

T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI

TÜRKİYE ÇEVRE ATLASI

ÇED VE PLANLAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ÇEVRE ENVANTERİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

ANKARA-2004



T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
ÇED VE PLANLAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE ÇEVRE ATLASI

Hazırlayan

ÇEVRE ENVANTERİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

Düzenleme&Tasarım

Ali Rıza BAYKAN

© TC ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI, 2004

Bu kitabın çoğaltılması ve dağıtılması hakkı Çevre ve Orman Bakanlığına aittir. Kaynak gösterilmesi şartıyla kısmen alıntı yapılabilir.

ANKARA-2004



ÖNSÖZ

Çevre genel anlamıyla; insanın içinde yaşadığı ve sürekli olarak yararlandığı tüm doğal varlıklar ile meydana getirdiği tarih ve kültürün birbiriyle ilişki ve etkileşim içinde bulunduğu bir sistemler bütünü olarak ifade edilebilir. Çevrenin kirlenmesi sonucu yaşanan sorunlar ise sanayileşen Avrupa ve gelişmekte olan diğer ülkelerin gündemine 1960'lı yıllarda girmiş ve 1970'li yılların başında ivme kazanarak uluslararası platformlarda tartışılır hale gelmiştir.

Çevre ve çevre sorunları tüm dünyanın gündemindeki önemli yerini korurken 1992'de yapılan RİO konferansından on yıl sonra, 2002 yılında Johannesburg zirvesinde toplanan dünya liderleri; sürdürülebilir kalkınma için çevre konularında alınması gereken bir dizi önlemleri tartıştılar.

Çevre kirliliği dünyada olduğu gibi ülkemizde de her geçen gün artan boyutlarıyla hava, su ve toprak kirlenmesi olarak önemini korumaktadır. Belli bölgelerdeki aşırı nüfus yoğunlaşması, plansız sanayileşme ve çarpık kentleşme ile aynı zamanda kaynakların gereksiz ve aşırı kullanımı sonucu oluşan atık ve artık maddelerin miktarı çeşit ve özellikleri son yıllarda öylesine artmıştır ki hiç bir önlem alınmadan ve kontrolsüz bir şekilde alıcı ortamlara atılan bu atıkları, doğanın kendi kendine özümlemesi çoğu kez mümkün olmamakta ve çevre kirliliği günümüzde artarak sürmektedir.

Günümüz toplumları; gelecek nesillere bırakılmasında hassasiyet gösterdikleri tarihi ve kültürel varlıkların korunması ile birlikte aynı zamanda çevre ve doğal varlıkların korunmasını da asli bir görev olarak kabul etmektedir. Bakanlığımız bu amaçlar doğrultusunda çevre konularında faaliyet gösteren bir çok gönüllü kuruluşlarla, sivil toplum örgütleri, üniversiteler ve okullar ile işbirliği içerisinde bulunmaktadır. Bu kuruluşlarımızla beraber düzenlenen paneller ve seminerler ile halkımız ve öğrencilerimiz çevre konusunda eğitilmekte, çevre bilinci geliştirilmekte, çevre korunmasına yönelik alanlarda rol almaları sağlanmaktadır.

Bu gerçeklerden hareketle, ülkemizin önemli çevre değerleri ve doğal kaynakları ile başta hava kirliliği olmak üzere, su, toprak ve diğer kirliliklerin nedenleri ve oluşan çevre sorunlarına yönelik ana konular ele alınarak, 1992 yılında Bakanlığımızda bir çalışma

başlatılmış ve daha sonraki yıllarda bu çalışmanın kapsamı genişletilerek özenle hazırlanan "Türkiye Çevre Atlası-96" adlı kitap 1997 yılında basımı yaptırılarak dağıtımı yapılmıştır. Bununla birlikte daha kaliteli kamu hizmeti yapmak ve yoğun talepleri de karşılamak amacıyla, e-kitap olarak 2003 baskısı hazırlanmıştır ve sürekli güncelleştirilmesi gerekmiştir.

Ülkemizin çevre değerleri ve çevreyi öncelikli etkileyen bazı sanayiler ve diğer temel sektörlerle ilgili bir çok veri ve bilgiyi bir sistem bütünü içinde sunan bu kaynak eser, alanındaki ilk örnek olarak önemli bir boşluğu doldurmakta, gerek Bakanlığımız teknik birimlerinin çalışmalarında gerekse çevre alanında yapılan araştırmalarda önemli bir başvuru kitabı özelliği taşımakta, aynı zamanda, hazırlıkları başlatılan Çevre Veri Tabanı çalışmalarına da temel oluşturmaktadır.

Sanayileşmeye paralel olarak hızla gelişen ve kalkınan ülkemizde, her geçen gün kirlenen çevre ve artan çevre sorunlarını, yakından izlemek ve çözüm yolları bulmak için, güncelleştirilerek yeniden yayınlanması planlanmış olan bu eserle başta Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü, Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı'nın tüm personeli olmak üzere emeği geçen Bakanlığımız personelini kutluyor, "Türkiye Çevre Atlası" 2004 baskısının toplumun bilgi ihtiyacının karşılanması yanında çevrenin korunması, iyileştirilmesi, çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye olan duyarlılığın artırılması ve yaşanabilir bir çevrenin sürdürülebilmesi çabalarına olumlu katkılar sağlayacağına inanıyorum.

Osman PEPE
Çevre ve Orman Bakanı

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Önsöz	i
İçindekiler	iii
Tablolar Listesi	v
Şekiller Listesi	x
Haritalar Listesi	xi
Kısaltmalar Listesi	xiii
I.Coğrafi Kapsam	1
I.1. Türkiye'nin Coğrafi Konumu	1
I.2. Türkiye'de Çevre Durumu	9
II. Doğal Kaynaklar	26
II.1. Türkiye'de Ormanların Dağılımı	26
II.2. Türkiye'de Çayır, Mera ve Otlaklar	30
II.3. Türkiye'de Akarsu, Göl ve Göletler	36
II.4. Madenler ve Mineral Kaynaklar	40
III. Hava Atmosfer ve İklim	44
III.1. İklim ve Yağışlar	44
III.2. Hava Kirliliği	48
IV. Su	63
IV.1.Akarsu Havzaları	63
IV.2.Su Kirliliği	66
V. Toprak ve Arazi Kullanımı	95
V.1. Toprak Kuşakları Arazi Kullanımı	95
V.2. Toprak Erozyonu	106
VI. Flora-Fauna ve Hassas Yöreler	113
VI.1. Ormanlarımız	113
VI.2. Milli Parklar, Tabiat Anıtları, Tabiat Parklar, Tabiatı Koruma Alanları	116
VI.3. Özel Çevre Koruma Bölgeleri	125
VI.4. Türkiye'nin Sulak Alanları	128
VII. Turizm	143
VII.1. Türkiye'de Turizm ve Çevre	143
VIII. Tarım	157
VIII.1. Tarım Alanları ve Çevre	157
IX. Madencilik	172
IX.1. Madencilik ve Çevre	172
X. Enerji	181
X.1. Enerji ve Çevre	181
X.2. Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar (HES) ve Çevre	187

X.3. Termik Santrallar ve Çevre 196
X.4. Nükleer Santrallar ve Çevre 220
XI. Sanayi ve Çevre 227
XI.1. Küçük Sanayi Siteleri (KSS) 227
XI.2. Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) 228
XI.3. Çevreyi Öncelikle Etkileyen Bazı Sanayiler ve Çevre 233
XI.4. Petrol Rafineleri ve Çevre 239
XI.5. Petrokimya Tesisleri ve Çevre 243
XI.6. Demir-Çelik Sanayi ve Çevre 266
XI.7. Türkiye'de Kağıt Sanayi ve Çevre 282
XI.8. Türkiye'de Gübre Fabrikaları ve Çevre 290
XI.9. Türkiye'de Şeker Fabrikaları ve Çevre 296
XI.10. Mezbahalar- Et Entegre Tesisleri ve Çevre 304
XI.11. Türkiye'de Deri Sanayi ve Çevre 319
XI.12. Türkiye'de Çimento Sanayi ve Çevre 330
XI.13. Türkiye'de Taş Toprak Sanayi ve Çevre 340
XI.14. Asbest Çıkarılması ve Zenginleştirme 349
XI.15. Türkiye'de Tekstil Sanayi ve Çevre 357
XI.16. Motorlu Araçlar Sanayi ve Çevre 372
XI.17. Lastik Sanayi ve Çevre 376
XII. Altyapı Ulaşım ve Çevre 381
XII.1. Karayolları 381
XII.2. Demiryolları 384
XII.3. Havayolları 385
XII.4. Deniz Ulaştırması 387
XII.5. Doğalgaz ve Petrol Boru Hatları 392
XIII.Yerleşim Alanları ve Nüfus 400
XIII.1.Yerleşim Alanları ve Çevre 400
XIII.2. Türkiye'de Nüfus ve Çevre 410
XIV. Atıklar 418
XIV.1.Atıklar ve Çevre 418
XV. Gürültü ve Titreşim 438
XV.1.Gürültü ve Çevre 438
XVI. Afetler 442
XVI.1. Afetler ve Türleri 442
XVI.2. Depremler ve Deprem Kuşakları 443
XVII. Sağlık ve Çevre 449
XVII.1. Temel Sağlık Hizmetleri ve Çevre 449
XVIII. Çevre Eğitimi 452
XVIII.1 Çevre Eğitimi ve Halkın Katılımı 452

Tablolar ve Şemalar Listesi

Tablolar Listesi

	Sayfa No
I.1.1.Türkiye Topraklarının Eğim Grupları ve Eğim Yüzdeleri	3
I.1.2 Türkiye'de Bölgelerin Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı	6
I.2.1. Çevre Kanununa Dayanılarak Çıkarılan Önemli Yönetmeliklerin Yayım ve Değişiklik Tarihleri	24
II.1.1.Türkiye'de Saha ve Nitelikleri İtibarıyla Ormanlık Sahaların Dağılımı	28
II.1.2.Türkiye'de Orman Alanlarının Azalmasına Neden olan Başlıca Faaliyetler	28
II.2.1. Türkiye'de Çayır ve Mer'a Alanlarının Kullanımdaki Yeri	30
II.2.2. Türkiye'de Bölgelere Göre Bir Büyük Baş Hayvana Düşen Mera Miktarı	32
II.2.3. Türkiye'de Çayır-Mera Alanlarının Arazi Kabiliyet Sınıflarına Göre Dağılımı	33
II.2.4. Bölgelere Göre Çayır-Mera Arazisi Dağılımı ve Kapasitesi	33
II.4.1. Madenler, Endüstriyel ve Enerji Hammaddeleri Türleri, Yatak Sayıları ve Cinsleri	41
II.4.2. Türkiye'de Maden Potansiyeli (Görünür ve Muhtemel Rezervler)	42
III.2.1.Hava Kalitesi Sınır Değerleri	49
III.2.2.Sağlık Bakanlığı'nın Hava Kirliliği Ölçüm Faaliyetleri	57
III.2.3.Yarı Otomatik Cihazlarla Hava Kalitesi Ölçümü Sürdürülen İller	57
III.2.4.1995-1996 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri.	58
III.2.5.1996-1997 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri	59
III.2.6.1997-1998 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri	60
III.2.7.1998-1999 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri	61
III.2.8.1999-2000 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri	62
IV.1.1.Bazı Ülkeler ve Kıtaların Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Potansiyeli	64
IV.1.2.Türkiye'de 2000 Yılına Kadar Fiili Su Tüketiminin Gelişimi	64
IV.2.1.Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri	69
IV.2.2.Göller, Göletler, Bataklıklar ve Baraj Haznelerinin Ötrofikasyon Kontrolü İçin Sınır Değerleri	80
IV.2.3.Göller Bölgesi Projesinde Yer Alan Göllerin Kullanım Maksatları, Kirletici Kaynakları ve Göllerin Trofik Seviyeleri	81
IV.2.4.Rekreasyon Amacıyla Kullanılan Kıyı ve Deniz Sularının Sağlaması Gereken Standart Değerleri	83
IV.2.5.Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri	84
IV.2.6.Akdeniz ve Ege Bölgesinde Bulunan Endüstriler ve Atık Türleri	88
IV.2.7.Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Endüstriler ve Atık Türleri	92

V.1.1. Türkiye'de Toprak Sınıflarının Dağılımı ve Yüzde Oranları 96
V.1.2. Türkiye Topraklarının Yüzde Saturasyona Göre Toprak Bünyesinde (Tekstür) Bölgesel Dağılımı 96
V.1.3. Türkiye Topraklarının Yüzde Saturasyon Çamurunda Ph Bölgesel Dağılımı(Cam Elektrod ile) 96
V.1.4. Türkiye Topraklarının Kireç % $CaCO_3$ İtibariyle Bölgesel Dağılımı 97
V.1.5. Türkiye Topraklarında Organik Madde Miktarının (Walkley-Black) Yüzde Bölgesel Dağılımı 97
V.1.6. Türkiye Topraklarında Fosforun Kg.P_2O_5/Dekar (Olsen) Bölgesel Dağılımı 97
V.1.7. Türkiye Topraklarının Potasyum Kg.K_2O/Dekar (Amonyum Asetat) Bölgesel Dağılımı 97
V.1.8. Türkiye'de Büyük Toprak Gruplarına Bağlı Olarak Toprakta Bulunan Yarayışlı Kükürt (SO_4-S) 98
V.1.9. Türkiye'de Kullanmaya Uygunluk Sınıflarının Arazi Kullanmaya Göre Dağılımı (ha) 100
V.1.10. Türkiye'de Aşınım (Erozyon) Dereceleri Dağılımı ve Yüzdeleri 102
V.1.11. Türkiye'de Arazilerin Eğim Yüzdelerine Göre Dağılımı 103
V.1.12. Türkiye'de Derinliğe Göre Toprak Dağılımı 103
V.2.1. Türkiye'de Toprak Erozyonunun Dereceleri ve Önlenmesi İçin Gereken Tedbirler 107
V.2.2. Türkiye Topraklarının Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları 108
V.2.3. Türkiye'de Tarım Alanlarının Erozyon Problemi Durumu 108
V.2.4. Akarsularımızla Deniz ve Göllere Taşınan Toprak Miktarı 109
VI.1.1.Ormanlarımızda Yetişen Ağaç Türleri ve Alanları 114
VI.2.1.Milli Parklar 117
VI.2.2.Tabiatı Koruma Alanları 118
VI.2.3.Tabiat Parkları 120
VI.2.4.Tabiat Anıtları 121
VI.3.1.Özel Çevre Koruma Bölgeleri 127
VI.4.1. Ülkemizdeki Ramsar Alanları ve Uluslar arası Öneme Sahip Sulak Alanlar 130
VI:4.2.Sulak Alanların Sınıflandırılmasında Dikkate Alınan Ramsar Kriterleri 134
VII.1.1.Turizm Bakanlığından Belgeli Konaklama Tesisleri (1970-2000) 144
VII.1.2.Turizm Bakanlığından Belgeli Konaklama Tesislerinin Tür ve Sınıfları 145
VII.1.3.Türkiye'ye Gelen Yabancıların Milliyetlere ve Taşıt Araçlarına Göre Dağılımı (2000) 146
VII.1.4.Ülkemizin Turizm Gelirleri ve Değişim Oranları 146
VII.1.5.Ülkemizin Turizm Giderleri ve Değişim Oranları 147
VII.1.6.Turizm Gelir-Gider Dengesi ve Ortalama Harcamalar 148
VII.1.7.Turizm Sektöründeki Gelişmeler 148
VII.1.8.Kamu Arazi Tahsisleri 148
VII.1.9.Mavi Bayrak Ödüllü Plajlar 155
VIII.1.1. Cinslerine Göre Gübre Tüketimi 161
VIII.1.2.Bazı Pestisidlerin Ağız ve Deri Yoluyla Belirlenen Akut Toksiteleri 167
VIII.1.3.Türkiye'de Zirai Mücadele İlaçlarının İmalat Miktarları 169

VIII.1.4.Türkiye'de Zirai Mücadele İlaçlarının İthalat Miktarları 170
VIII.1.5.Türkiye'de Zirai Mücadele İlaçlarının Tüketim Miktarları 170
X.1.1. Birincil Enerji Tüketimi ve Kaynakların Oranları 186
X.1.2. Birincil Enerji Tüketimi ve Kaynakları İtibariyle Sektörel Dağılımı 186
X.2.1. İşletmeye Açılan Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar 188
X.2.2. İnşaa Halindeki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar 190
X.2.3. Projesi Hazır Olan Barajlar ve Hidroelektrik Santralar 191
X.2.4. Projesi Hazırlanmakta olan Barajlar ve Hidroelektrik Santralar 192
X.2.5. Büyük Barajlar ve Çevre İlişkileri 195
X.3.1. Türkiye'deki Termik Santralların Adları ve Bulunduğu Yerler 197
X.3.1. Kömürlerin İçerdiği Mineral Maddeler 198
X.3.3. Termik Santralların Genel Değerlendirme Formatı 219
X.4.1. Kaynaklara Göre Dünya Enerji Arzı Tahminleri 220
X.4.2. Ülkelere Göre Reaktör Sayısı ve Nükleer Santrallardan Elektrik Üretimi Payları 221
X.4.3. Birincil Enerji ve Elektrik Üretiminde ve Tüketiminde Gelişmeler 223
X.4.4. Türkiye'nin Mevcut Enerji Kaynakları 223
XI.1. Küçük Sanayi Sitelerinin Bölgelere Göre Dağılımı 228
XI.2. Organize Sanayi Bölgelerinin Bölgelere Göre Dağılımı 231
XI.3. OSB'lerde Faaliyet Gösteren İşyerlerinin Sektörel Dağılımı 232
XI.4. Organize Sanayi Bölgelerinde Atıksu Arıtma Tesisi Tipi ve Atıksu Miktarı 233
XI.5. Bazı Endüstriyel Faaliyetlerin Çevresel Etkileri 236
XI.3.2. Türkiye'de Çevreyi Öncelikle Etkileyen Bazı Sanayilerin İllere Göre Dağılımı 237
XI.4.1. 2000 Yılında Türkiye Rafinerilerinde İşlenen Ham Petrol Miktarı 239
XI.4.2.Türkiye'deki Mevcut Rafinerilerle İlgili Genel Bilgiler 240
XI.5.1. Petrokimya Tesisleri Faaliyeti Sonucu Alıcı Ortama Verilen Atık Türleri 264
XI.6.1. Türkiye'deki Demir-Çelik Sanayi Tesisleri 266
XI.6.2. Türkiye'deki Demir-Çelik ve Döküm Sanayi Tesisleri (2000) 271
XI.7.1. Kağıt ve Karton Kapasitesinin Ülkemiz Bölgelerine Göre Dağılımı 282
XI.7.2. Türkiye'de Kağıt Sektörü Hammadde Kullanım Kaynakları (2000 yılı) 282
XI.7.3. Selüloz ve Kağıt Tesislerinde Başlıca Hava Kirleticileri 285
XI.7.4. Selüloz ve Kağıt Tesislerinde Başlıca Katı Atıklar 285
XI.7.5. Bazı Ülkelerde Atık Kağıt Geri Kazanım Oranları 288
XI.7.6. Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Kağıt Fabrikalarının Adları ve Yerleri 289
XI.8.1. Türkiye'de Kamu, Karma ve Özel Sektöre Ait Gübre Fabrikaları ve Yerleri 295
XI.9.1. Türkiye'de Kamu ve Özel Şeker Fabrikalarının Yerleri Bölge ve Kapasiteleri 297
XI.10.1. Mezbahalar ve Et Entegre Tesislerine ait Ana ve Yardımcı Prosesler 305
XI.10.2. Mezbaha Tesislerine Yönelik SKKY'nde Yer Alan Kriterler 311

XI.10.3.Türkiye'deki Mevcut Kesimhane ve Kombinaların Sayıları ve Kapasiteleri 314
XI.10.4.Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Et Kombinaları ve Kapasiteleri 316
XI.10.5.Türkiye'de 2688 Sayılı Yasaya Göre Açılma İzni Alan Faal Tesisler 317
XI.11.1.Türkiye'de Deri Üretimleri (1990-1998) 319
XI.11.2.Türkiye'de Deri İşleme Tesislerinin Arıtma Ünitelerine İlişkin Bilgiler 327
XI.11.3. Deri İşleme Sanayindeki İşletmelerin Kurulu Ham Deri İşleme Kapasiteleri 328
XI.11.4. Deri Üretiminde Kullanılan Fiili Kapasiteler 328
XI.12.1. Çimento Üretiminde Kullanılan Hammadde ve Katkı Maddeleri 330
XI.12.2. Çimento Sanayinde Çeşitli Ünitelerin Adları, Emisyon Türü ve Bir Dakika Süresince Temizlenmesi Gereken Hava ve Gaz Miktarları (m^3/dk) 335
XI.12.3. Üniteler ve Sistemlerin Adları, Baca Gazı İçindeki Toz Miktarı 336
XI.12.4. Türkiye'de Çimento Fabrikalarının Bulunduğu Yer, Bölge ve Optimum Üretim Kapasiteleri 339
XI.13.1. Türkiye'de Mevcut Seramik Fabrikaları Kurulu Kapasiteleri ve Bulundukları İller 340
XI.13.2. Tuğla Fabrikalarının Bölgelere Göre Sayı ve Kapasiteleri 345
XI.13.3. Türkiye'de Cam Çeşitlerinin Yıllara Göre Üretim Miktarları 346
XI.13.4. Türkiye'deki Mevcut Cam Fabrikalarının Bulundukları İller ve Kapasiteleri 346
XI.14.1. Asbestle Çalışan İşyerlerinin Üretim Türleri ve Kapasiteleri 355
XI.14.2. Asbestle Çalışan İşyerlerinin İsimleri ve Bulundukları İller ve Üretim Tipi 356
XI.15.1. Dünya Pamuk Üretimi ve Türkiye'nin Yeri 357
XI.15.2. Türkiye Tekstil Sanayi Dalları, Üretim Çeşitleri, Firma Sayıları ve Kapasiteleri 359
XI.15.3. Entegre Tekstil Firmaları Adı, Bulunduğu İl ve Çalışan Personel Sayısı 360
XI.15.4. Tekstil Terbiye Sektörü Kapasite Kullanım Oranları 363
XI.15.5. Tekstil Terbiye Sektörü İmalathanelerinin Sayıları ve Bölgelere Göre Dağılımı 363
XI.15.6. Makine Halı Sektörü, Halı Çeşidi Kapasite, Üretim Hammadde Kullanım Yerleri 369
XI.16.1. Otomotiv Sanayi Firmaları Hakkında Genel Bilgiler 374
XI.16.2. Türkiye Araç Parkı 375
XI.17.1. Araç Lastiği Sektörü Üretim Miktarı 376
XII.1.1. Satıh Cinsine Göre Karayolları Ağı (km) 382
XII.1.2. Yıllar İtibariyle Karayolları Ağı Uzunluğu (km) 382
XII.1.3. Karayollarının Çevre Üzerinde Oluşturduğu Çok Yönlü Baskılar 383
XII.2.1. Türkiye'de Demiryolları Ulaşım İstatistikleri 385
XII.3.1. Türkiye'deki Havalimanları ve Meydanlarının Konumu 386
XII.4.1. TDİ Tarafından İşletilen Liman ve İskeleler 387
XII.4.2. TCDD Limanlarının Özellikleri ve Fiziki Kapasiteleri 388
XII.4.3. Türkiye'de Liman-İskele Özellikleri ve Fiziki Kapasiteleri 389
XII.5.1. Doğal Gaz Yatırım Durumu 393
XII.5.2. Yıllar İtibariyle Doğal ve LNG Alım Durum Miktarları 395

XII.5.3. Yıllar İtibariyle Doğalgaz Satış ve Kullanım Durumu 395
XII.5.3.1.Türkiye'de Petrol ve Petrol Ürünleri Hareketleri 397
XII.5.3.2.Türkiye'nin Ham Petrol Üretimi 398
XII.5.3.3.Türkiye'nin Ham Petrol Arzı 399
XIII.1. Türkiye'de Kentsel Nüfus Gelişmeleri 402
XIII.2. Belediyelerin İçme Suyu ve Kanalizasyon Altyapısı 405
XIII.2.1. Türkiye'de İllere Göre Şehir ve Köy Nüfusları ve Yıllık Nüfus Artış Hızı 413
XIII.2.2. İl Merkezlerinin Nüfus Büyüklüğüne Göre Sıralanışı ve Yıllık Nüfus Artış Hızı 414
XIII.2.3. Bölgelere Göre Şehir ve Köy Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı 415
XIII.2.4. Genel Nüfus Sayımlarına Göre Nüfus, Yıllık Nüfus Artış Hızı, Yüzölçümü ve Nüfus Yoğunluğu 415
XIV.1. Katı Atık Hizmeti Kuruluşlara Göre Belediyeler 420
XIV.2. Nüfus Grubu ve Mevsimlere Göre Toplanan Katı Atık Miktarı 421
XIV.3. Nüfus Grubu ve Bertaraf Yöntemine Göre Katı Atık Miktarı 422
XIV.4. Kullanılan Çöp Dökme Sahasının En Fazla Bin Metre Uzağında Bulunan Alanlara Göre Saha Sayısı 424
XIV.5. 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Temel Göstergeleri 425
XIV.6. Katı Atıkların Oluşumuna Neden Olan Faaliyetlerin ve Atıkların Oluştuğu Yerlerin Kaynaklarına ve Katı Atık Türlerine Göre Sınıflandırılması 426
XIV.7. Ayrı Toplanan Tıbbi Atıkların Bertaraf Yöntemine Göre Miktarı 435
XV.1.1. Taşıtların Üst Gürültü Seviyeleri 438
XV.1.2. Çeşitli Endüstriyel İşyerlerinde Gürültü Ölçümleri 438
XV.1.3. Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerleri 439
XVI.2.1.Türkiye'de Deprem Kuşaklarına Göre İllerin Dağılımı 446
XVI.2.2.Türkiye'de Son Yüz Yılda Yaşanan Önemli Depremler 447
XVII.1.Türkiye'de Sağlık Göstergelerindeki Gelişmeler 501

Şekiller Listesi

Sayfa No

IV.2.1.Türkiye'nin Su Kaynakları ve Kullanım Durumu Şeması. 68
IV:2.2.Karadeniz'e Deşarj Yapan Akarsuların Kirlilik Durumu Şeması 91
VI.1.1.Ormanlarımızda Yetişen Ağaç Türlerinin Yüzde Dağılımı 114
X.3.1. Termik Santralların Genel Çalışma Şeması 199
X.3.2. Yakma Üçgeni Şeması 200
XI.1. Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyet gösteren İşyerlerinin Sektörel Dağılımı 232
XI.2. Organize Sanayi Bölgeleri ve Arıtma Tesislerinin Durumu. 233
XI.5.1. Etilen Propilen Parçalanma Prosesi Akım Şeması 246
XI.5.2. Stiren Fabrikası Basit Üretim Şeması 249
XI.5.3. Aromatik Fabrikası Basitleştirilmiş Akım Şeması 250
XI.5.4. VCM Fabrikası Üretim Akım Şeması 252
XI.5.5. Akrilonitril Üretim Şeması 254
XI.5.6. Kaprolaktan Üretim Akım Şeması 255
XI.5.7. DDB Fabrikası Üretim Akım Şeması 259
XI.7.1. Selüloz ve Kağıt Üretiminde Temel İşletmelerin Akım Şeması 284
XI.9.1. Şeker Üretim Akım Şeması 299
XI.10.1. Mezbahalar ve Et Entegre Tesisleri Üretim Akım Şeması 306
XI.10.2. Basit Mezbahalarda En Uygun Arıtma Teknolojisi Uygulaması. Şeması 309
XI.10.3. Kombinalarda En Uygun Arıtma Teknolojisi Uygulaması Şeması 310
XI.10.4. Et İşleme Tesislerinde En Uygun Arıtma Teknolojisi Uygulaması Şeması 310
XI.11.1. Deri İşleme Endüstrisi Genel Proses Akım Şeması 321
XI.11.2. Genelleştirilmiş Deri İşleme Akım Şeması-Hammadde Proses İlişkileri 323
XI.10.1. Kuru Sistem Entegre Çimento Fabrikası Üretim Akım Şeması 338
XI.12.1. Asbest Üretimi Akım Şeması 352
XI.12.2. Asit Testi Akım Şeması 353
XI.15.1. Tekstil Sektöründe Kullanılan Elyafın Sınıflandırılması Şeması 361
XI.15.2. Tekstil (Boya-Apre-Terbiye) Proses Akım Şeması 365
XI.15.3. Boya-Apre-Terbiye Fabrikası Akım Şeması 367
XI.15.4. Tekstil Fabrikaları Arıtma Tesisi Genel Proses Akım Şeması 371
XI.17.1. Lastik Üretimi Akım Şeması 377
XII.1. 2003 Yılı Doğalgaz Üretiminin Bölgelere Göre Dağılımı 396
XIII.2.1. Türkiye Nüfus Pramidi (1935) 416
XIII.2.2. Türkiye Nüfus Pramidi (1990) 416
XIII.2.3. Türkiye Nüfus Pramidi (1997) 417
XIII.2.4. Türkiye Nüfus Pramidi (2000) 417
XIV.1. Bertaraf Yöntemine Göre Katı Atık Yüzdesi 423
XIV.2. Nüfus Gruplarına Göre Toplanan Belediye Katı Atık Durumu 423
XIV.1.3. Yıllar İtibarıyla Toplanan Ambalaj Atığı Miktarı 428

Haritalar Listesi

Sayfa No

I.1 . Türkiye Fiziki Haritası 458

I.2. Türkiye Siyasi Haritası 459

I.3. Türkiye Jeoloji Haritası 460

I.4. Türkiye Eğim Haritası 461

II.1. Türkiye Orman Varlığı Haritası 462

II.2. Türkiye Maden Yatakları Haritası 463

III.1.1. Türkiye'de Yağış Dağılışı Haritası 464

III.1.2. Türkiye'de Ortalama Sıcaklık Dağılımı Haritası 465

III.2.1. 1995-1996 Kış (Ekim-Mart) Dönemi Hava Kirliliği Haritası 466

III.2.2. 1996-1997 Kış (Ekim-Mart)Dönemi Hava Kirliliği Haritası 467

III.2.3. 1997-1998 Kış (Ekim-Mart) Dönemi Hava Kirliliği Haritası 468

III.2.4. 1998-1999 Kış (Ekim-Mart) Dönemi Hava Kirliliği Haritası 469

III.2.5. 1999-2000 Kış (Ekim-Mart) Dönemi Hava Kirliliği Haritası 470

IV.1. Türkiye'de Akarsu Havzaları Haritası 471

IV.2.3.1. Manavgat Nehri Havzası (Kurak Dönem)Su Kalite Haritası 472

IV.2.3.2. Manavgat Nehri Havzası (Yağışlı Dönem)Su Kalite Haritası 473

IV.2.3.3. Köprüçay Havzası (Kurak Dönem)Su Kalite Haritası 474

IV.2.3.4. Köprüçay Havzası (Yağışlı Dönem)Su Kalite Haritası 475

IV.2.3.5. Aksu Çayı (Kurak Dönem)Su Kalite Haritası 476

IV.2.3.6. Aksu Çayı (Yağışlı Dönem)Su Kalite Haritası 477

IV.2.3.7. Antalya Traverten Platosu (Kurak Dönem)Su Kalite Haritası 478

IV.2.3.8. Antalya Traverten Platosu (Yağışlı Dönem)Su Kalite Haritası 479

IV.2.3.9. Sakarya Havzası (A,B,C Grupları) Su Kalite Haritası 480

IV.2.3.10. Sakarya Havzası (D Grubu) Su Kalite Haritası 481

IV.2.3.11. Porsuk Çayı (A,B,C Grupları) Su Kalite Haritası 482

IV.2.3.12. Porsuk Çayı (D Grubu) Su Kalite Haritası 483

IV.2.3.13. Seyhan Havzası (A,B,C Grupları) Su Kalite Haritası 484

IV.2.3.14. Seyhan Havzası (D Grubu) Su Kalite Haritası 484

IV.2.3.15. Gediz Havzası (A,B,C Grupları)Su Kalite Haritası 485

IV.2.3.16. Gediz Havzası (D Grubu) Su Kalite Haritası 486

IV.2.3.17. Yeşilırmak Havzası (A,B,C Grupları) Su Kalite Haritası 487

IV.2.3.18. Yeşilırmak Havzası (D Grubu) Su Kalite Haritası 488

IV.2.3.19. Büyükmenderes Havzası Su Kalite Haritası 489
V.1. Türkiye'de Toprak Kuşakları Haritası 490
V.2. Türkiye'de Toprak Erozyonu Haritası 491
VI.1. Milli Parklar Haritası 492
VI.2. Özel Çevre Koruma Bölgeleri Haritası 493
VI.3. Sulak Alanlar Haritası 494
VI.4. Kuş Göç Yolları Haritası 495
X.1. Türkiye Enerji Sektörü Haritası 496
X.2. Barajlar ve Hidroelektrik Santraller Haritası 497
X.3. Termik Santraller Haritası 498
XI.1.Çevreyi Öncelikle Etkileyen Bazı Sanayiler Haritası 499
XI.2. Petrol Rafinerileri ve Petrokimya Tesisleri Haritası 500
XI.3. Demir Çelik Sanayi Haritası 501
XI.4. Kağıt Sanayi Haritası 502
XI.5. Gübre Sanayi Haritası 503
XI.6 Şeker Sanayi Haritası 504
XI.7. Çimento Sanayi Haritası 505
XII.1. Türkiye Karayolları Haritası 506
XII.2. Otoyolları Haritası 507
XII.3. Demiryolları Haritası 508
XII.4. Türkiye'de Havaalanları Haritası 509
XII.5. Doğalgaz ve Petrol Boru Hatları Haritası 510
XIII.1. Türkiye Nüfus Dağılımı Haritası 511
XVI.1. Türkiye Deprem Kuşakları Haritası 512
XVI.2. Türkiye Diri Fay Haritası 513

KISALTMALAR

ABS	: Arazi Bilgi Sistemleri
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
BİB	: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
BM	: Birleşmiş Milletler
BYKP	: Beş Yıllık Kalkınma Planı
CAM	: Bilgisayar Destekli Haritalandırma
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CFC	: Kloroflorokarbon
ÇB	: Çevre Bakanlığı
ÇŞ	: Çevre Şurası
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
EİEİ	: Elektrik İşleri Etüd İdaresi,
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GATT	: Gümrükler ve Ticaret Genel Anlaşması
GEF	: Global Çevre Kolaylığı
GEMS	: Global Çevre İzleme Sistemi
GNS	: Genel Nüfus Sayımı
GRID	: Global Kaynak Enformasyon Veri Tabanı
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GTZ	: Türk Alman Teknik İşbirliği Programı
IAEA	: Uluslararası Atomik Enerji Ajansı
IDA	: Uluslararası Kalkınma Örgütü
ILO	: Uluslararası İş Örgütü
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IPCS	: Uluslararası Kimyasal Güvenlik Programı
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
KHGM	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
MÇK	: Mahalli Çevre Kurulu
MTA	: Maden Tetkik Arama
NGO	: Hükümet-Dışı Örgüt
ODA	: Resmi Kalkınma Yardımı
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD	: İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
PIC	: Ön Bildirim Onayı
RSHM	: Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi
SB	: Sağlık Bakanlığı
SEKA	: Selüloz ve Kağıt Sanayi
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TKİB	: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
TSE	: Türk Standartlar Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel Teknik Araştırma Kurumu
UA	: Uzaktan Algılama
UÇEP	: Ulusal Çevre Eylem Planı
UNCED	: Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNIDO	: Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü
YÇK	: Yüksek Çevre Kurulu
YPK	: Yüksek Planlama Kurulu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü

I. COĞRAFİ KAPSAM

I.1. TÜRKİYE'NİN COĞRAFİ KONUMU

I.1.1. Genel Fiziksel Özellikler

Türkiye, kuzey Yarım Küre'de orta kuşağın Ekvator'a yakın olan kesimindedir ve 35° 51'- 42 ^{o} 06' kuzey enlemleri ile 26°- 45° doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. Doğusu ile batısı arasında 19 meridyenlik uzaklık vardır ve bu durum, 76 dakikalık zaman farkını doğurur.

Türkiye'nin toplam yüzölçümü 777.971 km^{2}'dir ve bu alanın % 97'si Asya'da, geri kalanı ise Avrupa'da bulunan ve Asya-Avrupa ve Afrika'yı birbirine bağlayan bir geçiş noktasında yer almaktadır. Çanakkale ve İstanbul Boğazları Avrupa'dan Asya'yı ayırmakta ve Akdeniz, Karadeniz Havzaları arasında doğal bir bağlantı oluşturmaktadır. Ayrıca ülke dört deniz tarafından çevrilmiş olup, Ege ve Akdeniz batı ve güneyde yer alırken, Türkiye, Karadeniz kıyısını Bulgaristan, Romanya, Ukrayna, Rusya ve Gürcistan ile paylaşmaktadır.

Türkiye, bir yandan Avrupa, Asya, Afrika kıtalarının kavşak noktasında bulunmakta, diğer yandan da Orta Doğu, Balkan, ve Kafkas Ülkelerine güneyde Suriye ve Irak, doğuda İran, Nahcivan ve Ermenistan, batıda ise Ege Denizi ve Meriç Nehir sınırı ile Yunanistan'a komşudur. Onun için Türkiye, coğrafi konum olarak dünya üzerinde siyasi, ekonomik ve askeri yönden çok önemli ve stratejik bir bölgede bulunmaktadır.

Türkiye, farklı coğrafi konumundan dolayı jeolojik yapı, topografya, iklim, yaban hayatı ve bitki örtüsü açısından büyük çeşitlilik sergilemektedir. Ortalama yükseklik Avrupa' da 330 metre, Asya'da 1050 metre iken Türkiye de 1131 metre olması, Kuzey ve Güneyde dağların genel olarak denizlere paralel olarak uzanması, denize olan yakınlık ile uzaklık ve yükselti iklimi, yağış cins ve miktarı ile bitki örtüsünü önemli ölçüde etkilemektedir.

Türkiye genel coğrafi şekil bakımından doğudan batıya doğru uzamış bir kara parçası olup, Trakya'nın batıdaki bağlantısı göz önüne alınmaz ise, doğu tarafından kara ile birleşmiş, diğer 3 tarafı denizlerle çevrilmiştir. Güney ve kuzeyinde mevcut sıradağlar ile sahil kısımları ve iç bölgeler birbirinden ayrılmıştır. Doğuda engebeler çok fazladır. Batı Anadolu'da ise, fazla yüksek değil ve denize dik bir şekilde uzanmaktadırlar. Türkiye'nin genel durumunda göze çarpan görüntü; Kuzey ve güney kesimlerinde iki dağlık şerit, doğuda dağlık bir yayla Batıda Ege denizine dik uzanan dağların arasında kalan bir saha ve içerde, etrafı dağlarla çevrilmiş ve denizle ilgisi kesilmiş bir bölge vardır. Bu farklılıkların meydana getirdiği özellikler çeşitli iklim bölgelerinin sınırlarını çizmektedir.

Türkiye kuzey yarımkürede 35° 51'– 42 ^{o} 06' kuzey enlemleri ile 26° - 45° doğu meridyenleri arasında kalan toprakları ile ılıman iklim kuşağı üzerindedir. Bununla birlikte, ülke için Akdeniz iklimi, Karadeniz iklimi ve Karasal iklim sınıflaması yapılabilir. Ancak yine de yedi coğrafi bölge birbirinden farklı özellikler gösterir ve bu sebeple Türkiye iklimi yedi bölge içerisinde tanımlanabilir. Karadeniz, Marmara, Ege, Akdeniz kıyı bölgeleridir üçü ise dağlık ve zorlu kurak ve soğuk iklim koşullarına sahip olan İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu Bölgeleridir.

Harita.I.1.'de Türkiye Fiziki Haritası, Harita I.2.'de Türkiye Mülki İdare Bölümleri Haritası, Harita I.3.'de Türkiye Jeoloji Haritası verilmektedir.

I.1.2. Türkiye'nin Yüzey Şekilleri ve Eğimi

I.1.2.1 Topoğrafya

Türkiye'nin deniz seviyesinden oldukça yüksek bir bölgede yer alması ve Doğu Avrupa ülkelerinin tersine deniz seviyesi ile 250 m arasındaki alçak alanlar, yurdumuzun ancak % 10'unu kaplarken 1000 m'den yüksek alanlar toplam yüzeyin % 55.5'ini kaplar 2000 m'den yüksek alanlar ise, Türkiye'nin toplam yüzölçümünün % 10'u kadardır.

Yüksek dağlar İç ve Doğu Anadolu'da yoğunlaşmıştır. Tablo:I.1.1.'de Türkiye Topraklarının Eğim Gurupları ve Eğim Yüzdeleri verilmektedir.

Türkiye yüzey şekilleri bakımından çok çeşitlilik gösteren bir ülke olup başlıca dağ sıraları olan kuzeydeki Kuzey Anadolu Dağları ile güneydeki Toroslar geniş yaylar çizerseler de genel olarak batı-doğu doğrultusunda uzanırlar. Bu iki dağ sırasında İç Anadolu'nun geniş ve yüksek düzlükleri yer alır.

Kuzey Anadolu Dağları ile Toroslar, ülkenin doğusuna doğru birbirine yaklaşır. Bunun sonucu olarak Doğu Anadolu Bölgesi, daha yüksek ve daha dağlıktır. Kuzey ve Güneydeki dağlar doğuda olduğu gibi batıda da birbirine yaklaşır. İçbatı Anadolu eşiği adı verilen kesimde adı geçen dağlar birbirine nispeten yaklaşır. Fakat burada Doğu Anadolu'daki yüksekliklere erişilmez. Bu eşiğin ötesindeki kıyıya paralel dağ sıraları ile buraları birbirinden ayıran aynı doğrultudaki tektonik çukurlar Ege kıyılarına dik olarak sıralanır.

Türkiye'de belli sıralar halinde uzanan dağlar dışındaki tek başına yükselen, ya da düz bir çizgi boyunca sıralanan volkanik dağlar, çeşitli yükseltideki platolar, çoğu akarsu ağızlarında ve vadilerin genişleme alanlarında görülen ovalar, ülkemizin yüzey şekillerine çeşitlilik katarlar.

Bu kadar farklı yüzey şekillerine sahip olan topografyadaki arazi eğimi, toprağın, dağın ve ovanın ayrılmaz bir özelliği olarak kabul edilmektedir.

Eğim, arazideki iki nokta arasındaki yükseklik farkını ifade eder. Yüzde ya da derece olarak gösterilir ve arazi çalışmalarında eğim, genel olarak yüzde olarak adlandırılır.

Arazinin belli bir eğime sahip olması, genellikle yağışlardan sonra yüzey akışına geçen sel sularının miktarına, toprağın erozyona karşı gösterdiği dirence ve tarım alet ve makinalarının kullanılmasına büyük ölçüde etki eder.

Çok farklı eğimlere sahip bulunan Türkiye topraklarının eğim grupları, eğim yüzdeleri ve kapladığı alanlar aşağıda ayrı ayrı gösterilmiştir.

Bu eğim grupları içinde bulunan ve eğimi % 12'ye kadar olan düz, hafif ve orta eğimli alanların % 35.75'i yani 27.814.437 ha toplam arazimiz, işlemeli tarıma uygundur.

Eğimi % 12'den fazla olan araziler işlemeli tarıma uygun olmadığı gibi, eğimin dikliği ve uzunluğu arttıkça, toprak erozyonu çoğalmakta, bitki besin maddeleri kaybedilerek topraklar fakirleşmektedir.

Tablo:I.1.1.Türkiye Topraklarının Eğim Grupları ve Eğim Yüzdeleri

Eğim Grubu	% Eğim	Kapladığı Alan	
		(ha)	(%)
1- Düz eğimli topraklar	0-2	9.178.404	11.80
2- Hafif eğimli topraklar	2-6	8.039.452	10.33
3- Orta eğimli topraklar	6-12	10.596.581	13.62
4- Dik eğimli topraklar	12-20	11.478.394	14.75
5- Çok dik eğimli topraklar	20-30	13.394.964	17.22
6- Sarp eğimli topraklar	30	10.463.292	13.48
Toplam		**63.171.087**	**81.20**

Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1987.

Dünyanın bir çok bölgesinde olduğu gibi ülkemiz de, önemli boyutlarda toprak erozyonuna maruz bulunmaktadır.

Ülke arazilerinin;

-% 20'si orta,

-% 36.4'ü şiddetli,

-% 22.3'ü çok şiddetli olmak üzere erozyona maruzdur.

Türkiye için çok önemli bir toprak ve çevre sorunu olan erozyonun önlenmesi ve olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için çok ciddi tedbirlere ihtiyaç vardır.

Erozyon riski yüksek olan iklim şartları uygun olmayan topraklarda;

-İşlemeli tarım yapılmamalı,

-Özellikle erozyon bölgelerinde, toprağın yanlış işlenmesi ve ekimi, yanlış sulanması önlenmeli, gerekli şekilleme ve teraslama yapılmalı,

-Bu bölgeler, yer ve iklim şartlarına uygun olarak ağaçlandırılmalı, çayır, meralar ve bitki örtüsü korunmalı,

-Rüzgar erozyonuna karşı setler oluşturularak bölgeler ağaçlandırılmalı ve orman tahribatı önlenmelidir.

Harita I.4.'de ülke genelinde eğim grupları, yüzde oranları ve kullanım uygunluklarını gösteren Türkiye Eğim Haritası yer almaktadır.

I.1.2.2. İklim

Türkiye'de oldukça çeşitli bir iklim söz konusudur ve dört mevsim yaşanabilmektedir. Ortalama yıllık sıcaklık güney sahilinde 18-20 ^{0}C arasında, batı sahillerinde 14-15 ^{0} C arasında ve iç bölgelerde yüksekliğe bağlı olarak 4-18 ^{0}C arasında değişmektedir.

Ortalama sıcaklık Ege ve Akdeniz sahillerinde yılın en sıcak ayları olan Temmuz ve Ağustos'ta 27 ^{0}C'yi aşmakta ve Karadeniz, Marmara sahillerinde 22-24 ^{0}C arasında değişmektedir.

Türkiye'de hem tüm mevsimlerde yağış alan bir iklim, hem de yazların sıcak olduğu subtropikal bir iklim vardır. Yağış içerilere doğru azalırken sahiller boyunca ve denize bakan dağ eğimlerinde ülke ortalamasını geçmektedir. Yağmur Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde sonbaharda başlarken, Karadeniz Bölgesinde düşer. Anadolu'nun iç kesimleri ve Güneydoğu Anadolu'da ilkbaharda yağmur yağarken, Doğu Anadolu'da hem

ilkbahar hem de yaz mevsimlerinde yağmur görülür. Ülkedeki ortalama yıllık yağış 735 mm'dir. Ancak bu yağış Rize'de 2.300 mm'ye kadar çıkabilmekte ve Kırşehir'de 326 mm'ye kadar düşebilmektedir. Ortalama nem Şanlıurfa ve Rize arasında % 49 değişmektedir. Daha geniş bilgiler (Bkz. Türkiye Çevre Atlası, Kısım.III.1.Hava-Atmosfer ve İklim) verilmiştir.

I.1.2.3. Doğal Kaynaklar

Türkiye zengin doğal kaynaklara sahip bulunmaktadır ancak belli alanlarda sıkıntıları vardır. Ülke genelinde eşit olmayan bir şekilde dağılmış olmasına rağmen, su sıkıntısı yoktur.Ülkemizde İçme suyu kaynağı, sulama, endüstriyel gelişme ve hidroelektrik enerjisi üretimi açısından bir çok imkan bulunmaktadır. Bazı minerallerin bolluğu önemli miktarlarda linyit, kömür, demir, bakır, krom, manganez, bor ve tuz ve daha sınırlı miktarda petrol ve doğal gaz çıkarılmasını mümkün kılmaktadır.

Türkiye'nin yüzölçümünün yaklaşık % 26.6'sı ormanlarla kaplıdır ancak bu alanın yarıya yakın bölümü bozulmuş ve verimsizdir. Geniş orman alanları ve farklı iklim kuşakları yanında, ülke topraklarının % 27'si mera, çayır ve otlaklardan oluşmaktadır. Bu şartlar Türkiye'ye çeşitli bir flora ve fauna zenginliği sağlamaktadır. Ülkenin dağlık yapısı verimli tarım alanları açısından sıkıntı yaratmaktadır. Ancak yüzölçümünün sadece % 24'ü tarıma elverişlidir. Dört denizle çevrili olan Türkiye'nin 8333 km kıyı uzunluğu vardır. Daha geniş bilgiler (Bkz. Türkiye Çevre Atlası, Kısım:II. Doğal Kaynaklar) verilmiştir.

I.1.2.4. Ekonomik Durum

Türkiye'nin ekonomisi; 1960 planlı kalkınma dönemi öncesinde tarıma dayalı gelişmemiş bir ülke profili vermekteydi. Planlı kalkınmanın gelişmesiyle birlikte, egemen olan yaklaşım bu yapıyı bir sanayi toplumuna dönüştürmekti. Bu yaklaşım 1980'de hazırlanan ve "ithal ikamesi" ne dayalı bir sanayileşme sürecini kapsayan beş yıllık dört kalkınma planına yansıtılmıştır. Bu dönemin ilk safhasında, endüstriyel kalkınma için altyapı oluşturmaya yönelik yatırımlar üzerinde durulmuştur. Tarıma dayalı istihdam yapısının değiştirilmesi ve ara ve yatırım mallarının üretiminin sanayiye yönlendirilmesi öncelikli hedeflerdi. İlk üç planın kapsadığı dönemde, % 6.7'lik ortalama yıllık büyüme özellikle endüstriyel üretimin genişletilmesiyle elde edilmişti. 1963-1980 arasındaki dönemde, sanayi sektörü tarafından oluşturulan katma değerdeki artış % 23.9, tarım sektöründe % 57.8' dir. Sanayinin GSMH 'daki payı (1968 faktör fiyatlarıyla) 1963'de % 15.6'dan 1980'de % 21.6'ya yükselmiştir.

1980 ve 1994 arasındaki ekonomiyi rekabete açmak, dış ticareti serbestleştirmek, fiyatları idari kararlar yerine pazar ekonomisi yoluyla belirlemek, iç mali piyasaları yeniden yapılandırmak ve uluslararası sermayenin hareketini kolaylaştırmak için önemli adımlar atılmıştır. Bu dönemde, endüstriyel hedeflere büyük oranda ulaşılmış, kapasite kullanım düzeyi artırılmış ve sanayi mallarının ihracattaki payı ihracatın GSMH'daki payı ile birlikte artmıştır. Tarım için devletin verdiği sübvansiyonlar azaltılmış ve tarımın GSMH'daki payı 1994 yılı itibariyle % 14 seviyesine düşmüştür.

Büyük ve gittikçe artan mali açıkların yaşandığı birkaç yıldan sonra, Türkiye 1994 başında oldukça ciddi bir parasal kriz yaşamıştır. Buna karşılık hükümet mali ayarlamaya odaklanan büyük bir stabilizasyon ve reform programını uygulamaya koymuştur. Yatırım ve personel harcamalarında büyük kesintiler, çeşitli özel vergiler ve devlet kuruluşlarının

yatırım yapmaması, Program 1994-1995 yıllarındaki mali ve cari hesap açıklarının düzeltilmesi ve 1995'de ekonomik faaliyete keskin bir dönüş yapılması ile birlikte ilk başlarda önemli başarılar sergilemiştir. Ancak, Hükümet, programındaki yapısal reformları sürdürememiştir. Enflasyon ve reel faiz oranları yüksek kalmıştır.

1995 ortalarında başlayan uzun siyasi belirsizlik dönemi politika çerçevesinde belirgin bir bozulmaya yol açmıştır. Mali açık 1996 yılında GSYİH'nın % 8.2 sine çıkmış ve bu % 7'lik reel GSYİH büyümesi ve % 80'lik yıllık enflasyonla birlikte sürdürülemeyecek kadar hızlı bir ekonomik genişlemeye neden olmuştur. Hükümet 1997 yılında vergi gelirlerinde ve özelleştirme gelirlerindeki büyük artışla bütçeyi dengelemeyi amaçlayan bir mali program belirlemiştir. Öte yandan devlet harcamaları hızla büyüyen sosyal güvenlik kuruluşları açıkları ve kamu sektöründe ödenen maaşların artması yönündeki baskılar ve tarım sübvansiyonlarından dolayı planlananları aşmıştır.

1998 yılında enflasyonda kaydedilen düşme eğilimi, 1999 yılının ilk üç aylık döneminde de devam etmiştir. Yurtiçi talepteki daralmanın devam etmesi genel seçimlere rağmen genişlemeci para ve maliye politikalarına yönelinmemesi, bu gelişmede belirleyici olmuştur. Ancak, uluslararası ham petrol fiyatlarındaki yükselme ve kamu kesimi imalat sanayiinde gerçekleşen fiyat ayarlamaları sonucunda fiyat artışları nisan ayında yeniden hızlanmış ve 1999 yılında TEFE 12 aylık artış hızı % 62.9'a yükselmiştir.

Özet olarak, Türkiye ekonomisi, 1996-1999 döneminde, artan kamu açıkları, yüksek enflasyon seviyesi ve dalgalı büyüme yapısı ile istikrarsız bir görünüm arz etmiştir. Artan kamu açıklarının yurtiçi mali piyasalar üzerindeki baskısının yanı sıra bu dönemde yaşanan dış şokların da etkisiyle reel faizler hızla yükselmiştir. Artan reel faiz oranları, kamu açıklarını daha da artırmış ve borç-faiz kısır döngüsü sürdürülemez boyutlara ulaşmıştır. Nitekim, kamu kesimi toplam (net) borç stokunun GSMH'ya oranı 1999 yılında bir önceki yıla göre 13.5 puan artarak yüzde 58'e yükselmiştir.

Türkiye ekonomisinin makro dengelerinde ortaya çıkan bu sürdürülemez yapı, orta vadeli ve kapsamlı bir programın uygulamaya konulmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu çerçevede 2000-2002 dönemini kapsayan bir makro ekonomik program 2000 yılı başında uygulamaya konulmuştur. Bu Program Uluslararası Para Fonu tarafından 3 yıllık bir süreyi kapsayacak olan Stand-By Anlaşması ile de desteklenmiştir.

I.1.2.5. Nüfus

Türkiye'nin devamlı artan nüfusu ile bu nüfusun artan gereksinimlerinin sınırlı doğal kaynaklar ile nasıl dengede tutulacağı temel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Nüfus sayısındaki ve yapısındaki değişmelerin kişilerin tüketim kalıplarındaki değişmelerle birleşmesi, doğal kaynakların yenilenebilir olma düzeyinin çok ötesinde tüketilmesine yol açmaktadır.

Özet olarak; Nüfus artışı = Talep artışı = Kaynak tüketimi artmaktadır.

Nüfus ve çevre arasında karşılıklı bir etkileşim mevcuttur. Bu etkileşim sosyal ve ekonomik nitelikli ara değişkenler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Nüfusun büyüklüğü, dağılım ve artış hızı, sosyo-ekonomik faktörler, toprak ve gelir dağılımı üzerinde etkili olmakta, bunlar da doğal kaynakların kullanımını hacim ve verimlilik olarak (üretime dönüşme oranı) etkilemektedir. Nüfus ve tüketim talebi, yalnızca sınırlı olan doğal

kaynakların aşırı kullanımına yol açmakla kalmayıp, ara değişken olan çevreye zararlı teknoloji atıklarına, kirletici çevre kullanımına, ticari istismarlara yol açmaktadır.

Ülkemizde nüfus sayımlarının ilki 1927 (13 648 270 kişi), ikincisi 1935 yılında ve daha sonra sonu sıfır ve beş ile biten yıllarda beş yılda bir yapılmıştır.

Türkiye nüfusu, 2000 yılında yapılan Genel Nüfus Tespitine göre 67.803.927 kişi olarak tespit edilmiştir. İl ve ilçe merkezlerinin toplam nüfusu 44.006.274 olup, Köy nüfusunun toplamı ise 23.033.688'dir. Nüfus artış hızı 1990-95 dönemi için tahmin edilen % 1.9'dan biraz daha azalmıştır. 1990-2000 yılları arasındaki yılık nüfus artış hızı ortalama binde 18.82 olarak gerçekleşmiştir (DİE, 2000 Genel Nüfus Tespiti).

2000 Genel Nüfus Tespiti sonuçlarına göre 1990-2000 döneminde Karadeniz Bölgesi dışındaki diğer bölgelerde nüfus artmıştır. Genel Nüfus Tespiti sırasında bulunan yere (de facto) göre yıllık nüfus artış hızının en fazla olduğu bölge binde 28.26 ile Marmara Bölgesi'dir. Sanayi bölgesi olması nedeniyle yoğun göç alan bu bölgenin nüfus artışları daha fazladır. Nüfus artış hızının en düşük olduğu bölge ise binde -10.94 ile Karadeniz Bölgesi'dir.

Tablo:I.1.2. Bölgelerin Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı

Bölgeler	1990 Genel Nüfus sayımı (1)			2000 Genel Nüfus Sayımı			Yıllık Nüfus Artış Hızı (‰)		
	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy
	56473035	33656275	22816760	67803927	44006274	23797653	18,28	26,81	4,21
Marmara	13295878	10350307	2945571	17365027	13730962	3634065	26,69	28,26	21,00
Ege	7594977	4344471	3250506	8938781	5495575	3443206	16,29	23,50	5,76
Akdeniz	7026489	4051596	2974893	8706005	5204203	3501802	21,43	25,03	16,30
İç Anadolu	9913306	6412910	3500396	11608868	8039036	3569832	15,78	22,59	1,96
Karadeniz	8136713	3337392	4799321	8439213	4137466	4301747	3,65	21,48	-10,94
Doğu Anadolu	5348512	2285798	3062714	6137414	3255896	2881518	13,75	35,37	-6,10
Güneydoğu Anadolu	5157160	2873801	2283359	6608619	4143136	2465483	24,79	36,57	7,67

(1) 1990 Genel Nüfus Sayımı'nın kesin sonuçları, 2000 Genel Nüfus sayımı günündeki idari bölünüşe göre yeniden düzenlenmiştir.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002.

1996-2000 yılları arasında il sayısı 79'den 81' e, ilçe sayısı 847'den 850' ye, belediye sayısı da 2.802'den 3.227'ye ulaşmıştır. Aynı dönemde belediye sınırları içinde yaşayan nüfusun toplam nüfusu oranının % 74.4'den % 79.5'e ulaştığı görülmüştür. Nüfus aynı zamanda hızla kentleşmektedir. 1990 yılında nüfusun % 54'ü kentlerde yaşamaktaydı ve bu kent nüfusunun yarıdan fazlası dört, ilde yoğunlaşmıştı (İstanbul, Ankara, İzmir ve Adana). Daha geniş bilgiler (Bkz.Türkiye Çevre Atlası, Kısım:X.III.1, X.III.2 Yerleşim Alanları ve Nüfus) verilmiştir.

I.1.2.6. Eğitim

Eğitimle ilgili olarak Türkiye nüfusunun % 80'i 1990 nüfus sayımına göre okur-yazardır. Okur-yazar nüfus içinde, % 20'sinin resmi bir eğitimi olmamış, % 57'si ilkokul bitirmiş, % 9'u orta dereceli bir okulu bitirmiş, % 10'u lise veya dengi bir okulu bitirmiş ve % 4'ü yüksek okul veya üniversiteden mezun olmuştur. 1995/96 öğretim yılına ait bilgilere göre, resmi eğitim sisteminde 12.9 milyon öğrenci bulunmaktadır. Bu sayının dağılımı şöyledir: 6.9 milyon ilkokulda 2.7 milyon orta okul ve dengi okullarda, 2.2 milyon lise ve dengi okullarda, 1.2 milyon öğrenci üniversite ve yüksek okullarda eğitim görmektedir.

1999 yılı itibariyle, 12 ve üstü yaş grubunda, okuma yazma oranı erkeklerde % 94.2 ve kadınlarda % 77.4 olmak üzere % 85.7'ye ulaşmıştır.

1999-2000 öğretim yılında 59.374 kamu ve özel okul öncesi, ilköğretim ve orta öğretim kurumlarında toplam 12.7 milyon öğrenci ve 484.089 öğretmen bulunmaktadır. Öğretim gören bu öğrencilerin 246.514'ü özel örgün eğitim kurumlarına devam etmektedir. Ayrıca, 6.531 kamu ve özel çıraklık ve yaygın eğitim kurumunda yaklaşık 3 milyon kişiye eğitim hizmeti verilmiştir. Bütün eğitim kurumlarının payının artırılması gereği önemini korumaktadır.

Okullaşma oranları, 1999-2000 öğretim yılında okul öncesi eğitimde % 9.8'e, ilköğretimde % 97.6'ya, % 22.8'i mesleki teknik eğitim ve % 36.6'sı genel lise eğitiminde olmak üzere orta öğretimde % 59.4'e, yükseköğretimde ise % 18.7'si örgün olmak üzere toplam % 27.8'e ulaşmıştır.

Başta büyük kentlerde olmak üzere ikili öğretim uygulaması ve kalabalık sınıflar, kırsal alanlarda ise birleştirilmiş sınıf uygulaması eğitiminin kalitesini olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir.

Toplumun eğitim düzeyinin yükseltilmesi amacıyla 1997 yılında yürürlüğe konulan 4306 Sayılı Kanun ile zorunlu temel eğitimin süresi 8 yıla çıkarılmıştır. Aynı yasa ile ihtiyaç duyulan ilave kaynakların sağlanmasına ilişkin düzenlemeler de yapılmıştır.

Milli Eğitim Politikasının ana hedefleri arasında çevre eğitiminin yeteri kadar yer almaması, doğal varlıkların yok olmasını, çevrenin kirlenmesini, toprak erozyonunu ve çölleşmenin hızlanması tehlikesine karşı, toplum bilincinin yaygın olarak gelişmesini sınırlamaktadır.

I.1.2.7. Sağlık

Toplumsal gelişmenin temel unsuru olan bireylerin bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik halinde olmasının sağlanması, yaşam kalitesinin ve süresinin yükseltilerek sağlıklı bir topluma ulaşılması temel esastır. Bu hedeflere ulaşmak için çaba sarf eden Türkiye'de kadınların ortalama ömrü 1980'de 64 yaştan 1995'te 70'e, erkeklerde ise aynı süre zarfında 59' dan 66'ya yükselmiştir, bu oran 1995'te kadın ortalama ömrünün 70, erkek ortalama ömrünün 64 olduğu tüm alt orta gelirli ülkelerin oranlarından biraz daha iyidir.

Çocuklarda 5 yaşın altındakilerde ölüm oranı Türkiye'de 1995'te ‰ 52 (Sağlık Bakanlığı, 1996) ile alt orta-gelirli ülkelerin ‰ 56 oranından daha iyidir. Sağlık risk faktörleri arasında çocuklarda kötü beslenme ciddi bir sorundur ve ülkedeki çocukların beşte biri az gelişmiştir. Tütün tüketimi yetişkin başına yılda 2.0 kg'dan (1984-86 dönemi için ortalama) 1995'te 2.2. kg'a çıkmıştır. Bu oran, dünya ortalamasının %10 üzerindedir (Dünya Bankası, 1997).

1995 yılında binde 43,1 olan bebek ölümü hızı 2000 yılında ‰ 35,3'e düşmüş, aynı dönemde doğuşta hayatta kalma ümidi 68 yıldan 69,1 yıla yükselmiştir.

2000 yılı sonu itibariyle hastane sayısının 1.220' ye, sağlık ocağı sayısının 5.700' e, sağlık evi sayısının 13.500'e ulaşması beklenmekte, 807 kişiye bir hekim, 384 kişiye bir hasta yatağı düşeceği tahmin edilmektedir. 1991 yılı itibariyle hasta yataklarının % 38'i, hekimlerin ise % 40'ı nüfusun % 25,6'sının yaşadığı üç büyük ilde bulunmaktadır. Ülke genelinde yatak kullanım oranı % 59'dur. Özellikle ilçe hastanelerinde yatak kullanım oranı % 25'in altında kalırken büyük illere hasta akını devam etmektedir.

1999 yılı sonu itibarıyla sağlık sigortası kapsamındaki nüfusun oranı % 86,4'e ulaşmıştır. Yeşil Kart verilmek suretiyle 8,7 milyon kişi, yataklı tedavi hizmetinden yararlanma güvencesine kavuşturulmuştur (DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı).

I.1.2.8. Kültürel ve Doğal Miras

Türkiye'de bir çok kültürel, tarihi ve doğal varlıklar yasalarla koruma kapsamına alınmıştır. Bu gibi yerlerin veya sit alanlarının nicel farklılıkları hakkında sağlıklı bir envanter olmadığı için korunması gereken doğal ve tarihi varlıklar sadece mevcut koruma statülerine göre sınıflandırılabilmektedir. Mevcut sınıflandırma sistemine göre Türkiye'de; 4'ü tarihi önemlerinden dolayı bu statüyü kazanmış 33 milli park, 16 doğal park, 59 doğal anıt, 35 doğal koruma alanı, 97 yaban hayatı koruma alanı, 907 doğal oluşum, 396 doğal alan, 3029 arkeolojik alan, 118 kentsel alan, 115 tarihi alan ve 199 farklı özellikli alanlar; 31.047 sivil mimari miras örneği, 5265 dini, 512 kültürel, 755 idari ve 397 endüstriyel/ticari yapı, 1596 mezarlık, 182 şehitlik, 189 mazoleum ve anıt, 702 tarihi kalıntı, 13 özel koruma alanı, sahili ve kıyı şeridi bulunmaktadır. Daha geniş bilgiler (Bkz.Türkiye Çevre Atlası, Kısım:VI.1 ve V.I.2 Milli Parklar ve Koruma Alanları) bölümlerinde verilmiştir

Kaynaklar

1. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Genel Toprak Amenajman Planlaması, 1981.
2. Çevre Bakanlığı, Türkiye Çevre Atlası-96, Ankara,1997.
3. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Nüfus- Ormancılık (ÖİKR), Ankara, 2001.
4. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2001.
5. Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı, Ankara 2002.

I.2. TÜRKİYE'DE ÇEVRE DURUMU

Hızla değişen dünyanın gündeminde 1970'li yılların başından itibaren giderek artan ve insanlığın en büyük ortak sorunu ve ortak endişesi haline gelmiş olan çevre ve çevrenin bozulması yer almaktadır. Ülkemizde de genellikle nüfus artışı ile birlikte görülen sağlıksız kentleşme, sanayileşme ve hızlı ekonomik gelişme süreci, istenmeyen, ancak giderek boyutları büyüyen hava, su ve toprak kirlenmeleri ile gürültü, erozyon gibi diğer çevre sorunları meydana getirerek doğal dengelerin bozulmasına yol açmaktadır.

I.2.1. Çevre Profili

Türkiye'de; kentsel çevre, doğal kaynaklar, deniz ve kıyı kaynakları, doğal ve insan kaynaklı tehlikeler ve öncelikli coğrafi alanları kapsayan durum ve eğilimler, konular ve nedenler ile her bir sorunlu alan için seçenekler sıralanacak olursa çevre profili şu şekilde özetlenebilir.

I.2.2. Hava Kalitesi

Türkiye'de bazı sanayi bölgeleri yanında hava kirliliği büyük şehirlerde son yıllarda ciddi bir sorun olarak görülmektedir. Ancak, kentsel hava kalitesi ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Çünkü şehirlerimizin çoğunda sadece partikül madde (PM) ve SO_2 ölçümleri düzenli olarak yapılmaktadır. Türkiye'nin evsel kullanım için tüketilen ana enerji kaynakları petrol, linyit ve odundur ve en çok bunlar hava kirliliğinden sorumludur.

Türkiye'de hava kirliliği genel olarak; kalitesiz yakıtların ısıtmada kullanıldığı konutlardan, çeşitli endüstriyel tesislerden, motorlu araçlardan ve atmosferik şartlardan kaynaklanmaktadır. Ülkemizde linyit rezervlerinin zengin olmasına rağmen, düşük vasıflı olması ve hiçbir iyileştirme işlemi yapılmadan ısıtıcılarda kullanılması, bunun yanında yakma tekniklerine uygun olmayan yöntemlerle sanayide ve konutlarda yakılması, hava kirliliğinin en önemli sebeplerinden birini oluşturmaktadır.

Sanayiden kaynaklanan hava kirliliği temelde; yanlış yer seçimi, yeterli teknik tedbirler alınmadan katı atık, gaz ve tozların atmosfere bırakılması, yanlış, eski veya eksik teknolojilerin seçiminden kaynaklanmaktadır.

Kentlerde yoğun nüfus artışı sonucu oluşan plansız çarpık kentleşme, ısıtmada kullanılan yakıtın niteliği, yapı biçimi ve ölçülerindeki değişmeler, kent trafik yoğunluğu, bu alanda hava kirliliği oluşturan önemli sebeplerdir.

Son yıllarda bu nedenlerden kaynaklanan hava kirliliği başta; Kütahya, Muğla (Yatağan), Kayseri, Erzurum, Denizli, Uşak, Yozgat, Çanakkale (Çan), Edirne, Balıkesir, Diyarbakır ve Sivas illerinde önemli boyutlardadır.

Yakıt kalitesinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülürken, 1987 yılında Rusya'dan alınan ve Bulgaristan üzerinden Türkiye'ye bağlanan doğalgaz projesi ile İstanbul, Kocaeli, Bursa, Eskişehir ve Ankara gibi büyük ve önemli kentlerde, gerek evsel ısınmada, gerekse sanayide kullanım yaygınlaştırılmış olup, yeni projelerden Rusya-Karadeniz-Samsun ve İran-Doğubeyazıt-Erzurum doğalgaz boru hatları da tamamlanmak üzeredir. Daha geniş bilgiler (Bkz.Türkiye Çevre Atlası, Kısım:III.2 Türkiye'de Hava Kirliliği) verilmiştir.

I.2.3. Su ve Atıksu

Su kirliliği, evsel ve endüstriyel sıvı atıkların, arıtılmaksızın su ortamlarına boşaltılmaları ve tarımda verimi arttırmak için kullanılan gübreler ile zirai mücadele amacıyla kullanılan ilaçların, su ortamlarına taşınmaları gibi sebeplerle meydana gelmektedir.

Su kaynaklarının kirliliği, su kaynaklarının kullanılmasını bozacak veya zarar verme derecesinde kalitesini düşürecek biçimde suyun içerisinde organik, inorganik, radyoaktif veya biyolojik herhangi bir maddenin bulunmasıdır.

Su kirliliği görülen akarsu ve göllerimizden bazılarını şöyle sıralayabiliriz.

Sakarya Nehri, Meriç-Ergene Nehri, Nilüfer Çayı, Susurluk Çayı, Gediz-Nif Çayı gibi akarsularımız, Sapanca Gölü, Manyas Gölü, İznik Gölü, Eber Gölü, Karamuk Gölü, Burdur Gölü, Ulubat Gölü, Akşehir ve Tuz Gölü başta olmak üzere çeşitli nedenlerle kirlenmiş bir çok yer üstü sularımız mevcuttur.

Ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrilmiş olduğundan, deniz kirliliği çeşitli alanlarda önem kazanmaktadır.

Denizlerin alıcı ortam olarak kullanılmaları, taşımacılık, turizm amacıyla kullanımı, atık maddelerin arıtılmadan veya kısmen arıtılarak alıcı ortama verilmesi, deniz kazalarından meydana gelen özellikle petrol akıntıları, akarsulardan denizlere ulaşan evsel, endüstriyel ve tarımsal atıklar denizlerin kirlenmesine sebep olmaktadır.

Kıyılarımızdaki kirlilik düzeyi Avrupa ülkelerine göre daha azdır. Ancak kirlilik düzeyinin yüksek olduğu bölgelerimiz de vardır. İstanbul Boğazı, İzmir, İzmit, Gemlik, Mudanya, Bandırma, Ayvalık, Marmaris Körfezleri, Marmara Denizi, Akdeniz Taşucu-İskenderun arasında kalan kıyı şeridi kirlilik yükü fazla olan bölgelerdir.

Karadeniz ise, kıyılarda kentleşme, turizm ve sanayileşme sonucunda bir ölçüde kirlenme mevcuttur. Karadeniz'deki kirliliğin yaklaşık % 12'si Türkiye'den % 88'i ise Karadeniz'e kıyısı olan diğer ülkeler ve Tuna Nehrinin taşıdığı kirlilikten kaynaklanmaktadır. Daha geniş bilgiler (Bkz.Türkiye Çevre Atlası, Kısım:IV Türkiye'de Su Kirliliği) verilmiştir.

