Sivil Toplum Kuruluşları (STK) ve üniversiteler proje dahilinde yürütülen “iklim değişikliği e-grup faaliyetleri”ne büyük ilgi göstermiş ve bilgi paylaşımına önemli katkılarda bulunmuşlardır.

Türkiye’de bu anlamda, ilk kapsamlı uluslararası toplantı olan “Ankara İklim Değişikliği Konferansı”, 1 – 3 Eylül 2004 tarihinde UNDP-Ulusal Çevre ve Kalkınma Programı Projesi kapsamında Çevre ve Orman Bakanlığı’nın işbirliği ile gerçekleştirilmiştir. Konferans karar verme mekanizmaları, UNFCCC ve bu sözleşmenin tarafı olarak Türkiye’ye düşen yükümlülük ve fırsatlarla ilgili büyük bir çevresel diyalog ortamı oluşturmuş, Türk ve yabancı paydaşlar arasında çeşitli işbirliği ortamının oluşturulmasını kolaylaştırmıştır.

Çevre ve Orman Bakanlığı’nın bağlı kuruluşu olan Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) halihazırda iklim değişikliği ile ilgili eğitim faaliyetlerini ve kamuoyu bilinçlendirme çalışmalarını yürütmektedir (www.meteor.gov.tr).

2003-2004 eğitim yılından beri, DMİ her yıl Dünya Meteoroloji Günü kapsamında (23 Mart) Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile işbirliği içinde ilköğretim ve lise düzeyinde “Atmosferik Bilimler ve Meteoroloji” konulu seminerler düzenlemektedir. Şu ana kadar, Ankara ili ve çevresinden 70 okuldan 20.000 öğrenci bu seminerlere katılmıştır.

Ayrıca DMİ, eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetlerinden biri olarak yakın zamanda uluslararası bir kurs düzenlemiştir. 5-9 Eylül 2005 tarihinde, Dünya Meteoroloji Örgütü’nün (DMÖ) ve Ekonomik İşbirliği Teşkilatı’nın (EİT) belirlediği çerçevede, Uluslararası PRECIS – Bölgesel İklim Modeli Kursu, DMÖ Bölgesel Meteoroloji Eğitim Merkezi’nde (Alanya, Türkiye) düzenlenmiştir. Bu kursa Kazakistan, Gürcistan, Kırgızistan, Pakistan, Özbekistan, Afganistan, İran, Ürdün, Azerbaycan ve Türkiye’den 16 kişi katılmıştır. Kurs boyunca İngiltere Meteoroloji Servisi, Hadley Hava Tahmin ve Araştırma Merkezi’nden dört eğitimci, PRECIS – Bölgesel İklim Modeli (bahsedilen merkezde geliştirilen bir model) üzerine pratik eğitim vermiştir.

Doğaya yaşayacak bir şans verin ki sizi sağlıklı kılsın.

DMİ, DMÖ’nün “We Care for Our Climate” metnini “İklimimizi Koruyalım” şeklinde Türkçeye çevirmiş ve bilinçlendirme faaliyetlerinin bir parçası olarak bu metni ilköğretim kurumlarına dağıtmıştır.

Bununla birlikte, DMİ’nin radyo kanalı olan Meteor FM⁴, “Haftanın Konuğu” isimli programda iklim değişikliği ile ilgili tartışmalar yayınlamaktadır.

İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu’nun (İDKK) bir diğer çalışma grubu olan Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişimi ve Ormanlık (LULUCF) Çalışma Grubu da iklim değişikliği ile ilgili eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetlerini sürdürmektedir.

LULUCF Grubunun mesleki eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetleri kapsamında Ormanlık Araştırma Müdürlükleri teknik personeline UNDP GEF Projesinin akademik desteği ile bu projeye katkıda bulunmak ve gelecekte yeni projeler uygulamak

⁴ Meteor FM- FM 92.4 kanalından yayın yapmaktadır.

Çevreyi koruyun, o da sizi korusun.

amacıyla arazi kullanımı sınıfları arasında bulunan ağaçlı alanlarda karbon depolama ve sera gazları ile ilgili gereken eğitim kursları verilmiştir. LULUCF ve faaliyetleri ile ilgili detaylı bilgi için bakınız: Çevre ve Orman Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı web sitesi (www.erge-cevreorman.gov.tr).

Çevre ve Orman Bakanlığı; UNFCCC ve Türkiye'nin bu sözleşmeye taraf olması ile karar verme mekanizmaları ve kilit paydaşlar (kamu kuruluşları, özel sektör, bilim ve araştırma kuruluşları ve STK'lar) için ortaya çıkan yükümlülük ve fırsatlar ile ilgili ulusal ve uluslararası konferanslar düzenlemektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı bahsi geçen faaliyetleri ilgili kilit paydaşlar ile birlikte yürütmektedir. Bu tematik konferansların ilki olan Uluslararası İklim Değişikliği Konferansı 1-3 Eylül 2004 tarihinde UNDP ve Çevre ve Orman Bakanlığı'nın katkılarıyla Ankara'da gerçekleştirilmiştir. İklim Değişikliği hakkında detaylı bilgi için bakınız: Çevre ve Orman Bakanlığı web sitesi (<http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/>).

Çevre ve Orman Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında imzalanan bir işbirliği protokolüne bağlı olarak 1999 yılından beri öğrenciler arasında çevre bilincinin artırılması, olumlu tüketim alışkanlıkları kazanmaları, yeniden ağaçlandırma konusuyula ilgili bilgilerinin artırılması, geri dönüştürülebilir katı atıkların kaynağında ayrı ayrı toplanması ve atıkların geri kazanımı amacıyla birçok faaliyet yürütülmüştür.

Yukarıdaki konularla ilgili olarak, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın ana hizmet birimlerinden biri olan Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, İl Çevre ve Orman Müdürlükleri ile işbirliği içerisinde Ankara'da 280, ülke çapında 2000 civarında ilköğretim kuruluşunda bir proje yürütmüştür. Söz konusu proje dahilinde ilköğretim okullarında verilen eğitim kurslarında küresel ısınma ve iklim değişikliği konuları da genel çevre konuları kapsamında ele alınmıştır. Proje dahilinde olmayan bazı ilköğretim okulları ile, özel kuruluşlar ve kamu kurumlarında da talebe bağlı olarak bazı eğitim faaliyetleri gerçekleştirilmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı'na bağlı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, 21 Mart Dünya Ormancılık Günü ve 5 Haziran Dünya Çevre Günü gibi özel günlerde çevre konularına dikkat çekmek amacıyla çeşitli televizyon, radyo ve medya programları hazırlamaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı çevresel değerlerin anlaşılması için farklı konularda TV filmleri yapmıştır. Bu filmler TV kanallarında yayınlanmaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı ayrıca çevre ve ormancılık konularında kamuoyunu bilinçlendirmek üzere kampanyalar yapmakta, poster ve broşürler dağıtmaktadır. Bu amaçla, kaynak belge olarak "Çevre El Kitabı" hazırlanmış ve tüm öğretmen ve öğrencilere dağıtılmıştır.

Doğaya zarar vermeyelim, doğallığımızı koruyalım.

Kamuoyunu bilinçlendirmek ve çevresel faaliyetleri artırmak amacı ile Çevre ve Orman Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığının yanı sıra Genel Kurmay Başkanlığı, Diyanet İşleri Başkanlığı, TRT ve Radyo Televizyon Üst Kurulu (RTÜK) gibi kamu kuruluşları ile Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu (Türk-İş), Hak İşçi Sendikaları Konfederasyonu (Hak-İş), Türkiye Devrimci İşçi Sendikaları Konfederasyonu (DİSK) ve Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) gibi STK'lar ile işbirliği protokolleri yapmıştır. Bu protokoller doğrultusunda kamu kuruluşları ve STK'lar ile işbirliği içerisinde bilinçlendirme kampanyaları yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Örneğin; İstanbul, Kocaeli, İzmir, Adana ve Bursa gibi gelişmiş büyük şehirlerde, TİSK tarafından yürütülen faaliyetlere paralel olarak, sanayici ve işverenlerin eğitilmesine yönelik eğitim seminerleri düzenlenmiştir. Bununla birlikte, Türk-İş ve Hak-İş'in katkılarıyla birçok şehirde⁵ çevre ve iş sağlığı konularında eğitim seminerleri yapılmıştır.

Çevre ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüklerinin iklim değişikliği ile ilgili önleme amaçlı faaliyetlerinden biri olan "Araçsız gün" kampanyası bazı illerde uygulanmaya başlanmıştır. "Araçsız gün"de kişiler bisiklete binmekte ya da yürümektedir. Örneğin, Mersin ilinde Çevre ve Orman İl Müdürlüğü 2005 yılında bu faaliyeti gerçekleştirmiştir.

Ankara Çevre Koruma Vakfı ile birlikte yürütülen Çevre ve Orman Bakanlığı "Uygulamalı Çevre Eğitimi Pilot Projesi"nin ilk aşaması farklı çevresel konularla ilgili kamuoyu bilincini artırmak olmuştur. Bu proje 2002 yılından itibaren Türkiye'nin diğer illerinde Çevre Koruma Vakıfları olarak genişletilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu

Türkiye İstatistik Kurumu, Avrupa Birliği (AB) tarafından düzenlenen Avrupa-Akdeniz İstatistik İşbirliği Programı'nın (MED-STAT) bir üyesidir. Bu çerçevede gerçekleştirilen faaliyetlerden biri TÜİK tarafından Filistinli uzmanlara verilen IPCC yöntemini kullanarak sera gazı emisyonunun hesaplanmasına ilişkin bir eğitimdir.

⁵ TÜRK-İŞ ile birlikte yapılan seminerler İzmir, Zonguldak ve Mersin illerinde düzenlenmiştir.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlı bir kurum olan Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EIE) iklim değişikliği bağlamında 1981 yılından beri, nihai ürün sektöründeki enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak amacıyla eğitim ve kamuoyu bilinçlendirme faaliyetlerini düzenlemiştir. Bu bağlamda, 1981'de kurulan Başbakanlık Enerji Tasarruf Koordinasyon Kurulu⁶, tasarruf tedbirlerini belirlemekte ve aynı zamanda kamuoyunu enerji verimliliği hakkında bilinçlendirmeye yönelik faaliyetler yürütmektedir.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi, kamuyunun bilinçlendirilmesi faaliyetleri doğrultusunda, değişik sektörlerdeki enerji verimliliğiyle ilgili konularda birçok ulusal ve uluslararası seminer, konferans ve çalıştay düzenlemiş ve düzenlemeye devam etmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı işbirliğiyle, EIE ayrıca öğrenciler için enerji tasarruf bilincini arttırmaya yönelik seminerler düzenlenmekte ve öğretmen ve öğrencilere bu konu hakkında gerekli dokümanları sağlamaktadır.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EIE) ayrıca kamu kurum ve kuruluşlarına yönelik enerji tasarruf seminerleri ve kurum içi eğitim programlarını düzenlemektedir.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi enerji verimliliği hakkında kamuoyu kampanyaları ve yarışmaları düzenlemekte ve bu yolla toplum bilincini arttırmayı hedeflemektedir. Enerji Verimliliği haftası 1981 yılından beri kutlanmaktadır. Başkanlığı ve sekreteryaya hizmetlerini EIE'nin yürüttüğü Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu, her yıl Ocak ayının ikinci haftasında kutlanan "Enerji Verimliliği Haftası"nda Milli Eğitim Bakanlığı ve TÜBİTAK işbirliği ile, ilköğretim öğrencileri arasında enerji verimliliği konusunda resim ve hikaye yarışmaları, lise öğrencileri arasında ise proje yarışmaları düzenlemektedir. Bunun yanında, "Enerji Verimliliği Haftası"nda sanayi, yapı ve ulaşım sektörleri için konferanslar düzenlenmektedir. İlgili bakanlıklar, kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar, STK'lar, sanayiciler, üretim şirketleri ve belediyeleri temsilen birçok kişi bu konferanslara katılmaktadır.

EIE, sanayi kuruluşları arasında enerji verimliliği ile ilgili proje yarışmaları yaparak enerji verimli teknolojilerin sektörde kullanımına başlanması ve sektör içerisinde bilgi paylaşımının sağlanmasına çalışmaktadır. "Sanayide Enerji Verimliliği Proje Yarışması" 1999 yılından beri sanayi kuruluşları arasında yapılmaktadır. Bu faaliyetler her yıl devam etmektedir. "7. Sanayide Enerji Verimliliği Proje Yarışması" 2007 yılında 26. Enerji Verimliliği Haftasında düzenlenecektir.

EIE'nin yayın faaliyetleri kapsamında, bilinçlendirme kampanyaları için poster ve video kasetlerinin yanında birçok yayın hazırlanmış ve ücretsiz olarak dağıtılmıştır. Ayrıca bugüne kadar muhtelif zamanlarda birçok televizyon reklam spotu ve bilgilendirici filmler yapılmış ve televizyon kanallarında yayımlanmıştır. EIE, görevlilerini ve uzmanlarını farklı televizyon kanallarındaki enerji verimliliği üzerine bilgilendirici programlara, tartışmalara ve panellere göndermektedir.

EIE, mesleki eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetleri doğrultusunda sanayide enerji verimliliği bilincini artırmak ve fabrikalarda etkin enerji yönetim sistemleri kurulmasına yardımcı olmak amacıyla "Enerji Yöneticisi" kursları vermektedir. Kursların sonunda uzmanlara ve teknik personele "Enerji Yöneticisi Sertifikası" verilmektedir.⁷

Sera gazı artmasın, insan ırkı yok olmasın.

Enerji yöneticisi kurslarının etkinliğini artırmak için Japon Uluslararası İşbirliği Ajansının (JICA) katkıları ile Japonya'dan bilgi ve teknoloji transferi yapılmıştır. EIE'nin eğitim faaliyetlerine, JICA ile işbirliği içerisinde yürütülen Sanayide Enerji Verimliliği Projesi kapsamında birçok ekipman ve malzeme desteği sağlanmış ve bir uygulama tesisi (Enerji Tasarrufu Uygulama Tesisi) kurulmuştur. Bu merkez 2001 yılı Ekim ayından beri faaliyet göstermektedir.

Enerji verimliliği üzerine araştırma yapma izni almak için başvuruda bulunan kişi ya da kuruluşlara Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğinin Artırılması Hakkında Yönetmeliğe göre, uygun buldukları takdirde, izin belgesi verilmektedir. Şimdiye kadar TÜBİTAK- Marmara Araştırma Merkezi (MAM), Osmangazi Üniversitesi, Ege Üniversitesi ve İzmir Makine Mühendisleri Odası da dahil olmak üzere birkaç kuruluşa enerji yöneticisi kursları verebilmeleri için yetki belgesi verilmiştir. Bunun yanında, TÜBİTAK-MAM ve ENKA firmasına enerji verimliliği ile ilgili araştırma yapma izni verilmiştir. 2006 yılında, TÜBİTAK-MAM bahsi geçen izin belgesi dahilinde araştırmalar yapmaya ve enerji yöneticisi kursları vermeye devam etmiştir.

Şimdiye kadar, EIE Genel Müdürlüğü ve yetkili kuruluşlar ülke çapında 56 yönetici kursu düzenlemiş ve bu kurslarda 896 katılımcıya eğitim vermiştir. Yönetici kurslarının yanı sıra teknik personel için 10 adet kısa dönem uygulama kursu düzenlenmiş ve bu kurslarda 122 katılımcıya eğitim verilmiştir.

⁶ Kurul üyeleri kamu kurum ve kuruluşlarından, özel sektörden ve üniversitelerden temsilcilerden oluşmaktadır. Enerji Verimliliği Yasa Tasarısı Kurula önemli bir rol vermekte ve etkinliğini artırmaktadır.

⁷ Enerji Yöneticisi Sertifikası kurs sonunda sınavı geçen ve fabrikalarına döndükten sonra üç ay içerisinde hazırladıkları raporlara göre başarılı oldukları duyurulan kişilere verilir.

Bunun yanında, Enerji Verimliliği Uygulama Merkezinde, 95 uluslararası katılımcıyla 5 uluslararası kurs düzenlenmiştir. Bu kişiler Afganistan, Arnavutluk, Azerbaycan, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Gürcistan, Macaristan, İran, Kazakistan, Kırgızistan, Makedonya, Moldova, Pakistan, Polonya, Romanya, Slovenya, Suriye, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna ve Özbekistan ülkelerinden katılmışlardır. Uluslararası katılımcılara katılım belgesi verilmiştir.

Geçtiğimiz yıllarda EIE tarafından fabrikalardan gelen talep üzerine, Enerji Verimliliği için Eğitim Otobüsü Programı uygulanmıştır. Bu program çerçevesinde, fabrika çalışanlarına enerji verimliliği ile ilgili kapsamlı hizmetiçi eğitimler verilmiştir. Bu eğitim, otobüs içinde kurulmuş, televizyon, video, tepegöz ve slayt makinesi ile donatılmış bir sınıfta yapılan bir gezici eğitimdir. Otobüs tüm kademelerdeki çalışanların işlerinden uzun bir süre ayrılmadan kurslara katılabileceği şekilde fabrikaları ziyaret etmiş ve bu şekilde yaklaşık 600 teknik personele eğitim verilmiştir.

EIE, enerji verimliliği eğitimini desteklemek amacıyla Mart 2006'da yalıtımlı olmayan binalarla karşılaştırıldığında asgari olarak %30'luk enerji tasarrufu sağlayan ve güneş kolektörleri, güneş pili ve toprak kaynaklı ısı pompası bulunan bir model binayı hizmete sokmuştur. Binada üstün izolasyon yöntemleri ve güneş enerjisi, jeotermal (toprak kaynaklı ısı pompası) enerji sistemleri, fiber optik ışıktandırma sistemleri ile soğutma ve ısıtma amaçlı kompozit duvar gibi yeni teknolojiler kullanılmıştır. Bu sistemler tüm binanın ısıtma ve soğutmasını sağlamakta ve elektrik enerjisinin bir kısmını tedarik etmektedir. Bina, sertifikalı enerji yöneticileri eğitmek ve kamuoyu bilincini artırmak gibi bazı temel amaçlarla inşa edilmiştir ve kamuya açıktır.

EIE, Ankara'da Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tesisleri bünyesinde enerji, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği ile ilgili kavramları ve görsel malzemeleri kullanarak bir Enerji Parkı oluşturmuştur.

EIE'nin enerji verimliliği hakkındaki faaliyet ya da yayınları ile ilgili detaylı bilgi için bakınız (www.eie.gov.tr).

Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) ilgili tüm paydaşların katılımı ile kalkınma planları hazırlamaktadır ve tüm ilgili taraf ve paydaşlar özel ihtisas komisyonlarında temsil edilmektedir. Bu çerçevede 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndan⁸ bu yana özel ihtisas komisyonları çok katımlı bir çalışma prosedürü benimsemiştir. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın⁹ hazırlanması sırasında, Çevre Özel İhtisas Komisyonuna ek olarak İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu kurulmuştur. Bu komisyon 2000 yılında İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nu yayımlamıştır.

Petrol yerine biyogaz kullanın, yazınız güzel geçsin.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı işlev ve yetkileri doğrultusunda toprak, su ve bitki örtüsü dengesini korumak, çiftçilerin toprak ve suyu doğru kullanmasını sağlamak amacı ile bir dizi yönetmeliği yürürlüğe koymuş ve uygulamalar yaptırmıştır. Bu hususlar iklim değişikliği ile doğrudan ilgilidir.

Veri tabanı ve envanter çalışmalarına katkıda bulunan Avrupa Çevre Ajansı (CORINE 2000 Arazi Örtüsü Projesi) ile işbirliği faaliyetleri kapsamında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'ndan uzmanlar uzaktan algılama teknikleri kullanarak arazi tanımlama konusunda eğitime tabi tutulmuşlardır.¹⁰

Bakanlık, çiftçilere iklim değişikliği ile tarım ve hayvancılık sektörleri arasındaki etkileşim ve bu alandaki tedbirler, teknikler ve uygulamalar hakkında bilgi vermesi amacıyla kitap, dergi, broşür ve CD gibi bir çok eğitim materyali hazırlamıştır. Bilinçlendirme ve eğitim faaliyetleri arasında; çiftçilere 2004 yılında yürürlüğe giren Organik Tarım Kanunu uyarınca eğitim seminerleri verilmesi, çiftçiler organik tarım uygulaması yapılan alanlara götürülüp kendilerine model projeleri görme imkanı tanınması yer almaktadır. İyi Tarım Uygulamaları Yönetmeliği gereğince ilgili eğitim faaliyetleri çalışmalarına ise devam etmektedir. Suyun etkin kullanımı amacıyla, çiftçilerin salma sulama yönteminden damlama ve yağmurlama sistemlerine geçmesi ve bitkilerin gerektiği zamanlarda sulanmasına yönelik eğitim seminerleri verilmektedir. Çiftçiler bilgi düzeylerini artırmak için kooperatif üyesi olmaya teşvik edilmektedir. Halihazırda faaliyette olan 9744 kooperatif bulunmaktadır. Tarım ve Köy İşleri İl Müdürlükleri çiftçilerin eğitimi amacıyla belirli aralıklarla dergi ve gazeteler yayımlamaktadır. Bu yayınlara örnek olarak İklim Değişikliklerinin Tarım Üzerine Etkileri Panelindeki bildirileri içeren kitap yayımlanmış ve çiftçilere dağıtılmıştır. Bu yayımlar doğrudan ya da dolaylı olarak iklim değişikliğiyle ilgilidir.

Milli Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğretim

Okul Öncesi Eğitim, İlköğretim ve Ortaöğretim

Türkiye'de genel eğitim politikaları çerçevesinde; çevre eğitiminin ana okullarından başlatılarak ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında sistemli ve düzenli bir şekilde verilmesi esastır. Bu çerçevede, çevre eğitiminin toplumun tüm kesimlerine

8 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1996-2000.

9 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2001-2005.

10 Bu eğitim LULUCF alanında veri ve envanter çalışmalarının devamlılığına önemli katkılar sağlamıştır.

ulaştırılması için faaliyetler artmıştır. Bu amaçla Milli Eğitim Bakanlığı ve Çevre ve Orman Bakanlığı arasında 1999'da imzalanan işbirliği protokolü kapsamında aşağıdaki faaliyetler yürütülmektedir:

- i) Okul öncesi ve ilköğretim dönemindeki öğrencilerin çevre konusundaki bilincini artırmak amacıyla pratik çevre eğitimine odaklanılması,
- ii) Ortaöğretim düzeyindeki öğretmen ve öğrencilerin çevre konusundaki bilincini artırmak için çevre eğitiminin müfredata dahil edilmesi,
- iii) Müfredatta bulunan zorunlu “çevre dersinin” haftada bir saat olmak üzere Milli Eğitim Bakanlığı'nın uygun gördüğü programlarda ilköğretim öğrencilerine verilmesi,
- iv) Mesleki eğitim programlarında olduğu gibi çıraklık eğitim programlarına da çevre konularının dahil edilmesi ve
- v) Yüksek öğretim düzeyindeki öğretmen ve öğrencilere çevre konusunda bilgi verilmesi amacı ile öğretmenlere yönelik meslek içi çevre eğitimi kursları düzenlenmesi

Milli Eğitim Bakanlığı'nın örgün eğitimin tüm kademelerindeki müfredatında sosyal bilimler ve doğa bilimleri, insan ve çevre ilişkileri, doğal kaynaklar ve kullanımları bulunmaktadır. Bunların hepsi temel bir amaç etrafında toplanmaktadır: çevre bilinci olan hassas bireyler yetiştirmek ve bu kişilerin sadece çevreyle ilgili bilgi sahibi olmanın yanı sıra pozitif bir yaklaşıma sahip olmasını sağlamak.



Türk Eğitim sisteminde çevre ile ilgili birçok konu içerisinde enerji tasarrufu gibi iklim değişikliği kapsamındaki konular, Bakanlığın Talim Terbiye Kurulu Kararları ile Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Eğitim Kurulu'nun kararları doğrultusunda okul öncesi eğitim, ilköğretim ve ortaöğretim müfredatlarına dahil edilmektedir.

Çevresel konular ilköğretim okulları, liseler ve dengi okullarda kutlanan özel gün ve haftalar kanun ve yönetmeliklere dahil edilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı ve STK'lar arasında hizmet, bilgi ve tecrübe paylaşımının artması, kaynakların bir araya getirilmesi ve eğitim amacıyla yapılan işbirliği protokolleri sonucunda sıkı bir ortaklık oluşturulmuştur. Bu protokoller doğrultusunda çeşitli kamuoyu bilinçlendirme faaliyetleri ve bir dizi konferans, kurs ve seminer de düzenlenmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı mesleki eğitim programlarını geliştirirken bireylerin ve toplumun ihtiyaçlarının yanı sıra bilimsel ve teknolojik gelişmeler, insan sağlığı, verimlilik, çeşitli çevresel konular ve çevre dostu enerji kaynakları gibi konulara da önem vermektedir. Her bir programın içeriğinde çevre dostu teknolojiler, verimlilik, etkinlik, ekonomi, insan sağlığı ve iş güvenliği, kalite yönetimi, enerji tasarrufu, tesisat ve doğal gaz teknolojisi gibi hususlar bulunmaktadır. Bununla birlikte, hava, su, toprak ve gürültü konuları da 113 meslek dersinin “Çevre Ünitesi”ne dahil edilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı ayrıca kamuoyunu bilinçlendirmek amacıyla Halk Eğitim Merkezlerinde sosyo-kültürel dersler ve okuma-yazma sınıfları yoluyla vatandaşlık, koruyucu sağlık hizmetleri, çevre bilinci, tüketici hakları, doğal çevrenin korunması konularında eğitim vermektedir. Söz konusu eğitim faaliyetleri vasıtasıyla kişiler kendi sosyal çevrelerini tanımakta ve bu konulardaki duyarlılıkları artmaktadır.

Yüksek Öğretim Düzeyi

Türkiye'deki yüksek öğretim sistemi 85 üniversite ve enstitüden oluşmaktadır. 85 yüksek öğretim kurumunun 53 tanesi devlet üniversitesi, 23 tanesi özel üniversite (vakıf üniversitesi), 9 tanesi de askeri akademiler ve polis akademileri olmak üzere yüksek öğretim akademileridir. 30 üniversitede Çevre Mühendisliği Bölümü bulunmaktadır. Üniversitelerin biyoloji, kimya, coğrafya, jeoloji, sosyoloji ve kamu yönetimi gibi diğer bölümlerin eğitim programlarına çevre konuları dahil edilmiştir. Bu bölümlerde müfredata ek olarak kamu ve özel sektörün yanında STK'ların da katılımıyla toplantı, panel ve sempozyumlar gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda yüksek öğretim kurumlarının müfredatında çevre konusunda AB ile uyumlaştırma çalışmalarına öncelik vermeye başlanmıştır.

Üniversitelerde, Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğinin Artırılması Hakkında Yönetmelik gereğince Enerji Yönetimi dersleri verilmektedir. Ege ve Osmangazi Üniversitelerinde Enerji Yönetimi Programları bulunmaktadır.

Bazı devlet üniversiteleri ve özel üniversiteler eğitim ve araştırma amacıyla ulusal ve uluslararası merkezler aracılığıyla çeşitli kurum ve kuruluşların personelleri için seminer, kurs vb. düzenlemektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği konusu başta olmak üzere bir çok çevresel konu değerlendirilmektedir.

Bazı üniversiteler yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili teknik gruplar oluşturmuştur. Bu grupların konu hakkında yayınları bulunmaktadır.¹¹ (Örneğin, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Güneş Enerjisi Grubu)

2004 yılında Ankara'da açılan bir vakıf üniversitesi olan TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi (TOBB-ETU), Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşümüne ve piyasa ekonomisine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. TOBB-ETU'nun sahip olduğu bazı merkezler, Ekonomik Çalışmalar Merkezi, Enerji Araştırmaları Merkezi ve Yaşam Boyu Eğitim Merkezidir.¹² Bu merkezler uzman eğitim merkezi olarak hizmet verecek, Türkiye'nin uluslararası ve ekonomik büyümesinde strateji geliştirecek, ülkemiz ve özel sektörün ihtiyaç duyduğu teknoloji analizlerini yapacak, tavsiyeler verecek ve uygulamalar geliştirecektir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği alanında faaliyetler planlanmaktadır. Bu faaliyetler yukarıda sayılan merkezlerden ilgili olanların bünyesinde yürütülecektir.

Bir araştırma kuruluşu olan TÜBİTAK-MAM'ın; İletişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (IRCT), Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü (IRESE), Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, Enerji Enstitüsü olmak üzere bazı enstitüleri vardır. Tüm bu enstitüler birçok proje yürütmüş ve bu projelerle ilgili ulusal ve uluslararası bilimsel yayınlar hazırlamıştır.

TÜBİTAK-MAM'ın enstitülerinden biri olan MEB-TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), yenilikçi yaklaşımları ve ileri yöntem ve teknikleri izleyerek, gerektiği yerlerde veri tabanını sektörlerde kullanmakta ve eğitim faaliyetleri yürütmektedir. Bu faaliyetler için eğitim materyalleri hazırlamakta ve araştırma sonuçlarını yayınlamaktadır.

Ortadoğu Teknik Üniversitesi bünyesindeki Fen Bilimleri ve Uygulamalı Bilimler Lisansüstü Eğitim Programı kapsamında, Çevre ve Orman Bakanlığı işbirliğiyle disiplinlerarası bir İklim Değişikliği yüksek lisans programının başlatılması çalışmaları devam etmektedir. 2006-2007 öğretim yılında öğrenciler bu programa kabul edilmeye başlanacaktır.

Merkezi İstanbul'da bulunan BM Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi (UNIDO-ICHET), uygulamalı araştırmalar, kapasite geliştirme, konferanslar, eğitim programları ve danışmanlık hizmetleri yoluyla temiz, yaygın ve sürdürülebilir enerji sistemleri sağlanması amacıyla çalışmalar yürütmektedir. Çalışmalar ve Eğitim Programlarının (Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Kursları), hidrojen enerjisi teknolojilerinin çeşitli boyutlarını bir araya getirecek program ve kursları olan Uluslararası Hidrojen Üniversitesi'nin İstanbul'da UNIDO-ICHET katkılarıyla kurulması planlanmaktadır.

İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü hem politika oluşturma ve kamuoyu bilinçlendirme süreçlerine faal bir şekilde katılmakta hem de düzenli aralıklarla temiz enerji ve enerji politikaları üzerine konferans ve seminerler düzenlemektedir.

9.2.2 Yerel Yönetimler

Türkiye'deki yerel yönetimler henüz iklim değişikliği konusunda bilinçlendirme faaliyetlerine girişmemiş olmakla birlikte, çevre ve özellikle kentsel problemler konusunda ilgili çok sayıda yerel faaliyet yürütmektedir. Özellikle büyükşehirlerde bu tür faaliyetler STK'lar ile birlikte yürütülmektedir. Örneğin, Ankara Büyükşehir Belediyesi çevre, su ve hava kirliliği ile

ilgili bilinçlendirme faaliyetleri yürütmektedir. Bu faaliyetler etkili bir halkla ilişkiler sistemiyle belediye meclisi ve gençlik merkezleri aracılığıyla yürütülmektedir. Ankara Büyükşehir Belediyesi yerel radyo ve TV kanalları işbirliği ile sürdürülebilir kentsel kalkınma ve çevre konularında TV ve Radyo programları yayınlamakta, afişler, posterler, broşürler, el ilanları, bültenler, basın bildirimleri, toplantılar, seminerler ve konferanslar yoluyla kamuoyunun bilinçlendirilmesine katkıda bulunmaktadır.

9.2.3 Sivil Toplum Kuruluşları

Türkiye'de 1980'den beri, çevre alanındaki gönüllü kuruluşların sayısı ile birlikte, çeşitlilikleri ve ülke ölçeğindeki dağılımları da artmıştır. Son yıllarda çevreci STK'ların önemli bir bölümü üç büyük şehir olan İstanbul, Ankara ve İzmir dışında kurulmuştur. Bu durum, daha az gelişmiş kentlerde ve taşrada çevreci örgütlenme bilincinin hızlı bir biçimde arttığını göstermektedir. Bu gelişmeye paralel olarak STK'ların ilgi ve uzmanlık alanları da çeşitlenmektedir. Bu bağlamda, STK'lar nesli tükenen hayvan ve bitki türlerinin korunması, sulak alan ve kıyıların korunması, enerji politikaları, iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin korunması ve biyogüvenlik politikaları alanlarında giderek artan ve farklı alanlara yönelen bir ilgi göstermiştir.

STK'lar genellikle merkezi hükümet ve/veya yerel idareler tarafından başlatılan çevre müzakere mekanizmalarına katılmaktadır. (Çevre İhtisas Komisyonları, İklim Değişikliği İhtisas Komisyonu, Teknik Komiteler, Yönetmeliklerin uygulanması için yerel komiteler- sulak alanlar yerel komitesi, çevre konseyleri vb.)

11 Güneş Kent, Doç. Dr. Cetin Goksu, ODTÜ 1. Eği. 1993, 2. Eği. 1999, Ankara; Anadolu Güneş Uygurhğı, Doç. Dr. Çetin Gökse ODTÜ, 2001, Ankara

12 Yaşam boyu eğitim merkezinde yetişkinlere güncel bilgiler verilerek bu kişilerin toplumla ve çevreyle entegrasyonu sağlanmaktadır.

Bugün, iklim konusu kamuoyu bilincinin artırılması faaliyetlerinde daha önemli bir yer tutmakla birlikte, Türkiye’de iklim değişikliği faaliyetlerine doğrudan dahil olan az sayıda STK bulunmaktadır. Bu STK’ların bir bölümü enerji politikaları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına odaklanmaktadır (Bu STK’lar arasında Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Temiz Enerji Vakfı (TEMEV), Ulusal Politikaları Araştırma Vakfı (UPAV), Dünya Enerji Konseyi– Türkiye Milli Komitesi, Türkiye Jeotermal Derneği, Jeotermal Enerji Kaynaklarını Araştırma ve Değerlendirme Vakfı (JEVAK), Isı, Ses ve Su Yalıtımcıları Derneği (IZODER), Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu (UGET/TR), Eurosolar Türkiye vb. sayılabilir).

Bu bağlamda, TTGV, UNDP Küçük Hibe Programı Türkiye Ofisi koordinatörünün katkılarıyla “İklim Değişikliği ve Teknoloji Uygulamaları” başlıklı bir yayın hazırlamıştır. 2006 yılı Mart ayında, kitapçıklar basılmış ve başta STK’lar olmak üzere ilgili kuruluşlara dağıtılmıştır.

Bazı STK’lar iklim değişikliğine yönelik ulusal politikaların yanı sıra ilgili sektörlerle yönelik politikalar hakkında da faaliyetler yürütmekte ve yayınlar hazırlamaktadır. Bu STK’lar arasında Türkiye Toprak Erozyonuyla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Hayatı Koruma Vakfı (TEMA), ve Türkiye Mühendisler ve Mimarlar Odaları Birliği’nin (TMMOB) ilgili odaları, Türkiye Çevre Vakfı, Küresel Denge Derneği, Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, Doğa Derneği, Greenpeace/Türkiye, Türkiye Çevre Platformu (TURCEP), Doğu Karadeniz Çevre Platformu (DOKÇEP), ve İzmir EGECEP İklim Değişikliği Platformu yer almaktadır.

Örneğin; TEMA Vakfı 2002 tarihinden itibaren küresel iklim değişikliği ile ilgili çalışmalar yürütmüştür. Bu tarihten itibaren, farklı çevrelerden 6000 kişi (öğretmenler, Türk Silahlı Kuvvetleri Personeli, gönüllüler) TEMA’nın iklim değişikliği konusunu da içeren Erozyon ve Çevresel Sorunlar konulu kurslarına katılmıştır. İlköğretim öğrencilerinden oluşan “TEMA Çocukları”, 2005 yılından beri iklim değişikliği konusunu da içeren faaliyetlerde yer almaktadır. Bu bağlamda birçok eğitim faaliyeti yürütülmüştür. 26-27 Mayıs 2006’da düzenlenen 1. TEMA Çocukları Genel Kurulunda 49 ilden 160 öğrenci ve 60 öğretmenin katılımı ile küresel ısınmanın sebep ve sonuçları tartışılmış, çözüm önerileri sunulmuştur. TEMA Çocukları Genel Kuruluna ek olarak “Akdenizde Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Eğitim Semineri” 25 Kasım 2005’te Akdeniz Eylem Günü çerçevesinde, Çevre, Kültür ve Sürdürülebilir Kalkınma İçin Akdeniz Bilgi Ofisi (MIO-ECSDE), Akdeniz Ülkeleri Çevre ve Kalkınma Sivil Toplum Kuruluşları (STK) Federasyonu, AB ve TEMA Vakfı işbirliği ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu seminerde, yaklaşık 400 TEMA çocuğuna İstanbul Teknik Üniversitesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü’nün uzman katkılarıyla küresel ısınma ile ilgili bilgi verilmiştir.

Bunun yanında, iklim değişikliği ve olumsuz etkilerinin tartışılıp çözüm önerilerinin sunulduğu TEMA Çocukları Uluslararası Toplantısı, 21 Nisan 2006 tarihinde 39 ülkeden 250 çocuğun katılımı ile gerçekleşmiştir.

9.2.4 İş Dünyası

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği’nin Yerel Ticaret ve Sanayi Odaları, Deniz Ticaret Odaları ve Borsalardan oluşan 363 üyesi bulunmaktadır. Tüm sektörlerden gelen farklı büyüklüklerdeki 1.200.000’den fazla şirket ülke çapında bu oda ve borsalara kayıtlıdır.

TOBB bünyesindeki odalar çevre kirliliğini önlemek için çeşitli faaliyetler yürütmektedir. Örneğin, İstanbul Sanayi Odası (ISO) 1991 yılından beri Oda faaliyetlerinin bir parçası olarak iklim değişikliği konusu ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilgisi bulunan birçok yayın hazırlamıştır.

“Atık borsası” TOBB’un çevreyle ilgili bir diğer önemli faaliyetidir. Atık borsası ile TOBB alıcı ve satıcıları bir araya getirerek atıkların alınıp satılmasını sağlamaktadır. Atık borsası odaların bir parçası olarak faaliyet göstermekte, arz ve talep taraflarının atık alıp satılabileceği bir mekanizma olarak hizmet vermektedir.

TOBB, Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP ile ortak olarak Kasım 2005’te Birinci Ulusal Bildirim Hazırlık Projesi kapsamında yapılan İklim Değişikliğinin Türkiye ve Sanayi Üzerindeki Etkileri Paneli’nde sanayi ve iş dünyasının temsilcilerine bu alanda atılması gereken adımlar ile ilgili bilgi vermiştir.

Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği (TÇMB); Enerji Verimliliği, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolünün getirdiği yükümlülükler, Çevre Mevzuatı, tozun bertarafı ve bertaraf teknikleri, emisyon azaltımı gibi konularda düzenli çalışma, panel, konferans, bilgilendirme kampanyaları ve çalıştaylar düzenleyen İklim Değişikliği Teknik Çalışma Grubunu kurmuştur.

Türkiye’nin başlıca sektörlerinden biri olan demir-çelik sanayisi tarafından yürütülen iklim değişikliği alanındaki faaliyetler Demir Çelik Üreticileri Derneği tarafından gerçekleştirilmektedir. Enerji tasarrufu, çevre eğitimi, iklim değişikliği ve TS 14001 hakkında uygulamalar ile ilgili olarak üye kuruluşlar, şirketlere şirket içi eğitim kursları vermekte, sempozyum ve konferanslarda çevre bilincini artırmak amacı ile bildiriler yapmaktadır.

Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği'nin (TÜSİAD) Sürdürülebilir Çevre Platformu, 2003 yılında iş dünyasında sürdürülebilir kalkınma kavramının daha iyi anlaşılması amacıyla kurulmuş gönüllü bir örgüttür. Platformun üyeleri; İstanbul Sanayi Odası, Çevre Teknolojileri Derneği (ÇEVRETED), İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ), Katı Atık Türk Milli Komitesi, Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma Vakfı (ÇEKÜL), bir çevresel girişim olan Türkiye Çevre Kozası, İstanbul Teknik Üniversitesi, Uluslar arası Tekstil ve Konfeksiyon Teknolojileri Araştırma ve Uygulama Merkezi (UTKAR), Alman Kalkınma İşbirliği (GTZ), IZOCAM, TSE, Petrol Endüstrisi Derneği (PETDER), İstanbul Çevre Mühendisleri Odası, CAMIS Ambalaj Sanayi, Boğaziçi Üniversitesidir. Platform; Türkiye'deki çevre kanunlarının geliştirilmesi, çevresel kirlenmeler ve bertaraf yolları, geridönüşüm / kazanım teknolojileri, çevre dostu işletmeler, çevre yönetim sistemleri, bu sistemlerin geliştirilmesi, yeniden ağaçlandırma ve çevre koruma gibi konularda çok sayıda bilgilendirme toplantısı, panel, TV programı, konferans, çalıştay, fuar, sempozyum ve sergi düzenlemektedir. Ayrıca bu konularla ilgili yazılı materyaller de hazırlanmaktadır.

Buna ek olarak, iş dünyasında enerji politikaları ve buna bağlı olarak da iklim değişikliği alanında faaliyet gösteren STK'ların sayısı gün geçtikçe artmaktadır (Örneğin, Rüzgar Enerji Santralleri Yatırımcıları Derneği (RESYAD), Rüzgar Enerjisi Santralleri Sanayicileri ve İşadamları Derneği, (RESSIAD), Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB), Hidroelektrik Santralleri Sanayi İşadamları Derneği (HESİAD)).

9.2.5 Medya

TRT, Genel Yayın Planının bir parçası olarak kamuoyu yaratılması ve kamuoyu bilincinin artırılması faaliyetleri yürütmektedir. 2004 yılından bu yana, TRT çevresel konuları bir "program türü" olarak çalışma planına dahil etmiştir. Bir çok kurum ve kuruluş doğrudan ya da dolaylı olarak kamuoyu bilincini artırma ve bilgilendirme faaliyetlerinde medya iletişim araçlarına başvurarak iklim değişikliği temasını kullanmaktadır (örneğin kamu ve özel sektör, STK'lar, uluslararası kuruluşlar ve üniversiteler). Yakın zamanda, hem TRT hem de özel televizyon kanalları küresel ısınma ile ilgili daha fazla program yayınlamaya başlamıştır.

Açık Radyo adı verilen ve 94.2 FM'den yayın yapan özel bir radyo kanalının programlarında her hafta iklim değişikliği konusuna yer verilmektedir. Kamuoyunu bilinçlendirme kampanyalarına katkıda bulunma amacıyla her hafta iklim değişikliği uzmanları bu programlara davet edilmektedir.

Çevre bilinci faaliyetlerinden biri olan Uluslararası Çevre Filmleri Festivali kamuoyunun çevre bilincini artırmayı hedefleyen önemli bir faaliyettir. Bu festival her yıl Türkiye Sinema ve Audiovisüel Kültür Vakfı tarafından düzenlenmektedir. Türkiye'nin önde gelen çevre STK'ları (DHDK, ÇEKÜL Vakfı, WWF - Türkiye, TEMA Vakfı) ve uluslararası kuruluşlar (ECOWOODASIA) festivalin sponsorluğunu üstlenmektedir.

9.3 Uluslararası Faaliyetler

Türkiye'de iklim değişikliği konusunda yürütülen ulusal kamuoyu bilincini artırma, eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetlerinin yanı sıra, bu konuda birçok kuruluş uluslararası kuruluşlarla işbirliği yapmaktadır. Bununla birlikte, bazı uluslararası kuruluşların da bu alanda faaliyetleri vardır.

İklim değişikliği ve enerji sektörü ile doğrudan ilgisi bulunan ve UNIDO tarafından İstanbul'da kurulmuş olan BM Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi, hidrojen enerji teknolojileri ve hidrojen ekonomisi hakkında araştırma ve eğitim programları ile konferanslar düzenlemektedir. Teknik eğitim, hidrojen teknolojileri hakkında bir haftalık bir eğitim kursu şeklinde gerçekleştirilmiş ve 250 Fen Bilgisi Öğretmenine verilmiştir. UNIDO-ICHET Uluslararası Hidrojen Enerjisi Kongre ve Sergisi 13-15 Haziran 2005'te İstanbul'da gerçekleştirilmiştir. "Yakıt Hücreli Sistemlerinde Kimyasal, Termal ve Sıvı Taşınması" konulu konferansın Haziran 2007'de yapılması planlanmaktadır. (www.unido-ichet.org)

2000 yılından beri bu alandaki faaliyetlere konferanslar ve uzman katkılarıyla destek veren UNDP Türkiye, Ulusal İklim Değişikliği Programı kapsamındaki Birinci Ulusal Bildirim Projesi için GEF finansmanının alınmasına aracı olmuş ve TUBİTAK Kamu Araştırma ve Geliştirme Yardım Programı kapsamındaki uzun vadeli projelerin öncelikli hale getirilmesi için projelerin geliştirilmesine hem finansal hem de uzman desteği sağlamıştır.¹³ GEF finansmanının alınması için UNDP-Türkiye, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Programı kapsamında; Yapı Kodları, Eko-Etiketleme ve Sürdürülebilir Ulaşım konularında projeler tasarlanmış ve bu projeler kapsamında kapasite geliştirme ve kamuoyu bilincini artırma yönünde faaliyetler düzenlenmiştir. Buna ek olarak UNDP Türkiye Ofisi, iklim değişikliği ile ilgili gerekli araştırma ve kamuoyu bilincini artırmaya yönelik faaliyetleri desteklemeyi sürdürmek amacıyla Beş Yıllık Kalkınma Planı (2006-2010) çerçevesinde Çevre ve Orman Bakanlığı ile ortak bir anlaşma yapmıştır.