I.2.4. Diğer Çevre Sorunları

Türkiye'de son yıllarda özellikle büyük şehirlerde ve turistik yörelerde katı atık ve artıklar bir çevre kirliliği olarak gündeme gelmektedir.

Kimyasallar diğer bir çevre sorunudur. Çeşitli yollarla tabiata verilen kimyasal maddeler tüm canlılar üzerinde ciddi boyutlara varan olumsuz etkiler meydana getirmektedir.

Yeşil alanların, şehirlerin nüfus artışına göre geliştirilmemiş olması da ayrı bir çevre sorunu olup, Türkiye'de kişi başına düşen yeşil alan payı, dünya standartlarının çok gerisindedir.

Ayrıca şehirlerde kırsal kesimden göç ile gelen hızlı nüfus artışından doğan konut ihtiyacı ise, altyapısız ve plansız yapılaşmayı doğurmakta ve bu durum çarpık kentleşme beraberinde kanalizasyon, içme suyu temini, çöp ve yeni çevre sorunları meydana getirmektedir.

Şehirlerimizde çöp toplama ve depolama sahalarının seçimi plansız ve gelişigüzel yapılmakta, geri kazanılacak bir çok kağıt, cam, plastik, teneke vb. malzemeler yeteri kadar ayrılmamakta, depolama alanlarında büyük sorunlar yaşanmaktadır.

I.2.5. Gürültü Kirliliği

Gürültü kirliliği yapısı gereği kentsel olan ayrı bir sorun alanı oluşturmaktadır. Türkiye'de trafik aşırı gürültünün kaynaklarındadır. Bunu inşaat işlerinden, sınai gürültüden, hava trafiğinden ve demiryolu trafiğinden kaynaklanan gürültü izlemektedir.

Aşırı gürültü ile ilgili kilit noktalar:
-Mevcut gürültü yönetmeliğinin uygulanmaması,
-Aşırı gürültünün yarattığı risklerle ilgili olarak toplumun fazla bilinçli olmaması,
-Gürültü çıkarılmasının kontrol edilmemesi,
-Öncelikli gürültü kirliliği sorunlarının belirlenmesi ve önlenmesi için gerekli yerel kapasitenin olmaması,
-Daha yüksek düzeyde yol gürültüsüne maruziyete neden olan kötü planlanmış trafik akışı. Daha geniş bilgiler (Bkz. Türkiye Çevre Atlası,, Kısım XV.1 Gürültü ve Çevre) verilmiştir.

I.2.6. Doğal Kaynaklar

I.2.6.1. Toprak ve Tarım Arazisi Kullanımı

Türkiye'nin yüzölçümü 777.971 km^2 olup, en önemli doğal kaynaklarından birisi de toprağıdır. Ülke topraklarının ekilebilen kullanılan arazisi ise 27.9 milyon hektardır. Bu miktar arazinin yaklaşık 4 milyon hektarı sulanabilmektedir. Ekilebilir toprak kalınlığının 20-50 cm arası humus tabakasıdır. Böyle bir ekilebilir tabakanın oluşması için binlerce yıl geçmesi gerekmektedir.

Bu durum ise toprağın ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Topraklar insan biyosferinin en önemli öğesidir. Topraklarda meydana gelebilecek tüm olumsuz değişmeler, insan yaşamını önemli ölçüde etkileyecek güce sahiptir.

Türkiye'de toplam arazi yüzeyinin yaklaşık % 79'u çeşitli şiddette toprak erozyonuna maruz bulunmaktadır. Bu oran işlenen arazinin % 73'ü için geçerlidir. Öncelikli tarım arazilerinin yaklaşık % 68'i erozyona eğilimlidir. Akarsu yatağı erozyonu 57.1 milyon hektarlık alanı etkilerken, rüzgar erozyonu 466.000 hektarlık bir alanı da bozmaktadır. Sonuç olarak yılda yaklaşık 500 milyon ton toprak erozyonla taşınmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'deki en önemli ve en acil çevre sorunlarından biri erozyondur.

Türkiye'deki tarım arazisi kullanımı tüm arazi varlığının yalnızca % 24'ünün (19.3 milyon hektar) tarıma uygun olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni kısmen Türkiye'deki toprağın derinliğinin çok fazla olmamasıdır. Toprağın % 64'ü işlenememektedir. Ayrıca

işlenebilir arazinin bölgesel dağılımı açısından bir dengesizlik vardır. GAP Bölgesi'nde meydana gelen tarımsal gelişme eğilimlerinden dolayı bu bölgenin çevre açısından özellikle dikkate alınması gerekmektedir.

Ürün artışını amaçlayan tarım politikaları bir yanda tarımsal üretimin kompozisyonunu değiştirmiş ve öte yanda tarımsal girdi kullanımının genişlemesi ve yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu önemli değişikliklerin her ikisi de çevre sorunlarına yol açmıştır. Kimyasal gübre ve pestisit kullanımının artışı doğrultusunda, tarım makinalarında da yapısal köklü değişiklik yaşanmıştır. Ancak, bu girdilerin etkin ve kontrollü kullanılması için gösterilen çabalar tam anlamıyla başarılı olmamıştır. Bu gelişmelerin ve karşı önlemlerin alınmaması sonucunda; Türkiye'deki tüm ekili arazinin % 83'ü çeşitli çevre sorunları ile karşı karşıyadır.

Tarımsal girdilerin bu etkilerine ek olarak;

a. Tarım arazilerinin tarım dışı amaçlarla kullanılması,
b. Endüstriyel kirliliğin artması vb.

Tarım arazisi kullanım potansiyelini azaltırken tarım topraklarının sorunlarını her geçen gün arttırmaktadır.

Mera, yaylak ve kışlakların kalitesi ve miktarı Türkiye'de bölgelere göre büyük oranda değişmektedir. İller mera, yaylak ve kışlakların sürdürülebilirliği açısından sınıflandırılmıştır ve "kritik" ve "tehlike" altında şeklinde değerlendirenler ayrıca "orman" olarak düşünülen arazinin büyüklüğü açısından olumlu göstergelere sahip olanlardır.

Amaç dışı arazi kullanımının önlenememesi tarım arazilerinin miras yoluyla aşırı bölünmesi, yanlış arazi kullanımı, hatalı toprak işleme, toprağı ve suyu yok edeceğinden açlık tehlikesini hızlandırması söz konusudur.

I.2.6.2. Ormanlar

Ekonomik, sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin hızlı olduğu günümüzde orman; ağaç topluluklarının bulunduğu mekan olma yanında, başta odun hammaddesi olmak üzere çok değişik ürünler ve hizmetler üreterek topluma fayda sağlayan, kendi içinde bir takım dengeleri olan canlı, dinamik ve karmaşık yapıda, karasal ekosistemler içinde en büyük paya sahip çok boyutlu bir sistem ve yenilenebilir özellikte bir doğal kaynaktır. Devamlılık ve istikrarlılık bu sistemin temel özelliğidir.

Ormanlar ülke yüzölçümünün 20.7 milyon hektarla yaklaşık % 26.6'sını kaplamaktadır ve ulusal istatistikler net orman kaybı rapor etmemektedir. Ancak, mevcut orman örtüsünün % 51.7'si verimli değildir ve bozuk baltalık ormanlardan oluşmaktadır.

Ülkemizde kişi başına düşen orman alanı, 0.34 ha olup, gelişmiş ülkelere göre düşük bir düzeydedir. Yaklaşık % 25'i ağaçlandırma ile verimli hale getirilmesi mümkün görülen ormanlarımızın 3.5 milyon hektarı aynı zamanda orman üstü ve orman içi mera niteliğindedir.

Türkiye ekonomisini oluşturan 64 sektörün ileri bağlantısı ortalama 0.387 iken, ormancılık sektöründe bu rakam 0.786'dır. Ormancılık sektörü yılda yaklaşık 3.5 milyon ton fuel-oil 'e eşdeğer bir enerji katkısı sağlamaktadır.

Türkiye'de ormancılık, genel kabulün aksine emek-yoğun bir sektördür. Sadece Çevre ve Orman Bakanlığı yıllık ortalama 15 milyon adam-gün işlendirme olanağı sağlamaktadır. Orman köylerine ve diğer sektörlere yaptığı kaynak aktarımı da oldukça yüksek düzeydedir.

Ormanlar ayrıca oksijen üretimini devam ettirmesi ve hava kirliliğini azaltması yanında bünyesinde barındırdığı canlı türleri ile ekosistem açısından, kendi kendini yenileyebilen son derece önemli bir doğal kaynaktır.

Ormanların amaç dışı kullanımının önlenememesi, aşırı kullanımına devam edilmesi ve ormanı yok eden diğer etkenlerin sürmesi toprak erozyonu, su kirliliği ve çölleşmeyi hızlandırdığı bilinmektedir. Daha geniş bilgiler (Bkz: Türkiye Çevre Atlası, Kısım.II.1. Türkiye'de Ormanların Dağılımı) verilmiştir.

I.2.6.3. Biyoçeşitlilik

Türkiye'nin İklimi; jeoloji ve toprak yapısındaki farklılıklar, hem mesafe hem de yükseklik olarak türlerin kompozisyonu ve özellikleri açısından bitki örtüsünde zengin çeşitlilik sağlamaktadır. Türkiye'de bitki örtüsü açısından temel olarak üç bölge bulunmaktadır. "Avrupa", "Sibirya" Bölgelerinde nem gerektiren ağaçlar ormanlarla birlikte bitkilerin bir karışımından oluşmaktadır. "İran Bölgesi"nde step bitkileri egemendir. Bitki örtüsünün çeşitliliği ayrıca yükseklik ve konuma göre değişmektedir.

Bu bölgeler içinde, dört hassas habitata dikkat edilmesi gerekmektedir. Sulak alanlar, dağlık alanlar, kıyılar ve stepler. Türkiye, Avrupa ve Orta Doğudaki en büyük sulak alanlara sahip bulunmaktadır. 58'i çok önemli kuş alanları olmak üzere, toplam bir milyon üçyüzbin hektarlık yaklaşık 300 sulak alan vardır. Dağlık yapısı sayesinde Türkiye bir çok dağ ekosistemlerine sahiptir. Türkiye'nin kıyıları da farklı yönetim yaklaşımları gerektiren değişik özelliklere sahip önemli ekosistemlerdir. Stepler de sürdürülebilir kullanım sorunu olan hassas ekosistemler olarak görülmektedir. Ancak bu alanda sağlıklı bir envanter çalışması bulunmamaktadır.

Tüm Avrupa'da bulunan bitki türlerinin % 75'i Türkiye'de görülebilmektedir. Komşu ülkelerin florasının iki katı çeşitli olan Türk florası sadece Türkiye'de bulunmaktadır. Kıta ülkeleri arasında Türkiye biyoçeşitlilik zenginliği açısından dokuzuncu sıradadır ve florasının % 33'ten fazlasını endemik türler oluşturmaktadır.

Avrupa'da nesli tehlikeye girmiş 36 memeli hayvan türünün 15'i (% 42.8'i), 72 kuş türünün 46'sı (% 63.8'i), 47 sürüngen türünün 18'i (% 38'i), 13 kurbağa türünün 5'i (% 38'i) ülkemizde yaşamaktadır.

Türkiye'de yaklaşık 120.000 omurgasız, 472 balık (192'si iç sularda), 426 kuş, 8 kaplumbağa, 49 kertenkele, 36 yılan, yaklaşık 20 kurbağa ve 120 memeli türü bulunmaktadır. Memeli türlerin dördü ve 13 kuş türü 1994'ten bu yana soyu tükenmekte olan türler olarak sınıflandırılmaktadır.

I.2.6.4. Deniz ve Kıyı Kaynakları

Türkiye'nin üç tarafını çevreleyen denizler genellikle birbirinden farklıdır. Bu yapı su alışverişini kısıtladığından kirlenmiş nehirlerle denizlere boşaltılan atıksuları seyreltmek veya doğal dönüşümle temizlenmesi oldukça zor olmaktadır. Ayrıca, bu kısıtlamalardan dolayı, su kütlelerinin dikey karışımı belli derinliğin altında kalmakta ve bu durum kirleticilerin katman içinde yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Deniz kaynaklarına ek olarak, Türkiye'nin kıyı bölgeleri önemli ekosistemler oluşturmaktadır. Ülkenin; biri iç olmak üzere üç tarafı denizlerle çevrili olup, yaklaşık 8333 km kıyısı bulunmaktadır. Her bir kıyı, farklı yönetim yaklaşımları gerektiren farklı özelliklere sahiptir.

Türkiye'nin ekonomik yapısının önemli bir kısmını oluşturan turizm Türkiye sahillerinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle Akdeniz ve Ege sahillerinde bir çok otel ve tatil köyü bulunmaktadır ve bunların faaliyetlerinin deniz ve kıyı kaynakları üzerinde önemli etkileri olmaktadır.

Kıyı yerleşimleri ve yoğun deniz trafiğinden dolayı Akdeniz kıyısı kirlenmeye oldukça duyarlıdır. Tarım atıkları da önemli bir kirlilik kaynağıdır. Akdeniz aynı zamanda dünyada tehlike altında bulunan 12 türden biri olan Akdeniz Fokuna ev sahipliği yapmaktadır. Halen yaşadığı düşünülen 300-400 Akdeniz fokundan yaklaşık 50'si Türkiye'nin Akdeniz Kıyısının ıssız kısımlarında yaşamaktadır.

Ege Denizi, Akdeniz'in beş havzasından biridir ve değişken su hareketleri ile üç farklı oşinografik özelliğe sahiptir. Ege'ye atıksu boşaltımı kıyı boyunca belli başlı 50 noktada ve bazı evsel kanalizasyon atıklarının boşalttığı yerlerde olmaktadır.

722,189 km^2'lik yatağı ile Karadeniz bir iç denizdir ve ortalama tuzluluk oranı % 0.18 ile 0.19 arasındadır. Karadeniz'de fazla yağış, sınırlı buharlaşma ve kıtasal su akışlarının bolluğundan dolayı yerüstü suları fazlalığı vardır. Karadeniz'in kirlilik yükü, hem doğal nedenlerden hem de Türkiye'de dahil olmak üzere çeşitli ülkelerden gelen nehirlerin taşıdığı atıklardan dolayı nispeten yüksektir. Karadeniz bitki ve bu biyolojik kütle üzerinde yaşayan balıklar açısından da zengindir.

Marmara Denizi de diğer denizlerle bağlantısını sağlayan boğazların yapısal özelliğinden dolayı özel bir takım hidrodinamik özellikler sergiler. Yüzeyin 25-30 metre altındaki suların oksijen doymuşluğu % 20 ile % 30 arasında değişmektedir ve bu da Karadeniz'den gelen kıyı deşarjları ve organik maddelerin çözülmesinde sorun yaratmaktadır.

Türkiye'nin balık mahsulü yıllık yaklaşık 600.000 tonla dünyada 50. sıradadır. Karadeniz'de tahmini 247, Marmara Deniz'inde 200, Ege'de 300 ve Akdeniz'de 500-550 balık türü yaşamaktadır.

I.2.7. Çevre İle İlgili Hukuki Altyapı

Ülkemizde 1930'lu yıllardan bu yana uygulanmakta olan mevzuatın bir bölümü doğrudan doğruya çevre ile ilgili, bir bölümü ise dolaylı olarak çevreye düzenlemeler getirmektedir.

Türkiye, son yirmi yılda, çevre sorunlarına eğilmek üzere çeşitli mekanizmaların oluşturulmasında büyük ilerlemeler kaydetmiştir. 1982 Anayasası, yurttaşlara sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı tanımaktadır. 1983 yılında 2872 Sayılı Çevre Kanunu çıkarılmış, 1991 yılında ise Çevre Bakanlığı kurulmuştur. Halkın temiz bir çevreye yönelik duyarlılığı ve bu yöndeki talepleri giderek artmaktadır ve çevre konusunda çalışan sivil toplum kuruluşları sahneye çıkmaktadır. Ancak, bütün bu olumlu gelişmelere karşın, çevreyle ilgili konularda ekonomik ve sosyal kararlar henüz yeterince önemsenmemiştir.

1982 Anayasasının 56. Maddesinde "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir" denilmekte ve çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir hükmünü getirmektedir.

11 Ağustos 1983 tarihinde yayımlanmış olan 2872 Sayılı Çevre Kanunu, çevreyle doğrudan ilgili olarak hazırlanmış olan bir dizi yasal düzenlemenin başında gelmektedir. Bu yasanın çağdaş bir çevre koruma ilkesi olan "kirleten öder" ölçüsünü benimsemiş olması en büyük kirletici olan devlete düşen sorumlulukları da arttırmıştır.

Çevre Kanunu'nda yer alan temel ilkeler; çevrenin korunması konusunda devlet yanında vatandaşın da sorumluluk taşıdığı, çevre korunması ve kirliliğine ilişkin karar ve önlemlerin tespit ve uygulamasından bunların kalkınma çalışmalarına olan etkileri dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiğidir. Çevre Kanunu'na dayanılarak çıkarılmış bulunan Bazı Önemli Yönetmeliklerin Yayım ve Değişiklik Tarihleri Tablo: I.2.1.'de verilmiştir.

I.2.7.1. Çevre İle İlgili Kurumsal Yapı

Ülkemizde çevre ile ilgili kurumsal yapı oluşturma çabaları 1970'li yıllarda başlamıştır. Bu dönemde, çevre konusunda yetkili kamu kuruluşları ve yerel yönetimler arasında koordinasyonu sağlamak amacıyla ilk olarak bir "Çevre Sorunları Koordinasyon Kurulu" oluşturulmuştur. 1978 yılında ise çevrenin korunmasına yönelik temel politikaların belirlenmesi, konuyla ilgili plan ve projelerin hazırlanması, bunların uygulanmasında ilgili bakanlık ve kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanması amacıyla "Başbakanlığa bağlı Çevre Müsteşarlığı" kurulmuştur.

8 Haziran 1984 tarihli ve 222 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre Müsteşarlığı kaldırılarak Başbakanlığa bağlı, tüzel kişiliği haiz, katma bütçeli bir kuruluş olarak "Çevre Genel Müdürlüğü" kurulmuştur. 29.10.1989 tarihinde ise Çevre Genel Müdürlüğü tekrar Çevre Müsteşarlığı'na dönüştürülmüştür. Bu Kanun Hükmünde Kararnamede Çevre Müsteşarlığı oldukça geniş yetkilerle donatılmıştır. Bunlar çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için prensip, politika ve program belirlemek; ülke çevre master planını hazırlamak; çevrenin korunması ve geliştirilmesi için araştırmalar yapmak; çevre standartlarını belirlemek; çevrenin korunması ile ilgili çeşitli kuruluşlar ve yerel yönetimler arasında koordinasyonu sağlamak; gönüllü kuruluşları desteklemek ve yönlendirmek; çevreye yönelik eğitim programları uygulamak ve çevre bilincini yaymak şeklinde özetlenebilir.

Çevre Müsteşarlığı'nın diğer kurum ve kuruluşları bu konuda koordine edebilecek yapıda bir üst birim konumunda bulunduğu bu dönemde, çevre ile ilgili diğer bir kurum olarak 19 Ekim 1989 tarihli ve 383 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Başbakanlığa bağlı, tüzel kişiliği haiz Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı kurulmuştur. Çevre Kanunu'nun 9. Maddesine göre Bakanlar Kurulu'nca Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak

ilan edilen ve edilecek yerlerde çevre değerlerini korumak ve mevcut çevre sorunlarını gidermek için tüm tedbirleri almak, bu alanların koruma ve kullanım esaslarını belirlemek, imar planlarını yapmak, mevcut her ölçekteki plan ve plan kararlarını revize etmek ve re'sen onaylamak, kurumun kuruluş amaçları arasında yer almıştır.

21 Ağustos 1991 tarihli ve 443 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre Müsteşarlığı daha etkili bir kurumsal yapı oluşturmak isteğiyle Çevre Bakanlığına dönüştürülmüştür. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Çevre Bakanlığına bağlanmıştır. Ancak Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Çevre Bakanlığından ayrılarak yeniden Başbakanlığa bağlanmıştır.

443 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi, ve çevrenin iyileştirilmesi için prensip ve politikalar belirlemek, arazi kullanım kararlarına uygun olarak tespit edilen alanlarda; koruma ve kullanım esaslarını saptamak, ekonomik kararlarla ekolojik kararların bir arada düşünülmesine imkan veren rasyonel doğal kaynak kullanımı sağlamak üzere çevre düzeni planlarını hazırlamak; ülke şartlarına uygun olan teknolojiyi ve çevre standartlarını belirlemek; çevresel etki değerlendirmesi çalışmasını yürütmek; çevre konusunda görev verilmiş özel ve kamu kuruluşları arasında işbirliği ve koordinasyon sağlamak; çevre uygulamalarına etkinlik kazandırmak için sürekli bir eğitim programı uygulamak, Çevre Bakanlığının başlıca görevleri arasında sayılmıştır. Bu görevleri yerine getirmek üzere;

1. Çevre Kirliliğini Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü,
2. Çevre Koruma Genel Müdürlüğü,
3. Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü,
4. Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı,
5. Finansman Dairesi Başkanlığı,
6. Çevre Eğitimi ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Bakanlığın ana hizmet birimleri olarak teşkil edilmiştir.

443 Sayılı Çevre Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile Yüksek Çevre Kurulu, Çevre Şurası ve Mahalli Çevre Kurulları, Bakanlığın sürekli kurulları olarak düzenlemiştir.

Bunlardan Yüksek Çevre Kurulu; Çevre Bakanının Başkanlığında ilgili Bakanlıkların Müsteşarları, Yükseköğretim Kurulu Başkanı, Diyanet İşleri, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanları, Üniversitelerin çevre ile ilgili çeşitli dallarından Yükseköğretim Kurulunca seçilecek iki öğretim üyesi ve Meslek Odaları Başkanlarından oluşmuştur. Yüksek Çevre Kurulu'nun görevleri; uluslararası anlaşmalar dikkate alınmak suretiyle çevrenin korunmasını ve kirlenmesinin önlenmesini sağlayıcı hedefleri belirlemek, gereken tedbirleri araştırmak, Özel Çevre Koruma Bölgelerinde uygulanacak ilkeleri tespit etmek ve çevre konuları ile ilgili diğer ilkeleri belirlemektedir.

Çevre Şurası; Bakanlığın görevleri arasında bulunan konularda kamu ve özel kurum ve kuruluşlar ile ilim ve ihtisas sahiplerinin fikir, bilgi ve tecrübelerinden faydalanmak üzere oluşturulmuştur.

Mahalli Çevre Kurulları; her ilde Valinin Başkanlığında, Bakanlıkların İl Temsilcileri, Büyükşehir Belediye Başkanı, Belediye Başkanı, Meslek Odaları Başkanları

ve Çevre Bakanlığı temsilcilerinden oluşmaktadır. Kurulun, Bakanlığın kararları çerçevesinde çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için il düzeyinde kararlar almak ve uygulamak; ildeki tesis ve işletmelerin çevre kirliliği açısından denetlemelerine ait raporları incelemek ve gerekli önlemleri almak; Bakanlık ve Kuruluşların il düzeyindeki faaliyetlerini izlemek, yönlendirmek ve gerekli koordinasyonu sağlamak; çevre konusunda eğitici faaliyetler düzenlemek; Bakanlar Kurulunca Çevre Kirliliğine yol açan ve faaliyet kolları itibarı ile gruplandırılan işletmelerin derecelerini belirlemek gibi görevleri bulunmaktadır.

Çevre Bakanlığı kuruluşunu müteakiben öncelikle 30 ilde İl Çevre Müdürlüğü'nü kurmuş, aynı zamanda merkez teşkilatının güçlendirilmesini sürdürürken, 2001 yılı başlarında ise, 81 ilde İl Çevre Müdürlüklerinin kurulmasını tamamlamıştır.

4856 Sayılı "Çevre ve Orman Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun" ile Çevre ve Orman Bakanlığı birleştirilmiş ve birleşme ile ilgili bu kanun 08.05.2003 tarih ve 25102 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Bu kanuna dayanılarak Çevre ve Orman Bakanlığı Merkez Teşkilatının Görevleri Çalışma Esas ve Usulleri Hakkında Yönetmelik 16.01.2004 tarih ve 25348 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

1.2.7.2. Kurumsal Yapıya İlişkin Sorunlar:

Görüldüğü üzere çevre ile ilgili kurumsal yapı oluşturma çalışmalarının başladığı yıllardan itibaren çevre örgütüne ilişkin bir karmaşa yaşanmıştır. Önce Çevre Müsteşarlığı kurulmuş, sonra kaldırılarak Çevre Genel Müdürlüğü oluşturulmuş, arkasından Çevre Genel Müdürlüğü kaldırılarak Çevre Müsteşarlığının yeniden kurulmasına karar verilmiştir. Çevre Müsteşarlığı yeniden kurulduktan sonra çevre ile ilgili ayrı bir kurum olarak Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı kurulmuştur. En son olarak ise Müsteşarlık 443 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile kaldırılarak 21.08.1991 tarihinde Çevre Bakanlığı kurulmuştur. Daha sonra ise 4856 sayılı kanun ile Çevre ve Orman Bakanlığı kurulmuştur. Yapılanmada gerçekleşen bu sık değişiklikler aradan geçen 20 yıla yakın zamana rağmen kurulan çevre örgütlerinin kurumlaşmasına imkan tanımamıştır.

Ayrıca 1970'li yıllarda yeni örgütlenme modelleri geliştirilirken 1920'lerde belli çevresel işlevlerle ilgili olarak yapılan düzenlemeler ve örgütlenmeler olduğu gibi korunmuş ve yeni kurumsal yapı eski yapının üzerine oturtulmuştur. Bu da çevreyle ilgili olarak Bakanlık, kurum ve kuruluşlar arasında yetki, görev ve sorumluluk çatışmalarına neden olmuştur. Aynı konuyla ilgili olarak birden fazla kuruluşun yetkili olması ve koordinasyon ve işbirliği konusunda yaşanan sorunlar hizmetin etkili bir şekilde yerine getirilmesini güçleştirmiştir.

Çevre sorunlarını çözmek amacıyla mevzuatta ve kurumsal yapının oluşturulmasında bazı ilerlemeler kaydedilmiş, DPT-Çevre Bakanlığı işbirliği ile Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) hazırlanmıştır. Temiz bir çevreye yönelik toplumsal duyarlılığın arttırılmasına yönelik gayret sarf edilmektedir.

Bu olumlu gelişmelere rağmen, çevre yönetim sistemleri istenilen etkinlik düzeyine getirilememiştir. Hızlı kentleşme, başta kıyı alanları ve denizler olmak üzere doğal kaynaklar, tarım alanları üzerindeki baskıları, atıkların miktarını ve diğer çevre sorunlarını arttırmıştır.

Eğitim, kararlara katılım süreçleri ve yerelleşme konularındaki eksiklikler, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve çevre sorunlarının çözümünde önemli engeller oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı doğrultusunda, insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak ekonomik kalkınmaya imkan verecek, doğal kaynakların yönetimini sağlayacak, gelecek kuşaklara daha sağlıklı bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakacak yönde arzulanan nitelikte yeterli bir gelişme kaydedilememesine rağmen çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalarla entegrasyonun sağlanması ve bu konuda ekonomik araçlardan yeterince faydalanma çabaları sürdürülmektedir.

Çevre ve kalkınma ile ilgili veri ve bilgi erişim sistemleri, çevre izleme ve ölçüm altyapısı, Çevresel etki değerlendirmesi, çevre envanteri, istatistiği ve çevre standartları konularında yeterli altyapı oluşturma çalışmalarına devam edilmektedir.

Çevre sorunlarının çözümü için uygulanan politikalar ve alınan kararların, AB normları ve uluslararası standartlara uyumlu hale getirilmesi çalışmaları da süratle tamamlanmaktadır.

I.2.8. AB Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı'nda Çevre

Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı'nın "Çevre" başlıklı bölümündeki hususları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED): ÇED Direktifi (85/337/EEC ve 97/11/EC) doğrultusunda hazırlanan ÇED Yönetmeliği genelde söz konusu direktifle uyumludur. Eklerdeki (Ek I ve Ek II, ÇED Uygulanacak Faaliyetler Listesi) değişik sektörlere ait küçük farklılıklar bulunmaktadır. Nihai hedef, ÇED sürecinin etkinliğinin artırılması, Topluluk müktesebatına uyum sağlanması ve gerekli teknik altyapının kurulmasıdır. Stratejik ÇED uygulamaları için ise Avrupa Birliği Direktifinin taslak olarak hazırlandığı bilinmekte ve çıkarılacak direktif doğrultusunda gerekli çalışma ve düzenlemelerin yapılması planlanmaktadır. ÇED Yönetmeliği ile ilgili revizyon yapılmış ve 16.12.2003 tarih ve 25318 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğe dayanılarak 24.02.2004 tarih ve 25383 sayılı Resmi Gazete'de Yeterlik Tebliği yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve ÇED Raporu hazırlayacak kurum ve kuruluşlarda Yeterlik Belgesi şartı getirilmiştir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD): Stratejik boyuttaki kararların (Plan ya da program) çevre üzerindeki olası önemli boyuttaki olumsuz etkilerinin değerlendirilmesi ve bu etkilerin en aza indirgenmesi veya ortadan kaldırılması için gerekli önemlerin alınmasıdır. SÇD, çevre yönetimi için kullanılan araçlardan biri olan faaliyetler düzeyde uygulanan ÇED'in bir ileri aşamasıdır ve makro düzeyde uygulanır. Dünyanın bir çok yerinde Plan ve Program için SÇD uygulanmaya başlanmıştır. Avrupa Birliği 27.06.1001 gün 2001/42/EC sayılı direktifi ile SÇD Yönetmeliği'ni yayınlamış ve üye ülkelerin üç yıl içerisinde çıkartılan direktif doğrultusunda kendi yönetmeliklerini çıkarmasını istemiştir.

Ülkemizde SÇD'ne ilişkin AB Mevzuatına uyumlaştırılması çalışmaları MATRA programınca desteklenen proje kapsamında yürütülmekte olup, Taslak SÇD Yönetmeliği

hazırlanmıştır. Bu çerçevede kurum ve kuruluşlar ile toplantılar yapılmış olup, çalışmalar devam etmektedir.

Avrupa Çevre Ajansı:Türkiye Cumhuriyetinin Avrupa Çevre Ajansı, Avrupa Bilgi ve Gözlem Ağına Katılım Anlaşması 09.Ekim.2000 tarihinde imzalanmış, 23. Ocak 2003 tarihinde TBMM'nde onaylanmış, 18.Mart 2003 tarih ve 25052 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış ve 01. Mayıs 2003 tarihinde de Anlaşma yürürlüğe girmiştir.

Avrupa Çevre Ajansına üyelik ülke içinde, çevre alanında ve Avrupa Birliği müktesebatına uyum sürecinde gerekli doğru, güvenilir, Avrupa Birliği standartlarına uygun verinin toplanması ve işlenmesi için gerekli olan tüm verilerin ve bilgilerin temini kalkınma planları ve ulusal-uluslar arası stratejilerin geliştirilmesinde önemli katkıda bulunurken, uluslar arası standartlarda güvenilir ve amaca uygun çevresel veri toplanmasını ve çevresel koşulların izlenmesini sağlayacaktır.

Kurumsal Yapılanma ve Çevresel Bilgiye Erişim Projesi : Türkiye'yi Avrupa Birliği'ne üye olmaya hazırlayan uyum sürecinin bir parçası olarak yürütülen ve Avrupa Komisyonunca finanse edilen "Kurumsal Yapılanma ve Çevresel Bilgiye Erişim Projesi"nin genel amacı Türkiye'nin ileri derecede çevre koruması sağlaması, AB'nin çevresel bilgilere erişimi ile raporlama yönetmeliklerine uyum sağlamasıdır. Proje Haziran 2004'te başlamıştır ve Ocak 2006'da sona erecektir. Bu proje ile sürdürülebilir kalkınma planları için karar vermede çevresel bilginin etkinliğini geliştirmek, Türkiye'de Çevresel bilginin güncellenmesi, güvenilir ve güncellenmiş çevresel bilgiye erişim için kurumsal, teknik çerçevenin, prosedürlerin ve kapasitenin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Hava Kalitesi: Türkiye'de hava kirliliğini ve hava kalitesi yönetimini düzenleyen temel hukuki araç, 1986 yılında çıkarılan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğidir. Yönetmelik onyedi kirletici parametre için hava kalitesi sınır değerlerini, iki kirletici için hedef değerleri ve uyarı kademeleri ile uyarı kademelerine ulaşıldığında alınacak tedbirlerin yanı sıra ölçüm ve analizle ilgili diğer birçok hususu ele almaktadır. Yönetmelik sanayi tesisleri ve prosesler için bir emisyon izin sistemi getirmektedir. Nihai hedef ilgili Direktiflerin Türk mevzuatına yansıtılmasıdır.

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinin hükümlerinde ve standartlarda bazı değişiklikler yapılması gerekmektedir. Gayrisıhhi Müesseseler Yönetmeliği ve Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Kuruluş Kanununda da revizyon gerekmektedir. Mevzuatın uyumlaştırılması sürecinde mevcut kurumsal yapıda herhangi bir değişikliğe gerek duyulmamaktadır. Ancak mevzuatın etkin uygulaması için, Çevre ve Orman Bakanlığı ve diğer ilgili kurumların sorumluluklarının açık ve net biçimde tanımlanması ve Hıfzıssıhha Merkezinin kurumsal yapısında değişiklik gerekmektedir.

Atık Yönetimi: Düzensiz depolama yapılan evsel katı atıkların olumsuz etkilerinin kontrol edilmesi amacıyla 14.03.1991 tarihinde Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği yürürlüğe konulmuştur. Yönetmelik, evsel katı atıkların bütün ülke genelinde belirli bir sistem içinde toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertaraf edilmesi ile ilgili teknik ve idari esasları belirlediği gibi, ambalaj atıklarının toplanması ve geri kazanılması ile ilgili yasal yaptırımları da içermektedir. Az atık üretilmesi, atıkların geri kazanılması ve atıkların çevreye zarar verilmeden bertaraf edilmesi atık yönetiminin temel ilkeleridir. Tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili çalışmalar, evsel katı atıkların dışında değerlendirilmekte olup, bu atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili çalışmalar 20.05.1993 tarihli

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre yürütülmektedir. "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY)" 1995 yılında yürürlüğe girmiştir. TAKY ile ülkemize olan her türlü atık ithalatı yasaklanmıştır. TAKY ile tehlikeli atıklara ilişkin özel kurallar belirlenmiş olup, bazı yönleri ile AB Direktiflerinde verilen kurallardan daha sıkı tedbirler içermektedir. Yönetmelikte tehlikeli atıkların özellikleri, bertaraf şekilleri, bertaraf kriterleri ve işlemleri verilmektedir.

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" Avrupa Birliği mevzuatı ile çoğu yönden uyumludur. Ancak, doğal ve sentetik bariyerlerin uygulanması ile ilgili Türk ve Avrupa Birliği mevzuatı arasında bazı ufak farklılıklar vardır. Nihai hedef; Atık Yönetimi ile ilgili Türk mevzuatı ve AB mevzuatının uyumlaştırılması için plan ve programların belirlenerek, bu amaçla kurum ve organizasyonların uygulayacağı görevlerin tespit edilmesi ve uygulanmasıdır.

Su Kalitesi: 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümlerine uygun olarak "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" (SKKY) 4 Eylül 1988 tarihinde 19919 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği yeraltı sularının üç, yüzey sularının dört sınıfa ayrılmasına yönelik esasları ortaya koymaktadır. Ayrıca su kalite planlamasını da sağlamaktadır. Nihai hedef; Su Kirliliği Yönetiminde mevcut kanun, yönetmelik ve ilgili tebliğler ile ilgili Türk Standartlarının Avrupa Birliği Müktesebatına uyumlu hale getirilmesi ve uygulamaya geçirilmesidir. Çevre ve Orman Bakanlığının merkezi ve taşra teşkilatları güçlendirilmelidir. Daha fazla koordinasyon gerektiğinden iç sular ve kıyı suları birbiriyle ilgili şekilde yönetilmelidir. Ayrıca yüksek kalitede yeraltı suyunun sadece yüksek kalitede kullanımlara açık olması için yeraltı ve yüzey suyu kaynak kullanımlarının koordinasyonu sağlanarak yüzey ve yeraltı suları birlikte yönetilmelidir.

Avrupa Birliği Mevzuatına uyumun sağlanması, ilgili kurum ve kuruluşların mevzuatında değişiklik gerektirmekte ve/veya yeni mevzuatın oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır. Mevzuat uyumunun tamamlanması ise mevcut sistemlerin revizyonunu gerektirecek ve yeni yatırımların yapılmasını zorunlu kılacaktır.

Doğa Koruma: Doğal kaynaklar üzerindeki baskıya rağmen, Türkiye'nin doğal alanlarının önemli bir kısmını koruyabilmiş olması; hukuki ve kurumsal anlamda kırk yılı aşan doğa koruma geleneğinin bulunması; kamuoyunda doğa koruma bilincinin gelişmesi; özellikle gönüllü kuruluşların koruma projelerine ve faaliyetlerine katılması ve giderek karar süreçlerinde etkili olması; uluslararası sözleşmelere taraf olunması ve uluslararası ilişkilerin güçlenmesi, Türkiye'nin AB'ye uyum sürecinde doğa koruma konusundaki avantajları olarak görülmektedir.

Türkiye BERN, RAMSAR, CITES ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmelerine taraf olmuştur. Bu Sözleşmelerin uygulama yönetmeliklerinin hazırlanması çalışmaları AB Direktifleri hükümlerini de dikkate alarak devam etmektedir. İlk etapta Türkiye'nin korunan alanlarının yüzde 1'lik kısmının NATURA 2000 ağına dahil edilmesi, AB düzenlemelerine tam uyum sağlamak ve NATURA 2000 ağı uygulamalarının gerçekleştirilmesidir.

CITES Sözleşmesi yeterli gümrük tedbirleri geliştirilmedikçe amacına ulaşması oldukça zor olan bir sözleşmedir. Sözleşme hükümleri doğrultusunda CITES Sözleşmesi için Ulusal Uygulama Yönetmeliği AB uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmaktadır.

Yönetmeliğin yürürlüğe girmesi ile nesli tehlike altında olan bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticaretten olumsuz etkilenmemesi için gümrük kapılarında geçişler kontrollü yapılabilecektir. Taraf olduğumuz uluslararası sözleşmeler kapsamında habitatı korumaya yönelik ulusal mevzuatın hazırlanması için başlatılan idari ve teknik düzenlemelerin, Doğal Yaşam Ortamları ve Flora ve Faunanın Korunmasına İlişkin (Habitat) Direktifte (92/43/EEC) belirtilen hususları da içerecek şekilde kısa sürede tamamlanması öngörülmektedir. Doğanın Korunmasına ilişkin Çerçeve Yasa hazırlanarak, yürürlükteki mevzuattaki AB Direktifi ile çelişki oluşturan maddeler çıkarılacak ve uyum sağlanacaktır.

Kimyasallar ve Genetik Olarak Yapıları Değiştirilmiş Organizmalar

Kimyasallar: 2872 sayılı Çevre Kanununun 13. maddesine göre, havada suda veya toprakta kalıcı özellik göstererek ekolojik dengeyi bozan kimyasalların üretimi, ithalatı, taşınması, depolanması ve kullanımında çevrenin korunması esastır. Çevre Kanununa bağlı olarak, çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen sanayi kimyasallarının yönetimini kapsayan "Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerinin Kontrolü Yönetmeliği", Avrupa Birliğinin ilgili Direktifleri göz önüne alınarak hazırlanmış olup, 1993 yılı itibarı ile yürürlüğe girmiştir. AB mevzuatına tam uyum için Yönetmeliğin revizyona alınması gerekmektedir. Bazı tehlikeli kimyasal maddeler ve pestisitlerin uluslararası ticaretinde uygulanacak ön bildirimli kabul sistemine ilişkin '' Rotterdam Sözleşmesi'' ne Türkiye imza koymuştur. Sözleşmeye taraf olunabilmesi için gerekli çalışmalar sürdürülmektedir. Türkiye ''Montreal Protokolü'' ne taraftır. Nihai hedef; söz konusu AB Mevzuatının üstlenilerek uygulanmasıdır.

Genetik Olarak Yapıları Değiştirilmiş Organizmalar: Türkiye'de genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, bu organizmaların çevreye tedbirli bırakılmaları ve pazarda yer almaları ile ilgili herhangi bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Nihai hedef; sözkonusu AB Mevzuatının üstlenilerek uygulanmasıdır.

İyi Laboratuar Uygulamaları Prensipleri ve Kimyasal Maddelerin Testleri İçin Kullanımın Doğrulanması ve İyi Laboratuar Uygulamalarının Denetlenmesi ve Onaylanması: Çevre Referans Laboratuarı ve diğer Bakanlık laboratuarlarında kalite değerlendirmesine yönelik su, hava, toprak ve atık numuneleri analiz edilmektedir. Ancak, 67/548/EEC Direktifinde belirtilen kimyasal maddelerin potansiyel risklerinin belirlenmesine yönelik testleri İLU (İyi Laboratuar Uygulamaları) prensiplerine uygun olarak gerçekleştirebilecek laboratuar ve bununla ilgili Türk Mevzuatı bulunmamaktadır. İLU prensiplerinin uygulanması ile ilgili Türk Mevzuatının Avrupa Birliği Müktesebatına uyumlaştırılması sağlanacaktır. Nihai hedef; İLU prensipleri ve kimyasal maddelerin testler için kullanımının doğrulanması ile İLU denetlenmesi ve onaylanması ile ilgili yönetmeliğin tamamlanmasıdır. Ancak yürütmenin gerçekleştirilebilmesi, altyapının tamamlanması için yapılacak yardıma bağlıdır.

Araç ve Makinalardan Kaynaklanan Gürültü: Gürültünün yarattığı rahatsızlıklar 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda ele alınan temel konulardan birini oluşturmaktadır. Bu konudaki temel hukuki düzenleme olan 1986 yılında çıkarılan Gürültü Kontrol Yönetmeliği; yerleşim yerleri için gürültü düzeyleri, tren yolları, havaalanları, sanayi ve inşaat alanlarında izin verilebilecek azami değerleri ve motorlu taşıtlar gibi dışarıda kullanılan makinelerden kaynaklanan gürültü emisyon değerlerini belirlemekte ve gürültünün azaltımı için kentsel planlama prensiplerini ortaya koymaktadır. Nihai hedef; söz konusu AB Mevzuatının üstlenilerek uygulanmasıdır.

Nükleer Güvenlik ve Radyasyondan Korunma: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu mevzuatı, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (UAEA)'nın "Temel Güvenlik Standardları" esas alınarak hazırlanmış olup, güncel gelişmeler yakından takip edilerek gereken revizyonlar düzenli şekilde yapılmaktadır. Nihai hedef TAEK'nun nükleer ve radyasyon güvenliği konularıyla ilgili mevcut mevzuatını AB mevzuatına uyumlu duruma getirmektir. TAEK mevzuatı ile söz konusu AB Müktesebatı arasındaki farklılıklar ve eksik hususlar tespit edilerek değerlendirme çalışmaları yapılacaktır.

İklim Değişikliği: Atmosferde tehlikeli bir boyuta varan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkisini önlemek ve belli bir seviyede durdurmak amacıyla 1992 yılında kabul edilen ve 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine bugüne kadar 189 ülke ile Avrupa Birliği taraf olmuştur. Ülkemiz, 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşmeye resmen taraf olmuştur.

Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında ve sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, bir yandan kalkınmasını sürdürürken diğer yandan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik yürütülen küresel mücadelede yerini almayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda;

a. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair 4990 Sayılı Kanun Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurulunda 21 Ekim 2003 tarihinde kabul edilmiş olup, anılan Sözleşmeye taraf olmamıza ilişkin Bakanlar Kurulu Kararı ise18 Aralık 2003 tarih ve 25320 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

b. Ülkemiz 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşmeye resmen taraf olmuştur. Türkiye'nin Sözleşmeye resmen taraf olmasının akabinde ilk "Ulusal Bildirimi" hazırlayarak Sekreteryaya sunması gerekmektedir.

c. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunun 20 Kasım 2003 tarihinde 2003/1 sayılı toplantısında alınan karara binaen, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulunun yeniden düzenlenerek Başbakanlık Genelgesi olarak 18 Şubat 2004 tarih ve 25377 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

Küresel iklim sisteminin korunması kapsamında Türkiye'nin üzerine düşen sorumluluklar çerçevesinde; artan nüfusun gereksinimleri temel alınarak, ortak, fakat, farklılaştırılmış yükümlülükler ilkesi doğrultusunda İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) sürecine katılmak üzere çalışmalar sürdürülmektedir. Son yıllarda küresel ısınmaya yol açan emisyonların artış hızında bir miktar azalma tespit edilmiştir. Nihai hedef; sözkonusu AB Mevzuatının üstlenilerek uygulanmasıdır.

AB Müktesabatının üstlenilmesine ilişkin Türkiye Ulusal Programında çevre yukarıdaki şekilde özetlenmektedir. Çevre Yönetiminin önemli araçlarından biri olan Çevre Düzeni Planlarını ile ilgili kısa bilgi ise aşağıda verilmektedir.

Çevre Düzeni Planları : Avrupa Birliği'ne uyum sürecindeki ülkemizin, sahip olduğu doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda kullanılması ve kalkınmanın fiziksel mekana yansıtılmasını sağlayan en önemli araçlardan biri, Avrupa Birliği ülkelerinde de kabul edildiği gibi üst ölçekli Fiziksel Planlar yani Çevre Düzeni Planları'dır.

Bugüne kadar yapılan Çevre Düzeni Planları, ülke topraklarımızın yaklaşık % 6'sında gerçekleştirilmiştir. 4856 Sayılı Çevre ve Orman Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanunun 2 (h) ve 10 (c) maddeleri ile Bakanlığımıza verilen planlama yetkisi çerçevesinde ülke topraklarının bütününe yönelik planlama çalışmalarının kısa zamanda tamamlanması hedeflenmektedir

Bakanlığımızca onaylanan Çevre Düzeni Planları;

l. Havza düzeyinde plan çalışması olarak 1/100.000 ölçekli Ergene Havzası- Trakya alt Bölgesi Cevre Düzeni Planı.

2. Birlik modeli ve katılımcı yaklaşıma örnek olacak biçimde belediyelerin katılımları ile Bakanlığımız koordinasyonunda hazırlanmış, Sapanca Gölü İçme suyu Havzasında l/25.000 Ölçekli Sapanca Gölü Havzası Çevre Düzeni Planı

3. Başbakanlık talimatı ile Bakanlığımıza verilen görev doğrultusunda Konya-Karapınar ilçesi sınırları içerisinde rüzgar erozyonunun ve bölgenin nüfus göçünün önlenmesi amacıyla, 1/50.000 Kayapınar-Hotamış Çevre Düzeni Planı

4. Kocaeli İli sınırları kapsamında 1/25.000 ölçekli Gebze. Merkez. Körfez ve Kandıra Cevre Düzeni Planları.

Ülke fiziki mekanında, doğal kaynakların rasyonel kullanımını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda yatırımların doğru yönlendirilmesi ve planlı gelişimin sağlanması için öncelikle üst ölçekli Fiziki Plan olan Çevre Düzeni Planları Bakanlığımızca ülke genelinde hazırlanacak ve tamamlanacaktır.

Ayrıca Çevre Düzeni Planlarının Hazırlanması ve Onaylanmasına Dair Yönetmelik çalışmaları tamamlanmış olup, Aralık 2004 tarihi itibariyle Başbakanlığa yayımlanmak üzere gönderilmiştir.

Kaynaklar

1. DPT, Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı. Ankara, 1998.
2. Çevre Bakanlığı, Ulusal Çevre ve Kalkınma Durum Raporu, Ankara, 1999.
3. DPT, Uzun Vadeli Strateji ve VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005, Ankara, 2000.
4. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık (ÖİKR), Ankara, 2001.
5. AB Genel Sekreterliği, Türkiye Ulusal Programı, 2001.
6. Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü, Planlama Dairesi Başkanlığı, 2004.

Tablo: I.2.1. Çevre ve Orman Bakanlığı Mevzuatı'nda Bulunan Çevre Kanunu'na dayanılarak Çıkarılmış Olan Bazı Önemli Yönetmeliklerin Yayım ve Değişiklik Tarihleri

Yönetmeliğin Adı	Yönetmeliğin Resmi Gazetede yayımlandığı		Değişiklik Resmi Gazetede yayımlandığı	
	Tarih	Sayı	Tarih	Sayı
1. Çevre Kirliliğini Önleme Fonu Yönetmeliği	17.05.1985	18757	03.12.1987	19653
2. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği	02.11.1986	19269	29.09.2000	24185
3.Gürültü Kontrol Yönetmeliği	11.12.1986	19308		
4. Gemi ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalarda Suçun Tespiti ve Cezanın Kesilmesi Usulleri ile Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik	03.11.1987	19623	04.11.2000	24220
5. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	04.09.1988	19919	12.12.1998 01.07.1999 04.01.2000 29.09.2000	23551 23742 23926 24185
6. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	14.03.1991	20814	03.04.1991 22.02.1992 02.11.1994 15.09.1998 18.08.1999 29.04.2000 25.04.2002	20834 21150 22099 23464 23790 24034 24736
7. Çevre Şurası Yönetmeliği	14.09.1991	20991	26.06.1997	23031
8. Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği	07.02.1993	21489	23.06.1997 13.08.1999 14.04.2000 29.09.2000 26.10.2000 06.06.2002 16.12.2003 16.12.2004	23028 23785 24020 24185 24212 24777 25318 25672
9. Mahalli Çevre Kurulları Çalışma Usul ve Esasları Yönetmeliği	08.03.1993	21518	15.04.2004	25434
10. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	20.05.1993	21586	24.06.1998	23382
11. Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği (Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerinin Kontrolü Yönetmeliği)	11.07.1993	21634	03.11.1999 20.04.2001 25.07.2001 06.11.2001	23865 24379 24437 24575
12. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	27.08.1995	22387	25.12.1996 15.06.1997 17.06.1997 25.09.1999 10.07.2001	22858 23020 23022 23827 24458
13.Ozon Tabakasının İncelten Maddelerin Azaltılmasına Dair Yönetmelik	25.07.1999	23766		

14.Çevre Düzeni Planlarının Yapılması Esaslarına Dair Yönetmelik	04.11.2000	24220	Danıştay Kararı ile iptal edilmiş olup temziye gidilmiştir.	
15. Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	10.12.2001	24609		
16.Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşmenin Uygulanması Dair Yönetmelik (CİTES)	27.12.2001	24623		
17. Çevre Denetimi Yönetmeliği	05.01.2002	24631	24.07.2002 30.01.2003	24825 25009
18. Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği	30.01.2002	24656		
19. Çevre ve Orman Bakanlığı Personelinin Görevde Yükselme Esaslarına Dair Yönetmelik	07.01.2004	25339		
20. Çevre ve Orman Bakanlığı Merkez Teşkilatının Görevleri Çalışma Esas ve Usulleri Hakkında Yönetmelik	16.01.2004	25348		
21. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	21.01.2004	25353		
22. Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği	18.02.2004	25377		
23. Çevre ve Orman Bakanlığı Hizmet İçi Eğitim Yönetmeliği	29.02.2004	25388		
24.Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	18.03.2004	25406		
25. Çevre ve Orman Bakanlığı Döner Sermayeli İşletmeler Yönetmeliği	15.04.2004	25434		
26. Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği	11.06.2004	25489		
27. Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	30.07.2004	25538		
28. Çevre ve Orman Bakanlığı Teftiş Kurulu Yönetmeliği	09.06.2004	25487		
29. Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	30.07.2004	25538		
31. Akü Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	31.08.2004	25569		
32. Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	07.10.2004	25606		
33.Çevre ve Ormancılık Şurası Yönetmeliği	23.10.2004	25622		

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı Mevzuatı, 2004.

II. DOĞAL KAYNAKLAR

II.1. TÜRKİYE'DE ORMANLARIN DAĞILIMI

Ormanın ekoloji, ekonomi, politika, botanik vb. gibi farklı bilim dallarınca, kendi bakış açıları ve ilgi alanlarına göre birbirinden farklı orman tanımları yapılabilmektedir. Bu farklı ve bilimsel ormancılık tanımları yanında yürürlükteki 6831 Sayılı Orman Kanunu'nda orman, tabii olarak yetişen veya emekle yetiştirilen ağaç ve ağaççık toplulukları yerleri ile birlikte orman sayılır şeklinde tanımlanmaktadır.

Ormanlar insanların var oluşundan bu yana tüm canlıların hayatında çok önemli rol oynamışlardır. Ancak yüzyıllardır sürüp gelen aşırı ve yanlış kullanmalar sonucunda orman alanları gün geçtikçe daralmış, tahrip edilmiş ve günümüzde bu çok önemli doğal kaynağın korunması, geliştirilmesi ve çoğaltılması için tedbirler alınması artık zorunlu hale gelmiştir.

Ekonomik, sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin hızlı olduğu günümüzde orman; ağaç topluluklarının bulunduğu mekan olma yanında, başta odun hammaddesi olmak üzere çok değişik ürünler ve hizmetler üreterek topluma fayda sağlayan, kendi içinde birtakım dengeleri olan, canlı, dinamik ve karmaşık yapıda, karasal ekosistemler içinde en büyük paya sahip çok boyutlu bir sistem ve yenilenebilir özellikte bir doğal kaynaktır. Devamlılık ve istikrarlılık bu sistemin temel özelliğidir.

Ormanların ülke ekonomisine sağladığı faydalar odun hammaddesi, yan orman ürünleri ve bu ürünlerin doğurduğu istihdam imkanları yanı sıra, büyük katma değerler oluşturmaktadır. Ormanların ekonomik değerleri ötesindeki daha önemli yararları ise ekolojik dengede; iklimlere, yeraltı ve yer üstü su rejimine, erozyonun önlenmesine, yaban hayatının korunmasına ve hava kirliliğinin azaltılmasına sağladığı faydalar bu kaynağın önemini büyük ölçüde artırmaktadır.

Orman ekosistemleri, sürdürülebilir kalkınma sürecinin odak noktasında bulunmaktadırlar. Bu sürecin temel öğesi orman olup, başta odun hammaddesi olmak üzere diğer bütün üretimler ve faydalar buna bağımlıdır. Sistemde; toprak, meralar, orman içi sular, rekreasyon alanları, yaban hayvanları, bitkiler, yeraltı madenleri vb. diğer öğeler de yer almaktadır. İşte sistemi bir bütün olarak planlarken sayılan bu öğelerin tümüne birden orman kaynakları kavramı ile ifade etmek uygun olacaktır.

Günümüzde genel olarak ormancılık; toplumun orman ürünlerine ve hizmetlerine olan gereksinimlerini sürekli ve optimal olarak karşılamak amacıyla biyolojik, teknik, ekonomik, sosyal, kültürel, ve yönetsel çalışmaların tümünü kapsayan çok yönlü ve sürdürülebilir bir etkinlik olarak tanımlanmaktadır.

İnsan ve yaban hayatı için böylesine önemli olan orman kaynağı, yurdumuzda da uzun yıllar boyu tahrip ve ihmal edilmiş, ekolojik ve ekonomik bakımdan orman varlığı sınır değerlere varmıştır.

Ülkemizde her geçen gün kirlenen çevrenin iyileştirilmesi ve gün geçtikçe çoğalan nüfusumuzun orman ve orman ürünlerine olan ihtiyacının karşılanması için ormanlarımızın iyi korunması bilinçli ve verimli bir şekilde işletilmesi gereklidir. Bunu sağlamak için Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından ağaçlandırma çalışmalarına hız verilmesi, bozuk,

koru ve baltalık alanların korunup iyileştirilerek, verimin yükseltilmesi için bu sahadaki her türlü çabalar ilgili kurum ve kuruluşlarca tam olarak desteklenmelidir.

Ormancılıkta sadece bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak yeterli değildir. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da bugünden gözetmek gerekir. Bu anlayış devamlılık ilkesini doğurmuştur.

Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde ekonomi ve ekolojinin birbirini dengeleyecek şekilde uyumlaştırılması yer aldığından ve de ormanlar kara ekosistemleri içinde büyük paya sahip olduğundan, sürdürülebilir kalkınmanın yolunun sürdürülebilir ormancılıktan geçtiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle ormancılıkta kısa vadeli yaklaşımlar yerine sürdürülebilirlik yaklaşımının esas alınması zorunludur.

Ülkemizde kişi başına düşen orman alanı 0,34 ha olup, gelişmiş ülkelere göre düşük bir düzeydedir. Yaklaşık % 25'i ağaçlandırma ile verimli hale getirilmesi mümkün görülen ormanlarımızın 3,5 milyon hektarı aynı zamanda orman üstü ve orman içi mera niteliğindedir. Bozuk ve verimsiz karakteri ağır basan ormanlarımızın biyolojik çeşitlilik ve miktar olarak da ülke yüzeyine dengeli dağılım göstermemektedir.

Ormancılık sektörü yılda yaklaşık 3,5 milyon ton fuel-oil'e eşdeğer bir enerji katkısı sağlamaktadır ve doğal yaşamın ve biyolojik çeşitliliğin korunmasında önemli bir işleve sahiptir. Keza ülkemizde önemli olan erozyonun önlenmesi, su rejiminin düzenlenmesi, toplum sağlığı, iklimi düzenleme, çevresel, rekreasyon, turizm vb. kollektif faydaları nedeniyle önemli ve vazgeçilmez bir sektördür. Çünkü ormanlar, bir ülkenin hiç şüphesiz ki en önemli doğal kaynaklarından birisidir, belki de en önemlisidir.

II.1.1. Türkiye'de Orman Varlığı

Yurdumuz ormanlarının dağılımında, iklim ve toprak ilişkilerinin yanı sıra ülkemizin jeomorfolojik yapısı aynı zamanda çeşitli formasyonlara sahip bitkilerin ve ağaç türlerinin birbirleri ile yaptıkları rekabetin etkileri de rol oynamıştır. Bugünkü haliyle ormanlarımızda bulunan ağaç türleri doğal olarak bulundukları yerlerin ağaçları olmakla beraber yüzyıllar boyunca yapılan düzensiz faydalanmalar ve tahripler yüzünden ormanlarımızın sınırları bir hayli daralmış, birçok orman alanımız yerini kendisine komşu bulunan maki, bozkır, step florası gibi daha değersiz formasyonlara terketmiş veya tamamen kıraçlaşarak çıplak bir hale gelmiştir.

Ülkemizin genel alanı 77.797.100 hektardır. Ormanlık alan ise 20.2 milyon hektar olup son yıllardaki ağaçlandırma çalışmalarındaki gelişmeler sonucunda 1999 yılı sonu itibariyle 20.763.248 hektar olarak belirlenmiştir. Bu durumda ormanlar yurt topraklarının %26.6'sını teşkil etmekte olup, bu alanlar içerisinde normal koru ve normal baltalık ormanları 10.027.568 ha ile Türkiye ormanlık alanının % 48.3'ünü, çok bozuk koru ve çok bozuk baltalık ormanları 10.735.679 ha ile Türkiye ormanlık alanının % 51.7'sini oluşturmaktadır. Ormanlık alanların niteliklerine göre dağılımı Tablo: II.1'de verilmiştir.

Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi orman alanlarımızın tamamı verimli orman niteliğinde olmayıp, ürün verebilen orman ve normal koru alanı yaklaşık 10 milyon ha (% 48.3) ve geriye kalan 10.7 milyon ha % 51.7 orman alanı ise verim gücü düşük ormanlardan ya da tamamen verimsiz bozuk ve makilik, çalılıklardan oluşmaktadır.

Tablo:II.1.1 Türkiye'de Saha ve Nitelikleri İtibariyle Ormanlık Sahaların Dağılımı

Ormanlık Alan (Hektar)						
Koru Ormanları			Baltalık Ormanlar			Genel Toplam
Normal Koru	Bozuk Koru	Koru Toplamı	Normal Baltalık	Bozuk Baltalık	Baltalık Toplamı	
8.237.753	6.180.587	14.418.340	1.789.815	4.555.093	6.344.908	20.763.248

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık ÖİKR, 2001.

II.1.2. Türkiye'de Ormanların Sorunları

Türkiye'de orman alanlarının azalması dünyadaki gelişmelere paralellik göstermektedir. M.Ö. 10000 yıllarında Anadolu yarımadasının % 72'si orman % 17'si bozkır (step) olmasına karşın bugün Anadolu'nun % 26.6'sı orman, % 35'i step haline gelmiştir. Ormansızlaşma süreci halen de devam etmektedir.

Türkiye'de orman azalmasının başlıca nedenleri orman aleyhine yapılan yasal düzenlemeler, orman yangınları, otlatma ve tarla açma, yerleşim alanlarının yasal olmayan bir şekilde orman alanları içerisine kayması, açık maden işletmeciliği, hava kirliliği, ve hatalı orman işletme tekniklerinin uygulanmasıdır.

Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 1950 - 1997 yılları arasında Türkiye'de orman alanlarının azalmasına neden olan başlıca faaliyetler ve alan kayıpları Tablo: II.1.2'de verilmiştir.

Tablo: II.1.2. Türkiye'de Orman Alanlarının Azalmasına Neden Olan Başlıca Faaliyetler ve Alan Kayıpları

Orman alanlarının azalmasının nedenleri	%	Alan kayıpları (Ha.)
Orman aleyhine yasal düzenlemeler	56.0	1.456.000
Yangınlar	27.2	707.000
Hatalı – başarısız orman işletme teknikleri	8.8	231.000
Tarlaya dönüştürme	7.0	182.000
Yerleşme	1.0	26.000
Toplam	100.0	2.602.000

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık ÖİKR, 2001.

II.1.3.Ormanların Faydaları

İnsan yeryüzünde varolduğu günden bu yana, çevresini kuşatan kaynaklardan ve özellikle doğal zenginliklerden yararlanmaya çalışmıştır. Ormanlardan faydalanma önceleri; avlanma, korunma yeri yapma, ısınma için yakacak odun temin etme biçiminde olmuş ve daha sonraları ise insan ormanın diğer kollektif yararlarını da öğrenmeye başlamıştır. Günümüzde insanlar ormanlardan gittikçe çeşitlenen ve yoğunlaşan biçimde faydalanmaktadır.

Ormanların ekonomik yararları yanında çok daha önemli olan ekolojik faydaları, tartışılmaz öneme sahiptir. Ormanların sağladığı önemli yararları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

1. Ormanların odun hammaddesi ve diğer orman ürünlerinin kaynağı olarak yararları yanında,
2. Geçim kaynağı olarak iş alanı sağlaması,
3. Su sağlama ve su varlığını koruma işlevleri,
4. Toprağı ve toprak verimliliğini koruması, erozyonu önlemesi,
5. İklim üzerinde olumlu etki yapması, iklimi etkileme özelliği,
6. Oksijen üretimi ve karbondioksit tüketimi işlevleri,
7. Hava kirliliğini azaltıcı işlevleri,
8. Gürültü şiddetini azaltması,
9. Gen kaynağı olarak ekolojik dengeyi kurması,
10. Rekreasyon (eğlenme,dinlenme ve diğer boş zamanları değerlendirme) imkanı sağlaması,
11. Sağlık üzerinde çok olumlu etki yapması,
12. Flora ve faunanın devamını ve zenginliğini sağlaması,
13. Ulusal savunma ve güvenlik bakımından önemi ve benzer yararları sayılabilir.

Harita II.1.'de Türkiye Orman Varlığı Haritası ile Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı bölge merkezleri ve ülkemiz genelinde; iyi koru, iyi baltalık, bozuk koru ve baltalık alanlar ayrı ayrı gösterilmiştir.

Kaynaklar

1. Orman Genel Müdürlüğü, Kuruluşunun 150. Yılında Ormancılığımız , 1989.
2. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık, ÖİKR, 2001.

II.2. TÜRKİYE'DE ÇAYIR -MERA VE OTLAKLAR

Çayırlar ve meralar, gerçekte çok sayıda işlevi aynı zamanda görebilen ekosistemlerdir. Bir yandan hayvanlara besin kaynağı sağlarken, öte yandan da biyolojik çeşitlilik yönünde yaşamsal önemde ortamlardır. Ancak, çayırlar ve meralar Türkiye özelinde toprak ve su kaynaklarının korunması yönünden de önemlidir. Bu çok yönlü önemine karşın kamuoyu, çayır ve meraların hayvancılık kesimi yönünden gördüğü işlevi üzerinde durmaktadır. Türkiye hayvancılığında mera hayvancılığının % 70'lik bir ağırlığa sahip olması doğal olarak çayır ve meraların bu işlevini öne çıkartmıştır.

Türkiye'de çayırlar ile meraların farklı niteliklere sahip ortamlar olduğu da çoğunlukla bilinmemektedir. İlke olarak taban suyu düzeyi yüksek, düz arazilerde, sık ve yüksek boylu bitkilerin bulunduğu ortamlar olan çayırlar, çayır+mera toplam alanı içinde % 3-4'lük bir paya sahiptir. Çoğunluğu özel mülkiyet altında bulunan çayırlar, görece olarak bakımlıdır. Meralar ise, çoğunlukla, yüksek eğimli arazilerde, kısa boylu bitkilerin seyrek olarak bulunduğu ortamlardır ve tümüne yakın bir kısmı hazine arazisidir.

Mera üzerinde hayvan otlatma hakkı tesis edilmiş bulunan ve hayvan otlatılmasına uygun bitki örtüsü ile kaplı arazi parçası olarak tanımlanabilir. Mera çoğu zaman otlak ile eşdeğer anlamda kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılara göre ''otlak '' daha çok bir bitki coğrafyası ve bitki sosyolojisi terimi olup, çayır-mera kavramından farklıdır.

Hukuken mera; bir otlağın hayvanların beslenme ihtiyaçlarını karşılamak üzere tahsis edildiğini veya eskiden beri aynı amaçla yararlanıldığını ifade eder. Mera sözcüğü çoğu yöremizde halk arasında sahipsiz boş bir arazi anlamında da kullanılmaktadır.

Meralarımızın yıllar itibarıyla durumu Tablo:II.2.1'de gösterilmiştir.

Tablo: II.2.1.Türkiye'de Çayır Mera Alanlarının Kullanımdaki Yeri

Yıllar	Tarla Arazisi (1000 ha)			Çayır-Mera Arazisi (1000 ha)	Çayır-Meranın Türkiye Topraklarına Oranı (%)	Orman Arazisi (1000 ha)	Ormanın Türkiye TopraklarınaOranı (%)
	Ekilen	Nadas	Toplam				
1938	8.463	4.695	13.158	41.068	52,8	10.386	13.4
1950	9.868	4.674	14.542	37.906	48.7	10.402	13.4
1955	14.205	6.793	20.998	31.009	39.8	10.418	13.4
1960	15.305	7.959	23.264	28.658	36.8	10.584	13.6
1965	15.294	8.547	23.841	28.232	36.2	10.584	13.6
1970	15.589	8.705	24.296	26.132	33.5	18.273	23.5
1975	16.241	8.177	24.418	21.745	27.9	20.170	25.9
1980	16.379	8.188	24.567	21.780	27.9	20.199	26.0

Kaynak: Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü,1985.

Türkiye'deki çayır ve meraların nitelikleri ve verim güçleri de bölgelere göre değişmektedir. Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerindeki çayır ve meralar, Türkiye'de üretilen kuru otun yaklaşık % 69'unu sağlamakta olup, bitki türü yönünden nispeten zengindir

ve bitkilerle kaplı alanların genişliği % 50-60 dolayındadır. İç ve Güneydoğu Anadolu'daki çayır ve meralar ülkemizin görece olarak en verimsiz alanlarıdır ve bitkilerle kaplı yerlerin oranı % 10-15 arasındadır. Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgesi'ndeki çayır ve mera alanlarında bitkilerle kaplı alanların payı % 20-30, bu bölgelerdeki çayır ve meralardaki üretimde, kuru otun ülke toplamındaki payı da % 12 dolayındadır.

Türkiye meraları ve çayırlarında şiddetli ve düzensiz otlatma sebebiyle bitki örtüsü ikincil ve üçüncül türlerden meydana gelmektedir. Özellikle kurak ve yarı kurak iklimin egemen olduğu İç ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki meralarda bitki örtüsü % 70 oranında azalmıştır ve bu bölgedeki şiddetli toprak erozyonu var olan alanları giderek daha da verimsizleştirmektedir.

Yurdumuzda çayır-mera alanlarındaki değişimlere on beşer yıllık periyotlarla bakılacak olursa, 1935 yılında 44.3 milyon hektar olan çayır-mera alanları 1950 yılında 38 milyon hektar, 1965 yılında 28 milyon hektar ve 1980 yılında 21.7 milyon hektar seviyesine düşmüş olduğu görülmektedir. Son yıllarda bu rakamların daha da aşağı seviyelere düştüğü tahmin edilmektedir.

1935 yılında meralarımızda otlayan büyükbaş hayvan birimi (BBHB) sayısı 20.3 milyon iken 1950 yılında 21 milyon olmuş ve bugün ise meralarımızda otlayan BBHB sayısı 28.6 milyona yükselmiştir. Diğer bir ifade ile 1935 yılında BBHB'ne 2.2 hektar mera sahası düşerken, 1950 yılında 1,8 hektar bugün ise 0.92 hektar mera sahası düşmektedir. Rakamlardan anlaşılacağı gibi 1935 yılından bugüne meralarımızda birim sahada otlayan hayvan sayısı üç kat artmıştır.

Hayvanların beslenebilmesi için normal verimlilikteki bir merada BBHB için 4 hektar mera sahasına ihtiyaç vardır. Ülkemizde ise bugün BBHB'ne 0.92 hektar mera sahası düşmektedir.

Ülkemizin sahip bulunduğu 21.7 milyon hektar mera alanının yalnızca 1.55 milyon hektarı 6831 Sayılı Orman Kanunu ile, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü orman içi, orman kenarı ve orman üstü meraları ıslah ederek otlatmayı düzenleme görevini üstlenmiştir.

Orman Genel Müdürlüğünce 1968 yılında yaptırılan etüt sonuçlarına göre ormanlarla ilgili meraların 279 bin hektarı orman içi, 718 bin hektarı orman üstü ve 557 bin hektarı da orman kenarı olmak üzere 1.544.000 hektar alan kaplamaktadır.

Mera ıslahı çalışmaları oldukça eski yıllara kadar uzanmaktadır. Islah çalışmaları 1956 yılında başlamıştır.1991 yılı sonu itibarıyla Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilen mera ıslahı toplam olarak 64.564 hektardır.

II.2.1.Türkiye'de Çayır Mera Arazilerinin Sorunları ve Çözüm Yolları

Türkiye'de çayır ve meraların sorunlarını dört ana başlık altında toplayabiliriz.

a. Bitkisel Üretim Amacıyla Kullanılması

Türkiye'de devlet ormanı sayılan alanların yanı sıra hazinenin mülkiyetindeki çayır ve meralarda, köylülerin bitkisel üretim amacıyla kullanılabilecekleri alanlar olmaktadır. Topraksız köylülerin yanı sıra zengin çiftçiler de imkan bulduklarında meraları bitkisel üretim alanına dönüştürmekte ve bu da istenmeyen sonuçlara yol açmaktadır. 1950'li yıllarda tarımda yaşanan makinalaşmanın bu doğrultudaki girişimleri büyük ölçüde kolaylaştırması sonucu yaklaşık 15-20 milyon hektar çayır ve mera tarlaya dönüştürülmüştür.

b. Aşırı Otlatma

Belirlemelere göre Türkiye'de bir büyükbaş hayvana düşen mera alanı 1990'lı yıllarda 0.92hektara düşmüştür. Bu miktar bölgeler itibariyle Tablo:II.2.2'de verilmiştir.

Tablo:II.2.2. Türkiye'de Bölgelere Göre Bir Büyükbaş Hayvana Düşen Mera Miktarı

Bölgesi	Hektar
İç Anadolu	1.08
Güneydoğu Anadolu	0.82
Marmara	0.23
Ege	0.47
Akdeniz	0.46

Kaynak:TÇV, Türkiye'nin Çevre Sorunları, 1995.