(<http://www.undp.org.tr/undp/EnergyAndEnvironment.asp>)

İklim değişikliği konusundaki ilk ulusal boyuttaki proje olan İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi Projesi¹⁴ UNDP ve Çevre ve Orman Bakanlığı işbirliği ile GEF finansmanı sayesinde uygulanmıştır. (www.iklimnet.org)

13 Bu projelerle ilgili detaylı için lütfen "Araştırmalar ve Sistematik Gözlemler" bölümüne bakınız.

14 Proje Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü sorumluluğu altında UNDP tarafından yürütülmüştür.

GEF FNC (Küresel Çevre Fonu, Birinci Ulusal Bildirimi) Projesi Kapasite Geliştirme Faaliyetleri

- Farklı iklim bölgelerinde çalışan on iki orman araştırmacısına İstanbul Üniversitesi'nden bir uzmanın katkısı ile Ekim 2005'te verilen ve ormancılıkla ilgili uzun dönem verilerinin üretilmesi ve envanter çalışmalarına odaklanan "LULUCF IPCC kılavuz ilkeleri" ile ilgili eğitim kursu,
- Ulusal Bildirim ve Envanter Hazırlığı ile ilgili olarak yabancı bir danışman tarafından İDKK çalışma gruplarına Kasım 2005'te verilen eğitim kursu,
- İDKK altında iklim değişikliği konusunda çalışan uzmanlara ODTÜ Sürekli Eğitim Merkezinde Şubat 2006'da çok disiplinli bir yaklaşım çerçevesinde verilen Etkin İletişim Teknikleri ile ilgili Eğitim Kursu,
- TOBB'un katkılarıyla Kasım 2005'te düzenlenen iklim Değişikliğinin Türkiye'ye ve Sanayiye Etkileri Panelinde konunun ekonomiye ve doğal sistemlere entegre edilmesi gerektiğinin altını çizen bazı bildirimler sunulmuş ve gelecekte atılması gereken adımların altı çizilmiştir.
- Çevre ve Orman Bakanlığı işbirliği ve Avrupa Çevre Ajansı'ndan uzman katkılarıyla Şubat 2006'da sektör temsilcilerine verilen Sera Gazı ve Hava Emisyonları Envanter Hazırlığı ile ilgili özel uygulamalı eğitim (Bu eğitim hava emisyonlarının UNFCCC, UNECE, ve EEA'ya ortak bildirim ile ilgili kılavuz ilkeler ve programlar konusunda büyük bir gruba verilen ilk eğitimidir), Mart 2006 tarihinde uluslararası bir uzman tarafından enerji, ulaşım, F gazlar ile ilgili sektörlerin ve TÜİK'in temsilcilerine özellikle Envanter için Belirsizlik Analizleri ile ilgili eğitim verilmiştir.
- Özellikle iklim değişikliği alanında çalışan STK'lar, araştırma kuruluşları ve kamu kuruluşları arasındaki Duyarlılık ve Uyum faaliyetleri için sinerji ve işbirliği oluşturmayı ve bilgi sürecine grupların katılımını sağlamayı amaçlayan STK'lar ve İklim Değişikliği Açık Forumu Çevre ve Orman Bakanlığı ve UNDP tarafından STK'lar, akademik kurumlar ve kamu kuruluşlarının katılımı ile Mart 2005'te düzenlenmiştir.
- İklim Değişikliği Sözleşmesi Çerçevesinde Enerji Sektörü Paneli enerji sektörünü Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin gerekleri ve bu gereklerin AB'ye uyum süreci ile örtüşen yanları ile ilgili bilgilendirmek amacıyla Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve UNDP işbirliği ile Ankara'da Mayıs 2006 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

GEF Projesi kapsamındaki araştırma, politika ve stratejiler ile ilgili faaliyetler:

- Demir-Çelik Üreticileri Derneği ile işbirliği içerisinde ve TOBB ile TÇMB'nin aktif katılımı ile Ocak 2006'da Makro Ekonomik İstikrar Yaklaşımına göre İklim Değişikliği Konusunda Beyin Fırtınası Toplantısı.
- UNDP, DMİ ve Çevre ve Orman Bakanlığı Ar-Ge'nin ortaklaşa düzenlediği iklim değişikliği çalıştay, 2-3 Mart 2006'da Antalya'da yapılmıştır. İklim Değişikliğinin Arazi Kullanımı ile ilgisi ve İklim Değişikliğinin Etkileri, Etkilenebilirlik ve Uyum konulu çalıştayın kapsamı; iklim değişikliğinin doğal sistemler üzerindeki etkisi, iklim değişikliğinin arazi kullanımı, su

kaynakları, su ekosistemleri, sağlık, flora fauna ve özellikle tarım üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesi ve uyum faaliyetleri için ihtiyaçların belirlenmesi.

- Kamu kuruluşları, STK'lar ve akademik çevrelerden gelen 75 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) için Hazırlık Çalıştay; iklim değişikliği için uzun vadeli hedef ve stratejiler oluşturulması, iklim değişikliği konusunun Ulusal Çevre Stratejisi Planına dahil edilmesinin sağlanması ve bu alanda benimsenen ilkelerin UNFCCC Sekreteriyasına sunulmasını amaçlamaktadır.¹⁵ İDEP çerçevesinde sera gazı emisyonlarının azaltılması, Türkiye'ye özgü koşulların tespit edilmesi, iklim değişikliği ile ilgili etkilenebilirliğin asgariye indirilmesi, kaynakların sürdürülebilir biçimde kullanılmasının sağlanması ve iklim değişikliğiyle mücadele için uyumlaştırma kapasitesinin artırılması için gereken adımlar atılacaktır, Haziran 2006.

Diğer Çalışmalar

2006 yılında Ankara'daki pilot ilköğretim okullarında Çevre ve Orman Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı ile UNDP işbirliği altında iklim değişikliği konusunda Resim ve Slogan yarışmaları yapılmıştır. Yarışmada ödül alan çocuklara ödülleri 5 Haziran Dünya Çevre Gününde verilmiştir. Ödül verilen slogan ve resimler bu bölümün sayfaları arasında gösterilmiştir.

Önemli çevresel konularla, özellikle de küresel ısınma, Ozon tabakasının incelmeye ve bu problemlerin çözülmesi için bireylerin neler yapabileceği ile ilgili çocuklar için eğitimler, UNDP GIDEM (Güneydoğu Anadolu'da KOBİ Gelişimi) ve GEF (Küresel Çevre Fonu) İklim Değişikliği Mücadele Faaliyetleri Projeleri kapsamında 2006 yılında ülkenin güneydoğusundaki illerde verilmiştir.

¹⁵ İDEP'in hazırlanması taahhüdü 2006 yılında Kabul edilen 9. Yedi Yıllık Kalkınma Planında tanınmıştır.

Kısa vadede planlanan faaliyetler arasında UNDP, MEB ve Çevre ve Orman Bakanlığı işbirliği ile, iklim değişikliği hakkında bilgiler içeren¹⁶ ve ilköğretim seviyesindeki çocuklara enerjinin etkin kullanımı ve atıkların geri dönüşümünü gösteren eğitici kitapçıkların basılması ve interaktif eğitim setlerinin hazırlanması bulunmaktadır.

UNDP GEF Küçük Hibeler Programı (SGP) 2004 yılından beri enerji tasarrufu projeleri başta olmak üzere STK'ların iklim değişikliği ile mücadele projelerine finansman sağlamaktadır. Bu çerçevede, GEF SGP iklim değişikliği ve toprak kaybının önlenmesi projelerinin yanısıra temiz ulaşım ve yenilenebilir enerji kaynakları projeleri için finansman sağlamaya devam etmektedir. Buna ek olarak, konu ile ilgili kamuoyu bilincini artırma kampanyaları GEF SGP'nin periyodik bültenleri ile devam etmektedir. Bu amaçla "Küresel İklim Değişikliğine Yerel Çözümler ve SGP Yaklaşımı" başlıklı bir yayın TTGV işbirliği ile bir kılavuz işlevi görmek üzere ilgili kuruluşlara dağıtılmıştır.¹⁷ (<http://www.undp.org.tr/undp/gef-sgp.asp>)

Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin korunması amacıyla birçok ulusal ve uluslararası proje gerçekleştirmiş olan WWF (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)-Türkiye, ormanlarda karbon depolayarak sera gazlarını azaltma amacına yönelik olarak birçok bölgede kamuoyu bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerini başlatmıştır.

Doğal Kaynaklar tükenmesin, iklim değişmesin

Son zamanlarda bazı STK'lar AB fonları ile finanse edilen ve Türkiye'deki STK'ların çevre konusundaki kapasitelerini geliştirmeyi amaçlayan bazı uluslararası projelere katılmışlardır. Bu projeler Türkiye ile AB arasında enerji, sanayi ve tarıma yönelik iklim değişikliği politikaları ile ilgili sektörel projelerle sivil toplum düzeyinde bir diyalog yaratmaya çalışmaktadır (Örneğin Yeni STK Forumu Projesi, Avrupa Çevre Bürosu).

REC-Türkiye 3 ayda bir Cemre adı verilen bir İklim Değişikliği Bülteni yayımlamaktadır. Bunun yanında REC-Türkiye UNFCCC ve Kyoto Protokolü metinlerinin temel bilgileri ve Taraflar Konferansı tutanaklarını da içeren Türkçe haber bültenleri de yayımlamıştır. Buna ek olarak, UNFCCC ve Kyoto Protokolü ile ilgili birçok yararlı dokümanın Türkçe versiyonu tek bir cilt altında toplanıp ilgili kamu kuruluşlarına ve STK'lara dağıtılmıştır. Ayrıca, kapasite geliştirme faaliyetlerine paralel olarak Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Ortaklığı'nın (REEEP) ve Temiz Yakıt ve Araçlar Ortaklığı'nın (PCVF) Türkiye'de tanınması için ortak faaliyetler yürütülmüştür.

Çevre ve Orman Bakanlığı, REC-Türkiye işbirliği ile kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları yürütmektedir. Bu kampanyaların bir ayağı olarak ilk baskıda 5.000, ikincide ise 70.000 adet "İklimler değişiyor, ya siz?" sloganlı poster ve broşür basmış ve bunları daha geniş kitlelere ulaştırabilmek için National Geographic Türkiye'nin Haziran 2006 sayısı ile tüm Türkiye'ye dağıtmıştır. STK'lar için yardım programına paralel olarak REC-Türkiye İklim Değişikliği için Paydaşlar Buluşması çalıştay STK'ların UNFCCC altındaki faaliyetlerini tanıtmak amacıyla 27-28 Nisan'da İstanbul'da yapılmıştır.

İklim Değişikliği Politikalarının Benimsenmesi için 2005'te başlayan AB/LIFE Projesi kapsamındaki Çevre ve Orman Bakanlığı ve REC-Türkiye'nin LIFE yardımı ile, 2005-2007 yılları arasında ilköğretim okullarında uygulanacak olan Yeşil Kutu Projesi¹⁸ kapsamındaki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilköğretim okullarında çevre bilincini artırmak üzere, mevcut müfredat, çevre ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili materyallerle desteklenecektir. İklim değişikliği ile ilgili materyaller içeren (iklim değişikliği CD'si vb.) Yeşil Kutu Eğitim seti Milli Eğitim Bakanlığı tarafından aşama aşama revize edilen müfredata uygun olarak hazırlanmıştır. Bu da eğitim setinin daha etkin bir biçimde kullanılmasını sağlamaktadır. Projenin bu şekilde ilköğretim düzeyindeki çocukların iklim değişikliği ile ilgili bilinçlerini artırması ve tutumlarını pozitif bir şekilde etkilemesi beklenmektedir.

İngiliz Konsolosluğu'nun "Sıfır Karbon Şehri" projesi, iklim değişikliğinin getirdiği zorlukları göstermeyi, tartışma ortamı yaratmayı ve İngiltere'nin iklim değişikliği ile ilgili konulardaki taahhütünü artırmaya yönelik çalışmalar yürütmeyi amaçlayan iki yıllık küresel bir projedir. Proje Türkiye'deki İngiliz Konsolosluğu tarafından REC-Türkiye ve Çevre ve Orman Bakanlığı ile işbirliği içerisinde yürütülmektedir.

İklim değişikliği alanında ilgili kuruluşlarca son yıllarda düzenlenen ve konuya doğrudan ya da dolaylı katkıları olan diğer faaliyet ve konferanslarla ilgili detaylı bilgi Ek 7'de bulunabilir.

Türkiye, sadece çevreyi korursanız dört mevsim cennet olacaktır.

¹⁶ Bu yayınlar ve çocuklar için interaktif setler UNDP-Tunus ve İrlanda Sürdürülebilir Enerji Enstitüsü tarafından hibe edilmiştir.

¹⁷ GEF SGP tarafından finanse edilen yayın özellikle Enerji Tasarrufu, Yenilenebilir Enerji ve Sürdürülebilir Taşıma konularını içermekte ve dünyanın çeşitli yerlerinden örnekler sunmaktadır.

¹⁸ 21 Aralık 2005'te başlatılan Yeşil Kutu Projesi Milli Eğitim Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı ve REC Merkez Ofisi tarafından imzalanan üç taraflı bir protokoldür.



EKLER

- Ek 1 Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar, Sözleşmeler, Mevzuatlar ve Çevre Alanında Faaliyet Gösteren Kuruluşlar**
- Ek 2 Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirimi'nin Hazırlanması için Küresel Çevre Fonu (GEF) Projesinin Kurumsal Çerçevesi ve Projenin Somut Çıktıları**
- Ek 3 1980–2004 yılları Arasında Türk Ekonomisinin Makro Ekonomik Göstergeleri ve Makroekonomik Dönemleri**
- Ek 4 Emisyon Eğilimleri**
- Ek 5 Katkıda Bulunanlar**
- Ek 6 Hidrojen Enerjisi Araştırma Projeleri**
- Ek 7 Resim ve Tabloların Listesi**
- Ek 8 Kısaltmalar ve Birimler**

EK-1 Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar, Sözleşmeler, Mevzuatlar ve Çevre Alanında Faaliyet Gösteren Kuruluşlar

EKLER

EK-1 Türkiye'nin Taraf Olduğu, Uluslararası Anlaşmalar, Sözleşmeler, Mevzuatlar ve Çevre Alanında Faaliyet Gösteren Kuruluşlar

Kanunlar

- Çevreyle ilgili kanunlar ve yönetmelikler yeniden gözden geçirilecek ve AB kurallarıyla adım adım uyumlaştırılacaktır.
- 1982 Anayasası
- 2872 sayılı Çevre Kanunu (11.8.1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazete)
- 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun (9.8.1991 tarihinde kabul edilmiş, 21.8.1991 tarihli ve 20967 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)
- 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (23.07.2005 tarih ve 25531 sayılı Resmi Gazete)
- 5393 sayılı Belediye Kanunu (24.12.2004 tarih ve 25680 sayılı Resmi Gazete)
- 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu
- 3194 sayılı İmar Kanunu (1985)
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın Teşkilatı ve Görevleri Hakkında Kanunun Maddesiyle ilgili 180 Sayılı Karar (1983)
- 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu (6.5.1930 tarih ve 1489 sayılı Resmi Gazete)
- 3017 sayılı Sıhhat ve İçtimai Muavenet Vekâleti Teşkilat ve Memurin Kanunu (1936)
- 3348 sayılı Ulaştırma Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun
- 3143 sayılı Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun
- 491 sayılı Denizcilik Müsteşarlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname
- 2399 sayılı tehlikeli gazları, üretimlerini ve bunların ülkeye sokulmasını yasaklayan kanun
- Vergi İndirimi ve Taşıt Vergisi Kanunu ve Vergi ve Maliye Kanunları
- Limanlar Kanunu
- 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu
- Türk Ceza Kanunu
- Türk Medeni Kanunu
- 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu
- Karayolları Trafik Kanunu
- Mera Kanunu
- 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu (22.03.1971 tarih ve 13799 sayılı Resmi Gazete)
- 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu
- 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu

- 6831 sayılı Ormanlar Kanunu
- 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol Ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun (11.03.2005 tarih ve 25752 sayılı Resmi Gazete)
- 4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun (revizyon)
- Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nü Onaylayan Kanun
- Mahalli İdare Birlikleri Kanunu
- Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu
- Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapıtılması Hakkında Kanun
- 6200 sayılı Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun (1953)
- 167 sayılı Yeraltı Suları Kanunu
- YAS Kanunu
- Sağlık Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında 181 sayılı Kanun Üzerine Yasal Karar
- 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu
- 5326 sayılı ve 30.03.2005 tarihli Kabahatler Kanunu
- 24.06.2004 tarihli Hayvanları Koruma Kanunu
- 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu
- 19.09.2003 tarih ve 4982 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu
- 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanunun
- 3621 sayılı Kıyı Kanunu
- 3194 sayılı İmar Kanunu ve bağlı yönetmelik

B. Uluslararası Anlaşmalar ve Sözleşmeler

- Basel Sözleşmesi - Tehlikeli Atıkların Sınırlar ötesi Taşınımının Ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Sözleşme (15/05/1994 – 21933 sayılı Resmi Gazete)
- Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınım ve Bertarafından kaynaklanan Akdeniz'deki kirliliğin önlenmesine ilişkin protokol (İzmir) (06.03.2003)
- Atmosferde, uzayda ya da su altında nükleer silah denemelerini yasaklayan sözleşme, Moskova 1963 (Türkiye 13.5.965 tarihli Resmi Gazete)
- Uluslararası Enerji Programı Anlaşması, Paris 1974 (Türkiye 4.5.1981 tarihli Resmi Gazete)
- Sınırlar ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi Cenevre 1979 (Türkiye 23.3.1983 tarihli Resmi Gazete) Bu konuda başlatılan işbirliği programı (EMEP) için ek protokol, Cenevre 1984 (Türkiye 23.7.1985 tarihli Resmi Gazete)
- Ozon tabakasının korunmasına ilişkin 1985 tarihli Viyana Anlaşması (Türkiye 22.9.1988 tarihli Resmi Gazete)
- Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü (1987) (Türkiye 20.6.1990 tarihli Resmi Gazete)
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
- Ramsar Sözleşmesi
- Uluslararası Denizciler Birliği Kurucu Anlaşması – Uluslararası Denizcilik Örgütü Sözleşmesi 1948 (16.07.1956)
- Uluslararası Denizcilik Örgütü Sözleşmesi Değişiklikleri 1993 (01.02.2001)
- Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi, SOLAS 1974 (25.05.1980)

- Yükleme Hatları Uluslararası Sözleşmesi – LL'1966 (28.06.1968)
- Gemilerin Tonajlarının Ölçümü Uluslararası Sözleşmesi – Tonnage 1969 (15.11.1979)
- Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü – COLREG 1972 (18.11.1984)
- Gemi Adamları Eğitimi, Sertifikalandırılması ve Vardiya Tutma Esasları Uluslararası Sözleşmesi – STCW 1978 (29.09.2003)
- Denizde Arama ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi – SAR 1979 (24.03.1986)
- Uydular Aracılığı ile Deniz Haberleşmesi Örgütü Uluslararası Sözleşmesi – INMARSAT 1976, 1994, 1998 (04.11.1999)
- INMARSAT Operasyonel Değişiklikler- OA 1976 (04.11.1999)
- Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL 73/78 ve EKLER: EK I, EK II), EK I- Petrol ile Deniz Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları, EK II- Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirlenmesinin Kontrolü, EK V – Gemilerden Atılan Çöplerle Denizlerin Kirlenmesinin Önlenmesi Kuralları, 24.06.1990)
- Deniz Alacaklarına Karşı Sorumluluğun Sınırlandırılmasına Dair Uluslararası Sözleşme-LLMC'1976 (04.06.1980)
- Kanunsuz Hareketlere Karşı Deniz Seyrüseferinin Güvenliği Sözleşmesi ve Kıta Sahanelğinde Bulunan Sabit Platformların Güvenliğine Karşı Yasa Dışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Protokol -SUA Protokol 1988 (09.10.1990)
- 1976'da kabul edilen Barselona Anlaşması (22 Ağustos 2002'de Türkiye tarafından onaylanmıştır) ve bu Anlaşmanın ek protokolleri.
- Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş Sözleşmesi) (6 Mart 1994) ve bu Sözleşmenin ek protokolleri
- Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliğine Dair Uluslararası Sözleşmesi-OPRC'1990 (18.09.2003)
- Petrol Kirliliği Zararlarından Doğan Sivil Sorumluluklar Hakkında Uluslararası Sözleşme (CLC 92 24.07.2001 tarih ve 24472 sayılı Resmi Gazete)
- Petrol Nedeniyle Kirlenmeden Doğan Zararlar için Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına Dair Sözleşme (FUND'1992, 18.07.2001 tarih ve 24466 sayılı Resmi Gazete)
- Çölleşmeyle Mücadele Anlaşması

Yukarıdakilere ek olarak, Türkiye'nin farklı ülkelerle yardım ve işbirliği anlaşmaları vardır.

- Paris Sözleşmesi (Kuşların Korunması Hakkında Sözleşme)
- Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, Cartagena Biyogüvenlik Protokolü
- Ramsar Sözleşmesi (özellikle sucul kuşların yaşam çevreleri olarak uluslararası düzeyde önemli sulak alanlara dair sözleşme)
- Bern Sözleşmesi (Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi)
- CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme)
- Deneysel ve Diğer Bilimsel Maksatlarla Kullanılan Omurgalı Hayvanları Korumaya Dair Avrupa Sözleşmesi
- Ev Hayvanlarının Korunmasına Dair Avrupa Sözleşmesi
- Avrupa Peyzaj Sözleşmesi

C. Tüzük ve Yönetmelikler

- Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Tüzüğü (30.07.2004 tarih ve 25538 sayılı Resmi Gazete)
- Araç Muayene İstasyonlarının Açılması, İşletilmesi Ve Araç Muayenesi Hakkında Yönetmelik
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete)
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (21.01.2004 tarih ve 25353 sayılı Resmi Gazete)

- Avlanma ve Yabani Hayvanlar ile Bu Hayvanların Ürünlerinin Yetiştirilmesi, Üretilmesi ve Ticaretinin Yapılmasına İlişkin Yönetmelik
- Av ve Yaban Hayvanları, Üretim Yerleri ve İstasyonları ile Kurtarma Merkezlerine İlişkin Yönetmelik
- Avcı Eğitimi ve Avcılık Belgesi Verilmesi Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Avlakların Kuruluşu, Yönetimi ve Denetimi Esas ve Usulleri ile İlgili Yönetmelik
- Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği
- Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (19.04.2005 tarih ve 25791 sayılı Resmi Gazete)
- CITES yönetmeliği
- Çevre Denetimi Yönetmeliği (5 Ocak 2002, 24631 sayılı mükerrer Resmi Gazete)
- Çevre Sağlığı Denetimi ve Denetçileri Hakkında Yönetmelik (13.9.2002 tarih ve 24875 sayılı Resmi Gazete)
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (16.12.2003 tarih ve 25318 sayılı Resmi Gazete)
- Çevresel Gürültü Değerlendirmesi ve Yönetimi Yönetmeliği: (2002/49/AB)
- Deneysel ve Diğer Bilimsel Amaçlar İçin Kullanılan Deney Hayvanlarının Korunması, Deney Hayvanlarının Üretim Yerleri ile Deney Yapacak Olan Laboratuvarların Kuruluş, Çalışma, Denetleme, Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik (2005)
- Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Gemi Ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalarda Suçun Tespiti Ve Cezanın Kesilmesi Usulleri İle Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik, 1987
- Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazete)
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete)
- Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği: 1986
- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Isıtma ve Buhar Tesislerinde ve Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği: 3 Kasım 1977
- İçme suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (20 Kasım 2005 tarih ve 25999 sayılı Resmi Gazete)
- İki veya Üç Tekerlekli Motorlu Araçların Bazı Aksam ve Özellikleri ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (97/24/AT)
- İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik
- İnsani Tüketim Amaçlı Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete)
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik (10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı Resmi Gazete)
- İyi Laboratuvar Uygulamaları Prensipleri ve Test Laboratuvarlarının Belgelendirilmesi Yönetmeliği, 2002
- İyi Laboratuvar Uygulamalarının Denetlenmesi ve Çalışmaların Kontrolüne Dair Yönetmelik (25.06.2002 tarih ve 24796 sayılı Resmi Gazete)
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete)
- Merkez Av Komisyonu, İl ve İlçe Av Komisyonlarının Görevleri, Çalışma Esas ve Usullerine Dair Yönetmelik
- Mevcut Binalarda Isı Yalıtımı ve Yakıt Tasarrufu Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılmasına Dair Yönetmelik: 18 Kasım 1984

- Motorlu Araçların Dış Gürültü Emisyonları ve Egzoz Sistemleri ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (870/157)
- Motorlu Araçların Karbon monoksit Emisyonları ve Yakıt Tüketimi ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği
- Organize Sanayi Bölgeleri Yönetmeliği (28.06.1997 tarih ve 23033 sayılı Resmi Gazete)
- Isıtma Sistemi Eğitimi, Özel Binalar ya da Kamu Binalarında Isıtma Sisteminin Kullanımı, Kontrolü ve Bakımına İlişkin Yönetmelik
- Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmelik (11.01.2002 tarih ve 24643 sayılı Resmi Gazete)
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete)
- Su Ürünleri Yönetmeliği (10.03.1995 tarih ve 22223 sayılı Resmi Gazete)
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği (18.02.2004 tarih ve 25337 sayılı Resmi Gazete)
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14.03.2005 tarih ve 25755 sayılı Resmi Gazete)
- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği (11.07.1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazete)
- Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği (26.11.2005 tarih ve 26005 sayılı Resmi Gazete)
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete)
- Titreşim Yönetmeliği
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (31.05.2005 tarih ve 25831 sayılı Resmi Gazete)
- Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gaz Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik
- Av Ve Yaban Hayvanlarının Ve Yaşam Alanlarının Korunması, Zararlılarıyla Mücadele Usul Ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Yerli ve Yabancı Avcıların Av Turizmi Kapsamında Avlanmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik
- Zirai Mücadelede Kullanılan Pestisit Ve Benzeri Maddelerin Ruhsatlandırılması Hakkında Yönetmelik
- Kentsel Atık Su Arıtımı Yönetmeliği (08.01.2006 tarih ve 26057 sayılı Resmi Gazete)
- Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (09.01.2006 tarih ve 20648 sayılı Resmi Gazete)
- Fahri Av Müfettişlerinin Seçimi, Eğitimi, Görev ve Yetkileri ile Çalışma Esas ve Usullerine Dair Yönetmelik (03.07.2004 tarih ve 25511 sayılı Resmi Gazete)
- Av Koruma Görevlileri Kıyafet Yönetmeliği
- Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik (1992 – 21316 sayılı Resmi Gazete)
- Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve İhracatına Ait Yönetmelik (1995 – 22371 sayılı Resmi Gazete)
- Milli Parklar Yönetmeliği (1986 tarih ve 19309 sayılı Resmi Gazete)

2004/7189 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu

Çevre Alanında Faaliyet Gösteren Kurum ve Kuruluşlar

1. Başbakanlık: Başbakanlık doğrudan uyum süreciyle ve/veya çevrenin korunmasıyla ilgilidir.
2. Devlet Planlama Teşkilatı: Başbakanlık'a bağlıdır, beş yıllık kalkınma planları ve yıllık yatırım planları yapmaktadır. Makro

çevre politikalarına özel önem verir ve sektörel planlar hazırlar. Yerel yönetimler için yıllık yatırım planlarının hazırlanması, koordinasyonu ve uygulanmasından sorumludur. Aynı zamanda, finansman ya da dış krediye ihtiyaç duyulan projeler dahil olmak üzere kamu sektörü yatırımları için de DPT'nin onayı gerekmektedir.

3. Hazine Müsteşarlığı: Dış kaynaklara ve kredilere erişimi olduğundan, çevreyle ilgili projelerin finansmanı konusunda önemli bir işleve sahiptir.

4. Denizcilik Müsteşarlığı: Ülkenin çıkarları doğrultusunda seyir sistemleri ve hizmetlerinin tayini ve gelişiminden sorumludur. Deniz kirliliğine karşı her türlü önlemi almak, alınan önlemleri gözlemek ve denetlemek ve bu konuda diğer kurum ve kuruluşlarla iş birliği yapmak Denizcilik Müsteşarlığı'nın görevlerindedir.

5. Avrupa Birliği Genel Sekreterliği: AB'ye katılımdan sorumludur, Avrupa Birliği kurallarının uyumlaştırma faaliyetlerinin uluslararası programları konusunda farklı hükümetler arasında koordinasyonu sağlamakla görevlidir.

6. Türkiye İstatistik Kurumu: Çevreyle ilgili veriler dahil olmak üzere veri ve bilgi toplar, işler ve analiz eder.

7. Dışişleri Bakanlığı: 1173 sayılı Milletlerarası Münasebetlerin Yürütülmesi ve Koordinasyonu Hakkında Kanun'la yabancı ülkeler, uluslararası firmalar veya onların temsilcileriyle iletişim kurmak, uluslararası sözleşmeler yapmakla görevlidir.

8. İçişleri Bakanlığı: İl idaresiyle yerel yönetimden sorumludur. Valiler Bakanlar Kurulu tarafından atanır. 5442 Sayılı İl İdaresi Kanunu'nun 9. maddesi uyarınca, vali, ilde devletin ve hükümetin temsilcisi ve ayrı ayrı her Bakanın mümessili ve bunların idari ve siyasi yürütme vasıtasıdır. Ayrıca İçişleri Bakanlığı ve valiler yerel yönetimler üzerinde vesayet yetkisine sahiptir ve valilerin İl Özel İdare müdürü olup yürütme yetkileri vardır.

9. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı: Ülkenin altyapı ihtiyaçlarını karşılamak için, kamu inşaatları, karayolları, demiryolları, limanlar ve kıyı inşaatları, havaalanları, petrol ve doğal gaz boru hatlarının inşası, bunların tamir edilmesi ya da tamiri için izin verilmesi, inşaat malzemeleri, deprem tetkikleri, etkin, doğru ve çabuk afet hizmetlerinin verilmesinden sorumludur. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı aynı zamanda belediyelere yapılan yatırımlarda 4759 sayılı İller Bankası Kanunu uyarınca aktif olarak yer alır.

10. İller Bankası: Belediyelere yatırım sağlayan etkili kuruluşlardan biridir. Banka tüm mali ihtiyaçları karşılar ve gerektiğinde içme suyu, kanalizasyon sistemi ve arıtma için yatırım hizmetleri sağlar.

11. Sağlık Bakanlığı: Çevre sağlığıyla ilgili her türlü önlemi alma ve aldırma, sağlıksız kuruluşların kamu sağlığına zarar vermesini engelleme ve 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu ve 181 sayılı Yasal Karar'ı gereğince denetlemeden sorumludur. Lisans ve izin işlemleri, iş yerlerinin kurulması ve çalışma izinlerinin verilmesi Yönetmelik uyarınca gerçekleştirilir.

12. Ulaştırma Bakanlığı: Ülkenin ihtiyaçlarına göre ulaşım ve iletişim sistem ve hizmetlerinin kurulması ve geliştirilmesinden sorumludur.

13. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı: Tüm denizler ve iç suların 1380 sayılı Su Ürünleri Kanun ve Yönetmeliği uyarınca su ürünlerinin üretim alanları olmasından ötürü denizler ve iç sulardaki su kalitesinden, bunların gözlemlenmesi, korunması ve tüm uygulamalarından sorumludur. Diğer yandan, arazi kullanımı ve kırsal alanlarda su kaynaklarının geliştirilmesinden sorumludur. Bakanlık, tarımsal alanlarda yüzey sularında nitrat ve böcek ilaçlarından kaynaklanan kirliliği gözlemler. Bakanlık aynı zamanda balık çiftliklerinden, su ürünlerinden, böcek ilaçlarının kontrolünden ve genetiği değiştirilmiş organizmalardan sorumludur.

14. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı: İşçilerin sağlığına zarar veren kapalı alanlardaki hava, gürültü ve endüstriyel bitkilerin üretiminden kaynaklanan endüstriyel kazalarla ilgili çalışmalar yapmak ve bunları denetlemekten sorumludur.

15. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı: Ekonomik ve teknik şartlara bağlı olarak Türkiye için politikalar üretme ve bunları idari etme, büyük ve küçük ölçekli işletmelerin tüm faaliyetlerini destekleme ve denetleme, endüstriyel ürünler için standartlar hazırlama ve hazırlanmış standartları yayınlama ve endüstriyel malların kalitesini denetlemeden sorumludur.

16. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı: Enerji politikaları, sürekli enerjinin çevresel kullanımı, enerji verimliliği ve ikame edilebilir enerji de dahil olmak üzere ana hedeflerin belirlenmesinden sorumludur.

17. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: Yeraltı ve yüzey sularının tayininden ve su kaynaklarının idaresinden sorumlu kuruluş olarak su kalitesinin incelenmesine dair kurucu yasanın belirlediği görevleri vardır ve içme suyu, kullanma suyu, sulama ve sanayi için su temini projeleri geliştirir.

18. Elektrik Üretim A.Ş.: Kamuya ait termik ve hidroelektrik santrallerinin işletimi ve bakımından sorumludur ve gerektiğinde yeni santraller kurar.

19. Kültür ve Turizm Bakanlığı: Turistik bölgeleri ve bu bölgelerdeki içme suyu, şehir atık suyu ve katı atık bertaraf santrallerinin uygulamalarını belirleme konusunda önemli sorumlulukları vardır.

20. Çevre ve Orman Bakanlığı: AB çevre kurallarına uyumlaşma dahil olmak üzere çevre hizmetlerinin verilmesi amacıyla 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun uyarınca Türkiye'deki çevre politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması için genel koordinasyonu sağlamak üzere kurulmuştur. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın asıl görevi genel anlamda çevreyi korumak, kirliliği önlemek ve azaltmak için temel noktaları belirlemek ve gerekli tüzük ve yönetmelikleri düzenlemek ve uygulamaktır.

21. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı: Çevre bilincini artırmak ve doğal güzelliklerin, tarihi ve kültürel kaynakların, biyolojik çeşitliliğin ve yaşayan diğer tüm canlıların sürdürülebilirliği çerçevesinde bölgelerin ekonomik gelişimini sağlamaktan sorumludur.

22. Türk Standartları Enstitüsü: Atıklar, hava kalitesi, su kalitesi, ormanların korunması, toprak ve erozyon kontrolüyle ilgili belirli standartların oluşturulmasından sorumludur.

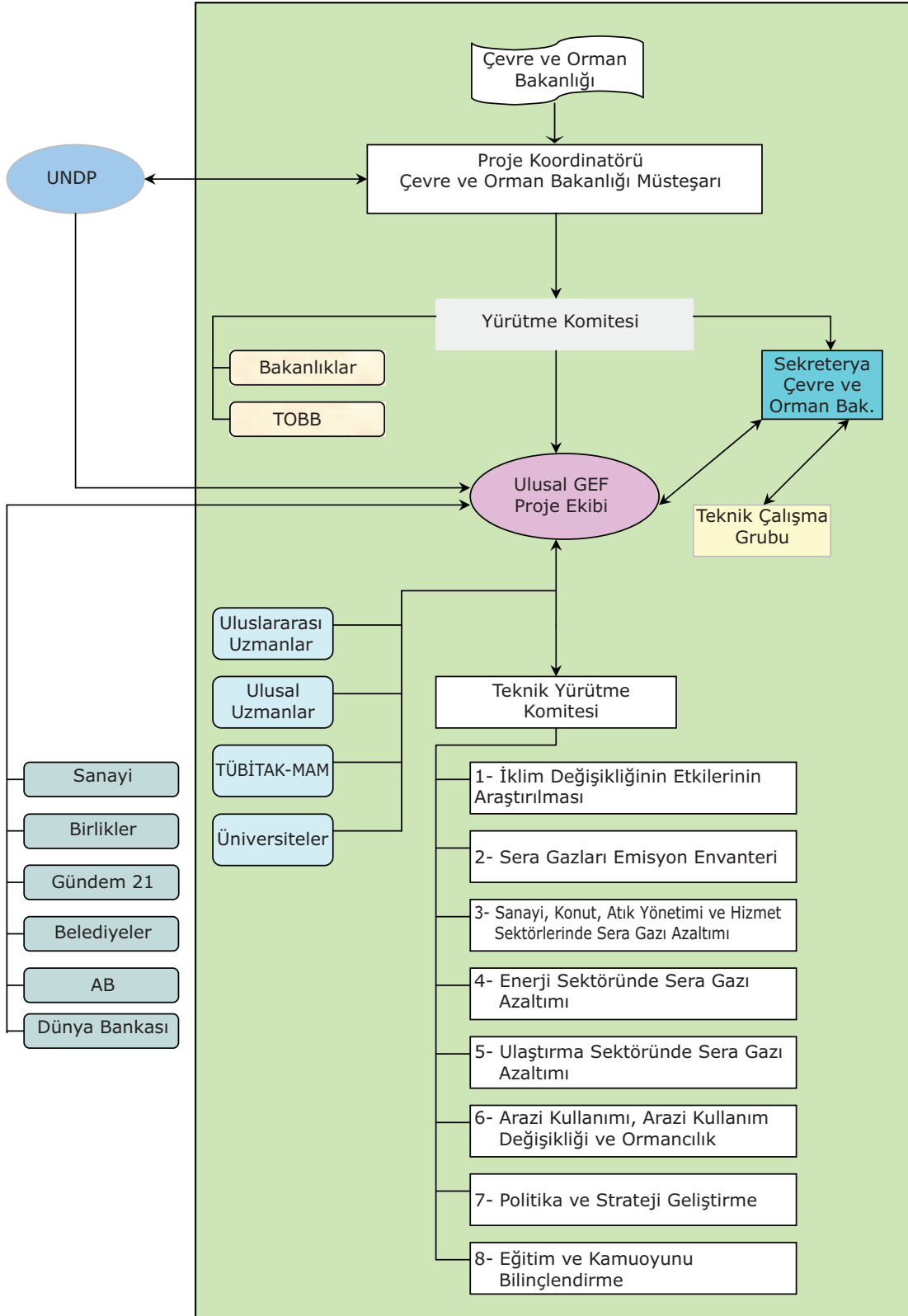
23. Yerel Yönetimler (Belediyeler): Çevre kalitesinin korunmasıyla ilgili en önemli görev yerel yönetimlere verilmiştir. 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu belediyeleri belediye sınırları içerisinde yukarıda belirtilen kanun ve yönetmelikleri uygulamak ve insanların sağlıklı bir ortamda yaşaması için gerekli önlemleri almakla görevlendirir.

24. Sektör Birlikleri: Odalar ve Borsalar Birliği, Sanayi Odaları, Ticaret Odaları gibi birlikler ya da Çimento Müstahsilleri Birliği, Kireç Sanayicileri Derneği gibi sektörel birlikler kanunlarla ilgili bilgi verme, kanunları uygulama ve uygulamaları denetlemeden sorumludur.

25. Araştırma Grupları: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), üniversitelerin araştırma merkezleri ile diğer araştırma kurumları çevre kirliliği ve kontrolüyle ilgili teknoloji ve gelişmeleri takip ederek danışmanlık hizmeti vermekten sorumludur.

26. Sivil Toplum Kuruluşları: Bunlar sivil girişim ile kurulmuş, kamu tarafından finanse edilen ve kar amacı gütmeyen kuruluşlardır. TEMA, ÇEVKO, Deniz Temiz Derneği (TURMEPA), DHKD, BÇM örnek olarak sayılabilir.

EK- 2 Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirimi'nin Hazırlanması için GEF Projesinin Kurumsal Çerçevesi ve Projenin Somut Çıktıları



GEF Projesinin Somut Çıktıları

Çıktı 4.1.1. Sosyal, ekonomik, jeopolitik ve çevresel göstergeler vs. uyarınca Türkiye'nin "özel koşulları ve taahhüt senaryolarının" belirlenmesi ve değerlendirilmesi

Çıktı 4.1.2. Politika yapma araçlarının belirlenmesi ve Türkiye'nin özel koşullarını desteklemek için fayda-maliyet analizi çıktılarıyla potansiyel adaptasyon programları açısından farklı senaryoların oluşturulması

Çıktı 4.2.5. Emisyon envanteri çalışma grubunun BT kapasitelerinin artırılması

Çıktı 4.2.6. HFC'ler, PFC'ler, SF₆, CO, NO_x, NMVOC ve SO_x gazlarıyla ilgili envanter verilerinin toplanması ve hesaplanması.

Çıktı 4.2.7. Aşağıda bahsedilen darboğazlarla karşılaşılan alanlarda emisyon hesaplama ve hızlı, güvenilir, devamlı veri toplama çalışmaları ve ilgili faktör değerlere dayalı emisyon hesaplamaları çalışmalarına imkan sağlanması.

Çıktı 4.2.8. Sanayi ve inşaat sektörlerinin enerji verimliliği tahminlerine ilişkin hesaplamaları esnasında temel olarak kullanılan güvenilir bir veri tabanının oluşturulması açısından envanter çalışmalarına imkan verilmesi.

Çıktı 4.2.9. Mevcut emisyon hesaplama teknikleri ve metodolojisinin iyileştirilmesi ve üretilen veri değerlerinin kalite ve belirsizlik durumunu tespit etmek için değerlendirme çalışmalarının yürütülmesi.

Çıktı 4.2.10. Hane halkının enerji talebinin hesaplanması için bir modelin geliştirilmesi.

Çıktı 4.2.11. Modelde yer alan ulaşım türlerine göre, yakıt, araç türü, büyüklüğü, sınıfı ve teknolojilerine ilişkin envanter çıktıları oluştururken mevcut modelin kullanılması

Çıktı 4.3.1. Sera gazının gelecek enerji tiplerinin araştırılması ve birleştirilmiş bir sistem analiz modeli altında enerji senaryolarındaki teknik uygulamaların belirlenmesi (Zamandan ve mali kaynaklardan tasarruf etmek açısından, ENPEP (Enerji Güç Değerlendirme Programı) modelinin yeniden işleme alınması tahmin gerektiren yıllar için önerilmektedir.)

Çıktı 4.3.2. Sera gazının azaltılması için enerji sektörü geliştirme senaryoları

Çıktı 4.3.3. Enerji alternatiflerinin maliyet-fayda değerlendirmesine dayalı ulusal enerji politikalarının geliştirilmesi

Çıktı 4.3.4. Sanayinin enerji tüketimi ve verimliliği faaliyetlerinin izlenmesi

Çıktı 4.3.5. Sera gazı azaltımı önlemleri açısından politikanın belirlenmesi ve politika uygulamalarının izlenme aşaması dahil olmak üzere bir faaliyet programının hazırlanması ve mevcut politikalar ve Sanayi, Konut, Atık Yönetimi ve Hizmet sektörlerindeki alternatif senaryolara dayalı potansiyel Sera Gazı azaltımı değerlerinin hesaplanması.

Çıktı 4.3.6. Kilometre başına enerji akım emisyonu ile kısa ve uzun vadeli ulaştırma teknolojilerinin enerji kullanımını hesaplamak için 'toplam enerji döngüsü' model analizinin yapılması

Çıktı 4.3.7. Ulusal ulaştırma politikalarını belirlemek için ortalama bir demiryolu ya da karayolu inşaat ve rehabilitasyon projesi için emisyon azaltım oranlarının hesaplanması açısından bir yöntemin belirlenmesi.