Hayvanların yeterli düzeyde beslenebilmeleri için yılda en az 150 gün otlayabilecekleri 4 hektar mera alanına ihtiyaç vardır. Bu durum, Türkiye'deki mera ve çayır sayılan alanlardaki aşırı otlatmanın boyutlarını açıklıkla ortaya koymaktadır.

c. Erken ve Geç Otlatma

Türkiye'de çayır ve mera alanlarında otlatma erken başlatılmakta ve kış başlarına kadar sürdürülmektedir. Meralardaki bitkiler henüz körpe ve toprak yaş iken otlatma yapılmaması gerekmesine rağmen, kış boyunca ahırda yetersiz beslenen hayvanlar, karların kalkmasıyla birlikte meralara salınmaktadır. Böylece henüz yeterince besin depo etmemiş, çoğalabilme gücüne ulaşmamış bitkiler hayvanlara yedirilmektedir. Bu durum, meraların devamlılık şartlarını ortadan kaldırmaktadır.

Öte yandan, yaş toprak ezilerek sıkıştırılmakta, gözenekli yapısını yitirmektedir. Bu nedenle, toprağın su ve besleme gücünü azaltmakta ve aşınıp taşınabilmesini kolaylaştırmaktadır.

d. Çayır ve Mera İyileştirme ve Yönetim Çalışmalarındaki Yetersizlikler

Türkiye'de ormancılık düzeni dışındaki çayır ve meralarda bilimsel gereklere uygun yararlanma sistemi geliştirilmemiştir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen iyileştirme çalışmaları ise gerek yaygınlığı ve gerekse sürekliliği yönünden yeterli değildir. Orman Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmalar ise, 1994 yılı sonuna kadar ancak 67 bin hektar olabilmiştir. Ormanların içinde ve bitişiğinde

iyileştirilmesi gereken 1.5 milyon hektar meranın bulunduğu göz önüne alındığında, yapılan çalışmaların yetersizliği görülmektedir.

Çayır ve meralarda yaşanan bu olumsuzluklar, dolaylı olarak orman ekosistemine de zarar vermektedir. Çayır ve meralarda yeterince beslenemeyen hayvanlar ormanlarda otlatılmakta ve orman ekosisteminin yenilenme imkanını ortadan kaldırmaktadır.

Ülkemizde toprak erozyonunun hız kazanmasında, topoğrafik ve iklim koşullarının yanı sıra çayır-mera ve otlak arazilerinin yeteneklerine uygun kullanılmamasının çok büyük bir rol oynadığı görülmektedir.

Türkiye'deki Çayır ve Mera Alanlarının Arazi Kabiliyet Sınıfları ile bilgiler Tablo:II.2.3.'de verilmiştir.

Tablo:II.2.3.Türkiye'deki Çayır-Mera Alanlarının Arazi Kabiliyet Sınıflarına Göre Dağılımı

Kabiliyet Sınıfı	Çayır (ha)	Mera (ha)	Toplam (ha)
I	69.061	108.449	177.510
II	148.998	398.014	547.012
III	108.152	717.892	826.044
IV	81.455	1.649.341	1.730.769
V	80.801	22.908	103.709
VI	49.072	4.054.771	4.103.843
VII	106.804	14.149.842	14.256.776
Toplam	644.373	21.101.317	21.745.690

Kaynak: Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, 1985.

Ülkemizin bölgelerine göre çayır-mera alanları , bu alanlardan otlanacak hayvan sayıları otlatma günleri Tablo:II.2.4.'de verilmiştir.

Tablo:II.2.4. Bölgelere Göre Çayır - Mera Arazisi Dağılımı ve Kapasitesi

BÖLGELER	Çayır-Mera Alanı (ha)	Toplam Mera Alanına Oranı (%)	B.B.HB.'nin Mera ihtiyacı (ha)	Otlatılacak Toplam B.B.H.B (Adet)	Otlatma gün sayısı
Karadeniz	1,697,635	7,80	12	1,414,695	200
Marmara	483,641	2,23	20	241,820	190
Ege	1,027,468	4,73	20	513,704	190
Akdeniz	1,002,388	4,61	20	501,194	210
İç Anadolu	6,179,128	28,41	40	1,544,782	180
Doğu Anadolu	8,928,206	41,06	12	7,440,167	150
G. D. Anadolu	2,427,229	11,16	40	606,807	210
Toplam	21,745,690	100,00	164	12,263,199	1330

Kaynak: Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, 1985.

II.2.2. Mera ve Çayırların Önemi ve Özellikleri

Gelişmiş ülkelerin tamamında tüm toplum tarafından tarihten de ders alarak, özellikle de çevre olgusu içerisinde daha iyi ve çabuk öğrenilen ve kabul edilen mera ve çayırların önemi, ülkemizde hala daha dar bir bilim ve teknik kadroların dışında esas kullanıcılar tarafından anlaşılamamıştır. Bu nedenle bu konunun özellikle teknik elamanlar tarafından çok

iyi anlaşılarak çiftçilerimize, köylülerimize tüm toplumumuza anlatmaları, öğretmeleri ülkemiz geleceği açısından çok geç olmadan büyük bir önem taşımaktadır.

Mera ve çayırların önemini öncelikle ana başlıklar halinde vermek gerekirse;

a. Biyolojik yaşam çemberinde, bitki (mera, çayır) temel öğedir. Bitkisiz, insan ve hayvan düşünülemez.
b. Hayvanlar için (yaban dahil) önce yaşam alanı ve yem kaynağıdır,
c. Toprakların verimliliğini artırma ve muhafazası yönüyle çok önemlidir,
d. Su kaynaklarının oluşumunu, gelişimini ve kalitesini etkilemesi açısından önemlidir,
e. Marjinal ekolojik alanlarda yetişmeleri, belli ekolojik koşullarda özellikle başta bitkisel üretimin modelinin mümkün olmadığı taban suyu çok yüksek deltalarda, ovalarda ve yüksek soğuk alanlarda vazgeçilmez özellikleri ile önemlidir,
f. Yeryüzü ısınmasında, sera etkinliğinin azalmasındaki etkin rolleri ile,
g. Kırsal kesimin yakacak ihtiyacına katkı sağlaması yönüyle,
h. Biyolojik çeşitlilik, gen merkezi olma özellikleri, rekreasyonal özellikleri yönüyle,
i. Ekonomik değerleri, katkıları yönüyle çok önemlidir.

Mera ve çayırların genel özelliklerini kısaca özetleyecek olursak;

a. Sürekli üretim potansiyeli olan alanlardır.
b. Uygun bir yönetim planı ile her türlü ve farklı ekolojik koşulda devamlı bir verim vekalite artışı gerçekleştirebilir.
c. Vejetasyonda çok farklı bitki türlerini içermesi stabilitesinin ve dinamizminin temelini teşkil eder.
d. Artan nüfus yoğunluğuna ve değişen tarımsal üretim modellerine bağlı olarak marjinal sınırlarına çekilmemiş mera ve çayır alanları insanoğlunun geleceğinin teminatı, sigortasıdır.

II.2.3. Mera Alanlarının Islahı ve Korunması İçin Alınması Gereken Bazı Önlemler

a. 4342 Sayılı Mera Kanunu 28.02.1998 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Mera Kanunu ve bu kanuna dayanılarak hazırlanan ve 31. 07. 1998 tarih ve 23419 Sayılı R.G. yayımlanan Mera Yönetmeliği etkin bir şekilde ve zaman yitirilmeden uygulanmalıdır.
b. Sürü hayvancılığından ahır hayvancılığına dönüş yapılmalıdır.
c. Mera – Çayır ve otlaklar ile yaylak ve kışlaklar arazi yeteneklerine uygun olarak kullanılmalıdır.
d. Tarım arazisi lehine azalan çayır-mera arazilerinin ortaya çıkaracağı yem açığı karşılanmalı ve dolayısıyla tarla tarımında yem bitkisi yetiştiriciliğine önem verilmelidir.
e. Otlatma dönemleri, arzulanan ot türlerinin istenilen düzeye çıkmasını sağlayacak şekilde düzenlenmeli ve her merada doğal koşullarda gelişen bitkilerin yetiştirilmesini ve uygun şartlarda otlatılmasını sağlayacak hayvan çeşitlerinin belirlenmesi gereklidir.
f. Giderek verimsizleşen, arzulanmayan otların istilasına uğrayan ve çıplaklaşan meraların kontrol altına alınması, ıslahı ve bilinçli biçimde kullanılması , tesviye eğrili karıklar, su yayma sistemleri gözeler v.s. gibi fiziksel ıslah yöntemleri

yanında, dinlendirilerek otlatma, münavebeli otlatma, aşılama, gübreleme, kireçleme, yeniden ekim v.s. gibi kültürel ekim yöntemleri ile mümkündür.

g. ‘’Mera Amenajman Kuralları‘’nın ,”Kültürel ve teknik önlemler” ile birlikte uygulanması mera ıslahında etkinliği sürekli kılar.

h. Mera alanlarının gerçek dağılımı belirlenmelidir. Bunun için toprak etütlerine ağırlık veren bir ünitenin oluşturulması gereklidir.

ı. Mera amenajmanına ağırlık veren, mera kompozisyonunu ekolojik şartlara göre araştıran, araştırma yapan bir birim kurulmalıdır.

i. Arazi kabiliyet sınıflamasına göre mera kullanım alanları yeniden belirlenmeli ve gerekli kullanım değişiklikleri yapılmalıdır.

j. Mera ıslah çalışmalarına etkin, bilinçli ve ekonomik biçimde girilmelidir. Bunun için belki de çok fazla kuruluşa görev vermek yerine, Mera Otlak, Yaylak ve Kışlak İşleri Genel Müdürlüğü kurulmalıdır.

Meraların kamu malı olması, köylünün ortak kullanımında bulunması, serbest hayvan otlatmacılığı, nüfus artışı sonucu ihtiyaç duyulan tarım arazisi, tarımda mekanizasyon kullanımının yaygınlaşması, arazilerin yeteneklerine uygun kullanılmaması gibi nedenlerden dolayı mera alanlarımızda toprak erozyonu sorunları önemli boyutlara ulaşmıştır. Yapılan ölçümlere göre ülkemizde yıllık toprak kaybı yaklaşık 500 milyon ton seviyesindedir. Yaklaşık 21 milyon hektar alan kaplayan mera alanlarımızın 12.8 milyon hektarında ise çeşitli derecelerde yoğun erozyon olayı görülmektedir.

Kaynaklar

1. Çelikkol , T., Türkiye‘de Mera Islahı Çalışmaları, Orman, Orman Bakanlığı Dergisi, Sayı:19, 1993, Ankara.
2. Doğan, O., Küçükçakar,N., Türkiye’de Mera Arazilerinin Sorunları ve Çözüm Orman, Orman Bakanlığı Dergisi Sayı: 19, 1993, Ankara.
3. Yeniköy,O., Meralarımızın Tahrip Olmasının Nedenleri, Islah Çalışmalar, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Orman, Orman Bakanlığı Dergisi Sayı: 19, 1993, Ankara.
4. TÇV, Türkiye’nin Çevre Sorunları, 1995, Ankara.
5. 4342 Sayılı Mera Kanunu 28.02.1998 tarihli R.G. ve Mera Yönetmeliği 31.7.1998 Tarih ve 23419 Sayılı R.G.
6. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çayır- Mera Amenajmanı ve Islahı, 1999, Ankara.

II.3. TÜRKİYE'DE AKARSU, GÖL VE GÖLETLER

II. 3.1. Türkiye'nin Önemli Akarsuları:

Türkiye'deki akarsuların büyük bölümü, ülke sınırları içinde doğar ve sona erer. Başta ülkenin en uzun akarsuyu Kızılırmak olmak üzere Yeşilırmak, Sakarya, Gediz, B.Menderes, K. Menderes, Seyhan ve Ceyhan Irmakları Türkiye'de doğar ve denize dökülür. Üzerlerinde Türkiye'nin en büyük barajlarının kurulu olduğu Fırat ve Dicle, Çoruh, Aras ve Kura Irmakları ise Türkiye'de doğar, komşu ülkelerde denize dökülür.

Fırat Nehri: Türkiye'nin en verimli ve su potansiyeli en yüksek ırmağıdır. Siverek ilçesi, Dağbaşı Bucağı yakınındaki Maktalan civarında Şanlıurfa topraklarına giren Fırat nehri Adıyaman ve Gaziantep il sınırını belirledikten sonra Suriye topraklarına girer, Basra Körfezi'ne dökülür.

Nehrin en önemli kolları Murat, Karasu, Tohma, Peri, Çaltı ve Munzur Çayları'dır. Toplam uzunluğu 2.800 km ile Türkiye sınırları içinde kalan bölümün uzunluğu ise 971 km'dir. 720.000 km^2 su toplama havzasına sahiptir. Fırat Nehri'nin rejimi Türkiye'deki diğer akarsulara göre daha düzenlidir. Mart ile haziran ayları arasında yavaş yavaş kabarır, temmuz ile ocak ayları arasında çekilmiş olmasına rağmen yine de bol su akışı olur.

Nehir üzerine Türkiye'nin en büyük barajları inşa edilmiştir. Bu barajlardan Keban, Karakaya Atatürk ve Birecik Barajları tamamlanmıştır. Ayrıca Fırat'ın suyu inşa edilen 2 adet Şanlıurfa tüneli de Harran Ovası ve çevresine yıllardan beri suya hasret topraklara suyu ulaştırmıştır.

Kızılırmak Nehri: Türkiye topraklarından doğarak yine, Türkiye topraklarından denize dökülen en uzun akarsudur. Uzunluğu 1.355 km'dir. Başlıca kolları Deliceırmak, Devrez ve Gökırmak'tır.

Nehir, İç Anadolu'nun kuzeydoğusundaki Kızıldağ'ın güney yamaçlarından doğar ve sırasıyla Sivas, Kayseri, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Ankara, Çankırı, Çorum ve Samsun illerinden geçerken çok sayıda dere ve çayın sularını toplayarak Bafra Burnu'ndan Karadeniz'e ulaşır.

Yağmur ve kar sularıyla beslenen nehrin rejimi düzensizdir. Temmuz ve şubat arasında düşük su düzeyinde akan nehir, mart ayında hızla kabarmaya başlar ve nisan ayında en yüksek su düzeyine ulaşır. Ortalama debisi 184 m^3/sn olan nehrin 20 yıllık gözlem süresince en az 18.4 m^3/sn'ye ve en çok 1.673 m^3/sn.' ye ulaştığı tespit edilmiştir.

Nehir üzerine 5 baraj yapılmıştır. Bunlar Ankara yakınlarındaki Kesikköprü, Hirfanlı ve Kapulukaya barajları ile nehrin Bafra Ovası'na kurulmuş Altınkaya ve Derbent barajlarıdır.

Sakarya Nehri: Kızılırmak ve Fırat Nehrimizden sonra yurdumuzun en uzun, Kuzeybatı Anadolu'nun ise en büyük akarsuyudur. Uzunluğu 824 km olup, beslenme havzasının genişliği 53.800 km^2 dir. Afyon'un kuzeydoğusundaki Bayat Yaylası'ndan doğar. Önce İç Anadolu'ya doğru akar sonra Kızılırmak'ın tersine bir kıvrımla, kuzeye döner, Polatlı yakınlarında en büyük kollarından biri olan Porsuk Çayı'nı alır. Geyve Boğazı'ndan geçer ve

Adapazarı Ovası'ndan akarak Karadeniz'e dökülür. Sakarya Nehri'nin Aladağ ve Kirmir sularını aldığı yerde Türkiye'nin en büyük santrallerinden biri olan Sarıyar Hidroelektrik Santrali ve Gökçekaya Hidroelektrik Santralı kurulmuştur.

Seyhan Nehri: Türkiye'nin Akdeniz'e dökülen ırmaklarının en önemlisidir. Uzunluğu 850 km'dir. Havza alanı ise 20.600 km^2dir. İki önemli kolu vardır. En uzun olanı, Uzun Yayla'dan doğan Zamantı suyudur. Orta Toroslar'ın uzanış doğrultusunda akan bu su, Çukurova'ya inmeden önce diğer önemli kolu olan Göksu ile birleşir. Adana'dan geçerek Akdeniz'e dökülür. Seyhan Nehri üzerinde Yedigöze, Çatalan ve Seyhan Hidroelektrik Santralları kurulmuştur.

Çoruh Nehri: Mescit Dağları'ndan kaynağını alarak, Bayburt'u geçtikten sonra Yusufeli ilçesinin Yokuşlu Köyü mevkiinde il sınırına girer. Su kavuşumu denilen yerde Oltu suyu ile birleşir. Yusufeli yakınlarında Barhal Deresi'yle birleşen Çoruh Nehri kuzeybatı yönüne girer. Artvin yakınlarında Berta suyunu, Borçka'da Murgul suyunu - İçkale suyunu ve Deviskal suyunu alarak Maradit (Muratlı) bucağını geçerek, Batum'un güneybatısında Karadeniz'e dökülür. Çoruh Nehri'nin uzunluğu 376 km olup, 354 km'si sınırlarımız içerisindedir.

Yeşilırmak Nehri: Türkiye'nin Karadeniz'e dökülen büyük akarsularındandır. Kelkit Irmağı, Çekerek Irmağı ve asıl Yeşilırmak olmak üzere üç ana kolun birleşimi ile oluşur. Asıl Yeşilırmak'ın uzunluğu 519 km'dir. Köse Dağı'ndan doğar, Canik Dağları'ndan geçip Çarşamba Ovası'na yayılır ve Karadeniz'e dökülür. Denize döküldüğü yerde, su birikintileri ile geniş bataklıklar meydana getirir.

Yeşilırmak vadilerinin büyük bir bölümü sık ormanlarla kaplıdır. Bu açıdan diğer akarsularımız gibi pek aşındırma yapmaz. Bu nedenle Kızılırmak nehrinin tersine suyu berrak ve yeşilimsidir. Akarsudan özellikle Turhal ve Amasya'da sulama işlerinde çok yararlanılır.

Büyük Menderes Nehri: Batı Anadolu'nun en büyük akarsuyudur. Küfi Suyu ve Banaz Çayı kollarının birleşmesiyle oluşur ve Ege denizine dökülür. Uzunluğu 584 km'dir. Büyük Menderes ovası bataklıkları kurutulduktan sonra Türkiye'nin en verimli alanlarından birisi olmuştur.

Küçük Menderes Nehri: Biga yöresinde Bozdağlardan doğar, kendi ismi ile anılan bu ovayı sulayarak, Selçuk İlçesinin batısından denize dökülür. Küçük Menderesin alüvyon getirip kıyı çizgisinden sürekli olarak ilerlemiş olması neticesinde, İlk çağların en önemli liman şehirlerinden biri olan Efes bu gün denizden 5-6 km. içeride kalmıştır.

Ceyhan Nehri: Akdeniz Bölgesi'nin büyük akarsularındandır. Uzunluğu 509 km'dir. Elbistan yakınlarından doğar. Çukurova'da geniş bir delta oluşturarak İskenderun Körfezi'ne dökülür. Başlıca kolları Hurman, Göksun, Söğütlü ve Aksu Çaylarıdır.

Ceyhan Nehri kasım ve aralık aylarında sonbahar yağmurlarının etkisiyle geçici olarak kabarır. Bu aylardaki debisi 50 m^3/sn'den 380 m^3/sn'ye yükselir. Ocak ayında azaldıktan sonra şubat ayında tekrar yükselir. İlkbahar mevsiminde yağmur halindeki yağışlar ve karların erimesiyle tekrar kabarır. Mayıs ayından itibaren azalmaya başlar.

Nehir üzerine Aslantaş, Menzelet, Sır ve Berke Hidroelektrik Santralları kurulmuştur.

Aras Nehri: Pasinlerden doğup, Hazar Denizi'ne dökülür. Türkiye'de kalan bölümünün uzunluğu 548 km'dir. (Toplam uzunluğu 1059 km'dir.) Kaynağını Bingöl Dağlarından alır, Tuzluca Çayı civarında Arpaçay ile birleşir, Iğdır Ovası'nın orta kısmından akarken Türk – Ermenistan sınırını oluşturur. Ermenistan-İran sınırını oluşturduktan sonra Kura Nehri ile birleşerek bataklık bir deltada Hazar'a dökülür.

Dicle Nehri: Nehir ana kaynaklarını Doğu Anadolu dağlarından ve dipten sızma yoluyla Elazığ yakınlarındaki Hazar (Gölcül) gölünden alır. Türkiye'nin önemli akarsularındandır. Doğu Anadolu dağlarından çıkar, Basra Körfezi'ne dökülür. Toplam uzunluğu 1900 km'dir. Türkiye topraklarında kalan bölümün uzunluğu ise 523 km'dir. En önemli kolları Batman ile Garzan, Botan, Habur, Büyük Zap ve Küçük Zap'tır. Debisi ortalama 360 m^3/sn dir. Eylül ayı ortalarında 55 m^3/sn ile en küçük, şubat sonunda 2263 m^3 /sn akımı ile büyük değişiklik gösterir. Akarsuda genellikle yaz sonu kuraklığı ve sonbahar başı yağış noksanlığı nedeniyle su azalır. Buna rağmen kış sonu yağışı ile ilkbahar başındaki karların erimesinden oluşan su ile kabarır.

Dicle nehri üzerinde Kralkızı, Ilısu, Batman, Dicle ve Cizre gibi önemli Hidroelektrik Santralları kurulmuştur.

Gediz Nehri: Anadolu'dan Ege Denizi'ne dökülen Büyük Menderes Nehri'nden sonra ikinci büyük akarsudur. İç Batı Anadolu'daki Murat ve Şaphane dağlarından inen suların birleşmesiyle oluşan Gediz Nehri, batıya doğru ilerlerken, kuzeyden Kunduzlu, Selendi, Deliiniş ve Demrek Çaylarını, güneyden ise Kulu volkanik yöresinden gelen küçük dereleri sularına katar. Nehir, Salihli ilçesinin kuzeydoğusundan Gediz Ovası'na girer ve güneyden Kemalpaşa Ovası'ndan gelen Nif Çayını alarak Foça tepelerinin güneydoğusundan İzmir Körfezi'ne dökülür. Nehrin toplam uzunluğu 401 km olup, su toplama havzası ise 17.500 km^2 dir. Taşkın dönemlerinde sık sık yatak değiştiren Gediz Nehri, yaklaşık 40.000 ha'lık bir delta oluşturmuştur. Zaman içerisinde İzmir Körfezi'ndeki bazı adalar da kara ile birleşmiş ve delta ovası içerisinde kalmıştır.

II. 3.2. Türkiye'nin Önemli Gölleri:

Türkiye'de büyüklü küçüklü toplam 200 kadar göl vardır. Bu göllerin toplam yüzölçümü 9.000 km^2 yi geçer.

Türkiye'nin en büyük beş gölü şunlardır; Van Gölü (3.713 km^2), Tuz Gölü (1.620 km^2), Beyşehir Gölü (650 km^2), Eğridir Gölü (468 km^2) ve İznik Gölü (298 km^2). Bu beş büyük gölün yüzölçümü, göllerin toplam yüzölçümünün yaklaşık % 75'i kadardır.

Türkiye'nin en derin beş gölü ise Nemrut Gölü (150 m), Hazar Gölü (150 m), Çıldır Gölü (130 m), Burdur Gölü (110 m) ve Van Gölü'dür.

En sığ göller ise Tuz Gölü, Akşehir Gölü, Uluabat Gölü ve Manyas Gölü'dür. Tuz Gölü, Van Gölü, Burdur Gölü ve Acı Göl dışarıya akışı olmayan kapalı havza gölleridir. Güney Marmara Gölleri ise dışarıya akışlıdır. Kapalı havzalardaki göllerin suyu tuzlu ya da acı, dışarıya akışı olan göllerin suyu ise tatlıdır.

Tuz Gölü'nden tuz, Van Gölü'nden soda (kostik) elde edilirken, tatlısu göllerinden de sulama bakımından yararlanılır. Tortum, Hazar, Çıldır ve Kovada göllerinden enerji üretiminde, suları tatlı kimi göllerden balık üretiminde, denizlerle bağlantısı olan Köyceğiz Gölü ile Sakarya, Kızılırmak ve Meriç nehir ağzı yakınlarındaki göllerden ise çeşitli tatlı su ürünleri ve havyar üretiminde yararlanılmaktadır.

II. 3.3. Ülkemizde Göllerin Oluşumuna Göre Sınıflaması

a) Tektonik Göller: Eğridir, Manyas ve Tuz Gölü
b) Krater Göller : Nemrut ve Acı Göl
c) Buzul Göller: Deli Göl, Camiligöl
d) Karstik Göller: Karagöl
e) Lav Set Gölü: Van Gölü
f) Heyelan Gölleri : Abant ve Yedi Göller
g) Alüvyal Set Gölleri: Bafa ve Köyceğiz
h) Lagün, denizle bağlantılı göller : Küçükçekmece, Büyükçekmece, Akyatan ve Akyayan Gölleri'nden oluşmaktadır.

II. 3.4. Türkiye'de Sulama Amacıyla Yapılan Göletler

Ülkemizde sulama amacıyla 1999 yılı sonu itibariyle; VII. Plan döneminde gerçekleştirilen yatırımlar ile birlikte 339 adet gölet tamamlanmış ve yaklaşık 60.000 hektar alan sulama kapasitesine ulaşılmıştır. VIII. Plan döneminde ise; Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce yapılacak yeni göletler ile birlikte 20.000 hektar alanın sulamaya açılması hedeflenmiştir.

Kaynaklar

1. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Haritalı İstatistik Bülteni, 1999, Ankara.
2. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2555, Ö.İ.K: 571, 2001.

II.4. MADENLER VE MİNERAL KAYNAKLAR

Yeryüzünün bir çok bölgesinde binlerce yıldan beri bazı önemli madenlerin işlendiği, çeşitli jeolojik kazı buluntularından anlaşılmaktadır. Anadolu da ise madenciliğin MÖ. 7000 yıl kadar önce başladığı ve özellikle M.Ö. 2000- 1000 yıllarında Hititler zamanında gelişmiş olduğu, metal paraların ilk kez Hititler ve daha sonra Lidyalılar tarafından basılarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu nedenle Anadolu, madenciliğin beşiği olarak nitelendirilmektedir.

Ülkelerin en önemli maddi kaynağını ve ekonomik kalkınmanın temel desteğini yeraltı zenginlikleri oluştururlar. Yeraltı kaynaklarının en önemlileri ise madenler, endüstriyel hammaddeler ve birincil enerji kaynaklarıdır.

Türkiye çeşitli maden yatakları bakımından oldukça şanslı ülkelerden birisidir. Dünyada 152 ülkede üretilen 51 çeşit maden için yapılan bir değerlendirmede, Türkiye ürettiği 29 çeşit maden ile 10. sırada yer almaktadır. Değerlendirmeye, maden üretici ülkelerin dünya pazarlarındaki payı açısından bakıldığında ise, Türkiye % 0.16'lık pazar payı ile 52. sırada yer almakta ve aynı değerlendirmede Bağımsız Devletler Topluluğu % 19.89'luk pazar payı ile birinci, ABD % 15.42'lik pazar payı ile ikinci sırada yer almaktadır.

Ülkemiz, dünyanın en büyük bor ve toryum rezervlerine sahiptir. Trona kaynakları bakımından da dünyada üçüncü sırada yer almaktadır. Mermer, zeolit, pomza, selestin, feldspat, kuvartz, manyezit, kil, jips, sepiyolit ve nadir toprak elementleri gibi endüstriyel mineraller yönünden de zengin yataklara sahip bulunmaktadır.

Türkiye'nin çok çeşitli maden kaynakları ve potansiyelleri gözönüne alındığında, daha fazla maden üreterek sıralamada daha üst bir yere yükselme imkanının olduğu görülmektedir.

Maden ve mineraller ile bazı hammaddeler kullanılma amaçları, yapısal özellikleri ve cinslerine göre üç ana başlık altında sınıflandırılmaktadır.

A- Metalik Madenler (Altın, Gümüş, Bakır, Demir vb.)
B- Endüstriyel Hammaddeler (Alçıtaşı, Bor, Kaolen, Mermer vb.)
C- Enerji Hammaddeleri (Asfaltit, Linyit, Petrol, Taşkömürü, Toryum, Uranyum vb.)

Türkiye'de Cumhuriyetin kuruluşunun ilk yıllarından itibaren, tüm kaynakların ülke kalkınmasında en iyi şekilde kullanılmaları ve ekonomiye kazandırılmalarını sağlamak amacıyla bazı önemli tedbirler alınmıştır. Bu tedbirlerden birisi de maden yataklarının aranması ve işletilmesiyle ilgilidir. Madenleri aramak, rezervlerini ve özelliklerini tespit etmek amacıyla Maden Tetkik Arama (MTA), bulunan madenlerin devlet eliyle işletilmelerini sağlamak maksadıyla da Etibank, 1935 yılında iki ayrı kanunla kurulmuştur.

MTA kuruluşundan bu yana petrol dahil maden arama çalışmalarını yoğun bir şekilde sürdürmüş ve bilinen maden yataklarının hemen tamamını etüd etmiştir. Bu çalışmalar sırasında bir çok yeni maden yatağı bulunduğu gibi bir çoğunda da yeni rezervler bulunarak yatakların geliştirilmeleri sağlanmış, aramalar için yeni hedef sahalar tespit etmiştir.

Tablo:II.4.1'de "Ülkemizde MTA Tarafından Tespit Edilen Bazı Madenler, Endüstriyel Hammaddeler ve Enerji Hammaddeleri, Türleri, Yatak Sayıları ve Tablo:II.4.2'de

ise Türkiye'de Bazı Madenlerin Potansiyeli (Görünen+ Muhtemel Rezervleri)" liste olarak verilmiştir.

Tablo: II.4.1 Yurdumuzda MTA Tarafından Tespit Edilen Ekonomik Bazı Madenler, Endüstriyel ve Enerji Hammaddeleri, Türleri, Yatak Sayıları ve Cinslerini Gösteren Liste

I-Metalik Madenler:

Madenlerin Cinsi	Yatak Sayısı (Adet)	Madenlerin Cinsi	Yatak Sayısı (Adet)
1-Altın	8	10-Çinko	3
2-Altın+Gümüş	7	11-Demir	79
3-Alüminyum(Boksit)	6	12-Krom	16
4-Alüminyum(Diyasporit)	8	13-Kurşun	3
5-Antimuan	12	14-Kurşun+Çinko	22
6-Bakır+Pirit	17	15-Manganez	38
7-Bakır+Kurşun+Çinko	17	16-Nikel	2
8-Bakır+Çinko	2	17-Titan	4
9-Civa	16	18-Tungsten(Volfram)	7

Toplam 267

II.Endüstriyel Hammaddeler

E.Hammadde Cinsi	Yatak Sayısı (Adet)	E.Hammadde Cinsi	Yatak Sayısı (Adet)
1-Alçıtaşı(Jips)	15	19-Sanayi Kumu	8
2-Alunit(Şap)	1	20-Kuvarsit	10
3-Asbest	16	21-Kükürt	9
4-Barit	17	22-Manyezit	27
5-Bentonit	17	23-Mermer	39
6-Bor Mineralleri	4	24-Mika	2
7-Çimento Hammaddesi	64	25-Perlit	17
8-Disten	2	26-Profillit	1
9-Diatomit	5	27-Pomzataşı	12
10-Dolomit	15	28-Sepidit(Lületaşı)	2
11-Feldspat	6	29-Sodyum Sülfat	1
12-Flüorit	8	30-Talk	6
13-Fosfat	6	31-Traverten	
14-Grafit	6	32-Trona(Doğal Soda)	1
15-Kaolen	25	33-Tuğla Kiremit Ham.	66
16-Kaya Tuzu	8	34-Vermikulit	1
17-Kil	15	35-Zımpara	14
18-Kireçtaşı	24		

Toplam 470

III. Enerji Hammaddeleri:

E.Hammadde Cinsi	Yatak Sayısı (Adet)	E.Hammadde Cinsi	Yatak Sayısı (Adet)
1-Asfaltit	3	5-Tabii Buhar	37
2-Bitümlü Şist	6	6-Taşkömürü	4
3-Linyit	91	7-Toryum	1
4-Petrol	28	8-Uranyum	6

Toplam 176

Kaynak: MTA (Maden Tetkik Arama Enstitüsü) Ekonomik Bazı Maden Yatakları Haritası, 1981.

Tablo:II.4.2 Türkiye Maden Potansiyeli (Görünür ve Muhtemel Rezervler)

Madenin Adı	Rezerv (Gör+Muh) (Ton)	Açıklamalar
Altın	600	Au İçeriği
Alünit	4 000 000	%7.54 K_2O
Antimuan	106 306	Sb içeriği
Asfaltit(*)	79 969 000	AİD.2896-5536 Kcal/kg
Asbest	29 646 379	Değişik lif boylarinda, lif yüzdesi %4 'dün üzeri
Bakır	2 279 210	Metal Cu
Barit	35 001 304	%71-99 $BaSO_4$ içerikli
Bitümlü Şist(*)	1 641 381 000	OrAID.541-1390 Kcal/kg
Bentonit	250 543 000	Sondaj+Döküm+Ağartma
Boksit	87 375 000	%55Al2O3 (25 667 000 ton metal Al)
Bor	1 805 709 953	% 24.4-35B_2O_3 içeriği
Civa	3 820	Metal Hg
Çinko	2 294 479	Metal Zn
Demir	149 925 000	%55Fe (82 458 750 ton metal demir)
Diatomit	44 224 029	İyi kalite
Disten	3 840 000	% 21-52 Al_2O_3
Dolomit	15 887 160 000	% 15 MgO ve üzeri
Feldspat	239 305 500	Albit ve Ortoklaz
Fosfat	70 500 000	% 19 P_2O_5
Fluorit	2 538 000	% 40-80 CaF_2 İçeriği
Grafit	90 000	% 2-17 Sabit karbon içerikli, zenginleşebilir
Gümüş	6 062	Metal Ag
Kaolen	89 063 770	% 15-37 Al_2O_3
Kaya Tuzu	5 733 708 017	% 88,5 üzeri NaCll (200 000 000 tonu göl rez.)
Kil (Ser+Ref)	354 362 650	Seramik+Refrakter
Krom	25 931 373	% 20 üzeri Cr2O3
Kurşun	860 387	Pb İçeriği
Kuvars Kumu	1 307 414 250	% 90 Üzerinde SiO_2
Kuvarsit	2 270 287 821	% 90 Üzerinde SiO_2
Kükürt	626 000	% 32 S içeriği
Linyit	7 949 384 000	AID.868-5000 Kcal/kg (Gör + Muh + Mümkün Rez.)
Lületaşı	1 483 000(sandık)	İyi, orta kalite karışık
Manganez	4 560 000	% 34.54 Mn (Metal Mn içeriği 1 576 000)
Mermer	5 161 000 m3	Toplam Potansiyel Rezerv
Manyezit	111 368 020	% 41-48 MgO içeriği
Perlit	5 690 027 600	Değişik genleşme oranlarında
Pomza	1 472 964 776 m3	İyi Kalite
Profillit	6 644 000	Seramik+refrakter+ çimento
Sepiolit	13 546 450	% 50 üzeri Sepiolit
Sodyum Sülfat	16 536 000	% 81 $NaSO_4$ (13040000 ton gol suyu rezervi)
Stronsiyum (Sölestin)	665 072	% 72 Üzeri $SrSO_4$ içerikli
Talk	482 736	İyi kalite
Taşkömürü (*)	1 123 877 000	İyi kalite
Trona	233 317 680	% 56 ve üzeri Trona
Toryum	380 000	% 0.24 ThO2
Uranyum	9 137	% 0.05-0.1 U3O8
Wolfram	36 719	Metal W
Zeolit	17 931 375	Klinopitilolit+ Höylandit
Zımpara	3 725 082	İyi kalite

(*) DPT 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Kömür ÖİK Raporu, 2001.
Kaynak: Maden Tetkik Arama Enstitüsü Verileri, 2001.

MTA'nın sürdürdüğü Türkiye metalojeni haritası çalışmaları nedeniyle derlenen bilgilere göre Türkiye'de 4400 tane bilinen maden yatağı, maden zuhuru veya zuhurlar

topluluğu bulunmaktadır. Bu rakamı meydana getiren önemli madenler; krom, demir, bakır, kurşun, çinko, manganez, alüminyum, antimon, molibden, nikel, volfram, uranyum, toryum, altın, gümüş, asbest, manyezit, kaolen, barit, talk, kükürt, fosfat, civa, florit, grafit, bor ve perlittir.

Gelişen ve ihtiyacı her geçen gün artan endüstrinin, temel girdisi olan çeşitli maden cevheri ve hammaddelerin, maden ocaklarından çıkarılması veya zenginleştirilmesi sırasında meydana gelen çevre sorunları ve bu konularda alınması gereken tedbirlerle ilgili geniş bilgiler (Bkz.: Türkiye Çevre Atlası, Kısım: IX. 1-Madencilik ve Çevre) verilmiştir.

Harita No:II.2.'de ise Türkiye Maden Yataklarının bulunduğu yerler görülmektedir.

Kaynaklar

1.MTA, Türkiye Maden Yatakları Haritası, 2001.
2.MTA, Türkiye'de Maden Yatakları ve MTA'nın Maden Arama Yeri, Yayın No:194-1986, Ankara.
3. MTA, Türk Madenciliğinde MTA ve Son Yıllardaki Gelişmeler, 1995, Ankara.
4. Maden Tetkik Arama Enstitüsü, 2001.

III. HAVA-ATMOSFER VE İKLİM

III.1. TÜRKİYE'DE İKLİM VE YAĞIŞLAR

Türkiye kuzey yarımkürede 35^0 51' ve 42^0 06' kuzey enlemleri arasında kalan toprakları ile ılıman iklim kuşağı üzerindedir. Ülkenin bir kısmının deniz seviyesinden çok yüksek (ortalama yükseklik Avrupa'da 330 metre Asya'da 1050 metre iken Türkiye'de 1131 metre) olması kuzey ve güneyde dağların genel olarak denizlere paralel uzanması, denize olan yakınlık ile uzaklık ve yükselti iklimi, yağış cins ve miktarı ile bitki örtüsünü önemli ölçüde etkilemektedir.

Türkiye genel coğrafi şekil bakımından doğudan batıya doğru uzanmış bir kara parçası olup, Trakya'nın batıdaki bağlantısı göz önüne alınmaz ise, doğu tarafından kara ile birleşmiş, diğer 3 tarafı denizlerle çevrilmiştir. Güney ve kuzeyinde mevcut sıradağlar ile sahil kısımları ile iç bölgeler birbirinden ayrılmıştır. Doğuda engebeler çok fazladır. Batı Anadolu da ise, fazla yüksek değil ve denize dik bir şekilde uzanmaktadır. Türkiye'nin genel durumunda göze çarpan görüntü; Kuzey ve güney kesimlerinde iki dağlık şerit, doğuda dağlık bir yayla, batıda Ege denizine dik uzanan dağların arasında kalan bir saha ve nihayet içeride, etrafı dağlarla çevrilmiş ve denizle ilgisi kesilmiş bir bölge vardır. Bu farklılıkların meydana getirdiği özellikler çeşitli iklim bölgelerinin sınırlarını oluşturur. İklim bölgelerinin sınırlarının bir devlet veya il sınırları gibi kesin olmadığıdır.

Türkiye genel olarak ılıman iklim kuşağındadır. Bununla birlikte daha özelde, yurdumuz için Akdeniz iklimi, Karadeniz iklimi ve Karasal iklim sınıflaması yapılabilir. Ancak yine de 7 coğrafi bölge birbirinden farklı özellikler gösterir. Bu sebeple Türkiye iklimi 7 bölge içerisinde tanımlanabilir.

Ilıman orta iklim bölgesinde bulunan yurdumuzda yaz mevsimi, tüm ülkede sıcak geçer. Ancak her bölgede aynı değildir, en sıcak yerler Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleridir. Yazın buralarda sıcaklığın 48' °C ye ulaştığı görülmüştür. Türkiye'de ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 48.5^0C ile 30.7.2000 tarihinde Şırnak ilinin Cizre ilçesinde kayıt edilmiştir.

Türkiye'de güneyden kuzeye ve batıdan doğuya doğru gidildikçe sıcaklık azalır. En soğuk yerler ise Doğu Anadolu Bölgesindedir. Özellikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu mevsimlik ve günlük sıcaklık farklarının yüksekliği ile dikkati çeker. İnanılması güç sıcaklık değerleri Doğu Anadolu Bölgesi'nde ölçülmektedir. Türkiye'de kayıt edilen en düşük hava sıcaklığı değeri –45.6 °C ile 20.01.1972 tarihinde Ağrı İlinde ölçülmüştür.

Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklığı 13.4 °C'dir. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri en yüksek 21.2 °C ile İskenderun, en düşük 1.8 °C ile Sarıkamış'tadır.

III.1.1 Türkiye'nin Genel İklim Bölgeleri

Yurdumuzda yağışlar ve sıcaklıklar bölgeden bölgeye büyük farklılıklar gösterir.

III.1.2. Karadeniz Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış: Karadeniz Bölgesinde meydana gelen yağışlar genellikle cephesel ve orografik yağışlardır. Yağışlar her mevsimde görülmekle birlikte sonbahar ve kış aylarında daha fazla, ilkbahar ve yaz aylarında ise daha azdır. Bölgenin sahil kısımlarından içerilere doğru gidildikçe belirli bir mesafeden sonra yağış karakterinin değiştiği ve miktarının da azaldığı görülmektedir. Bunun nedeni bol nem taşıyan hava kütlelerinin nemini kıyıya dağların yamaçlarına bırakıp iç kesimlere daha kuru bir şekilde ulaşmasıdır. Karadeniz bölgesinde yağış miktarı batıdan doğuya doğru artmakla birlikte Orta Karadeniz' de biraz azalmaktadır.

Bölgenin yıllık ortalama yağış toplamı 800 mm civarında olup iç kesimlerde 400-700 mm kıyılarda ise 700-2200 mm arasında değişmektedir. Türkiye'de en fazla yağış alan ilimiz yıllık 2198 mm ile Rize bu bölgemizdedir.

Sıcaklık: Karadeniz Bölgesi sıcaklık bakımından en mutedil bölgedir. Sıcaklık ortalamaları sonbahar ve kış aylarında sahillerden iç bölgelere gidildikçe azalmakta, ilkbahar ve yaz aylarında ise artmaktadır.

III.1.3. Marmara Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış: Marmara Bölgesinde meydana gelen yağışlar genellikle cephesel (frontal) yağışlardır. Zaman zaman konvektif yağışlar da görülür. Yıllık toplam yağış ortalama 650 mm olup, bunun % 40'nın kışın, % 25'nin sonbahar, % 25'nin ilkbahar, % 10'nun ise yaz aylarında olduğu görülmektedir.

Sıcaklık: Marmara Bölgesi sıcaklık bakımından Ege ve Akdeniz bölgelerinden daha düşük, Karadeniz'den ise daha yüksektir. Bölgede genellikle yazları sıcak, kışları ise soğuktur.

III.1.4. Ege Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış : Ege Bölgesinde meydana gelen yağışlar cephesel, konvektif ve orografik olmak üzere üç türlüdür. Cephesel yağışlar en fazla görülmektedir. Ege bölgesinin yıllık yağış ortalaması 660 mm olup, yıllık yağışın % 55'i kış aylarında, % 20'si ilkbahar, % 20'si sonbaharda ve % 5'i de yaz aylarında meydana gelir.

Sıcaklık: Esas itibari ile Akdeniz Bölgesi iklim tipine dahil olmasına rağmen, sıcaklık ortalamaları daha düşüktür.Bunun nedeni kuzey rüzgarlarına karşı Akdeniz'e göre açık olmasıdır. Sıcaklık ortalaması batıdan doğuya doğru hissedilir derecede azdır.

III.1.5. Akdeniz Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış : İklim gereği en fazla kış aylarında olmaktadır. Yıllık yağışın % 65'i kışın, % 18'i sonbahar, % 15'i İlkbahar ve % 2'si de yaz aylarında olmaktadır. Bölgenin yıllık toplam yağışı ortalama 735 mm olup, kıyılar ile sahil arasında 500 mm ile 1100 mm arasında değişmektedir.

Sıcaklık : Tamamen Akdeniz iklim tipine sahip olan bu bölgenin kuzey kesimlerindeki dağlar nedeniyle sahillerdeki sıcaklıklar daha yüksektir.Yaz mevsiminde

meydana gelen kuzeyli rüzgarlardan dolayı fön etkisiyle, sahilde havalar aşırı derecede ısınmakta çok sıcak ve kurak bir hava yaşanmaktadır.

III.1.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış : Cephesel yağışlar oldukça etkilidir. Genellikle ilkbahar aylarında konvektif yağışlar da görülür. Bölge bir yıl içerisinde ortalama olarak 575 mm yağış alır. Bölgenin almış olduğu yağışlar batı kesimleri ile doğu kesimlerinde farklıdır. Batı bölgesinde Akdeniz ikliminin hakimiyeti nedeniyle yıllık yağışın % 55'i kışın, % 25'i kadarı da ilkbaharda görülür. Doğusunda ise yıllık yağışın % 45'i kışın, % 35'i de ilkbaharda görülür.

Sıcaklık : Bölgenin sıcaklığı kuzeyden güneye inildikçe artar. Türkiye'de en yüksek sıcaklıklar bu bölgede görülür. En yüksek ve en düşük sıcaklık ortalamaları arasındaki fark bu bölgede daha fazladır. Ortalama sıcaklıklara göre de Türkiye'nin en sıcak bölgesidir.

III.1.7. İç Anadolu Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış : Bölgede orografik, konvektif ve cephesel yağışların her üçüne de rastlanır. En fazla yağışlar ilkbahar ve kış aylarında görülür. Yıllık yağışların % 35'i kış ve % 35'i ilkbahar, % 20'si sonbahar, % 10'u kadarı da yaz aylarında meydana gelir. Yıllık 390 mm.'lik yağış ortalamasıyla Türkiye'nin en az yağış alan bölgesidir.

Sıcaklık : Karasal bir iklimin hakim olduğu bölgede kışın sıcaklıklar oldukça düşük olur. Mevsimler arası sıcaklık farkları oldukça fazladır. Doğu Anadolu'dan sonra en soğuk 2. bölgedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve sert geçer, yağışlar azdır.

III.1.8. Doğu Anadolu Bölgesi Yağış ve Sıcaklık

Yağış : Bölgenin coğrafik yapısının çok farklı ve engebeli olması dolayısıyla meydana gelen yağışlarda farklı miktar ve özelliktedir. Bölgede konvektif, orografik ve cephesel yağışların her üçü de görülür. Batısında en fazla yağış kış aylarında meydana gelirken, doğusunda en fazla yağış ilkbahar aylarında meydana gelir. Bölgenin ortalama yıllık yağışı 600 mm. civarındadır. Bölgenin güneyinde yağışlar 1000 mm.'ye kadar ulaşırken kuzeyinde ve doğusunda 250-500 mm. civarındadır.

Sıcaklık : Bölgenin coğrafi yapısına bağlı olarak sıcaklık dağılışı da çok farklılık gösterir. Güneyden kuzeye doğru çıkıldıkça sıcaklığın belirgin şekilde düştüğü görülür. Türkiye'nin en soğuk yerleri bu bölgenin sınırları içerisindedir. Aynı zamanda en düşük sıcaklık ortalamalarına sahip bölgedir.

III.1.9. Türkiye'nin Rüzgar Durumu

Yaz mevsiminde Türkiye'de en çok kuzey ve doğu rüzgarları eser. Bunlar yıldız ve poyraz olarak isimlendirilir. Bu rüzgarların esme sebebi Türkiye'yi etkileyen basınç sistemleri nedeniyledir. Yaz mevsiminde Türkiye güneydoğusu üzerinden Basra alçak basıncının, batısında ise Azor yüksek basıncının etkisinde kalır. Polar hava kütleleri kuzeye çekilerek yurdumuz üzerinde etkili olamazlar.

Kuzeyli rüzgarlar nedeniyle Karadeniz kıyı dağları orografi etkisiyle yaz mevsiminde de yağış alırlar. İç kesimlerde ve güney sahillerinde fön etkisiyle kuru ve sıcak bir havaya sebep olur. Türkiye'de kışın genellikle batı rüzgarları eser bunun sebebi Basra alçak basıncının ve Azor yükseğinin çekilmesiyle Polar Cephe sistemlerinin güney enlemlere inerek yurdumuzu etkisi altına alması sebebiyledir. Bu cephe sistemlerinin yurdumuzu etkileme yollarına göre yağış alan yerler ve miktarlarda önemli değişiklikler meydana gelir. Bu yağışlar alçak basınç merkezleri öncesi meydana gelen güneybatılı rüzgarlar halk dilinde Lodos olarak adlandırılır ve arkasından meydana gelecek olan yağışların habercisi olarak bilinir.

Türkiye'de yıllık ortalama yağış miktarı 634 mm. dir. Bu rakam 1960-2000 Yılları arası ölçüm yapılan 273 Meteoroloji İstasyonunun ortalama değerlerine göre, tespit edilmiştir.

Harita III.1.1'de Türkiye'nin Yıllık Ortalama Yağış Dağılımı ve Harita III.1.2.'de ise Türkiye'de Uzun Yıllar Ortalama Sıcaklık Dağılımı görülmektedir.

Kaynak

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2001.

III.2. TÜRKİYE'DE HAVA KİRLİLİĞİ

III.2.1. Hava Kirliliğinin Genel Yapısı ve Hava Kalitesi Kavramı

Hava kirlenmesi havanın doğal bileşiminin çeşitli nedenlerle değişmesi olarak tanımlanabilir. Kirletici maddelerin havaya karışması ile ortaya çıkan bu olayda;

a) Bir kaynak
b) Bir taşıyıcı ortam (burada alt atmosfer)
c) Bir alıcı ortam bulunur.

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek derişim ve sürede bulunmasıdır. Bu tanımda dikkati çeken önemli nokta "zararlı olabilecek" ifadesidir. Bu ifade zarar kavramının hava kirlenmesinde yeterli açıklıkta ve kesin olarak belirlenememesinin bir sonucudur. Hava kirliliğinin etki şekli ve derecesi yaş, dayanıklılık gibi kişisel faktörlere bağlıdır. Tanımda kullanılan diğer önemli terim ise süredir. Hava kirlenmesinde kirleticilere maruz kalma süresi oldukça büyük önem taşımaktadır. Bazı kirleticiler düşük derişimlerde çok uzun sürede olumsuz etki yaparken diğer bazı kirleticilerin düşük derişimleri uzun sürede insanlarda ölümcül sonuç doğurmaktadır.

Alıcı için hava kalitesinin ne olması gerektiği "hava kalitesi" kriterleri denilen listeler yardımıyla ortaya konur. Kriterlerin yasal hale gelmiş şekli ise standartları oluşturur. Genellikle hava kalitesi sınır değerleri, uzun vadeli ve kısa vadeli sınır değerler olmak üzere iki şekilde tanımlanmıştır.

Uzun Vadeli Sınır Değer (UVS): Hava kirleticilerin düşük miktarlarının uzun sürede solunmasıyla ortaya çıkan kronik etkiler için verilen üst sınır değerleri gösterir.

Kısa Vadeli Sınır Değer (KVS): Kısa sürede hava kirleticilerin yüksek derişimlerinin solunmasıyla ortaya çıkan kısa süreli akut etkiler için belirtilen sınır değerlerdir.

Tablo:III.2.1'de Hava Kalitesi Sınır Değerleri verilmiştir.

III.2.2. Hava Kirleticileri

Yer kabuğuna yakın atmosfer katında (traposfer) doğal ve yapay fiziksel, kimyasal ve biyolojik reaksiyonlardan kaynaklanan nem ve karbondioksitin yanı sıra daha çok insan etkinlikleri ile ilişkili olan kükürt dioksitler, karbon monoksit, azot oksitleri, ozon, hidrokarbon buharları ve süspanse katı veya sıvı damlacıkları da yer alır. Bu maddelerin havadaki miktarları azot ve oksijen gibi sabit olmayıp zaman ve mekan içinde değişkendir. Havada yalnızca milyonda bir kısım mertebesinde bulunan bu gazlar, sıvı veya katı maddeler bulundukları yerdeki koşullara bağlı olarak hava kirlenmesine neden olurlar. Atmosferde gazların dışında sıvı veya katı taneciklerin gaz ortamında askıda (suspanded) durmasıyla oluşan partiküller bulunmaktadır. Hava kirleticileri kısaca; havanın dogal bileşimini değiştiren gaz, sıvı veya katı haldeki kimyasal maddelerdir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir.

* Partiküller,
* Kükürtlü maddeler,

* Organik maddeler,
* Azotlu maddeleri
* Karbon dioksit,
* Karbon monoksit,
* Halojenler
* Radyoaktif maddeler

Yukarıda sıralanan kirletici maddelerin bazıları doğrudan doğruya kirletici kaynaktan atıldıkları şekilde hava içinde bulunurlar. Birincil kirlenmeyi oluşturan bu kirleticiler " Birincil Kirleticiler" olarak adlandırılır. Bu gazlar atmosferde bulunan oksitleyici ozon maddesiyle ve fotokimyasal tepkimelerle daha ileri oksitlenme seviyelerine yükseltgenebilirler. Böylece oluşan ara maddeler atmosferdeki su buharı ile birlikte sülfürik asit, nitrik asit, karbonik asit gibi doğaya zarar veren ürünleri oluşturarak asit yağmurlarına neden olurlar. Bu oluşuma " İkincil Kirlenme" denir.

Tablo:III.2.1 Hava Kalitesi Sınır Değerleri

Hava Kirleticileri	Birim	UVS(*)	KVS(**)
1.Kükürt dioksit(SO_2) Kükürt trioksit(SO_3) Dahil			
a.Genel	µ g/m^3	150	400 (900)
b.Endüstri Bölgeleri	µ g/m^3	250	400(900)
2.Karbon monoksit(CO)	µ g/m^3	10000	30000
3.Azot Dioksit (NO_2)	µ g/m^3	100	300
4.Azot Monoksit(NO)	µ g/m^3	200	600
5.Klor(CL)	µ g/m^3	100	300
6.Klorlu Hidrojen(HCL) ve Gaz halde anorganik klorürler	µ g/m^3	100	300
7.Florlu Hidrojen(HF) ve Gaz halde anorganik klorürler	µ g/m^3	-	10 (30)
8.Ozon(O_3) Fotokimyasal Oksitleyiciler	µ g/m^3	-	(240)
9.Hidrokarbonlar(HC)	µ g/m^3	-	140 (280)
10.Hidrojen Sülfür(HS)	µ g/m^3		40(100)
11.Havada asılı partikül maddeler(PM) 10 µ dan daha küçük partiküller			
a. Genel	µ g/m^3	150	300
b. Endüstri Bölgeleri	µ g/m^3	200	400
12.PM içinde Kurşun (Pb) ve bileşikleri	µ g/m^3	2	-
13.PM içinde Kadmiyum (Cd) ve bileşikleri	µ g/m^3	0.04	-
14.Çöken tozlar (10 µ dan büyük partiküller dahil)	µ g/m^2gün	350	650
a-Genel		450	800
b- Endüstri Bölgeleri			
15.Çöken tozlarda Kurşun ve bileşikleri	µ g/m^2gün	500	-
16. Çöken tozlarda Kadmiyum ve bileşikleri	µ g/m^2gün	7.5	-
17. Çöken tozlarda Talyum ve bileşikleri	µ g/m^2gün	10	-

(*) UVS Uzun Vadeli Sınır Değerleri.
(**) KVS Kısa Vadeli Sınır Değerleri
Kaynak: Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, 2.11.1986 Tarih ve 19269 Sayılı Resmi Gazete.

III.2.3. Hava Kirliliği Kaynakları

Hava Kirliliği kaynaklarını doğal ve yapay kaynaklar olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür.

III. 2.3.1. Doğal Kaynaklar

Volkan faaliyetleri, orman yangınları açık arazide hayvan ve bitki ölümlerinin bozunmasını kapsar.

III.2.3.2. Yapay Kaynaklar

Hammaddeleri, insanların kullanımına sunabilmek için gereken süreçler sonucunda oluşurlar. Yapay kaynaklar ‘’Sabit Kaynaklar’’ ve ‘’Hareketli Kaynaklar’’olmak üzere ikiye ayrılır.

Sabit Kaynaklar: Katı, sıvı, gaz yakıtların yakılması ile veya herhangi bir üretim prosesi esnasında oluşan kirleticilerin bir baca yoluyla atmosfere emisyonun yayıldığı kaynakları içermektedir.

Hareketli Kaynaklar: Kara, deniz, hava taşıtlarının egzozlarıdır. Kara, deniz ve hava taşıtlarında mazot, benzin veya jet yakıtı gibi yakıtlar tüketilmekte ve taşıtların egzozlarından atmosfere verilen hava kirleticiler, katı, sıvı ve gaz yakıtların yakılmasıyla oluşan yanma ürünlerinin benzerleridir.

Konut ısıtma, endüstride sıcak su veya buhar üretimi ve elektrik enerjisi üretimi için kullanılan yakıtların yanma ürünlerinin atmosfere verildiği bacalar en önemli hava kirliliği kaynaklarını oluşturmaktadır.

Önemli derecede hava kirliliğine neden olan endüstriyel kaynaklar şunlardır:

a) Minerallerin İşlenmesi: Kömür üretimi, asbest üretimi, çimento fabrikaları, asfalt yapım üniteleri, cam ve seramik fabrikaları,
b) Metalurjik İşlemler: Demir-Çelik üretimi,hurda demir işlenmesi, demir dışı metal üretimi, dökümhaneler,
c) İnorganik Kimyasal İşlemler: Asit üretim tesisleri, halojenler, kireç, soda, sudkostik fabrikaları, suni gübre fabrikaları,
d) Organik Kimyasal İşlemler: Petrol rafinerileri, petrokimya tesisleri, tarım ilaçları üretimi,
e) Kağıt ve Kağıt hamuru üretim tesisleri,
f) Sunta ve ağaç ürünleri tesisleri,
g) Atıkların bertaraf edildiği tesisleri,
h) Nükleer işlemler vb olarak sayılabilir.

III.2.4. Hava Kirliliği

Hava kirlenmesi genel anlamda, sanayi kuruluşlarında meydana gelen emisyonların yeteri kadar önlem alınmadan atmosfere bırakılması, ulaşım araçlarından kaynaklanan egzoz gazlarının atmosfere verilmesi, çeşitli tesislerde ve konutlarda kullanılan özellikle fosil yakıtlarından ortaya çıkan partikül, duman, is, kükürt, azot oksitler ve hidrokarbonlardan oluşmaktadır.

III.2.4.1. Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği

Kalkınmanın ana sektörlerinden birisi olan sanayi ile çevre arasında çok yönlü ve birbirini etkileyen çok sıkı bir ilişki olup, bu etkileşimin yarattığı olumlu sonuçlar yanında,

çevre koruma açısından önlemler alınmadığı ve uygun teknolojiler kullanılmadığı takdirde çevre üzerinde olumsuz sonuçlar doğuran bir kirlilik sorunu ortaya çıkmakta, giderek kaynakların tahribine, çevrenin hızla kirlenmesine ve sanayi sektöründen beklenen yararların giderek azalmasına neden olmaktadır. Sanayi tesisleri kurulurken yer seçiminde sadece ekonomik kolaylıklar açısından özendirici faktörlere ağırlık verilmesi de hava kirliliğinin olumsuz etkilerini artırmaktadır. Bunun yanında sanayi tesislerinin yer seçiminin yanlış yapılması, çevre açısından uygun teknolojilerin kullanılmaması, sanayiden kaynaklanan atık gazların yeterli teknik tedbirler alınmadan atmosfere salınması, ekonomik ömrünü dolduran tesislerin çalıştırılmaya devam edilmesi de hava kirliliğine önemli derecede katkıda bulunmaktadır.

Hava Kirliliğine neden olan bazı önemli sanayi sektörlerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Petrol Rafinerileri,
- Petrokimya Entegre Tesisleri,
- Kimya Sanayi ve Tarımsal Mücadele İlaçları,
- Enerji Üretimi (Termik Santrallar),
- Selüloz ve Kağıt Sanayi,
- Demir-Çelik Sanayi,
- Çimento Sanayi,
- Gübre Sanayi,
- Şeker Sanayi,
- Deri Sanayi,
- Taş-Toprak Sanayi,
- Tekstil Sanayi,
- Lastik Sanayi vb.

Türkiye'de endüstri tesislerinden kaynaklanan hava kirliliğinin kontrol altına alınmasına ilişkin ayrıntılı düzenlemeler, esas itibariyle 2 Kasım 1986 tarih ve 19269 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği ile getirilmiştir. Ancak Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliği ile ilgili olarak esas düzenleme 7 Ekim 2004 tarihi ve 25606 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak "Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolu Yönetmeliği" ile yeniden belirlenmiştir.

Bu Yönetmeliğin amacı, sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak; insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak; hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamaktır.

Bu Yönetmeliğin amacına ulaşmak için; tesislerin kurulması ve işletilmesi için gerekli olan ön izin, izin, şartlı ve kısmi izin başvuruları, tesisten çıkan emisyonun ve tesisin etki alanı içerisinde hava kirliliğinin önlenmesi tetkik ve tespiti ile, tesislerin, yakıtların, ham maddelerin ve ürünlerin üretilmesi, kullanılması, depolanması ve taşınmasına ilişkin esasları kapsamak olarak belirlenmiştir.

Endüstriyel kirliliğin önlenmesini 2 bölümde inceleyebiliriz.

III.2.4.2. Endüstriyel Kirliliğin Kontrolünde Kamunun Alması Gereken Etkin Önlemleri

III.2.4.2.1. Doğrudan Önleme Stratejileri

a) Hava ve su için standartlar geliştirilmesi,

b) İlgili mevzuat çerçevesinde belirtilmiş emisyon standartlarına uyulması,

c) Hava Kalitesinin Korunması ile ilgili genel anlamdaki düzenlemeleri örneğin Türkiye'deki Hava Kalitesinin Kontrolü Yönetmeliği sadece havada izin verilebilen kirletici konsantrasyonlarını (standartlar) ve kirletici kaynaklarda alınacak önlemlerin esaslarını tanımlar. Bu hiçbir zaman yönetmelikte belirtilen önlemlerin alınması ile bir bölgede hava kirlenmesi sorununun çözüleceği, hava kalitesinin sınır değerlerin altında kalacağı anlamına gelmez. Sorunun çözümü yönetmelikteki genel prensipler çerçevesinde bölge üzerinde yapılacak değerlendirme ve yaptırımları gerektirir.

d) Hava kalitesi standartlarından yola çıkılarak ve hava kalitesi hedefleri dikkate alınarak belirlenir. Hava kalitesi hedeflerinin dolayısıyla bir bölgede uygulanacak kirlenme kontrolü stratejisinin yine bölge özellikleri dikkate alınarak yapılması gerekir. Örneğin bir Ankara ile Antalya'nın hava kalitesi hedefleri farklı olacak buna bağlı olarak kirlenme kontrolü planları saptanacaktır.

e) Hava kirlenmesini oluşturan çok sayıda faktör ve bu faktörlerle ilgili düzenlemeler ancak belirli bir bölge için tanımlanabilir. Örneğin belirli kaynaklara sahip bir bölgede oluşacak kirlenme bu bölgenin meteorolojik koşullarına bağlı olacaktır. Bu nedenle hava kirlenmesi sorunu bölge ölçeğinde ele alınması gereken bir sorundur.

f) Hava kirlenmesinin önlenmesinde hiçbir zaman plansız, radikal girişimler ile sonuç alınamaz. Önlemlerin planlanmasında önemli olan husus hava kalitesinin bir bütün olarak ele alınmasıdır. Havadaki kirleticilerin bazılarının veya çoğunun standart değerlerine getirilmesi bir anlam taşımaz.

Önemli olan bütün parametrelerin kontrolüdür. Değerlendirmelerde bölge dışından gelebilecek kirleticiler de göz önüne alınır.

III.2.4.2.2. Dolaylı Önleme Stratejisi

- Kirletici harcı,
- İzin ve ruhsatlar,
- Arazi kullanım planlaması .

III.2.4.2.3. Destekleyici Önleme Stratejileri

- Sübvansiyonlar,
-Araştırma, eğitim ve ikna çalışmaları.

III.2.4.2.4. Koruyucu Önleme Stratejileri

- İzleme ve denetleme,

- Endüstri sigortası,
- Kamuya dava açma hakkı tanınması.

III.2.4.2.5.Cezalandırıcı Önleme Stratejileri

- Para cezaları,
- Hapis cezaları,
- Çalışmadan alıkoyma cezaları.

III.2.4.3.Endüstriyel Kirliliğin Kontrolünde Tesis Yetkililerinin Alması gerekli Tedbirler

Koruyucu;

- Temiz yakıt ve hammadde,
- Kirliliği kaynağında yok edecek teknolojilerin kullanılması,
- Atıkların değerlendirilmesi,
- Tesislerin yakma ünitelerinde vasıflı yakıtların kullanılması,
- Az atıklı ve atıksız teknolojilerin seçilmesi,
- Yeterli yükseklikte bacaların inşası,

Düzeltici; atıkların arıtılması (Baca gazı arıtma sistemlerinin uygulanması)

Genel;

- Ortak arıtma tesisleri kurmak,
- Atıkların düzenli ve sağlıklı boşaltımı,
- Sağlıklı yer seçimi,

III.2.4.4. Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği ve Önlenmesine Yönelik Tedbirler

Kentlerde ısınmadan kaynaklanan kirlilik kadar nüfus ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak artan motorlu taşıtların neden olduğu zararlı egzoz gazları da önlem alınması gereken önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Benzinli ve dizel taşıtların çıkardığı egzoz gazlarında bulunan zararlı maddelerin, özellikle nüfus ve trafiğin yoğun olduğu büyük kent merkezlerinde çevreye verdiği zararlar çok daha fazla olmaktadır.

Motorlu kara taşıt araçlarında egzoz gazı çıkışları yer seviyesine çok yakın olduğundan, atmosfere atık gaz emisyonu yayan diğer kirletici kaynaklara göre çok daha büyük zararlara yol açmaktadırlar. Bu emisyonlar canlıların solunum yollarında ve kanda çeşitli rahatsızlıklara neden olabilmektedir.

Genellikle kent merkezlerindeki karbon monoksit (CO) emisyonlarının % 70-90' nından azot oksit (NO) emisyonlarının % 40-70'inden hidrokarbon (HC) emisyonlarının yaklaşık % 50'sinden ve şehirlerde, kurşun emisyonlarının % 100' ünden özellikle motorlu taşıt egzoz gazları sorumludur.

Egzoz kaynaklı kirleticiler iki grupta toplanabilir. Bunlardan birincisi; benzinli araçların egzoz gazlarından çıkan yanmamış hidrokarbonlar (HC), karbon monoksit (CO), azot oksitleri (NOx) ve kurşundur. İkincisi ise; dizel araçların egzoz gazlarından çıkan;

partiküller madde, yanmamış hidrokarbonlar (HC), karbon monoksit (CO), azot oksitler (NOx) ve kükürt dioksittir.

Dizel motorlar, benzinli araçlara göre daha az CO ve HC emisyonları vermektedir. Ancak, dizel araçlar da SO_2 ve NOx emisyonlarını daha fazla atmosfere vermektedir Herhangi bir önlem alınmamış dizel motoru, benzin motoruna kıyasla daha az çevre kirliliği yaratmaktadır. Ancak gerekli önlemler alındığında çevre kirliliği, benzin motorlarında daha etkili bir şekilde azaltılabilmektedir. Bu nedenle taşıt araçlarındaki çevre kirliliği önleme çalışmaları daha çok benzin motorlu araçlarda yoğunlaştırılmalıdır.

III.2.4.5. Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Kirliliğini Önleyici Tedbirler

- Gelişmiş ülkelerin uygulamakta olduğu insan ve çevre sağlığını koruyan standartların düzenli izlenmesi ve ülkemiz koşullarında uygulanabilirliğinin araştırılarak kendi iç mevzuatımıza uyumun sağlanması,

- Motorlu taşıtlarda egzoz kirliliğini en aza indirecek katalitik konvertör gibi teknik ekipmanların ülkemizde de uygulamaya konulmasının temini ve teşviki ve bu uygulamaya paralel olarak katalitik konvertör ile teçhiz edilmiş araçların kullanması zorunlu olan kurşunsuz benzinin yurt sathında dağıtımının yaygınlaştırılması,

- "Çok kirletenden çok, az kirletenden az vergi alınması" prensibinden hareketle gerekli düzenlemelerinin yapılması,

- Motorlu taşıtlardan kaynaklanan kirliliğin tespiti ve izlenmesi ile insan ve çevre sağlığına getirdiği zararların tespit edilerek, gerekli koruma ve kirliliği azaltıcı tedbirlerin bir an önce alınmasının sağlanması,

- Egzoz kirliliğinin yoğun olarak yaşandığı büyük kent merkezlerinde, trafik sinyalizasyonlarının sürekli trafik akışını engelleyecek şekilde yanlış planlanması sebebiyle motorlu taşıtların trafikte çok beklemesi sonucu oluşan egzoz kirliliğinin azaltılması için trafik ışıklarının senkronize olarak yeniden düzenlenmesi,

- Egzoz emisyonlarından en çok zarar görebilecek çocukların oyun alanlarının (park, bahçe vb) mümkün olduğu kadar trafiğin yoğun olduğu caddelerden uzak yerlerde planlanması ve yapılması,

- Kış sezonunda konutların ısıtılması sebebiyle artan hava kirliliğine egzoz kirliliğinin katkısını azaltıcı önlemlerin alınması (tek, çift plaka uygulaması gibi),

- Motorlu taşıtlarda üretim aşamasında alınacak tedbirlerin yanısıra halen trafikte seyreden eski teknoloji ile üretilmiş araçların düzenli bakıma ve denetime tabi tutulması gibi önlemler alınmalıdır.

III.3. Hava Kirliliğinin Çevre Üzerindeki Etkileri

Dünyamız belli bir oksijen ve karbon rezervine sahiptir. Bu rezervler, fotosentez ve yanma süreçleri üzerinden kendi kendilerini sürekli yenilemekte ve böylelikle dünyanın doğal dengesi korunmaktadır. Fotosentez bitkilerin, biyolojik yanma ise canlıların varlıklarını sürdürmelerinde temel süreçler olup, doğanın yenilenmesi bu iki sürecin karşılıklı etkileşimi ile mümkün olmaktadır.

a. Küresel Etkileri: Hava kirliliğinin başlıca küresel etkileri; atmosferdeki CO_2 konsantrasyonunun artması ile dünyanın ısınması ve koruyucu ozon tabakasının tahribatı ile dünyamızın aşırı biçimde zararlı mor ötesi ışınların (UV-B) etkisi altına girmesi olarak özetlenebilir. Sera etkisi olarak tanımlanan bu ısınma olgusundaki en büyük pay CO_2'e aittir. Bir yandan aşırı yakıt kullanımı sonucu CO_2 oluşumunun hızlı bir biçimde artması diğer yandan ormanların ve bitki örtüsünün tahribatı ile (yangınlar, tarıma açılma, asit yağmurları vb.) oluşan bu CO_2'in fotosentez süreci ile işlenmemesi, atmosferde CO_2 konsantrasyonunun giderek artmasına yol açmaktadır. Bu sıcaklık artışı, dünya ikliminin değişmesine, kutuplardaki buzulların erimesi sonucu deniz düzeylerinin yükselmesine geniş tarım alanlarının sular altında kalmasına ve diğer birçok çevre sorununun oluşmasına neden olacaktır.

Sera etkisinin azalması, fosil yakıt tüketiminin azaltılmasını, enerji tasarrufuna gidilmesini, enerji alt yapısında yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji kullanımının artırılmasını gerektirmektedir. Ozon tabakasının delinmesinde etken olan kloroflorokarbon bileşikleri emisyonlarının azaltılması yönünde uluslararası düzeyde yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

b. İnsanlar Üzerine Etkisi: Yapılan araştırmalar, hava kirliliğinin kronik bronşit, nefes darlığı, amfizem ve akciğer kanseri gibi solunum yolu hastalıklarına neden olabildiğini göstermiştir. Hava kirliliğinin zararlı etkileri özellikle çocukların gelişimi üzerinde etkili olmaktadır. Bunların dışında hava kirliliği insanlar üzerinde olumsuz psikolojik etkiler oluşturmakta, enfeksiyona karşı vücut direncini azaltmakta ve çeşitli hastalıkların iyileşmesi gecikmektedir.

c. Bitkiler Üzerine Etkileri: Hava kirlenmesi bitkiler üzerine genel olarak üç şekilde olumsuz etki yapmaktadır.