Çıktı 4.3.8. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF) üzerinde iklim değişikliğinin fiziksel ve ekonomik etkilerinin ve aynı zamanda Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF)'ın iklim değişikliğine etkisinin değerlendirilmesi, mevcut modellerin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi (Arazi bozulması, ağaçlandırma ve yeniden ağaçlandırmadaki değişiklik ve eğilimlerinin modellenmesi)

Çıktı 4.3.9. Tarım, ormancılık ve su idaresinin iyileştirilmesi için biyofizyolojik ve ekonomik modellerin oluşturulması, mevcut modellerin uygulanma alanlarının genişletilmesi (Sürdürülebilir orman yönetimi ve tarımsal kalkınma, etkilenen alanlarda çiftçilikte iyi uygulamaların geliştirilmesi, bütünleştirilmiş sürdürülebilir kırsal kalkınma için pilot projelerin oluşturulması)

Çıktı 4.4.1. Üç küresel iklim senaryosuna dayalı olarak insan ve doğal sistemler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi (sıcaklık değişiklikleri, yağış miktarı, tarım ve biyoçeşitlilik, toprak, sıcaklık, su kaynakları, insan yerleşimleri, insan sağlığı)

Çıktı 4.4.2. Sosyoekonomik alandaki yerel ve küresel etkiler temelinde ulusal duyarlılık ve azaltım önlemlerinin değerlendirilmesi (ekonomik büyüme, teknoloji, nüfus ve yönetişim) ve uygun iklim değişikliği uyum tedbirlerinin aranması

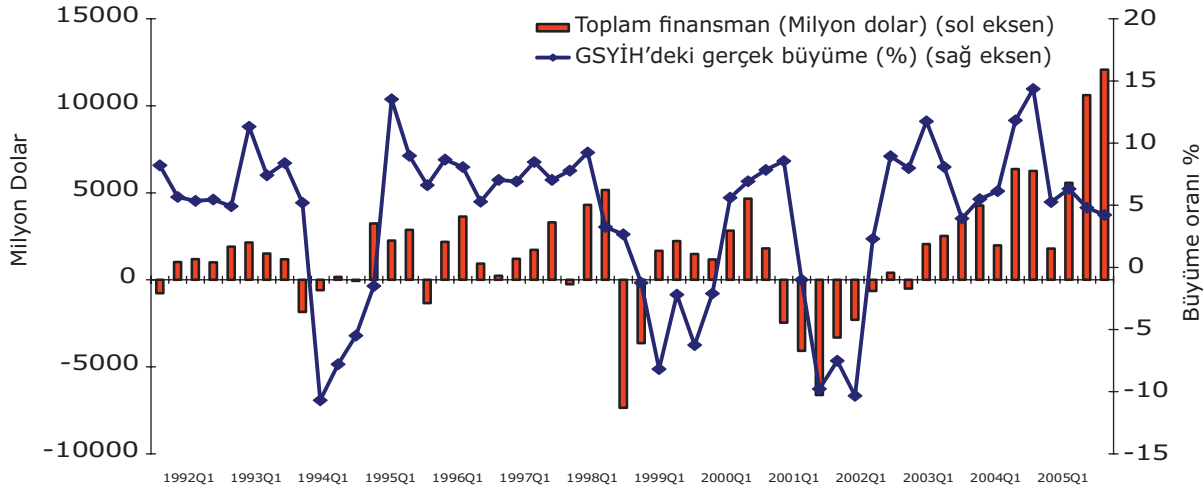
Çıktı 4.4.3. Uzun vadeli sistematik veri ve bilgi sağlamak üzere bütünsel bir sistemin oluşturulması ve geliştirilmesi

- Çıktı 4.5.1.** Aktif bir iklim değişikliği web sayfasının tasarlanması ve sürekli güncelleme için bilgi akışının sürdürülebilirliğinin sağlanması
- Çıktı 4.5.2.** İnteraktif posta gruplarının kapasitesinin güçlendirilmesi
- Çıktı 4.5.3.** İklim Değişikliğiyle Kütüphane olarak kullanılmak üzere bir Oda'nın tahsis edilmesi
- Çıktı 4.5.4.** Bilimsel ve teknik potansiyel ile kurumsal ilişkiler alanında kapasite geliştirmeyi sağlamak için kurumlar ve sanayi birlikleri arasında çalıştayların düzenlenmesi
- Çıktı 4.5.5.** Etkin ve doğru ilişkileri güçlendirmek için 'İletişim Yönetimi Teknikleri'ndeki Teknik Faaliyet Grubu üyelerine eğitim verilmesi
- Çıktı 4.6.1.** "Ulusal İklim Planı" için bir proje teklifi hazırlanması ve ulusal düzeyde projenin başlatılması
- Çıktı 4.6.2.** Emisyon değerlerinde artış ve düşüş görülen geçmiş yılların ekonomik olarak değerlendirilmesi ve gözden geçirilmesi
- Çıktı 4.6.3.** Aynı model yapısı altında tüm sektörleri sentezleyen genel tahminler için entegre hesaplama modellerinin geliştirilmesi
- Çıktı 4.6.4.** Sera gazı azaltımı programı altında düzenlenmesi planlanan teşvik mekanizmalarının değerlendirilmesi ve bu mekanizmaları dikkate alarak önleyici politika araçlarının belirlenmesi
- Çıktı 4.6.5.** Farklı temel sanayilerdeki sürdürülebilirlik programlarıyla ilgili kapasitenin geliştirilmesi ve devam eden faaliyetler için fikir birliğinin sağlanması açısından konuyla ilgili dört çalıştayın düzenlenmesi
- Çıktı 4.6.6.** Kamuoyu bilincinin artırılması ve ilgili eğitim programı yöntemlerinin geliştirilmesi ve kısa ve uzun vadede faaliyet programlarının belirlenmesi
- Çıktı 4.6.7** Karar verme mekanizmalarının üyelerine yönelik olarak Türkiye'nin sorumluluk ve yükümlülükleriyle ilgili güncellemelere dair bilgilendirici toplantıların düzenlenmesi
- Çıktı 4.6.8.** İlkokul öğrencileri arasında İklim Değişikliği Sloganı Yarışması'nın düzenlenmesi ve uygulanabilir en iyi 3 sloganın ödüllendirilmesi
- Çıktı 4.6.12.** Çölleşmeyle mücadele, biyoçeşitliliğin korunması, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu ile ilgili proje ve programlarla uyumun sürdürülmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının genişletilmesi

EK-3 1980-2004 yılları Arasında Türk Ekonomisinin Makro Ekonomik Göstergeleri ve Makroekonomik Dönemleri

EK-3 1980-2004 yılları Arasında Türk Ekonomisinin Makro Ekonomik Göstergeleri ve Makroekonomik Dönemleri

Ödemeler Dengesi Finans Hesabı + Net Hata ve Noksanlar (Milyon \$) ve GSYİH'nın Reel Büyüme Oranı (%)



Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, www.tcmb.gov.tr

Türkiye ekonomisindeki makroekonomik dönemler (1980-2004)

	Ekonomik Kriz Sonrası Dönemler	İhracata dayalı büyüme	Tüketim	Düzenleme olmayan serbest ekonomi dönemi					Ekonomik Kriz	Kısa dönem yabancı sermayeye dayalı büyümede canlanma			Global Ekonomik Krizin Etkileri		Döviz Kurlarına Bağlı Dengeleme ve Ekonomik Çöküş		IMF'ye dayalı kriz sonrası düzenlemeler		
	1981-82	1983-87	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
I. Üretim ve sermaye birikimi																			
GSYİH	4.2	6.5	2.1	1.2	7.9	1.1	5.9	8.0	-5.5	7.2	7.0	7.5	3.1	-5.0	7.4	-7.6	7.6	5.8	9.0
Sabit yatırımlar																			
Özel sektör	-1.0	14.1	29.2	-6.2	20.6	8.1	3.3	38.8	-9.6	16.9	12.5	10.1	-6.7	-18.8	14.1	-34.9	-7.2	20.3	41.5
Kamu sektörü	4.8	12.0	-2.3	-8.2	6.7	12.7	2.2	14.1	-39.5	-18.7	24.4	30.1	8.0	1.0	20.8	-22.0	14.5	-6.6	3.1
GSYİH (%)																			
Tasarruflar	17.7	19.5	27.2	22.1	22.0	21.4	21.6	22.7	23.1	22.1	19.8	21.3	22.7	21.2	18.2	17.4	19.0	19.3	22.1
Yatırımlar	18.3	20.9	26.1	22.5	22.6	23.7	23.4	26.3	24.5	24.0	25.0	26.3	24.3	22.1	22.8	19.0	17.4	17.6	19.2
Kamu kesimi borçlanma (gereği)	3.7	4.7	4.8	5.2	7.4	10.3	10.6	12.1	7.9	5.2	8.8	7.6	9.2	15.1	12.5	16.5	12.6	9.4	5.9
İç Borç Stoğu		3.5	5.7	6.3	7.0	8.1	11.7	12.8	14.0	14.6	18.8	21.4	22.5	29.3	28.7	69.2	54.8	54.6	52.0
II. Fiyatlar ve dağılım																			
TÜFE	33.2	39.5	75.4	64.3	60.4	71.1	66.1	71.1	106.3	88.0	80.4	85.7	90.7	70.5	54.9	54.4	45.0	25.3	10.6
Döviz kuru paritesinde yıllık değişim oranı	45.0	39.7	66.0	49.0	23.0	60.0	65.0	59.0	170.0	54.0	77.0	87.0	71.7	58.2	28.6	114.2	23.0	-0.6	-4.9
Kamu borçlanma oranı reel faiz oranı ^a	-5.8	-2.7	-4.0	5.3	13.9	9.9	28.6	18.1	31.1	22.1	29.5	36.8	4.5	31.8	9.1	15.4	13.1
Reel Ücretler Büyüme Oranı																			
Özel imalat sanayi ^b	0.4	-1.5	-5.7	16.1	22.2	20.2	-5.4	-0.1	-30.1	1.4	-1.4	2.1	0.8	4.9	2.1	-20.1	1.1	5.1	3.9
Kamu imalat sanayi ^b	-0.4	-5.9	-7.8	47.5	18.8	37.1	5.8	-0.9	-18.1	-18.0	-3.2	12.5	4.6	22.5	17.2	-21.0	6.9	-1.1	2.9
III. Dış Ticaret																			
GSMH (%)																			
İthalat ^c	14.0	15.9	15.8	14.5	14.6	13.8	14.3	16.2	17.8	20.8	23.6	25.2	22.5	21.7	27.2	28.2	30.7	27.4	30.2
İhracat ^c	8.5	10.8	12.8	10.7	8.5	8.9	9.2	8.4	13.8	12.6	17.8	17.1	13.2	14.2	13.7	21.7	19.2	21.5	22.2
Cari Açık ^c	-2.7	-1.9	1.8	0.9	-1.7	0.2	-0.6	-3.6	2.0	-1.4	-1.3	-1.4	1.0	-0.7	-4.8	2.4	-1.0	-3.4	-5.2
Dış Borç Stoğu ^d	27.1	37.8	44.8	38.8	32.5	33.6	35.2	37.7	63.2	53.1	55.5	57.3	55.4	69.5	64.4	93.9	76.2	58.5	53.7

Kaynak: DPT Temel Ekonomik Göstergeler; Dış Ticaret ve Hazine Müsteşarlığı Temel Göstergeleri; TÜİK İmalat Sanayi Anketleri

a. Yıllık ortalama bileşik faiz oranı (TEFE'ye göre deflate edilmiş kamu borçlanma araçları)

b. TÜİK verilerine göre T.C. Merkez Bankası tarafından belirtilen saatlik reel ücretler

c. 1996'dan sonra bavul ticareti dahil

d. Borç stoğu rakamları yıl sonu Merkez bankası döviz satış kurları üzerinden TL'ye çevrilmiştir.

EK 4 Emisyon Eğilimleri Emisyon Eğilimleri Özeti

EMİSYON EĞİLİMLERİ (CO₂)

Sera Gazı Emisyonları	CO ₂ eşdeğeri (Gg)														
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Net CO2 emisyonları / uzaklaştırılması	96056	91309	93714	102424	99566	111763	130531	141125	138900	137171	159273	137201	150352	166162	167809
CO2 emisyonları (LUCF hariç)	139594	146545	152932	160908	159104	171854	190668	203723	202713	201712	223806	207379	216433	230987	241884
CH ₄	29207	33173	36664	38979	39187	42539	44985	46445	47706	48826	49269	48703	46875	47757	46290
N ₂ O	1264	2249	4046	4099	2188	6330	6071	4738	5558	5725	5752	4839	5417	5255	5498
HFC'ler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	818	871	1419	1807	2229
PFC'ler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF ₆	0	0	0	0	0	0	374	611	660	517	323	308	477	479	705
Toplam (Net CO2 emisyonları ve uzaklaştırılmaları ile)	126527	126731	134424	145502	140941	160631	181961	192919	192824	192238	215435	191923	204540	221460	222529
Toplam (Net CO2 emisyonları ve uzaklaştırılmaları hariç)	170065	181967	193642	203986	200479	220722	242098	255517	256637	256779	279969	262101	270620	286286	296605

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	CO ₂ eşdeğeri (Gg)														
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Enerji	132128	137956	144268	150776	148624	160788	178960	191389	190621	190614	212546	196020	204018	218004	227430
Sınai	13071	15223	17231	18591	16930	21644	22453	22167	22621	21447	22232	21197	23420	24125	26448
Çözücü ve diğer ürünlerin kullanımı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarım	18473	19043	18843	18618	18315	17974	17984	16838	16704	16743	16135	15768	14771	14796	15178
Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormanlık	-43531	-55233	-59211	-58478	-59522	-60088	-60130	-62594	-63810	-64538	-64521	-70176	-66078	-64822	-74073
Atık	6386	9742	13293	15995	16595	20314	22694	25119	26688	27972	29043	29113	28408	29357	27546
Diğer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EMİSYON EĞİLİMLERİ (CO₂)

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	(Gg)														
1.Enerji	126701	132471	138638	145247	143209	155347	173367	185596	185004	185203	207054	190879	198951	212964	222284
A.Yakit Kullanımı (Sektörel Yaklaşım)	126701	132471	138638	145247	143209	155347	173367	185596	185004	185203	207054	190879	198951	212964	222284
1.Enerji Sanayi	34015	36632	41795	40565	47175	47314	51977	58189	64072	69346	76780	79722	74056	74196	76185
2.Üretim Sanayi ve İnşaat	37531	40470	39432	40813	37080	41982	51995	56995	55376	49770	59875	46894	58083	67360	68302
3.Ulaşım	25955	24674	25312	30942	29380	32830	34883	33270	31428	33291	34969	35026	36044	37765	40458
4.Diğer Sektörler	29201	30694	32100	32927	29573	33220	34513	37143	34129	32796	35431	29236	30768	33643	37339
5.Diğer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.Yakit Kaynaklı Kaçak Emisyonlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.Katı Yakıtlar	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.Petrol ve Doğalgaz	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.Sınal	12893	14074	14294	15661	15895	16507	17300	18126	17709	16508	16752	16501	17482	18023	19601
A.Mineral Ürünler	11106	12489	12668	13745	14173	14788	15335	15909	16089	15527	15841	15754	16479	16965	18399
B.Kimya Sanayi	826	736	721	1065	857	964	1013	1041	634	206	153	169	614	602	703
C.Metal Üretimi	961	850	904	851	866	754	952	1176	986	776	758	577	389	456	499
D.Diğer Üretimler	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.Çözücü ve Diğer Ürünlerin Kullanımı	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4.Tarım	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A.Enterik Fermentasyon	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.Gübre Yönetimi	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C.Pirinç Üretimi	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Tarımsal Topraklar	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E.Savaneların Yakılması	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F.Anız Yakılması	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G.Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

EMİSYON EĞİLİMLERİ (CH₄)

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	(Gg)														
TOPLAM EMİSYONLAR	1390.82	1579.65	1745.93	1856.14	1866.05	2025.66	2142.15	2211.67	2271.71	2325.04	2346.15	2319.19	2232.13	2274.14	2204.27
1. Enerji	211.13	213.27	219.56	212.54	207.26	206.10	208.93	217.63	210.22	199.63	199.45	186.17	180.38	175.61	174.48
A. Yakıt Kullanımı (Sektörel Yaklaşım)	143.02	146.04	147.30	143.04	132.54	137.27	136.96	142.00	132.50	124.00	122.46	109.01	111.65	114.08	115.94
1. Enerji Sanayi	0.61	0.60	0.73	0.74	0.83	0.82	0.91	1.01	1.11	1.20	1.42	1.47	1.42	1.41	1.41
2. Üretim Sanayi ve İnşaat	3.02	3.28	3.14	3.23	2.95	3.29	4.39	4.90	4.79	4.28	5.36	4.03	5.14	6.00	6.15
3. Ulaşım	3.37	3.25	3.63	4.24	5.10	5.63	6.05	6.36	6.44	6.54	6.47	6.09	5.89	5.92	5.97
4. Diğer Sektörler	136.03	138.91	139.80	134.83	123.66	127.53	125.61	129.72	120.15	111.97	109.21	97.42	99.21	100.76	102.41
5. Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Yakıt Kaynaklı Kaçak Emisyonlar	68.11	67.23	72.26	69.50	74.72	68.83	71.97	75.63	77.72	75.63	76.99	77.16	68.73	61.53	58.54
1. Katı Yakıtlar	68.11	67.23	72.26	69.50	74.72	68.83	71.97	75.63	77.72	75.63	76.99	77.16	68.73	61.53	58.54
2. Petrol ve Doğalgaz	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. Sınai	2.35	2.33	2.28	2.13	2.17	2.34	2.39	2.42	2.35	2.22	2.25	2.06	2.15	2.46	2.46
A. Mineral Ürünler	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Kimya Sanayi	2.35	2.33	2.28	2.13	2.17	2.34	2.39	2.42	2.35	2.22	2.25	2.06	2.15	2.46	2.46
C. Metal Üretimi	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Diğer Üretimler	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Çözücü ve Diğer Ürünlerin Kullanımı	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4. Tarım	873.22	900.15	891.07	879.81	866.39	849.89	850.13	795.47	788.28	791.21	761.45	744.62	696.85	698.09	715.61
A. Enterik Fermentasyon	811.75	838.35	830.17	815.43	802.36	784.24	783.13	730.56	716.67	719.41	692.46	674.43	629.75	630.25	641.52
B. Gübre Yönetimi	29.22	31.48	31.47	31.75	36.59	35.50	35.10	32.72	35.76	38.38	34.38	37.38	33.14	33.24	36.22
C. Piring Üretimi	10.60	8.00	8.60	8.97	8.10	10.00	10.97	11.00	12.00	13.00	11.60	11.80	12.00	13.00	14.00
D. Tarımsal Topraklar	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Savanaların Yakılması	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Anız Yakılması	21.65	22.33	20.83	22.66	19.34	20.15	20.93	21.20	23.86	20.42	23.01	21.01	21.96	21.61	23.87
G. Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

EMİSYON EĞİLMELERİ (CH₄)

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
5.Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
A.Orman ve Diğer Odunsu Biyokütle Stoğunda Değişimler	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
B.Orman ve Mera Dönüştürülmesi	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C.İşlenmiş Arazinin Terk Edilmesi	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
D.Toprak kaynaklı CO ₂ Emisyonları ve Uzaklaştırılması	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E.Diğer	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6.Atık	304.12	463.89	633.01	761.65	790.22	967.32	1080.69	1196.15	1270.85	1331.98	1382.98	1386.33	1352.75	1397.97	1311.72
A.Araziye Katı Atık Dökülmesi	304.12	463.89	633.01	761.65	790.22	967.32	1080.69	1196.15	1270.85	1331.98	1382.98	1386.33	1352.75	1397.97	1311.72
B.Atıksu	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C.Katı Atık Yakılması	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D.Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

EMİSYON EĞİLİMLERİ (N₂O)

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	(Gg)														
TOPLAM EMİSYONLAR	4.08	7.25	13.05	13.22	7.06	20.42	19.59	15.28	17.93	18.47	18.56	15.61	17.47	16.95	17.73
1.Enerji	3.21	3.25	3.29	3.44	3.43	3.59	3.89	3.94	3.88	3.93	4.20	3.97	4.13	4.36	4.78
A.Yakıt Kullanımı (Sektörel Yaklaşım)	3.21	3.25	3.29	3.44	3.43	3.59	3.89	3.94	3.88	3.93	4.20	3.97	4.13	4.36	4.78
1.Enerji Sanayi	0.37	0.41	0.48	0.45	0.53	0.52	0.58	0.64	0.69	0.71	0.75	0.76	0.67	0.65	0.67
2.Üretim Sanayi ve İnşaat	0.45	0.49	0.46	0.46	0.43	0.47	0.62	0.67	0.67	0.60	0.75	0.55	0.70	0.79	0.80
3.Ulaşım	0.84	0.80	0.79	0.97	0.98	1.08	1.19	1.10	1.04	1.21	1.33	1.39	1.50	1.69	2.08
4.Diğer Sektörler	1.54	1.55	1.56	1.55	1.49	1.52	1.51	1.53	1.47	1.41	1.38	1.27	1.26	1.24	1.23
5.Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
B.Yakıt Kaynaklı Kaçak Emisyonlar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Katı Yakıtlar	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.Petrol ve Doğalgaz	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.Sınai	0.41	3.55	9.32	9.31	3.19	16.41	15.25	10.90	13.56	14.11	13.85	11.20	12.89	12.14	12.46
A.Mineral Ürünler	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.Kimya Sanayi	0.41	3.55	9.32	9.31	3.19	16.41	15.25	10.90	13.56	14.11	13.85	11.20	12.89	12.14	12.46
C.Metal Üretimi	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D.Diğer Üretimler	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.Çözücü ve Diğer Ürünlerin Kullanımı	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4.Tarım	0.44	0.45	0.42	0.46	0.39	0.41	0.42	0.43	0.48	0.41	0.47	0.42	0.44	0.44	0.48
A.Enterik Fermentasyon	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.Gübre Yönetimi	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C.Pirinç Üretimi	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Tarımsal Topraklar	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E.Savanelerin Yakılması	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F.Anız Yakılması	0.44	0.45	0.42	0.46	0.39	0.41	0.42	0.43	0.48	0.41	0.47	0.42	0.44	0.44	0.48
G.Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

EMİSYON EĞİLMİLERİ (N₂O)

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	(Gg)														
5.Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormanlık A. Orman ve Diğer Odunsu Biokütle Stoğunda Değişimler	0.02	0.01	0.02	0.02	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01
B.Orman ve Mera Dönüştürülmesi	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C. İşlenmiş Arazinin Terk Edilmesi	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
D. Toprak kaynaklı CO ₂ Emisyonları ve Uzaklaştırılması	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Diğer	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6. Atık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. Araziye Katı Atık Dökülmesi	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B. Atıksu	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C. Katı Atık Yakılması	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Diğer	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Emisyon Eğilimleri (HCF'ler,PFC'ler, SF₆)

SERA GAZI KAYNAKLARI VE YUTAK KATEGORİLERİ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	(Gg)														
HCF Emisyonları CO ₂ eşdeğeri (Gg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	818.43	871.48	1418.94	1806.71	2228.73
HFC-23															
HFC-32															
HFC-41															
HFC-43-10mee															
HFC-125															
HFC-134															
HFC-134a											0.63	0.67	1.09	1.39	1.71
HFC-152a															
HFC-143															
HFC-143a															
HFC-227ea															
HFC-236fa															
HFC-245ca															
PFC Emisyonları CO ₂ eşdeğeri (Gg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CF ₄															
C ₂ F ₆															
C ₃ F ₈															
C ₄ F ₁₀															
c-C ₄ F ₈															
C ₅ F ₁₂															
C ₆ F ₁₄															
SF ₆ Emisyonları CO ₂ eşdeğeri (Gg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	373.84	611.10	659.64	516.81	322.89	308.45	476.76	479.43	704.57
SF ₆							0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03

EK-5 Katkıda Bulunanların Listesi

Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB)		Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)	
		UNDP	Jakob Simonsen
ÇOB	Hasan Zuhuri Sarıkaya	UN	Sarah Poole
ÇOB	Mustafa Öztürk	UNDP-SDE	Katalin Zaim
ÇOB	Sedat Kadioğlu	UNDP GEF Projesi	Gunay Apak
ÇOB-ÇYG	Musa Demirbaş	UNDP GEF Projesi	Bahar Ubay
ÇOB-ÇYG	Fevzi İsbilir	UNDP-SDE	Berkan Toros
ÇOB-ÇYG	Mustafa Şahin	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)	
ÇOB-ÇYG	Pervin Doğan	ETKB	Sami Demirbilek
ÇOB-ÇYG	A.Erem Bulutay	ETKB-EİGM	Budak Dilli
ÇOB-ÇYG	Rezzan Katircioğlu	ETKB-EİGM	Hayati Çetin
ÇOB-ÇYG	Mehrali Ecer	ETKB-EİGM	Macide Altaş
ÇOB-ÇYG	Göknil Çilgin	ETKB-EİGM	Mustafa Kaya
ÇOB-ÇYG	Orhan Dokumacı	ETKB-EİGM	Cengiz Celebi
ÇOB-ÇYG	Gülseren Çağlar	ETKB-EİGM	Yasemin Orucu
ÇOB-EYD	Enver Kurgun	Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)	
ÇOB-EYD	Nilgun Tarkay	ETKB-EUAŞ	Selva Tüzüner
ÇOB-AR&GE	Ahmet Şenyaz	ETKB-EUAŞ	Zuhal Sakaryali
ÇOB-AR&GE	Nilgün Temerit	ETKB-EUAŞ	Selma Sevgör
ÇOB-AR&GE	Ali Tanış	ETKB-EUAŞ	Mehmet Güler
ÇOB-DMİ	Bülent Yağcı	Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ)	
ÇOB-DMİ	Niyazi Yaman	ETKB-TEİAŞ	Neşe Gençyılmaz
ÇOB-DMİ	Gönul Kılıç	ETKB-TEİAŞ	Yusuf Bayrak
ÇOB-DMİ	Serap Akgündüz	ETKB-TEİAŞ	Gülçin Varol
ÇOB-DMİ	Mustafa Coskun	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)	
ÇOB-DMİ	İlkay Kocaman	ETKB-EİE	Mehmet Çağlar
		ETKB-EİE	Yusuf Korucu
		ETKB-EİE	Erdal Çalikoğlu
		ETKB-EİE	Erol Yalçın
		ETKB-EİE	Halil İbrahim Gündoğan
Türkiye İstatistik Kurumu (TÜRKSTAT)		Ulaştırma Bakanlığı (UB)	
TURKSTAT-HYD	Aynur Tokel	UB-DLH	Ülkü Koçer
TURKSTAT-HYD	Ali Can	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı (TKB)	
TURKSTAT-HYD	Betul Bayguven	TKB	Gürsel Kusek
		TKB	İlkay Dellal
Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)		Dışişleri Bakanlığı (DİB)	
DPT	Arzu Ozbay	DİB	Şule Kaya
Sağlık Bakanlığı (SB)		Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)	
		Eğitim Kurulu	
SB	Sefik Kutlu	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)	
Küresel Denge Derneği (KDD)		TTGV	Ayşe K. Dündar
	Nuran Talu	TTGV	M.Kemal Demirkol
		TTGV	Mesut Uğurlu
Diğer Kurum, Kuruluşlar, STK'lar			
Kojenerasyon Derneği		BÇM-Türkiye	
Cukurova Üniversitesi		REESSIAD	
DEU-SUMER		RESYAD	
Hacettepe Üniversitesi		TEMA	
İTÜ- Otomotiv Ana Bilim Dalı		TOBB	
İTÜ-Enerji Enstitüsü		TOBB-ETÜ	
İTÜ-Yer Bilimleri Enstitüsü		TÜBİTAK-MAM	
İstanbul Üniversitesi		UNIDO-ICHET	
Marmara Üniversitesi		UPAV	
ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü		Dünya Enerji Konseyi-Türkiye Komitesi	
ODTÜ-PAL		WWF-Turkey	

Akademisyenler ve Uluslararası Uzmanlar			
<u>Atmosfer Bilimleri</u>			<u>Enerji</u>
İTÜ	Mehmet Karaca		ODTÜ
İTÜ	Nuzhet Dalfes		ODTÜ
İTÜ	Ömer Lütfi Şen		ODTÜ
<u>Deniz Bilimleri</u>			ITU
ODTÜ	Emin Özsoy		AUL Laboratuvarları
ODTÜ	Temel Oğuz		ODTÜ
<u>Ulaştırma</u>			ODTÜ
İTÜ	Cem Soruşbay		ODTÜ
İTÜ	Haluk Gerçek		UNIDO-ICHET
İTÜ	Metin Ergeneman		ODTÜ
<u>Ekonomi</u>			<u>Su Kaynakları ve Ekosistem</u>
SPO	Çağatay Telli		DEÜ
ODTÜ	Ebru Voyvoda		DEÜ
Bilkent Ü.	Erinç Yeldan		DEÜ
			DEÜ
<u>Sağlık</u>			DEÜ
Ankara Ü.	Alpay Azap		DEÜ
Ankara Ü.	Erdal Polat		DEÜ
Ankara Ü.	Önder Ergönül		Hacettepe Ü.
			ODTÜ
<u>Tarım</u>			<u>Ormanlık</u>
Harran Ü.	Halil Kirnak		Istanbul Ü.
Cukurova Ü.	Riza Kanber		<u>Eğitim, Yerel Yönetim</u>
Cukurova Ü.	Selim Kapur		Küresel Denge Derneği
<u>Sanayi</u>			Sera Gazı Envanteri
Gazi Ü.	Ali Durmaz		EEA (AÇA)-AEA Teknoloji
ODTÜ	Erdogan Tekin		
TOBB-ETÜ	Nuri Durlu		
TOBB-ETÜ	Süleyman Sarıtaş		<u>UNFCCC Uluslararası Uzmanları</u>
TOBB-ETÜ	Yücel Ercan		

* Uzmanların isimleri alfabetik olarak sıralanmıştır.

EK-6 Hidrojen Enerjisi

Araştırma ve Projeleri

Hidrojen Projeleri - BİRLEŞMİŞ MİLLETLER ENDÜSTRİYEL KALKINMA TEŞKİLATI ULUSLARARASI HİDROJEN ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİ MERKEZİ (UNIDO-ICHET İstanbul – Türkiye)

a) Hidrojen Tanıtım Projelerinin Durumu



Başlık 6a – Hidrojen Yakıt Hücreli Araç

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Bu projenin amacı, Shell Eko-Maraton yarışlarında “prototip araçlar” kategorisine katılmak üzere yakıt hücresiyle çalışan bir yarış arabası tasarlamak ve yapmaktır. Yarış Nogar, Fransa’da 19–21 Mayıs 2006 tarihleri arasında yapıldı. Araç UNIDO-ICHET ve diğer sponsor şirketlerle işbirliği içerisinde İstanbul Teknik Üniversitesi Hidrobee Ekibi tarafından tasarlandı ve yapıldı. Bu aracın önemi Türkiye’de tasarlanan ve tamamen Türkiye’de üretilen ilk hidrojen yakıt hücresiyle çalışan araç olmasıdır. Her yaz gerçekleşen yarışlarda gelecek yıl için üretilen ilk hidrojen yakıt hücreli araçlar açısından başarılı bir örnek teşkil etmektedir. 2008’de bu yarış Türkiye’de gerçekleştirilecektir.

Araç 1.2 kW Ballard Nexa yakıt hücresiyle ve 800 W’lık doğrudan tahrikli (hub) tek DC motor ile çalışmıştır. 2 litrelik, 200 bar basınçlı hidrojen deposundan basınçlı hidrojen kullanmıştır. Aracın toplam ağırlığı 50 kg’dır. İki önde biri arkada olacak şekilde üç lastiği vardı. Aracın karoseri kevlar bazlı bileşiklerden yapılmıştır.

Durum: Yakıt hücreli araç 21 Mayıs 2006’da Fransa’daki Eko-Maraton’a katıldı. 230 katılımcı arasında yarış 68. olarak bitirdi.

Başlık 6b- Türkiye’nin Hidrojen Yol Haritası

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Türkiye’nin Hidrojen Yol Haritası, Türkiye Enerji Bakanlığı, üniversiteler ve diğer araştırma kurumları gibi ilgili taraflarla birlikte UNIDO-ICHET tarafından hazırlanmıştır. Bir ülkenin hidrojen yol haritasını hazırlarken, o ülkenin gerçeklerini ve kaynaklarını dikkate almak ve enerji alanında çalışan çeşitli kuruluşların fikirlerine başvurmak gerekir.

UNIDO-ICHET tarafından hidrojen üretimi, depolaması, taşınması ve yakıt hücre geliştirilmesi üzerine bir anket hazırlanmış ve ilgilene kuruluşlara gönderilmiştir. Türkiye’nin hidrojen yol haritası, 2010’dan başlayıp 2035’e kadar anketten elde

edilen yanıtla dayanarak hazırlanmıştır. Hidrojen üretimi, depolaması ve dağıtımını yol haritası ile hidrojen uygulamalarının taslakları ve yakıt hücre yol haritası ek olarak verilmiştir.

Durum Yaklaşık 120 sayfalık ilk taslak tamamlanmıştır.

Başlık 6c- Doğalgaz Boru Hatlarına Hidrojen Enjeksiyonu

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Hidrojenin çelik borular içerisinde yüksek basınçla iletilmesiyle ilgili çok fazla şey bilinirken hidrojenle çalışma için doğal gaz dağıtım şebekelerinin uygunluğuyla ilgili olarak az bilgi mevcuttur. Bu projenin amacı hidrojen dağıtımını için mevcut doğal gaz sistemlerinin uygunluğunu değerlendirmektir. Hidrojen düşük maliyetle, elektriğin yoğun olarak kullanılmadığı dönemlerde üretilecek ve doğal gaz boru hatlarına enjekte edilecektir. Elektrik üretmek için hâlihazırda doğalgaz kullandığından ve bu nedenle boru hattının tekrar inşa edilmesi gerekmediğinden Ambarlı santrali bu projede kullanılacaktır. Sistem sızıntı, sistem bileşenlerinde özellikle gresleme ve salmastralar üzerinde hidrojenin etkisi, kaynak yerleri, gaz saatlerinin doğru şekilde okunması ve ev içindeki teçhizatın sızdırmazlığı yönünden izlenecektir. EÜAŞ düşük maliyetli elektrik sağlayacak, SP Mühendislik elektrolizörü tedarik edecek ve İGDAŞ da enjekte edilmiş hidrojeni satın alacaktır.

Durum: Ön düzenlemeler tamamlanmıştır.

Başlık 6d- Rüzgâr-Hidrojen Projesi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Yalnızca fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanan çevresel sorunlar açısından değil aynı zamanda hızla azalan petrol tedarikinden ötürü, yenilenebilir enerji kaynaklarından hidrojen üretmek önemlidir.

Yalıtılmış yerlerdeki yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin toplam kullanımı etkin enerji depolama yöntemlerini gerektirir. Suyun elektrolizinden elde edilen hidrojen hem bir depolama aracı olarak hem de ısınma ve ulaşımda yakıt olarak kullanılabilir. Son on yılda rüzgâr enerjisi şebekeye bağlı uygulamalarda güvenilir bir elektrik kaynağı haline gelmiştir ve yenilenebilir kaynaklar kullanarak en ucuz hidrojen üretme yöntemidir.

Elde edilen rüzgâr enerjisi rüzgârın hızına bağlıdır. Bu nedenle, bir rüzgâr türbininden hidrojen üretmek ve daha sonra kullanmak üzere bunu depolamak sistemin güvenilirliğini artırır ve arz ile talebi dengeler. Bu nedenle, rüzgâr türbinleri bir margarin fabrikasında kurulacak ve bu türbinlerde elektriği kullanarak sudan üretilen hidrojenden margarin üretiminde yararlanılacaktır. Bir forklift firması yakıt hücresiyle çalışan forkliftler için hidrojen kullanacaktır. Bu sistemin içerisinde depolama tesislerine ek olarak 800 kW'lık bir rüzgâr türbini ve 250 kW'lık bir elektrolizör yer alacaktır. Önemli bir diğer husus da üretilen hidrojenin mevcut kaynaklarla maliyet ve kalite açısından rekabet edebilir olmasıdır.

Durum Forklift firması forkliftleri için uygun bir yakıt hücresi satın almaktadır.

Başlık 6e- Güneş -Hidrojen Projesi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Hidrojen üretim sisteminin güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının unsurlarını içermesi beklenmektedir. PV panellerinin başlangıç maliyeti yüksek olsa da güneş enerjisinden hidrojen üretimi, PV panellerinin suyun elektrolizi için gereken DC akımını sağlamasından ötürü en temiz ve en kolay yenilenebilir yöntem olarak görülmektedir. Projenin amacı fotovoltaiik elektroliz vasıtasıyla hidrojen üretmek ve bu hidrojeni küçük bir aracı çalıştırmak için kullanmaktır. Fotovoltaiik paneller, doğrudan bir otoparkın çatısına yerleştirilecek ve üretilen hidrojenin kolayca arabalara ve diğer araçlara pompalanmasını sağlayacaktır. Proje hem içten yanmalı motor hem de yakıt hücresiyle çalışan araçlar için temiz ve yerel hidrojen üretimini tanıttacaktır.

Durum PV panelleri kuruluma hazırdır.

Başlık 6f- Atatürk Havalimanı Otobüs Projesi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Bu proje Atatürk Havalimanı'nda yakıt olarak hidrojen kullanan iki otobüs geliştirmek, THY personeline hizmet vermek ve terminal binasıyla uçak arasında yolcuları taşımayı amaçlamaktadır. Otobüslerden biri yakıt hücreli/elektrik motor kullanacak diğeri ise özel olarak tasarlanmış içten yanmalı motor (İYM) kullanacaktır. TPAO doğalgaz buharını kullanarak hidrojen yakıtı üretecek ve üretilen hidrojen çelik tanklarda depolanacak ve nakledilecektir. TPAO her iki otobüse de hidrojen sağlayacak dağıtıcı bir ünite yapacaktır. Projenin tamamlanmasını takiben yolcuların proje ve hidrojenle çalışan otobüsler hakkında bilgi edinebilecekleri bir bilgi merkezi kurulması amaçlanmaktadır. Atatürk Havalimanı Projesi'nin sosyal, ekonomik

ve çevresel etkileri olacaktır. Temiz ulaşım sistemlerinin geleceğini ve Türkiye’de hidrojen teknolojilerinin uygulanabilirliğini tanıttacaktır. Proje pek çok firma ve kuruluşun ilgisini çekecek ve Türkiye’deki hidrojen enerjisi çalışmalarında artışa yol açabilecektir. Tam aksine mevcut ve gelecek enerji sorunlarına karşı hidrojenin tek etkin çözüm olduğunun farkına varılarak fosil yakıtların dezavantajları ve onların çevreye verdikleri fiili zarar belli bir kitleye anlatılabilir.

Durum Otobüs Üretim Şirketi hidrojenle çalışan otobüsleri tasarlamakta TPAO ise hidrojen üretimi için hazırlanmaktadır.

Başlık 6g- Hastanelerdeki Oksijen-Hidrojen Projesi

Yer Ankara, Türkiye

Tanım: Bu proje kapsamında, Ankara hastanesinin farklı kısımlarında hidrojen ve oksijenden faydalanılacak ve talebin yoğun olmadığı zamanlardaki elektrik kullanılarak elektroliz yoluyla üretilenektir. Hidrojen mutfaklarda enerji kaynağı olarak ve içten yanmalı ambulans motorlarında yakıt olarak kullanılmak üzere şışelenecektir. Oksijen ise hastanenin çeşitli bölümlerinde kullanılacaktır.

Hastane içerisinde elektrik maliyetinin düşük olduğu, elektrik talebinin yoğun olmadığı saatlerde hidrojen ve oksijen üretimi çeşitli faydalar sağlayacaktır. İlk olarak, ambulansların yanı sıra hidrojenin binalarda da güvenli bir şekilde kullanılabileceğini gösterecektir. İkinci olarak, oksijen hidrojenle birlikte elektroliz yoluyla üretileneğinden sanayiden ayrıca oksijen almaya gerek kalmayacaktır. Diğer hastanelerin benzer projeler başlatması desteklenebilir ve bu da Türkiye’de hidrojen ekonomisine geçişi hızlandırabilir.

Durum Finansman aranıyor.

Başlık 6h- Biyokütle – Hidrojen Üretimi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Etkinliği düşük olsa bile biyokütledeki mevcut fotosentetik enerji deposu oldukça büyüktür. Fotosentetik enerjinin yıllık artışı, özellikle 2 milyardan fazla insanın birincil enerji kaynağı olarak biyokütleyle bağlı olduğu gelişmekte olan ülkelerde dünyanın toplam enerji gereksiniminin yaklaşık on katı kadardır. Buna ek olarak, atmosferdeki CO₂’nin net artışına sebep olmadığından çevre dostudur.

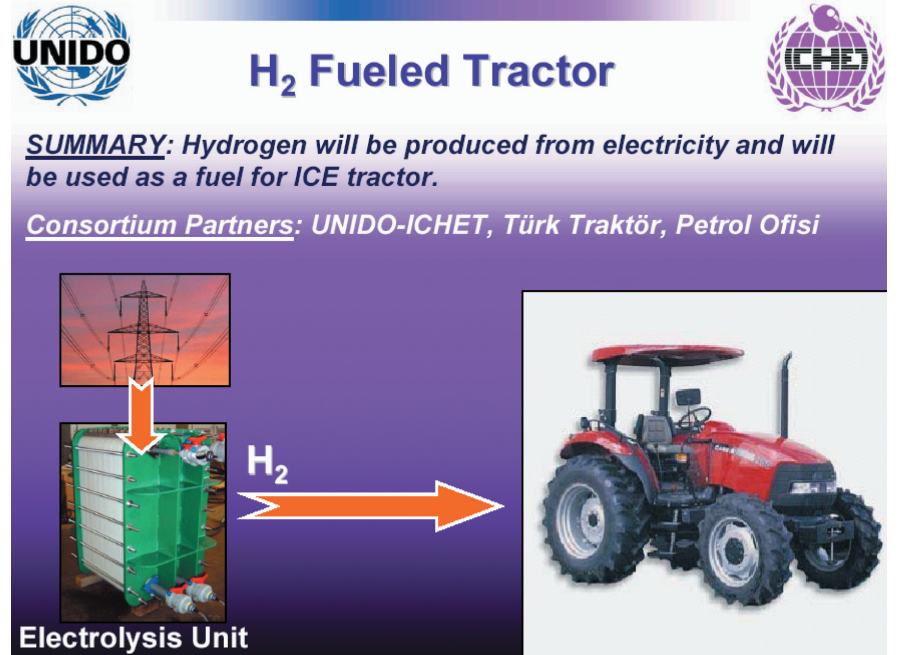
Türkiye’nin iklimi ve toprak yapısı bitki yetiştirmeye uygundur. Bu nedenle, iç kaynakların kullanılmasından ötürü, enerji üretimi için biyokütlenin kullanılmasının en az çevresel zarar ile sürdürülebilir enerji gelişimine katkıda bulunması beklenmektedir. Tatlı sorgum farklı iklim koşullarında ekilebilmekte ve çoklu enerji kullanımı potansiyeli ile ümit vaat eden bir mahsul olarak görülmektedir. Kalori değeri yüksektir ve CO₂ dengesi sıfıra yakındır. Bu projenin gerçekleşmesi sera gazı emisyonlarında önemli ölçüde azalmaya yol açacaktır.

Tatlı sorgum, Türkiye için en uygun enerji kaynağı olarak görülmektedir. Türkiye, en azından %5’inin enerji bitkilerinin ekimi için kullanılan 77 milyon hektarlık bir alana sahiptir. Son yıllarda, AB’de ve başka yerlerde çeşitli çevre koşulları ve kültürel uygulamalar altında tatlı sorgumun biyokütle verimliliği ve enerji potansiyelini keşfetmek üzere kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. Tatlı sorgum her yıl şekerden hektar başına 2-3 toe etanol ve biyogazdan 6-9 toe yakıt sağlamaktadır. Hidrojenin biyolojik üretimi, yüksek hidrojen verimi ile saf hidrojen akımları için ümit vaat etmektedir. Proje şu anda ön hazırlık aşamasındadır ve biyokütleden hidrojen üretimini gösterecektir. Bu projeye ilgilenen taraflarla müzakereler devam etmektedir.

Durum Finansman aranıyor.

Başlık 6i- İçten Yanmalı Motor Tipi Traktör Projesi

Yer Ankara, Türkiye



Tanım: Bir traktör firması tarafından yapılan bir traktör TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı) tarafından sağlanan hidrojenle çalışacak ve bu amaçla uyarlanmış bir içten yanmalı motor kullanacaktır. Türkiye'nin hidrojen ekonomisine geçişteki yolculuğunda içten yanmalı motor teknolojisi bir "kilometre taşı" olarak görülmektedir. Yakıt hücreler henüz tamamen ticari olarak kullanışlı değildir ve kW başına enerji çıktısı için yüksek maliyete gelmektedir. İçten yanmalı motorlar diğer yandan yerleşmiş bir teknoloji değildir, 100 yıldır mevcut olarak bulunmaktadır ve bu yüzden daha ucuzdur. Bu tanıtım projesi gerçek ve ilgili uygulamalarda içten yanmalı motorların hidrojenle çalışmaya geçmesi için ihtiyaç duyulan teknolojileri araştırmak üzere Türk sanayinin yolunu açacaktır. Tarım traktörleri Türk ekonomisinin geniş bir sektörünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek uygun bir alan olarak seçilmiştir.

Durum Taraflar Proje üzerinde anlaşmışlar ve çalışmaya başlamışlardır.

Başlık 6j- Yakıt Hücresiyle Çalışan Forklift Projesi

Yer Adana, Türkiye

Tanım: Proje forklift üreten bir firma ile Birleşik Oksijen Sanayi'nin yer aldığı ortak bir girişimdir ve forkliftlerde 5 kW'lık yakıt hücrelerin kullanımını gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Uygun bir yakıt hücre için bir prototip geliştirilecektir. Suyun elektrolizi ile hidrojen tedarik edilecektir.

Birleşik Oksijen Sanayi (BOS) hidrojen enerjisiyle ilişkili pek çok faaliyet ve uygulamada yer almış ve Türkiye'deki ilk hidrojenle çalışan araba olan Hyundai Tucson için hidrojen sağlamıştır. İstanbul'da düzenlenen IHEC-2005 konferansının bir parçası olarak 2005 yılında düzenlenen Uluslararası Hidrojen Enerjisi fuarına katkıda bulunan en önemli katılımcılardandır.

Hidrojen-Forklift Projesi, bu alanda önemli ölçüde deneyime sahip iki büyük firmanın aktif katılımlarıyla forkliftlerde hidrojenin başarıyla ve uygun şekilde kullanımını göstermeyi amaçlamaktadır. Genellikle forkliftlerde kullanılan standart kurşun asit akümülatörlere karşı hidrojenin çevreye dost ve yenilenebilir enerji taşıyıcısı olarak hidrojenin avantajları da incelenecektir.