1) Yaprak dokularının tahrip olması,
2) Yaprakların sararması veya başka renklere değişerek yeşilliğini kaybetmesi,
3) Büyümenin yavaşlaması.

Hava kirlenmesinden yem bitkileri, süs bitkileri ve yenebilen sebzeler büyük ölçüde etkilenmektedir. Büyüme yavaşlar, meyveler küçülür ve besin değeri düşer, çiçekler tahrip olur. Bitkiler üzerinde en tehlikeli etki civardaki fabrikalardan atmosfere verilen kükürt dioksit tarafından meydana getirilir. Kükürt dioksit yonca, pamuk, buğday ve elma türlerine çok etki eder. 0.3 ppm konsantrasyonuna 8 saat maruz kalan bitkiler büyük hasar görürler. Çayır ve çam kozalarına, florürler önemli etki yapmaktadır. Ozon 0.15 ppm konsantrasyonunda domates, patates, tütün, benekli fasulye ve ıspanak gibi bitkilere zarar vermektedir.

d. Hayvanlar Üzerine Etkileri: Bilindiği gibi hava kirlenmesi insanların yanı sıra hayvanların sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Geçmişte kaza ile meydana gelen büyük hava kirlenmesi vakaları kirleticilerin hayvanları öldürebileceğini doğrulamaktadır. Kronik zehirlenmeler genel olarak yem bitkilerinde absorbe edilen kirleticilerden ileri gelmektedir. Çiftlik hayvanlarına en çok etki eden ve öteden beri bilinen kirletici florürlerdir. Çiftlik hayvanlarından özellikle sığır ve koyunlar florürden çok etkilenmektedir. Bilhassa florüre maruz kalan hayvanlarda diş hastalıkları görülmektedir.

e. Eşyalar Üzerine Etkileri: Hava kirlenmesinin eşyalar üzerindeki en çok bilinen etkisi bina cephelerinde, kumaşlar ve diğer eşyalar üzerinde lekeler oluşturmasıdır. Yüzeyler üzerine 0.3 mikron büyüklüğündeki smogların birikmesi neticesinde söz konusu bozulma ve lekeler meydana gelmekte ve zamanla bu birikme yüzeyini tahrip ederek, rengini değiştirmesine neden olmaktadır. Hava kirlenmesinin malzemelere olan bir diğer etkisi korozyonu hızlandırmasıdır. Ozon kauçuk ve lastik malzeme üzerine son derece zararlı etki yapmaktadır. Nemli havalarda kurşunla reaksiyona girerek kurşun sülfür oluşturmaktadır. Hava kirleticilerinin diğer bir etkisi de görüş mesafesini azaltmasıdır. Çapları 0.3-0.6 mikron arasında değişen partiküller görüşü son derece güçleştirmektedir .

f. Sinerjistik Etkileri: Hava kirlenmesinin etkileri incelenirken kompleks faktörler ile birlikte tesir etmelerinin gözönünde bulundurulması gerekir. Bunun en yaygın örneği" sinerji" olarak bilinen olaydır. Sinerjistik etki, ortamdaki diğer kimyasal maddelerin varlığından etkilenir. İki kirleticinin beraberce meydana getirdikleri tesir, kirleticilerin ayrı ayrı sebep olacakları etkiden çok farklıdır. Mesela yalnız başına bronşlara tesir eden $S0_2$ ortamda aerosolerın bulunması halinde yüzeyinde absorbe edilerek akciğerlerin pulmonari zarlarına kadar gider ve orada yerleşip hava torbacıklarının tahribine sebep olur.

III.4.Türkiye'de Yürütülmekte Olan Hava Kirliliği Ölçüm ve İzleme Faaliyetleri

Yurdumuzda hava kirliliğini belirleme çalışmaları ilk kez 1962 yılında Sağlık Bakanlığı bünyesinde Ankara'da başlatılmıştır. Ölçümler Ankara'da 1987 yılına kadar yarı otomatik cihazlarla sürdürülmüş ancak 1987 yılından sonra tam otomatik cihazlar kullanılmaya başlanmıştır. Şu anda Ankara ve Balıkesir'de tam otomatik cihazlar kullanılmaktadır.

Ankara'nın hava kirliliğini izleme faaliyetlerine paralel olarak 1983 yılından itibaren ölçümler ülke genelinde yaygınlaştırılmıştır. Sağlık Bakanlığı tarafından temin edilen ölçüm cihazları ile bugün yurt çapında 72 il merkezinde toplam 199 adet ölçüm cihazı ile bir yıl boyu hava kirliliği seviyesi (SO_2 ve partikül madde olarak) ölçülmektedir.

Hava kirliliği ölçümleri yıl boyu devam etmekle birlikte harita ve tablolarımız kış (Ekim-Mart) 6 aylık döneme ait olup, bunların tespiti yapılırken önce saatlik ortalama değerleri kaydedilmekte, bu değerlerin aritmetik ortalaması alınarak günlük ortalama değerler tespit edilmekte ve bunlardan da aylık ortalama değerler bulunmaktadır.

Hava kirliliği ölçümleri ile ilgili olarak bugün 26 kimyasal ve fiziksel parametre ölçülmektedir. SO_2 ve PM kadar önemli kurşun sülfür, azot oksitler, karbon monoksit vs gibi diğer parametrelerin ölçümü henüz söz konusu değildir. Yalnız 1994 yılında Ankara'da NO_X parametresinin ölçümüne başlanmıştır.

Sağlık Bakanlığının Hava Kirliliği Ölçüm faaliyetleri Tablo:III.2.2.'de Yarı Otomatik Cihazlarla Hava Kalitesi Ölçümü Sürdüren İllerin listesi ise Tablo:III.2.3'de verilmektedir.

Türkiye'de İller itibariyle hava kirliliğinin 1995-1996 kış dönemi ortalama değerleri Tablo:III.2.4 ve Harita:III.2.1'de, 1996-1997 kış dönemi ortalama değerleri Tablo: III.2.5 ve Harita:III.2.2'de 1997-1998 kış dönemi ortalama değerleri Tablo:III.2.6 ve Harita:III.2.3'da, 1998-1999 kış dönemi ortalama değerleri Tablo:III.2.7 ve

Harita:III.2.4'de, 1999-2000 kış dönemi ortalama değerleri Tablo:III.2.8 ve Harita:III.2.5'de verilmektedir. Hava Kirliliği Haritalarına ulaşmak için linki tıklayınız.

Tablo:III.2.2. Sağlık Bakanlığı'nın Hava Kirliliği Ölçüm Faaliyetleri

Yarı Otomatik Karbondioksit ve Partikül Madde Ölçüm Cihazları Adedi	:199
Yarı Otomatik Karbondioksit ve Partikül Madde Ölçüm Cihazlarının Bulunduğu İl Sayısı	:72
Hava Kirliliği Ölçüm ve Kontrolünde Hizmet Veren Teknik Personel Adedi	: 165*
Ankara'da bulunan Tam ve Yarı Otomatik SO_2 ve PM Ölçüm Cihazı Adedi	: 16
Ankara'da bulunan Tam Otomatik SO_2, PM ve Meteorolojik Parametreler Ölçüm Cihazı Adedi	: 42
Ankara'da bulunan NOx Parametresi Ölçüm Cihazı Adedi	:3
SO_2, Hidrojensülfür, Toplam Kükürt, Toz, Total Hidrokarbonlar, Ozon Azotoksitler, Karbonmonoksit Kirleticilerini, Rüzgar Hızı, Yönü, Sıcaklık , Nispi Nem gibi	
Meteorolojik parametreleri Otomatik Olarak Ölçebilen Gezici Ölçüm Taşıtı Adedi	:---
Yanma Kaynaklı Hava Kirleticilerini Ölçebilen Baca Gazı Analiz Adedi	: ---

*Ankara Hariç
Kaynak: Sağlık Bakanlığı, 2001.

Tablo:III.2.3 Yarı Otomatik Cihazlarla Hava Kalitesi Ölçümü Sürdürülen İller

Sıra No	İl veya İlçe Merkezi	Sıra No	İl veya İlçe Merkezi	Sıra No	İl veya İlçe Merkezi
1	Adana	28	Giresun	55	Samsun
2	Adıyaman	29	Gümüşhane	56	Siirt
3	Afyon	30	Hakkari *	57	Sinop
4	Ağrı	31	Hatay	58	Sivas
5	Amasya	32	Isparta	59	Tekirdağ
6	Ankara	33	İçel	60	Tokat
7	Antalya	34	İstanbul	61	Trabzon
8	Artvin	35	İzmir	62	Tunceli
9	Aydın	36	Kars	63	Şanlıurfa
10	Balıkesir	37	Kastamonu	64	Uşak
11	Bilecik	38	Kayseri	65	Van
12	Bingöl	39	Kırklareli	66	Yozgat
13	Bitlis	40	Kırşehir	67	Zonguldak
14	Bolu	41	Kocaeli	68	Aksaray
15	Burdur	42	Konya	69	Bayburt
16	Bursa	43	Kütahya	70	Karaman
17	Çanakkale ve Çan	44	Malatya	71	Kırıkkale
17	Çankırı	45	Manisa	72	Şırnak*
19	Çorum	46	Kahramanmaraş	73	Batman*
20	Denizli	47	Mardin	74	Bartın*
21	Diyarbakır	48	Muğla	75	Ardahan*
22	Edirne	49	Muş	76	Iğdır*
23	Elazığ	50	Nevşehir	77	Yalova*
24	Erzincan	51	Niğde	78	Karabük
25	Erzurum	52	Ordu	79	Kilis*
26	Eskişehir	53	Rize	80	Osmaniye*
27	Gaziantep	54	Sakarya	81	Düzce

(*) Ölçüm Cihazı Bulunmayan İller
Kaynak: Sağlık Bakanlığı,2001.

Tablo: III.2.4. 1995-1996 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri

Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)	Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)
1	Adana	44	35	38	İzmir (Ödemiş)	..	..
2	Adıyaman	172	100	39	Kastamonu	81	57
3	Afyon	128	122	40	Kayseri	140	88
4	Ağrı	..	..	41	Kırklareli	44	42
5	Amasya	97	49	42	Kırşehir	155	66
6	Ankara	78	84	43	Kocaeli (Merkez)	119	81
7	Antalya	54	74	44	Kocaeli (Gebze)	38	36
8	Aydın	50	54	45	Kocaeli (Gölcük)	79	42
9	Balıkesir	171	71	46	Kocaeli (Körfez)	71	44
10	Bilecik (Merkez)	63	35	47	Konya	189	71
11	Bilecik (Bozüyük)	179	51	48	Kütahya	226	81
12	Bingöl	73	51	49	Malatya	95	67
13	Bitlis	79	75	50	Manisa	93	66
14	Bolu (Merkez)	91	60	51	Kahramanmaraş	125	116
15	Düzce	37	..	52	Mardin	110	84
16	Burdur	135	61	53	Muğla (Merkez)	..	..
17	Bursa (Merkez)	44	48	54	Muğla (Yatağan)	..	..
18	Bursa (İnegöl)	65	32	55	Nevşehir	107	84
19	Çanakkale (Merkez)	147	33	56	Niğde (Merkez)	71	29
20	Çanakkale (Çan)	115	34	57	Niğde (Bor)	49	26
21	Çankırı	68	36	58	Ordu	42	59
22	Çorum	132	76	59	Rize	81	125
23	Denizli	106	103	60	Sakarya	116	90
24	Diyarbakır	151	151	61	Samsun	93	33
25	Edirne	289	46	62	Siirt	36	48
26	Elazığ	34	36	63	Sinop	31	17
27	Erzincan	83	90	64	Sivas	130	86
28	Erzurum	141	99	65	Tekirdağ	..	..
29	Eskişehir	95	78	66	Tokat	159	121
30	Gaziantep	139	85	67	Trabzon	70	78
31	Giresun	80	72	68	Tunceli	48	
32	Hatay (İskenderun)	67	59	69	Uşak	123	58
33	Isparta	173	62	70	Yozgat	170	41
34	İçel	..	..	71	Zonguldak	86	155
35	İstanbul	135	97	72	Aksaray	84	73
36	İzmir (Merkez)	102	102	73	Bayburt	..	..
37	İzmir (Bergama)	..	..	74	Kırıkkale	184	47

Kaynak: DİE, Çevre İstatistikleri, 1996.

Tablo: III.2.5. 1996-1997 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri

Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)	Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)
1	Adana	48	31	38	İzmir (Ödemiş)	..	..
2	Adıyaman	171	97	39	Kastamonu	107	101
3	Afyon	143	138	40	Kayseri	145	98
4	Ağrı	..	..	41	Kırklareli	42	40
5	Amasya	..	..	42	Kırşehir	177	62
6	Ankara	69	87	43	Kocaeli (Merkez)	74	102
7	Antalya	57	74	44	Kocaeli (Gebze)	31	39
8	Aydın	37	46	45	Kocaeli (Gölcük)	33	27
9	Balıkesir	240	70	46	Kocaeli (Körfez)	27	46
10	Bilecik (Merkez)	73	42	47	Konya	157	50
11	Bilecik (Bozüyük)	174	61	48	Kütahya	..	..
12	Bingöl	70	62	49	Malatya	76	53
13	Bitlis	76	63	50	Manisa	78	61
14	Bolu (Merkez)	81	60	51	Kahramanmaraş	138	110
15	Düzce	37	62	52	Mardin	..	..
16	Burdur	171	63	53	Muğla (Merkez)	238	46
17	Bursa (Merkez)	94	27	54	Muğla (Yatağan)	..	..
18	Bursa (İnegöl)	83	28	55	Nevşehir	87	50
19	Çanakkale (Merkez)	261	36	56	Niğde (Merkez)	81	21
20	Çanakkale (Çan)	112	37	57	Niğde (Bor)	88	35
21	Çankırı	68	81	58	Ordu	43	55
22	Çorum	105	82	59	Rize	54	119
23	Denizli	95	89	60	Sakarya	211	142
24	Diyarbakır	110	111	61	Samsun	70	31
25	Edirne	154	38	62	Siirt	..	..
26	Elazığ	43	35	63	Sinop	23	21
27	Erzincan	75	78	64	Sivas	148	117
28	Erzurum	142	75	65	Tekirdağ	53	44
29	Eskişehir	96	71	66	Tokat	124	116
30	Gaziantep	133	78	67	Trabzon	54	57
31	Giresun	69	62	68	Tunceli	..	
32	Hatay (İskenderun)	65	61	69	Uşak	124	79
33	Isparta	151	64	70	Yozgat	123	48
34	İçel	..	..	71	Zonguldak	101	141
35	İstanbul	110	84	72	Aksaray	72	57
36	İzmir (Merkez)	83	73	73	Bayburt	160	91
37	İzmir (Bergama)	..	..	74	Kırıkkale	145	33

Kaynak: DİE Çevre İstatistikleri, 1997.

Tablo: III.2.6. 1997-1998 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri

Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)	Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)
1	Adana	..	33	38	İzmir (Ödemiş)	55	64
2	Adıyaman	101	102	39	Kastamonu	48	79
3	Afyon	98	133	40	Kayseri	160	111
4	Ağrı	40	139	41	Kırklareli	36	35
5	Amasya	62	76	42	Kırşehir	..	..
6	Ankara	102	80	43	Kocaeli (Merkez)	80	88
7	Antalya	39	81	44	Kocaeli (Gebze)	20	35
8	Aydın	27	37	45	Kocaeli (Gölcük)	41	42
9	Balıkesir	46	86	46	Kocaeli (Körfez)	38	52
10	Bilecik (Merkez)	50	39	47	Konya	116	91
11	Bilecik (Bozüyük)	..	52	48	Kütahya	252	85
12	Bingöl	53	49	49	Malatya	58	38
13	Bitlis	61	..	50	Manisa	68	66
14	Bolu (Merkez)	110	48	51	Kahramanmaraş	126	107
15	Düzce	..	56	52	Mardin	..	..
16	Burdur	46	66	53	Muğla (Merkez)	191	..
17	Bursa (Merkez)	..	58	54	Muğla (Yatağan)	..	..
18	Bursa (İnegöl)	50	39	55	Nevşehir	71	36
19	Çanakkale (Merkez)	21	24	56	Niğde (Merkez)	107	25
20	Çanakkale (Çan)	35	..	57	Niğde (Bor)	78	27
21	Çankırı	55	78	58	Ordu	43	48
22	Çorum	119	89	59	Rize	43	98
23	Denizli	142	115	60	Sakarya	157	44
24	Diyarbakır	31	122	61	Samsun	62	27
25	Edirne	..	35	62	Siirt	35	47
26	Elazığ	21	36	63	Sinop	26	23
27	Erzincan	117	..	64	Sivas	147	124
28	Erzurum	44	100	65	Tekirdağ	..	..
29	Eskişehir	116	67	66	Tokat	104	75
30	Gaziantep	57	..	67	Trabzon	..	..
31	Giresun		65	68	Tunceli	..	
32	Hatay (İskenderun)	79	74	69	Uşak	..	..
33	Isparta	48	58	70	Yozgat	364	117
34	İçel	141	..	71	Zonguldak	108	166
35	İstanbul	57	77	72	Aksaray	48	32
36	İzmir (Merkez)	91	29	73	Bayburt	..	..
37	İzmir (Bergama)	33	..	74	Kırıkkale	58	40

Kaynak: DİE Çevre İstatistikleri, 1998.

Tablo: III.2.7. 1998-1999 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri

Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)	Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)
1	Adana	..	..	38	İzmir (Ödemiş)	57	..
2	Adıyaman	187	119	39	Kastamonu	47	55
3	Afyon	149	146	40	Kayseri	157	107
4	Ağrı	155	112	41	Kırklareli	36	34
5	Amasya	112	68	42	Kırşehir	116	63
6	Ankara	37	62	43	Kocaeli (Merkez)	54	61
7	Antalya	68	101	44	Kocaeli (Gebze)	19	19
8	Aydın	62	38	45	Kocaeli (Gölcük)	41	32
9	Balıkesir	163	42	46	Kocaeli (Körfez)	31	35
10	Bilecik (Merkez)	54	30	47	Konya	237	76
11	Bilecik (Bozüyük)	79	33	48	Kütahya	277	72
12	Bingöl	63	46	49	Malatya	79	38
13	Bitlis	74	71	50	Manisa	90	78
14	Bolu (Merkez)	68	50	51	Kahramanmaraş	129	103
15	Düzce	38	31	52	Mardin	31	26
16	Burdur	118	77	53	Muğla (Merkez)	131	44
17	Bursa (Merkez)	81	44	54	Muğla (Yatağan)	190	37
18	Bursa (İnegöl)	..	..	55	Nevşehir	71	27
19	Çanakkale (Merkez)	144	24	56	Niğde (Merkez)	70	23
20	Çanakkale (Çan)	301	..	57	Niğde (Bor)	56	22
21	Çankırı	67	99	58	Ordu	..	..
22	Çorum	59	77	59	Rize	34	66
23	Denizli	130	101	60	Sakarya	118	74
24	Diyarbakır	111	112	61	Samsun	53	25
25	Edirne	210	31	62	Siirt	20	28
26	Elazığ	48	32	63	Sinop	23	15
27	Erzincan	..	..	64	Sivas	86	102
28	Erzurum	149	61	65	Tekirdağ	72	25
29	Eskişehir	63	60	66	Tokat	89	69
30	Gaziantep	..	..	67	Trabzon	..	..
31	Giresun	74	62	68	Tunceli	..	
32	Hatay (İskenderun)	56	57	69	Uşak	165	63
33	Isparta	..	88	70	Yozgat	181	35
34	İçel	118	110	71	Zonguldak	90	132
35	İstanbul	64	68	72	Aksaray	71	66
36	İzmir (Merkez)	67	..	73	Bayburt	..	..
37	İzmir (Bergama)	63	18	74	Kırıkkale	96	26

Kaynak DİE Çevre İstatistikleri, 1999.

Tablo: III.2.8. 1999-2000 Kış (Ekim-Mart) Dönemi 6 Aylık SO_2 ve PM Ortalama Ölçüm Değerleri

Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)	Sıra No:	İl veya İlçe Merkezleri	SO_2 ($\mu g/m^3$)	PM ($\mu g/m^3$)
1	Adana	..	..	38	İzmir (Ödemiş)	..	..
2	Adıyaman	168	101	39	Kastamonu	40	58
3	Afyon	119	113	40	Kayseri	132	129
4	Ağrı	120	77	41	Kırklareli	41	40
5	Amasya	..	..	42	Kırşehir	145	61
6	Ankara	66	84	43	Kocaeli (Merkez)	..	..
7	Antalya	68	100	44	Kocaeli (Gebze)	..	..
8	Aydın	70	39	45	Kocaeli (Gölcük)	..	..
9	Balıkesir	137	41	46	Kocaeli (Körfez)	..	..
10	Bilecik (Merkez)	52	32	47	Konya	112	102
11	Bilecik (Bozüyük)	122	39	48	Kütahya	347	118
12	Bingöl	90	64	49	Malatya	89	37
13	Bitlis	77	65	50	Manisa	88	93
14	Bolu (Merkez)	35	34	51	Kahramanmaraş	119	88
15	Düzce	..	..	52	Mardin	..	..
16	Burdur	105	76	53	Muğla (Merkez)	..	..
17	Bursa (Merkez)	76	58	54	Muğla (Yatağan)	..	..
18	Bursa (İnegöl)	71	24	55	Nevşehir	52	18
19	Çanakkale (Merkez)	127	26	56	Niğde (Merkez)	115	36
20	Çanakkale (Çan)	..	..	57	Niğde (Bor)	139	41
21	Çankırı	46	73	58	Ordu	46	53
22	Çorum	..	..	59	Rize	53	82
23	Denizli	148	98	60	Sakarya	..	..
24	Diyarbakır	110	111	61	Samsun	41	27
25	Edirne	120	25	62	Siirt	34	43
26	Elazığ	84	57	63	Sinop	35	25
27	Erzincan	..	..	64	Sivas	103	130
28	Erzurum	..	..	65	Tekirdağ	80	21
29	Eskişehir	57	63	66	Tokat	..	..
30	Gaziantep	117	72	67	Trabzon	..	..
31	Giresun	68	56	68	Tunceli	..	
32	Hatay (İskenderun)	71	70	69	Uşak	155	65
33	Isparta	93	98	70	Yozgat	145	31
34	İçel	..	..	71	Zonguldak	81	126
35	İstanbul	57	63	72	Aksaray	62	62
36	İzmir (Merkez)	..	..	73	Bayburt	..	..
37	İzmir (Bergama)	..	..	74	Kırıkkale	106	38

Kaynak: DİE Çevre İstatistikleri, 2000.

Kaynaklar

1. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, 2.11.1986 Tarih ve 19269 Sayılı Resmi Gazete.
2. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü, 1993.
3. T.C.Çevre Bakanlığı, ÇKÖK Genel Müdürlüğü Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2001.
4. DİE, Çevre İstatistikleri, 2000.

IV. SU

IV.1. AKARSU HAVZALARI

Akarsu kaynakları havza boyutunda bir bütün oluşturduğundan bu alandaki çalışmalar, havza temeline göre yapılmaktadır. Ülkemiz genel olarak 26 akarsu havzasına ayrılmış bulunmaktadır.

6200 Sayılı Kanun ile 1953 yılında kurulmuş bulunan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) ülke düzeyine yayılmış bulunan 26 Bölge Müdürlüğü, bunlara bağlı 80 adet Şube Müdürlüğü ve 19 adet Sondaj Şube Müdürlüğü ile su kaynaklarımızı geliştirmekle görevli en büyük kamu kuruluşlarımızdan birisidir.

Son yıllarda bazı yörelerimizdeki su kaynaklarında görülen kirlenmeler nedeniyle su ile ilgili tüm projelerde yalnızca suyun sağlanmasının yeterli olmadığı, suyun belirli bir kalitede olması ve bu kalitenin sürekli izlenmesi gerektiğinden DSİ Genel Müdürlüğü ülke çapında su kalitesi ve kaynakları ile ilgili çalışmaları yürütmek amacıyla örgütlenmesini de bu yönde geliştirmiştir.

Su kalitesi izleme çalışmaları 1979 yılında 6 Bölge Müdürlüğü'nde, 1982 yılında 14 Bölge Müdürlüğü'nde ve 1986 yılında 17 Bölge Müdürlüğü'nde yapılması planlanarak ülke genelinde kalite ağının kurulması hedeflenmiştir. Yapılan çalışmalarla ilgili 1979-1982 ve 1983-1984 yıllarına ait su kalitesi gözlem yıllıkları yayımlanmıştır.

Tüm akarsularımıza ait kalite gözlem verileri bulunmadığı için çalışmaları tamamlanan nehir ve ırmaklarla ilgili bir kısım kirlilik haritaları hazırlanmıştır. Ancak bu konuda yoğun çalışmalar DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmekte olup, gerekli kalite gözlem bilgileri elde edildiğinde diğer akarsu havzaları bazında kirlilik haritaları hazırlanabilecektir.

IV.1.1. Türkiye'nin Akarsu Potansiyeli ve Su Kirliliği

Yurdumuz akarsuyu bol olan ülkeler arasında sayılmaktadır. Ancak hızla kalkınmakta ve gelişmekte olan ülkemizde, akarsularımız, göl ve denizlerimizle diğer tüm su kaynaklarımızda görülen kirlenmenin önemi; büyüyen şehirlerin içme suyu ve gelişen endüstrinin su talebini karşılamak durumunda kalacağı düşünüldüğünde, bir kat daha artmaktadır. Kişi başına düşen kullanabilir suyumuz 1735 m^3;' su potansiyeli ise 3690 m^3civarındadır. Türkiye kişi başına düşen kullanılabilir su varlığı bakımından diğer bazı ülkeler ve dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında su sıkıntısı bulunan ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir (Tablo: IV.1.1).

Devlet İstatistik Enstitüsü 2025 yılı için nüfusumuzun yaklaşık 80 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2025 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1.300 m^3'e düşeceği söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisiyle su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca tüm bu tahminler mevcut kaynakların 25 yıl sonrasına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Dolayısıyla Türkiye'nin gelecek nesillerine sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını çok iyi koruyup, akılcı kullanması gerekmektedir.

Tablo:IV.1.1. Bazı Ülkeler ve Kıtaların Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Potansiyeli

Bazı Ülkeler ve Kıtalar Ortalaması	Kişi başına düşen su miktarı (yıl / m^3)
Irak	2.020
Lübnan	1.300
Türkiye	1.735
Suriye	1.200
Asya Ortalaması	3.000
Batı Avrupa Ortalaması	5.000
Afrika Ortalaması	7.000
Güney Amerika Ortalaması	23.000
Dünya Ortalaması	7.600

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2555, ÖİK:571.

Ülkemizde yıllık yağış ortalaması 643 mm'dir. Bu da yılda ortalama 501 milyar m^3 suya karşılık gelmektedir. Türkiye'de 1990-2000 yıllarını kapsayan 11 yıllık dönemde çeşitli amaçlar için fiili su kullanımlarının gelişimi Tablo:IV1.2.'de verilmiştir.

Tablo IV.1.2. Türkiye'de 2000 Yılına Kadar Fiili Su Tüketiminin Gelişimi

Yıl	Toplam Su Kullanımı (milyon m^3)	Su Kullanımı					
		Sulama		İçme-Kullanma		Endüstri	
		Tüketilen (milyon m^3)	%	Tüketilen (milyon m^3)	%	Tüketilen (milyon m^3)	%
1990	30.600	22.016	72	5.141	17	3.443	11
1992	31.600	22.939	73	5.195	16	3.466	11
1998	38.900	29.200	75	5.700	15	4.000	10
2000	42.000	31.500	75	6.400	15	4.100	10

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2555, ÖİK:571.

Ülkemizde 1998 yılı itibariyle tüketilen 38.9 milyar m^3 suyun 32.9 milyar m^3' ü yerüstü suyundan, 6 milyar m^3 ' ü ise yeraltı suyundan karşılanmaktadır.

Yerüstü suyundan tüketim miktarına göre sulama (% 82), içme- kullanma (% 10), sanayi (% 8) şeklinde olan sıralama, yeraltı suyunda; içme-kullanma (% 39), sulama (% 37), sanayi (% 24) şeklinde gerçekleşmiş bulunmaktadır.

IV.1.2. Türkiye'de Su Kirliliğine Etki Eden Sebepler

Ülkemizde su kirliliğine etki eden unsurlar;

1. Sanayileşme,
2. Şehirleşme ,
3. Nüfus artışı,
4. Zirai mücadele ilaçları (Pestisid) ve kimyasal gübreler olarak gruplandırılabilir.

Gerçekte sanayinin çevre üzerindeki olumsuz rolü belki diğer tüm faktörlerden çok daha fazladır. Ülkemizde özellikle sanayi kuruluşlarının sıvı atıkları ile su kirliliğine ve dolaylı olarak yine su kirliliğine bağlı, toprak ve bitki örtüsü üzerinde aşırı kirlenmelere neden olduğu ve hızlı bir şekilde çevrenin tahribine yol açtığı bilinmektedir.

Ayrıca sanayileşme hareketleri ile şehirlere göç olayı da başlamış ve bu durum yine hızlı ve düzensiz kentleşmeye sebep olmuştur.

IV.1.3. Akarsu Kirlilik Sınıfları

Sağlıklı temiz bir akarsuda bitki ve hayvan gelişimiyle ilgili olarak ekolojik bir denge bulunduğu bilinen bir gerçektir. Evsel, endüstriyel ve tarımsal kirlenme bu dengenin değişmesine neden olur. Akarsuya verilen kirleticilerin seyreltilmesi ve taşıma üzerinde sonuç açısından önemli bir etken, akarsuyun debisidir. Yani bir akarsuyun debisi suyun kalitesi ve kirlilik toleransı açısından oldukça önemlidir.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre kıtaiçi yüzeysel su kategorisine göre akarsular, 4 ana sınıfa ayrılmıştır. Buna göre;

I.Sınıf : Yüksek kaliteli su,
II.Sınıf : Az kirlenmiş su,
III. Sınıf : Kirli su,
IV.Sınıf : Çok kirlenmiş su olarak tanımlanmaktadır.

Harita IV.1. Türkiye Akarsu Havzaları Haritası incelendiğinde, ülkemizin 26 Akarsu Havzasına ayrılmış olduğu görülecektir.

Kaynaklar

1. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT:2555, ÖİK: 571.
2. DSİ Haritalı İstatistik Bülteni, 1999.
3. DSİ, Türkiye Akarsu Havzaları Haritası,2004.

IV.2. SU KİRLİLİĞİ

IV. 2.1. Türkiye'nin Su Potansiyeli ve Kaynakların Korunması

Yurdumuzda yıllık ortalama 501 milyar m^3 yağmur suyunun 274 milyar m^3'ünün toprak ve su yüzeylerinden ve bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri döndüğü; 41 milyar m^3'ünün yüzeyden sızmalar suretiyle yeraltı suyu rezervlerini beslediği; 186 milyar m^3'ünün ise çeşitli büyüklükteki akarsular aracılığıyla denizlere, kapalı havzalardaki göllere boşalmak suretiyle akışa geçtiği kabul edilmektedir. Ayrıca, komşu ülkelerden doğan akarsular ile yılda 7 milyar m^3 suyun ülkemiz su potansiyeline dahil olduğu göz önünde bulundurulduğunda, toplam yenilenebilir tatlı su potansiyelimiz brüt 243 milyar m^3 olmaktadır. Türkiye'nin Su Kaynakları ve Kullanım Durumu ile ilgili bilgiler Şekil: IV.2.1'de verilmektedir.

Resmi tahminlere göre; bu kaynakların geliştirilmesi sonucunda toplam su kaynaklarının yıllık ortalamasının % 47'si olan 110 milyar m^3 kullanılabilir su elde edilmektedir. Yeraltı suları toplam kaynakların küçük bir kısmını (% 8) oluştururken, toplam su kullanımının % 17'sini oluşturmaktadır. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı verilerine göre; 1990 yılında 30.6 milyar m^3 ve 2000 yılında ise yaklaşık 45 milyar m^3 su tüketilmiştir. 1990'da kişi başına kullanım 420 m^3 olmuştur ve başlıca kullanım, genel kullanma suyu % 17, sulama % 72 sanayi ve soğutma suyu olarak % 11 seviyesindedir.

Ülkemizin su kaynağı potansiyelinin zamana ve yere göre dağılımı bütün alanların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için büyük yatırımlar yapılmasını gerektirmektedir. 2000'li yıllarda dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi, yurdumuzda da suya olan ihtiyacın artacağı hatta bazı bölgelerde aşırı su sıkıntısı çekileceği tahmin edilmektedir. Bu nedenlerle ülkemizin su kaynaklarının geliştirilip çok iyi korunması büyük önem taşımaktadır.

IV.2.2. Türkiye'de Su Kirliliğine Etki Eden Nedenler

Ülkemizde su kirliliğine etki eden unsurlar; sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı, zirai mücadele ilaçları ve kimyasal gübreler olarak gruplandırılabilir.

Sanayinin çevre üzerindeki olumsuz etkisi diğer faktörlerden çok daha fazladır. Sanayi kuruluşlarının sıvı atıkları ile su kirliliğine ve dolaylı olarak da yine su kirliliğine bağlı, toprak ve bitki örtüsü üzerinde aşırı kirlenmelere neden olduğu ve doğa tahribine yol açtığı bilinmektedir. Ayrıca sanayileşme hareketleri ile kente göç olayı da başlamış ve bu durum yine hızlı ve düzensiz yapılaşmaya sebep olmaktadır.

Zirai mücadele için kullanılan ilaçlamalarda havadaki ilaç zerrelerinin rüzgarla sulara taşınması veya pestisid üretimi yapan fabrika atıklarının durgun veya akarsulara boşaltılması sonucunda su kaynaklarımız pestisidlerle kirlenmektedir. Diğer yandan, kimyasal gübrelerin bilinçsizce ve aşırı kullanımı da zaman içinde toprağı çoraklaştırmakta ve yine doğal çevrim ile gerek su kirlenmesi ve gerekse diğer etkileri ile olumsuzluklar yaratmaktadır. Alıcı ortamlara göre su kirliliği dörde ayrılır.

IV.2.3. Akarsu Kirliliği

Sağlıklı bir akarsuda ekolojik denge bulunmaktadır. Evsel ve endüstriyel kirlenme bu dengenin değişmesine neden olur. Akarsuya verilen kirleticilerin seyreltilmesi ve taşınımı üzerinde sonuç açısından oldukça önemlidir.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre kıtaiçi yüzeysel su kategorisine giren akarsular 4 ana sınıfa ayrılmıştır. Buna göre;

Sınıf I : Yüksek kaliteli su,
Sınıf II : Az kirlenmiş su,
Sınıf III : Kirli su,
Sınıf IV : Çok kirlenmiş su.

Yukarıda belirtilen kalite sınıflarına karşılık gelen suların, aşağıdaki su ihtiyaçları için uygun olduğu kabul edilir.

Sınıf I: Yüksek Kaliteli Su

a. Yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini.
b. Rekreasyonel amaçlar (yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil),
c. Yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini,
d. Alabalık üretimi,
e. Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı,
f. Diğer amaçlar.

Sınıf II: Az Kirlenmiş Su

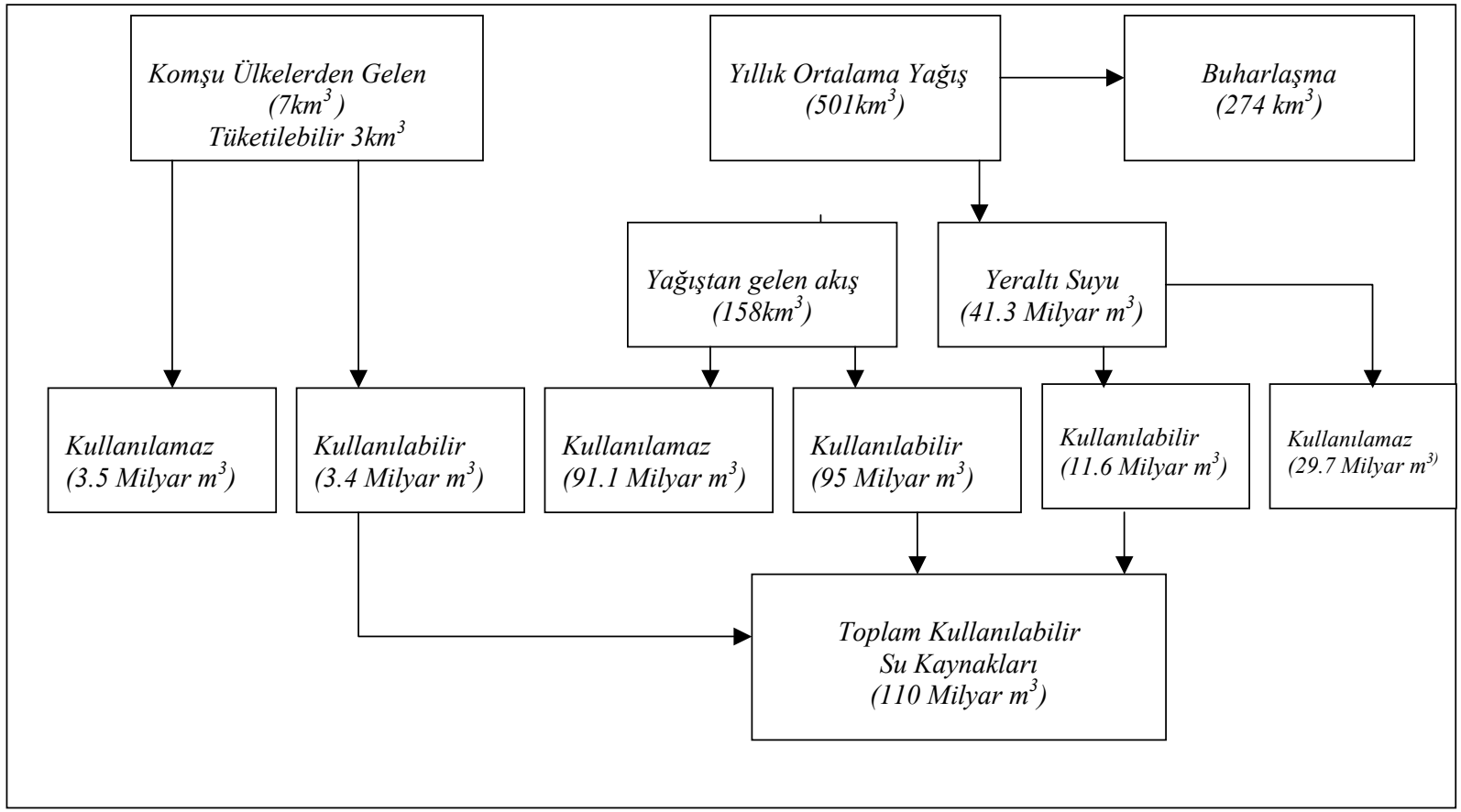
a. İleri veya uygun bir arıtma ile içme suyu temini,
b. Rekreasyonel amaçlar,
c. Alabalık dışında balık üretimi,
d. Teknik Usuller Tebliği'nde verilecek olan sulama suyu kalite sınırlarını sağlamak şartıyla sulama suyu olarak,
e. Sınıf I dışındaki diğer bütün kullanımlar.

Sınıf III: Kirlenmiş Su

Gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılır.

Sınıf IV: Çok Kirlenmiş Su

Yukarıda I, II ve III sınıfları için verilen kalite parametreleri bakımından daha düşük kalitedeki yüzeysel suları ifade eder.



Şekil IV.2.1. Türkiye'nin Su Kaynakları ve Kullanılabilir Durumu

Kaynak: OECD, Türkiye Çevre Politikaları, Paris, 1992.
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Haritalı İstatistik Bülteni 1999 Verileri, 2001.

Tablo:IV.2.1. Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri

	Su Kalite Sınıfları			
Su Kalite Parametreleri	**I**	**II**	**III**	**IV**
A) Fiziksel ve İnorganik –Kimyasal Parametreler				
1. Sıcaklık ^{0}C)	25	25	30	>30
2. Ph	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.9	6.0-9.0 dışında
3. Çözülmüş oksijen (mg 0.2/l)	8	6	3	>3
4. Oksijen doygunluğu (%)	90	70	40	40
5. Klorür iyonu (mg Cl/l)	25	200	400[b]	>400
6. Sülfat iyonu (mg SO_4/l)	200	200	400	>400
7. Amonyum azotu (mg NH_4/1)	0.2[c]	1[c]	2[c]	>2
8. Nitrit azotu /mg NO_2/l)	0.02	0.01	0.05	>0.05
9. Nitrat azotu (mg NO_3/l)	5	10	20	>20
10. Toplam fosfor (mg PO_{43}/l)	0.02	0.16	0.65	>0.65
11. Toplam çözünmüş madde (mg/l)	500	1500	5000	>5000
12. Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	>300
13. Sodyum (mg Na^+1)	125	125	250	>250
B) Organik Parametreler				
1. KOI (mg/l)	25	50	70	>70
2. BOI (mg/l)	4	8	20	>20
3. Organik karbon (mg/l)	5	8	12	>12
4. Toplam Kjeldahl azotu (mg/l)	0.5	1.5	5	>5
5. Emulsifiye yağ ve greş (mg/l)	0.02	0.3	0.5	>0.5
6. Metilen mavisi aktif maddeleri MBAS (mg/l)	0.05	0.2	1	>1.5
7. Fenolik maddeler (uçucu) (mg/l)	0.002	0.01	0.1	>0.1
8. Müneral yağlar ve türevleri ((mg/l)	0.02	0.1	0.5	>0.5
9. Toplam pestisit (mg/l)	0.001	0.01	0.1	>0.1
C) İnorganik Kirlenme Parametreleri				
1. Civa (µg Hg/l)	0.1	0.5	2	>2
2.Kadmiyum (µg Cd/l)	3	5	10	>10
3. Kurşun (µg Pb/l)	10	20	50	>50
4. Arsenik (µg As/l)	20	50	100	>100
5. Bakır (µg Cu/l)	20	50	200	>200
6. Krom (toplam) (µg /Cr/l)	20	50	200	>200
7.Krom (µg Cr^{+6}/l) Ölçülemeyecek kadar az	20	50		>50
8. Kobalt (mg Co/l)	10	20	200	>200
9. Nikel (µg Ni/l)	20	50	200	>200
10. Çinko (mg Zn/l)	200	500	2000	>2000
11. Siyanür (toplam) (µg CN^-/l)	10	50	100	>100
12. Florür (mg F^-/l)	1000	1500	2000	>2000
13. Serbest Klor (µg Cl_2/l)	10	10	50	>50
14. Sülfür (µg $S^=$/l)	2	2	10	>10
15. Demir (µg Fe/l)	300	1000	5000	>5000
16. Mangan (µg Mn/l)	100	500	3000	>3000
17. Bor (µg B/1)	1000[e]	1000	1000[e]	>1000
18. Selenyum (µg Se/l)	10	10	20	>20
19. Baryum (µg Ba/l)	1000	2000	2000	>2000
20. Alüminyum (µg Ag/l)	0.3	0.3	1	>1
21. Radyoaktivite (pCi/l)				
Alfa aktivitesi	1	10	10	>10
Beta aktivitesi	10	100	100	>100
D) Bakteriyolojik Parametreler				
1. Fekol koliform (EMS/100 ml)	10	200	2000	>2000
2. Toplam koliform(EMS/100 ml)	100	20000	100000	>100000

a) Konsantrasyon veya doygunluk yüzdesi parametrelerinden sadece birisinin sağlanması yeterlidir.
b) Klorüre karşı hassas bitkilerin sulanmasında bu konsantrasyon limitini düşürmek gerekebilir.
c) pH değerine bağlı olarak serbest amonyak azotu konsatrasyonu 0.02 mg NH_3-N/l değerini geçmemelidir.
d) Bu gruptaki kriterler parametreleri oluşturan türlerin toplam konsantrasyonlarını vermektedir.
e) Bora karşı hassas bitkilerin sulanmasında kriteri 3000 µg/l'ye kadar düşürmek gerekebilir.

Kaynak: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 4.9.1998 Tarih ve 19919 Sayılı Resmi Gazete .

IV.2.3.1. Yüzeysel Sulardan Numune Alma Esasları ve Kalite Sınıflaması:

Akarsuyun sınıfının belirlenmesi, periyodik kontrol ya da herhangi bir kullanım amacına uygunluğunun değerlendirilmesi açısından alınan numunelerin analizi gereklidir. Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Tablo:IV.2.1'de verilmektedir. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde verilen A, B, C, D parametre gruplarıyla birlikte karakteristik değerler ve/veya romen rakamlarıyla kalite sınıfları gösterilmelidir. Su kalite sınıflarının renk kodlarıyla gösterimi aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.

A: Fiziksel ve İnorganik –Kimyasal Parametreler,
B: Organik Parametreler,
C: İnorganik Kirlenme Parametreleri,
D: Bakteriyolojik Parametreler.

Su Kalitesi		**Renk**
Sınıf I	: Yüksek Kaliteli Su	Mavi
Sınıf II	: Az Kirlenmiş Su	Yeşil
Sınıf III	: Kirlenmiş Su	Sarı
Sınıf IV	: Çok Kirlenmiş Su	Kırmızı

Su kalite haritaları aşağıda verilen iki yöntemden birisi kullanılarak çizilir:

a. Parametre gruplarına dayanan sınıflama sonuçları harita üzerinde gösterilmelidir. Nehrin mansabına bakılarak sol sahilinde grup A parametreleri, sağ sahilinde grup B, C parametreleri gösterilmelidir. D grubu ise ayrı bir harita üzerinde gösterilir.

b. Yukarıda belirtilen işlemler her kalite parametresi için ayrı bir harita çizilerek yapılır.

Su kaynakları havza boyutunda bir bütün oluşturduğundan, çalışmalar havza temeline göre yapılmaktadır. Ülkemiz genel olarak 26 akarsu havzasına ayrılmış bulunmaktadır. Tüm akarsularımıza ait kalite gözlem verileri bulunmadığı için bu konuda Çevre Bakanlığı tarafından bazı üniversite , kurum veya kuruluşlara yaptırılan ve 1994 yılı sonuna kadar çalışmaları tamamlanmış olan akarsu havzalarının kirlenme durumlarını inceleyen projeler hakkında aşağıda bazı bilgiler verilmektedir

IV.2.3.2. Tamamlanmış olan Akarsu Havza Projeleri

1. Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi (Hacettepe Üniversitesi- Çevre Bakanlığı) 1992.

2. Kızılırmak Havzasındaki Yüzeysel Suların Kirlenme Durumunun İncelenmesi ve Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi (A.Ü. Fen Fakültesi-Çevre Bakanlığı) 1992.

3. Sakarya – Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi (DSİ Genel Müdürlüğü - Çevre Bakanlığı) 1992.

4. Su Havzalarının Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi (Susurluk, Kuzey Ege, Meriç ve Marmara Havzaları) (Boğaziçi Üniversitesi - Çevre Bakanlığı) 1992.

5. Gediz –Yeşilırmak Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi (DSİ Genel Müdürlüğü – Çevre Bakanlığı) 1993.

6. Büyük Menderes Havzasında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzada Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi (DSİ Genel. Müdürlüğü- Çevre Bakanlığı)1994.

Akarsu kirliliği ile ilgili olarak ölçüm ve tespit çalışmaları tamamlanmış olan bazı akarsu havza projelerine ait bilgiler şöyle özetlenebilir.

IV.2.3.2.1. Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi

Türkiye'nin en önemli tarım, endüstri ve turizm merkezlerini kapsayan Antalya Havzası; Antalya Traverten Platosu, Aksu Çayı, Köprüçay ve Manavgat nehri havzalarından oluşmaktadır.

Genel olarak proje alanındaki su kaynakları bugün için kirli durumda değildirler. Ancak, bu durumun gelecekte de korunabilmesi için ivedilikle alınması gereken önlemlerin başında, atıkların depolandığı alanların seçiminde mutlaka hidrojeolojik faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Proje alanında bulunan havzalardaki özel koşullar dikkate alınarak, su kalitesi çalışmalarından elde edilen sonuçlar aşağıda her havza için ayrı ayrı değerlendirilmektedir.

Manavgat nehri havzasında gerek yüzey gerekse yeraltı sularında genelde kirlenme mevcut değildir. Havzanın memba kesimlerinde topografyanın yoğun olduğu yerleşime imkan vermeyecek derecede sarp olması, yüzey ve yeraltı sularının beslenme alanında yüzeylenen litolojik birimlerin gerek fiziksel gerekse kimyasal kirliliğe neden olacak mineralojik ve kimyasal yapıya sahip olmayan karbonat kayaçlarından oluşması, kirliliğin çok düşük düzeyde kalmasını sağlamıştır. Manavgat Nehri Havzasının Su Kalite Haritaları, Kurak Dönem ve Yağışlı Dönem olmak üzere Harita:IV.2.3.1 ve Harita: IV.2.3.2'de verilmektedir.

Köprüçay havzasında kirlenme, mansaptaki düzlükler dışında organik-inorganik kökenli değildir. Memba kesiminde hakim olan ofiyolitli birimlerden oluşan demir, nikel, krom gibi ağır metallerce zengin birimlerden oluşmaktadır. Taşkın yağışları ve uzun süre duran kar örtüsünün erimesiyle birlikte akarsuya taşınan partiküller akarsu kalitesinin membadan itibaren bozulmasına neden olmaktadır. Köprüçay Havzasının Su Kalite Haritaları, Kurak Dönem ve Yağışlı Dönem olmak üzere Harita:IV.2.3.3 ve Harita:IV.2.3.4'de verilmektedir. Su bölümü haritalarına Su Haritaları dosyasından ulaşabilirsiniz.

Aksu Çayı havzası diğer havzalardan farklı bir özelliğe sahiptir. Manavgat ve Köprüçay havzaları komşu havzalarla hidrolojik açıdan doğrudan ilişkili değildirler. Aksu Çayı ise kuzeyden Kovada Çayı kanalıyla Kovada Gölü, buradan da Eğirdir Gölü ile

ilişkilidir. Endüstrinin bulunmadığı havzada kirlenme bugün düşük düzeyde olup bir tehlike oluşturmamaktadır. Aksu Çayı Su Kalite Haritaları, Kurak Dönem ve Yağışlı Dönem olmak üzere Harita: IV.2.3.5. ve Harita: IV.2.3.6.'da verilmektedir.

Antalya Traverten Platosu'nda su kaynakları daha çok yeraltı suyundan oluşmaktadır. Travertenin hidrojeolojik yapısı nedeniyle kalitede hızla düşüş meydana gelmektedir. Traverten ileri derecede karstlaşmıştır. Bunun sonucunda atmosferik su veya yüzey suyu kalitesinde değişime neden olabilecek kirleticiler çok hızlı bir şekilde yer altı suyuna iletilebilmektedir. Karstik ortamda yeraltı suyu akımının gözenekler yerine geniş boşluklar, erime kanalları ve mağaralarda meydana gelmesi nedeniyle kirli suyun doğal ortamda filtrelenmesi de söz konusu olamamaktadır. Antalya Traverten Platosu Su Kalite Haritaları, Kurak Dönem ve Yağışlı Dönem olmak üzere Harita: IV.2.3.7 ve Harita: IV.2.3.8.'de verilmektedir.

IV.2.3.2.2. Kızılırmak Havzasındaki Yüzeysel Suların Kirlenme Durumunun İncelenmesi ve Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi

Sulanabilir nitelikte topraklarımızın % 45'inin bulunduğu İç Anadolu Bölgesi'nin önemli akarsuyu Kızılırmak'tır. Aynı zamanda yurdumuz topraklarında doğup, Karadeniz'e dökülen en uzun akarsu olan Kızılırmak, kaynağında yumuşak ve içilebilir özelliklere sahip olmasına karşın, özellikle Zara'dan sonra su yatağının jipsli ve tuzlu araziye girmesi, niteliği uygun olamayan güney kollarının da karışmasıyla bileşimi büyük ölçüde değişmekte, Hafik'ten sonra sulama suyu olarak bile kullanılamamaktadır. Kullanıldığında ise belirgin zararlar görülmektedir.

IV.2.3.2.3. Sakarya–Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi

IV.2.3.2.3.1. Sakarya Havzası:

Türkiye'nin önemli akarsu havzalarından biri olan Sakarya Havzası; Kızılırmak, B. Karadeniz, Marmara, Susurluk, Gediz, Akarçay ve Konya kapalı havzaları ile çevrilidir.

Sakarya Havzası Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları) Harita: IV.2.3.9'da, "Sakarya Havzası Su Kalite Haritası (D Grubu) Harita: IV.2.3.10'da verilmektedir. Harita incelendiğinde yan kollardan akarsuya büyük ölçüde kirlilik yükü geldiği görülmektedir. Bu kirlilik yükü evsel atıkların yanı sıra endüstriyel atıklardan da kaynaklanmaktadır. Porsuk Çayı Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları) Harita: IV.2.3.11'de, Porsuk Çayı Su Kalite Haritası (D Grubu), Harita: 2.3.12'de verilmektedir.

IV.2.3.2.3.2. Seyhan Havzası

Seyhan Havzası Adana ve Kayseri illeri sınırlarını içine almaktadır. Sivas, Kahramanmaraş ve Niğde illerinin çok küçük bir bölümü de havza içine girmektedir.

Seyhan Havzası Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları), Harita:IV.2.3.13'de Seyhan Havzası Su Kalite Haritası (D Grubu), Harita:IV.2.3.14'de verilmektedir. Harita incelendiğinde Seyhan Havzası'nda yerleşim yerlerinin, maden yataklarının, tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin olumsuz etkileri görülmektedir. Havzada yer alan yan derelerin katışmasıyla ana kolda zaman zaman iyileşmeler de olmaktadır.

IV.2.3.2.4. Su Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi (Meriç, Susurluk, Marmara ve Kuzey Ege Havzaları)

Su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunabilmesi ve faydalı kullanımların tespiti açısından problemlerin havza bazında ele alınması gereklidir. Bundan dolayı, Çevre Bakanlığı bu projeyi Meriç, Susurluk, Marmara ve Kuzey Ege gibi dört büyük havzayı kapsayacak şekilde Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsüne vermiştir.

Yukarıda adı geçen havzalardaki kirletici kaynaklar endüstri, nüfus ve tarım olmak üzere üç grupta ele alınmıştır.

IV.2.3.2.4.1. Meriç Havzası

Bulgaristan'dan doğan Meriç Nehri'nin 211 km'lik bölümü ülkemiz topraklarından akmaktadır. Meriç Nehri, Ergene Nehrini de kendisine katar. Meriç-Ergene sisteminin yan kolları Süloğlu, İnece, Şeytan, Lüleburgaz, Hayrabolu ve Çorlu dereleridir. Meriç Havzası, Meriç ve kolları vasıtasıyla Ege Denizi'ne boşalan alanı kapsar.

IV.2.3.2.4.1.1. Endüstrilerden Kaynaklanan Kirlenme ve Kirlenme Yükleri

Meriç Havzasını Ergene Nehrine deşarj esasına göre 2 bölümde incelemek mümkündür.

a. Ergene Nehri

Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren endüstrilerin büyük çoğunluğunun atıksuları Ergene Nehri'nin bir kolu olan Çorlu Deresine deşarj edilmektedir. DSİ Gözlem Raporları incelendiğinde, Çerkezköy çıkışındaki Çorlu Deresinde yapılan örneklemeler sonucu, Çorlu Deresinin olağanüstü kirli olduğu görülür (Sınıf IV). Yine Ergene Nehri üzerindeki Uzunköprü istasyon verileri ise $BOİ_5$, amonyak azotu, fosfat ve çözünmüş oksijen değerlerinin Çorlu deresindekilere kıyasla daha düşük, yani kirlenmenin çok daha az olduğunu göstermektedir. Bu durum, Çerkezköy sanayinin Havza'daki kirlenme profilini tek başına yönlendirdiğini göstermektedir. Diğer taraftan Uzunköprü istasyonundaki göreceli düşük değerler Çerkezköy-Uzunköprü arasında Ergene Nehri'nin özümleme kapasitesinin hala varolduğunun bir göstergesi olarak da yorumlanabilir. Ancak, Ergene Havzasında yer alan Trakya Bölgesi'nin bu önemli nehri Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği standartlarına göre Sınıf IV kategorisine girmektedir.

b. Meriç Nehri

Ergene Nehri'nin kavuşma noktasının kuzeyinde Lalapaşa ve Meriç ilçeleri ile Edirne'nin evsel atıksularını içine alan Meriç Nehri, daha sonra bölgede faaliyet gösteren birçok endüstrinin de deşarjlarını toplayarak endişe verici bir kirlenme karakteri göstermektedir. Edirne çıkışı istasyonunda yapılan ölçümlere göre, nehrin bir kesimi SKKY standartlarına göre Sınıf IV kategorisinde yer almaktadır.

IV.2.3.2.4.1.2. Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Kirlenme

Su kaynaklarında tarımsal faaliyetler sonucu oluşan kirlenme;

1.Erozyon,
2.Kimyasal ve tabii gübre kullanımı,
3. Pestisit tüketimi olmak üzere üç ana kaynak çerçevesinde incelenebilir.

Su kirliliği yönünden toprak erozyonunun önemi, tarım arazilerindeki fosforun sedimentler vasıtasıyla yüzey sularına taşınarak ötrofikasyona neden olmasıdır.

Tarım sektöründe toprağın verimini artırmak amacıyla uygulanan tabii ve sentetik gübreler de yüzey sularında ötrofikasyona neden olmaktadır. Meriç havzasında yaşayan faal nüfusun önemli bir kesimi tarım sektöründe çalıştığından, havzadaki su kaynaklarının gübre kullanımından kaynaklanan ötrofikasyon kirlenmesine maruz kalmaları doğaldır.

Tarımsal mücadele ilaçlarının başında yer alan pestisitler ya doğrudan doğruya toprak yüzeyine ve içine ya da bitki veya tohum üzerine uygulanırlar. Bitki yüzeyine püskürtülen veya dökülen ilacın önemli bir bölümü toprağa düşer. Toprağa düşen ilaç toprak tipi, çözünebilirlik, kalıcılık ve iklim faktörlerine bağlı olarak zaman içinde hareket ederek yüzey ve yeraltı sularına sürüklenir.

Türkiye'de pestisid kalıntı analiz yöntemleri maalesef henüz standartlaştırılmamış olduğundan ve yetkili kurumlardan Meriç Havzası topraklarında uygulanan pestisid türleri ve tüketim miktarları ile ilgili hemen hemen hiçbir bilgi edinilmediğinden havzadaki su kaynaklarına taşınan pestisid kalıntıları ve yükleri hesaplanamamıştır.

IV.2.3.2.4.2. Susurluk Havzası

Susurluk Havzası Güney Marmara Bölgesi'nin üç önemli akarsuyunu, bu akarsuların drenaj alanlarını ve Manyas ve Apolyont (Uluabat) Gölleri'ni içermektedir.

Susurluk Havzası'nda yer alan çaylar ve kirlilik durumları aşağıdaki gibidir:

Susurluk Havzası'nda yer alan Nilüfer Çayı, hem organik hem de ağır metal açısından aşırı derecede kirlenmektedir. Nilüfer Çayı'nın diğer bir kolu olan Soğanlıdere ve Ayvalı Dereleri'nin su kalitesi SKKY'ne göre IV. Sınıf'tır.

Simav Çayı, Bigadiç Boraks Maden İşletmelerinin bor yüklü atıksularını, Balıkesir-SEKA Paşaköy Kağıt Fabrikası atıksularını ve Şeker Fabrikası atıksularını almaktadır. Bu çayın kalitesi III. ve IV. Sınıf arasında değişmektedir.

Mustafa Kemal Paşa Çayı, bölgedeki sanayi tesislerinin atıklarıyla kirlenmektedir. Bor, arsenik, krom, kurşun, çinko ve nitrit azotu konsantrasyonları bu çayın IV. Sınıf olduğunu göstermektedir.

Orhaneli Çayı organik açıdan II. sınıf olmasına rağmen, bor ve askıda katı madde açısından IV. Sınıf kalitede gözükmektedir.

Emet Çayı kalitesi genelde II.Sınıf olmasına rağmen, bor ve arsenik konsantrasyonu açısından tarımsal sulama ve içme suyu temini yönünden oldukça sakıncalı olduğunu göstermekte ve suyun kalitesinin IV. Sınıfa düşmesine neden olmaktadır.

Kocaçay, Bayramoğlu, Kurşun ve Antimon Tesislerinin atıksularını, Türker İzabe ve Rafineri Sanayi tesislerinin kurşun ve çinko içeren atıksularını almaktadır.

Susurluk Havzası Güney Marmara Bölgesi'nin tüm evsel, endüstriyel ve tarımsal atıksularını toplayıp uzaklaştıran bir su ağıdır. Havzadaki akarsular DSİ Genel Müdürlüğü'ne ait ölçüm istasyonlarındaki ölçüm ve örnekleme çalışmaları ile periyodik olarak izlenmektedir.

IV.2.3.2.4.3. Marmara Havzası

Marmara Havzası Marmara Bölgesi'nin Meriç, Susurluk ve Sakarya Havzası'na giren kısımlarının dışında kalan büyük bir kesiminden oluşmuştur.

DSİ Gözlem Raporları incelendiğinde, 1987 yılında Büyükçekmece Gölü yağ fabrikası önü istasyonunda yapılan ölçümler ortalamasına göre su kalitesinin o yıl sıcaklık, çözünmüş oksijen, sülfat, pH ve nitrata göre 1. Sınıf, amonyak azotu, toplam çözünmüş maddeye ve toplam koliye göre 2. Sınıf, nitrit azotu ve klorüre göre 3. Sınıf olduğu göze çarpar. 1988 ve 1989 yılındaki ölçümlerde sıcaklık, çözünmüş oksijen, sülfat, pH, nitrit azotu değerinin değişmemiş, klor değerleri her iki yılda da II.Sınıf kriterlerini sağlamıştır. Nitrit azotu değerleri ise üç yıl için 3. Sınıf olarak değişmemiştir.

IV.2.3.2.4.4. Kuzey Ege Havzası

Bakırçay, Karamenderes, Madra, Havran ve Akçin Çayları ile Burhaniye ve Güzelhisar Dereleri bu havzada bulunmaktadır.

Kuzey Ege Havzası'nda yer alan Soma Linyit İşletmeleri ve Soma Termik Santrali havzanın kirletici kaynaklarını oluşturmaktadır.

DSİ gözlem Raporları incelendiğinde, 1987 yılında Yağcılar Deresi Sevişler Barajı istasyonunda yapılan ölçümler ortalamasına göre nehrin su kalitesinin o yıl sıcaklık, çözünmüş oksijen, sülfat, pH, $BOİ_5$, amonyak azotu, toplam çözünmüş maddeye göre 1. Sınıf, nitrit azotu ve klorüre göre 2. Sınıf olduğu göze çarpar. 1988 yılındaki ölçümlerde sıcaklık, çözünmüş oksijen, sülfat, toplam çözünmüş madde ve amonyak azotu 1. sınıf olarak ve klor değerler 2. Sınıf olarak kalmıştır. Buna karşılık Nitrit azotu ve pH değerleri ise 3. Sınıf kriterlerini sağlamıştır. 1989 yılında ise sıcaklık, çözünmüş oksijen, nitrat azotu, sülfat, klor, pH ve toplam çözünmüş madde değerleri 1.Sınıf olarak tespit edilmiştir.

IV.2.3.2.5. Gediz ve Yeşilırmak Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi

IV.2.3.2.5.1. Gediz Havzası

Gediz Havza'sı Batı Anadolu'da Ege Denizi ile Küçükmenderes ve Bakırçay havzalarının arasındadır. Gediz Nehrinin uzunluğu 276 km olup, ana kolları Deliniş Çayı,

Selendi Çayı, Demirci Çayı, Nif Çayı, Alaşehir Çayı ve Kumçay'dır. Foça yakınlarında denize ulaşan Gediz Nehri'nin drenaj alanı 16775 km^2'dir.

Gediz Havzası'ndaki en önemli göller Marmara Gölü ile Demirköprü baraj gölüdür. Gediz Havzasında sayıları 47'yi bulan kalite gözlem istasyonlarında, su kalitesi izleme çalışmaları yapılmış, toplanan veriler değerlendirildikten sonra kirlilik haritaları hazırlanmıştır (DSİ Ekim 1993).

Gediz Havzası Su Kalite Haritası (A, B, C, Grubu), Harita:IV.2.3.15'da, Gediz Havzası Su Kalite Haritası (D Grubu), Harita:IV.2.3.16 'de verilmiştir.

A, B, C, Grubu parametreleri içeren harita incelendiğinde; nehrin ana kolundaki suyun genelde IV.Sınıf, Demirköprü baraj gölünü besleyen Demirci, Deliniş, Selendi ve Gediz Çaylarındaki suyun evsel ve tarımsal atıklar nedeniyle 3. Sınıf, bazı yörelerinde 4. Sınıf olduğu görülmektedir Ayrıca bölgede bulunan jeotermal sularında pH'ı etkileyen faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir. Yöredeki maden yatakları nedeniyle Hg, Pb ve bor değerlerinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Manisa yakınlarında Gediz nehrinin önemli yan kollarından biri olan Nif Çayı katılır. Nif Çayı özellikle Kemalpaşa ilçesindeki yoğun ve çeşitli endüstriyel faaliyetler ve ilçenin evsel atıkları nedeniyle oldukça kirli durumdadır (4. Sınıf). Bu çayın Gediz Nehri'ne karışmasıyla suyun kirliliği daha da artmaktadır.

Bakteriyolojik parametreleri kapsayan harita (D Grubu) incelendiğinde, Alaşehir Çayı (2. Sınıf su) dışında havzanın genelinin 2. ve 3. Sınıf kaliteye sahip olduğu görülmektedir. Bu da havzadaki yerleşim birimlerinin atıklarının nehre doğrudan verilmesinden kaynaklanmaktadır.

Tabak çayı gibi kaliteli kolların eklenmesi bile zaten bütün parametre grupları açısından 4. Sınıf olan ana kolun kalitesini, olumlu yönde etkileyememektedir.

IV.2.3.2.5.2. Yeşilırmak Havzası

Yeşilırmak havzası, Orta Anadolu'nun kuzeydoğusunu kapsar ve Karadeniz sahil sıra dağlarının (Canik Dağlarının) hemen arkasındaki bölge olup, güney kısmı Orta Anadolu yaylalarının bir devamıdır. Havza alanı 36.114 km^2'dir.

Yeşilırmak Nehri ile kollarını oluşturan Çekerek, Tersakan ve Kelkit Çayı, doğu-batı yönünde uzanan dağlar arasından akarak dar bir boğaz ile Çarşamba Ovasına açılır ve geniş bir delta çizerek Çaltı Burnu'ndan Karadeniz'e dökülür. Bu havzada yer alan Ladik Gölü'nün fazla suları, Tersakan Çayı'na akmaktadır. Bundan başka Yeşilırmak deltasındaki bataklıklarda Kocagöl, Dumanlı Gölü, Kargılı Gölü ve Samanlık Gölü yer almaktadır.

Yeşilırmak havzasında, 37 adedi akarsuda, 4 adedi de yer altı suyunda olmak üzere toplam 41 tane kalite gözlem istasyonunda, su kalitesi izleme çalışmaları yapılmış olup, toplam veriler değerlendirilerek kirlilik haritaları hazırlanmıştır (DSİ- Ekim 1993).

Yeşilırmak Havzası Su Kalite Haritası (A, B, C Grupları), Harita:IV.2.3.17'de, Yeşilırmak Havzası Su Kalite Haritası (D Grubu), Harita:IV.2.3.18'de verilmiştir.

Harita incelendiğinde; Yeşilırmağın önemli kollarından biri olan Çekerek Irmağı, yörede yapılan yoğun tarım nedeniyle, A grubu parametreleri açısından IV.Sınıf, B ve C grubu parametreleri açısından da III. ve IV. Sınıftır. Bir başka önemli kolu olan Çorum Çayı'nda da benzer özellikler (III. ve IV. Sınıf) gözlenmektedir.

Yeşilırmağın ikinci önemli kolu olan Tersakan Çayında ise A, B ve C grubu parametreleri açısından suyun IV. Sınıf su niteliği taşıdığı görülmektedir. Yörede bulunan linyit işletmeleri, şeker fabrikası, et kombinası, süt fabrikası ve evsel atıklar bu kirliliğin kaynağını oluşturmaktadır. Yeşilırmağın membağından itibaren Almus Baraj girişi örnekleme noktasındaki değerlere bakıldığında; A grubu parametreler yönünden IV.Sınıf, B grubu yönünden II. Sınıf, C grubu yönünden ise III. Sınıf su niteliğinde görülmektedir (yöredeki yoğun sulama ve endüstriyel faaliyetler nedeniyle). Daha sonraki örnekleme noktalarının çoğunda su, A grubu parametreleri açısından IV. Sınıf, B ve C grubu açısından ise III. Sınıf su niteliği taşımaktadır.

D grubu açısından incelendiğinde; bölgedeki pek çok yerleşim birimlerinin atıklarının doğrudan nehire verilmesi nedeniyle, III. ve IV. Sınıf su niteliği göstermektedir.

IV.2.3.2.6. Büyük Menderes Havzasında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzada Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi

Büyük Menderes Nehir Havzası, Türkiye'nin güneybatısında, Batı Anadolu'da yer almaktadır. Büyük Menderes Nehri 584 km uzunluğunda olup, 24.873 km2'lik bir alanın sularını toplayarak Ege Denizine boşaltır. Başlıca kaynak kolları, İçbatı Anadolu'dadır. İki büyük koldan oluşan nehir, Banaz Çayı (üçüncü kol) ile birleştiği kısmında Adıgüzel Baraj Gölü yer almaktadır. Honaz Dağı eteklerinden Aksu Çayı'nı, Menteşe yöresinden Akçay ve Çine Çayı'nı alarak batıya doğru akar. Bafa Gölü'nün batısından denize dökülür.Büyük Menderes nehri kolları, Bafa Gölü ve bazı yeraltı suyu kuyularından iki yıl süresince, su kalitesi izleme çalışmaları yapılmıştır. Toplanan su kalitesi verileri değerlendirildikten sonra, havza bütününde kirlilik haritaları hazırlanmıştır (DSİ, Aralık-1994).

Büyük Menderes Havzası Su Kalite Haritası Harita:IV.2.3.19'da verilmektedir. Harita incelendiğinde, akarsuya yan kollardan büyük ölçüde kirlilik yükü geldiği görülmektedir. Bu kirlilik yükü evsel atıkların yanında, endüstriyel atıklardan ve tarımsal kirleticilerden kaynaklanmaktadır. Özellikle plansız yapılaşma gösteren ve altyapıdan yoksun sanayi kuruluşları pek çok yörede suyun IV. Sınıf su özelliği taşımasına neden olmaktadır.

Havzada yer alan yan derelerin akarsuya karışmasıyla ana kolda zaman zaman iyileşmeler de görülmektedir.

IV.2.3.2.7. Ergene Nehri Kirlilik Araştırması Projesi

Ergene Havzası Trakya'nın ortasında, Kuzey Marmara Havzası, Meriç Havzası ve Bulgaristan ile çevrilidir. Bu önemli havzanın can damarı olan Ergene Nehrinin uzunluğu 194 km. dir. Yan kolları Kırkkavak Deresi, Akar Dere, Süloğlu Deresi, Koca Dere, Şeytan Dere, Hayrabolu Deresi, Lüleburgaz Deresi, Sulucak Dere ve Çorlu Suyu'dur.

Uzunköprü ilçesinin 40 km güneybatısında Meriç Nehrine ulaşan Ergene Nehrinin su toplama havzası drenaj alanı 10 730 km^2 dir. Ergene havzasının doğu- batı uzunluğu 160 km, kuzey- güney genişliği 140 km dir. Havza coğrafi yapısı bakımından denize kapalı bir iç havza şeklindedir. Güneyden Işıklı ve Koru dağları, kuzeyden Yıldız Dağları ile çevrili olan havzanın yaklaşık % 73'ünü tarıma elverişli topraklar oluşturmakta ve geri kalan % 27'sini ormanlar, fundalıklar, kayalıklar, yerleşim yerleri, sanayi alanları ve göl yüzeyleri teşkil etmektedir. Havzada doğal göl bulunmamaktadır.

Ergene ovaları taşkına maruz kaldığından 120 km'lik yatak ıslahı yapılması planlanmış olup, 45 km'lik kısmının ıslahı akış aşağısından başlanarak tamamlanmıştır. Yan derelerin hemen hemen tamamında yapılan projelerle taşkın ve drenaj sorunları ortadan kaldırılmıştır.