Durum Forklift üretim firması projeyi başlatmıştır.



Başlık 6k – Hidrojen Evi Projesi

Yer Denizli, Türkiye

Tanım: Bu projenin amacı, elektrik şebekesinden bağımsız, hidrojen ve güneş enerjisi teknolojilerine bağlı olan pek çok alternatif ve yenilenebilir enerji sistemi yöntemini kullanarak kendi elektriğini üreten bir model ev tanıtmaktır.

Bu proje, Devlet Planlama Teşkilatı'ndan 400,000 ABD doları hibe almaktadır.

Projenin ana hedefleri: hidrojen üretmek için PV ve elektroliz teknolojilerinin kombinasyonu olan bir sistem yaratma, hidrojeni güvenle depolama ve yakıt hücrelerde hidrojen kullanımı. Malzeme araştırması, enerji kayıpları ve dengeleri ile işletmesel tecrübe proje araştırmalarının önemli yönleri olacaktır. Sistem, hidrojenin depolanması ve dağıtılması için gaz yönetim

sistemi olan PEM (proton değişim membran) yakıt hücre sistemine kuplajlı fotovoltaik panel dizilerinden oluşacaktır. Sesli ve görsel alarmlar kurabilen hidrojen sensörü donanımlı sistem güvenlik ihtiyaçlarını karşılayacaktır.

Durum Proje için Devlet Planlama Teşkilatı tüm finansmanı tahsis etmiştir ve PV hücreleri kısa bir süre içerisinde sipariş edilecektir.

Başlık 6l – Deniz - Taksi Projesi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: İstanbul'da hava kirliliği söz konusudur, sanayide ve konutlarda büyük miktarda fosil yakıtların yakılmasından ötürü CO₂ ve NO_x emisyonlarının görülmesi beklenmektedir.

Deniz taksileri, yolcu taşımalarından ötürü şehrin karayoluna dayalı ulaşım sisteminde görülen önemli trafik sıkışıklığını azaltarak İstanbul trafiğinin sorunlarının çözümü için kanıtlanmış uygun bir alternatiftir. Büyüklük ve enerji anlamında nispeten küçük de olsa hidrojen enerjisi yaklaşımının uygunluğu için ideal bir tanıtım platformu sağlamaktadır. Bu proje tam bir taksi hizmeti sunmak için uygun yakıt ikmali ve hizmet imkânlarını sağlayarak deniz taksisini hidrojen kullanımına geçirecektir.

Durum Özel bir tekne şirketi projeyi başlatmıştır.

Başlık 6m- Kocaeli Belediyesi Otobüs Projesi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Yüksek miktarda hava kirliliğine yol açan ulaştırma araçlarının artan sayısı, Kocaeli’de iki otobüs ve bir ambulansın hidrojen kullanımına geçmesini amaçlayan bu projenin temel sebebidir. Bu projede, Kocaeli Belediyesi UNIDO-ICHET ve Otobüs Üretim Firması ile ortaklıdır.

İçten yanmalı motorlar satın alınacak ve hem otobüslere hem de ambulansa entegre edilecektir. Yakıt enjeksiyon sistemleri, depolama sistemleri, yakıt akışı, emisyon ölçümleri ve yanma parametreleri araştırma geliştirme programının bir parçası olarak ele alınacaktır. Hidrojen üretimi, depolaması ve dağıtım şekilleri bakım programlarıyla birlikte değerlendirilecektir. Günlük hidrojen üretim gereklilikleri araçların tüketim seviyelerine göre belirlenecektir. Ulaştırmada güvenli ve temiz hidrojen kullanımının tanıtımı ve hidrojenle çalışan araçların yüksek etkinliği projenin beklenen ana sonuçları arasındadır. Bu projeden elde edilen deneyim ve teknik bilgiye bağlı olarak Türkiye’deki diğer illerde de hidrojenle çalışan araçlara yeni yatırımlar yapılması beklenmektedir. Bu projenin getirmesi beklenen faydaları arasında hidrojenin yakıt olarak kullanılmasının sonucu olarak hava kirliliğinde önemli azalma ve hidrojen enerjisinin önemine dair kamu bilincinin artırılması yer almaktadır. Projenin önemli bir örnek teşkil etmesi beklenmektedir.

Durum Finansman teklifi hazırlanmış ve TÜBİTAK’a sunulmuştur.

Başlık 6n- Küçük Hidro-Hidrojen Üretimi Projesi

Yer İstanbul, Türkiye

Tanım: Bu projede amaç fazla elektrik kapasitesinden hidrojen üretmek ve üretilen hidrojeni doğal gaz boru hatlarına enjekte etmektir. İşbirlikçi kuruluşlar enerji üretimi ve dağıtım alanında temel yetkinlik sahibi olan, Türkiye’nin önde gelen bazı firmalarından oluşmaktadır.

Uzak bölgelerde bölgesel talebi karşılamak ve/veya talebin yoğun olduğu dönemlerde şebekeye bağlanmak için kullanılan küçük ve orta ölçekli hidroelektrik istasyonları vardır. İstasyonlardaki enerji fazlası suyun elektrolizi ile hidrojen üretimi kullanımı için mevcuttur. Ele alınan hidrolik enerji-elektrolizör sistemi küçük bir hidroelektrik santralinden ve elektrolizör sisteminden oluşmaktadır. Hidroelektrik sistemleri çoğunlukla yerel elektrik enerjisini tedarik etmek için kullanılmakta ve şebekeye bağlı sistemler için yoğun dönemlerde elektrik sağlamakta, gerekli baraj, alım ve dağıtım altsistemleri, konutlar, hidrolik ve elektrikli makineleri içermektedir. Elektrolizör sistem, elektrolizör hücreler ve su arıtma ünitesinden oluşan bir “anahtar teslim” kurulumdur.

Gerektiğinde üretilen hidrojen sıkıştırılıp proses basıncında dağıtılabılır. Üretilen hidrojen hidroelektrik santrallerinin yakınlığında yer alan doğal gaz boru hatlarına enjekte edilecektir.

Başlık 6o- Yakıt Hücreleriyle Çalışan İnsansız Uçak Projesi

Yer Ankara, Türkiye

Tanım: Projenin amacı bir uydu sisteminde ve insansız hava taşıtında rejeneratif yakıt hücre kullanan otonom bir enerji üretim sistemi tasarlamaktır. Proje kapsamında, tek kristal silikonlu güneş pillerinden elektrolizörle sağlanan elektrik enerjisi ile elektroliz kullanılarak sudan hidrojen üretilenektir. Sodyum borohidrid hem bir hidrojen kaynağı hem de depolama tesisi olarak kullanılacaktır. Hidrojen uydu sisteminin ve insansız hava taşıtının enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılacaktır.

Projenin tamamlanmasıyla uydularda ve insansız hava taşıtlarındaki rejeneratif yakıt sistemleri talebi karşılanacak, uzay çalışmalarında fotovoltaiik piller/güneş pillerinin kullanımı için teknolojik temel oluşturulacak ve sodyum borohidridten hidrojen üretimi teknolojisi ve elektroliz daha iyi anlaşılacaktır. Son olarak, sistem entegrasyonunun onayından sonra geliştirilmiş rejeneratif yakıt hücreli sistem uydularda ve hava taşıtlarında, deniz/kara taşıtlarında, ev aletlerinde, ticari/askeri uygulamalarda ve diğer alanlarda kullanılacaktır.

Durum: Tüm finansmanın Savunma Bakanlığı’ndan sağlanması beklenmektedir.

Durum: Mühendislik raporu hazırlık aşamasındadır.

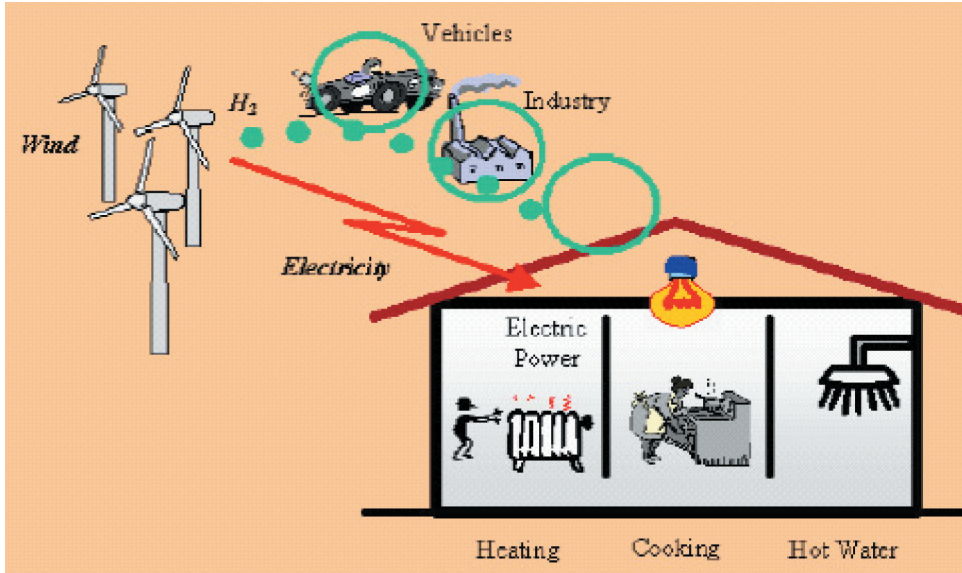
Durum: Mühendislik raporu hazırlık aşamasındadır.

Ulusal Pilot Projeler

Başlık 5k- Bozca Ada Rüzgar – Hidrojen – Türkiye

Yer: Bozca Ada, Türkiye

Tanım: Proje, Bozca Ada’da yaşayan yaklaşık 3000 sakinin tüm enerji taleplerini karşılamak üzere tasarlanmış büyük ölçekli entegre rüzgar-hidrojen enerji sistemini içermektedir. Enerji sistemi, su elektrolizi yoluyla yenilenebilir temelli hidrojen üretiminden, nakliye yoluyla dağıtımdan ve hidrojene uyumlu ve hidrojen gazıyla çalışan aletlerle donatılmış evlerin olduğu ikamet bölgelerinde saf katalitik olarak hidrojen yanmasıyla hidrojen kullanımından yararlanacaktır. Bozca Ada, US-DOE rüzgar kapasite sınıflamasına göre “mükemmel” olarak sınıflanan, ortalama rüzgar hızı 9.8 m/s olan Türkiye’nin en yüksek rüzgar kapasitesine sahip bölgelerinden biridir. Daha da önemlisi adada hali hazırda 17 türbinden oluşan 10.2 MW kapasiteli bir rüzgar santrali bulunmaktadır. Özel bir Rüzgar Enerjisi Santrali şirketi, santrali 2000 yılında kurmuştur. Şirket santrali kurmak ve işletmeye almak için hali hazırda 13.200.000 ABD doları yatırım yapmıştır. Yıllık ortalama rüzgar enerjisi üretim oranı 37.75 GWh’dir. Bu miktardan, enerjinin %5’i adanın tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak için kullanılmakta, geri kalan %95’i Türkiye’nin batı kıyısında yer alan şehirlerden biri olan Çanakkale şehrine aktarılmaktadır. Şirket, söz konusu proje tarafından önerilen büyük ölçekli enerji sisteminin ayrılmaz bir parçası olma konusuyla da ilgilenmektedir. Teknik analizler Bozca Ada’nın %100 oranında kendi kendine yetebilen ve emisyonuz bir ada olabileceğini göstermiştir. Pek çok zorluk ve kısıtlılığa rağmen, tüm proje birkaç aşamada gerçekleştirilebilir. Beş yıl sürecek olan ilk aşama evlerde günlük yaşam içerisinde hidrojenle yararlanmaya odaklanmalıdır. Diğer aşamalar, hidrojenle çalışan yakıt hücrelerin kullanılmasıyla elektrik üretiminin yanı sıra ulaşım araçlarının, çiftçilik ekipmanlarının da hidrojene geçmesini sağlayabilir.



Durum: UNDP/GEF önerisi sunulmayı bekliyor.

Başlık 5l – Hidrojenle Çalışan Otobüsler – Türkiye

Yer: İstanbul, Türkiye

Tanım: İstanbul Hidrojen Projesi (H₂ İstanbul), İstanbul’un Metropolitan Bölgelerindeki kara ulaşımından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için ulaşımda ileri teknolojiler kullanarak son teknolojiyi ele alır.

Bu açıdan hidrojenle çalışan araçlar, toplam küresel emisyonun %20’sinden fazlasını oluşturan ulaşım emisyonlarını ve enerji verimsizliğini önümüzdeki on yıl içinde azaltma potansiyeline sahiptirler. On iki belediye otobüsünden oluşan ve hidrojenle çalışan küçük bir otobüs filosu İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) sınırları içerisinde işletilecektir. Otobüslerden sekizi yakıt hücresi kullanacak ve dördü de içten yanmalı motorlar ve dayanıklı pillerle çalışacaktır. Hidrojen küçük bir buhar metan yeniden oluşturma ünitesi ile yerinde üretilecektir. Tanıtımın toplam deneme süresi beş yıl olacaktır. Projenin ana amacı, kentsel kamu ulaşım pazarıyla başlamak üzere yerel hava kirliliği ve küresel sera gazı emisyonlarını azaltmak üzere hidrojene bağlı sıfır emisyonlu otobüs teknolojilerini uygulamak için Türkiye ve çevresindeki gelişmekte olan ülkeleri desteklemektir. Proje aynı zamanda halihazırda hidrojenle çalışan ulaşım sistemlerini kullanan uluslararası topluluklara önemli bilgiler sağlayacak ve geri bildirimde bulunacaktır. 11. Taraflar Konferansı Sürdürülebilir Ulaşım, konuyla ilgili GEF Operasyonel Programı’dır.

Durum: UNDP/GEF teklifi sunulmayı bekliyor.

b) Hidrojen Pilot Projelerin Durumu

Mühendislik raporları ve Finansman Teklifleri hazırlamak için tüm Uluslararası proje Müdürleri UNIDO-ICHET tarafından finanse edilir ve belirlenir. Proje Müdürleri UNIDO-ICHET ile işbirliği içerisinde çalışmaktadır.

Başlık 5a – Rüzgar- Hidrojen – Arjantin

Yer: Patagonya, Arjantin

Tanım: Su elektrolizi kullanılarak hidrojen üretimi için deneysel bir tanıtım santrali Pico Truncado (Santa Cruz, Patagonya, Arjantin) Belediyesi ile Arjantin Hidrojen Derneği arasındaki bir anlaşma gereğince inşa edilmektedir. Pico Truncado'nun 23 km güney batısında, 500 kişinin ikamet ettiği küçük bir kasaba olan Koluel Kayke için enerji sağlamak üzere bu tesisin ürettiği rüzgâr ve hidrojenden yararlanılması önerilmektedir. Temel deneysel araştırmaya ek olarak bu girişimin teknik eğitim sağlaması ve temiz alternatiflerle geleneksel enerji uygulamalarının yerine geçerek hidrojeni temiz ve yenilenebilir bir yakıt olarak kullanmanın faydalarına yönelik kamu bilincini artırması beklenmektedir. Evsel faaliyetler, belediye faaliyetleri, tarımsal faaliyetler ve ulaşım faaliyetleri dâhil olmak üzere tamamen yenilenebilir enerji kullanarak tüm köye enerji verilmesi amaçlanmaktadır. Bu proje sürdürülebilir kalkınma için enerji sağlarken, enerji verimliliğinin ve enerjinin saklanması önündeki engelleri kaldırırken ve zaman ile uygulama maliyetlerini azaltırken küresel iklim değişikliği risklerini azaltmak üzere tasarlanmıştır.

Durum: GEF teklif formu (Orta ölçekli projeler için PDF A) UNIDO-ICHET'e sunulmuştur, fakat ilişik evrakları beklemektedir. Mühendislik raporu yerine konuya ilişkin bir belge sunulmuştur. Yerel yönetimler elektrik üretimi için hali hazırda yel değirmenleri kurmuştur. Hidrojen üretimi için Kısmi Finansman UNDP aracılığıyla yerel yakıt ihtiyaçlarını karşılamak üzere GEF'den istenecektir.

Başlık: 5rb – Hidro-Hidrojen – Azerbaycan

Yer: Kuba-Kaçmaz, Azerbaycan

Tanım: Planlanmış hidro-elektrik üretim santralının fazla kapasiteye sahip olması beklenmektedir. Endüstriyel amaçlarla su elektrolizi yoluyla gaz halinde hidrojen üretmek için bu 500 kW'lık fazlanın kullanılması amaçlanmıştır. Niyozoba Hidroelektrik Santrali'nin toplam kapasitesi 2,100 kW'tır. Yaklaşık 500 kW'lık kapasiteye sahip Norsk Hidro elektrolizör santrali hidrojen üretmek için kullanılacaktır. Teklif edilen santralin tahminen saatte 82 metre küp normal düzeye indirilmiş hidrojen (Nm³ hr⁻¹ ya da 7.4 kg-hr⁻¹) ve 1968 Nm³ gün⁻¹ (176.9 kg-4-1). Santral istenildiğinde durdurulabilir ve çalıştırılabilir, otomatiktir ve üretim %20'ye kadar düzenlenebilir. Bu nedenle elektrolizör, hidrojen üretmek için mevcut olan elektrik miktarındaki değişikliklere izin vererek %20-100'lük kapasite arasında çalışabilir. Elektrolizörün düzenleme aralığı (%20 ile 100) gaz kalitesini etkilemez. Teklif edilen elektrolizör kapasitesi kurulumu genişleterek ve daha fazla hücre ekleyerek (modern elektroliz hücreleri her Nm³ için 5-6 kWh tüketir) 100-150 Nm³ hr⁻¹ arasında kolayca artırılabilir. Elektrolizörle üretilen hidrojen sıkıştırılır ve 2,400 Nm³'lük hidrojen gazı depolayabilecek kapasitedeki bir konteynerde depolanır. Bu, müstakil sistemlerde hane halkının iki tam günlük enerji tedariki için yeterlidir. Santral saatte 41 metre küp normal düzeye indirilmiş oksijen üretecektir (Nm³ hr⁻¹).

Durum: Finansman raporu hazırlanmaktadır. Aşağıda belirtilen tüm projeler için aynı konular geçerlidir.

Başlık 5c- Hidro-Hidrojen- Çin

Yer: Youtang, Çin

Tanım: Çin'in Gansu eyaletindeki 3 MW'lık hidroelektrik istasyonu elektrik talebinin yoğun olmadığı saatlerde hidrojen üretme ve depolama için kullanılacaktır. Hidrojenden seçilmiş yerel sanayiler ve konutlardaki müşteriler yararlanacaktır.

Durum: Projenin başındaki proje müdürü 2005 yılında finansman teklifini tamamlamadan istifa etmiştir. Geçici olarak ve yeni bir müdür atanana kadar ICHET'ten Dr. J. Sheffield yerine vekâlet etmektedir.

Başlık 5d- Biyolojik Hidrojen – Hindistan

Yer: Hiderabad, Hindistan

Tanım: Tüm üretim parametrelerinin içinde bulunduğu uçtan uca bir çözüm platformunun optimizasyonu için toplam masrafı 58 milyon dolar olan, günde 135 ton kapasiteye sahip bir biyohidrojen pilot santrali teklif edilmiştir. Tekno-ticari değerlendirmeler açıkça bilimsel olarak uygun olduğunu ve büyüdükten sonra ticari olarak da uygun olacağını göstermektedir. Bu aynı zamanda kanıt değerini en ekonomik hidrojen üretme yolu olarak tanımlayacaktır. Süreç optimizasyonunun sonundaki beklenen maliyet hedefleri 1.10\$/kg hidrojenidir. Mali analizlerden, biyolojik hidrojen üretimi için "Paranın Karşılığını" göstermek üzere pilot santrallerin minimum büyüklüğünün 135ton/gün olduğu açıktır. Bundan daha küçük bir santral

“Projenin Karşılığı” olacaktır, fakat ticari olarak uygun olmayacaktır. Projenin biyokütleden biyolojik hidrojen üretimi hedefini gerçekleştirmek için (yüksek oran ve verim) süreç şunları da beraberinde getirir: Tahsis edilmiş ve mühendisliği yapılmış yüksek şekerli enerji mahsulleri (tatlı sorgum ve şeker pancarı) daha az ligninli büyük biyokütle, tüm şekerleri hidrojene çevirmek için iki aşamalı fermantatif süreci takiben uygun şekilde şekere dönüştürülmesi için tüm biyokütle bileşenleriyle ilgili (lignin hariç) süreç geliştirme. İlave hidrojen üretimi ligninin gazifikasyonu yoluyla hedeflenecektir. Daha ileri düzeydeki bilimsel zorluklar tüm süreç için gerekli olan farklı organizmaların mühendisliğini ve tüm sürecin senkronizasyonunu içerir. Pek çok alanda kritik ekipmanlar ve makine tasarımları yukarı akış ve aşağı akışlı süreç geliştirmenin optimizasyonu için gerekli olacaktır.

Durum: UNDP/GEF önerisi sunulmayı bekliyor.

Başlık 5e: - Hidrojen Yakıtlı Üç Tekerlekli Araçlar – Hindistan

Müdür: Dr. Lalit Das, Hindistan Teknoloji Enstitüsü

Yer: Yeni Delhi, Hindistan

Tanım: Proje iki buçuk yıl süreyle hidrojenle içten yanmaya dayalı araçların geliştirilmesini ve saha deneme projesi yapılmasını önermektedir. Projenin I. Aşaması’nda altı adet hidrojenle uyumlu triportör 30 günlük saha testine göre uyarlanacaktır. Projenin II. Aşaması’nda hidrojene uyumlu triportörler ve hidrojenle çalışan altyapıyla ilgili olarak işletme ve bakım deneyimi kazanmak üzere yüz adet triportör 36 ay süreyle tanıtılacaktır. Aynı zamanda yenilenebilir gliserin teknolojisinden hidrojenle çalışan altyapıları ve hidrojen üretimini de tanıtacaktır. Ana hedef, yerel hava kirliliğini ve küresel sera gazı emisyonunu azaltmak için Hindistan karayolu ulaşımına hidrojenle çalışan araçları tanıtmaktır. Yerel şartlarda Hindistan ulaşım sektörüne hidrojenli araçları üretme, işletme ve hizmete alma yeteneğini kazanmada yardımcı olacaktır. Başlangıç hacim talebinin oluşmasına ve araç tasarımlarını iyileştirmek ve araç maliyetini düşürmek için hidrojenli araç geliştiriciler/üreticileri için işletme deneyimiyle ilgili olarak faydalı geribildirim sağlamaya yardım edecektir. Proje 11. GEF Operasyonel Programı’yla uyumludur.

Durum: Delhi’deki triportörlerin yakıt ihtiyaçlarını karşılamak için hidrojen üretmek üzere UNDP aracılığıyla GEF’den Kısmi Finansman istenecektir.