Ergene havzası, kuzey doğusunda 800 m civarında Yıldız Dağları, diğer kısımlarda 200-250 m yüksekliğe sahip tepeliklerle çevrili olup, batıda Meriç Nehrine açılmaktadır. Havzanın en yüksek yeri Yıldız Dağlarındaki 1 031 m yüksekliğe sahip Mahya Dağı'dır.

Havzanın en önemli su kaynakları Ergene Nehri ile nehri besleyen yan kollar ve havzadaki yer altı suyu kaynaklarıdır. Ayrıca havzanın su ihtiyacı Kuzey Marmara havzasında yeralan Yıldız Dağlarındaki dereler üzerine yapılacak barajlardan pompaj ve tünellerle karşılanmaya çalışılmaktadır. Ergene Nehri 260 m yükseklikteki Yıldız Dağlarındaki Ergene kaynağından doğup 7 m kotlarında Meriç Nehri'ne dökülür.

Ergene Nehri Meriç havzasının en önemli ve en sorunlu akarsularından biri olup son yıllardaki yoğun kirlenme nedeniyle sürekli gündeme gelmektedir. Gerek yöre halkından gelen şikayetler, gerekse uluslararası su niteliğinde olan Meriç Nehri'nin önemli bir kolu olması nedeniyle söz konusu nehirdeki kirlenmenin boyutlarını verilere dayanarak ortaya koymak ve alınabilecek önlemleri belirlemek amacıyla "Ergene Havzasında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Projesi" hazırlanmıştır.

Bu çalışmada Ergene Nehri ve yan kolu olan Çorlu Suyu üzerinde toplam 7 örnekleme noktasında 1981'den bu yana izlenmekte olan su kaynakları fiziksel ve kimyasal parametreler açısından incelenmiştir. Toplanan veriler bilgisayarda istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde" öngörülen kalite sınıfları esas alınarak kirlilik haritaları çıkarılmıştır.

Ergene Nehri ve yan kolu olan Çorlu Suyu'nun su kalitesinin değişik parametre grupları (A,B,C) açısından genelde "çok kirli su" niteliğinde olduğu saptanmıştır.

Ergene havzasındaki çok yoğun endüstriyel faaliyetler ile yoğun olarak yapılan tarımsal faaliyetlerin su kirlenmesine neden olduğu gözlenmiştir. Mevsimsel yağışlara bağlı olarak kirlilik konsantrasyonları nehirde artmaktadır. Denetleme mekanizmasının yeterli olmayışı kirlenme boyutlarını da artırmaktadır.

1981- 1995 yıllarındaki endüstri ve nüfustaki artışa paralel olarak kirliliğin arttığı tespit edilmiştir.

Diğer taraftan havzada çeltik ve ayçiçeği ekimi yapılmakta, çeltik tarlalarına verilen gübre ve tarım ilaçları sulama suyu ile birlikte Ergene nehrine ulaştığı göz önüne

alınmalı ve denetim mekanizması ile ilgili gerekli yasal düzenlemeler hızla gerçekleştirilmelidir.

Havza'da yeni endüstri tesislerinin kurulmasına izin verilmemesi, verimli tarım arazilerinin elden çıkarılmaması, mevcut tesislerin atıkları arıtılmadan akarsulara verilmesi önlenmeli ve arıtma tesislerinin verimli ve sürekli olarak işletilmesi sağlanmalıdır.

IV.2.3.2.8. Gediz Nehri Havzası Su Kaynakları Yönetimi ve Kirlilik Kontrolü Pilot Projesi

Gediz Havzası Türkiye'nin batısında Ege bölgesinde yer alan, sularını Gediz ve kolları vasıtasıyla Ege denizine boşaltan Ege, Susurluk ve Küçük Menderes havzaları arasındaki drenaj alanı 16775 km^2 sahayı kapsamaktadır. Türkiye'nin önemli havzalarından biri olan Gediz Havzası, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler açısından önem arz etmektedir. Havza genelinde tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunluğu nedeniyle önemli miktarda diğer bölgelerimizden göç almış ve bu etmenlerden dolayı doğal kaynakları kirlenmiştir.

Gediz Havzası'nda tarımsal faaliyetlerin genel olarak sulu tarıma dayanması ve özellikle sulu tarımın yoğun olarak yapıldığı Alaşehir- Manisa- Menemen hattı boyunca hızlı sanayileşmenin getirdiği nüfus yoğunluğu Gediz Nehri'ne duyulan ihtiyacı, hem su kullanımı hem de atık suların deşarjı noktasında artırmıştır. Bu nedenle Gediz Nehri'nde önemli miktarda kirlilik meydana gelmektedir. Gediz Nehir havzası için yapılan bu proje çalışmasında kirliliğin boyutları irdelenerek yapılacak çalışmalar belirlenmiştir.

Ülkemizin önemli nehir havzalarından biri olan Gediz Havzası tarih ve kültürel zenginliklere bağlı olarak; tarım ve sanayi merkezi olmuştur. Havza genelinde plansız sanayileşme, bilinçsiz tarımsal faaliyetler hava, toprak ve sularda önemli kirlilik unsurları oluşturmaktadır. Havza'da meydana gelen su kirliliği sonuçta tarımsal üretimde verim kaybına neden olmakta bunun yanında son derece tehlikeli olan ağır metal kirlilikleri oluşmaktadır.

Yerleşim birimleri arıtma tesislerinin ayrı olarak planlanıp, işletilmesi gerekmektedir. Ayrıca mevcut yerleşim birimlerinin kanalizasyon şebekeleri tamamlanmalıdır, çünkü kullanılan sızdırmalı fosseptik uygulaması yer altı sularının kirlenmesine neden olmaktadır.

Gediz Havzası bulunduğu konum gereği hızla sanayileşen bir bölgedir. Kimya, deri, tarımsal endüstri, konfeksiyon, metal sanayi vb. yörede hızla gelişen sektörlerdir. Bu sektörlerin hızla gelişmesi ile beraber, gerekli önlemlerin alınmaması sonucu bir çok bölgede yoğun kirlilikler yaşanmaktadır.

Havzada bulunan sanayi bölgelerinin tamamının mutlak surette arıtma tesislerinin yapılıp sağlıklı bir şekilde işletilmesi gerekmektedir. Sanayi bölgelerinde bulunan arıtma tesislerinin veriminin maksimum olması için sanayi bölgesi içerisinde bulunan tesislerin gerekirse atık sularını ön arıtıma tabi tutmalıdır.

Sanayi bölgesi dışındaki kuruluşların arıtma tesisleri yapılmalı ve işletilmesi sağlanmalıdır. Bölgede ihtisas ve organize sanayi bölgeleri teşvik edilmelidir.

Gediz havzası ülkemizde en yüksek tarımsal teknolojilerin uygulandığı ve buna bağlı olarak yüksek verimliliklere ulaşıldığı bir bölgedir. Kullanılan iyi nitelikli tohum, sulama, gübreleme, ilaçlama ve tarımsal mekanizasyon istenen verimi sunmaktadır. Fakat bilerek yada bilmeyerek aşırı gübre ve pestisid kullanımı bölgesel olarak suların kirlenmesine neden olmaktadır. Aşırı sulama ile erozyondan dolayı yüzeysel kaynaklarda kirlilik gözlenmektedir.

Tarım faaliyetlerini yönlendirmek amacı ile eğitim verilmeli ve havzaya uygun gübre, ilaç ve sulama sistemlerine dair bilgiler aktarılmalıdır. Tüm yer altı suları kullanım iznine tabi tutulmalı, bölgedeki termal su kaynakları tarımsal amaçlı kullanılmamalı ve reenjeksiyon ile oluşan termal sular tekrar geri verilmelidir.

IV.2.4. Göl Kirliliği

Bir gölün anaerobik hale geçmesinde, gölün asimilasyon kapasitesinin önemi çok büyüktür. İkincil kirlenme adı da verilen ötrofikasyon ise, göllerde fosforca zengin olan evsel atıksular, tarımsal drenaj suları ve bazı endüstriyel atıksuların gölde beslenmeyi artırarak fotosentezle aşırı alg üremesine ve organik madde miktarının artmasına neden olmasından dolayı birtakım kimyasal değişiklikler meydana gelir.

Sudaki azot ve fosfor konsantrasyonlarına göre göller 3 sınıfa ayrılır. Azot ve fosfor konsantrasyonlarının belirli sınırların üzerine çıkması sonucunda hızlandığı göllere "ötrofik", fosfor ve azot konsantrasyonlarının ve üretimin düşük olduğu göllere "oligotrofik", bu iki sınır durum arasındaki göllere ise "mezotrofik" adı verilir.

Çeşitli amaçlarla kullanılan göl, gölet ve baraj rezervuarlarının kalite özellikleri ve sınıflandırılması SKKY'nin "Kıtaiçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması" konusunda açıklanan şekilde Tablo: IV.2.1 gereğince yapılır.

Tablo: IV.2.2. Göller, Göletler, Bataklıklar ve Baraj Haznelerinin Ötrofikasyon Kontrolü İçin Sınır Değerleri

İstenen Özellikler	Kullanım Alanı	
	Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon	Çeşitli Kullanımlar için (doğal olarak tuzlu, acı ve sodalı göller dahil)
PH	6.5-8.5	6-10.5
KOI (mg/l)	3	8
CO (mg/l)	7.5	5
AKM (mg/l)	5	15
Toplam Koliform Sayısı (EMS)/100 ml	1000	1000
Toplam Azot (mg/l)	0.1	1
Toplam Fosfor (mg/l)	0.005	0.1

Kaynak: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 4.9.1998 Tarih ve 19919 Sayılı Resmi Gazete.

Yine SKKY'ne göre " Göl Sularına Ait Alıcı Ortam Standartları" ile ilgili Tablo: IV.2.2'de, göl, gölet ve baraj rezervuarlarının en önemli tehdit unsuru olan ötrofikasyon olayının kontrolü için azot ve fosfor sınıflandırılması getirilmektedir. Göl kirliliği ile ilgili olarak ölçüm ve tespit çalışmaları tamamlanmış olan bazı projelere ait örnekler aşağıda verilmektedir.

IV.2.4.1. Göller Bölgesi Projesi

Çevre Bakanlığı'nca MİMKO Tic. A.Ş.'ye 1992 yılında hazırlatılan Göller Bölgesi Projesi Beyşehir Gölü'nden Acıgöl'e kadar 9 gölü kapsamaktadır. Bu göllerden bazıları (Beyşehir, Eğirdir) çok temiz içme suyu niteliğinde olmasına mukabil diğer bir kısmı (Akşehir, Burdur) içmeye, kullanmaya ve tarımsal sulamaya uygun değildir. Salda ve Kovada milli park özelliğini korumakta, Acıgöl ise madensel tuz üretimine imkan vermektedir. Karamık ve Eber göllerinde kamış üretimi bölge halkının önemli bir gelir kaynağıdır. Göller Bölgesi Projesi'nde Yer alan Göllerin kullanım Maksatları Kirletici Kaynaklar ve Göllerin Trofik Seviyeleri Tablo:IV.2.3'de verilmektedir.

Tablo: IV.2.3. Göller Bölgesi Projesinde Yer Alan Göllerin Kullanım Maksatları, Kirletici Kaynaklar ve Göllerin Trofik Seviyeleri

Göl Adı	Trofik Seviye	Kullanım Maksatları	Kirletici Kaynaklar
Beyşehir	Oligotrofik	İçmesuyu, sulama, su ürünleri, rekreasyon, balıkçılık, yaban hayatı	Yerleşim merkezleri, tarım alanları, küçük turistik tesisler
Eğirdir	Oligotrofik	İçmesuyu, sulama, su ürünleri, turizm, rekreasyon, balıkçılık, yaban hayatı	Yerleşim merkezleri, tarım alanları
Burdur	Mezotrofik	Rekreasyon, yaban hayatı	Burdur kanalizasyonu ve bağlı San. (EBK, TSEK vb), Keçiborlu Kükürt Fabrikası, Şeker Fabrikası, Organize Sanayi Sitesi
Salda	Oligotrofik	Milli Park, su ürünleri, rekreasyon, yaban hayatı	Küçük turistik tesisler
Kovada	Oligotrofik	İçmesuyu, sulama, su ürünleri, balıkçılık, hidroelektrik, rekreasyon, doğal park, yaban hayatı	Tarımsal alanlar
Akşehir	Mezotrofik	Su ürünleri, saz ve kamış üretimi, rekreasyon,yaban hayatı	Akşehir kanalizasyonu Arıtma Te. Morelle Golden AŞ., Tarım alanları, düzensiz kamış hasadı
Eber	Ötrofik	Sulama, saz ve kamış üretimi, su ürünleri, yaban hayatı	Afyon kanalizasyonu ve bağlı San. (EBK, TSEK vb.), diğer yerleşim merkezleri, Afyon Şeker Fab. Alkoloid Fab. tarım alanları, düzensiz kamış hasadı
Karamık	Ötrofik	Saz ve kamış üretimi, rekreasyon, su ürünleri, yaban hayatı	Afyon SEKA Tesisleri, tarım alanları, küçük yerleşim merkezleri, düzensiz kamış hasadı
Acıgöl	-	Sodyum sülfat üretimi	Sanayi (sınırsız olarak Sodyum Sülfat üretimi)

Kaynak: Göller Bölgesi Projesi, 1992.

IV.2.4.2. Konya Kapalı Havzası ve Tuz Gölü Havzası Projesi

Konya Kapalı ve Tuz Gölü Havzalarında çok sayıda su kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan akarsu olarak en önemlileri; Çarşamba Çayı, Melendiz Çayı ve Peçeneközü Deresi, göl olarak da en önemlileri; Tuz, Hotamış, Meke ve Acı gölleridir. Bataklık

kurutma ve sulama amacına yönelik olarak yapılmış Apa, Altınapa, May ve Sille barajları diğer önemli su kaynaklarıdır.

Tuz Gölü'nde ve Konya Kapalı Havzasında kirliliği tespit etmek amacıyla ilk önce numune alınacak istasyonlar seçilmiştir. İstasyonların belirlenmesinde yerleşim birimlerindeki nüfus ve sanayi yoğunluğu, yerüstü ve yeraltı sularının özellikleri, atık suların verildiği kanallar ve tarım alanları gibi unsurlar dikkate alınmıştır.

Böylece istasyonlar; Ana tahliye kanalı, Tuz Gölü Tuzlaları, Konya Kapalı Havzası, yerüstü ve yeraltı suları olmak üzere 4 ana grupta toplanmıştır. Oluşturulan istasyonlardan belirli zaman aralıklarında alınan örneklerin tayinleri gerçekleştirilirken "Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma Metotları Tebliği"ndeki analiz yöntemleri uygulanmıştır. Tahlil sonuçlarına göre Ana Tahliye Kanalı, Çarşamba Çayı ve bazı kuyu sularının koliform bakteri yönünden kirli oldukları tespit edilmiştir.

Konya Kapalı ve Tuz Gölü Havzasının kirletici yük parametrelerinin, matematiksel modeller oluşturarak istatistiksel değerlendirilmeleri yapılmıştır. Bu değerlendirmelere göre; deterjan, azot, yağ ve gres, organik madde, serbest kükürt, nitrat, florür, fosfor ve civa gibi parametrelerin Tuz Gölü'nde kirlenmeye yol açtıkları sonucuna varılmıştır. Kurşun, çinko, demir, kadmiyum, arsenik ve bor gibi parametrelerin de gölün kirletilmesinde önemli bir rol oynadıkları belirlenmiştir.

IV.2.5. Deniz Kirliliği

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde, deniz kirliliği ayrı bir önem taşımaktadır. Özellikle Karadeniz ve Marmara kaynaklı su ürünlerimiz kadar, turizm açısından ülkemizin önemini artırıcı etkileri ile denizlerimiz kirlilikten korunmak zorundadır. Ancak sanayi, deniz taşımacılığı, şehirleşme, turizm ve direkt atık boşaltılmasının yanı sıra, önemli kazalarla her geçen gün denizlerimiz de hızla kirlenmeye başlamıştır.

Deniz ve kıyı suları kullanım amaçlarına göre beklenen kaliteleri açısından aşağıdaki sınıflamaya tabi tutulur.

Sınıf D I : Su ürünleri üretimi,
Sınıf D II : Rekreasyon,
Sınıf D III : Ticari, endüstriyel ve diğer kullanımlar.

Yukarıda verilen sınıflamaya göre deniz suyu kullanım alanları ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Sınıf D I: Su Ürünleri Üretimi

a- Yoğun ticari balıkçılık, su ürünleri avcılığı yapılan açık denizler
b- Yoğun kıyı balıkçılığı ve kabuklu su ürünleri yetiştirme alanları
c- Dalyancılık alanları

Sınıf D II: Rekreasyon

Bu sınıfta plaj olarak kullanılan kıyı suları ile temas gerektirmesine bakılmaksızın sportif amaçla kullanılan deniz suları ve estetik mülahazalar için gerekli deniz suyu kalitesi

belirlenmektedir. Bu amaçla Rekreasyon Amacıyla Kullanılan Kıyı ve Deniz Sularının Sağlanması Gereken Standart Değerler Tablo:IV.2.4'de verilmektedir.

Sınıf D III: Ticari, endüstriyel ve diğer kullanımlar deniz trafiği, liman hizmetleri ve bunlarla ilgili atıksu, balast suyu boşaltımları ve kaza tehdidi sonucu deniz suyu kalitesi yüksek kirlenme riski altında bulunmaktadır. Ayrıca soğutma suyu çekimi ve endüstriyel kullanımlarla, deniz yatağında maden ve petrol arayıp çıkarma esnasında da önemli deniz kirlenmesi riski vardır. Bu sulardan genelde Tablo:IV.2.5.'deki Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri aranırsa da bu kalitenin altına düşülmesiyle bu sınıftaki kullanım imkanı aksamaz.

Tablo:IV.2.4. Rekreasyon Amacıyla Kullanılan Kıyı ve Deniz Sularının Sağlaması Gereken Standart Değerler

Parametre	Standart	Düşünceler
Renk	Doğal	Estetik açıdan deniz suyunun doğal renginden farklı olmalıdır.
Koku ve tat	Doğal	Doğal koku ve tadı dışında olmaz.
Işık geçirgenliği	2 m'den fazla	Estetik açıdan deniz suyunun doğal bulanıklığından farklı olmamalıdır. Bu değer Secchi disk ölçümüyle 2 m'den az olamaz.
PH	6-9	-
Yağ ve gres (mg/l)	-	Estetik açıdan deniz suyunun doğal yağ ve gres içeriğinden farklı olmamalıdır.
Toplam koliform (EMS/1000 ml)	1000	15 günlük bir periyodla, şüpheli durumlarda ise idarenin isteği üzerine: çoklu tüp fermentasyon veya membran filtre tekniği ile
Fekal Koliform (EMS/100 ml)	200	
Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (mg/l)	Kalıcı köpük teşkil etmeyecek seviyede olacaktır. Ayrıca 0.3 mg/l lauril sülfat eşdeğerinin altında olmalıdır.	Herhangi bir şüpheli durumla ilgili idare merceği üzerine yapılan analiz değerinden mg/l lauril sülfat eşdeğeri olarak
Fenoller (mg/l)	Fenol kokusu duyulmayacak kadar az olacak ancak 0.005 mg/l'nin altında olması gerekir.	Herhangi bir şüpheli durumla ilgili idarenin isteği üzerine fenol analizi yapılıp verilen değerin aşılmaması gerekir.
Çözünmüş oksijen	Doygunluğun % 80'den az olmayacaktır.	
Katran ve kalıntıları ve yüzen maddeler	Bulunmayacaktır.	

Kaynak: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 4.9.1988 Tarih ve 19919 Sayılı Resmi Gazete.

Tablo: IV.2.5. Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri

Parametre	Kriter	Düşünceler
Renk ve bulanıklık	Doğal	Doğal su içi yaşam için gerekli fotosentez aktivitesinin, ölçüm derinliğindeki normal değerini % 90'dan fazla etkilemeyecek kadar olmalıdır.
Yüzer madde		Yüzer halde yağ, katran vb. sıvılarla, çöp vb. katı maddeler bulunamaz.
Askıda katı madde (mg/l)	30	
Çözünmüş oksijen (mg/l)	Doygunluğun % 90'ından fazla	Çözünmüş oksijen değerleri derinlik boyunca izlenmelidir.
Parçalanabilir organik kirleticiler	-	Seyreltildikten sonra çözünmüş oksijen varlığını yukarıda öngörülen değerden daha fazla tehlikeye düşürecek miktarda olmamalıdır.
Ham petrol ve petrol türevleri (mg/l)	0.003	Su, biyota ve sedimanda ayrı değerlendirilmeleri ve tercihen hiç bulunmamalıdır.
Radyoaktivite	-	Söz konusu deniz ortamına ait doğal radyoaktivite tür ve seviyeleri aşılmayacaktır. Yapay radyoaktivite ölçülmeyecek düzeyde bulunacaktır.
Üretkenlik	-	Söz konusu deniz ortamına ait mevsimsel üretkenlik seviyeleri korunacaktır.
Zehirlilik	Bulunmayacak	
Fenoller (mg/l)	0.001	
Çeşitli ağır metaller		
Bakır (mg/l)	0.01	
Kadmiyum (mg/l)	0.01	
Krom (mg/l)	0.1	
Kurşun (mg/l)	0.1	
Nikel (mg/l)	0.1	
Çinko (mg/l)	0.1	
Civa (mg/l)	0.004	
Arsenik (mg/l)	0.1	
Amonyak(mg/ l)	0.02	

Kaynak: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 4.9.1988 Tarih ve 19919 Sayılı Resmi Gazete.

Deniz kirliliği ile ilgili olarak ölçüm ve tespit çalışmalarına bazı örnekler aşağıda özetlenmektedir.

IV.2.5.1. Akdeniz Eylem Planı

1972 yılında Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi (Stokholm Konferansı) kararları ve eğilimleri doğrultusunda, " Birleşmiş Milletler" sistemi içinde çevreyle ilgili eylemleri sürdürmek ve koordinasyonu sağlamak amacıyla Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuştur.

UNEP'in kurulmasından sonra 1974 yılında söz konusu örgüt tarafından **" Bölgesel Denizler Programı Faaliyetleri Merkezi "** kurulmuş ve **" Akdeniz Eylem Planı " (AEP)** tasarısı hazırlanmıştır.

AEP tasarısı, Akdeniz'e kıyısı olan 16 ülke tarafından 1975 yılında kabul edilmiştir. Türkiye'nin de taraf olduğu AEP dört bölümden oluşmaktadır:

AEP'in Yasal Boyutu, 1976 yılında kabul edilen Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması (Barselona) Sözleşmesi ile bu sözleşmenin eki olan dört protokolden oluşmaktadır.

Bilimsel Araştırma ve İnceleme Boyutu, Akdeniz'i etkileyen kirliliğin kaynaklarını, derecesini, bilimsel yöntemlerle inceleyerek, deniz ortamın korumak ve iyileştirmek amacıyla Barselona Sözleşmesi ve protokolleri uygulamaya koymak amacını taşıyan faaliyetlerden oluşmaktadır.

Bu çerçevede, Akdeniz ülkeleri tarafından ortak bir program ve ortak kriterlere uygun olarak uzun süreli kirlilik izleme programı (MED-POL) adı altında bilimsel çalışmalar sürdürülmektedir.

Türkiye'de ulusal MED-POL programı ile Akdeniz'in kirlenmesi açısından önemli olan bazı konularda yapılan çeşitli araştırma faaliyetleri Çevre ve Orman Bakanlığı'nın koordinatörlüğünde ilgili bilimsel kuruluşlarla imzalanan yıllık protokoller çerçevesinde sürdürülmektedir.

Bugün MED-POL, kirleticilerin kaynaklarını, yoğunluklarını ve etkilerini izlemeye devam etmektedir. I. Aşama temelinde, kirlilik düzeylerinin etkilerini anlam ve tespit etmek için nasıl, nerede ve ne zaman harekete geçileceğini ortaya koyan genel ilke ve kılavuzlar geliştirilmiş, 1981-1990 Uzun Dönemli Kirlilik İzleme ve Araştırma Programı veya MED-POL II. Aşamada bunlara dayanarak hazırlanmıştır.

AEP'nın Sosyo-Ekonomik boyutunda sürdürülen çalışmalar: Mavi Plan, Öncelikli Eylem Planı ve Özel Koruma Alanları olmak üzere üç ayrı alt başlıkta devam etmektedir.

AEP'nın dördüncü boyutu ise Mali ve Kurumsal Boyut'tur. Planın bütçesi taraf ülkelerce ödenen katkı paylarından oluşan Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması İçin Bölgesel Vakıf Fonu'ndan karşılanmaktadır.

IV.2.5.2. Denizlerimizde Artık Özümleme Kapasitesinin Tespiti Projesi (Marmara Denizi Örneği)

Bu çalışma, Çevre Bakanlığı ile Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü arasında yapılan bir protokol doğrultusunda gerçekleşmiştir.

Çalışmanın amacı; Marmara Denizi su kalitesinde gittikçe artan kötüleşmenin durdurulması ve kalitesinin iyileştirilmesi için alınabilecek tedbirlerin belirlenmesidir.

Marmara Denizi'nin başlıca kirletici kaynakları; evsel atıksular, sanayi atıksuları, ziraat alanlarından yağış sularıyla akarsulara ve oradan da denize ulaşan azot ve fosforca yüklü sular ve deniz taşıtlarından boşaltılan kirli sular olmak üzere dört farklı ana grupta toplamak mümkündür.

Yapılan ölçümler sonucunda; İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişinde oksijen konsantrasyonunun oldukça yüksek olduğu ve tabakalaşma olmadığı görülmüştür. İstanbul'un Sarayburnu açıklarında ise çözünmüş oksijen değeri düşüktür. Ancak Bandırma ve Erdek körfezlerinde tabana doğru oksijen noksanlığı gözlenmektedir. Marmara Denizi'nin doğu kısmında ve güneydeki bazı körfezlerde oksijenin derinlerde dahi tükenmiş durumda olduğu görülmektedir.

Marmara Denizi ölçüm istasyonlarında amonyak konsantrasyonu oldukça düşük seviyede ölçülmüştür.

Marmara Denizi yüzeyi ve tüm su kütlesinde pH değeri uygun seviyede olup, 8 civarındadır. İzmit Körfezi'nde diğer bölgelere göre daha yüksektir.

Su kütlesinin ışık geçirgenlik derinliği basit olarak Sechi diski ile ölçülmektedir. Marmara Denizi orta bölgelerinde Sechi diski derinliği yüksek, körfezlerde düşük olarak belirlenmiştir.

İstanbul Boğazı, Marmara Denizi açıklarında İzmit Körfezi ve Gemlik- Bandırma Körfezlerinde BOI değerleri yüksek olarak belirlenmiştir. Marmara Denizi'nin orta ve batı bölgelerinde ve Gelibolu Çanakkale Boğazı'nda BOI değeri düşük olarak belirlenmiştir. Marmara Denizi'nin doğu bölgesi ve İzmit Körfezi'nin KOI değeri, yüksektir. Batı Marmara'da ise düşük seviyede KOI konsantrasyonu bulunmaktadır.

Ölçümler Büyükçekmece açıklarında yağ ve gres konsantrasyonunun yüksek olduğunu göstermiştir. Bunun sebebinin sahildeki petrol dolum tesislerinden oldukça yüksek seviyede kaçak olduğu düşünülmektedir.

Marmara'nın yüzey suyunda metallerden kurşun (Pb) ölçümü gerçekleştirilmiştir. Ölçülen maksimum kurşun konsantrasyonu 0.042 mg/l olup SKKY'nde öngörülen 0.1 mg/l değerinden oldukça düşüktür.

Proje kapsamında seçimi yapılan 21 istasyondan alınan su örneklerinde yapılan analiz sonucu koliform bakteriye rastlanmıştır.

IV.2.5.3. Kara Kökenli Su ve Hava Kirlenmelerinin Kontrolü Projesi

Türkiye tarafından da imzalanan **"Akdeniz'in Karakökenli Kirleticilerden Korunması"** Antlaşmasının ulusal ve teknik uygulamalarını yönlendirmek, Akdeniz ve Ege Denizi'ndeki kirletici kaynaklarını, derişimlerini, kaynaktan denize taşınım yollarını gösteren bilgileri oluşturmak amacı ile ilk olarak 1987 yılında başlatılan çalışma, 1988 ve 1989 yıllarında da devam etmiş ve 1990 yılında "Kara kökenli Su ve Hava Kirlenmelerinin Kontrolü Projesi" adı altında üç yıllık bir proje olarak öngörülmüştür.

Bu çerçevede projenin hedefi Akdeniz ve Ege Denizlerini etkileyen kara kökenli kirleticileri tespit etmek, izlemek ve kirliliğin önlenmesi için öneriler geliştirmektir.

Proje kapsamında 1990 yılı çalışmalarında veri tabanı oluşturma ve geliştirme çalışmalarına devam edilirken, 1991 yılında önemli endüstriyel kuruluşlar tespit edilerek bu kuruluşlara ilişkin mevcut tüm bilgilerin bu veri tabanına aktarılmasına devam edilmiştir. Bu tür bir veri tabanı ile, hem denizlere ulaşacak kara kökenli nokta kaynaklara ve kirletici yüklerine ilişkin bilgiler derlenmiş ve hem de Çevre Bakanlığı tarafından daha değişik amaçlarla da kullanılabilecek bir veri bankası oluşturulabilecektir.

1992 yılı çalışmaları ise, Akdeniz ve Ege Denizi'nde kirliliğe yol açan kaynakların (evsel, endüstriyel ve nehirler) büyük bir çoğunlukla, belirlenmiş ve belli aralıklarla da olsa izlenmekte olduğu gerçeğinden yola çıkılarak, projenin asıl hedefi olan kara kökenli kirletici kaynakların olası etkilerini, yol açabilecekleri kirliliğin boyutlarını belirlemeye ve çözüm önerileri geliştirmeye yöneliktir.

Bu çalışmada; evsel ve nehirler yolu Akdeniz ve Ege Denizi'nde yol açabilecek kirleticilerin izlenmesi BOI, N, P ve AKM yönünden incelenmiş, sonuç olarak BOI bakımında şehirlerin Akdeniz ve Ege Denizi'ne katkısı % 72 ile nehirlerden (% 27) daha fazla olarak bulunmuştur. Bu durum N ve AKM bakımından tam ters eğilim göstermiş % 92 olarak bulunan nehirlerin katkısı şehirlerin katkısından daha fazla bulunmuştur.

Açık denizlerde ve kirletici kaynaklarda ölçülen cıva ve kadmiyum değerleri SKKY'nde deniz suyu için verilen değerlerin altında bulunmuştur.

Kirletici kaynaklarda ölçülen Petrol Hidrokarbonları değerlerine bakıldığında endüstriyel ve evsel kaynaklardan zaman zaman önemli seviyede petrol atıkları girdisinin olduğu anlaşılmaktadır.

Ege denizindeki TASM (Toplam Asılı Katı Madde) miktarlarının yılda 171x10 ton ile nehirler tarafından, yılda 0.05x10 ton ile evsel atıklar tarafından, yılda 0.03x10 ton ile endüstriler tarafından taşındığı bulunmuştur.

Akdeniz ve Ege Bölgesinde Bulunan Endüstriler ve Atık Türleri Tablo:IV.2.6'da verilmektedir.

Tablo: IV.2.6. Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde Bulunan Endüstriler ve Atık Türleri

Endüstri	Sayısı	Kirleticiler	Yeri
Gıda, alkolsüz içecek ve tütün end.	250	BOI, AKM, yağ, çökelebilen katılar	Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir,Çanakkale, Edirne, Hatay, İçel, İzmir, Muğla
Tekstil, hazır giyim, deri end.	170	Fazla miktarda katı madde, sertlik, tuz sülfit, Cr, kireç, BOI	Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir,Çanakkale, Edirne, Hatay, İçel, İzmir, Muğla
Orman ürünleri ve mobilya end.	15		Adana, Antalya, Balıkesir, İçel, İzmir
Kağıt ve kağıt ürünleri ve taşımacılık end.	32	pH, yüksek oranda askıda katı, kollid mad., sellüloz	Adana, Aydın, Balıkesir, Edirne, İçel, İzmir, Muğla
Kimya, petrol, kömür kauçuk, plastik ürünleri end.	62	PH, organik ve inorganik madde, BOI, fenol, siyanit, SO_4, SiO_2, $CaCO_3$, Al_2O_3, Cobalt, Cd ve Lityum	Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir,Çanakkale, Hatay, İçel, İzmir, Muğla
Seramik ve toprak ürünleri end.	59		Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir,Çanakkale, Edirne, Hatay, İçel, İzmir, Muğla
Metal kaplama, makine ekipman, araç, bilimsel ve profesyonel ölçüm alet end.	195		Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir, Edirne, Hatay, İçel, İzmir, Muğla

Kaynak: Kara Kökenli Su ve Hava Kirlenmelerinin Kontrolü Projesi, 1992.

IV.2.5.4. Karadeniz Deniz Kirliliği Ölçüm ve İzleme Projesi

Ülkemizi çevreleyen denizlerdeki doğal koşulların kara kökenli kirleticilerce bozulduğu bilinmektedir. Söz konusu kirlenmenin boyutlarının bilinmesi amacıyla, Akdeniz'de geliştirilen bir izleme programının bir benzeri kısa bir süre için ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü tarafından Karadeniz'de de yürütülmüştür.

Proje kapsamında ilk aşamada Karadeniz'e dökülen nehirler, doğrudan deşarj yapan endüstriler ve yine doğrudan atılan kanalizasyonlar örnek toplama programında yer almıştır.

Karadeniz'e atılan kirleticilere katkıda bulunan kaynakların tespiti ve her kaynağın yıllık deşarj ettiği kirletici miktarlarının bilinmesi, deniz kalitesi ve kalitede yıllar

içerisinde olan değişim ile kaynaklar arasında ilişki kurmaya yönelik gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Akarsularda ölçülen KOI değerleri genellikle düşük olmakla birlikte, kanalizasyon ve endüstrilere yakın değerler bulunmuştur.

Zonguldak dolayındaki Neyren ve Çatalağzı dereleri ile Trabzon dolayındaki Tabakhane ve Zafir derelerinde her mevsim yüksek KOI değerleri görülmektedir. Bunların yanında Bartın Çayı, Mert ve Miliç Irmaklarında her mevsim değilse de belirli seferlerde yüksek KOI değerleri ölçülmüştür. Akarsularda ölçülen KOI düzeyleri **"Kıta İçi Su"** standartları ile karşılaştırıldığında, ölçüm yapılan suların birkaç dere dışındakilerin IV. Sınıf çok kirlenmiş su sınıfına girdiği görülmektedir. KOI yükleri açısından kanalizasyonlar da farklılıklılar göstermektedir. En yüksek KOI değerleri Zonguldak ve Samsun'daki kanalizasyonlarda ölçülmüştür.

Akarsulardaki BOI değerleri de KOI'de olduğu gibi örneklenen akarsuların önemli bir bölümünün IV. Sınıf olduğunu göstermektedir. Filyos Çayı, Yeşilırmak, Melet Irmağı, Civil Deresi, Aksu Deresi ve Çiftekavak Dere ilkbahar ve yaz aylarında düşük BOI değerleri ile bu sınıfa girmemektedir ama bunların dışında kalan akarsular her mensimde kirli su sınıfında bulunmaktadır.

Kanalizasyonlarda ölçülen azot değerleri akarsulara nazaran yüksektir. Özellikle Zonguldak ve Samsun'da bulunan belirli kanalizasyonlarda ölçülen azot konsantrasyonlarının, diğer kanalizasyonlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Akarsularda ölçülen toplam azot değerleri **" Kıta İçi Su Kaynakları Kalite Kriterleri"** ile karşılaştırıldığında Sakarya Nehri, Neyren, Kozlu, Kilimli Dereleri, Mert Irmağı Yeşilırmak Nehri, Tabakhane Deresi, Zafir Deresi ve Melen Irmağı'nın IV. Sınıf su kategorisine girdiği görülmektedir.

Akarsularda ölçülen NO_2 konsantrasyonları standartlar ile karşılaştırıldığında Sakara Nehri, Kozlu Deresi, Neyren Deresi, Kilimli Deresi, Mert Irmağı, Tabakhane Deresi, Zafir Deresi ve Melen Irmağında ölçülen konsantrasyonların bu akarsuları IV. Sınıf çok kirli su sınıfına soktuğu görülmektedir. Endüstrilerde ise önemli boyutta NO_2 konsantrasyonu ölçülememiştir.

Akarsularda ölçülen NO_3 konsantrasyonları sadece Söğütlüdere ve Tabakhane Deresinde sınır değere bazı mevsimlerde yaklaşmakta ve bu dereleri III. Sınıf kirli su sınıfına sokmaktadır.

Kanalizasyonlarda ölçülen NH_3 konsantrasyonları her mevsimde akarsularda ölçülen değerlerden önemli miktarda daha yüksektir. Akarsularda ölçülen NH_3 değerleri Kozlu, Kilimli, Tabakhane ve Zafir derelerini IV. Sınıf su grubuna sokmaktadır.

Kanalizasyonlarda genellikle ortho-P, toplam P'un % 60-70 kadarını meydana getirmektedir. Sadece Giresun'daki kanalizasyonların birisinde bu oran her mevsimde düşük bulunmuştur. Akarsularda toplam ortho-P oranı genellikle daha yüksektir.

Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Başlıca Endüstriler ve Atık Türleri Tablo:IV.2.7'de verilmektedir.

Karadeniz'e Deşarj Yapan Akarsuların Kirlilik Durumu ise Şekil: IV.2.2'de verilmektedir.

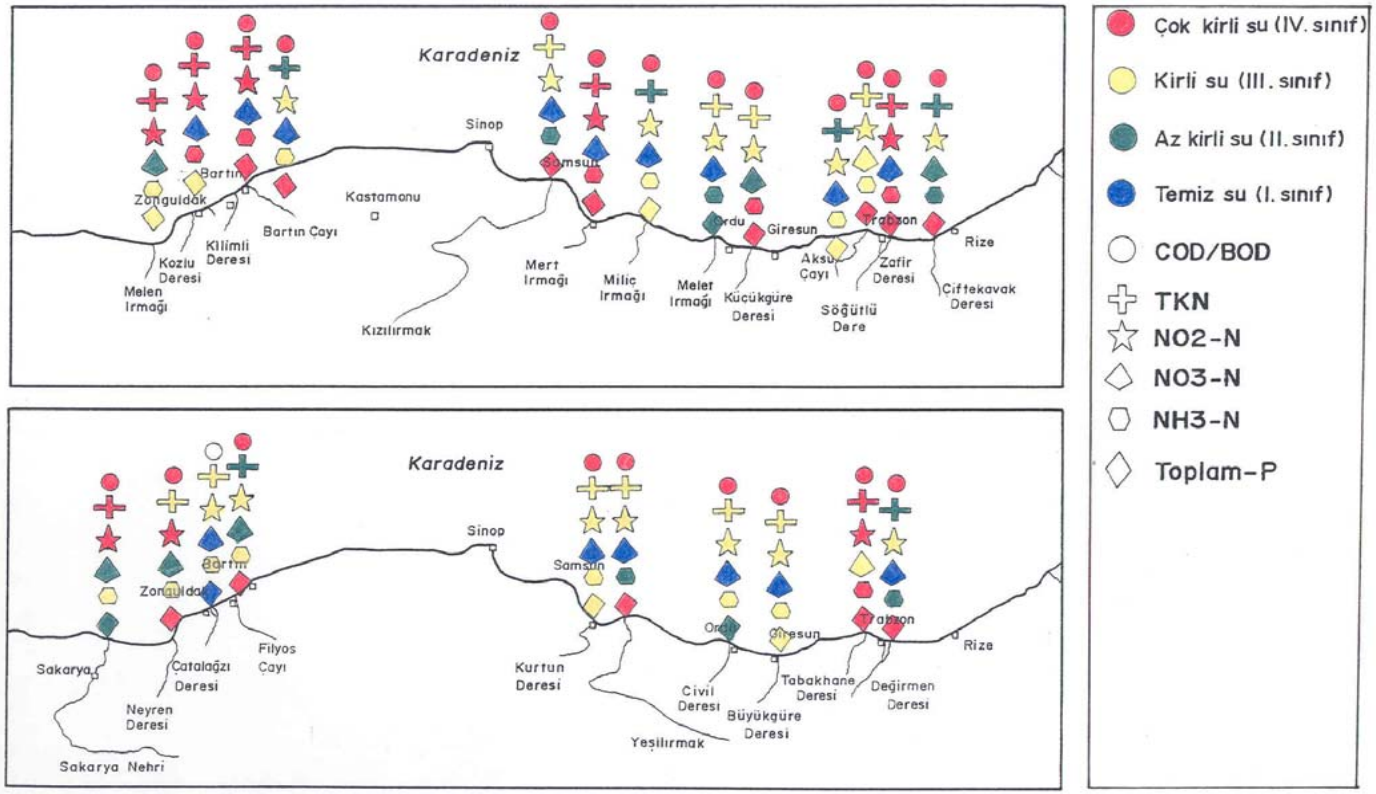
IV.2.5.5. Karadeniz'de Çevrenin Korunması ve Yönetimi (GEF)

Azak Deniz'ini de kapsayan Karadeniz, ötrofikasyona neden olan kirlenmenin ve patojen mikroplarla toksik kimyasalların yol açtığı ekolojik zararlarla yıkıma uğramıştır. Kirlenmenin esas nedeni kara kökenli kaynaklar olmakla beraber, deniz kökenli kirlenme de ciddi düzeydedir.

Karadeniz'de deniz çevresinin korunması amacıyla bu denize kıyısı olan 6 devlet (Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Türkiye ve Ukrayna) tarafından 21 Nisan 1992 tarihinde **"Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi "** ve eki protokoller imzalanmıştır. Bu protokoller **" Karadeniz Deniz Çevresinin Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunmasına Dair Protokol", Karadeniz Deniz Çevresinin Boşaltmalar Nedeniyle Kirlenmesinin Önlenmesine İlişkin Protokol" ve " Karadeniz Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesine Karşı Acil Durumlarda Yapılabilecek İşbirliğine Dair Protokol"**dür.

Karadeniz'e kıyı olan ülkeler arasında işbirliğinin güçlendirilmesi; ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde yürütülen çalışmaların birbirlerini tamamlayıcı bir niteliğe kavuşturulması amacıyla gerekli koordinasyonun sağlanması; Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin uluslararası uzman kuruluşların bugüne kadar yürütülen çalışmalarla elde ettikleri bilgi birikimi ve deneyimlerden istifade etmelerinin sağlanması için bölgesel bir çevre projesi başlatılması yolundaki Türk önerisi gerek kıyıdaş ülkelerden, gerek uluslararası kuruluşlardan büyük destek görmüştür. UNEP, UNDP ve Dünya Bankası tarafından yönetilen Global Environment Facility (GEF) tarafından desteklenmesi kararlaştırılan **"Karadeniz'de Çevrenin Korunması ve Yönetimi"** adlı projenin ilk üç yıllık pilot dönemi sonunda Karadeniz için sürdürülebilir bir çevre politikası oluşturulması ve çevre yönetimi kapasitesinin oluşturulması ve çevre yönetimi kapasitesinin güçlendirilmesi için Karadeniz Eylem Planı hazırlanacak, plan kısmen uygulamaya başlayacak ve bir yatırımlar paketi hazırlanacaktır.

Bu programın amacı; çevresel değerlendirmeleri ülkelerin tüm politikalarına entegre etmek, su kalitesini iyileştirmek ve önemli ekolojik alanları korumaktır. Program çerçevesinde aşağıdaki hususlar ele alınacaktır: Entegre kıyı alanları yönetimi, tarımsal gelişme, balıkçılık, kentsel atık yönetimi, (açık deniz sanayileri de olmak üzere) sanayilerin yeniden yapılanması ve liman tesisleri. Eylem planı, Karadeniz'e dökülen belli başlı nehirlerin su toplama havzalarını da göz önünde bulundurarak Karadeniz'in kıyı alanları üzerinde odaklaşacaktır. Program Global Çevre imkanından fon sağlanan Tuna Nehri Havzası ve Tuna Deltası için yürütülen uluslararası programla sıkı sıkıya bağlantılandırılacaktır.



Şekil:IV.2.2. Karadeniz'e Deşarj Yapan Akarsuların Kirlilik Durumu.

Kaynak: Çevre Bakanlığı (Karadeniz'de Kirliliğin Tespiti Projesi), 1993.

Tablo:IV.2.7. Karadeniz Bölgesi'nde Yer Alan Endüstriler ve Atık Türleri

Endüstri	Sayısı	Kirleticiler	Yeri
Meşrubat	8	BOI, askıda ve çökebilen katılar, yağ	Giresun, Ordu
Deri	2	Yüksek miktarda katı madde, tuz, sertlik, sülfit, Cr,BOI	Samsun, Trabzon
Kağıt ve kağıt hamuru	2	PH, askıda katı madde, seluloz, çözünmüş ve kolloid maddeler	Kocaeli, Zonguldak
Kimyasal	3	PH, organik ve inorganik maddeler, fenoller, CN, nitrat, sülfit, fosfat	Tarbzon, Samsun, Artvin
Şeker	2	Yüksek miktarda çözünmüş ve askıda katı madde, organik madde, şeker protein	Kastamonu, Sakarya
Sigara	3	Tütün işlemi sonucu ortaya çıkan atıklar	Samsun, Sinop, Trabzon
Süt ürünleri	4	Organik madde, protein ve yağlar	Kırklareli, Samsun
Çay	38	Çay yapraklarının işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıklar	Rize, Artvin, Trabzon, Giresun
Çimento, kireç, alçı	10	Askıda katı madde, Cr, Zn, sülfat, fosfat	Trabzon, Sakarya, Ordu, Zonguldak
Bakır	1	Metal iyonları, pH, asit, fenoller, Fe, Cu	Artvin
Demir-Çelik	2	Askıda katı madde, kum ve kömür, pH, asit, fenoller, Fe, alkali maddeler, kireçtaşı, yağ	Zonguldak
Konserve	2	Askıda katı madde, klor, fosfatlar	Samsun, Sinop
Un	9	BOI, KOI, askıda katı madde	Trabzon, Ordu, Rize, Artvin, Samsun
Yiyecek mad.	9	BOI, KOI, askıda katı madde	Trabzon, Ordu, Rize, Samsun, Giresun, Sinop
Kömür		SiO_2, $CaCO_3$, Al_2O_3, Cd, Li	Zonguldak
Gübre	2	Azot, BOI, askıda katı madde, Cd	Samsun
Fındık	14	Askıda katı madde	Trabzon, Ordu, Giresun

Kaynak: Karadeniz Deniz Kirliliği Ölçüm ve İzleme Projesi, 1993.

IV.2.6. Yeraltı Suyu Kirliliği

Yeraltı suyunun kirlenmesi ve derecesinin ülkeden ülkeye ve yerel olarak önemli değişiklikler gösterebilmesine karşılık, kirlenmenin temel nedenlerini büyük başlıklar altında toplamak mümkündür. Yeraltı suyunun kirlenmesinin en belirgin nedeni kentsel ve endüstriyel atıkların çevreye verildikten sonra iklim durumuna, toprağın yapısına ve zamana bağlı olarak yeraltı suyuna taşınır. Yeraltı sularının kirlenmesinin diğer önemli nedenlerinden birisi de tarım ilaçları ve gübrelerin bilinçsiz kullanımı ile evsel atıkların doğrudan toprağa verilmesidir.

Ülkemizde en önemli yeraltı suyu kirlenme nedenlerinden biri, evsel atıkların doğrudan toprağa verilmesidir. Deterjan gibi parçalanmaya karşı dayanıklı bileşikler yeraltı suyuna ulaşarak içme suyu açısından sorun yaratabilmektedir. Gerçekten de ülkemizde bazı yeraltı suyu örneklerinde önemli miktarlarda deterjan bileşikleri bulunmuştur. Yeraltı suyu kalitesinde bozulmaya yol açan tarımsal faaliyetler ise pestisit ve gübre kullanımı ile hayvan atıklarının atılmasıdır.

SKK'ye göre yeraltı sularının kalite sınıfları aşağıda verilmiştir.

Sınıf YAS I : Yüksek kaliteli yeraltı suları
Sınıf YAS II : Orta kaliteli yeraltı suları
Sınıf YAS III : Düşük kaliteli yeraltı suları

Sınıf YAS I: Yüksek Kaliteli Yeraltı Suları

Sınıf Yas I sular, içme suyunda ve gıda sanayinde kullanılabilen yeraltı sularıdır. Bu sınıfa giren yeraltı suları diğer her türlü kullanma amacına uygundur.

Sınıf YAS II: Orta Kaliteli Yeraltı Suları

Sınıf Yas II sular, bir arıtma işleminden sonra içme suyu olarak kullanılabilecek sulardır. Bu sular tarımsal su ve hayvan sulama suyu veya sanayide soğutma suyu olarak herhangi bir arıtma işlemine gerek duyulmadan kullanılabilir.

Sınıf YAS III : Düşük Kaliteli Yeraltı Suları

Sınıf Yas III sular, yukarıda verilen kalite parametrelerinden daha kötü özellik taşıyan sulardır. Bu suların kullanım yeri, ekonomik, teknolojik ve sağlık açısından sağlanabilecek arıtma derecesiyle belirlenir.

Kaynaklar

1. T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü, Su Kirliliği ve Kontrolü, 1987.
2. Boğaziçi Üniversitesi, Çevre Bilimleri Enstitüsü, Su Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi Raporu, 1992.
3. DSİ Genel Müdürlüğü, Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992.
4. Hacettepe Üniversitesi, Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.
5. MİMKO Mühendislik, İmalat, Müşavirlik, Koordinasyon ve Tic. A.Ş., Göller Bölgesi Projesi, 1992.
6. ODTÜ, Çevre Araştırma Merkezi, Karakökenli Su ve Hava Kirlenmelerinin Kontrolü Projesi, 1992.
7. OECD, Türkiye'de Çevre Politikaları, Paris, 1992.
8. Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Kızılırmak Havzasındaki Yüzeysel Suların Kirlenme Durumunun İncelenmesi ve Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1993.
9. ODTÜ, Çevre Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Deniz Kirliliği Ölçüm ve İzleme Projesi,1993.
10. Selçuk Üniversitesi, Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi, Konya Kapalı Havzasında ve Tuz Gölünde Kirliliğin Tespiti ve Giderilmesi Projesi,1993.
11. Yıldız Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Denizlerimizde Atık Özümleme Kapasitesinin Tespiti Projesi (Marmara Denizi Örneği), 1993.
12. Gediz Havzası, Yeşilırmak, DSİ Genel Müdürlüğü, 1993.
13. Büyük Menderes Havzası, DSİ Genel Müdürlüğü, Aralık, 1994.
14. Çevre Bakanlığı, ÇEKÖK Genel Müdürlüğü, Su Toprak Daire Başkanlığı, 2001.

V. TOPRAK VE ARAZİ KULLANIMI

V.1. TOPRAK KUŞAKLARI VE ARAZİ KULLANIMI

Dünyada kabul görmüş değişik toprak sınıflama sistemleri vardır. Bunlardan bir tanesi de 1880 yılında Rus Bilgini Dokuchaeve tarafından ortaya konulmuş olup, daha sonra Amerikalı bilim adamlarınca geliştirilmiştir. Son yıllarda dünyanın birçok ülkesinde yeni Amerikan Toprak Sınıflama Sistemi kullanılmasına rağmen yurdumuzda halen Dokuchaeve'in sınıflama sistemi kullanılmaktadır.

Toprak kuşaklarının sınıflandırılmasında, iklim ve bitki örtüsü gibi doğal etkenler yönünden homojenlik gösteren ve aynı kökene sahip toprakların yaygın olduğu kesimler "kuşak" olarak tanımlanır. Türkiye, Orta Anadolu Kuşağı (1), Güneydoğu Anadolu ve Doğunun büyük bölümünü kapsayan yarı kurak ot-çayır kuşağı (2), Akdeniz, Ege ve Marmara'nın güneyini kapsayan nemli orman kuşağı (3) olmak üzere üç ana toprak kuşağına ayrılır. Bunun dışında iklim ve bitki örtüsü etkenlerinden çok ana madde, engebelilik vb. özelliklerine bağlı olarak biçimlenen ve her kuşakta görülebilen kuşak dışı diye ayırabileceğimiz topraklar vardır ki bunlarda önemli yayılım gösterir. Bir de ot kuşağından orman kuşağına geçişte "geçit kuşağı" ayrılabilir.

V.1.1. Türkiye Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Türkiye topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından incelenmiştir. Bu yüzden toprak araştırmaları Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nün belirlediği bölgelere göre yapılmıştır.

Türkiye genelinde toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait tablolar aşağıda sırasıyla Türkiye Toprak Sınıflarının Dağılımı ve Yüzde Oranları Tablo:V.1.1.' de Türkiye Topraklarının Yüzde Saturasyona Göre Toprak Bünyesinin (Tekstür) Bölgesel Dağılımı, Tablo:V.1.2.'de Türkiye Topraklarının Yüzde Saturasyon Çamurunda pH (cam elektrodu ile) Oranları, Tablo:V.1.3.'de Türkiye Topraklarının Kireç Yüzde $CaCO_3$ İtibari ile Bölgesel Dağılımı, Tablo:V.1.4'de Türkiye Topraklarında Organik Madde Miktarının Yüzde Bölgesel Dağılımı, Tablo:V.1.5.'de Türkiye Topraklarında Fosforun KgP_2O_5/Dekar Bölgesel Dağılımı Tablo:V.1.6.'da ve Türkiye Topraklarında Potasyum KgP_2O_5/Dekar Bölgesel Dağılımı Tablo:V.1.7.' de verilmiştir. Tablo:V.1.8.'de ise Türkiye'de Büyük Toprak Gruplarına Bağlı olarak Toprakta Bulunan Yarayışlı Kükürt Miktarları gösterilmektedir.

Tablo:V.1.1. Türkiye'de Toprak Sınıflarının Dağılımı ve % Oranları

Kuşak	Büyük Toprak Grubu	Dağılımı (ha)	Türkiye Yüz. Ölç. Oranı (%)
Kurak	Kahverengi	1.528.750	19.7
Ot-Çayır Kuşağı	Kestanerengi	4.485.178	5.8
Geçit Kuşağı	Kireçsiz Kahverengi	6.091.544	7.8
Nemli Orman Kuşağı	Kahverengi Orman	12.287.648	15.8
	Kireçsiz Kahverengi Orman	7.978.960	10.2
	Podzolik	3.211.260	4.1
	Yüksek Dağ Çayır.	302.094	0.4
Akdeniz Kuşağı	Kırmızı Akdeniz	2.239.629	2.9
	Rendzina	602.172	0.8
Kuşak Dışı	Vertisoller	589.866	0.8
	Bazaltik Vertisolle	1.061.027	1.4
	Regosoller	669.243	0.9
	Litosoller	9.136.719	11.7
	Alüviyal ve Kollüvyaller	7.776.008	10.0
	Çıplak Kayalıklar	2.930.933	3.8
Toplam		74.661.031	96.1

Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Genel Toprak Amenajmanı Planlaması, 1987.

Tablo :V.1.2. Türkiye Topraklarının % Saturasyona Göre Toprak Bünyesinin (Textür) Bölgesel Dağılımı

Bölgeler	Toprak Sayısı	< 30 Kumlu	30-50 Tınlı	50-70 Killi-Tınlı	70-110 Killi	>110 Ağır-Killi
Trakya ve Marmara	8577	7.3	38.0	44.1	10.2	0.4
Karadeniz	101137	1.9	25.6	55.9	16.4	0.2
Orta Anadolu	25706	3.6	40.2	48.1	7.5	0.6
Güneydoğu	4061	1.6	33.9	56.1	8.4	-
Doğu Anadolu	1329	0.5	37.8	55.4	6.0	0.3
Ege	7342	1.9	47.1	37.2	13.6	0.3
Göller	3759	6.2	45.8	38.5	8.9	0.6
Akdeniz	3168	0.9	32.1	52.0	14.6	0.4
Türkiye ve Ortalaması	19385	3.4	37.9	47.9	10.4	0.4

Kaynak: Toprak ve Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 1988.

Tablo:V.1.3 Türkiye Topraklarının % Saturasyon Çamurunda pH (Cam Elektrod) İle Bölgesel Dağılımı

Bölgeler	Toprak Sayısı	4.0-4.9 Kuvvetli Asit	5.0-5.9 Orta-Asit	6.0-6.9 Hafif Asit	7.0-7.9 Hafif Alkali	8.0-8.9 Kuvvetli Alkali
Trakya ve Marmara	8462	0.9	10.2	30.7	57.1	1.1
Karadeniz	10095	4.7	16.2	25.4	51.8	1.9
Orta Anadolu	25778	-	0.7	4.2	89.7	5.4
Güneydoğu	4272	-	-	4.5	93.3	2.2
Doğu Anadolu	1342	-	0.3	7.4	85.6	6.7
Ege	7404	-	2.7	22.7	66.7	7.9
Göller	3871	-	0.6	7.0	84.2	8.2
Akdeniz	3367	-	-	5.5	85.9	8.6
Türkiye ve Ortalaması	8074	0.9	4.5	13.4	76.5	4.7

Kaynak: Toprak ve Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 1988.

Tablo: V.1.4. Türkiye Topraklarının Kireç % $CaCO_3$ (Secheibler) İtibari İle Bölgesel Dağılımı

Bölgeler	Toprak Sayısı	< 1	1-5	5-15	15-25	>25
Trakya ve Marmara	8444	50.0	24.4	16.7	6.8	2.3
Karadeniz	10488	35.3	30.3	23.2	7.6	3.6
Orta Anadolu	25930	9.3	17.7	36.6	23.9	12.5
Güneydoğu	4340	12.2	11.5	17.2	36.2	22.9
Doğu Anadolu	1447	16.8	26.0	25.5	18.7	13.0
Ege	7826	31.6	21.5	22.5	14.5	9.9
Göller	3768	14.3	18.0	23.0	24.6	20.1
Akdeniz	3270	10.1	9.9	17.8	23.7	38.5
Türkiye ve Ortalaması	8189	22.0	20.4	26.9	18.8	11.9

Kaynak: Toprak ve Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 1988.

Tablo:V.1.5. Türkiye Topraklarında Organik Madde Miktarının % (Walkley-Black) Bölgesel Dağılımı

Bölgeler	Toprak Sayısı	<1 Çok Az	1-2 Az	2-3 Orta	3-4 İyi	>4 Yüksek
Trakya ve Marmara	8402	14.9	49.9	27.2	6.2	1.8
Karadeniz	10142	13.6	35.8	29.7	13.9	7.3
Orta Anadolu	25419	21.4	53.9	20.2	2.6	1.9
Güneydoğu	4035	29.2	60.6	6.7	2.4	1.1
Doğu Anadolu	1319	13.2	49.9	25.5	8.5	2.9
Ege	7225	17.5	46.8	25.6	6.2	3.9
Göller	3632	19.0	56.3	17.5	4.5	2.0
Akdeniz	3139	23.9	47.1	20.1	6.3	2.6
Türkiye ve Ortalaması	7914	19.2	49.8	22.4	5.6	3.0

Kaynak: Toprak ve Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 1988.

Tablo: V.1.6. Türkiye Topraklarında Fosforun Kg. P_2O_5 /Dekar (Olsen) Bölgesel Dağılışı

Bölgeler	Toprak Sayısı	<3 Çok Az	3-6 Az	6-9 Orta	9-15 Fazla	>15 Çok Fazla
Trakya ve Marmara	8444	38.0	31.4	15.4	8.9	6.3
Karadeniz	10570	28.7	28.6	19.1	12.8	10.8
Orta Anadolu	25852	31.5	34.5	20.8	7.5	5.7
Güneydoğu	4227	44.5	33.3	11.5	6.4	4.3
Doğu Anadolu	1339	21.4	41.1	17.9	10.2	9.4
Ege	7625	32.3	33.3	17.9	7.7	8.8
Göller	3668	36.1	31.6	14.3	9.3	8.7
Akdeniz	328	39.6	32.9	11.9	8.2	7.4
Türkiye ve Ortalaması	7756	33.3	32.8	18.0	8.7	7.2

Kaynak : Toprak ve Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 1988.

Tablo:V.1.7. Türkiye Topraklarının Potasyumun Kg. K_2O/Dekar (Amonyum Asetat)Bölgesel Dağılımı

Bölgeler	Toprak Sayısı	<20 Az	20-60 Yeter	60-100 Fazla	>100 Çok Fazla
Trakya ve Marmara	8639	4.7	28.2	34.9	32.2
Karadeniz	9724	1.2	18.6	32.8	47.4
Orta Anadolu	25853	1.2	10.7	23.8	64.3
Güneydoğu	4157	0.1	4.2	12.3	83.4
Doğu Anadolu	1338	0.2	18.7	25.4	65.7
Ege	7571	8.0	18.5	32.8	46.2
Göller	3673	0.6	9.8	25.2	64.4
Akdeniz	3346	3.3	22.3	27.0	47.4
Türkiye ve Ortalaması	8037	1.8	15.3	27.2	55.74

Kaynak: Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 1988.

Tablo:V.1.8.Türkiye'de Büyük Toprak Gruplarına Bağlı Olarak Toprakta Bulunan Yarayışlı Kükürt (SO_4-S)

Büyük Toprak Grubu	Örnek Sayısı	Toprak Örnekteki Oranı (%)	10 ppm Kükürtten Düşük Örnek Oranı (%)	15 ppm Kükürtten Düşük Örnek Oranı (%)	20 ppm Kükürtten Düşük Örnek Oranı (%)	Ortalama Kükürt Değeri (ppm)	En Düşük Kükürt Değeri (ppm)	En Yüksek Kükürt Değeri (ppm)
Alüvial	252	17.48	4.40	12.30	20.00	94.18	5.2	697.5
Kolüvyal	210	14.56	8.61	17.14	26.32	78.39	4.3	528.0
Kırmızı Kah. Akdeniz	35	2.43	8.57	17.14	20.00	88.24	7.1	302.5
Rendzina	26	1.80	0.00	7.69	11.54	90.78	13.5	378.0
Kireçsiz Kah. Orman	98	6.80	21.43	46.94	55.10	35.20	1.9	423.0
Kahverengi Orman	229	15.88	4.37	18.78	27.07	63.09	7.0	453.0
Kireçsiz Kah. Orman	132	9.15	28.03	53.03	56.82	27.00	1.3	294.0
Vertisol	33	2.29	3.03	27.27	39.39	51.87	4.0	213.0
Regosol	20	1.39	2.00	25.00	40.00	54.00	3.0	211.0
Kahverengi	142	9.85	2.13	12.69	16.33	89.84	9.2	642.0
Organik	3	0.21	0.00	0.00	0.00	157.00	47.0	325.0
Kırmızımsı Kahverengi	71	4.92	2.96	12.68	15.71	92.05	9.0	640.0
Kestane Rengi	69	4.79	16.18	26.09	29.41	63.06	6.5	502.0
Kırmızımsı Kahverengi	7	0.49	0.00	0.00	0.00	84.21	20.4	134.9
Kırmızı-Sarı Podzolik	35	2.43	11.43	40.00	54.29	23.33	5.0	85.7
Kırmızı Akdeniz	15	1.04	6.67	13.33	40.00	60.03	7.1	360.0
Bazaltik	26	1.80	38.46	53.85	61.54	37.36	2.0	233.0
Gri-Kah. Podzolik	39	2.70	15.38	41.03	46.15	36.91	1.4	123.5

Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Topraklarının Bitkilere Yarayışlı Kükürt Durumu, Ankara, 1989.

V.1.2. Türkiye'de Mevcut Arazi Kullanımı

Herhangi bir arazi parçasının en uygun kullanılma şeklinin belirlenebilmesi için öncelikle arazinin kullanım kabiliyet sınıflamasının yapılması gerekmektedir. Böyle bir sınıflama arazi kullanma planlarının yapılması ve tarımsal gelişmenin programlanması için de zorunludur.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından, Türkiye Genel Toprak Amenajman Planlaması yapılmış ve şu andaki mevcut arazi kullanımı tespit edilmiş bulunmaktadır. Söz konusu bilgiler Tablo:V.1.9.'da verilmiştir.

Türkiye'nin arazi varlığının % 36.1'ini oluşturan 27.699.003 ha.'lık bölümü işlenmekte % 28.3'ünü oluşturan 21.745.690 ha.'lık bölümü çayır ve mera, % 30.6'sını oluşturan 23.468.463 ha.'lık bölümü orman ve fundalık olmak üzere devamlı bitki örtüsü altında bulunmakta, geriye kalan % 5'i oluşturan 3.781.575 ha.'lık bölümü ise diğer arazi grubu içinde yer almaktadır.

Çeşitli arazi türleri, özellikle işlenebilen araziler, sahip oldukları çeşitli toprak türleri nedeni ile çeşitli tür ve boyutlardaki sorunlara sahip bulunmaktadırlar.

Ülkemiz topraklarının % 14.2'sini oluşturan 11.108.114 ha.'lık bölümü 90 cm'den derindir; geriye kalan % 85.8'in % 11.9'unu oluşturan 9.299.614 ha.'lık bölümü orta derin (50 - 90 cm) % 30.5'ini oluşturan 23.699.973 ha.'lık bölümü sığ (20 - 50 cm) ve % 37.2'sini oluşturan 28.908.455 ha.'lık bölümü ise çok sığ (<20 cm) toprak sınıfına girmektedir.

Tarımsal üretimin cins ve miktarını büyük ölçüde kısıtlayan sığ toprakların büyük bir yekün tutması ülkemiz tarımı için gerçekten dezavantajdır. Etkili toprak derinliğini arttırmak için kullanılabilecek imkanlar sınırlıdır. Sığ toprak derinliği yüksek taban suyu nedeni ile, drenaj yöntemiyle bu derinlik arttırılıp optimal duruma getirilebilir.Yoğun alt katmanlar bulunuyorsa, bunların dip kazan (çizel) denilen toprağı derinlemesine yırtan aletlerle gevşetilmesi ve kökler için uygun ortam hazırlanması mümkündür.

Etkili toprak derinliğinin artırılmasına imkan bulunmayan arazilerde, yüzlek toprak koşullarına uygun çayır ve mera bitkilerini yetiştirip hayvancılık yapmak en uygun yol olmalıdır.

V.1.3. Türkiye'de Arazi Problemleri

V.1.3.1. Erozyon

Türkiye; topoğrafik yapısı, iklimi, uygulanan yanlış tarım yöntemleri, aşırı mera ve orman tahribatı ve toprakların çoğunlukla erozyona duyarlı olması nedeni ile dünya yüzünde yüksek düzeyde erozyona maruz kalan ülkeler arasında yer almaktadır.

Yapılan etüt ve gözlemlere göre ülkemiz arazilerinin % 20'sini oluşturan 15.592.750 ha.'ında orta, % 36.4'ünü oluşturan 28.334.938 ha.'ında şiddetli, % 17'sini oluşturan 13.221.205 ha.'ında ise çok şiddetli erozyon cereyan etmektedir.

Tablo: V.1.9.Türkiye'de Kullanmaya Uygunluk Sınıflarının Arazi Kullanmaya Göre Dağılışı (ha)

	Kullanmaya Uygunluk Sınıfları								
Arazi Kullanma	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**Toplam**
Kuru Tarım	315546	4876280	5438715	4062580	13340	3377458	1683515	-	22607334
Sulu Tarım	1413256	835791	476222	223081	3980	34290	4260	-	2990880
Bağ-Bahçe	176264	187972	204989	172414	143	201714	115041	-	1058637
Fıstık, Zeytin, Çay Kestane vb.	33333	86823	109507	135054	-	235037	442398	-	1042152
Çayır	69061	148998	108152	81455	80801	49072	106834	-	644373
Otlak	108449	398014	717892	1649341	22908	4054771	1414994	-	21101317
Orman	5824	92193	321724	574428	9462	1240105	1289135	-	15135087
Çalı-Funda	11429	79872	154848	265086	21645	997410	1	-	8333376
Yerleşim	39375	52759	42281	37577	471	48676	6803086	291859	569400
Sazlık-Bataklık	-	-	-	-	12797	-	56402	-	48521
Irmak Yatakları	-	-	-	-	-	-	35724	192325	192325
Kıyı Kumulları	-	-	-	-	-	-	-	40396	40396
Çıplak Kayalıklar	-	-	-	-	-	-	-	2930933	2930933
Su Yüzeyleri							-	(1102296)	1102296
TOPLAM	5012537	675870	757433	720101	165547	102385	36288553	4557909	77797127

Kaynak : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Toprak Amenajman Planlaması, 1987.

Bu erozyon sonucunda her yıl denizlere milyonlarca ton toprak taşınmaktadır. Akarsularımızın her mevsimde taşımakta oldukları materyal nedeniyle vermiş oldukları bulanık görünümler, bu taşınmanın gözle görünür delilleridir. Kızılırmak'a adı, taşıdığı materyalin rengine uyularak verilmiştir.

Bu zararın en zalim düşman orduları tarafından dahi yapılması ihtimali yoktur. Çünkü düşman ordusu ülkeden kovulduğunda, topraklar geri alınmaktadır. Halbuki erozyonla, hele bir bölümü yabancı denize taşınan toprakların tekrar geri getirilmesine imkan yoktur.

Ülkemiz topraklarının maruz kaldığı yüksek düzeydeki toprak ve su kayıplarını izin verilebilir sınırın altına indirmek mümkündür.

Toprak ve su korumanın esası arazileri kabiliyetlerine göre kullanmak ve mevcut sınırlayıcı etmenleri belli ölçülerde azaltmak üzere gereken önlemleri almaktır.

Önlemlerin esasını suyun veya rüzgarın hızını, toprağı aşındırmayacağı düzeye indirmek ve toprağı erozyona karşı dayanıklı duruma getirmek olmalıdır.

Bu koşulların temini için kültürel ve mekanik toprak ve su koruma yöntemlerinden yararlanılmalıdır.

Toprak en önemli doğal kaynaklardan birisi olup, toprakların tarım dışı amaçlı kullanılması, ağır metallerle kirlenmesi ve toprak erozyonu ile kayıp edilen toprakların geri kazanımı çok zordur. Ülkemizde ise erozyon, topraklarımızın yok olmasına sebep olan nedenlerin başında gelmektedir. Ancak erozyon ile mücadele çalışmaları dünyada ve ülkemizde oldukça yakın tarihte başlamıştır. Erozyonu önleme konusu ülkemizde ilk kez 1937 yılında kabul edilen 3116 Sayılı Orman Kanunu kapsamında yer almasına rağmen, 1950 yılına kadar herhangi bir çalışma yapılamamıştır. Oysa toprakların su ve rüzgar etkisiyle aşınıp-taşınması ile oluşan sellerin yerleşim alanlarını tehdit etmesi, can ve mal kaybına neden olması toprakların nehir ve denizlere taşınması, konunun önemini bütün ciddiyetiyle ortaya koymaktadır.

Bu nedenle; 1953 yılında kurulan D.S.İ. Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü havza bazında ıslah çalışmalarına girmişlerdir. Tarım arazilerindeki erozyonu önleme çalışmalarına ülkemizde 45 yıl kadar önce başlanmıştır, eski Topraksu Genel Müdürlüğü, yürütmekte olduğu erozyondan korunma önlemleri üzerindeki araştırmalara paralel olarak, çiftçilerin çiftçi kamplarında eğitimlerinin sağlanması ve erozyonun şiddetli olduğu yerlerde teraslama gibi mekanik önlemlerin alınması uygulamalarına da girmiştir. Ayrıca Konya-Karapınar örnek çalışmasında olduğu gibi rüzgar erozyonunu önleme çalışmalarını da gerçekleştirmiştir.

Ülkemizin toprak ve arazi kullanma kabiliyeti haritası, genel planlamaların yapılmasına yetecek ayrıntıda hazırlanmıştır. Ancak bunlar toprak korumalı işletme planlarının yapılmasına hizmet edecek ölçüde değildir.

ABD'de 1958 yılında geliştirilen Üniversal Toprak Kaybı Tahmini Denklemi, Topraksu Genel Müdürlüğünce benimsenmiş ve bunun çözümünde kullanılan

parametrelerin değerleri çeşitli araştırmalarla tayin edilmeye başlamış ve oldukça önemli mesafe alınmıştır.

Türkiye'de arazi problemlerinin çözümüne ilişkin araştırmalara genel olarak bakılacak olursa; bu gün 30000 ha/yıllık çalışma hızına erişilmiştir. Bu hız bazı desteklerle 2-3 katına çıkabilecektir. Orman kesiminde de benzer hızlandırmalar sürmektedir.

Ne var ki sorun bu hızla çözümlenemeyecek kadar büyüktür. Çünkü ormanlar dışındaki uygulama hızıyla karşılaştırıldığında 31072467 ha halihazırdaki uygulama hızıyla karşılaştırıldığında 31072467/30000 ha/yıl yaklaşık 1000 yılda çözülebileceği yani hiçbir zaman çözülemeyeceği anlaşılır. Çünkü aşınım ilerleme hızı bu hızdan yüksektir.

Bu durumda aşınım afeti toprak ve su kaynaklarımızı yok edip tarımsal üretimi çok düşük bir düzeye yaklaştırılacaktır. Gelişmiş ülkelerde, endüstri, ticaret, petrol gibi başka bir gelir kaynağı olmayan ülkenin sonuçta varlığını sürdürememesi sorunu ile karşı karşıya gelinebilecektir.

Topraksu şimdiki adı ile Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Araştırma Enstitülerinde toprak ve su kaynaklarını geliştirme konularında, zaman zaman ziyarete gelen yabancı ülke bilim adamlarını şaşırtacak düzeyde ve miktarda araştırmalar yapılmış ve yapılmaktadır.

Bütün bu çalışmalara karşılık tarım arazilerinde meydana gelen toprak kayıpları azaltılamamıştır. Ülkemizdeki Aşınım Dereceleri ve Yüzdeleri Tablo: V.1.10.'de verilmektedir.

Tablo:V.1.10. Türkiye'de Aşınım Dereceleri Dağılımı ve Yüzdeleri

Aşınımın Derecesi	Genişlik (ha)	(%)
0 Yok	5166627	6.64
1 Hafif	5611892	7.22
2 Orta	15592750	20.04
3 Şiddetli	28334933	36.42
4 Çok Şiddetli	17366463	22.32
ÇK Çıplak Kayalıklar	2930933	3.7
Rüzgar Aşındırması	506309	0.65

Kaynak : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Genel Amenajman Planlaması, 1987.

V.1.3.2. Eğim

Bir yandan tarımsal işlemleri güçleştiren, öte yandan erozyonu özendiren eğim koşulları, ülkemiz arazileri için önemli sorun oluşturmaktadır.

Ortalama yükseltisi 1131 m dolaylarında bulunan ülkemizde, eğimi % 12'den düşük araziler tüm arazinin % 35.7'sini, toprak işlemeli tarım için sakıncalı olan % 12'den fazla eğimli arazilerin ise % 64.3'nü kapsamaktadır.

Türkiye'de dik-sarp eğimler yaygındır. Bu eğimler işleme zorluğu, toprak yetersizliği ve aşınım tehlikesi nedeniyle işlemeli tarıma uygun değildir.

Aşağıda Türkiye'de Arazilerin Eğimi (%) Göre Dağılımı Tablo:1.11.'de görüldüğü üzere eğim yönüyle yalnız 18 181 164 ha. arazi hafif önemli veya önemsiz tarıma

elverişlidir. 21 261 850 ha. yayılım gösteren orta ve dik eğimli araziler yoğun önlemlerle tarıma elverişlidir, yahut toprak yetersizliği nedeni ile tarıma hiç uygun değildir. Bu eğimlerdeki yetersiz topraklı alanlar ile çok dik ve sarp eğimler değişik derecelerde otlak ve orman kullanışına uygundur.

Tablo: V.1.11. Türkiye'de Arazilerin Eğim (%) Göre Dağılışı

Eğim	Yayılım (ha)	Notları
Düz % 0-2	535895	Tarıma Elverişli
Düz- Düze Yakın % 0-2	4346145	Tarıma Elverişli
Hafif % 2-6	8476067	Tarıma Elverişli
Orta % 6-12	10514253	Kısmen ve Önlemle Tarıma Elverişli
Dik % 12-20	10747597	Kısmen ve Önlemle Tarıma Elverişli
Çok Dik % 20-30	13368866	Otlak ve Ormana Elverişli
Sarp % 30+	23015669	Otlak ve Ormana Elverişli

Kaynak : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Genel Amenajman Planlaması, 1987.

V.1.3.3. Toprak Derinliği

Toprak derinliği eğimle birlikte işlemeli tarımı kısıtlayan en önemli etkendir. Orta ve daha derin topraklar her türlü tarıma elverişlidir. Sığ (20-50 cm) topraklar ise bazı tür bitkilerin yetiştirilmesinde kullanılabilir. Çok sığ topraklar ise işlemeli tarımda kullanılamaz. Türkiye'de Derinliğe Göre Toprak Dağılımını gösteren Tablo:V.1.12'den de anlaşılacağı üzere tarıma elverişli derin ve orta derin topraklar Türkiye'nin % 26.2 sini oluşturmaktadır.

Tablo:V.1.12. Türkiye'de Derinliğe Göre Toprak Dağılımı

Derinlik	Alan (ha)	(%)
Derin 90cm+	11308114	14.3
Orta Derin 50-90cm	9299614	11.9
Sığ 20-50cm	23696973	30.5
Çok Sığ 20cm-	28908455	37.2

Kaynak : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Genel Amenajman Planlaması, 1987.

V.1.3.4. Taşlılık Sorunu

Taşlılık, aşınım sorunu açısından olumlu bir özelliktir. Çünkü taşlar toprak yüzeyini kaplayarak yağmur damlası etkisini önler. Ayrıca altındaki toprak kitlesinin taşınmasını engeller. Fakat taşlar, tarım arazisinde üretim yüzeyini azalttığı gibi işlemeyi zorlaştırır ve bazen imkansız hale getirir. Otlaklarda da gene yetişme yüzeyini azaltır. O nedenle taşların elle ve gerektiğinde makine ile toplanarak tarladan uzaklaştırılması gerekir. Eğimli alanlarda taşların kontrolü sekiler halinde dizilmesiyle hem yüzey kazanılır, hem aşınım kontrolü için sekileme gibi bir önlem alınmış olur.

Ülkemizde, 2.989.093 hektarı tarım arazilerinde, 25.495.238 hektarı tarım dışı araziler olmak üzere toplam 28.484.331 ha'lık alanda çeşitli düzeylerde taşlılık bulunmaktadır. Bunların 2.5 milyon hektarlık bölümün temizlenmesi ve daha yüksek verimli tarımsal arazi haline getirilmesi mümkündür.

V.1.3.5. Su Fazlalığı

Türkiye'nin en kurak alanlarından olan Konya il sınırları içinde 454.022 ha.'lık alan, su fazlalığı nedeni ile tarımsal üretimde kullanılamamaktadır. Bu suretle kuraklık ile fazla ıslaklık gibi ekstrem koşulları arazinin topoğrafik yapısı ve geçirimsiz alt toprak katmanları nedeni ile, yan yana görmek mümkündür.

Ülkemizin tümündeki tarım arazilerinin 1.968.814 ha'.ında, toprak işlemeli tarıma uygun olmayan arazilerin ise 803.161 ha.'ında olmak üzere 2.771.975 ha.'lık arazi fazla ıslaklık sorunu arz etmekte ve kurutularak ıslah edilmeyi beklemektedir.

İç Anadolu'da geniş alanlardan ıslaklık nedeni ile en çok çayır ve mera olarak yararlanılabilmektedir. Bu gibi geniş alanların kurutulması DSİ Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasındadır.

Konya Ovası gibi kapalı havzaların kurutulmasında uygun boşaltma yeri bulmak önemli bir sorun yaratmaktadır. Konya Ovası drenaj suları Tuz Gölü'ne boşaltılmaktadır. Bu suların, Konya kentinin atıklarını da taşıması nedeni ile tuz üretilen gölün kirlenmesine neden olmaktadır. Çiftçi işletmelerindeki ıslak araziler, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce yapılan projelere göre açık kanal veya kapalı büz sistemleri ile kurutulmaktadır. Örneğin Samsun'un Çarşamba Ovası'nda tarla arazisi kaybına meydan vermeyen ve tarımsal işlemleri engellemeyen örtülü drenaj sistemi, başarılı bir biçimde kullanılmaktadır.

Sulanan bütün arazilerde (yağmurlama ve damla sulama hariç) kurutma sistemlerinin de kurulması gerekmektedir. Aksi takdirde, örneklerine daha önce de rastlandığı gibi, tuzlanmalarla tarım arazileri elden çıkmaktadır. Ülkemizde kurutma ile tarımsal üretime açılabilecek arazi toplamı 1.968.000 ha. dolayındadır.

V.1.3.6. Tuzluluk ve Sodiklik

Bazı tuza dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesine imkan veren hafif tuzlu toprakların kapladığı alan 614.657 ha ile tüm arazilerimizin % 0.8'ini üretime imkan vermeyen tuzlu topraklar, 504.603 ha ile % 0.6 sodik topraklar, 8.641 ha ile % 0.01 hafif tuzlu-sodik topraklar, 123.863 ha ile % 0.2 tuzlu sodik topraklar, 264.956 ha ile % 0.3 olmak üzere toplamı 1.518.722 ha olup, % 2 düzeyindedir.

Hafif tuzlu ve tuzlu toprakların kapladığı alan 1.119.260 ha.'dır. Bunlar drenaj hendekleri açıldıktan sonra su ile yıkanarak ıslah edilebilirler. Bunun için yıkama suyu ve yıkamadan dönen suyun akıtılacağı boşaltma alanı bulmak sorun yaratmaktadır. Boşaltma yeri sağlanamayan durumlarda İsrail'de başarı ile kullanılmakta olan tuzların kökler bölgesinin hemen altına indirmek yöntemi uygulanabilir. Verilecek suyun miktarı ve şekli arazi veya laboratuar testleri veya her ikisi ile birlikte kükürt ve jips gibi ıslah maddelerinin de kullanılması gerekmektedir.

Sodik topraklar 8.611 ha'lık nispeten küçük bir yayılma alanına sahip olmakla birlikte, bitki gelişmesini en fazla engelleyen ve ıslahı en güç olan topraklardır. Bunlar da tuzlu sodik toprakların ıslahında olduğu gibi ıslah maddelerinin ilavesi olmaksızın ıslah edilemezler.

Ülkemizde ıslah edilip tarıma açılabilecek sodik topraklı arazi yükü 3.360 ha kadardır.

V.1.3.7. Arazilerin Yanlış Kullanımı

Arazilerimiz her zaman kullanım kabiliyetlerine göre değerlendirilmediğinden tarıma en elverişli, en verimli ovalar haksız işgale uğramaktadır.

Karayolu güzergahı seçimi 1. ve 2. sınıf arazileri ortadan bölecek şekilde seçilmekte, böylece hem yola hem de bu yolun çevresine yığılan endüstri ve kent alanlarına büyük miktarda arazi kaptırılmaktadır.

Bu yolla kaybedilen arazilerin tarım topraklarımız içindeki payının %5 gibi düşük düzeylerde olması, kamuoyunun konunun önemini anlamasını zorlaştırmaktadır. Halbuki Türkiye'de kentleşme ve endüstrileşme nispeten yeni kavramlar olup, bu kayıplar çok kısa sürede gerçekleşmiştir.

Bina, her çeşit arazi üzerine inşa edilebilir; fakat üretken ve sürdürülebilir tarımın ise verimli topraktan başka şansı yoktur.

Toprak Muhafaza, Havza Islahı, Mera Kanunu gibi kanunlar, uzun süredir tartışılmakla birlikte uygulamaya konamamaktadır. Halbuki sürdürülebilir kalkınma kavramı, toprak, su, bitki toplulukları, hava gibi doğal kaynakların korunmasıyla başlar.

Topraklarımızı ve arazilerimizi kabiliyetlerine uygun şekilde kullanmak, gelecek nesillere karşı borcumuzdur.

Harita V.1.'de Türkiye Toprak Kuşakları verilmiştir.

Kaynaklar

1. DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim 1989, Ankara, 1989.
2. Dizdar, M.Y., Topraklarımız, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1987.
3. Ergene, A., Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 635, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:289, Ders Kitapları Serisi No: 47, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1987.
4. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü , Türkiye Genel Toprak Amenajmanı Planlaması, Ankara, 1987.
5. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü , Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Ankara, 1987.
6. TOBB, Tarım Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: Genel: 245, BÖM: 9, Ankara, 1992.
7. TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Toprak-İnsan-Çevre Sempozyumu, Ankara, 1991.
8. Talaz.S., Türkiye Topraklarının Yarayışlı Kükürt Durumu, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Genel Yayın No:162, Teknik Yayın No:60, Ankara, 1989.
9. Akalın. İ., Toprak ve Çevre Sempozyumu, Cilt-I, TÜBİTAK Yayın No:7, 1995.

V.2. TOPRAK EROZYONU

Canlı hayatının vazgeçilmez ve en önemli unsurlarından biri olan toprakların erozyonla kaybı, yaşlı dünyamızda 2000 yıldan daha uzun bir süreden beri devam etmektedir.

Ormanların aşırı ve yanlış kullanılarak tahrip edilmesi, yangınlar, tarla açılması, sanayileşme ile birlikte çevre ve hava kirlenmesi sonucu asit yağmurları gibi sorunların yanında tarım topraklarının hatalı işlenmesi, mera ve çayırların bilinçsiz ve aşırı kullanılmaları ve buna benzer sebeplerle rüzgar ve yağışlarla hızlanan toprak erozyonu bugün dünyanın bir çok bölgesinde olduğu gibi ülkemizde de en önemli toprak ve çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yurdumuz topraklarının % 78.7'si çeşitli derecelerde ve önemli boyutlarda aşınmaya maruz bulunmaktadır. Erozyonla kaybedilen bölge ve alanların toprak bakımından kendini yenilemesinin ne kadar güç ve ne kadar uzun bir zaman olacağı artık bilinmektedir.

Toprak erozyonu ile mücadele dünyada ve ülkemizde, oldukça yakın tarihlerde başlamıştır. Erozyonu önleme konusu ülkemizde ilk kez 1937 yılında kabul edilen 3116 Sayılı Orman Kanunu kapsamında yer almasına rağmen bu konuda 1950 yılı başlarına kadar her hangi bir çalışma yapılamamıştır.

1950'li yılların ortalarında ABD'de geliştirilen "Üniversal Toprak Kaybı Tahmini Denklemi" Toprak Su Genel Müdürlüğü tarafından benimsenmiş ve çözümde kullanılan parametrelerin, değerleri ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmış ve halen yapılmaktadır. Bu konuda bilimsel çalışmalarda oldukça mesafe alınmış olmasına rağmen, tarım alanları ve genel toprak erozyonu önlenmesinde yetersiz kalınmıştır.

Ülkemizde konu ile ilgili kuruluşların mevcut mali ve teknik imkanlarıyla, toprak üzerindeki çalışma hızının 30000 ha/yıl olduğu, kaldı ki ülkemizin önlem alınacak 30.072.467 ha toprağı bulunduğu göz önüne alınırsa, tam çözüm için 1000 yıl gerekmektedir.

Yurdumuzun birinci derecede öncelikli çevre problemi sayılan toprak erozyonu önleme çalışmalarına gereken önemin verilmesi, bu konudaki araştırma ve uygulamalara, gelişen teknolojilerin ışığı altında yeni bir ivme kazandırılması şarttır.

Tablo:V.2.1' de Toprak Erozyonunun Dereceleri; Kapladığı Alan ve Erozyonun Önlenmesi İçin Gerekli Tedbir ve Tavsiyeler liste olarak verilmiştir.

V.2.1. Yağışlar ve Toprak Erozyonu

Toprak erozyonunda en önemli sebeplerden birisi kuşkusuz yağışlardır. Her yıl milyonlarca ton toprak, rüzgar, su ve sellerle denizlere taşınmaktadır. Yurdumuz dünyada, büyük ölçüde erozyona maruz kalan ülkeler arasında yer almaktadır.

Ülkemiz arazilerinin; % 20'si orta şiddetli, % 36.4'ü şiddetli, % 22.3'ü çok şiddetli erozyona maruz bulunmaktadır.

Erozyonun hızlanmasının temel unsurlarından biri ve en önemlisi, hiç kuşkusuz ki bitki örtüsünün zayıflamasıdır. Yurdumuzda çayır ve mera alanları, 1930-1980 yılları arasında geçen sürede yarıya inmiştir. Bu durum ise erozyonu davet etmektedir.

Erozyon sebebi ile toprakların verimi azalmakta, bitki besin maddeleri kaybedildiği gibi sular kirlenmekte, ürünlerin randımanı ve kalitesi düşmekte, çok büyük miktarda toprak kayıpları olmaktadır. Toprak erozyonu ülkemiz için en büyük çevre sorunlarından birini oluşturmaktadır. Bu nedenlerle;

- Erozyon riski yüksek olan, yetersiz toprak özelliklerine sahip, ıslaklık ve iklim şartları dolayısıyla işlenmeye uygun olmayan arazilerde tarım yapılmaması, bu tip arazilerin mera olarak ayrılması veya orman örtüsü altına alınmasının sağlanması,
- Yanlış toprak işlenmesi, yanlış ekim ve sulamanın önlenmesi,
- Çayır ve mera alanlarının tahribinin önlenmesi ve mevcut alanların geliştirilmesi,
-Orman tahribatına son verilmesi ve ağaçlandırmanın hızlandırılması vs. gibi tedbirlerin ilgili kuruluşlarla alınması artık kaçınılmaz hale gelmiştir.

Harita V.2.'de Türkiye Toprak Erozyonu verilmiş olup, ülke genelinde; hafif, orta ve şiddetli toprak aşınma bölgeleri gösterilmiştir.

Tablo: V.2.1 Türkiye'de Toprak Erozyonunun Dereceleri ve Erozyonun Önlenmesi İçin Gerekli Tedbirler

Aşınımın Derecesi	Tanım	Renk	Alan (ha)	Türkiye Yüzölçümüne Oranı %	Aşınımın Durdurulması İçin Önlemler
OY	Yaş ve Tuzlu Taban		2783781	3.58	Yaşlılık ve tuzluluk sorunu olan taban arazi, erozyon sorunu yok
0	Taban Arazi		2382846	3.06	İyi drenejlı sorunu olmayan taban arazi
1	Hafif Aşınım		5611892	7.22	Eğimi aykırı tarım şeritsel ekim gereklidir.
2	Orta Aşınım		15592750	20.04	Şeritsel ekim ve sekileme zorunludur.
3	Şiddetli Aşınım		28334933	36.42	Sekileme ve bağ meyvelik kurulması zorunludur.
4	Çok Şiddetli Aşınım		17366463	22.32	İşlemeli tarım yapılamaz. Orman ve otlak kullanışı uygundur.
ÇK	Çıplak Kaya Yüzeyleri		2930933	3.77	Toprak ve bitki örtüsü yoktur. Olduğu gibi korunmalıdır.
R1	Hafif Rüzgar Aşınımı		165664	0.65	**Her derecedeki rüzgar aşınım alanlarında:** 1- Anız örtüsü korunmalı, tarla sınırları ağaçlandırılmalıdır. 2- Rüzgar yönüne dik ve yelkıran kurulmalı. 3- Otlatma sınırlandırılmalı ve örtü kuvvetlendirilmelidir. 4- Kum tepeleri ağaçlandırılmalı.
R2	Orta Rüzgar Aşınımı		231041		
R3	Şiddetli Rüzgar Aşınımı		64385		
R4	Çok Şiddetli Rüzgar Aşınımı		7304		
SK	Kıyı Kumulları		37915		
Toplam			**75509907**		
	Türkiye Yüzölçümü		**77797127**		

Kaynak : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1987.

V.2.2. Türkiye'de Erozyon Sorunu ve Yayıldığı Alanlar

Arazi kullanım yetenek sınıfları bakımından ülkemizin durumu oldukça ilginç ve problemli bir görünüm arz eder (Tablo: V.2.2.). Sürülebilir arazi toplamı % 34.1 kadar orana sahip iken, sürüme uygun olmayan araziler toplamı % 60 kadardır. Türkiye'nin yalnızca VII. Sınıf arazilerinin % 46.6, VI. ve VII. Sınıf toplamının yaklaşık oranının % 60 olması ne kadar problemli bir durumun olduğunu göstermektedir. Buna neden olan en önemli etken topoğrafik yapıdır. Bu durum mevcut toprak varlığımızın korunmasının önemini ortaya koymaktadır.

Tablo: V.2.2.Türkiye Toprakları Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları.

A.K.Y. Grubu	A.K.Y. Sınıfı	Alan (ha)	Genel Alan İçindeki Oranı (%)
Sürüme Uygun Araziler	I	5.012.537	6.4
	II	6.758.702	8.7
	III	7.574.330	9.7
	IV	7.201.016	9.3
	Toplam	26.546.585	34.1
Sürüme Uygun Olmayan Araziler	V	165.547	0.2
	VI	10.238.533	13.2
	VII	36.288.553	46.6
	Toplam	46.692.633	60.0
Tarıma Uygun Olmayan Araziler	VIII	4.557.909	5.9
	Genel Toplam	77.797.127	100.0

Kaynak : Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 1995.

Türkiye tarım alanlarında erozyon durumu incelendiğinde (Tablo:V.2.3) problemsiz arazilerin 4.776.339 ha olduğu, esas sorunu su ve rüzgar erozyonu olan arazilerin sürüme uygun alanlarda 11.416.396 ha, sürüme uygun olmayan alanlarda ise 5.009.563 ha alanı kapladığı görülmektedir. Ana sorunu erozyon olmayan tarım arazileri sürüme uygun alanlarda 2.749.471 ha, sürüme uygun olmayan alanlarda 1.004.487 ha kadardır. Bu durum Türkiye topraklarının en önemli sorununun olduğunu erozyon gayet açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Ülkemiz tarım alanlarında hafif erozyon etkisi hariç orta, şiddetli ve çok şiddetli su erozyonu ile rüzgar erozyonu alanı toplamı % 78.7'lik bir orana ulaşır ki, bu durum erozyon tehlikesinin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

Tablo:V.2.3.Türkiye Tarım Alanlarının Erozyon Problemi Durumu

Problemin Tipi	Sürüme uygun Araziler (I.II.III.IV Sınıf) Alan ha	Sürüme Uygun Olmayan Araziler (V.VI.VII. Sınıf) Alan ha	Toplam (ha)
Sorunsuz	4.778.399	-	4.778.399
Esas Sorunu Erozyon Olan Araziler	11.416.396	5.009.563	16.425.959
İkinci Derecede Sorunu Erozyon Olan Araziler	2.749.471	1.004.487	3.753.958

Kaynak : Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 1995.

E.İ.E.İ Genel Müdürlüğü ölçümlerine göre her yıl akarsularla 440 milyon m^3 toprak, askı materyali olarak taşınmaktadır. Bunun % 15'i olarak kabul edilen yatak yükü de hesaplara katıldığında ortalama 500 milyon m^3 toprak denizlere taşınmaktadır.

Akarsularımızla deniz ve göllere taşınan toprak miktarı Tablo V.2.4'de verilmektedir.

Tablo:V.2.4. Akarsularımızla Deniz ve Göllere Taşınan Toprak Miktarı

Akarsu Havzası ve Ölçüm İstasyonu	Yıllık Ortalama Taşınan Toprak (ton/km^2)	Yıllık Toplam Taşınan Toprak (milyon ton)
Karasu, Keban	525	33.5
Tortum	2500	2.5
Fırat, Dutluca	1167	108.2
Dicle, Diyarbakır	1085	6.8
Kızılırmak, İnözü	923	44.9
Yeşilırmak, Çarşamba	1521	54.9
Kelkit, Faklı	1977	10.8
Ceyhan, Yeniköprü	922	19.6
Seyhan, Uçtepe	563	7.8
Göksu, Karahacık	648	6.8
B.Menderes, Söke	519	12.4
Gediz, Manisa Köprüsü	582	5.8
Sakarya, Botbaşı	651	8.5
Filyos, Devecikıran	610	8.1
Dalaman, Suçatı	260	0.9
İyidere, Şimşirli	219	0.5

Kaynak : Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 1995.

V.2.3. Erozyon Sorununun Nedenleri

Erozyon sorununun nedenleri birbirine bağlı üç ana grupta toplanabilir. Bunlar;

1. Doğal Etkiler,
2. Toprak ve Arazi Amenajman Etkileri,
3. Sosyo-Ekonomik Etkiler.

1. Doğal Etkiler

a) İklim: İklim faktörünün etkisini yağış, rüzgar ve sıcaklık diye üçe ayırmak mümkündür. Yağış yoğunluğunun ve süresinin artması, toprak aşınımının artmasına neden olurken, yağışların yıl içindeki dağılışlarının da önemi vardır. Yılın bütün aylarına dağılmış yağışlar bir mevsimde toplanan yağışlardan daha az etkilidir. Türkiye'de geç sonbahar, kış ve erken ilkbahar yağışları çok fazla erozyon zararına yol açarlar. Kış ve erken ilkbahar aylarında toprak yüzeyi açık veya ekim yapılmış fakat bitkiler henüz küçük olduğundan erozyonla toprak kaybı fazladır. Bu nedenle alınacak önlemlere dikkat edilmesi zorunludur.

Rüzgar, yağmur damlalarının hızına ve yönüne etkili olmaktadır. Bu şekilde yağmur damlaları toprağa daha hızlı çarpmakta ve rüzgar yönünde toprak taşınmasını büyük ölçüde arttırmaktadır.

Sonuç olarak; su ve rüzgar erozyonunun oluşmasında en büyük etmen olan iklim, özellikle yağış miktarı ve yağışın yıl içindeki dağılımı ile rüzgar hızı ve hızlı rüzgarın esme zamanı bakımından önemlidir. Ülkemizin % 90'lık bölümü kurak ve yarı kurak iklim koşullarına sahiptir. Yağışın azlığı nedeni ile nadasa bırakılan veya zayıf bitki örtüsünün olduğu arazilerde özellikle arazinin açık ve bitki örtüsüz olduğu zamanda düşen yüksek yoğunluktaki yağışlar veya hızlı esen rüzgarlar toprak erozyonuna neden olmaktadır. Diğer bir deyişle Türkiye'de yıllık yağış dağılımının çok düzensiz olması erozyonun etkisini arttırmaktadır.

b) Topoğrafik Yapı : Türkiye'nin topoğrafik yapısı oldukça engebeli bir yapıya sahiptir. Düz araziler 5.358.952 ha alanı kaplarken, % 12'den fazla eğime sahip olan araziler 46.832.132 ha kadardır. Bu durum ülkemizde özellikle su erozyonunun etkisini arttırmakta ve toprak koruma önlemlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Topoğrafyanın etkisi tarladaki eğimin dikliği, eğimin uzunluğu, eğim şekli, kuzeye veya güneye bakış, arazi üzerinde çukurluk ve tümseklerin durumu şeklinde açıklanabilir. Eğim dikliği arttıkça meydana gelen toprak kaybı artarken, eğimin şekli de büyük önem kazanmaktadır. Dış bükey eğimler, erozyondan daha fazla etkilenir ve daha fazla toprak kaybı meydana gelir. Aynı şekilde arazi üzerindeki küçük çukur ve tepeler fazla ise bunların şekline bağlı olarak toprak kayıpları değişmektedir. Güneye bakan yamaçlarda kuzeye bakan yamaçlara göre toprak kaybı daha fazla meydana gelmektedir.

c) Toprak Özellikleri: Ülkemiz topraklarının büyük bir kısmı iklim, topoğrafya ve uygulanan yanlış amenajman yöntemlerinin etkisiyle erozyona çok duyarlı bir hale gelmiştir. Toprakların erozyona duyarlılığını belirleyen en önemli özelliklerinden olan organik madde kapsamları ve derinlikleri bakımından incelendiğinde durumun hiç de iç açıcı olmadığı görülmektedir.

Topraklarımızın % 14'ünün organik madde kapsamı % 2'nin üzerinde olmasına karşın % 64'ünde bu düzey % 1'in altındadır. Etkili toprak derinliklerine bakıldığında, arazilerimizin % 39.48'nin işlemeli tarıma uygun olmayan 0-20 cm derinlikte olduğu görülür. Şüphesiz toprak derinliğinin az olması, hem erozyonun nispi zararını artırmakta hem de toprağın su depolama kapasitesini azaltarak, yüzey akışların daha çok olmasını teşvik etmektedir.

Toprağın diğer bir çok özellikleri de toprak aşınımı üzerine etkilidir. Bunlar ancak toprak analizi sonucu anlaşılabilir. Toprağın özelliklerinden iskelet yüzdesi, kum, mil, kil miktarları, su tutma kapasiteleri, dispersiyon oranı, agregat stabilitesi, değişik çaplı agregat ve primer taneler, kireç, katyon değişim kapasitesi, değişebilir katyonlar, serbest demir ve alüminyum oksitler gibi özellikleri erozyon üzerine etkili olmaktadır. Toprak özelliklerinin bilinmesiyle toprağın erozyona karşı dayanıklılığının saptanması da mümkün olmaktadır. Toprak özelliklerinin bilinmesi için o yerin toprağının analizine gereksinim vardır. Toprak özelliklerine ait değerler saptandığı taktirde çiftçilere tarlası için tavsiye edebilecek önlemlerin daha etkili olmasına imkan sağlanmış olur.

2. Toprak ve Arazi Amenajman Etkileri

Arazilerinin kullanım çeşidi ve herhangi bir kullanımda uygulanan amenajman yöntemi, erozyonun seviyesini belirleyen en önemli faktördür. Bu bakımdan arazilerin herhangi bir kullanıma uygun olması gereklidir. Bunun yanında bitki ekim nöbeti

uygulanması, gübreleme yapısı, meralarda kontrollu otlatma yapılması, nadas alanlarında baklagil ya da buğdaygil yem bitkilerinin yetiştirilmesi ve amenajman planlamasında toprak ve su koruma yöntemlerine dikkat edilmesi gereklidir. Ülkemizde toprak ve su koruma yöntemleri ne yazık ki düşünülmeyen bir konu durumundadır.

Bitki örtüsünün çeşidi, sıklığı, nöbetleşmedeki yeri ve zamanı erozyona etkili olan faktörlerdir. Erozyona karşı en iyi korunma çayır ve orman örtüsünde olmaktadır. En az korunma çapa bitkileri tarımındadır. Özellikle eğimli alanlarda çapa bitkileri tarımı yapıldığında çok dikkatli davranmak gerekir. Çapa bitkileri dediğimiz pamuk, tütün, patates, mısır, ayçiçeği gibi bitkiler toprağı erozyona karşı yeterince koruyamazlar. Bu saydığımız çapa bitkileriyle eğimli alanlarda tarım yapıldığında toprak aşınımına karşı gerekli önlemler alınmazsa toprak kaybı çok fazlalaşır.

Üstteki verimli sürülen tabaka kısa sürede taşınabilir. Bu nedenle uygun nöbetleşmenin seçilmesi, anızlı-malçlı tarımın uygulanması en son olarak güncel olan ikinci ürün tarımın uygulanması hem daha fazla verim alınmasını ve hem de toprak yüzeyinin yağışa uzun süre açık kalmaması sağlanmış olur.

3. Sosyo-Ekonomik Etkiler

İnsanın devreye girmesi erozyon sorununu arttırmıştır. Doğal bitki örtüsünün tarım alanları açmak amacıyla ortadan kaldırılması toprak kaybının artmasına hatta açlık problemi olan dünyamız için bir felaket halini almasına neden olmuştur.

Tarım alanlarında toprak kaybına karşı önlemlerin alınmaması, çiftçimizin gelirini azalttığı gibi, ulusal gelirimizi de bu yolla önemli kayıplara uğratmaktadır. Ormanların ve meraların tahribi, miras yoluyla arazilerin çok küçük parçalara ayrılması ve dolayısıyla tarım işletmelerinin giderek küçülmesi arazi toplulaştırması yapılmaması, arazilerin kiracılık veya yarıcılık şeklinde işletilmesi ve toprak ve su koruma önlemlerinin gereken ölçülerde ele alınmaması erozyonun artmasında önemli sorunlardır.

V.2.4. Ülkemizde Erozyonun Önlenebilmesi İçin Alınması Gerekli Tedbirler

Ülkemiz koşullarında erozyonun önlenebilmesi ve ülke topraklarının korunması için gerekli önlemlerin alınmasında en önemli görev devlete düşmektedir. Çünkü aşağıda sayılan düzenlemeler devlet tarafından gerçekleştirilmediği sürece, toprak ve su koruma önlemlerinin alınması şansı çok azalacaktır.

a. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün çalışmaları ile ülkemiz toprak haritası yapılmış olmasına karşın, bu haritalar çağın gelişimine uygun olarak yenilenmeli ve detaylandırılmalıdır.

b. I-II ve III. Sınıf arazilerin tarım dışı kullanımı önlenmeli ve toprak işlemede tarım yapılmasına uygun olmayan arazilerde işlemeli tarım yapılmasına engel olunmalı, orman ve mera alanları ile işlemeli tarım alanları ayrı ayrı haritalarda gösterilmeli ve aykırı kullananlar yasal olarak önlenmeli ve halihazırdaki yanlış kullanımlar uygun kullanıma çevrilmelidir.

c. Mera kullanımı yöresel koşullara bağlı olarak bir esasa bağlanmalıdır. Avcılıkta olduğu gibi meraya çıkarılmalarının her yıl iklim koşulları göz önünde bulundurularak İl ve İlçe Tarım Müdürlükleri tarafından belirlenen tarihlerde olması sağlanmalıdır.

d. Orman ve orman altı örtüsünün tahribinin önlenmesi için, orman köylüsünün geçimi sağlanmalı ve orman tahribine neden olmayacak, örneğin el sanatları, arıcılık vb., işletmelerinin kurulabilmesinin kredi imkanları sağlanmalıdır.

e. Yöresel koşullara bağlı olarak optimum işletme büyüklükleri belirlenmeli ve miras yoluyla işletmelerin bundan daha küçük parçalara bölünmesi önlenmeli, parçalanmış olanlar toplulaştırılmalı ve bu bakımdan Medeni Kanunu'nun miras ile ilgili maddelerinde yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

f. Üreticilere verilen tarımsal kredilerde işlemeli tarım yapan çiftçilerin toprak ve su koruma yöntemlerine uymaları halinde, bir takım kolaylıklar sağlanmalıdır. En azından hem üretici hem de kontrol edenler için çok kolay olması bakımından, eğime dik yönde tarım şartı aranmalıdır.

g. Tarımda şeritsel tarım ve teraslama yaygınlaştırılmalı, özellikle minimum toprak işleme ve toprak işlemesiz tarım teknikleri teşvik edilmelidir.

h. Bu konuda çalışan üniversite ve araştırma kuruluşları desteklenmeli, araştırma sonuçları üreticiye iletilmeli ve ayrıca Tarım Bakanlığı Yayım ve Haberleşme Şubesi ile Çevre ve Orman Bakanlığı teknik elamanları bu konuda eğitilmelidir.

ı. En önemlisi erozyon konusunda bilinçlenmenin sağlanması için özellikle kırsal kesimde büyük bir çoğunluğu ilköğretim okulu eğitimi yaptığı düşünülerek, ilköğretim okulundan itibaren erozyon ve önlenmesi konusunun konunun uzmanları tarafından verilmesi sağlanmalıdır.

i. Tüm kitle iletişim araçları ile konunun üzerine gidilmeli Ziraat Fakültelerinde "Erozyon Kontrol Mühendisliği" Bölüm veya Ana Bilim Dalları oluşturulmalı, vakit geçirmeden uzman personel yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Ziraat Fakültelerinin her bölümüne "Toprak ve Su Korunumu" dersi verilmelidir.

j. Toprak muhafazasında örgüt ve eleman desteği sağlanmalıdır.

k. Gelecekte, nüfusu hızla artan dünyada en önemli silahlardan biri olacak olan gıda üretiminin önemi dikkate alındığında, tarım alanlarının amaç dışı kullanımını önlemek için yeterli yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Arazilerin amenajman planlamasına uygun olarak kullanımı sağlanmalıdır.

l. Barajların su toplama havzalarında barajlar işletmeye açılmadan arazi kullanım planları bitirilmeli ve havza topraklarının bu planlamaya uygun kullanımı müeyyidelere bağlanmalıdır.

Kaynaklar

1. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Genel Toprak Amenajman Planlaması, 1987.
2. TMMO Ziraat Mühendisleri Odası, Toprak-İnsan-Çevre Sempozyumu, 1991.
3. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 1995.

VI. FLORA- FAUNA VE HASSAS YÖRELER

VI. 1. ORMANLARIMIZ

Ormanlar; doğal dengenin sürekliliğinde büyük rol oynayan, aynı zamanda yaşayan biyolojik varlıklar olmaları nedeniyle, tükenmeyen bir dinamizme sahip, en önemli doğal kaynaklardır.

Dünyada ormanlar, kendi kendini yenileyen doğal kaynakların en önemlilerinden birisi olup, sanayileşme ve hızlı nüfus artışı sonucu aşırı yararlanma eğilimi ve yangınlarla tahrip olan orman alanları, giderek ihtiyacı karşılayamaz hale gelmektedir. Bunu önlemek ve orman kaynaklarından sürekli yararlanmak için devamlılığın sağlanması gerekmektedir.

Ülkemizde çeşitli nedenlerle her geçen gün azalan, hatta yok olan orman alanlarının toplam alana oranı yaklaşık dörtte bir; 20.763.247 ha.'dır. Bu miktar ülke alanımızın % 26.6'sını teşkil etmekte olup, bu alanlar içerisinde normal koru ve normal baltalık ormanları 10.027.568 ha ile Türkiye ormanlık alanının % 48.3'ünü, çok bozuk koru ve çok bozuk baltalık ormanları; 10.735.679 ha ile Türkiye ormanlık alanının % 51,7 sini oluşturmaktadır.

Ormanlarımızın tamamı verimli orman niteliğinde olmayıp, ürün verebilen orman alanı 8.9 milyon ha (% 44)'dür. İyi koru 6.2 milyon ha (% 31), iyi baltalık 2.7 milyon ha (% 13)'dür. Ülkemizde kişi başına düşen orman alanı 0,34 ha.'dır. Ormancılık sektörünün GSMH' ya katkısı % 0,8' dir. Ülkemiz ormanlarının % 99,9'u devlet ormanıdır.

Ülkemiz, yerli orman ağacı çeşidi bakımından zengin bir ülkedir. Toplam orman alanlarının % 42.15'ini yapraklı türler (8.515.172 ha) , geri kalan % 4.53'ünü ise iğne ve yayvan yapraklı ağaçların bir arada olduğu karışık ormanları meydana getirirler.

Türkiye orman alanları içinde iğne yapraklılardan sonra en fazla alanı % 22.78 (4.600.993 ha) ile yayvan yapraklı ağaç türlerinden meşeler kaplar. Özellikle Karadeniz Bölgesinde verimli ormanlar meydana getiren kayın ise % 33 oranı ile yayvan yapraklılar arasında 2. sırada yer alırlar.

Ormanlarımızda 50'nin üzerinde yaygın ağaç türü bulunmaktadır. Bu türlerden en yaygınları alanları ile birlikte Tablo:VI.1.1.de verilmiştir.

Aşağıda belirtilen ağaç türlerinin yanı sıra diğer çam türlerimiz, dişbudak, ıhlamur, kavak, okaliptüs gibi ağaçlarımız 50,000 hektardan küçük alanlarda varlıklarını sürdürmektedir.

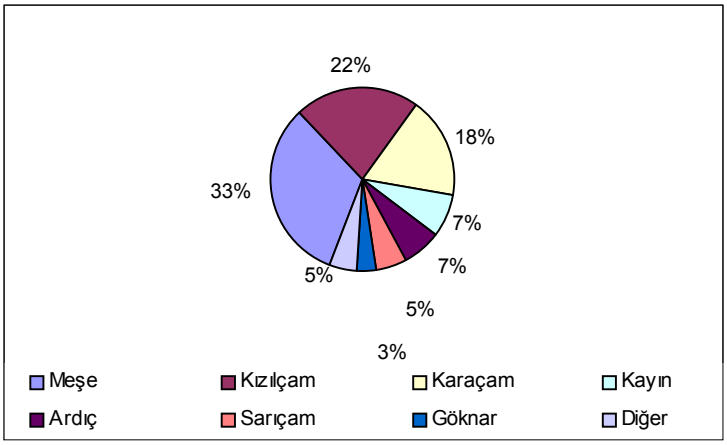
Ülkemiz arazi yapısı, iklim ve toprak özellikleri, ormanların bugünkü tabii dağılışı üzerinde etkili olan en önemli etkendir. Türkiye orman ekosistemleri için, elverişli olmayan bir iklim kuşağında yer almaktadır.

Orman kaynaklarımızın karşı karşıya bulunduğu en önemli sorunlardan birisi orman arazileri ile özel araziler arasında kesin olarak belirtilmiş, hakiki ve fiziki sınırlarının bulunmamasıdır.

Tablo:VI.1.1. Ormanlarımızda Yetişen Ağaç Türleri ve Alanları

Ağaç Türü	Alanı(ha)
Meşe	6,088,379
Kızılçam	4,167,524
Karaçam	3,302,650
Kayın	1,335,644
Ardıç	1,234,162
Sarıçam	1,018,475
Göknar	619,786
Sedir	336,341
Ladin	286,666
Kızılağaç	109,504
Kestan	99,433
Gürgen	99,300
Toplam	18,697,864

Kaynak : OGM-APK Bülteni (Kasım 2001)



Şekil:VI.I.1. Ağaç Türlerinin Dağılımı

Ülkemizde, gerek odun üretimi amacıyla gerekse iklimsel, sosyal, kültürel ve estetik amaçlarla ağaçlandırma çalışmaları son yıllarda hızlanmıştır. Ağaçlandırma alanlarında, genetik bakımından ıslah edilmiş üstün kaliteli fidan ve tohumlar kullanılmasına gayret edilmektedir.

Orman içi ve orman dışı alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları 1963 yılında başlayan planlı dönemden sonra hızlanmış ve 1963-1983 yılları arasında toplam 617.000 ha alan ağaçlandırılmıştır.

Su rejimini düzenlemesi, sel, taşkın ve çığ gibi tabii afetleri engellemesi, erozyonu önlemesi, iklimi yumuşatması, canlıların yaşamı için gerekli olan oksijeni üretmesi, rekreasyon ihtiyaçlarını karşılaması, doğal hayatın devamı, ekolojik dengenin sağlanması yanında, ürettiği ekonomik mallardan dolayı çok önemli kaynak niteliği taşıyan ormanlarımızı yangın, zehirli böcek ve mantar hastalıkları, asit yağmurları, kaçak kesimi ve tarla açılması gibi büyük oranda tahribe sebep olan bu etkenlerden korumak amacıyla gerekli tedbirlerin alınması ve uygulanması yönündeki çalışmalara daha çok hız verilmesi hayati önem taşımaktadır.

Hava kirliliğinin azaltılması, oksijen üretiminin devamı ve bünyesinde barındırdığı çok çeşitli canlı türleri ile biyolojik zenginlikler açısından son derece önemli olan ormanlarımız, özellikle geyik, karaca, yaban domuzu ve ayı gibi büyük memeli yaban hayvanları ile bir çok kuş türü ve bitkiler için, elverişli yaşama ortamı oluşturduğundan, yaban hayatı bakımından tartışılmaz öneme sahiptir.

Ekolojik olarak çok hassas bir konumda bulunan ormanlarımız iklim ve toprak yapısındaki çeşitlilikten kaynaklanan bir biyolojik zenginliğe sahiptir. Ormanlarımızda toplam 9000 bitki türü olup, bunların yaklaşık 3000 tanesi endemik yani sadece ormanlarımızda yaşayan türdür. Bu türlerden 1700 kadarı nadir görülmekte, 200 kadarı ise yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Ayrıca 120000 omurgasız, 426 kuş, 8 kaplumbağa, 49 kertenkele, 36 yılan, 20 kurbağa ve 120 memeli hayvan türü de ormanlarımızda yaşamaktadır.

Çevre kirlenmesi ve orman tahribatı sonucu giderek azalmakta olan orman gen kaynakları ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi, nesli tehlikeye düşmüş endemik bitki türleri ve yaban hayvan hayatının devamı için ve aynı zamanda insanlığa sayısız yararlar sağlayan ormanların korunup geliştirilmesi hayatı bir önem taşımaktadır. Unutulmamalıdır ki bir ağacın ömrü boyunca ürettiği fonksiyonel değer, odun hammaddesi olarak ürettiği değerin yaklaşık 2000 katı mertebesindedir.

Kaynaklar

1. Orman Genel Müdürlüğü, Orman Dergisi, Sayı:5 , Mayıs 1992, Ankara.
2. Orman Genel Müdürlüğü, Orman Dergisi, Sayı: 14 Şubat 1993, Ankara.
3. Orman Genel Müdürlüğü APK Bülteni, (Kasım-2001).
4. DPT, VIII..5 Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.

VI.2. MİLLİ PARKLAR, TABİAT PARKLARI, TABİAT ANITI VE TABİATI KORUMA ALANLARI

Yurdumuzda "Hassas Yöreler ve Parklarla" ilgili 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 2. Maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3. maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtı" ve "Tabiatı Koruma Alanları" hassas yöreler olarak belirlenmektedir.

Bu kanunun amacı, yurdumuzdaki milli ve milletlerarası düzeyde değerlere sahip Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı ve Tabiatı Koruma Alanlarının seçilip belirlenmesine, özellik ve karakterleri bozulmadan korunmasına, geliştirilmesine ve yönetilmesine ilişkin esasları düzenlemektir.

Bu kanunda yer alan;

a. Milli Park; Bilimsel ve estetik bakımdan, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarını,

b. Tabiat Parkları; Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarını,

c. Tabiat Anıtı; Tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değere sahip ve milli park esasları dahilinde korunan tabiat parçalarını,

d. Tabiatı Koruma Alanları; Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup, sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarını ifade eder.

Milli Park karakterine sahip olduğu tespit edilen alanlar Milli Savunma, Bayındırlık, Kültür ve Turizm Bakanlıklarının olumlu görüşü, gereği halinde diğer ilgili Bakanlıkların da görüşü alınarak, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu Kararı ile Milli park olarak belirlenir.

Orman ve orman rejimine giren yerlerde, tabiat parkı, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanları belirlenmesine veya Çevre ve Orman Bakanlığı'nca belirlenmiş olanların işlemlerinin tamamlanması için gerekli yerlerin orman rejimine alınmasına, ilgili Bakanlıkların da görüşü alınarak Çevre ve Orman Bakanlığı'nın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu'nca karar verilir.

Bu kanun kapsamına giren yerlerde;

a) Tabii ve Ekolojik denge ve tabii ekosistem değeri bozulamaz,

b) Yaban hayatı tahrip edilemez,

c) Bu sahaların özelliklerinin kaybolmasına veya değiştirilmesine sebep olan veya olabilecek her türlü müdahaleler ile toprak, su ve hava kirlenmesi ve benzeri çevre sorunlarına yol açacak iş ve işlemler yapılamaz,

d) Onaylanmış planlarda belirtilen yapı ve tesisler ve Genelkurmay Başkanlığı'nca ihtiyaç duyulacak savunma sistemi için gerekli tesisler dışında, kamu yararı açısından vazgeçilmez ve kesin bir zorunluluk bulunmadıkça, her ne surette olursa olsun hiçbir yapı ve tesis kurulamaz ve işletilemez veya bu alanlarda var olan yerleşim sahaları dışında iskan yapılamaz .

Tablo: VI.2.1. Milli Parklar

NO	ADI	İL	ALANI (ha)	TES.TARİHİ	KARAKTERİSTİĞİ
1	Yozgat Çamlığı	Yozgat	264	05.02.1958	Tabii bitki ve hayvan toplulukları, dinlenme ve eğlenme
2	Karatepe-Aslan- taş	Adana	7715	29.05.1958	Arkeolojik kalıntılar, Tabii bitki toplulukları, dinlenme ve eğlenme
3	Soğuksu	Ankara	1195	19.02.1959	Tabii bitki toplukları, dinlenme ve eğlenme
4	Kuşcenneti	Balıkesir	64	27.07.1959	Zengin ve çeşitli kuş toplulukları, tabii bitki toplulukları, kuş gözlem
5	Uludağ	Bursa	12732	20.09.1961 06.06.1996 (Sınır Da.)	Jeolojik yapı ve tabii bitki toplukları, dağ ve kar sporları
6	Yedigöller	Bolu	2019	29.4.1965	Tabii bitki ve hayvan toplulukları, manzara, dinlenme ve eğlenme
7	Dilek Yarımadası-B.Menderes Deltası	Aydın	27675	31.03.1994	Akdeniz'in en iyi korunan maki florası, jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan toplulukları, dinlenme ve eğlenme
8	Spildağı	Manisa	5505	22.04.1968	Jeolojik yapı ve tabii bitki ve hayvan toplulukları, dinlenme ve eğlenme
9	Kızıldağ	Isparta	59400	09.05.1969	Tabii bitki toplulukları,dinlenme ve eğlenme.
10	Güllük Dağı Termesos	Antalya	6702	03.11.1970	Arkeolojik kalıntılar, Tabii bitki toplulukları,dinlenme ve eğlenme.
11	Kovada Gölü	Isparta	6534	03.11.1970	Tabii bitki ve hayvan toplulukları,manzara,dinlenme ve eğlenme.
12	Munzur Vadisi	Tunceli	42000	21.12.1971	Jeolojik yapı tabii bitki ve hayvan toplulukları.
13	Beydağları Sahil Milli Parkı	Antalya	34425	16.03.1972	Arkeolojik kalıntılar tabii bitki toplulukları, manzara,dinlenme ve eğlenme.
14	Gelibolu Yarımadası	Çanakkale	33000	22.11.1973	Harp tarihi,tabii bitki ve hayvan toplulukları ile jeomorfolojik oluşumlar.
15	Köprülü Kanyon	Antalya	36614	12.12.1973	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki toplulukları, jeolojik oluşumlar
16	Ilgaz Dağı	Kastamonu	1088	02.06.1976	Tabii bitki toplulukları , dağ ve kar sporları - manzara, dinlenme ve eğlenme
17	Başkomutan TMP	Afyon	35500	08.11.1981	Kültürel değerler
18	Göreme TMP	Nevşehir	9572	25.11.1986	Tarihi eski yerleşmeler (Kiliseler, şapeller ve peri bacaları gibi), jeolojik oluşumlar, dinlenme ve eğlenme
19	Altındere Vadisi	Trabzon	4800	09.09.1987	Kültürel değerler (Sümela Manastırı) , tabii bitki toplulukları , manzara , dinlenme ve eğlenme
20	Boğazköy-Alaca-höyük	Çorum	2634	21.09.1988	Arkeolojik kalıntılar (Hititlerin merkezi)
21	Nemrut Dağı	Adıyaman	13850	07.12.1988	Tarihi açık hava müzesi
22	Beyşehir Gölü	Konya	88750	11.01.1993	Tarihi kalıntılar, jeomorfolojik oluşumlar, tabii bitki toplulukları ve zengin kuş toplulukları ve hidrolojik özellikler.
23	Kazdağı	Balıkesir	21300	17.04.1994	Bitki örtüsü, biyolojik çeşitlilik ve fauna zenginliği
24	Kaçkar Dağları	Rize	51550	31.08.1994	İlginç jeolojik ve jeomorfolojik yapı, bitki ve yaban hayatı zenginliği
25	Hatilla Vadisi	Artvin	16988	31.08.1994	Jeolojik, jeomorfolojik oluşumlar ve yaban hayatı zenginliği
26	Karagöl-Sahara	Artvin	3766	31.08.1994	Hidrografik yapı ve vejetasyon zenginliği
27	Altınbeşik Mağarası	Antalya	1156	31.08.1994	Jeolojik ve jeomorfolojik oluşumlar
28	Marmaris	Muğla	33350	08.03.1996	Jeomorfolojik bir yapı, flora ve fauna zenginliği
29	Saklıkent	Muğla	12390	06.06.1996	Jeomorfolojik bir yapı, flora ve fauna zenginliği
30	Troya Tarihi	Çanakkale	13350	07.11.1996	Tarihi kalıntılar ve jeolojik yapı
31	Honaz Dağı	Denizli	9219	21.04.1998	Jeoloji ve jeomorfoloji, arkeoloji ve endemiklerce zengin bir flora
32	Aladağlar	Niğde, Adana, Kayseri	54524	21.04.1988	Jeomorfolojik bir yapı, flora ve fauna zenginliği
33	Küre Dağı	Kastamonu, Bartın	37 000	07.07.2000	Jeolojik ve jeomorfolojik yapı ve flora ve fauna zenginliği
			Toplam: 686 631 ha		

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2003.

Tablo: VI.2.2 Tabiatı Koruma Alanları

NO	ADI	İLİ	ALANI (ha)	İLAN TARİHİ	KAYNAK DEĞERİ
1	Hacıosman Ormanı	Samsun	86	24.04.1987	Avrupa Çapında çok sınırlı bir yayılışa sahip ve hızla ortadan kalkma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan eşsiz bir subasar (alüvyal) orman ekosistemidir. Beslenme imkanlarının çok elverişli olması nedeniyle pek çok hayvan türünün barınmasına imkan sağlamaktadır.
2	Tekkoz-Kengerli Düz	Hatay	172	29.05.1987	Doğu kayını (Fagus orientalis)'nın kuzeydeki yayılışı dışında izole bir yayılış alanı ve Akdeniz Bölgesi orman mıntıkası için farklı özelllikte bir ekosistem oluşu kaynak değerini oluşturur.
3	Kasnak Meşesi	Isparta	1300.5	27.07.1987	Ülkemize has bir tür olan ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunan kasnak meşesi (Quercus vulcanica)'nın gerek saf gerekse sedir ve ardıç ile karıştığı, en güzel örneklerinin yer aldığı eşsiz bir ekosistemdir.
4	Sütçüler Sığla Ormanı	Isparta	88.5	27.07.1987	Nadir ve tehlikeye maruz bir tür olan sığla ağacının en elit ve izole yayılışı bu sahada görülmektedir.
5	Sarıkum	Sinop	785	30.07.1987	Deniz, kıyı, kum ,göl, sulak alan ve orman ekosistemlerinin bir arada bulunması , vahşileşmiş yılkı atlarının sahada yaşaması sahanın kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
6	Beykoz Göknarlık	İstanbul	46.5	02.12.1987	İstanbul'da doğal olarak bulunan tek göknar meşceresinin yer aldığı nadir ve tehlike altında bulunan bir orman ekosistemidir .
7	Kavaklı	Zonguldak	334	23.12.1987	Çok çeşitli ağaç, ağaççık ve çalının yer aldığı nadir bir ekosistem özelliği taşıması, olağanüstü boy ve çapta porsuk (Taxus baccata), Fındık (Corylus colurna) ve Dişbudak (Fraxinus excelsior) bulunması, kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
8	Çitdere	Zonguldak	721.5	29.12.1987	Çok çeşitli orman ağacı türlerinin bir arada bulunduğu eşsiz bir ekosistem özelliği, Istranca meşesi (Quercus hartwvissiana)'nin dünyada eşine ender rastlanan boy ve çaptaki örneklerinin varlığı kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
9	Kökez	Bolu	324	30.12.1987	Çok yaşlı ve boylu Uludağ Göknarı (Abies bornmulleriana), Kayın (Fagus orientalis)'dan meydana gelen bakir bir orman ekosistemi özelliğine sahip bulunmaktadır.
10	Sülüklügöl	Bolu	809.5	25.03.1987	Sülüklü Göl; ihtiva ettiği sulak saha ve orman ekosistemleri ve bu ekosistemlerde yaşayan bitki ve hayvan türü çeşitliliği ile, eşsiz bir tabiat parçasıdır. Tektonik hareketler sonucunda çökmüş, ağaçların üst kesimleri su üzerinde kalarak ilginç peyzaj özelliği yaratmıştır.
11	Kasatura Körfezi	Kırklareli	329	18.04.1987	Trakya'nın tek karaçam meşceresine sahip oluşu ile nadir bir orman ekosistemi olmak üzere çeşitli hayvan ve bitki türlerinin yaşadığı eşsiz bir tabiat parçası özelliği göstermektedir.
12	Sultansazlığı	Kayseri	17200	21.04.1987	Tatlı ve tuzlu su ekosistemlerinin bir arada bulunduğu nadir bir ekosistem oluşu, nesli ehlikeye düşmüş veya düşebilir türlerin de yer aldığı 301 kuş türünün beslenme, barınma ve kuluçka alanı oluşu, Avrupa'da turna, flamingo, akbalıkçıl, kaşıkçı kuşlarının bir arada kuluçkaya yattığı tek alan oluşu kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
13	Sakagölü longosu	Kırklareli	1345	29.04.1988	Çok sınırlı yayılışa sahip, yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan subasar (alüvyal) ormanları, Avrupa çapında nadir ve eşsiz bir örneği ile zengin bir yaban hayatını ihtiva etmesi, sulak saha ve orman ekosistemleri kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
14	Vakıf Çamlığı	Kütahya	685	08.06.1988	Vakıf Çamlığı eşsiz ve nesli tehlikeye maruz bir karaçam varyetesi olan Ehrami Karaçamı (Pinus nigra ssp. pallasiana var. pyramidata)'nın Dünya üzerindeki tek doğal yayılış alanını teşkil etmektedir. Yine yalnız yurdumuzda bulunan bir karaçam varyetesi olan Ebe Çamı (Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana)'nın varlığı, karaçam ve iki varyetesinin bir arada görülebileceği eşsiz bir ekosistem oluşu, kaynak değerlerini teşkil etmektedir.
15	Kazdağı Göknarı	Balıkesir	240	15.06.1988	Endemik ve nesli tehlikeye düşmüş Kazdağı Göknarı (Abies equi-trojani) mevcudiyeti ile zengin bir yaban hayatı potansiyeline sahip eşsiz bir orman ekosistemi özelliği göstermesi kaynak değerlerini oluşturur.
16	Akdoğan ve Rüzgarlar Ebe Çamı	Bolu	174	16.08.1988	Nadir ve tehlikeye düşmüş Ebe Çamı (Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana)'nın Dünya üzerinde tek doğal yayılış alanlarını teşkil etmesi bu sahalara eşsiz bir tabiat parçası özelliği kazandırır.
17	Sırtlandağı Halep Çamı	Muğla	760	17.08.1988	Ülkemizde az rastlanır bir tür olan Halep Çamı (Pinus halepensis)'nın nadir bir orman ekosistemi oluşu, zengin bir yaban hayatı potansiyeline sahip bulunuşu kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
18	Kale-Bolu Fındığı	Bolu	460	05.10.1988	Nesli tehlikeye düşmüş ve yalnız ülkemizde tabii yayılış gösteren Türk Fındığı (Coryllus colurna)' nın çok büyük boy (25-30 metre) ve çapa (1 metre) sahip örneklerini ihtiva eden eşsiz bir ekosistem oluşu, ve çok çeşitli ağaç türlerinin mevcudiyeti kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
19	Alacadağ	Antalya	427	01.10.1990	Nadir orman ağacı türlerini de içine alan 20'den fazla ağaç türü ile bir arboretum özelliğine sahip bulunması, aralarında anıt ağaç niteliği gösteren yaşlı ve boylu fertlerin bulunuşu kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
20	Seyfe Gölü	Kırşehir	10700	26.08.1990	Nesli tehlikeye düşmüş türlerden toy (Otis tarda) ile, Angut (Tadorna ferruyinea) kuşlarının yaşadığı bir habitat oluşu, nesli tehlikeye düşebilir olarak nitelendirilen flamingo (Phoenicopterus ruber)'nun en fazla sayıda bulunduğu başlıca üreme alanlarından birini teşkil etmesi, 167 su kuşu türünün mevcudiyeti, yarım milyonu aşkın su kuşuna sahip oluşu ile uluslararası öneme sahip bir sulak alan olarak nitelendirilmesi kaynak değerlerini oluşturmaktadır.

Tablo: VI.2.2 Tabiatı Koruma Alanları (Devamı)

21	Domaniç-Kaşalıç	Kütahya	134	05.02.1991	İç Ege Bölgesinde, çevresi bozkır ekosistemi ile kuşatılmış büyük ölçüde Karadeniz orman ekosisteminin özelliklerini yansıtan bir tabiat parçası olması
22	Çığlıkara	Antalya	15889	05.07.1991	Sedir (Cedrus libani)'in optimum yayılış alanı oluşu anıt ağaç özelliğine sahip çok yaşlı ve boylu sedir ve ardıç türlerinin mevcudiyeti, aralarında endemik türlerin de bulunduğu 400'e yakın bitki türünün mevcudiyeti, 116 türe 1050-2200 rakımları arasında yer alan sub-alpin kuşakta ilk kez rastlanması oldukça zengin fauna türlerinin bulunması kaynak değerleridir.
23	Gala Gölü	Edirne	2369	16.07.1991	Sulak saha, göl ve orman ekosistemlerini ve bu ekosistemlerde barınan çeşitli canlı türlerini ihtiva etmesi, 111 kuş türünün varlığı, nesli tehlikeye düşmüş veya nadir türleri, özellikle tepeli pelikan, çeltikçi ve küçük karabatak gibi nesli son derece azalmış türleri barındırması kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
24	Körçoban	Kahraman-maraş	580	31.12.1993	Sahada; Toros Göknarı (Abies cilicica), Lübnan Sediri (Cedrus libani) ve Karaçam (Pinus nigra ssp. pallasiana) türlerinin yer yer saf, yer yer karışık meşcereler oluşturması, aralarında anıt ağaç niteliği gösteren yaşlı ve boylu fertlerin bulunmasıyla nadir orman ekosistemi özelliği göstermektedir.
25	Çamburnu	Artvin	180	31.12.1993	Sarıçamın (Pinus silvestris ssp. kochiana) sahile inebildiği nadir yerlerden biridir. Bu özelliği ile Çamburnu sarıçam meşçereleri relikt karekter göstermektedir. Ayrıca kuzeyden karadeniz üzerinden gelen göçmen kuşların Doğu Karadeniz sıradağlarına ulaştığı ilk noktada bulunması kaynak değerlerini oluşturmaktadır.
26	Dibek	Antalya	550	31.12.1993	Sahada, aralarında anıt ağaç özelliklerine sahip sedir meşcereleri bulunmaktadır. Ayrıca yöre doğal özellikleri bozulmamış bir orman ekosistemi özelliği göstermektedir.
27	Habibineccar	Hatay	118	31.12.1993	Saha;kültürel değerlere bakımından oldukça zengindir. Bunlardan Sen Piyer kilisesi kayalara oyularak yapılmış bir Hıristiyan kilisesidir. Yine bu alanda yer alan Karon (Charon) Anıtı; Sen Piyer kilisesinin 200 m. kuzeyinde yer almakta ve mitolojide "Cehennem Kayıkçısı" olarak bilinen Karon' un kayalara oyulmuş dev bir büstüdür. Ayrıca Sen Piyer kilisenin içindeki Günahkarlar Hamamı, Antiokus I. tarafından M.Ö. 3. yüzyılda yaptırılmıştır.
28	Demirciönü	Bolu	430	12.04.1994	Sahada; kayın, gürgen, kestane ve meşe türlerinin yer yer saf, yer yer karışık meşcereler oluşturması, bu özelliğe sahip ekosistemler içerisinde doğal özelliği bozulmamış bir örnek olmasının yanı sıra zengin bir alt flora ve fauna potansiyeline sahip olması kaynak değerleridir.
29	Yumurtalık Lagünü	Adana	16430	08.07.1994	Seyhan-Ceyhan deltası, göl lagünleri, kıyı kumulları, barındırdığı bitki ve hayvan türleri, tarihi ve kültürel değerleri ile kompleks bir yapı oluşturmaktadır. Akyatan ve Ağyatan gölleri barındırdığı kuş türleri açısından Türkiye'deki "A sınıfı " niteliğindeki 19 sulak alandan 2'sini oluşturmaktadır. Ayrıca, nesli tehlikeye düşmüş 2 tür deniz kaplumbağasının Caretta caretta ve özellikle Cheloria mydas'ın Akdeniz'de varlığını sürdürebilmesi açısından bu alanlar oldukça önemlidir. Saha; Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında yer alan 17 deniz kaplumbağası yuvalama alanlarından birisidir. Özellikle Akdeniz'de yok olma tehlikesi içinde bulunan (Chelonia mydas) türü kaplumbağa için son sığınma alanlarındandır.
30	Dandindere	Afyon	260	31.08.1994	Yurdumuzun genel olarak güney ve güney-batısında yayılış gösteren Toros sediri (Cedrus libani), İç Batı Anadolu'da bozkır geçiş zonunun en kuzey sınırına sokulabilmiş ve bu yörede izole halde yaşamını sürdürmüştür.
31	Kartal Gölü	Denizli	1309	23.12.1994	Sandıras Dağı zirvelerinden biri olan Ulugöl Tepe (2261 m) mevkiinden itibaren kuzey doğuya doğru 1.5 km. boyunda, 500-700 m eninde, 2200 m'den başlayarak inen bir buzul vadisi uzanmaktadır. "Kartal Gölü Buzul Vadisi" adıyla anılan bu vadi belirgin buzul aşındırma ve biriktirme şekillerini bünyesinde bulundurmaktadır. Aralarında anıt ağaç niteliği gösteren yaşlı ve boylu fertlerin bulunmasıyla (yaş ortalaması 250-700 civarında) nadir orman ekosistemi özelliği göstermektedir. Kartal Gölü çevresinde alpin bitki örtüsü hakimdir.
32	Akgöl (Ereğli Sazlığı)	Konya	6787	21.04.1995	Akgöl ve çevresi ihtiva ettiği su kuşu türlerinin çeşit ve miktar itibariyle zenginliği ve içlerinde nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türlerin mevcudiyeti ile ulusal ve uluslararası düzeyde öneme sahip nadir bir ekosistem özelliği göstermektedir. Akgöl ve çevresi alüvyal bir sahadır. Aktüel Akgöl, Ormitolojik açıdan son derece zengin olan Ereğli Sazlıklarında şimdiye kadar 200'den fazla kuş türü gözlenmiştir.
33	Örümcek Ormanı	Gümüşhane	263	07.01.1998	Örümcek ormanı; Avrupa, kafkaslar ve ülkemizde bulunan en boylu ve çaplı göknar ve ladin fertleri ile olağanüstü düzgün gövdeli kayın fertlerinden oluşan meşçereleri bünyesinde barındırmaktadır.
34	Camili-Efeler Ormanı	Artvin	1453	24.03.1998	Camili-Efeler ormanı; sadece Türkiye'nin değil neredeyse bütün Avrupa'nın tek insan eli değmemiş orman ekosistemidir. Ayrıca koruma sahasının bulunduğu havza yırtıcı kuşların göç yolu üzerinde bulunmaktadır.
35	Camili-Gorgit	Artvin	490.5	24.03.1998	Camili-Gorgit ormanı, herbiri anıt özelliğine sahip ağaçlardan oluşmuş bir orman parçasıdır. Ayrıca "Yaşlı Orman" niteliğini de bünyesinde barındırmaktadır.
		TOPLAM.	83.023,5		

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2003.

Tablo:VI.2.3 Tabiat Parkları

NO	ADI	İL	ALANI (ha)	TESİS TARİHİ	KARAKTERİSTİĞİ
1	Ölüdeniz-Kıdrak	Muğla	950,0	01.12.1983	İlgi çekici jeolojik, jeomorfolojik yapıda olması, zengin flora ve faunaya sahip bulunması ve hakim dinlenme ve eğlenmesine uygun olması.
2	Çorum- Çatak	Çorum	387,5	11.06.1984	Doğal yapısı, manzara zenginlikleri ve özelliklerine sahip bulunması.
3	Abant Gölü	Bolu	1150 Değişim 07.02.1991 Yeni 1196,5	21.10.1988	Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğiyle manzara güzelliğine sahip bulunması, halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun bulunması.
4	Yazılı Kanyon	Isparta	600,0	05.09.1989	Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğiyle manzara güzelliğine sahip bulunması.
5	Uzungöl	Trabzon	1625	03.10.1989	Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğiyle manzara güzelliğine sahip bulunması.
6	Kurşunlu Şelalesi	Antalya	394,0	21.05.1991	Sahip olduğu orman dokusu, zengin maki florası ve ilginç şelalesinin meydana getirdiği eşsiz doğal peyzaj özelliğine sahip bulunuşu.
7	Gölcük	Isparta	6684	05.07.1991	Sahip olduğu bitki örtüsü ve yaban hayatı topluluğunun yanı sıra jeomorfolojik yapısı,peyzaj güzellikleri rekreasyon imkanlarına sahip olması
8	Bafa Gölü	Aydın	12281	08.07.1994	Menderes Deltasının sahip olduğu eko-sistem özelliklerini bünyesinde barındırması, nesli tehlike altında bulunan bir çok kuş türüne üreme ve kışlama ortamı sağlaması
9	Polonezköy	İstanbul	3004	15.07.1994	İstanbul Megapolunun rekreasyon ihtiyacını karşılamasındaki büyük önemi ile flora zenginliğine sahip olması
10	Ayvalık Adaları	Balıkesir	17950	21.04.1995	İlginç jeomorfolojisi ve rekreasyonal açıdan uygun olması,
11	Ballıkayalar	Kocaeli	1847	06.09.1995	İlgi çekici jeomorfolojik yapıda olması, peyzaj güzellikleri ve rekreasyonel imkanlara sahip olması.
12	Beşkayalar	Kocaeli	1154	27.02.1998	İlgi çekici kanyonu, bitki örtüsü, yaban hayatı ve rekreasyon potansiyeline sahip olması
13	Türkmenbaşı	İstanbul	5.6	07.05.1998	Bitki örtüsü ve rekreasyonel imkanlara sahip olması.
14	Kocakoru Ormanı	Konya	329.5	07.08.1998	Bitki çeşitliliği ve manzara bütünlüğü içerisinde rekreasyonel imkanlara sahip olması
15	Artebel Gölleri	Gümüşhane	5859	22.12.1998	Jeolojik ve jeomorfolojik kaynak değerleri ile flora ve fauna zenginliği, peyzaj değerleri açısından önem içermesi
16	Akdağ	Afyon-Denizli	14916	29.06.2000	Bitki çeşitliliği ve manzara bütünlüğü içerisinde rekreasyonel imkanlara sahip olması ve zengin yaban hayatı.
		TOPLAM:	69 505 Ha		

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2003.