Yer: Misurata, Libya

Tanım: Bu güneş -hidrojen projesinin özü tek kristalli silikon hücrelerin kurulu kapasitesi için önerilen 1.0 MW güneş enerjisi Fotovoltaik (PV) pilleridir. Az sayıdaki polikristalin dizisi ve amorfus silikon hücreler Libya çevresinde ele alınması, test edilmesi ve değerlendirilmesi için sunulmuştur. Fotovoltaik hücrelerden üretilen 246 kW’lık elektrik deniz suyunun tuzdan arındırılması için kullanılacaktır. 593 kW’ı hidrojen üretimi için DC/DC elektrik sistemleriyle elektrolizöre bağlanacak ve kalan 161 kW gün içerisinde kamuya elektrik tedarik etmede ve hidrojen ile oksijeni diğer hizmetler için sıkıştırmada kullanılacaktır. Elektrik fazlası ve tuzdan arındırılmış su yerel şebekeye ve su tedarikiyle ilgili kurumlara satılacaktır. Toplum ya da projenin son kullanıcılarının yeni evlerde proje sahasına yakın bir yerde yaşayan, çelik sanayinde çalışan mühendis ya da teknisyenler arasından önceden seçilmiş 20 aileden (100 kişi) oluşması tasarlanmaktadır. RO üniteleri kullanarak tuzdan arındırılmış suyun maliyeti belli bir oranda santralin büyüklüğüne ve elektriğin maliyetine bağlıdır. Bu proje için santralin kapasitesi oldukça düşüktür (100 m³/gün), bu nedenle hesaplanan sermaye miktarı yaklaşık 0.434 milyon dolardır (on yıllık üretim için 1.32\$/m³ ve İşletme ile Bakım için %1.0’dır), bu da halka satılan şişeli suyun 0.06\$/litre’lik ortalama fiyatından daha ucuzdur. Projeye tuzdan arındırılan su halka 0.01\$/litre’lik fiyattan daha ucuza satılabilir.

Durum: Finansman raporu hazırlanmaktadır. Hidrojen üretimi ve tatlı su üretimi için UNDP aracılığıyla GEF’ten Kısmi Finansman istenecektir.

Başlık 5g – Rüzgar- Hidrojen – Fas

Yer: Rabat, Fas

Tanım: Bu projede hidrojen, Fas kıyılarında görülen güçlü alize rüzgârından üretilen elektrik kullanılarak deniz suyunun elektrolizi ile elde edilecektir. Şebeke üzerinden elektrik dağıtımına karşı hidrojen dağıtımının ekonomik yönü incelenecektir. Bu proje başka bir GEF sponsorlu projeye ek olacaktır. Kıyaslanacak olursa Fas’tan Moritanya’ya kadar 2000 kilometrelik kıyı şeridinde bir rüzgar türbininin 2.4 MW/km² üretim yaptığını düşünürsek yılda 1000TWh’tan fazla üretim gerçekleştirilebilir. Bu da Avrupa Birliği’nin (2300 TWh) toplam elektrik ihtiyacının neredeyse yarısını karşılamak için yeterli olacaktır. 54 MW oranında bir kapasitenin 2000 yılından beri işletildiği göz önünde bulundurulduğunda, Tetouan şehri yakınlarındaki Koudia Al Baida Rüzgar Parkı kıtadaki en büyük tek üretim ünitesidir. Bu nedenle mevcut Avrupa Akdeniz ekonomik çerçevesi bu büyük enerji kaynağının tüm bölgenin sürdürülebilir kalkınmasının ana ekonomik itici güçlerinden biri haline gelmesini sağlayacaktır. Geniş anlamda erişilebilir temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak için iki kıtanın nispeten yakınlığından faydalanmak birbirini tamamlayan iki hedefe hizmet eder: bunlar Avrupa’nın entegre ekonomik çıkışını güçlendirirken giderek artan enerji ihtiyaçlarını karşılamak ve Kuzey Afrika’nın sosyal ve endüstriyel kalkınmasını sağlamaktır.

Durum: Mühendislik raporu hazırlanmaktadır. Yerel yakıt ihtiyaçlarını karşılamak üzere hidrojen üretimi için UNDP aracılığıyla GEF'ten Kısmi Finansman istenecektir.

Başlık 5h – Jeotermal- Hidrojen – Portekiz

Yer: Azores, Portekiz

Tanım: Terceira için yenilenebilir elektrik ve hidrojen projesi üç ana üretim Yerleşkesi'ne dağılacaktır: i) "Serra do Cume" tepe yerleşkesi, ii) "Angra do Heroísmo Endüstriyel Parkı" yerleşkesi ve iii) "Praia da Vitoria Hidrojen Kompleksi ve Hidrojenopolisi" Yerleşkesi. "Serra do Cume" Yerleşkesi rüzgâr enerjisi kullanılarak büyük çapta hidrojen üretimine ve hidrojen ve oksijenin sürekli depolanmasına ayrılacaktır. Bu iki gaz, hidrojen üretim alanından 3 km kadar uzakta olan "Angra do Heroísmo Endüstriyel Parkı"na boru hatlarıyla iletilecektir. Bu Endüstriyel Park'ta biz, burada kurulu olan bazı sanayilere talep ettikleri oranda yenilenebilir enerji ve CoGen sıcak su ve/veya buhar sağlayacak bir hidrojen-elektrik santrali kuracağız. Daha sonraki jeotermal alan ve santral bu Endüstriyel Park'tan 10 km kadar uzak bir yere kurulacaktır. Praia da Vitoria Hidrojenopolisi yerleşkesinde de yerel sürekli depolama alanları ile birlikte (rüzgâr ve okyanus suyu kaynaklarıyla) hidrojen ve oksijen üretim ünitesi olacaktır. Ayrıca yalnızca araştırma amaçlı olarak metan üretimi için küçük bir biyogaz ünitesi de kurulacaktır. Hidrojenopolis'de birkaç tane demo/araştırma alt ünitesi bulunacaktır.

Durum: Finansman önerisinin ilk taslağı GEF'ye sunulmak için uygun şekilde değildi ve revize edilmesi istendi. Yerel yakıt ihtiyaçlarını karşılamak üzere hidrojen üretimi için UNDP aracılığıyla GEF'ten Kısmi Finansman istenecektir.

Başlık 5i – Biyokütle Hidrojen – Romanya

Yer: Constanza, Romanya

Tanım: Tuna deltası etrafında bulunan büyük miktardaki mevcut biyokütle maddeleri hidrojen üretimi için ham madde olarak potansiyelleri açısından değerlendirilecektir. Hidrojen üretme, arıtma, depolama ve dağıtma yöntemleri muhtemel son kullanıcı uygulamalarının analizi ile birlikte araştırılacaktır.

Durum: Mühendislik raporu hazırlık aşamasındadır. Hidrojen üretimi için UNDP aracılığıyla GEF'ten Kısmi Finansman istenecektir.

Başlık 5j – Hidrojenle Çalışan Araçlar – Güney Kore

Yer: Gwanju, Güney Kore

Tanım: Bu proje Güney Kore'de 10 yakıt hücreli transit otobüs (şehir içi ve otoyol) ve 8 taksinin işletmesi, tanıtılması ve analizinin yapılmasını teklif etmektedir. Hidrojenin güneş enerjisi (1,700 kW ve 900 kW'lık üniteler) ve rüzgâr enerjisi (1,000 kW) kaynaklarından elektrolizle üretilmesi önerilmektedir. Ek hedef ise Güney Kore'de yeni bir "Hidrojen Otoyolu"nun yapılmasıdır. Proje planları hidrojenle çalışan dört yapım ve işletme istasyonunu içermektedir. Son olarak, proje planları hidrojen enerjisi eğitimi ve Ar&GE programlarının geliştirilmesini içermektedir. Güvenlik kodları ve standartlar hidrojen teknolojilerinin yayılmasının önündeki büyük kurumsal engeller olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle, güvenlik çabaları Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) ve Küresel Kirlilik ve Enerji Yönetmeliği (GRPE) programları ile uyumlu olacaktır.

Durum: Proje direktörü çeşitli Koreli firmalar, yerel yönetimler ve ulusal hükümetten destek aramaya devam etmektedir. Uygun taahhütler bulunduğu, öneri GEF'e sunulacaktır. Hidrojen üretimi ve ulaşım amaçlı kullanım için UNDP aracılığıyla GEF'ten Kısmi Finansman istenecektir.

EK-7 Resim ve Tabloların Listesi

Bölüm 1

Soldan Sağa

Anadolu'da eskiden yaşamış olan Hititler'in sembolü

Türkiye'nin turizm simgesi

UNESCO'nun Dünya Mirasları Listesi'nde yer alan Nemrut Dağı

Bölüm 2

Soldan sağa

Türk usulü seramik

Boğaziçi ve Boğaz Köprüsü

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu ve ilk Cumhurbaşkanı Atatürk

Bölüm 6

Soldan sağa

Türkiye'de en büyük flamingo kolonisine ev sahipliği yapan göllerden birindeki flamingolar

Türkiye'nin Karadeniz bölgesinden su basmış bir şehir

Kardelen – Galanthus nivalis

Sayfa 166, Gökova Körfezi'nden bir görüntü

Sayfa 175, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde bir flamingo

Bölüm 9

Soldan sağa

Özge H. AYDOĞAN, Ö. İlkem İlk Okulu, ANKARA, 4.-5. sınıflar, mansiyon ödülü

Mehmet Ali Dilek, Yeni Mutlu İlk Okulu, ANKARA, 4.-5. sınıflar, ikincilik ödülü

Medine KENDİRCİOĞLU, Yeni Mutlu İlk Okulu, ANKARA, 3. sınıflar arasında, üçüncülük ödülü

sayfa 217, solda: Tilbenur MERT, Şehit Öğretmen Kubilay İlk Okulu, 4.-5. sınıflar arasında, birincilik ödülü

sayfa 217, sağda: Özge KAHRAMAN, Altınordu Layıka Akbilek İlk Okulu, ANKARA, 3. sınıflar arasında, ikincilik ödülü

sayfa 228, Çevre ve Orman Bakanlığı Tarafından yapılan 2006'daki Dünya Çevre Günü Kutlaması

EK-8 Kısaltmalar ve Birimler

Sözlükçe

AB	Avrupa Birliği	CONGEN	WASP Konfigürasyon Jeneratör
AİKB	Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası	CRF	Ortak Raporlama Formatı
AK	Avrupa Komisyonu	CSE	Tasarruf Edilen Enerji Maliyeti
AP42	Hava Kirlenici Emisyon Faktörlerinin Derlenmesi	ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
ARAL-KUM	Aral Denizi Bölgesinin Çölleşmesi: Doğal ve Antropojenik Etkileri Üzerine bir Çalışma	ÇOB	Çevre ve Orman Bakanlığı
ARBIS	Araştırmacı Bilgi Sistemi	ÇOB-ÇYG	Çevre ve Orman Bakanlığı-Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
ArGe	Araştırma ve Geliştirme	ÇYG	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
AUL	Argonne Ulusal Laboratuvarı	D&U	Duyarlılık ve Uyum
BAGH	Brüt Ar-Ge Harcamaları	DAM	Windows için ENPEP'in Karar Analiz Modülü
BALANCE	ENPEP'in Enerji Arz ve Talep Analiz Modülü	DB	Dünya Bankası
BÇM	Bölgesel Çevre Merkezi	DÇÜ	Türkiye Demir ve Çelik Üreticileri Derneği
BİB	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	DEÜ	Dokuz Eylül Üniversitesi
BM	Birleşmiş Milletler	DHKD	Doğal Hayatı Koruma Derneği
BOF	Basık Oksijen Fırını	DİB	Dış İşleri Bakanlığı
BOREN	Türkiye Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü	DLH	Demiryolları Limanlar Havameydanları İnşaat Genel Müdürlüğü
BOTAŞ	Boru Hatları İle Petrol Taşıma A.Ş.	DMÖ	Dünya Meteoroloji Örgütü
BTÜK	Bilim ve Teknoloji Üst Kurulu	DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat	DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
CEEESA	Enerji, Çevre ve Ekonomik Sistemler Analiz Merkezi	DSİ	Devlet Su İşleri
CFBC	Dolaşım Akışkan Yatak Yanması	EAF	Elektrik Ark Fırını
CFC	Kloroflorokarbon	ECMWF	Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi
CH ₄	Metan	ECOMET	Avrupa Meteorolojik Fayda Grubu
CIESM	Uluslararası Akdeniz Bilimsel Araştırma Komisyonu	EEA	Avrupa Çevre Ajansı (AÇA)
CITES	Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme	EIONET	Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı
CO	Karbonmonoksit	EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
CO ₂	Karbondioksit	EİGM	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
		ENAM	Enerji Talebi Analizi Modeli
		ENPEP	Enerji ve Güç Değerlendirme Programı

EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu	HAK-İŞ	Hak-İş Konfederasyonu
ERA	Avrupa Araştırma Alanı	HCFC	Hidrokloroflorokarbon
ESCO	Enerji Hizmeti Şirketi	HF	Hidrojen Florid
ESEAS	Avrupa Deniz Seviyesi Servisi	HFC	Hidroflurokarbon
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	HGK	Harita Genel Komutanlığı
ETÜ	Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	HM	Hazine Müsteşarlığı
EU FP6	AB 6. Çerçeve Programı	HOBISEEC	Hidrojen/oksijen çift-fonksiyonlu katı elektrolit enerji dönüştürücüsü
EUMETSAT	Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı	HYAIR	Hava Ulaşımında Hidrojene Geçilmesi
EUROGOOS	Avrupa Global Okyanus Gözlem Sistemi	IAHE	Uluslararası Hidrojen Enerjisi Birliği
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş. Genel Müdürlüğü	IBRD	Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (Dünya Bankası)
EV	Enerji Verimliliği	ICAO	Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü	ICARUS	Kamu Hizmetlerinde Maliyet ve Güvenirliliğin Araştırılması
FGD	Baca Gazı Desülfirizasyon	ICCAP	Kurak Alanlarda İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Sistemlerine Etkisi
FLUXNET	Dünya Çapında CO2 Akış Ölçümünün Entegre Edilmesi	ICHET	Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi
FNC	Birinci Ulusal Bildirim	IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi	IEE	Avrupa İçin Akıllı Enerji
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi	IMPACTS	ENPEP Programının Windows için Çevresel Etki Modülü
GAW	Küresel Atmosfer Gözetlemesi	IOC	Hükümetlerarası Oşinografi Komisyonu
GCOS	Küresel İklim Gözetim Sistemi	IPC	Endüstriyel Kirlilik Kontrolü
GD	Geçerli değil	IPPC	Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi
GEF	Küresel Çevre Fonu	ISPs	Entegre Çelik Tesisleri
GHG	Sera Gazı	ITÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
GLOSS	Küresel Deniz Seviyesi Gözlem Sistemi	İ&D	İletim ve Dağıtım
GOAP	Gemilerde Otomatik Aerolojik Program	İDKK	İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu
GOMOS	ENVISAT projesi kapsamındaki veri toplama modülleri	İDTÇK	İklim Değişikliği Teknik Çalışma Komisyonu
GOOS	Global Okyanus Gözlem Sistemi	JICA	Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı
GSMH	Gayrisafi Milli Hasıla	KBYP	Kıyı Bölgeleri Yönetim Programı
GSN	GCOS Yüzey Ağı	KÇP	Karadeniz Çevre Programı
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	KDV	Katma Değer Vergisi
GT	Görev Tanımı, Yönerge		
GTN-G	Küresel Karasal Buzul Ağı		
GTN-P	Küresel Karasal Permafrost Ağı		
GUAN	GCOS Üst Hava Ağı		

KESK	Kamu Emekçileri Sendikaları Konfederasyonu	ÖGS	Önlem Gözetilen Senaryo
KG/KK	Kalite Güvencesi /Kalite Kontrolü	PETDER	Türkiye Petrol Sanayi Derneği
KIGÜ	Kombine Isı ve Güç Üretimi (kojenerasyon)	PFC	Perflöre Karbonlar
KIP	Küresel Isınma Potansiyeli	PM	Partikül Madde
KOBİ	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler	PSMSL	Ortalama Deniz Seviyesi Daimi Servisi
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Birliği	PV	Fotovoltaik
LEAP	Yerel Çevre Eylem Planı	PYK	Proje Yürütme Komitesi
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz	RIHN	Japonya Doğa ve İnsanlık Araştırma Enstitüsü
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı	SB	Sağlık Bakanlığı
LULUCF	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişimi ve Ormancılık	SCIAMACHY	ENVISAT projesi modülleri kapsamında veri elde etme
MACE	Hazar Denizi Ekosisteminin Çok Disiplinli Analizi	SDG	Sıkıştırılmış Doğal Gaz
MAP	Akdeniz Eylem Planı	SF6	Sülfür Heksaflorit
MD	Mevcut değil	SGP	Küçük Hibeler Programı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı	SLP	Deniz Seviyesi Basıncı
MEDGOOS	Akdeniz Küresel Okyanus Gözlem Sistemi	SMF	Siemens Martin Fırınları
MEİT	Mevcut En İyi Teknoloji	SO2	Sülfür Dioksit
MgCO3	Magnezyum karbonat	SOOP	Fırsat Gemisi Programı
MONOE	Entegre Meteoroloji / Oşinografi Mükemmeliyet Ağı	SOX	Sülfür Oksitler
MSI	Deniz Bilimleri Enstitüsü	STB	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
MTA	Maden Tetkik ve Arama	STK	Sivil Toplum Örgütü
N2O	Nitroz Oksit	STYA	Standart Temel Yardım Anlaşması
NATO	Kuzey Atlantik İttifakı	SWOT	Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler
NCO	Ulusal Koordinasyon Ofisi	TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
NCP	Ulusal Temas Noktaları	TARABIS	Ulusal Araştırma Altyapısı Bilgi Sistemi Projesi
NE	Hesaplanmamış	TARAL	Türkiye Araştırma Alanı
NMVOC	Metan Olmayan Uçucu Organik Madde	TARP	Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi
NOX	Nitrojen Oksitler	TBEK	Toplam Birincil Enerji Kaynakları
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
ODTÜ-PAL	ODTÜ-Petrol Araştırma Merkezi	TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı	TÇMA	Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği
OPET	Enerji Teknolojilerini Teşvik Kurumu	TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim ve İletim A.Ş.
ÖGMS	Önlem Gözetilmeyen Senaryo	TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

TEM	Trans Avrupa Karayolu	UME	Ulusal Meteoroloji Enstitüsü
TEMA	Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı	UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
TESEV	Türkiye Ekonomik ve Sosyal Etüdler Vakfı	UNEP	BM Çevre Programı
TESK	Türkiye Esnaf ve Sanatkarlar Konfederasyonu	UNFCCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
TFG	Teknik Faaliyet Grubu	UNIDO	Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Örgütü
TİSK	Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu	UNIDO-ICHET	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı - Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi
TK	Taraflar Konferansı	UOB	Uçucu Organik Bileşen
TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu	UPÇ	Uyum Politikası Çerçevesi
TKİB	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı	UPK	Ulusal Proje Koordinatörü
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği	ÜDR IPCC/	Üçüncü Değerlendirme Raporu
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı	ÜSAMP	Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı
TR	Türkiye	VALORAGUA	Duyarlılık ve Uyum Hidro Simülasyon Modeli
TSE	Türk Standartları Enstitüsü	WASP	Viyana Otomatik Sistem Planlama Paketi
TSMS	Türkiye Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü	WOUDC	Dünya Ozon ve UV Işını Veri Merkezi
TTGV	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı	WWF	Dünya Doğal Hayatı Koruma Vakfı
TTK	Türkiye Taş Kömürü Kurumu	YEK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları
TUDES	Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Sistemi	YÖK	Yüksek Öğretim Kurulu
TUG	Teknik Uzman Grubu	YŞ	Yüzey şamandırası
TÜBA	Türkiye Bilimler Akademisi		
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu		
TÜÇEV	Türkiye Çevre Eğitim Vakfı		
TÜDAV	Türk Deniz Araştırmaları Vakfı		
TÜRKSTAT	Türkiye İstatistik Kurumu		
TÜSİAD	Türk Sanayiciler ve İş Adamları Derneği		
TY	Talep yönetimi		
UB	Ulaştırma Bakanlığı		
UCES	AB Katılımına Yönelik Entegre Ulusal Çevre Stratejisi		
UÇEP	Ulusal Çevre Eylem Planı		
UEP	Ulusal Eylem Planı		
UI	Ulusal İletişim		
ULAKBİM	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi		

Birimler

\$/GJ	Giga Jul Başına ABD doları
\$/kW	Kilowat başına ABD doları
\$/kW-ay	Kilowat ay başına ABD doları
\$/MMbtu	Milyon Btu başına ABD doları
\$/MWh	Megawat saat başına ABD doları
\$/ton	Metrik ton başına ABD doları
% p.a.	yıl başına %
c/10 ⁶ kcal	Milyon kilokalori başına sent
°C	Santigrat derece
bcm	milyar metre küp
boe	varil eşdeğer petrol

Cal/cm ²	Kalori/santimetre kare	toe	ton petrol eşdeğeri
Gg	1 gigagram=10 ⁹ gigagram= 1kiloton (kt)	TWh	Terawatt-saat
Gt	Giga ton	US\$	AB doları (bu rapordaki tüm maliyetler 2000 yılındaki AB doları üzerindedir)
GW	Gigawat	Watt/m ²	metre kare başına wat
GWh	Gigawat-saat	YTL	Yeni Türk Lirası
kboe	1000 varil eşdeğer petrol		
kcal	kilokalori		
kcal/kg	kilogram başına kilokalori		
kcal/kWh	kilowatt saat başına kilokalori		
km	kilometre		
km ²	kilometre kare		
kt	1000 ton		
ktoe	100 ton varil eşdeğer petrol		
ktp.a.	yıllık kilo ton petrol		
kWe	kilowatt elektrik		
kWh	kilowatt saat		
kWh/m ² ,a	kilowatt saat/metre kare, alan		
m	metre		
m/s	metre/saniye		
m ³	metre küp		
Mcal	Mega kalori		
mg/Nm ³	Norm metre küp mm başına miligram		
Mt	milyon metrik ton		
MTCE	milyon metrik ton karbon eşdeğeri		
Mtes	milyon ton ham çelik		
Mtoe	milyon ton petrol eşdeğeri		
mtp.a.	yıl başına mega ton		
MW	Megawat		
MWe	Megawat elektrik		
MWth	Megawat termik		
p.a.	yıl başına		
PJ	10 ¹⁵ Jul		
Tg	terra gram 10 ¹² g= 1 megaton (Mt)		
TL	Türk Lirası		

T.C.
Çevre ve Orman Bakanlığı
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
Adres: Söğütözü Cad. No: 14/E 06560
Beştepe/Ankara
Tel: (0 312) 207 50 00
Faks: (0 312) 207 64 46
http://www.cevreorman.gov.tr