Tablo:VI.2.4 Tabiat Anıtları

NO	ADI	İLİ	ALANI (m2-ha.)	İLAN TARİHİ	KAYNAK DEĞERİ
1	Samandere Şelalesi	Düzce	10 ha	19.12.1988	Çavlan, çağlayan ve cadı kazanı gibi ilginç jeolojik özellikler ve yer yer anıt ağaçların da var olduğu zengin ve bakir bitki örtüsüne sahip oluşu.
2	Mızıkçam	Kütahya	0.5 ha.	12.07.1993	Anıt ağaç özelliği gösteren Karaçam'ın 700 yaşından daha yaşlı ve tarihi olaylara konu olması.
3	Bığbığ Orman Sarmaşığı	Adana	154 m^2	06.06.1994	Yörenin en yaşlı sarmaşığı olması ve kayaya yapışık olarak 15 m. boya sahip
4	Asarlık Tepeler	Ankara	52 ha.	22.08.1994	Farklı dirençteki kil tabakalarının aşınımıyla oluşmuş "Kuesta Morfolojisinin "ender örneklerini teşkil etmesi.
5	Anadolu Kestanesi	İzmir	2500 m^2	27.09.1994	Anadolu Kestanesi'nin 600 yaş. , 20 m. boy , 3 m. çap ve 10 m. çevre genişliği
6	Eskipazar Türbe Camii	Çankırı	500 m^2	27.09.1994	Karaçam 300 yaşında , 7.50 m. boy, 1.40 m. çapa sahip olması.
7	Araç Türbe Camii	Kastamonu	2500 m^2	27.09.1994	Karaçam 600 yaşında , 25 m. boy, 1.85 m. çap ve 5.55 m. çevre genişliği
8	Fosil Ardıç	Konya	500 m^2	27.09.1994	Ardıç 500 yaşında , 4 m. çevre genişliğine sahip olması
9	Titrek Kavak	Konya	2500 m^2	27.09.1994	Kavak Ağacı 100 yaşında , 2 m. boy, 2.50 m. çap ve 8 m. çevre genişliği
10	Koca Katran	Mersin	2500 m^2	27.09.1994	Sedir Ağacı 620 yaşında , 40 m. boy, 2.34 m. çap ve 7.40 m. çevre genişliği
11	Taşdede Pırnal Meşesi	İzmir	1500 m^2	29.09.1994	Pırnal Meşesi 250 yaşında , 8 m. boy, 1 m. çap ve 3 m. çevre genişliği
12	Dokuzkardeşler Çamı	Çankırı	1500 m^2	29.09.1994	Karaçam 200 yaşında , 25 m. boy, 2.8 m. çapa sahip olması
13	Barla Sedir Ağacı	Isparta	2500 m^2	29.09.1994	Sedir Ağacı 320 yaşında , 15 m. boy, 1.90 m. çap ve 5.70 m. çevre genişliği
14	Kunduracı Çınarı	İzmir	1500 m^2	29.09.1994	Çınar Ağacı 980 yaşında , 30 m. boy, 4 m. çap ve 15 m. çevre genişlik
15	Kızılcaelmalı Meşesi	Sinop	2500 m^2	29.09.1994	Meşe Ağacı 250 yaşında , 25 m. boy, 1.20 m. çap ve 3.70 m. çevre genişliği
16	Ana Ardıç	Mersin	2500 m^2	29.09.1994	Ardıç Ağacı 840 yaşında , 21 m. boy, 2.75 m. çap ve 7.20 m. çevre genişliği
17	Çatal Sedir	Burdur	2500 m^2	29.09.1994	Sedir Ağacı 250 yaşında , 34 m. boy, 1.40 m. çap ve 4.50 m. çevre genişliği
18	Söğüt Yaylası Ulu Ardıç	Isparta	2500 m^2	29.09.1994	Ardıç Ağacı 1000 yaşında , 27 m. boy, 2.5 m. çap ve 7.85 m. çevre genişliği
19	Meşe Ağacı	Adapazarı	2500 m^2	09.11.1994	Meşe Ağacı 300-400 yaşında , 25-30 m. boy, 2 m. çap ve 0.70 m. çevre geniş.
20	Görkemli Meşe	Sinop	2500 m^2	09.11.1994	Meşe Ağacı'nın 350 yaşında , 20 m. boy, 1.80 m. çap ve 4.90 m. çevre genişliği
21	Teos Menengici	İzmir	1500 m^2	09.11.1994	Meşe Ağacı'nın 35 yaşında , 4 m. boy, 0.50 m. çap ve 1.55 m. çevre genişliğine sahip olması yanı sıra insan figürüne benzemesi
22	Ulu Kavak	Yozgat	1500 m^2	09.11.1994	Kavak Ağacı'nın 200 yaşında , 20 m. boy, 2.50 m. çap ve 8 m. çevre genişliği
23	Güney Şelalesi	Denizli	0.5 ha	09.11.1994	Şelalenin , vadilerin boyuna profillerinde yapısal nedenlerden kaynaklanan eğim kırıklarına güzel bir örnek oluşturması , bünyesinde üstün peyzaj değerlerini barındırması ve yöre halkının rekreasyon ihtiyacına katkı sağlaması
24	Subaşı-Havuzlar	İstanbul	2500 m^2	07.02.1995	Çınar Ağacı'nın 900-1000 yaşı arasında , 15 m. boy, 3.5 m. çap ve 17 m. çevre genişliği sahip olması
25	Kızılağaç Köyü Lübnan Sediri	Antalya	2500 m^2	21.02.1995	Lübnan Sediri'nin 1500 yaşında , 26 m. boy, 2.45 m. çap ve 7.69 m. çevre genişliğine sahip olması
26	Koca Katran Lübnan Sediri	Antalya	2500 m^2	21.02.1995	Lübnan Sediri'nin 2000 yaşında , 25 m. boy, 2.62 m. çap ve 8.23 m. çevre genişliğine sahip olması
27	Şah Ardıç	Antalya	2500 m^2	21.02.1995	Ardıç Ağacı'nın 800 yaşında , 24 m. boy, 2.35 m. çap ve 7.38 m. çevre genişliği
28	Koç Sedir	Antalya	2500 m^2	21.02.1995	Sedir Ağacı'nın 650 yaşında , 35 m. boy, 1.85 m. çap ve 6.10 m. çevre genişliği
29	Söğüt Köyü Çınarı	Muğla	1500 m^2	21.02.1995	Çınar Ağacı'nın 250 yaşında , 35 m. boy, 2.70 m. çap ve 8.50 m. çevre genişli.
30	Bayır Servi Ağacı	Muğla	1500 m^2	21.02.1995	Servi Ağacı'nın 250 yaşında , 30 m. boy, 1.80 m. çap ve 5.65 m. çevre genişliği
31	Bayır Çınarı	Muğla	1500 m^2	21.02.1995	Çınar Ağacı'nın 300 yaşında , 30 m. boy, 2.67 m. çap ve 8.38 m. çevre genişli.
32	Ulu Meşe	Muğla	1500 m^2	21.02.1995	Meşe Ağacı'nın 25 m. boy, 1.42 m. çap ve 4.25 m. çevre genişliğine sahip olması
33	Ovacık Köyü Anadolu	İzmir	2500 m^2	21.02.1995	Anadolu Kestanesi'nin 500 yaşında , 18 m. boy, 2,.78 m. çap

	Kestanesi				ve 73 m. çevre genişliğine sahip olması
34	Çatal Çam	Isparta	2500 m^2	21.04.1995	Çatal Çamı'nın 650-700 yaşında , 22 m. boy, 1.88 m. çap ve 8.73 m. çevre gen.
35	Aslan Ardıcı	Antalya	2500 m^2	21.04.1995	Ardıç Ağacı'nın 1700 yaşında , 25 m. boy, 3.40 m. çap ve 12.53 m. çevre geniş.
36	Karamık Köyü Sediri	Antalya	2500 m^2	21.04.1995	Sedir Ağacı'nın 500 yaşında 25 m. boy, 1.82 m. çap ve 6.34 m. Çevre genişliği
37	Beldeğirmeni Köyü Çınarı	Kastamonu	1500 m^1	21.04.1995	Çınar Ağacı'nın 800 yaşında , 50 m. boy, 2.80 m. çap ve 9 m. çevre genişliği
38	Oniki Kardeşler	Kastamonu	1500 m^2	21.04.1995	Birbirine bitişik tek kökten oluşan 12 çatala sahip Kayın Ağacı'nın , 95-105 yaşında , 35-40 m. boy ve çatalının her birinin 40-45 cm. çapa sahip olması
39	Erenler Çamı	Kastamonu	1500 m^2	21.04.1995	Erenler Çamı'nın 300 yaşında , 5 m. boy, 0.90 m. çap ve 2.70 m. çevre gen. sahip olması yanı sıra 30-40 kalınlığında ve 12-15 m uzunluğundaki yatay dalların yere paralel olması
40	Kirani Evliya Ardıcı	Gümüşhane	2500 m^2	26.06.1995	2123 m. rakımda bulunan Ardıç Ağacı'nın 4.80 m. boy, 1.32 m. çap ve 4.15 m. çevre genişliğine
41	Ali Ağanın Kavağı	Gümüşhane	1500 m^2	26.06.1995	Kavak Ağacı'nın 30 m. boy, 1.55 m. çap ve 4.85 m. çevre genişliğine sahip
42	Yarendere Fıstık Çamı	İzmir	2500 m^2	25.07.1995	Fıstık Çamı'nın 150 yaşında , 30 m. boy, 1.30 m. çap ve 4.10 m. çevre genişliği
43	İlk Kurşun Çınarı	İzmir	2500 m^2	25.07.1995	Çınar Ağacı'nın 300 yaşında , 32 m. boy, 2 m. çap ve 5.80 m. çevre genişliği
44	Yemişçi Çınarı	İzmir	2500 m^2	25.07.1995	Çınar Ağacı'nın 350 yaşında , 20 m. boy, 3 m. çap ve 9 m. çevre genişliği
45	Fıstık Çamı	İzmir	2500 m^2	25.07.1995	Fıstık Çamı'nın 105 yaşında , 20 m. boy, 1.20m. çap ve 3.90 m. çevre genişliği
46	Örümcek Ormanı Ladini (1)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Ladin Ağacı'nın 400 yaşında , 49.1 m. boy, 1.48 m. çap ve 4.65 m. çevre geniş.
47	Örümcek Ormanı Ladini (2)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Ladin Ağacı'nın 400 yaşında , 61.5 m. boy, 1.54 m. çap ve 4.85 m. çevre geniş.
48	Örümcek Ormanı Ladini (3)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Ladin Ağacı'nın 400 yaşında , 52.5 m. boy, 1.21 m. çap ve 3.81 m. çevre geniş.
49	Örümcek Ormanı Ladini (4)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Ladin Ağacı'nın 400 yaşında , 53.4 m. boy, 1.22 m. çap ve 3.83 m. çevre geniş.
50	Örümcek Ormanı Göknarı (1)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Göknar Ağacı'nın 400 yaşında , 54.5 m. boy, 1.18 m. çap ve 3.70 m. çevre genişliğine sahip olması
51	Örümcek Ormanı Göknarı (2)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Göknar Ağacı'nın 400 yaşında , 54 m. boy, 1.92 m. çap ve 6.05 m. çevre genişliğine sahip olması
52	Örümcek Ormanı Göknarı (3)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Göknar Ağacı'nın 400 yaşında , 57.6 m. boy, 1.76 m. çap ve 5.52 m. çevre genişliğine sahip olması
53	Örümcek Ormanı Göknarı (4)	Gümüşhane	2500 m^2	11.10.1995	Göknar Ağacı'nın 400 yaşında , 58.5 m. boy, 1.80 m. çap ve 5.65 m. çevre genişliğine sahip olması
54	Kadınlar Kuyusu Koca Menengici	İzmir	2500 m^2	31.10.1995	Menengiç Ağacı'nın 600 yaşında, 14 m. boy, 2.10 m. çap ve 7.30 m. çevre genişliğine sahip olması
55	Bitez Yalısı Zeytin Ağacı	Muğla	2500 m^2	29.09.1995	300 yaşında 3.5 m. boyunda, 2.m çap ve 7.60 m.çevre genişliğine sahip olması
56	Meke Gölü	Konya	260 ha.	03.08.1998	Maar adı verilen bir volkanik patlama sonucu çukurun sularla dolarak oluşması. Daha sonra yeni bir volkanik aktivite ile ortaya çıkan volkan konisi maar içerisin de yükselmesiyle halka şeklinde bir göl ile karakterlenen Meke Gölü jeomorfolojik açıdan öneme sahiptir.
57	Kabaardıç	Ankara	0.05 ha	23.10.2000	Ardıç ağacı tahminen 750 yaşında, 20 metre boyunda, 2.80 metre çapında ve 9 metre çevre genişliğine sahip olması.
58	Geyik Alanı	Eskişehir	10.5 ha	03.11.2000	Sarıçam 8 pinus Sylvestris) ağaçlarından oluşan doğal yaşlı orman olarak kalmış 200-400 yaşları arasında ve 38-45 metreye kadar boylanan düzgün ve dolgun bireylerden oluşan bir meşcereye sahiptir.
59	Mut Yerköprü Şelalesi	Mersin	117.5 ha	03.05.2001	Şelale 110 milyon yıl önce kretose yaşlı kireçtaşlarının faylanması sonucunda çok dar bir kanyonun oluşması ve bu faylanmaya bağlı olarak bol karbonatlı su taşıyan bir kaynak suyun varlığı ile ortaya çıkmıştır. Bu kaynaktan ortaya başlamış ve halen bu oluşum devam etmekte. Görsel zenginliği ile yaklaşık 30 m'lik yükseklikte akan bir şelale ve şelaleyi oluşturan su tünelinin içerisinde doğallığı bozulmamış sarkıtlar zengin bitki çeşitliliğine sahiptir.
60	Koruluk Kermes Meşesi 1	Afyon	1000 m^2	06.09.2002	Kermes Meşesi türünün 77 cm çap, 11 m boy ve 243 cm çevre genişliği
61	Koruluk Kermes Meşesi 2	Afyon	1000 m^2	06.09.2002	Kermes Meşesi türünün 16,8 m boylarında , 97-101-75 çaplarında ve 306, 318, 236 cm çevre genişliği

62	Koruluk Kermes Meşesi 3	Afyon	1000 m^2	06.09.2002	Kermes Meşesi türünün 13 m boy, 1,17 m çap ve 3,7 m çevre genişliği
63	Alanın Ardıcı	Erzincan	1000 m^2	06.09.2002	Ardıç ağacı türünün 11 m boy, 1,7 m çap ve 4,9 m çevre genişliği
64	Kocapınar Toros Sediri	Burdur	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün 318 yaşlarında, 24 m boy, 1,6 m çap ve 5,04 m çevre geniş.
65	Kamilet Doğu Kayını	Artvin	1000 m^2	06.09.2002	Kayın ağacı türünün, 300 yaşlarında 42 m boy, 3,08 m çap ve 9,70 m çevre gen.
66	Sırıkyayla Göknarı	Düzce	1000 m^2	06.09.2002	Göknar ağacı türünün, 300 yaşlarında , 70 m boy, 1,36 m çap ve 6 m çevre gen.
67	Paşabükü Dışbudak Ağacı	Düzce	1000 m^2	06.09.2002	Dışbudak ağacı türünün, 110 yaşlarında, 46 m boy, 1 m çap ve 3 m çevre geniş.
68	Kayadibi Porsuk Ağacı	Düzce	1000 m^2	06.09.2002	Porsuk ağacı türünün, 775 yaşlarında 27,5 m boy, 1,90 m çap ve 4,80 m çevre genişliği
69	Ballık Köyü Sediri	Burdur	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün, 530 yaşlarında, 49 m boy, 2,30 m çap ve 7,22 m çevre gen.
70	Kapıderesi Toros Sediri 1	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün 655 yaşlarında, 20 m boy, 1,57 m çap ve 4,94 m çevre gen.
71	Kapıderesi Toros Sediri 2	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün 614 yaşlarında, 20 m boy, 2,16 m çap ve 6,80 m çevre gen.
72	Kapıderesi Toros Sediri 3	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün 682 yaşlarında, 22 m boy, 1,84 m çap ve 5,8 m çevre gen.
73	Küçükkapı Sedir Ağacı	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün 740 yaşlarında, 22 m boy, 1,72 m çap ve 5,40 m çevre gen.
74	Tota Dağı Anadolu Kestanesi	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Anadolu kestanesi ağacının, 190 yaşlarında, 12 m boy, 1 m çap ve 3,14 m çevre gen.
75	Yaz Ihlamur Ağacı	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Yaz ıhlamur ağacı türünün, 320 yaşlarında, 10 m boy, 1,08 m çap ve 3,39 m çevre gen.
76	Evciler Köyü Sedir Ağacı	Burdur	1000 m^2	06.09.2002	Sedir ağacı türünün, 250 yaşlarında, 27 m boy, 1,43 m çap ve 4,50 m çevre gen.
77	Yalnız Ardıç	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Ardıç ağacı türünün, 500 yaşlarında 13 m boy, 2,02 m çap ve 6,34 m çevre gen.
78	Kırıntı Köyü Çınar Ağacı	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Çınar ağacı türünün, 21 m boy, 3,10 m çap ve 9,73 m çevre genişliği
79	Kırıntı Köyü Doğu Çınarı	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Çınar ağacı türünün, 200 yaşlarında, 12 m boy, 1,90 m çap ve 5,97 m çevre gen.
80	Tota Dağı Ardıç Ağacı	Isparta	1000 m^2	06.09.2002	Ardıç ağacı türünün, 450 yaşlarında, 16 m boy, 1,50 m çap ve 4,71 m çevre gen.
81	Melodere Doğu Ladini	Artvin	1000 m^2	06.09.2002	Ladin ağacı türünün, 150 yaşlarında, 30 m boy, 0,76 m çap ve 2,40 m çevre gen.
82	Koca Sedir Ağacı	Antalya	1000 m^2	13.09.2002	Sedir ağacı türünün, 1070 yaşlarında 35 m boy, 2,30 m çap ve 7,30 m çevre gen.
83	Dibek Sedir Ağacı	Antalya	1000 m^2	13.09.2002	Sedir ağacı türünün, 1700 yaşlarında, 23 m boy, 2,32 m çap ve 7,20 m çevre gen.
84	Acıkise Ardıç Ağacı	Adana	1000 m^2	13.09.2002	Ardıç ağacı türünün, 630 yaşlarında 19 m boy, 1,88 m çap ve 5,90 m çevre gen.
85	Acıkise Doğu Çınarı	Adana	1000 m^2	13.09.2002	Çınar ağacı türünün, 340 yaşlarında 16 m boy, 2,16 m çap ve 6,80 m çevre gen.
86	Kandildere Ardıç Ağacı	Adana	1000 m^2	16.10.2002	Ardıç ağacı türünün 610 yaşlarında 20 m boy, 1,84 m çap ve 6,80 m çevre gen.
87	Ağılı Ardıç	Konya	1000 m^2	16.10.2002	Ardıç ağacı türünün, 1000 yaşlarında 12 m boy, 4 m çap ve 12 m çevre genişliği
88	Altıkardeşler	Karaman	1000 m^2	16.10.2002	Ardıç ağacı türünün 280 yaşlarında, 27 m boy, 2,50 m çap ve 7,50 m çevre gen.
89	Dede Ardıç	Karaman	1000 m^2	16.10.2002	Ardıç ağacı türünün 500 yaşlarında, 15 m boy, 3,76 m çap ve 11,30 m çevre gen
90	Karageyikli Türk Fındığı	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Fındık ağacı türünün, 1030 yaşlarında, 9 m boy, 1,5 m çap ve 4,69 m çevre gen.
91	Kokulu Ardıç 1	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Ardıç ağacı türünün, 665 yaşlarında, 11 m boy, 1,1 m çap ve 3,7 m çevre gen.
92	Kokulu Ardıç 2	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Ardıç ağacı türünün 730 yaşlarında, 12 m boy, 1,3 m çap ve 4,03 m çevre gen.
93	Kokulu Ardıç 3	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Ardıç ağacı türünün, 645 yaşlarında, 11,5 m boy, 1,1 m çap ve 4 m çevre gen.
94	Kepez Saçlı Meşesi	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Meşe Ağacı türünün 475 yaşlarında, 12 m boy, 12 m çap ve 3,95 m çevre gen.
95	Pribaba meşesi	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Meşe ağacı türünün 350 yaşlarında 16,5 m boy, 2,3 m çap ve 6,90 m çevre gen.
96	Kayı Ardıcı	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Ardıç ağacı türünün 520 yaşlarında, 12 m boy, 1,1 m çap ve

					3,67 m çevre gen.
97	Gedelma Çınarı	Antalya	1000 m^2	06.05.2003	Çınar ağacı türünün, 28 m boy, 4,54 m çap ve 14,26 m çevre genişliği
98	Onat Çınarı	Hatay	1000 m^2	06.05.2003	Çınar ağacı türünün 280 yaşlarında, 35-40 m boy, 4 m çap, 12,5 m çevre gen.
99	Keramet Dutu	Eskişehir	1000 m^2	06.05.2003	Dut ağacı türünün, 700 yaşlarında, 7 m boy, 1,1 m çap ve 4,17 m çevre gen.
100	Dede Menengici	İzmir	1000 m^2	06.05.2003	Menengiç ağacı türünün 800 yaşlarında, 9,5 m boy, 2 m çap ve 8,56 m çevre genişliği
101	Yüzen Adalar	Bingöl	38 ha	05.08.2003	Yüzen adalar; 38 ha olup, 60 m derinliğinde, 10 m çapında göl üzerinde yüzen ve göl tabanı ile bağı olmayan ve üzerinde barındırdığı yapraklı ve otsu bitki türleri ile yelken işlevi yaparak ilginç bir yapı oluşturmaktadır. Aynı zamanda rüzgarda adaların göl üzerinde hareket etmesini sağlarlar. Bu özelliği ile ekosistem bütünlüğü içerisinde ilginç bir görünüm sergileyerek alanın peyzaj değerini artırırlar. Yapısı, peyzaj değeri ve sahip olduğu özellikleri ile ulusal düzeyde ender görülen doğal bir oluşumdur.
102	Nemrut Kalderası	Bitlis	4782 ha	31.10.2003	Neojen ve kuaterner volkanizması ile, ülkemizde birçok volkanik birim oluşmuştur. Bunlar içinde en ilginç olanı kalderalardır. "Volkanik konilerin üst kısımlarında, volkanik patlama sonucunda veya çökme ile meydana gelen, kraterden daha büyük çukurluk" olarak tanımlanan kalderalar, birçok ülkede jeolojik ve jeımorfolojik mirasın ilginç mirası olarak değerlendirilmektedir.Nemrut kalderası, sahip olduğu boyutları, oluşum özellikleri ve peyzaj değeri itibariyle ulusal düzeyde ender bir jeolojik /jeomorfolojik doğal bir mirastır.

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2003.

Yurdumuzda, 2003 yılı sonu itibariyle; 33 adet Milli Park, 35 adet Tabiatı Koruma Alanları, 102 adet Tabiat Anıtı ve 16 adet Tabiat Parkı bulunmaktadır.

Tablo:VI.2.1' de Milli Parkların; Tablo:VI.2.2'de, Tabiatı Koruma Alanlarının, Tablo:VI.2.3'de ise Tabiat Parklarının Adı, Bulunduğu Alan, Tesis Tarihi ve Karakteristiği ile ilgili bilgiler verilmektedir. Harita VI.1'de Milli Parklar Haritası yer almaktadır.

Tablo:VI.2.4.'de Tabiat Anıtlarının Adı, Bulunduğu İl, Alanı, İlan Tarihi ve Kaynak Değerleri ile ilgili kısa bilgiler yer almaktadır.

Kaynaklar

1. Orman Genel Müdürlüğü, Kuruluşunun 150. Yılında Ormancılığımız, Ankara, 1989.
2. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, 1995.
3. 2873 Sayılı, Milli Parklar Kanunu.
4. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2003.

VI.3. ÖZEL ÇEVRE KORUMA BÖLGELERİ

Plansız ve dengesiz sanayileşme, çarpık ve hızlı kentleşme, dünyanın akciğerleri olan ormanların tahrip edilmesi sonucu giderek azalması, küresel ısınma ve sera etkisi, enerji kaynaklarının sınırlı olması, toprak su ve havanın kirlenmesi, doğal kaynakların azalması dikkatleri gün geçtikçe daha fazla çevre ve değerlerinin üzerine toplamaktadır.

Nesillerin refahı ve mutluluğu için sanayileşme ve modernleşmenin yanında önemli bir yer tutan çevre, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemi gittikçe artan ve kamu oyunun gün geçtikçe daha çok dikkat ve ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir. Dünya nimetlerinden sadece bugün faydalanma düşüncesi, günümüz insanını tatmin etmemekte olup, gelecek nesillere havası ve suyu kirlenmemiş, toprağı bozulmamış, gürültüden ve diğer kirliliklerden uzak temiz, güzel yeşil ve sağlıklı bir çevre bırakabilme bilinci gelişmektedir.

21. Yüzyılda ise çevrenin, hemen her sektörü ve gelişmeyi yönlendirmesi, sürdürülebilir kalkınma modelini ön plana çıkarması beklenmektedir.

Bu anlayışla**,** tabiatı bozulduktan sonra düzeltmek yerine, bozulmasına engel olma, koruyarak geliştirerek kalkınma ilkesi doğrultusunda, zengin değerlere sahip yöreler "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilmektedir.

Çevre korumada dünyada uygulamaları görülen ve yurdumuzda da Bakanlar Kurulu Kararları ile tespit ve ilan edilen 14 Özel Çevre Koruma Bölgesinde gerçekleştirilecek faaliyetler, bu bölgelerin doğal dokusunun bozulmadan gelecek kuşaklara aktarılmasına imkan sağlayacaktır.

Ülkemizde doğal, kültürel ve tarihi değerlerin bir arada olduğu yerler elbette ki 13 bölge değil benzer değerlere sahip pek çok köşe vardır.

Özel Çevre Koruma Bölgelerinde çevre değerleri korunmakta, mevcut çevre sorunlarının giderilmesi için tedbirler alınmakta koruma-kullanma esasları belirlenmekte, imar planları yapılmakta ve gerektiğinde mevcut planlarda revizyonlar gerçekleştirilmekte, ayrıca mahalli yönetimlerle yapılan işbirliği sonucu, altyapı projelerine destek olunmakta, eğitim ve yayın faaliyetleri yapılmaktadır.

VI.3.1. Özel Çevre Koruma Bölgesi İçin Aranılan Esas ve Şartlar

1. Tarihi, arkeolojik ve kültür zenginliği bulunan,
2. Kara ve su ekosistemi bir bütünlük ve devamlılık gösteren,
3. Kendine has biyolojik, ekolojik ve jeomorfolojik özellikleri olan,
4. Bitki, hayvan, kuş ve balık gibi canlılar bakımından tabi biyolojik zenginliğe sahip olan,
5. Yangın gibi, maden kaynakları işletilmesi gibi değişik baskılarla ekosistemi fazla değişikliğe uğramamış veya biyolojik zenginlikleri kaybolmamış bulunan,
6. Tarım, madencilik ve sanayi gibi dış tesirlerin baskısından uzak kalmış ve uzun vade de bu tesirlerin etkili olamayacağı, korunması kolay olan,
7. Gelişmiş yerleşim bölgeleri dışında kalan ve uzun vadede oturuma uygun olmayan,

8. İhtiva ettiği biyolojik ve ekolojik özelliklerin bozulmadan kalmasını ve devamlılığını sağlayacak, çevresindeki diğer tarım ve endüstriyel faaliyetlerin kirletici tesirlerinden fazla etkilenmeyecek büyüklükte (ideal saha büyüklüğü en az 3000 ha.'dır. Fakat yörenin özelliğine göre 1000 ha ve hatta ada gibi özel durumlarda daha küçük alanlar düşünülebilir.)
9. Nesli tehlikedeki bitki ve hayvanların korunmasında önem taşıyan,
10. Turizm, rekreasyon, avcılık bakımından korunması ve geliştirilmesi uygun olan alanlar Özel Çevre Koruma Bölgesi kapsamına alınmaktadır.

VI.3.2. Özel Çevre Koruma Alanları Hakkında Mevzuat

2872 Sayılı Çevre Kanunu'nun 9. maddesi uyarınca ilan edilen "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" Hassas Yöreler olarak belirlenmektedir. Bu madde uyarınca; Kırsal ve kentsel alanda arazi kullanım kararlarına uygun olarak tespit edilen koruma alanları ve bu alanlarda arazi kullanım esasları yönetmeliklerle belirlenir. Tespit edilen bu esaslar çerçevesinde aşırı ve yanlış kullanım, her türlü çöp ve artıkların yurt dışından getirilmesi nedeniyle ülkenin temel ekolojik sistemlerinin dengesinin bozulması, hayvan ve bitki türlerinin nesillerinin tehlikeye düşürülmesi, doğal zenginliklerin bütünlüklerinin tahribi yasaktır.

Bakanlar Kurulu, ülke ve dünya ölçeğinde ekolojik önemi olan çevre kirlenmeleri ve bozulmalarına duyarlı alanları, tabii güzelliklerin gelecek nesillere ulaşmasını sağlamak amacıyla Özel Çevre Koruma Alanları olarak tespit edilen ve ilan edilmeye, bu alanlarda uygulanacak koruma ve kullanma esasları ile plan ve projelerin hangi Bakanlıkça hazırlanıp yürütüleceğini belirlemeye yetkilidir.

VI.3.3. Özel Çevre Koruma Bölgelerinin Amacı

a. Çevre kirlenmesi ve bozulmasına karşı korumak,
b. Bu alanların doğal özelliklerini ve tarihi kalıntıların gelecek nesillere intikalini teminat altına almak,
c. Ekolojik öneme sahip olan yöreler vb. kriterlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

VI.3.4. Özel Çevre Koruma Kurumu

13 Kasım 1989 tarihinde 383 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı kurulmuştur. 1991 yılında Çevre Bakanlığı'nın kurulmasını müteakiben, bakanlığın bağlı kurumu olarak yerini almıştır. 4856 sayılı kanun ile kurulan Çevre ve Orman Bakanlığı'nın bağlı kuruluşu olarak görevini sürdürmektedir.

2872 Sayılı Çevre Kanunu'nun 9. maddesine dayanılarak Bakanlar Kurulu Kararı ile 2004 yılı sonuna kadar 14 Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilmiştir. Bu bölgeler; sahip oldukları doğal, kültürel ve tarihi değerlerin, çevre kirlenmesine ve bozulmasına karşı korunması, doğal ve tarihi değerlerin gelecek nesillere aktarılmasının güvence altına alınması amacıyla seçilmişlerdir.

Tablo:VI.3.1.'de "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" ilan edilen alanların adları, bölgeleri ve diğer bilgiler kısa olarak verilmiştir.

Ülke genelinde 2004 yılı itibari ile ilan edilen 14 adet Özel Çevre Koruma Alanları Harita VI.2'de belirtilmiştir.

Tablo:VI.3.1 Özel Çevre Koruma Bölgeleri

SIRA	ALAN ADI	BÖLGE	ALAN (km^2)	TESİS TARİHİ	ALAN KARAKTERİSTİĞİ
1	Köyceğiz (Dalyan)	Muğla	385	05.07.1988	Farklı nitelikteki yeryüzü şekilleri ,eşsiz doğal güzellikleri kanalları, gölü ve doğal güzellikleri zengin flora ve fauna varlığına sahiptir.
2	Fethiye (Göcek)	Antalya	613	05.07.1988	Eşsiz doğal güzellikleri,kanalları ,gölü ve zengin flora fauna varlığına sahiptir.
3	Gökova	Muğla	521	06.07.1988	Eşsiz doğal değerleri koyları,tarihi eserleri ile önemli bölge flora fauna bakımından zengin.
4	Göksu Deltası	Mersin	236	18.01.1990	Nadir ve nesli tehlikeye düşmüş çeşitli kuş türlerinin yaşama, üreme, beslenme ve konaklama yeridir. Deniz Kaplumbağası vb.
5	Kekova	Antalya	260	02.03.1990	Batık kentleri, tarihi eserleri ve el değmemiş doğal güzellikleri ile ünlüdür.
6	Patara	Antalya	190	02.03.1990	Bölge tarihi ve kültürel eserlerle ,eşsiz doğal güzelliklere ve zenginliğe sahiptir.
7	Gölbaşı	Ankara	1245	21.11.1990	Göl ekosistemleri ile zengin bir ekolojik yapıya sahip.
8	Foça	İzmir	28	21.11.1990	Kıyıda ve adalarda kendine özgü kıyı oluşumu ,yöresel bitki örtüsü ,nesli tükenmeye yüz tutmuş Akdeniz Fok'u.
9	Pamukkale	Denizli	44	22.11.1990	Kendine özgü doğal yapısı ve tarihi değerleri ile önemli bir merkezdir.
10	Ihlara (Kapadokya)	Aksaray	48	22.11.1990	Eşsiz güzellikte kültür ve tarihi hazinelerine sahip çok zengin bitki örtüsü vardır.
11	Datça (Bozburun)	Muğla	1474	22.11.1990	Bambus arıları en önemli biyolojik zenginlikleridir. Önemli koyu bitki örtüsü ve bol oksijenli havası doğal zenginlikleridir.
12	Belek	Antalya	135	22.11.1990	Deniz kaplumbağa yumurtlama alanları ile nadir bitki ve hayvan türünün bulunduğu bölge
13	Tuzgölü	Ankara Konya Aksaray	6274 7414	02.11.2000 08.08.2002	Dünyanın sayılı kapalı havzalarından biri oluşu,ülkemiz tuz ihtiyacının % 73 ünün buradan karşılanması,, Sayısız kuş türü için habitat özelliği taşıması,konaklama ve kuluçka yerlerinin bulunması.
14	Uzungöl	Trabzon	149	07.01.2004	Ormanlarla kaplı, dik yamaçların arasında bir akarsuyun açtığı vadi üzerinde kurulmuştur. İsmini Haldizen Deresinin heyelan nedeniyle önünü kapamasıyla oluşan gölden almaktadır.

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2004.

Kaynaklar

1- Çevre Bakanlığı, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Özel Çevre Koruma Dergisi, Sayı:1.2.3.4, 1992.
2- Çevre ve Orman Bakanlığı, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2004.

VI.4. TÜRKİYE'NİN SULAK ALANLARI

VI.4.1 Sulak Alanlar

Türkiye coğrafi konumu, geniş toprakları, topoğrafik yapısı ve farklı iklim bölgeleri sebebiyle, ornitolojik (1) açıdan özel bir önem taşımaktadır.

Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesişme noktasında bulunan Türkiye, Batı Palearktik yöreyi güneydeki kışlama alanlarına bağlayan tabii bir köprü meydana getirmektedir. Türkiye aynı zamanda, topografyası ve dolayısıyla iklim şartlarının getirdiği çeşitlilik ve değişik yaşama ortamlarının varlığı yönünden de benzersizdir. Bu çeşitlilik sonucunda, gerek bitki örtüsü, gerekse hayvan toplulukları açısından ülkenin yüzölçümü dikkate alındığında, olağanüstü bir ortam zenginliği söz konusudur.

RAMSAR (Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi) Sözleşmesi'nde sulak alanlar, doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan bütün sular, bataklıklar, sazlıklar olarak tanımlanmıştır.

Sulak alanların ekolojik yapıları, özellikle su kuşları yönünden çok önemlidir. Genellikle derinliği 6 metreyi geçmeyen, güneş ışığının dibine kadar ulaşarak fito ve zooplanktonların, su altı ve su üstü bitkilerin, aquatik hayvanların gelişmesine imkan veren, çok yeri saz, kamış gibi yüksek, kuşların saklanmasına, yuvalanmasına ve barınmasına uygun olan sulak alanlar ornitolojik açıdan büyük öneme sahiptir.

Türkiye'de başlıca büyük göllerin bulunduğu bölgeler denize akışı olmayan kapalı havzalar (Enderoik Bölgeler) dır. Bunların en büyükleri Orta Anadolu'da Konya ve Tuz Gölü Havzaları, Doğu Anadolu'da Van Gölü Havzası ve Batı Toroslar'da Burdur, Acıgöl Havzası'dır. Daha küçük havzalar olarak Kayseri Tuzla Gölü, Sultan Sazlığı, Yay Gölü ve Kırşehir Seyfe Gölü Havzaları sayılabilir. Kapalı havzalarda yer alan göller genellikle tuzlu ve sodalıdır.

Deniz kıyılarındaki haliçlerden ve tuzlu bataklıklardan sazlıklara ve dağ göllerine kadar, geniş bir tanımlama taşıyan sulak alanlar ise nispeten küçük alanlarda kuşların gerek tür zenginliği, gerek sayı olarak yüksek değerlere ulaşmalarını sağlayan özellikleriyle, kuş bilimi bakımından çok önemlidir.

Türkiye'de soyu 1960'larda tükenmiş olan Yılanboyun Kuşu dahil olmak üzere 426 kuş türü belirlenmiştir. Bunların içinde, statüsü kesinleşmemiş 13 tür vardır. 400'ü aşkın türden yaklaşık 300'ü Türkiye'yi düzenli olarak kuluçka alanı için kullanmakta, 70 kadarı ise bölgede yalnızca kışlamakta ya da göç sırasında görülmektedir. Geriye kalan 40-45 tür ise, normalde Türkiye'de bulunmamakta, ancak bazı yıllarda, çoğunlukla da olumsuz hava şartlarının etkisi ile bu türlere çok az sayıda rastlanmaktadır.

Kuşların Türkiye'de dağılımı, mevsimlere ve yıllara göre önemli farklılıklar göstermektedir. Kışın, özellikle kıyı bölgelerinde yoğunlaşan kuş toplulukları sayıca en yüksek değere, güneye göç ettikleri, sonbahar (Eylül-Kasım) aylarında ulaşır.

[1] Kuş Bilimi ve Yaşama Alanları

Buna benzer bir kuş akını, İlkbahar (Şubat-Nisan) aylarında, ancak daha düşük bir düzeyde gözlenebilir. İlkbahar göçü daha uzun bir zaman diliminde, geniş bir arazi üzerinden ve az sayıda kuşla gerçekleşirken, sonbaharda güneye doğru yapılan göçler, kalabalık ve düzenli sürüler halinde ve oldukça kısa sürelidir.

Gerek Boğazlar ve Çoruh Vadisi'nden yapılan göçler gerekse belirli sulak alanlardaki olağanüstü konsantrasyonlar, Türkiye'nin ornitolojik önemini vurgulamaktadır. IUCN Red Data Book muhtevasına girmiş bir çok soyu tehlikede olan tür, Türkiye'de kuluçkaya yatmakta veya konaklamaktadır. Pelikan olarak bilinen 2 kuş türünden, Tepeli Kutan (Pelecanus crispus) populasyonunun % 30'u ve Ak Kutan (P.onocrotalus) populasyonunun % 60'ı Türkiye'deki sulak alanlarda kuluçkaya yatmaktadır.

VI.4.2 Sulak Alanların Önemi

Sulak Alanlar, tropik ormanlardan sonra biyolojik çeşitliliğin en yüksek olduğu ekosistemlerdir. Pek çok tür ve çeşitteki canlılar için uygun beslenme, üreme ve barınma ortamı olan sulak alanlar, yalnız bulundukları ülkenin değil, tüm dünyanın doğal zenginlik müzeleri olarak kabul edilmektedir. Yakın çevresinde yaşayan halkın yaşamında önemli yer tutan, bölge ve ülke ekonomisine katkılar sağlayan sulak alanlar; doğal dengenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması yönünden de diğer ekosistemler içinde önemli ve farklı bir yere sahiptirler. Sulak alanların önemini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

1. Yeraltı suyu reşarjı ve deşarjı, taşkın kontrolü, taban suyunun dengelenmesi gibi işlemleri ile bulundukları bölgenin su rejiminin dengelenmesine katkı sağlarlar.

2. Bulundukları çevrenin nem oranını yükselterek başta yağış ve sıcaklık olmak üzere iklim elemanları üzerine olumlu etki yaparlar.

3. Tortu ve zehirli maddeleri alıkoyarak ve besin maddelerini kullanarak suyu temizlerler. Özellikle suların yoğun olduğu sulak alanlar, atık sulardaki organik ve inorganik maddelerin arıtılmasında önemli rol oynarlar.

4. Tropikal ormanlarla birlikte yeryüzünün en fazla biyolojik üretim yapan ekosistemleridir.

5. Sulak alanlar yüzbinlerce yıllık doğal süreçler sonucu meydana gelmiş ve ortama karakterize olmuş zengin bitki ve hayvan türleri ile yoğun organizma kolleksiyonuna sahip yeryüzünün en önemli genetik rezervuarlardır.

6. Sulak alanlar başta balıkçılık olmak üzere, hayvancılık, saz kesimi ve rekreasyonel faaliyetlere sağladığı imkanlar nedeniyle yüksek bir ekonomik değere sahip olup, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlarlar.

Avrupa ve Ortadoğu'nun sulak alanlar bakımından en zengin ülkelerinden biri olan ülkemizde, bugüne kadar yapılan çalışmalar neticesinde uluslararası kriterlere (Ramsar Sözleşmesi Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Belirlenmesi Kriterleri) uyan, 200 adet sulak alan tespit edilmiştir. Bu alanların isimleri ve ait oldukları illerin bulunduğu liste Tablo VI.4.1'de verilmiştir.

Harita VI.3.'de "Türkiye'nin Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanları" Adları, Bölge ve Yerleri, Harita VI.4.'de ise Kuş Göç Yolları gösterilmektedir.

Tablo: VI.4.1. Ülkemizdeki Ramsar Alanları ve Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar

RAMSAR ALANLARI		
001	Uluabat Gölü	Bursa
002	Kuş Gölü	Balıkesir
003	Göksu Deltası	Mersin
004	Akyatan Gölü	Adana
005	Gediz Deltası	İzmir
006	Burdur Gölü	Burdur
007	Sultansazlığı	Kayseri
008	Seyfe Gölü	Kırşehir
009	Kızılırmak Deltası	Samsun
ULUSLARARASI ÖNEME SAHİP SULAK ALANLAR (Potansiyel Ramsar Alanları)		
010	Ağyatan Gölü	Adana
011	Karagöl ve Çinili göl	Adana
012	Tuzla Gölü	Adana
013	Yumurtalık Lagünü	Adana
014	Gölbaşı Gölleri	Adıyaman
015	Karakuyu Sazlıkları	Afyon-Burdur
016	Karamık Sazlıkları	Afyon
017	Eber Gölü	Afyon
018	Acıgöl	Afyon-Denizli
019	Balık Gölü	Ağrı
020	Çiçekli Gölü	Ağrı
021	Doğubayazıt Sazlıkları	Ağrı
022	Eşmekaya Sazlıkları	Aksaray
023	Tuz Gölü	Aksaray-Ankara-Konya
024	Çöl Gölü ve Çalıkdüzü	Ankara
025	Mogan Gölü	Ankara
026	Aksu Deltası	Antalya
027	Avlan Gölü	Antalya
028	Demirtaş ve Gazipaşa Burnu	Antalya
029	Kale Kıyı Ekosistemi	Antalya
030	Kekova Kıyı Ekosistemi	Antalya
031	Kızılot	Antalya
032	Olukköprü Kaynakları	Antalya
033	Kumluca Kıyı Ekosistemi	Antalya
034	Patara Kıyı Ekosistemi	Antalya
035	Batı Antalya Adaları	Antalya-Muğla
036	Aktaş Gölü	Ardahan
037	Putka Gölü	Ardahan
038	Çıldır Gölü	Ardahan
039	Büyükmenderes Deltası	Aydın
040	Bafa Gölü	Aydın-Muğla
041	Ayvalık kıyı ekosistemi	Balıkesir
042	Bakırçay deltası	Balıkesir-İzmir
043	Gölhisar Gölü	Burdur
044	Marmara Adaları	Balıkesir
045	Amasra Kıyı Ekosistemi	Bartın
046	Batmış Gölü	Bitlis
047	Nemrut Gölü	Bitlis
048	Sodalı Göl	Bitlis
049	Yeniçağa Gölü	Bolu

050	Çorak Gölü	Burdur
051	Karataş Gölü	Burdur
052	Salda gölü	Burdur
053	Yarışlı Gölü	Burdur
054	İznik Gölü	Bursa
055	Kocaçay Deltası	Bursa
056	Babakale - Kadırga Burnu	Çanakkale
057	Bozcaada Batı Burnu	Çanakkale
058	Gelibolu Kemikli Burnu	Çanakkale
059	Gökçeada Dalyanı	Çanakkale
060	Saroz Körfezi	Çanakkale
061	Işıklı Gölü	Denizli
062	Pamukkale	Denizli
063	Gökgöl	Denizli
064	Köy Gölü	Edirne
065	Meriç Deltası	Edirne
066	Hazar Gölü	Elazığ
067	Keban Barajı	Elazığ
068	Ekşisu Sazlıkları	Erzincan
069	Gölova Gölü	Erzincan
070	Tortum Gölü	Erzurum
071	Balıkdamı Gölü	Eskişehir
072	Giresun Adası	Giresun
073	Yüksekova Sazlıkları	Hakkari
074	Samandağ Kumulları	Hatay
075	Gölcük Gölü	Isparta
076	Kovada Gölü	Isparta
077	Eğirdir Gölü	Isparta
078	Beyşehir Gölü	Isparta-Konya
079	Karasu Ovası Sulak Alanları	Erzurum
080	Ağaçlı Kumulları	İstanbul
081	Büyükçekmece Gölü	istanbul
082	Kilyos Kumulları	İstanbul
083	Küçükçekmece Gölü	İstanbul
084	Prens Adaları	İstanbul
085	Şile Adaları (Kıyıları)	İstanbul
086	Terkos Gölü	İstanbul-Kırklareli
087	Alaçatı Kıyı Ekosistemi (haliç)	İzmir
088	Çandarlı Adaları	İzmir
089	Çeşme Batı Burnu	İzmir
090	Çiçek Adaları	İzmir
091	Doğanbey Burnu	İzmir
092	Foça Kıyı Ekosistemi	İzmir
093	Gölcük Gölü	İzmir
094	Karaburun ve Ildır adaları	İzmir
095	Küçükmenderes Deltası	İzmir
096	Gavur Gölü	Kahraman Maraş
097	Gökdere	Karaman
098	Aygır Gölü	Kars
099	Çalı Gölü	Kars
100	Kuyucuk Gölü	Kars
101	Hörmetçi Sazlığı	Kayseri

102	Palas Gölü	Kayseri
103	Engir Gölü	Kayseri
104	Zamantı Kaynakları	Kayseri
105	Hamam Gölü	Kırklareli
106	İğneada Longozu	Kırklareli
107	Akşehir Gölü	Konya
108	Bolluk Gölü	Konya
109	Çavuşçu Gölü	Konya
110	Hotamış Sazlıkları	Konya
111	İnsuyu Vadisi	Konya
112	Kızören Obruğu	Konya
113	Kozanlı Gökgöl	Konya
114	Kulu Gölü	Konya
115	Meke Maarı	Konya
116	Samsam Gölü	Konya
117	Suğla Gölü	Konya
118	Tersakan Gölü	Konya
119	Uyuz Gölü	Konya
120	Timraş Obruğu	Konya
121	Meyil Obruğu	Konya
122	Ereğli Sazlıkları	Konya-Karaman-Niğde
123	Demirköprü Barajı	Manisa
124	Marmara Gölü	Manisa
125	Alata kumulları	Mersin
126	Anamur Kumulları	Mersin
127	Aydıncık Adaları	Mersin
128	Kazanlı Kıyı Ekosistemi	Mersin
129	Ovacık Körfezi	Mersin
130	Akbük - Kapalı Burnu	Muğla
131	Bodrum Adaları	Muğla
132	Bodrum Kıyı Ekosistemi	Muğla
133	Dalaman Sulak Alanları	Muğla
134	Datça Kıyı Ekosistemi	Muğla
135	Fethiye Kıyı Ekosistemi	Muğla
136	Girdev Gölü	Muğla
137	Güllük Deltası	Muğla
138	Metruk Tuzlası	Muğla
139	Köyceğiz Gölü	Muğla
140	Akdoğan Gölü	Muş
141	Bulanık Ovası Sulak Alanları	Muş
142	Haçlı Gölü	Muş
143	İron Sazlığı	Muş
144	Nazik Gölü	Bitlis
145	Akkuş Adaları	Ordu
146	Akgöl	Sakarya
147	Sapanca Gölü	Sakarya-Kocaeli
148	Yeşilırmak Deltası	Samsun
149	Sarıkum Gölü	Sinop
150	Hafik-Zara Gölleri	Sivas
151	Ulas Gölleri	Sivas
152	KarkamışTaşkın Ovası ve baraj gölü	Şanlı Urfa
153	Küpeli Dağı	Şırnak

154	Sera Gölü	Trabzon
155	Uzun Göl	Trabzon
156	Çimenova gölleri	Van
157	Erçek Gölü	Van
158	Kaz Gölü	Van
159	Sikke Gölü	Van
160	Şükümbet Gölü	Van
161	Turna Gölü	Van
162	Van Gölü	Van-Bitlis
163	Kozlu Kıyı Ekosistemi	Zonguldak
164	Ağrı Ovası Sulak Alanları	Ağrı
165	Sarısu Ovası Sulak Alanları	Ağrı
166	Yedikır Barajı	Amasya
167	Hirfanlı Barajı	Ankara
168	Kesikköprü Barajı	Ankara
169	Sarıyar Barajı	Ankara
170	Manavgat Baraj Gölü	Antalya
171	Oymapınar Baraj Gölü	Antalya
172	Çoruh Vadisi	Artvin
173	Batman Baraj Gölü	Batman
174	Özlüce Baraj Gölü	Bingöl
175	Karacaören 1 Baraj G.	Burdur Isparta
176	Bismil Taşkın Ovası	Diyarbakır
177	Devegeçidi Baraj Gölü	Diyarbakır
178	Dicle Baraj Gölü	Diyarbakır
179	Kralkızı Baraj Gölü	Diyarbakır
180	Çaldıran Ovası Sulak Alanları	Van
181	Çatak Vadisi	Van
182	Şemdinli Vadisi	Hakkari
183	Zap Suyu Vadisi	Hakkari
184	Iğdır Ovası Sulak Alanları	Iğdır
185	Abant Gölü	Bolu
186	Kapulukaya Baraj Gölü	Kırıkkale
187	Akyay Ovası Sulak Alanları	Konya
188	Karapınar Ovası Sulak Alanları	Konya
189	Karakaya Barajı	Malatya
190	Göksu Vadisi	Mersin
191	Malazgirt ovası Sulak Alanları	Muş
192	Yukarı Murat Vadisi	Muş
193	Akkaya Barajı	Niğde
194	Kastabala Vadisi	Osmaniye
195	Fırtına Deresi	Rize
196	Karadere	Rize
197	Hitit Barajı	Çorum
198	Erfelek Taşlıca Şelaleleri	Sinop
199	Atatürk Baraj Gölü	Şanlıurfa
200	Cizre Taşkın ovası	Şırnak

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı, Sulak Alanlar Şube Müdürlüğü, 2004.

Sulak Alanların sınıflandırılmasında dikkate alınan "Ramsar Kriterleri" Tablo VI.4.2'de verilmektedir.

Tablo VI.4.2. Sulak Alanların sınıflandırılmasında dikkate alınan Ramsar Kriterleri

Ramsar Kriterleri	
1	Bir sulak alan eşine azrastlanır veya sıra dışı bir biyo-coğrafi bölgedeki sulak alanlara dair özgül bir örnek oluşturuyorsa; (Nadirlik, tipiklik)
2	Bir sulak alan kayda değer miktarda nadir, tehlikeye düşebilir veya tehlike altındaki bitki ve hayvan türleri veya alt türlerini destekliyorsa veya bu türlerin bir veya daha fazla bireylerini (kayda değer sayıda) içeriyorsa;
3	Bir sulak alan flora ve faunanın özellikleri ile kalitesinde dolayı bir bölgenin ekolojik ve genetik çeşitliliğini sürdürebilmek için özel bir değere sahipse; veya
	Bir sulak alan, endemik bitki veya hayvan türleri veya toplulukları açısından özel bir değere sahipse veya
	Bir sulak alanın değerlerini, verimliliğini veya çeşitliliğini gösterecek özellikteki su kuşu gruplarından önemli sayıda su kuşunu düzenli olarak destekliyorsa uluslar arası öneme sahip sulak alan olarak nitelendirilebilir.
4	Bir sulak alan, bitki veya hayvanların biyolojik döngülerinin kritik safhalarında bu bitki ve hayvan türlerine habitat olması açısından özel bir öneme sahipse uluslar arası öneme sahip sulak alan olarak nitelendirilebilir.
5	20.000 su kuşunu düzenli olarak destekliyorsa uluslar arası öneme sahip sulak alan olarak nitelendirilebilir.
6	popülasyonlar hakkında veri edinemenin mümkün olduğu yerde bir sulak alan, su kuşlarının bir tür ya da alt türlerinin popülasyonundaki bireylerin %1'ini düzenli olarak destekliyorsa uluslararası öneme sahip sulak alan olarak nitelendirilebilir.
7	Önemli bir oranda doğal balık alt türlerini, veya ailelerini, yaşamevrelerini, sulak alanın yararları ve/veya değeri, dolayısıyla küresel biyolojik çeşitliliğine işaret eden türler arası ilişkileri ve/veya popülasyonları barındırıyorsa uluslar arası öneme sahip sulak alan olarak nitelendirilebilir.
8	Sulak alanınn içinde veya buna bağlı başka bir yerde, balıklar için önemli bir besin kaynağına sahipse, yumurtlama ortamı ise veya yavru balıkların beslenme ve barınma ortamı ve/veya balıkların göç yolu üzerinde bulunuyorsa uluslar arası öneme sahip sulak alan olrak nitelendirilebilir.

Kaynak: Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2004.

Ülkemizdeki sulak alanların korunması ve akılcı kullanımı halen yürürlükte olan 2003-2008 Ulusal Sulak Alan Stratejisi kapsamında devam etmektedir.

Ülkemizdeki sulak alanların uluslararası düzeyde önem taşımasının asıl nedeni; Batı Palearktik Bölgedeki kuş göç yollarında en önemli ikisinin Türkiye üzerinden geçmesidir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nden Türkiye'ye giren Çoruh Vadisi göç rotası ile 200.000'den fazla yırtıcı kuş Çoruh Nehri üzerinden uçarak Doğu Anadolu Bölgesindeki sulak alanlara yayılırlar. Türkiye üzerindeki bu göç, Batı Palearktik Bölgedeki en büyük yırtıcı göçüdür.

Karadeniz'in batısında Trakya üzerinden ülkemize girerek boğaz üzerinden Anadolu'ya geçen Boğaziçi göç rotası, 200-700'lük gruplar halinde 250.000'in üzerinde leyleğin gösterişli geçişlerine sahne olmaktadır. Bu nedenle kuşların göçleri sırasındaki bu uzun yolculuklarını güven içerisinde yapabilmeleri için, Türkiye'deki sulak alanların varlığı herhangi bir ülkedekinden daha fazla önem taşımaktadır.

VI.4.3. Sulak Alanlar (RAMSAR) Sözleşmesi ve Yasal Düzenlemeler

Ülkemiz, sulak alanların korunması yönünden son derece önemli olan bu sözleşmeye 30 Aralık 1993 tarihinde taraf olmuş, Sözleşme 94/5434 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 17.05.1994 tarihi ve 21937 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Türkiye 1994 yılında 5 sulak alanını Ramsar Sözleşmesi Listesine dahil ettirerek Sözleşmeye taraf olmuştur. Bu alanlar; Seyfe Gölü, Sultan Sazlığı, Göksu Deltası, Kuş (Manyas) Gölü ve Burdur Gölüdür. 1998 yılında ise, Gediz Deltası, Kızılırmak Deltası, Akyatan Gölü ve Uluabat Gölü olmak üzere 4 yeni alan daha dahil edilerek Listedeki alan sayımız 9 ‘ a çıkarılmıştır.

Sözleşme kapsamında 1995 yılında Kapadokya’da “sulak alanların korunması” konusunda uluslararası bir toplantı düzenlenmiştir. Sözleşme çerçevesinde düzenlenen Pan-Avrupa Bölgesel Toplantıları ve Akit Taraflar Toplantılarına katılım sağlanarak ulusal raporlar sunulmaktadır.

Ülkemizin 1994 yılında taraf olduğu Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşmenin (Ramsar Sözleşmesi) uygulanmasına yönelik olarak ülkemizdeki sulak alanların korunması, geliştirilmesi ve bu konuda görevli kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon esaslarının belirlenmesi amacıyla hazırlanan Yönetmelik 30 Ocak 2002 tarih ve 24656 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik, sulak alanlardaki genel koruma ve kullanma esasları, koruma bölgelerinin tespit edilmesi ve bu bölgelerde yapılacak uygulamalar, yönetim planlarının hazırlanması ve uygulanması ile Ramsar Ulusal Komisyonunun kurulması ve çalışma esaslarını belirten 4 temel konu hakkında hükümler getirmektedir.

Söz konusu Yönetmelik, Ramsar 8.Akit Taraflar Toplantısında İngilizceye çevrilerek dağıtılmış ve Sulak alanlar konusunda Ulusal mevzuatını hazırlayan ender ülkelerden birisi olan ülkemiz Ramsar Sekretaryası ve üye ülkelerce ilgi ve takdirle karşılanmıştır.

Türkiye, Ramsar Sözleşmesi ile, başta listeye dahil ettirdiği 9 sulak alan olmak üzere, sınırları dahilindeki tüm sulak alanları korumayı, geliştirmeyi ve akılcı kullanmayı taahhüt etmiştir. Ülkemizin listeye dahil edilen 9 adet Ramsar Alanları ile ilgili özet bilgi aşağıda verilmektedir.

VI.4.3.1. Sultan Sazlığı

Kayseri İli sınırları içerisinde yer alan sultan sazlığı toplam alanı 39.000 ha. alanı kapsar. Alan tatlı, tuzlu ve hafif tuzlu göl ile geniş bataklık gibi farklı ekosistemlerinden oluşmaktadır. Yapılan çalışmalarda 301 kuş türü tesbit edilmiştir. Alan, nesli tehlikede olan küçük karabatak, dik kuyruk ve yaz ördeği'nin ülkemizdeki en önemli üreme alanıdır. Alanın 17.200 ha.lık kısmı 1994’de Ramsar Sözleşmesi Listesine dahil edilmiştir.

Sultan Sazlığı, Dünya Bankası desteğiyle başlatılan “Korunan Alanlar ve Sürdürülebilir Doğal Kaynak Yönetimi Projesi” (GEF-2) kapsamında incelenmekte olup, proje çerçevesinde alanda, akılcı kullanım ve geniş katılımlı uygun bir yönetim planı oluşturma çalışmaları devam etmektedir.

VI.4.3.2. Göksu Deltası

İçel sınırları içerisinde yer alan Delta 14.480 ha. alanı kapsar. Alan tatlı, tuzlu ve hafif tuzlu göl alanları, geniş bataklık ekosistemleri ile kıyı ve kumul alanlarından meydana gelmiştir. Alanda yapılan çalışmalarda 332 kuş türü tespit edilmiş olup, sayıları giderek azalan saz horozunun en önemli üreme alanıdır. Nesli tehlikede olan küçük karabatak, tepeli pelikan, yaz ördeği, pasbaş patka, büyük orman kartalı ve şah kartal'ın en önemli üreme alanıdır. Alan 1990 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi (kıyı suları dahil 23.600 ha) ilan edilmiştir. Ayrıca, Alanın 8650 ha.lık kısmı 1994 yılında Ramsar Sözleşmesi Listesine dahil edilmiştir.

VI.4.3.3 Kuş (Manyas) Gölü

Balıkesir İli sınırları içerisinde yer alan göl 16.000 ha.lık bir alanı kaplamaktadır. Suları tatlı, ekolojik olarak bol gıdalı, limnolojik bakımdan killi olup, çayır ve sazlık ekosistemlerinden meydana gelmiştir. Alanda yapılan çalışmalarda 255 kuş türü tespit edilmiştir. Nesli tehlikede olan tepeli pelikan ve küçük karabatak'ın ülkemizdeki en önemli üreme alanıdır. Avrupa Konseyi tarafından iyi korunan Milli Parklara verilen "A" sınıf diploma ile ödüllendirilmiştir. 1994 yılında gölün 10.200 ha kısmı ve 1998'de tamamı Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.3.4 Seyfe Gölü

Kırşehir İli sınırları içerisinde yer alan göl 14.000 ha.lık bir alanı kapsamaktadır. Suları tuzlu olup; gölde üreyen kuşlar için yaşamsal önem taşıyan yaklaşık 1500 ha'lık hafif tuzlu-tatlı su bataklıklarından meydana gelmiştir. Bölgede bugüne kadar yapılan çalışmalarda 187 kuş türü tespit edilmiştir. Tuz gölünden sonra flamingo'nun ülkemizdeki en önemli üreme alanıdır. Yaklaşık 2000 çift flamingo kuluçkaya yatmaktadır. Nesli dünya çapın tehlikede olan toy'un beslenme ve üreme alanıdır. Gölün 10.200 ha.lık kısmı Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.3.5.Burdur Gölü

Burdur ve Isparta illeri sınırlarında yer alan Burdur Gölü 23.700 ha.lık bir alanı kaplamaktadır. Türkiye'nin en derin göllerinden biri olup, suları tuzlu ve arsenikli, besin maddeleri yönünden fakirdir. Burdur Gölü öncelikle, kışın çok sayıda su kuşu açısından önem taşır. Nesli dünya çapında tehlike altına olan dik kuyruk ördeğin dünyadaki en önemli kışlama alanı olup, Dünya kış populasyonunun % 70 Burdur Gölü'nde bulunmaktadır. Kış aylarında nesli tehlikede şah kartal bulunmaktadır. Alanın, 1994 yılında 12.600 hektarlık bölümü, 1998'de tamamı Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.3.6. Uluabat Gölü

Bursa İli sınırları içerisinde yer alan Uluabat Gölü 13.500 ha büyüklüğündedir. Suları tatlı, ekolojik olarak bol gıdalı olup; açık su yüzeyleri ile çayır ve sazlık ekosistemlerinden meydana gelmiştir. Alanın kuş göç yolu üzerinde bulunması ve Manyas Gölüne yakın olması kuşlar açısından önemini artırmaktadır. Dünya çapında nesli tehlikede olan küçük karabatağın ülkemizdeki en önemli üreme alanıdır. 1996 Ocak ayında sayılan 429.423 su kuşu, 1970'den beri Türkiye'de bir gölde kaydedilen en yüksek su kuşu

sayısıdır. Bu güne kadar hiç bir koruma statüsüne kavuşturulmayan alan, Bakanlığımız tarafından 15 Nisan 1998 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan tebliğ ile Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.3.7. Gediz Deltası

İzmir İli sınırları içerisinde yer alan Delta 20.400 ha. alanı kaplamaktadır. Delta ince kordonlarla denizden ayrılan ve suları tuzlu olan dalyanlar, tuzlalar, tatlı su bataklıkları ile çayırlık ve sazlık alanlardan meydana gelmiştir. Bölgede bugüne kadar yapılan çalışmalarda 205 kuş türü tespit edilmiştir. Nesli tehlikede olan tepeli pelikan ve küçük kerkenez'in en önemli üreme alanıdır. Alan deniz kuşları özellikle de sumru ve martılar için tüm Akdeniz genelinde önemli bir üreme bölgesidir. Delta 15 Nisan 1998 tarihinde Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.3.8. Kızılırmak Deltası

Samsun İli sınırları içerisinde yer alan Delta 16.110 ha. alanı kaplamaktadır. Deniz, ırmak, göl, sazlık, bataklık, çayır, mera, orman, kumul ve tarım alanları gibi farklı ekolojik karakterdeki habitatların birarada bulunduğu bir sulak alan ekosistemidir. Türkiye'deki nadir subasar ormanlarından birisi bu deltada bulunmaktadır. Bölgede bugüne kadar yapılan çalışmalarda 308 kuş türü tesbit edilmiştir. Büyük deniz düdükçünü ve kuzey incir kuşu bu bölgede tesbit edilmiştir. Nesli tehlikede olan tepeli pelikan, cüce karabatak, al boyunlu kaz, dik kuyruk, şah kartal, küçük kerkenez ve toy 'un en önemli barınma alanlarıdır. Bu türlerden tepeli pelikan deltada kuluçkaya yatmaktadır. Delta 15 Nisan 1998 tarihinde Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.3.9.Akyatan Lagünü

Adana İli sınırları içerisinde olup, 14.000 ha. yüzölçümüne sahiptir. Türkiye'nin en büyük lagün gölü olup; göl suyundaki tuzluluk mevsimlere göre değişmektedir. Lagün ile deniz arasında yüksekliği 20 m'yi bulan ve genişliği bir kaç km olan Türkiye'nin en büyük kumulları yer almaktadır. Bölgede bugüne kadar yapılan çalışmalarda 250 kuş türü tesbit edilmiştir. Nesli tehlikede olan yaz ördeği, saz horozu ve turaç'ın en öenmli üreme alanlarından biri olup; dikkuyruk ördeğin de kalabalık gruplar oluşturduğu bir alandır. Alan 15 Nisan 1998 tarihinde Ramsar Alanı ilan edilmiştir.

VI.4.4. Yönetim Planları

Manyas (Kuş) Gölü Yönetim Planı Projesi

Ülkemizin Ramsar Sözleşmesi Listesinde yer alan Kuş (Manyas) Gölü'nün sürdürülebilir ve akılcı kullanımı için bir planlama geliştirmek amacıyla, Avrupa Komisyonu LIFE Third Countries Programının mali desteği ile Çevre Bakanlığı koordinatörlüğünde, Manyas Gölü Sulak Alan Yönetim Planı hazırlanmıştır. Yönetim planının hazırlanmasına tüm ilgili kurum ve kuruluşlar ile NGO'lar katılmıştır.

Katılımcı bir yaklaşımla hazırlanan Manyas (Kuş) Gölü Yönetim Planının hedefi; "Manyas (Kuş) Gölü'nde bozulan ekolojik dengenin yeniden tesis edilerek kuş varlığının artırılması ve alanın akılcı kullanımın sağlanması için mekanizmaların geliştirilmesi"

olarak kabul edilmiştir. Yönetim Planının uygulanması faaliyet takvimi çerçevesinde devam etmektedir.

Uluabat Gölü Yönetim Planı Projesi

Çevre ve Orman Bakanlığı koordinatörlüğünde Hollanda Tarım Balıkçılık ve Doğa Koruma Bakanlığının teknik desteği başlatılan proje bu yılın başında tamamlanarak uygulanmaya başlamıştır.

Ulusal Sulak Alan Stratejisi

Ramsar Sözleşmesi 8. Taraflar Konferansında kabul edilen strateji planı çerçevesinde, Ulusal Sulak Alan Stratejisi hazırlanmıştır. Uluslararası platformda ülkemiz ulusal sulak alan stratejisini hazırlayan nadir ülkelerden biridir. 2003-2008 dönemini kapsayan Strateji ile sulak alanların koruması ve akılcı kullanımı hedeflenmiştir.

MedWet Toplantısı

Ramsar Sözleşmesi'nin Akdeniz havzasında yürütülmesinden sorumlu bulunan Akdeniz Sulak Alanlar Girişimi'nin (MedWet) her yıl düzenlenmekte olan koordinasyon toplantılarının 5.'si 12-15 Haziran 2003 tarihleri arasında İzmir'de gerçekleştirilmiştir. Bu toplantı uluslararası platformda Türkiye'de gerçekleştirilen doğa koruma çalışmalarının vitrine çıkartılması, ülkemizin tanıtımı ve sulak alan koruma çalışmalarına kamuoyu ilgisinin çekilmesi açısından son derece büyük önem taşımaktadır.

Dünya Sulak Alanlar Günü

2 Şubat Dünya Sulak Alanlar Günü her yıl ülkemizde çeşitli etkinliklerle kutlanmaktadır.

VI.5. DOĞAYI KORUMA ALANINDAKİ ULUSLARARASI ANLAŞMALAR

1. Kuşların Korunmasına Dair Milletlerarası Sözleşme

Türkiye Sözleşmeyi 1966 yılında onaylamıştır. Sözleşmenin amacı; bütün kuşların üreme devrelerinde ve nesli tehlikede olan kuşların bütün yıl boyunca korunmasını amaçlamaktadır.

2. Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretinin Düzenlenmesine Dair Sözleşme (CITES Sözleşmesi)

Sözleşme 1973 yılında imzaya açılmıştır. Sözleşme ülkemizde 22.12.1996 yılında yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı; nesli tehlike altında olan yabani hayvan ve bitki türlerinin uluslar arası ticaretini düzenler. Her taraf ülke sözleşme kapsamındaki hayvan ve bitki türlerinin ithalinin, ihracaatının ve reeksportunun kontrollü şekilde yapılmasını sağlamak amacı ile gerekli tedbirleri alır.

Sözleşmenin uygulanmasıyla ilgili CITES Ulusal Uygulama Yönetmeliği 27.12.2001 tarih ve 24623 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

3. Özellikle Su Kuşları Yaşama Alanı Olarak Uluslararası Önemde Sulak Alanlar Sözleşmesi (Ramsar Sözleşmesi)

Sözleşme 1971 yılında imzaya açılmıştır.Türkiye, sözleşmeyi 17.05.1994 tarihinde onaylamıştır. Sözleşmenin amacı; sözleşmeye taraf olan ülkelerin kendi topraklarında bulunan uluslararası önemdeki sulak alanları belirlemek ve sulak alanların korunmasını teşvik amacıyla planlamaya geçerek sulak alanların akılcı şekilde kullanılmasını sağlamaktır.

4. Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Ait Sözleşme (Barselona Sözleşmesi)

Sözleşme 1975 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye sözleşmeyi 1976 yılında onaylamıştır. Sözleşmenin amacı; Akdeniz'in kapladığı alan içinde, deniz çevresinin iktisadi, sosyal, sıhhi ve kültürel değerinden oluşan ortak mirasın ve denizin ekolojik dengesinin korunması amacıyla, devletlerin ve ilgili uluslararası kuruluşların işbirliğini sağlamaktır.

5. Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi)

Sözleşme 1979 yılında imzalanmış ve 1982 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye sözleşmeyi 20 Şubat 1984 tarihinde onaylamıştır.

Sözleşmenin amacı; Avrupa Konseyine üye devletler ve bu sözleşmeyi imzalayan diğer devletlerde yabani flora ve faunanın muhafazasının, hükümetlerin ulusal amaçları ve programlarında dikkate alınması ve özellikle göçmen türlerin korunmasında uluslararası işbirliğinin sağlanmasıdır.

Bern Sözleşmesi kapsamında nesli tehlike altındaki bitki ve hayvan türlerinin korunmanın ancak bunların yaşama ortamlarını korumakla mümkün olabileceğinden hareketle özel korumaya değer alanlar ağı "Zümrüt Ağı" adı altında ekolojik bir ağ kurulmaktadır. Bu kapsamda özel koruma düzenlemeleri gerektiren nesli tehlike altındaki bitki ve hayvan türleri, habitat tipleri, göçmen türler, endemizm açısından önemli olan alanlar Zümrüt Ağı kapsamına dahil edilmekte olup, bu alanların ve barındırdığı türlerin korunması hedeflenmektedir.

6. Yaban Kuşlarının Korunmasına Dair Avrupa Ekonomik Topluluğu Kararnamesi

Kararname 1981 yılında yürürlüğe girmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri için önemli bir kararnamedir.

Sözleşmenin amacı; doğal olarak mevcut yaban kuş varlıklarının korunmasının ve bakımının, yeterli çeşitlilikte yaşama alanlarının sağlanmasıdır.

7. Yaban Hayvanlarından Göçmen Türlerin Korunmasına Dair Sözleşme (Bonn Sözleşmesi)

Sözleşme 1983 yılında yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı; göçmen türleri yok olma tehlikesinden kurtarmak açısından önemli olan yaşama alanlarını mümkün ve uygun yerlerde korumak ve restore etmek, göç yolları açısından gerekli yerlerde uygun yaşama alanları ağının bakımını sağlamaktır.

8. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Rio Konferansı)

Sözleşme 1992 yılında imzaya açılmıştır. Açıldığı tarihte Türkiye paraf etmiştir. 27.12.1996 tarihinde TBMM tarafından onaylanarak taraf olunmuştur. Sözleşme ülkemizde 14.05.1997 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Sözleşmenin amacı; biyolojik ve genetik kaynakların korunması, sürdürülebilir kullanımın temini ve genetik kaynaklardan sağlanan faydanın eşit ve adil paylaşımının sağlanmasıdır.

Sözleşmeye ek olarak ”Cartagena Biyogüvenlik Protokolü” imzaya açıldığı Mayıs 2000’de paraf edilmiştir. Taraf olma süreci devam etmektedir. Protokolün amacı genetik yapısı değiştirilmiş canlıların biyolojik çeşitlilik üzerinde oluşturabileceği riskleri önlemektir.

9. Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi

Sözleşme Ekim 1994 yılında imzaya açılmıştır.

Türkiye bu sözleşmeyi 11 Şubat 1998 tarih ve 4340 sayılı kanunla TBMM’ de kabul etmiştir.

Sözleşmenin amacı; özellikle Afrika başta olmak üzere; ciddi kuraklık ve çölleşmeye maruz ülkelerde, çölleşme ile mücadele etmek ve kuraklığın etkilerini hafifletmektir.

10. Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi

- Sözleşme Mart 1985’de imzaya açılmış, Mayıs 1985 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- Türkiye Aralık 1991’de resmen taraf olmuştur.
- Sözleşmenin amacı; ozon tabakasının incelmesi, etkileri ve incelmeye neden olan maddeler konusunda araştırma yapılmasının teşvik edilmesi, araştırma sonuçlarından elde edilecek bilgilerin değişiminin sağlanmasıdır.

11. Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü

Protokol 16 Eylül 1987’de imzaya açılmış, 1 Ocak 1989 yılında yürürlüğe girmiştir.

Türkiye 19 Aralık 1991’de protokol orijinal metnine resmen taraf olmuştur.

Protokolün amacı; ozon tabakasını incelten maddelerin üretim ve tüketimlerini kontrol altına alarak, bir azaltma takviminin kapsamına alınmasıdır.

12. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Sözleşme, Haziran 1992 Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda imzaya açılmış, 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Sözleşmenin amacı; başta karbondioksit olmak üzere, dünyadaki gaz emisyonlarının meydana getirdiği sera etkisi sonunda ortaya çıkan ve istenmeyen küresel ısınma dolayısıyla meydana gelen iklim değişikliğinin durdurulmasıdır.

Ülkemiz, 21 Ekim 2003 tarih ve 25266 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Çözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun" ile taraf olmuştur.

13. Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi

Sözleşme 13.11.1979 tarihinde imzaya açılmış ve 16.03.1983 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye, 18.04.1983 tarihinde bu sözleşmeye taraf olmuştur.

Sözleşmenin amacı; hava kirleticilerinin, uzun menzilli taşınması dahil, hava kirliliği ve bunun etkilerini denetim altına almak için yapılan işbirliği çağrısına ve kükürt dioksitten başlayarak ve diğer kirleticileri de kapsayacak şekilde, hava kirleticilerinin uzun menzilli taşınmasının izlenmesi ve değerlendirilmesidir.

14. Atmosferde, Feza'da ve Su Altında Nükleer Silah Denemelerinin Men'i Hakkında Antlaşma

Sözleşme ülkemizde 13.05.1965 yılında yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı: Silahlanma yarışına son verilmesi ve nükleer silahlar dahil her nevi silahlara teşviklerin kaldırılması yolunda Birleşmiş Milletler gayelerine uygun olarak top yekün silahlanmaya karşı bir antlaşmanın en kısa zamanda imzalanmasının amaç olduğu konusunda mutabık kalınmasıdır

15. Avrupa 'da Hava Kirleticilerinin Uzun Menzilli Aktarımlarının İzlenmesi ve Değerlendirmesi İçin İşbirliği Programının (EMEP) Uzun Vadeli Finansmanına Dair, 1979 Uzun Menzilli Silahlar Ötesi Hava Kirlenmesi Sözleşmesi Protokolü (Cenevre Protokolü)

Ülkemizde 23.07.1985' de yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı : Avrupa' da hava kirleticilerinin uzun menzilli aktarımlarının izlenmesi ve değerlendirilmesi için işbirliği programının uzun vadeli finansmanının sağlanmasıdır.

16. Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (Marpol-73 Sözleşmesi)

Sözleşme, ülkemizde 24.06.1990 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı : Gemilerden kasıtlı olarak, ihmal veya bir kaza neticesinde denize bırakılan petrol ve diğer zararlı maddelerin deniz kirlenmesinde önemli bir sebep olduğu kabul edilerek bu zararlı maddelerin kirliliğinin tamamen ortadan kaldırılmasını ve bu maddelerin kaza neticesinde denize boşaltımının en aza indirilmesi ve sadece petrol kirlenmesi ile sınırlı olmayan dünya çapında kurallar konulmasının kabul edilmesidir.

17. Nükleer Kaza Halinde Erken Bildirim Sözleşmesi

Ülkemizde, 03.10.1990 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı: Nükleer enerjinin güvenli gelişimi ve kullanımda uluslararası iş birliğinin daha da güçlendirilmesi, sınır ötesi radyolojik sonuçların en aza indirilmesi için devletlerin nükleer kazalara ilişkin bilgileri mümkün olan en kısa zaman içinde vermesidir.

18. Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi

Sözleşme ülkemizde 06.03.1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı: Karadeniz' in deniz çevresinin korunması ve canlı kaynaklarının muhafazasında gelişme sağlamak, Karadeniz'in doğal kaynaklarının ve imkanlarının öncelikle Karadeniz ülkelerinin ortak çabaları ile korunabileceği, Karadeniz'in biyo üretken potansiyelinin korunması, kullanılması ve geliştirilmesi, Karadeniz çevresinin deniz kirliliğinin nehirler yolu ile Avrupa'da bulunan diğer ülkelerdeki kara kökenli kirleticilere karşı korunması, bilimsel, teknik ve teknolojik alanlarda işbirliği yapılmasıdır.

19. Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme (Dünya Mirası Sözleşmesi)

Sözleşme 1975 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye de taraf olan ülkelerden biridir. Sözleşmenin amacı; bazı olağanüstü doğa ve insan yapısı nesnelerin sadece bir devletin mirası olmadığı anlayışıyla, ülkelerin kendi topraklarındaki doğal mirası belirlemek, korumak, saklamak, ziyarete sunmak ve gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamak, dünya mirasının ve bunlardan tehlikeye maruz olanların listesini çıkararak Dünya Mirası Fonu oluşturmaktadır.

20. Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Bazel Şözleşmesi

Sözleşme ülkemizde, 15.05.1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin amacı: Tehlikeli ve diğer atıkların çevre etkin yönetim ilkeleri ile uyum içinde olduğu sürece üretilmiş oldukları devlette bertarafı, başka devlete taşınımına ancak, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şartlar altında ve sözleşme hükümleri çerçevesinde gerçekleştiği takdirde izin verilmesi, insan sağlığı ve çevreyi tehlikeli atıkların ve diğer atıkların oluşumu ve yönetiminden kaynaklanabilecek olumsuz etkilerin sıkı kontrol yolu ile denetlenmesidir.

Kaynaklar

1. Çevre Bakanlığı, Türkiye'nin Çevre Konusunda Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler, 1998, Ankara.
2. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı, Sulak Alanlar Şubesi, 2004.
3. DHKB, Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları, A. Ertan A. Kılıç, M. Kasparek, Haziran 1992, İstanbul.
4. ERDEM,Osman, Sulak Alanların Önemi ve Türkiye'nin "A" Sınıfı Sulak Alanları, 1994.

VII. TURİZM

VII.1. TURİZM VE ÇEVRE

Turizm; insanların geçici veya devamlı, asli kazanç elde etme faaliyeti için yerleşmeye dönüşmemek şartıyla konaklamaları, tatil, dinlenme, sağlık, kültür, spor, avlanma, diğer toplumları tanıma ve benzeri amaçlarla yurtiçi ve yurtdışı bölgelere gitmelerinden doğan ekonomik, sosyal, kültürel iletişimlerin doğal ve yapay çevre ortamında paylaşılmasıdır diye tanımlanabilir.

Günümüzde pek çok ülke "çevre ile uyumlu sürekli ve dengeli turizm gelişimi" için araştırmaya, uygulamaya ve 1990'lardan sonra alternatif turizm türleri şekillendirmeye başlamıştır. Sürekli ve dengeli turizm kendiliğinden gerçekleşen bir olay değildir. Çok dikkatli planlama, uygulama ve kontrol gerektirir. Bunun yanında teknolojilerin ve ülkeler arasında bilgi alışverişi bu amaç içinde büyük önem arz etmektedir.

Dünya turizminin başarısı ve geleceği önümüzdeki yıllarda çevre değerlerine verilecek önem ve planlamalar ile belirlenecektir.

Turizm sektörü, ulaşım, konaklama, yeme-içme ve reklam gibi pek çok farklı aktiviteleri içerir. Dünyadaki pek çok ülke için turizm, yabancı ülkelerle alış-veriş ve Gayri Safi Milli Hasıla için önemli bir getiridir.

Turizm; döviz ve istihdam oluşturan özelliği ile ekonomik, insanların dinlenme ihtiyacını karşılayan ve farklı kültürleri bir araya getiren özelliği ile sosyo-kültürel, meydana getirdiği kaynak kullanım talepleri ile de çevreyi etkileyen önemli bir faaliyettir.

Turizm, sayılan bu özellikleriyle gelişmekte olan ülkeler için daha da büyük bir önem taşımaktadır. Ülkemiz 1980'li yılların ikinci yarısından başlayarak, hızlı bir hamle ile dünyaca tanınan ve bilinen bir tatil ve gezi ülkesi durumuna gelmiştir. 1995-1998 yıllarını kapsayan dönemde Türk turizminin uluslararası turizm geliri içerisindeki payı yüzde 1,4'ten yüzde 1,6'ya; yabancı turist sayısı 7,7 milyon kişiden, 9,7 milyon kişiye yükselmiştir. 1995-1998 döneminde ülkemizde turist sayısının yüzde 26,2, turizm gelirlerinin ise yüzde 45 arttığı görülmektedir. Turist sayısı ve döviz gelirlerindeki bu artışla Türkiye, dünyada en çok turist kabul eden ülke sıralamasında 12'nci, gelirlerde ise 8'inci sıraya yükselmiştir. 1998 yılında ülkemize gelen turist sayısı 9,7 milyon kişi, turizm geliri ise 7,2 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 1999 yılında yaşanan deprem felaketi ve konjonktürel nedenlerle ülkemize 7,5 milyon turist gelmiş ve turizm gelirleri bir önceki yıla göre yüzde 27,8 oranında bir azalma ile 5,2 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.

Turizm Bakanlığı'ndan Belgeli Konaklama Tesisleri'ne ait bilgiler 1970-2000 yıllarını kapsayacak şekilde düzenlenmiş ve Tablo:VII.1.1'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de görüldüğü üzere 1970 yılında 301 olan turizm yatırımı belgeli tesis sayısı 1990 yılında 1921'e 2000 yılında ise 1300'e yükselmiştir. Turizm işletmesi belgeli tesis sayısı ise 1990 yılında 1260, 1995 yılında 1793, 2000 yılında ise 1824 olarak gerçekleşmiştir.

Turizm işletmesi belgeli yatak sayısı yıllar itibariyle incelendiğinde ise, 1990 yılında 173 227 olan yatak sayısı 1995'de 280 463'e 2000 yılında da 325 168'e yükselmiştir.

Ülkemizde son yıllarda yatak kapasitesindeki hızlı artışa ve kaydedilen önemli gelişmelere rağmen, tanıtım ve pazarlama konusunda bir reform ihtiyacı mevcuttur.

Turizm Bakanlığı'ndan belgeli konaklama tesislerinin tür ve sınıflarına göre dağılımı ise Tablo:VII.1.2'de verilmektedir. Tablonun incelenmesinden görüleceği üzere 2000 yılı sonu itibariyle turizm yatırımı belgeli tesis sayısı 1 300, oda sayısı 113 452, yatak sayısı ise 243 794'dür. Yine aynı tarih itibariyle turizm işletmesi belgeli tesis sayısı 1 824, oda sayısı 156 367, yatak sayısı ise 325 168 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo:VII.1.1 Turizm Bakanlığı'ndan Belgeli Konaklama Tesisleri (1970-2000)

Yıllar	Turizm Yatırımı Belgeli						Turizm İşletmesi Belgeli					
	Tesis Sayısı	Değişim Oranı (%)	Oda Sayısı	Değişim Oranı (%)	Yatak Sayısı	Değişim Oranı (%)	Tesis Sayısı	Değişim Oranı (%)	Oda Sayısı	Değişim Oranı (%)	Yatak Sayısı	Değişim Oranı (%)
1970	301	-	13 372	-	25 872	-	292	-	15 243	-	28 354	-
1971	259	-13,95	13 116	- 1,91	25 619	- 0,97	337	15,41	17 282	13,37	32 114	13,26
1972	157	- 39,38	10 400	-20,70	19 874	- 22,49	363	7,71	18 578	7,49	34 628	7,82
1973	180	14,64	12 564	20,80	24 605	23,80	388	6,88	20 517	10,43	38 528	11,26
1974	185	2,77	13 232	5,31	25 739	4,60	400	3,09	21 699	5,76	40 895	6,14
1975	202	9,18	12 846	- 2,81	25 956	0,84	421	5,25	23 860	9,95	44 957	9,93
1976	227	12,37	12 802	- 0,34	26 068	0,43	439	4,27	24 983	4,70	47 307	5,22
1977	261	14,97	14 359	12,16	28 230	8,29	446	1,59	26 496	6,05	50 379	6,49
1978	261	0,00	13 127	-8,57	26 190	-7,22	473	6,05	27 233	2,78	52 385	3,98
1979	265	1,53	12 803	-2,46	25 727	-1,76	494	4,43	28 013	2,86	53 956	2,99
1980	267	0,75	13 019	1,68	26 288	2,18	511	3,44	28 992	3,49	56 044	3,86
1981	278	4,11	15 159	16,43	30 291	15,22	529	3,52	30 050	3,64	58 242	3,92
1982	339	21,94	18 172	19,87	36 332	19,94	569	7,56	32 011	6,52	62 372	7,09
1983	376	10,91	21 410	17,81	43 425	19,52	611	7,38	33 694	5,25	65 934	5,71
1984	412	9,57	26 372	23,18	53 615	23,47	642	5,07	34 666	2,88	68 266	3,54
1985	501	21,6	34 251	29,88	71 521	33,40	689	7,32	41 351	19,28	85 995	25,97
1986	638	27,35	48 615	41,94	101 383	41,75	731	6,10	44 342	7,23	92 129	7,13
1987	892	39,81	73 537	51,26	153 786	51,68	834	14,09	51 040	15,10	106 214	15,28
1988	1 268	42,15	105 736	43,79	218 445	42,04	957	14,75	58 914	15,43	122 306	15,15
1989	1 662	31,07	139 497	31,93	288 896	32,25	1 102	15,15	70 603	19,84	146 086	19,44
1990	1 921	15,58	156 702	12,33	325 515	12,68	1 260	14,34	83 953	18,91	173 227	18,58
1991	1 987	3,44	158 379	1,7	331 711	1,90	1 404	11,43	97 260	15,85	200 678	15,85
1992	1 938	-2,47	148 017	-6,54	309 139	-6,80	1 498	6,70	105 476	9,48	219 940	9,60
1993	1 788	-7,74	132 395	-10,55	276 037	-10,71	1 581	5,54	113 995	7,06	235 238	6,96
1994	1 578	-11,74	114 913	-13,20	240 932	-12,72	1 729	9,35	128 065	12,34	265 136	12,71
1995	1 334	-15,46	96 517	-16,01	202 483	-15,96	1 793	3,70	135 436	5,76	280 463	5,78
1996	1 309	-1,87	96 592	0,08	202 631	-0,07	1 866	4,07	145 493	7,43	301 524	7,51
1997	1 402	7,10	110 866	14,78	236 632	16,78	1 933	3,59	151 055	3,82	313 298	3,90
1998	1 365	-2,64	116 286	4,89	249 125	5,28	1 954	1,09	151 397	0,23	314 215	0,29
1999	1 311	-3,96	114 840	-1,24	245 543	-1,44	1 907	1,76	153 749	1,55	319 313	2,51
2000	1 300	-0,84	113 452	-1,21	243 794	-0,71	1 824	-4,35	156 367	1,70	325 168	1,83

Kaynak: Turizm Bakanlığı, 2000.

Tablo:VII.1.2 Turizm Bakanlığından Belgeli Konaklama Tesislerinin Tür ve Sınıflarına Göre Dağılımı

Türü	Sınıfı	Turizm Yatırımı Belgeli			Turizm İşletmeli Belgeli		
		Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı	Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı
	5 *	73	20 376	44 708	118	33 590	71 136
	4 *	144	23 797	50 254	193	25 695	52 894
Oteller	3 *	317	24 913	51 644	446	36 311	73 871
	2 *	427	17 988	36 618	547	23 536	46 566
	Tek *	78	1 863	3 744	145	4 738	9 081
Moteller	1.Sınıf	6	316	338	6	437	862
	2.Sınıf	15	316	609	20	460	917
Tatil Köyleri	1.Sınıf	49	13 809	30 234	69	21 421	46 603
	2.Sınıf	20	3 390	7 121	12	1 821	4 042
Pansiyonlar		122	2 106	4 109	133	2 267	4 460
Kampingler		10	1 006	2 852	10	926	2 834
Oberjler		3	99	220	7	478	1 153
Kaplıcalar		-	-	-	-	-	-
Apart Oteller		-	-	-	38	1 253	3 219
Özel Belgeliler		24	467	999	72	2 082	4 670
Golf		3	489	2 068	2	443	910
Mola Tesisleri		1	27	54	-	-	-
Eğitim Ve Uygulama Tes.		4	324	705	3	225	499
Otokaravan		-	-	-	-	-	-
Turizm Kompleksi		4	2 310	7 517	3	684	1 451
Hostel		-	-	-	-	-	-
TOPLAM		1 300	113 452	243 794	1 824	156 367	325 168

Kaynak: Turizm Bakanlığı, 2000.

Yıllar itibariyle ülkemize gelen yabancı ziyaretçilerin sayısı incelendiğinde 1995 yılında 7 726 886, 1996'da 8 536 778, 1997'de 9 712 510, 1998'de 9 431 280, 1999'da 7 487 365 ve 2000 yılında ise 10 428 153 olduğu görülmektedir.

2000 yılında ülkemize gelen yabancıların milliyetlere ve taşıt araçlarına göre dağılımı Tablo:VII.1.3'de gösterilmektedir. 2000 yılında ülkemizi ziyaret eden her 100 turistten yaklaşık 76'sının Avrupa + OECD ülkelerinden geldiği görülmektedir. 2000 yılında ülkemizi ziyaret eden 10 428 153 kişinin 7 274 062' si havayolu, 1 969 579'u karayolu, 39 667'si tren yolu, 1144 845'inin de deniz yolunu tercih ettikleri görülmektedir.

Tablo:VII.1.3 Türkiye'ye Gelen Yabancıların Milliyetlere ve Taşıt Araçlarına Göre Dağılımı (2000)

Milliyet	Havayolu	Karayolu	Demiryolu	Denizyolu	Toplam	Milliyet Payı (%)
Avrupa+OECD	5 495 763	257 375	12 989	915 257	6 681 384	75,55
Toplam Doğu Avrupa	1 080 948	1 219 565	25 007	97 442	2 422 962	14,86
Toplam Afrika	137 003	9 194	70	21 562	167 829	1,88
Toplam Asya	528 247	482 106	1 447	90 409	1 102 209	7,26
Toplam Amerika	21 066	783	151	20 043	42 043	0,29
Okyanusya	767	25	2	48	842	0,01
Milliyetsiz	10 268	531	1	84	10 884	0,14
TOPLAM	7 274 062	1 969 579	39 667	1 144 845	10 428 153	100,00

Kaynak: Turizm Bakanlığı, 2000.

1997-2000 yılları arasında ülkemizin turizm gelir-giderleri ile bunlara ait değişim oranları Tablo:VII.1.4 ve Tablo:VII.1.5'de düzenlenmiştir.

Ülkemiz sırasıyla 1997 yılında 7 milyar dolar, 1998 yılında 7,177 milyar dolar, 1999 yılında 5,203 milyar dolar, 2000 yılında da 7,636 milyar dolar turizm geliri elde etmiştir. 2001 yılında ise 10 milyar dolar turizm geliri beklenmektedir.

1997 yılında 1,716 milyar dolar olan turizm giderimiz ise 1998 yılında 1,753 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 1999 yılında yüzde 16,1 azalarak 1,471 milyar dolar olan turizm gideri 2000 yılında yüzde 12,7 artarak 1,711 milyar dolara yükselmiştir.

Tablo:VII.1.4 Ülkemizin Turizm Gelirleri ve Değişim Oranları

Aylar	Turizm Gelir (Milyon Dolar)				Değişim Oranı (%)				
	1997	1998	1999	2000	1998/97	1999/98	2000/99	2000/98	2000/97
Ocak	212,0	261,0	196,0	217,0	23,1	-24,9	10,7	-16,9	2,4
Şubat	175,0	229,0	186,0	216,0	30,9	-18,8	16,1	-5,7	23,4
Mart	312,0	318,0	224,0	302,0	1,9	-29,6	34,8	-5,0	-3,2
Nisan	416,0	420,0	255,0	422,0	1,0	-39,3	65,5	0,5	1,4
Mayıs	707,0	718,0	422,0	662,0	1,6	-41,2	56,9	-7,8	-6,4
Haziran	794,0	869,0	509,0	749,0	9,4	-41,4	47,2	-13,8	-5,7
Temmuz	854,0	728,8	618,0	1 054,0	-14,7	-15,2	70,6	44,6	23,4
Ağustos	1 169,0	1 169,1	863,0	1 207,0	0,0	-26,2	39,9	3,2	3,3
Eylül	1 054,0	1 041,0	696,0	1 056,0	-1,2	-33,1	51,7	1,4	0,2
Ekim	715,0	826,6	696,0	984,0	15,6	-15,8	41,4	19,0	37,6
Kasım	358,0	357,5	313,0	476,0	-0,1	-12,4	52,1	33,1	33,0
Aralık	236,0	239,0	225,0	291,0	1,3	-5,9	29,3	21,8	23,3
GENEL TOPLAM	7 002,0	7,177,0	5,203,0	7 636,0	2,5	-27,5	46,8	6,4	9,1

Kaynak: T.C. Merkez Bankası, 2000.

Tablo:VII.1.5 Ülkemizin Turizm Giderleri ve Değişim Oranları

Aylar	Turizm Gideri (Milyon Dolar)				Değişim Oranı (%)				
	1997	1998	1999	2000	1998/97	1999/98	2000/99	2000/98	2000/97
Ocak	94,6	130,3	78,0	111,0	37,7	-40,1	42,3	-14,8	17,3
Şubat	121,7	172,7	71,0	134,0	41,9	-58,9	88,7	-22,4	10,1
Mart	122,5	167,2	98,0	206,0	36,5	-41,4	110,2	23,2	68,2
Nisan	162,6	207,0	206,0	168,0	27,3	-0,5	-18,4	-18,8	3,3
Mayıs	190,7	136,7	166,0	159,0	-28,3	21,4	-4,2	16,3	-16,6
Haziran	231,1	210,8	248,0	242,0	-8,8	17,6	-2,4	14,8	4,7
Temmuz	269,1	223,6	186,0	213,0	-16,9	-16,8	14,5	-4,7	-20,8
Ağustos	133,0	108,3	92,0	118,0	-18,6	-15,1	28,3	9,0	-11,3
Eylül	78,7	93,8	73,0	101,0	19,2	-22,2	38,4	7,7	28,3
Ekim	103,4	105,6	96,0	89,0	2,1	-9,1	-7,3	-15,7	-13,9
Kasım	106,0	107,0	86,0	90,0	0,9	-19,6	4,7	-15,9	-15,1
Aralık	102,6	90,9	71,0	80,0	-11,4	-21,9	12,7	-12,0	-22,0
GENEL TOPLAM	1 716,0	1 753,9	1 471,0	1 711,0	2,2	-16,1	16,3	-2,4	-0,3

Kaynak: T.C. Merkez Bankası, 2000.

1995 – 1999 yılları arasında turizm gelir-gider dengesi ve ortalama harcamalara ilişkin bilgiler Tablo:VII.1.6'da verilmektedir. Tablonun incelenmesinden de görüleceği üzere 1995-1998 döneminde yabancı başına ortalama harcama ve vatandaş başına ortalama harcama miktarı her geçen yıl artmakta iken 1999 yılında bu eğilim tersine dönmüştür.

Tablo:VII.1.6 Turizm Gelir-Gider Dengesi ve Ortalama Harcama

Yıllar	Gelir (1.000$)	Gelen Yabancı Sayısı	Yabancı Başına Ortalama Harcama ($)	Gider (1.000$)	Çıkan Vatandaş Sayısı	Vatandaş Başına Ortalama Harcama ($)	Denge (1.000$)
1995	4 957 000	7 726 886	684,0	912 000	3 981 391	229,1	4 045 000
1996	5 962 100	8 614 085	748,0	1 265 000	4 260 701	296,9	4 697 100
1997	8 088 549	9 689 004	876,0	1 716 000	4 632 876	370,4	6 372 549
1998	7 808 940	9 752 697	879,5	1 753 900	4 601 349	381,2	6 055 040
1999	5 203 000*	7 487 285	736,0	1 471 000	4 758 211	309,1	3 732 000

Kaynak: T.C. Merkez Bankası, 2000.

NOT: 1978 yılına kadar Maliye Bakanlığı 1978-1983 yılları arasında da Merkez Bankası kayıtlarından alınmakta olan turizm geliri, 1984 yılından itibaren anket yöntemi ile tespit edilmektedir ve hesaplamalarda çıkış yapan yabancı sayısı esas alınmaktadır. Anket 1991-1995 yıllarında Merkez Bankası'nca yapılmıştır. 1996-1998 yılı turizm geliri Turizm Bakanlığı ve DİE'nün birlikte yürüttüğü anket sonucunda hesaplanmıştır.
* Merkez Bankası

Ülkemizde turizm sektöründeki gelişmelerin özeti Tablo:VII.1.7'de verilmektedir. 2005 yılında ülkemizi ziyaret edecek kişi sayısının 13,6 milyon elde edilecek turizm gelirinin de 11,627 milyar dolar olacağı öngörülmektedir. VIII. Plan döneminde ülkemizi ziyaret eden turist sayısında % 8,6'lık turizm gelirinde ise % 10,1'lik bir artış öngörülmektedir.

Tablo:VII.1.7 Turizm Sektöründeki Gelişmeler

	1995	1999 (1)	2000 (2)	2005 (2)	Yıllık Ortalama Artış (%)	
Yurda Gelen Yabancı Sayısı (Bin Kişi)	7.727	7.484	9.000	13.600	3,1	8,6
Yurt Dışına Çıkan Vatandaş Sayısı (Bin Kişi)	3.981	4.756	5.000	8.500	4,7	11,2
Turizm Geliri (Milyon $)	4.947	5.203	7.200	11.627	7,8	10,1
Turizm Gideri (Milyon $)	911	1.471	1.850	3.690	15,2	14,8

(1) Gerçekleşme Tahmini (2) Tahmin
Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000.

2634 sayılı Turizmi Teşvik Yasası'nın 8. maddesi ve bu maddeye istinaden çıkarılarak 1983 yılında yürürlüğe giren "Kamu Arazisinin Turizm Yatırımcılarına Tahsisi Hakkında Yönetmelik" hükümleri gereğince tahsis edilmektedir.

Bu tahsislerin; 1983-2000 yılları arasında;
- 116018 yatak kapasiteli konaklama tesisi,
- 5957 kişi kapasitesi günübirlik tesis,
- 3249 yat kapasiteli yat limanı, yat çekek ve yanaşma yeri,
- 7 adet golf tesisi,

ile değişik turizm türleri (kür+termal merkezleri, sportif amaçlı turistik tesisler, turizm kompleksleri vb.) gerçekleştirilmek üzere müteşebbislere arazi tahsisi işlemi yapılmıştır.

Ekim 2000 tarihi itibariyle Kamu Arazisi tahsisleri ile ilgili bilgiler Tablo:VII.1.8'de verilmektedir.

Tablo:VII.1.8 Kamu Arazisi Tahsisleri

	Turizm Alan Merkez İçi Toplam (I)				Turizm Alan ve Merkez Dışı Toplam (II)				Turizm Alan ve Merkez İçi/Dışı Toplamı (I+II)			
	Ön İzin (1)	Kesin Tahsis (2)	İşletme (3)	Toplam (4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
Yatak	15 978	25 425	69 460	110 863	2 646	1 034	1 475	5 155	18 624	26 459	70 935	116 018
Yat	300	800	1 876	2 976	-	52	221	273	300	852	2 097	3 249
Günübirlik (*)	220	2 715	1 485	4 420	-	1 100	437	1 537	220	3 815	1 922	5 957
Golf	-	6	2	8	-	-	-	-	-	6	2	8
Müteşebbis	56	93	139	288	7	8	15	30	63	101	154	318

*Günübirlik Kişi Sayısıdır.
Kaynak: Turizm Bakanlığı, 2000.

116018 yatak kapasiteli konaklama tesisi tahsislerinin;
- 18624 yatak kapasiteli bölümü ön izinli (% 16),
- 26459 yatak kapasiteli bölümü kesin izinli (% 23),
- 70935 yatak kapasiteli bölümü işletmededir (% 61).

Kamu arazileri üzerindeki tahsislerin 110 863 yatak kapasiteli bölümü turizm alan ve merkezleri içerisinde, 515 yatak kapasiteli bölümü ise turizm alan merkezleri dışında yer almaktadır.

Ülke genelinde özel ve kamu mülkiyetinde gerçekleştirilen turizm yatırım/işletme belgeli yatak kapasitesinin yaklaşık % 21'inin, Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan tahsisli araziler üzerinde gerçekleştiği görülmektedir.

VII.I.2 Turizm Sektörünün Amaçları, İlkeleri ve Politikaları

DPT tarafından hazırlanan ve 2001-2005 yıllarını kapsayan VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planında turizm sektörünün amaçları, ilkeleri ve politikaları aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

1. Turizm ülkemiz için dış pazarlarda rekabet gücü en yüksek sektörlerden biridir. Öncelikle turizm sektörünün direncini artırıcı önlemler alınarak; kriz dönemlerinde ayakta kalabilen, kendi kaynağını yaratabilen ve özdenetim yapabilen sağlıklı bir yapıya kavuşturulması sağlanacaktır.

2. Değişen tüketici tercihlerini dikkate alarak geliştirilecek yeni alanlarla turizm mevsiminin yılın tamamına ve turizmin, potansiyeli olan ancak bugüne kadar yeterince ele alınmamış bölgelere yayılmasına yönelik tedbirler alınacaktır.

3. Sektörle ilgili tüm yatırımların doğal, tarihsel ve sosyal çevreyi kollayıcı, koruyucu ve geliştirici bir yaklaşım içinde olmasına azami özen gösterilecektir.

4. Mevcut kapasiteler kullanılıncaya kadar turizm teşviklerinde ağırlık öncelikle, pazarlama alanına, hava ulaştırmasına ve toplam kalite iyileştirmesine verilecektir.

5. Turizm hareketlerinin yoğunlaştığı bölgelerde yerel yönetimlerin ve halkın turizm ile ilgili kararlara katılması sağlanacaktır.

6. Kullanan Öder - Kirleten Öder ilkesi uyarınca kamu eliyle yapılacak fiziki altyapının finansmanına kullanıcıların katılımı sağlanacaktır.

7. Akdeniz-Ege Turizm Altyapısı ve Kıyı Yönetimi (ATAK) Projesi kapsamına girebilecek projelerin yürütülmesinde, idari ve mali sorunların çözümlenmesi ve Hazine garantisine gerek duyulmayacak bir model çerçevesinde proje uygulamasının hızlandırılması sağlanacaktır.

8. Talep yapısındaki yeni eğilimlere bağlı olarak sektörde küçük ölçekli işletmelerin gelişmesine öncelik verilecek ve bunların KOBİ statüsünde değerlendirilmeleri sağlanacaktır.

9.Turizm eğitimi ve kalitesinde standardizasyonu, verimlilik ve iş kalitesinin geliştirilmesini ve istihdam için gerekli beceri düzeylerinin belirlenmesini sağlayacak belgelendirme sistemi getirilecektir.

10.Turizme yönelik arazi kullanım planlarını yapma, yaptırma, onama sürecini yeniden tanımlayan, yetkileri belirleyen ve etkin bir denetim sistemi getiren bir yasal düzenleme yapılacaktır.

11. Turizm sektörünün uzun vadeli ve sağlıklı gelişmesini sağlamak amacına yönelik dinamik ve stratejik Turizm Sektörü Ana Planı (TUSAP) uygulamaya geçirilecektir.

12. AB'nin tek pazar uygulamasının beraberinde getireceği muhtemel talep azalması ve diğer konjonktürel dalgalanmalara karşı sektörün gücünü artırmak üzere, dış pazarlarda optimum talep dağılımı yaratılacaktır.

13. Turizmin mevsimlik ve coğrafi dağılımını iyileştirmek ve dış pazarlarda değişen tüketici tercihleri de dikkate alınarak yeni potansiyel alanlar yaratmak amacıyla golf, kış, dağ, termal, sağlık, yat, kongre turizmi ve ekoturizm ile ilgili yönlendirme faaliyetleri sürdürülecektedir.

14. Ekolojik yönden aşırı duyarlı Milli Park alanlarında sürdürülebilir turizm gelişimi için gerekli düzenlemeler yapılacaktadır.

VII.I.3. Turizmin Alt Sektörleri

Turizm faaliyetlerinin gerçekleşmesinde destekleyici olarak bazı alt sektörler önem arz eder.

Ulaşım

Seyahat acentaları, tur operatörleri, hava ulaşımı, vapur şirketleri, otobüs ve tren şirketleri, ulaşım ile ilgili diğer tüm birimler.

Konaklama Hizmetleri

Oteller, moteller, pansiyonlar, konuk evleri, hoteller, kamp alanları ve diğerleri

Boş Vakit ve Eğlence Hizmetleri

Tiyatrolar, müzeler, sanat galerileri, konuya özel parklar, hayvanat bahçeleri, spor merkezleri, bahçeler, milli parklar, sinemalar, yöresel özelliği olan çarşılar, restoranlar ve benzerleri.

Diğer Organizasyonlar

Ulusal ve yöresel turist ofisleri, turist rehberlik hizmetleri, reklam şirketleri ve benzerleri.

Turizm Türleri

İnsanların farklı amaçlarla diğer bölgelere gitmeleri turizmi çeşitlendirmekte ve birbirinden farklı turizm türleri gündeme gelmektedir. Başlıca turizm türleri dış turizm (aktif dış turizm, pasif dış turizm) ve iç turizmdir.

Turizm çeşitleri ise aşağıda yer almaktadır.

İş Turizmi: Kongre turizmi vs.

Sağlık Turizmi: Klimatizm, termalizm, üvalizm, mağara turizmi vb.

Rekreasyon Turizmi: Dini turizm, kültürel turizm, etnik turizm, spor amacına yönelik turizm (dağ turizmi, kanoculuk, golf turizmi, av turizmi)

Sosyal Turizm: Gençlik turizmi, yaş turizmi.

VII.I.4. Turizmin Doğal Kaynaklar Üzerine Etkileri

Bir ülkedeki sosyal, tarihi, doğal ve kültürel değerler o ülkenin turizm potansiyelini oluşturan değerlerdir. Dolayısıyla turizm aktivitesinin sürekliliği için bu değerlerin korunması, durumlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Çevre turizmin temel kaynağıdır. Bu kaynağın sürekli ve dengeli bir şekilde yönetilmesi, tahrip edilmemesi aksine kalitesinin arttırılması da gereklidir.

Turizm aktiviteleri gerçekleşirken, gerek tesis kurulma aşamasında gerek sonrasında doğal kaynak tahribatı olmaktadır. Bu etki başlıca 4 ortam üzerinde görülmektedir. Bunlar; Su, toprak, hava ve flora-faunadır.

Doğal ve tarihi çevre değerleri ile ekonomik, sosyal ve kültürel faktörler turizm hareketlerinin başlangıç ve sınır koşullarını oluştururlar. Örneğin, tarihi ve doğal çevre değerlerini dikkate almayacak bir turizm gelişmesi, kendisini doğrudan bu değerlerin yok olmasına, dolayısıyla sürecin ortadan kalkmasına yol açabilir.

Akdeniz ülkelerinin hemen tümünde ve Türkiye'de turizm hareketleri deniz kıyılarında yoğunlaşmaktadır. Turizm hareketi genellikle doğal dengenin çok duyarlı olduğu yerlerde başlamakta, gelişmekte ve gerekli önlemler alınmadığı takdirde bu dengeyi kolaylıkla bozmaktadır.

Türkiye'de turizm sektörü, büyük ölçüde deniz kıyılarında yoğunlaşmıştır. Bu nedenle deniz suyunun ve plajların temizliği, çevre kalitesinin en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir. Gürültü, trafikten kaynaklanan hava kirliliği, çarpık kentleşme, kıyı bölgelerinin verimli tarım topraklarının ve hassas alanların ikinci konut alanlarıyla betonlaşması, orman yangınlarında altyapı yetersizliği gibi faktörler ekosistemlerdeki dengeleri bozmakta, dolayısıyla turizm potansiyelini oluşturan değerler yavaş yavaş ortadan kalkmaktadır.

Antalya, Muğla ve İzmir illeri yoğun göç alan iller sırlamasında ön sıralara geçmişlerdir. Bu iller Türkiye ortalamasının üzerinde bir nüfus artış hızı göstermişlerdir. Turizm gelişme bölgesinin bu üç önemli büyük kentinden İzmir, tarımsal ve sanayi üretiminin birlikte ağırlık taşıdığı, Muğla ve Antalya ise tarımsal üretimin ağırlık taşıdığı illerdir. Antalya ve Muğla'nın yoğun dış göçe uğramasının en önemli nedeni, turizm yatırımlarının bu bölgede yarattığı gelir ve istihdam imkanıdır.

Ege ve Akdeniz kıyı şeridinin yatak yoğunluğu açısından ilk sırada yer alan bu turizm bölgelerine yönelik göç, kentsel yerleşim alanlarında ek altyapı talepleri yaratmaktadır. Bu taleplerin karşılanabilmesi ise tümüyle genel bütçe ödeneklerine bağlı olmaktadır.

Bu yapılaşmalar özellikle 1. ve 11. sınıf tarım toprakları üzerinde yer almaktadır. Ayrıca kıyı alanları betonlaştığında doğal güzellikler ortadan kalkmakta, bu alanlardaki flora ve fauna yok olmaktadır.

Özetle hızlı nüfus artışı, yanlış yerleşme kararları, altyapı yetersizliği, doğal ve kültürel kaynakların tükenmesi, çevre kirliliği, turizmin sosyal ve teknik altyapısının geleceğini her geçen gün tehdit etmektedir.

Eğer gerekli tedbirler alınmazsa topraklarının büyük bölümü çöle dönmüş, kıyıları talan edilmiş, tüm su kaynakları kirlenmiş, denizleri ölmüş, biyolojik çeşitliliğinden eser kalmamış, tüm doğal güzelliklerini elden çıkarmış, kontrol altına alınamamış hava emisyonlarından dolayı yaşanamayacak bir atmosferde olan bir ülkede, turizm sektörünün gelişmesini beklemekten çok, bugünkü potansiyelini bile tutturması kesinlikle mümkün olmayacaktır.

VII.I.5. Türkiye'de Turizmin Çevreye Etkileri

VII.I.5.1. Arazi

Akdeniz'in doğu ve güney kıyılarında turizm ve ikinci konut alanlarının çevresel etkileri yoğun bir şekilde görülmektedir. Bireysel konutlar ve kooperatifler şeklinde gelişen bu yapılaşma özellikle fiziksel mekan kullanımı, peyzaj bozulması, atık yüklerinin artması, kıyı talanı, biyolojik kaynaklar üzerine baskı gibi etkileri beraberinde getirmektedir. Bugün tüm Akdeniz kıyılarında oteller, moteller, kamp yerleri, ikinci konutlar tatil köyleri, park yerleri için 4 000 km^2 alan kullanılmaktadır. Bu kullanımın 2000 yılında, 8 000 km^2 mertebesine ulaştığı tahmin edilmektedir.

Alan olarak yayılımın ötesinde yapılaşma yoğunluğu da hızla artmaktadır. Doğa ile entegre olmuş Akdeniz mimarisi yerini giderek çok katlı bloklara bırakmıştır. Yapılaşma için arazi kullanımının bir diğer etkisi, tarihsel sit alanlarının yok olması veya yapılaşma adı altında özgün çevreleri ile olan uyumlarının bozulmasıdır.

VII.I.5.2. Su Kaynakları

Geçmişte kendi içinde dengeli bir su ekonomisine sahip olan Akdeniz bölgesindeki su potansiyeli, tarımsal etkinliklerin ve yerleşimlerin yoğunluğu açısından temel belirleyici olmuştur. Turizmin bölgeye yönelmesi ile, özellikle yaz sezonunda artmaya başlayan su talebi, başlangıçta mevcut imkanların sağlandığı arz esnekliği ile karşılanabilmiştir. Turizmin getirdiği ekonomik yapı değişikliği ve tarımsal alanların turizm lehine küçülmesi de tarımsal sulama suyunun bir miktarının içme ve kullanma amacıyla kullanıma aktarılmasını mümkün kılmıştır. Fakat zaman içinde hızla artan talebin karşılanabilmesi için, yer altı su kaynaklarından aşırı çekime gidilmesi zorunlu olmuştur. Bunun sonucunda, deniz suyu girmesi nedeniyle pek çok kıyı bölgesindeki akiferler tuzlanmıştır.

Turizm aktivitelerinin yoğun olduğu kıyı bölgelerinde; su temini için gelecekte önem kazanabilecek başka bir seçenek ise, deniz suyunun tuzluluğunun giderilerek, içme ve kullanma suyuna dönüştürülmesidir. Bu konuda teknoloji hızla gelişmekte ve tuz giderme işlemleri giderek daha ekonomik yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir.

Mevcut su potansiyelinin kullanımının yanısıra bunun tüketiciye ulaştırılması için gerekli altyapı da önem taşımaktadır. Su ile ilgili altyapı söz konusu olunca turizm tesislerinin yanısıra tek tek konutlar münferit kuyular açarak yer altı suyundan çekim yapmaya yönelmekte ve yer altı suyu potansiyelinin kontrol edilemeyecek bir şekilde tüketilmesi sonucu doğurmaktadır.

VII.I.5.3. Atıksu Altyapısı

Tüm Akdeniz ülkelerinde turizmden kaynaklanan atıksu miktarı, yılda 400 milyon m^3 olarak tahmin edilmektedir. Bu miktarın 2025 yılında 1.5 milyar m^3 düzeyine yükseleceği tahmin edilmektedir.

Ülkemizde Akdeniz kıyı turizminin hedef aldığı yöreler, konut birimlerinin geleneksel olarak geniş bahçeli, avluların içine serpiştirdiği seyrek yerleşime ve 3 000- 10 000 arasında başlangıç nüfusuna sahip olan beldelerdir. Geçmişte bu beldelerde atıksu bertarafı sorunu, tekil foseptiklerle çevre ve sağlık açısından sakıncasız bir şekilde çözülebilmiştir. Turizmin getirdiği yapılaşma nedeniyle özellikle yaz dönemlerinde olağanüstü boyutlarda artan atıksu miktarları, bu geleneksel ve basit sistemlerinin taşıma kapasitelerini aşmalarına ve zamanla yetersiz kalmalarına neden olmuştur.

Bir yandan foseptik uygulamaları devam ederken, çözüm olarak bazı beldelerde son 15-20 yılda kanalizasyon şebekelerinin inşaatına başlanılmış ve kapasiteleri yetersiz kalan foseptiklerde bertaraf edilemeyen atıksuların toplanarak yerleşim alanlarının dışına çıkarılması yoluna gidilmiştir. Ancak bu tip yerleşimlerde kanalizasyon sistemleri, çözdükleri sorunların yanısıra pekçok yeni sorun da oluşturmaktadır.

Başlangıçta yaygın olan ve foseptikler aracılığı ile zeminin asimilasyon kapasitesi kullanılarak zararsız hale getirilebilen atıksular kanalizasyonla toplandıkları noktada deniz alıcı ortamı için çok yoğun bir noktasal yük oluşturmaktadır. Seyreltme kapasitesi çok düşük olan kıyı suları bu noktasal yükü özümleyemediği için hızla kirlenmektedir.

Atıksuların deniz ortamı açısından zararsız hale getirilebilmeleri ve rekreasyon amaçlı kullanımları engellemeleri için arıtıldıktan sonra denize verilmeleri veya "derin deniz deşarjı" sistemleri ile kıyıdan uzak bir noktada açık denize verilerek yeterince seyrelmelerinin sağlanması gerekmektedir. Bu önlemler alınmadan inşa edilen kanalizasyonlar, bugüne kadar yarardan çok zarar getirmişlerdir.

Yerleşimlerin hızla büyümesi, kanalizasyonlarla toplanan atıksuların ulaştırdığı ve başlangıçta beldeden yeterince uzakta kalacağı kabul edilen uç noktalarının yeni gelişen yerleşimlerin içinde kalmasına neden olmuştur.

Turistik yerleşimlerde kanalizasyon, arıtma ve deniz deşarjı sistemleri mevsimsel olarak çok değişken atıksu debileri ve kirlilik yükleri altında çalışmak zorundadırlar. Bu durum şebekelerin, pompaj, arıtma ve deşarj ünitelerinin işletimi açısından büyük sorunlar yaratmaktadır.

Bugüne kadar arıtılmış atıksular için nihai alıcı ortam olarak genellikle deniz ortamı düşünülmüştür. Oysa hiçbir arıtma sistemi yüzde yüz verimle çalışmaz ve deniz ortamlarına arıtma sonrasında bile atıksulardan kaynaklanan yükler gelir.

VII.I.5.4. Katı Atık Bertarafı

Tüm Akdeniz ülkelerinde turizmden kaynaklanan yıllık katı atık miktarı 2.8 milyon ton civarındadır. Bu miktarın 2025 yılında 812 milyon tona yükseleceği tahmin edilmektedir.

Akdeniz ve Ege kıyı şeridindeki turistik yörelerimizde özellikle yaz aylarında, katı atıkların daha toplanması aşamasında büyük aksaklıklar gözlenmektedir. Bu beldelerde çöpler genellikle uzun süreler sinek, sızıntı suyu ve koku üreterek yol kenarlarını işgal ederler. Belediyelerin elindeki çöp araçları çok ilkel ve kapasite olarak yetersizdir. Bu araçlarla toplanan çöpler, çağdaş katı atık bertaraf tekniğinin tüm kuralları ihlal edilerek, beldeye en yakın bir döküm alanına düzensiz bir şekilde dökülürler. Bu alanlar her türlü fare, böcek ve haşerenin üremesi için uygun ortamları oluştururlar. Çöp yığınları iklimsel faktörlerin etkisiyle, akışlarda yüzeysel suların, sızıntı sularıyla da çok değerli bir kaynak olan yeraltı sularının kirlenmesine neden olurlar. Çöp depolama alanlarının çevresel açıdan bir kere gözden çıkarılmış alanlar oldukları için bu alanlara belde fosseptiklerinden vidanjörle toplanan atıksuların da dökülmesi çok yaygın olan bir uygulamadır.

VII.I.5.5. Ulaşım ve Haberleşme Altyapısı

Turistik yörelerimizde demiryolu ile ulaşım her yöre için söz konusu değildir. Türkiye'de ulaşımda ana seçenek karayolu olarak belirlenmiştir. Yaz sezonlarında turistik yörelere karayolu ile ulaşımda önemli darboğazlar, trafik sıkışıklıkları yaşanmaktadır. Yat turizmi için inşa edilmiş olan marinaların sayısında ve kapasitelerinde son yıllarda artışlar kaydedilmiş olmasına karşın, bunlar yeterli olmamaktadır. Yat demirleme kapasitesinin yanısıra, yatların atıksu ve sintine suları ile katı atıkların alınması için gerekli altyapı yeterli değildir.

Turistik kıyı bölgelerimizde yöre içi ulaşım altyapısı yetersizdir. Bu yörelerde büyük kentlerimizi aratmayacak trafik sıkışıklıkları olağan görüntüler oluşturmaktadır.

VII.I.6 Mavi Bayrak Uygulaması

Bu kampanya her şeyden önce bir bilgilendirme ve eğitim kampanyasıdır. Özendirme yoluyla, yüzme amaçlı kullanılan deniz ve göl sularının temizliğini, kıyıların düzenini, plaj hizmetlerinin düzeyinin yüksekliğini sağlamaya yönelik bir kampanyadır. Bu kampanya AB ülkelerinde 1987 yılından beri yürütülmekte olup, söz konusu bayrak Avrupa Çevre Eğitim Vakfı'nca (AÇEV) verilmektedir.

Bu kampanya ülkemizde 1992 yılında mart ayından itibaren, Balıkesir'den Hatay'a kadar olan 7 ilimizde tespit edilen 300 noktada istenilen mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal parametreler için AB standartlarına uygun analizler yapılmaktadır. 1993 yılında kapsama Çanakkale ve Hatay illerimiz de dahil edilmiştir. Çalışma, Çevre Bakanlığı, Turizm Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı'nın koordinatörlüğünde yürütülmektedir.

2000 yılı itibariyle mavi bayrak ödüllü marinalar Ataköy Marina, Setur Çeşme Marina, Setur Ayvalık Marina, Setur Kuşadası Marina, Karada Marina Bodrum, Albatros Marina, Marmaris Martı Marina, Kemer Antalya Marina, Setur Antalya Marina, Setur

Finike Marina, Setur Amiral Fahri Korutürk Kalamış ve Fenerbahçe Marinaları ve Port Göcek Marinası olmak üzere 12 tanedir.

Yine 2000 yılı itibariyle Mavi Bayrak ödüllü plajlar ise Tablo:VII.1.9'da verilmektedir.

Mavi Bayrak için belirlenen kriterleri sürekli sağlamak gerekmektedir. Bu kriterler içinde yüzme sularının kalitesi yanında, karada verilen hizmetler ve çevre korumaya yönelik faktörler de yer almaktadır. Bu kriterlerin tamamı sağlanmadıkça bu hak kazanılamamaktadır. Ayrıca Mavi Bayrak her yıl yenilenmektedir. Dolayısıyla bir yıl bu şartları sağlayan bir marina veya plaj diğer yıl sağlayamaz ise bayrak geri alınmaktadır.

Bu kampanya ülkelerin turizm tanıtımında çok önemli bir rol oynamaktadır. Mavi bayrağa sahip bir marina veya plajın ismi uluslararası platforma da duyurulduğundan, o işletme ve yörenin de yurt dışında doğal olarak tanıtılması gündeme gelmektedir.

Tablo: VII.1.9 Mavi Bayrak Ödüllü Plajlar

Bulunduğu Yer Adı	Plaj Adı	Bulunduğu Yer Adı	Plaj Adı
Alanya	Grand Kaptan	Tekirova	Tekirova-1
"	Keykubat	"	Tekirova-2
"	Damlataş	"	Tekirova H.PL (Blues C.)
"	Fuğla 1	Finike	Gökliman
"	Fuğla 2	Kaş	Küçükçakıl Plajı
"	Titan Otel	"	Aquapark Twins Hotel
"	Kleopatra Batı	"	Club Patara
"	Köşdere	"	Patara Doğu Plajı
"	Botanik	Marmaris	İçmeler
Manavgat	Titreyengöl-1	"	Turunç
"	Titreyengöl-2	"	Pamucak
"	Sorgun-1	Datça	Aktur
"	Sorgun-2	"	Hastanealtı
"	Side-1	Bodrum	Kumbahçe
"	Side-2	"	Gümbet
"	Side Halk Plajı	"	Aktur
"	Club Ali Bey	"	Yahşi
"	Sol Kamelya	"	Torba-Grand Yazıcı
Serik	İskele Mevkii	"	İber Otel
"	Taşlıburun	Fethiye	Belceğiz
"	Üçkumtepesi-1	Ula	Akyaka halk Plajı
"	Üçkumtepesi-2	Ayvalık	Ortunç
Muratpaşa	Topkapı Otel	"	Basel
"	Adalya	"	Ayvalık Belediye Plajı
"	Club Sera	Altınoluk	Narlıaltı
"	Karpuzkaldıran	"	Antandros
Konyaaltı	Konyaaltı Halk Plajı	"	Akçam Otel
"	Konyaaltı-II	Burhaniye	Ören
"	Büyük Çaltıcak	Seferihisar	Akkum
Beldibi	Beldibi Plajı	Karaburun	Kuyucak
"	Beldibi II	Kuşadası	Dilek Yarımadası
Göynük	Göynük-1	"	Çamlimanı (Pine-By)
"	Göynük-2	Sinop	Kumsal
"	Göynük-3	"	DSİ
Kemer	Palmiye Tatil Köyü	Sivrice (Elazığ)	Turpol Turistik Tesisleri
"	Akdeniz Tatil Köyü	"	Elazığ Halk Plajı
"	Kemer-1	İskenderun	İssos Otel
"	Kiriş	Eğirdir	Altınkum Halk Plajı
"	Çamyuva		

Kaynak: Turizm Bakanlığı, 2000.

VII.I.7 Tanıtım

Tanıtma faaliyetlerinin süreklilik içerisinde; yurt içinde vatandaşları milli ilke ve hedefler doğrultusunda bütünleştiren, serbest, doğru ve çift yönlü bilgi dolaşımını sağlayan; yurt dışında ise Türkiye'nin, kültürel birikimini, tarihi zenginliklerini, dünya kamuoyuna anlatarak yanlış ve olumsuz imajları ortadan kaldıran ve bütün bunları bir koordinasyon içinde geliştirerek ülkemizin tanıtımıyla birlikte bu faaliyetten ekonomik faydayı da sağlayacak bir çerçeveye kavuşturulması amaçtır.

Türkiye hakkında olumlu bilinçlenme ve bilgilendirmenin temini için uluslararası siyasi, kültürel, ekonomik ticari ve turistik ilişkilerin geliştirilmesi çabalarına tüm kamu ve özel kesim kuruluşları ile meslek ve sivil toplum örgütlerinin katılımının sağlanması gerekmektedir.

Vatandaşlarımızın ülke değerleri ve tanıtma öğeleri konusunda yaygın eğitim sistemi içerisinde eğitilmeleri sağlanarak yurt içinde ve yurt dışında fahri tanıtma elçileri haline gelmeleri; yurt dışındaki vatandaşlarımızın bulundukları ülkelerde Türkiye'nin tanıtılması açısından yararlı olmaları sağlanmalıdır.

Tanıtma etkinliklerinin belirli bir amaç doğrultusunda yapılabilmesi ve etkin bir koordinasyon ve verimlilik içerisinde uygulanabilmesini sağlamak için; ilgili kamu kurumları ile özel kuruluş, meslek odaları, dernek ve vakıflardan oluşan bir Kurulun yapılanmasına gidilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Çevre Bakanlığı, Turizm ve Çevre Etkileşimi, 1995.
2. Turizm Bakanlığı, Kamu Arazisi Tahsisleri, Yatırımlar Genel Müdürlüğü, Kasım 2000.
3. DPT, Uzun Vadeli Strateji ve VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000.
4. Turizm Bakanlığı, Turizm İstatistikleri, 2000.
5. Merkez Bankası, Merkez Bankası İstatistikleri, 2000.

VIII. TARIM

VIII.1. TARIM ALANLARI VE ÇEVRE

Çevre sorunlarının büyük bir bölümü, tabiatın yanlış ve kötü kullanılması sonucu doğal dengenin bozulması ile ilgili olduğundan, tabiatın temel unsurlarından biri olan toprakta görülen erozyon, çeşitli kirlenme ve amaç dışı kullanımlar en önemli çevre sorunlarıdır.

VIII.1.1. Genel Toprak Sorunları

Toprak sorunlarının başında yanlış tarım tekniği yüzünden ortaya çıkmış, hızlandırılmış erozyon gösterilebilir. Tabiat kuvvetlerinin etkisi ile ana materyalin aşınıp, ayrışması; ayrışan materyalin bir bölümünün ikincil bileşikler halinde tekrar birleşmesi sonucu oluşan ve ana materyal, topografya, zaman, iklim ve organizmalar gibi beş faktörün etkisi altında karakteristikler kazanan toprakların, doğal kuvvetlerden su ve rüzgar etkisi ile yerlerinden aşındırılarak başka yerlere taşınması olayına erozyon adı verilmektedir. Ayrıca toprak içindeki, çoğu bitki besin maddesi olan elementlerin yağışı bol yerlerde sızan sularla profilin alt katlarına, oradan da yer altı suyuna karışmak üzere taşınmasına ise kimyasal erozyon denilmektedir.

Taşlılık ise farklı bir sorun olarak görülmektedir. Ancak taşlılık insanların sebep olduğu bir sorun olmayıp, arazinin tabii özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Tabiatın veya toprak yapısının sonucu olarak görülen sorunlar yanında, bir de insanların mekanı, muhtelif maksatlarla kullanmaları sonucunda ortaya çıkan sorunlar görülür. Bu grupta görülen sorunların, tarım teknolojisindeki gelişmelerin sonucu, mesela fazla veya yanlış gübrelemeden, endüstri atıklarının toprağa sızmasından, yerleşim veya endüstri maksadıyla kaliteli arazilerin kullanılmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Hızlı bir endüstrileşme sürecine giren Türkiye'de endüstrinin kurulduğu alanların yerlerinin çoğunlukla, sadece karlılık düşüncesiyle seçildiği görülmektedir. Bu durum şimdiden büyük sorunlar yaratmıştır ve gelecekte de daha büyük sorunlar yaratacak niteliktedir.

Karlılık ilkeleri gereği olarak, girişimciler kuracakları endüstriyel tesislerin ulaşım, su, enerji ve yerleşim yerlerine yakın olmasını isterler. Altyapı tesisleri ve özellikle yollar, endüstrinin yerleşmesi bakımından gerekli unsurlardır. Yolların maliyet hesapları gereği düz ovalardan geçirilmesi eğilimi, ana yolları tarım alanlarına sokmuş; arkasından endüstri kuruluşları da yolların iki yanına yerleşmeye ve büyük yatırımlarla gerçekleştirilen sulama şebekelerinin içinde ve en verimli tarım toprakları üzerinde endüstriyel kuruluşlar hızla yayılmaya başlamıştır.

Tuğla ve kiremit gibi yapı malzemelerinin yapımında kullanılan materyalin, son zamanlarda çoğunlukla tarımsal değeri yüksek topraklardan sağlanması başka bir ciddi sorun olarak görülmektedir.

VIII.1.2. Toprak Kirliliğinin İnsan ve Çevresine Etkileri

VIII.1.2.1. Erozyonun Etkileri

Yerküre ekosisteminin bir parçası olan ve ana kaya ile arazi yüzeyi arasındaki kısımda yer alan toprak, en önemli doğal üretim kaynaklarımızdan biridir. Doğal kaynakların korunması konusunda toprakların ekolojik ve insan faaliyetlerine bağlı önemli özellikleri vardır.

Öncelikle toprak, doğal bir kaynaktır ve canlılar için besin kaynağı ortamıdır, transformatördür. Toprak, insan ve tüm canlı yaşamını destekleyen en önemli sistemdir. Yeryüzünde tarımsal üretimin kapasitesini belirler.

Toprak bir çok formda ve çeşitli derecelerde kirlilik yaratan maddeler için en büyük filtredir. Toprak, CO_2 , metan ve N_2O içeren biyokimyasal dönüşümde en önemli kaynaktır.

Bu nedenle artan nüfusun tüm ihtiyaçlarının karşılanması, toprak ve su gibi doğal kaynakların bilinçli ve ekonomik biçimde kullanılması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi ile mümkün olabilecektir.

Tüm bunlara rağmen topraklarımızı tehdit eden, onları verimsizleştiren erozyon olayı yeterince kontrol altına alınamamakta, dünya ve ülkemiz ölçeğinde önemli boyutlara varan sorunlar yaşanmaktadır.

Türkiye'de yıllık toprak kayıplarının 500 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Taşınan bu toprak materyalinin büyük bir bölümü denizlere kadar ulaşmaktadır. Taşınan bu materyalin bir bölümü ile verimli delta arazileri oluşmakta ise de, yapılan hesaplamalara göre $1m^{2'}$lik bir delta arazisinin oluşmasında yukarı havzadaki 800-1300 m^2 'lik bir alanın tahribi gerekmektedir.

VIII.1.2.2. Yaşlık ve Çoraklığın Etkileri

Belli bir arazi parçası, yılın bazı dönemlerinde yaşlık, bazı dönemlerinde de çoraklık sorunu ile karşı karşıya kalabilir. Çoraklık, toprağın verimini düşüren ve bitkilerin gelişmesini engelleyen bir sorun olarak çevreye zarar vermektedir. Yaşlığın da, gerek toprağı kullanılamaz duruma getirmesi, gerekse bataklık ve benzeri şekillerde çevreye zararlı etkileri görülmektedir.

VIII.1.2.3. Taşlılık ve Kayalılığın Etkileri

Çapları 25 cm'den büyük kaya parçaları ile topraktaki çıplak yerli kayalar toprak kitlesinden sayılmaz. Bununla beraber, bunların toprak kullanma üzerindeki etkileri, bir taraftan ziraat makinalarının kullanımı zorlaştırmaları veya engellemeleri, diğer taraftan toprak kitlesini gevşetmeleri yüzünden önemlidir.

VIII.1.2.4. Gübre ve Gübrelemenin Etkileri

Toprağın verimini artırmak için yapılan gübreleme, bazı hallerde büyük sorunlar yaratabilmektedir. Bu sorunlar, iki ayrı başlık altında incelenebilir.

VIII.1.2.4.1. Toprağı Tanımadan Yapılan Gübreleme

Toprağı tanımadan ve analiz yaptırmadan yapılan gübrelemeler;

a. Gereğinden fazla gübre kullanılarak randıman düşmesine, gereksiz parasal kayıplara ve çevre kirlenmesine,
b. Gereğinden az gübre kullanılarak ürünün gübreden yeterince yararlanılamamasına ve gübreye ödenen paranın dahi karşılanılamamasına,
c. Yanlış gübre cinsi kullanılarak, bitkilerde yanmalara, kurumalara ve sonuç olarak ürün azalmasına,
d. Uygun olmayan zamanda ve yanlış toprak derinliğine verilerek ürün randımanında azalışa,
e. Yanlış cins ve aşırı miktarda kullanılarak pH'nın normalden uzaklaşmasına, toprak yapısının bozulmasına, mikroorganizma yaşamının olumsuz yönde etkilenmesine sebep olunarak, toprak koşullarının bozulmasına,
f. Topraktaki bitki besin maddesi dengesinin bozulmasına sebep olarak, ürün randımanının düşmesine yol açmaktadır.

VIII.1.2.4.2. Gereğinden Fazla Gübreleme

Gereğinden fazla kullanılan gübrelerin sebep olduğu olumsuz etkiler çevre yönünden üç grupta toplanılabilmektedir. Türkiye'nin çeşitli su toplama havzalarında, etüdü yapılan 20.481.200 hektar arazinin, 5.844.120 hektarında (%28.52) erozyon görülmemiş veya hafif erozyon görülmüştür. Orta ve şiddetli erozyon alanları 6.460.565 ha (% 31.5), çok şiddetli erozyon alanları 7.444.583 ha (% 36.31), sel oyuntulu alanlardaki erozyon ise 113.911 ha (% 0.55) olarak belirlenmiştir.

Her yıl taşınan toprak materyali ile birlikte (bu toprak ortalama % 0.1 N, 0.15 P_20_5, % 1.5 K_20 ihtiva ediyorsa) 8.750.000 ton bitki besin maddesi kayba uğramaktadır. Topraklardan bitki besin elementlerinin taşınmaları, yalnız ürün randımanını düşürmekle kalmamakta, aynı zamanda üretilen ürünlerin kalitesinin de bozulmasına neden olmaktadır.

Toprakların çoğunda, alt toprak üst toprağa oranla daha az organik madde ihtiva eder ve üst toprak kadar geçirimli değildir. Su tutma kapasitesi yüksek olan üst toprak taşınırken, alt toprak yüzeye yaklaşmakta ve bu sebeple toprağın su tutma kapasitesi azalmaktadır. Bunun sonucunda yüzey akışların hacmi artmakta ve bitkilere yarayan su miktarı azalmaktadır.

Erozyonla taşınan çakıl ve kum gibi uygunsuz materyaller verimli toprakların üzerine yığılarak üretkenliği azaltabilir ve bu sırada yetişmekte olan ürünleri tahrip edebilir.

Üst toprak erozyona uğrarsa çoğunlukla zayıf yapı koşullarına sahip alt toprağın işlenme ve ekilme zorlukları ortaya çıkar. Bu durumda tohum yatağının hazırlanması zorlaşır, tohumların çimlenmesi ve ürün randımanı ters yönde etkilenebilir. Erozyonla üst toprak taşınınca arzu edilmeyen sıkı bir kıvama sahip alt toprağın işlenmesi gerekir, bunun için de daha fazla çekim gücüne ihtiyaç duyulur, bu durum da beher dekar arazide üretilen ürünün maliyetinin yükselmesine neden olur.

Topraklar erozyon ile kayboldukça yaban hayatın yaşam koşulları güçleşmektedir. Akarsulara, göllere ve rezervuarlara boşalan erozyon materyali, balıkların yaşamı ve yaban hayatı için uygun koşulları bozmaktadır. Su içinde asılı duran sedimentler çözülmüş oksijen dengesini bozmakta ve su bitkilerinin ihtiyacı olan ışığı azaltmaktadır. Her iki durumda balık yaşamı çok tehlikelidir. Daha ağır sedimentler balık yuvalarını, yumurtalarını ve diğer besin kaynaklarını örtmek suretiyle zararlı olmaktadır.

a. Yüksek düzeyde azotlu gübre kullanılması sonucu topraktan yıkanmalarla içme suları ve akarsularda nitrat miktarı artabilmektedir,
b. Fosforlu gübrelerin yüzey akışlarla taşınması sonucu içme sularında ve diğer akarsularda bulunan fosfat miktarı yükselebilmektedir,
c. Yüksek düzeyde nitrojenli gübre kullanılan topraklardaki bitkilerde, nitrozamin gibi kanserojen maddeler oluşmakta, özellikle yaprakları yenen marul ve ıspanak gibi bitkilerde zararlı NO_3 ve NO_2 birikmeleri olmaktadır.

VIII.1.2.4.3. Gübre Tüketimi Sorunları ve Çözüm Önerileri

Tarımsal üretimde gübrelerin uygun yöntem, miktar ve zamanda verilmemesinden dolayı ortaya çıkacak kayıpların önlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu hususları göz önünde bulundurarak hazırlanacak bir gübreleme programı, gübre tasarrufunu ve çevreye olumsuz etkinin önlenmesini sağlayacaktır.

Toprak analiz laboratuarları, bölgelerin özellikleri de dikkate alınarak, yurt düzeyinde yaygınlaştırılmalıdır. Toprak analiz laboratuarlarının yaygınlaştırılmasında özel sektör teşvik edilmeli ve hatta gübre üretici kuruluşlarının belli bölgelerde analiz laboratuarları kurmaları zorunlu hale getirilmelidir. Çiftçilerimizin de bu hizmetten etkin bir şekilde yararlanmaları ve gübre uygulamalarını toprak analiz sonuçlarına göre yapmaları sağlanmalıdır.

Üstün nitelikli ve bol ürün alınabilmesi için çinko, bakır, demir, mangan, bor, vb. bitki besin maddelerini içeren mikro element gübrelerinin kullanımı yaygınlaştırılmalı ve mikroelement gübrelerinin Türkiye genelinde dağıtım ve pazarlaması etkin bir şekilde yapılmalıdır.

Ülkemizde 1981 yılından itibaren, 2000 yılına kadar, son 19 yılda tüketilen bazı gübrelerin, cins ve miktarları Tablo: VIII.1.1.'de verilmiştir.

Kökeni ne olursa olsun, satılan gübrelerin teknik özelliklerinin standartlara uygunluğunu denetlemek amacıyla, gübre kalite kontrolü geliştirilip yaygınlaştırılmalıdır.

Gübre fiyatlarının belirlenmesinde ve desteklenmesinde, gübrede bulunan saf bitki besin maddesi miktarı da dikkate alınmalıdır. Çünkü, desteklemelerde gübre cinsleri arasında belli bir ilişki bulunmamakta, bu durum çiftçiyi yanlış yönlendirmektedir

Tablo:VIII.1.1. Cinslere Göre Gübre Tüketimi (Ton)

GÜBRE CİNSİ	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
AMONYUM SÜLFAT	441.205	432.950	451.773	412.222	427.095	419.932	496.000	424.968	434.395	450.260	417.664	350.069	306.183	239.312	292.718	244.297	303.278	354.830	322.102	328.420
AMONYUM NİTRAT (%21 N)	41.962	50.622	52.198	47.711	37.687	21.562	1.781	108												
AMONYUM NİTRAT (%26 N)	1.091.898	1.290.437	1.493.116	1.640.997	1.497.768	1.388.944	1.721.017	1.682.096	1.629.808	1.659.556	1.217.719	1.332.290	1.509.566	1.428.786	1.252.951	1.294.681	1.187.884	1.272.858	1.226.696	1.156.915
AMONYUM NİTRAT (%33 N)									8.749	8.722	152.111	266.269	134.701	86.789	144.559	191.933	249.551	367.972	614.824	581.114
Ü R E	426.293	396.752	505.938	479.245	409.122	498.831	543.288	566.487	570.791	627.199	594.815	625.568	854.648	617.179	580.804	728.356	725.448	897.153	1.000.001	842.010
AMONYUM NİTRAT (%30 N)											14.071	305								118
NORMAL SUPER FOSFAT	27.815	39.712	39.121	41.296	28.324	12.286	987	65	124	29										
TRIPLE SÜPER FOSFAT	373.960	423.217	502.833	437.500	298.794	307.011	270.099	234.676	208.915	169.647	147.135	108.633	169.054	84.024	90.415	60.210	82.389	66.873	48.039	45.564
DIAMONYUM FOSFAT	497.275	480.009	427.287	468.257	367.020	425.965	471.529	346.692	548.445	618.505	709.967	734.036	882.775	447.574	560.335	573.586	607.417	725.456	631.626	630.317
KOMPOZE	535.871	732.702	911.869	888.996																
20-20-0					723.346	797.290	1.065.900	965.122	1.015.315	1.020.903	899.758	1.000.566	974.187	688.227	945.621	975.169	1.043.235	1.198.981	1.053.445	1.017.697
20-20-0+Zn																			159.116	166.479
26-13-0						12.226	20.982	16.671	28.493	17.405	7.182	1.464					1.010	1.340	977	
15-15-15					200.887	194.030	241.927	230.980	338.870	358.104	239.203	247.207	282.214	217.066	271.698	306.435	306.894	333.848	295.599	316.751
15-15-15+Zn																			17.881	22.776
20-10-10										613	934	68								
12-30-12																	3.772	138.673	94.251	90.020
11-52-0										1.011	280		381	56	272	343	476			
25-5-0										25.473	92.168	69.973	2.911	4.136	7.655			9.868		
10-25-20																		17.905	20.666	4.367
13-0-46										783	2.920	3.442	4.356	3.205	6.081	6.622	5.494	6.723	8.634	10.329
16-0-0															323	684	1.068	841	1.117	797
8-24-8										22.223	27.927	126.060	276.791	124.445	218.560	195.816	84.000	1.678	83	989
25-5-10												51.434	85.320	40.498	2.459	875	24.074	49.929	71.936	62.775
POTASYUM SÜLFAT	44.533	35.795	7.104	10.703	7.692	36.449	28.882	14.401	14.368	14.974	15.950	18.857	19.912	16.512	11.615	17.307	16.465	19.980	14.076	16.764
FİZİKİ TOPLAM	3.480.812	3.882.196	4.391.239	4.426.927	3.997.735	4.114.526	4.862.392	4.482.266	4.798.273	4.995.407	4.539.804	4.936.241	5.502.999	3.997.809	4.386.066	4.596.314	4.642.455	5.464.908	5.581.069	5.294.202
AZOTLU (%21 N)	3.697.181	4.034.480	4.718.121	4.754.211	4.368.678	4.538.958	5.435.750	5.149.587	5.429.699	5.711.605	5.254.734	5.742.680	6.356.856	4.792.281	5.016.606	5.462.707	5.555.746	6.640.952	7.072.822	6.563.279
FOSFORLU (%17P205)	2.913.575	3.350.731	3.635.149	3.380.754	2.800.076	3.056.923	3.440.125	2.881.090	3.523.962	3.671.072	3.631.510	3.866.057	4.623.244	2.610.639	3.405.445	3.395.630	3.477.069	4.127.847	3.751.151	3.697.359
POTASLI (%50K20)	75.252	66.649	49.141	62.883	67.958	94.658	101.460	83.695	116.029	126.804	95.052	126.656	169.934	112.591	134.180	146.835	132.974	177.017	161.350	164.190
EŞDEĞER TOPLAMI	6.686.008	7.451.860	8.402.411	8.197.848	7.236.712	7.690.539	8.977.335	8.114.372	9.069.690	9.509.481	8.981.296	9.735.393	11.150.034	7.515.511	8.556.231	9.005.173	9.165.789	10.945.816	10.985.323	10.424.828
AZOT	776.409	847.242	990.806	998.385	917.423	953.182	1.141.509	1.081.605	1.140.446	1.199.663	1.103.716	1.206.230	1.335.253	1.006.588	1.053.737	1.147.438	1.166.966	1.394.906	1.485.624	1.378.597
FOSFOR	495.312	569.629	617.981	574.733	476.017	519.682	584.827	490.239	599.737	624.818	618.168	658.085	786.979	444.347	579.613	577.957	591.829	701.983	637.924	628.776
POTAS	37.626	33.325	24.571	31.442	33.979	47.329	50.730	41.848	58.015	63.402	47.526	63.328	84.967	56.296	67.090	73.418	66.487	88.509	80.675	82.095
TOPLAM B.B.M.	1.309.347	1.450.196	1.633.358	1.604.560	1.427.420	1.520.193	1.777.066	1.613.692	1.798.198	1.887.883	1.769.410	1.927.643	2.207.199	1.507.231	1.700.440	1.798.812	1.825.282	2.185.398	2.204.223	2.089.468

Kaynak: Tarım Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, 2001.

Gübre fiyatlarının belirlenmesinde ve desteklenmesinde, gübrede bulunan saf bitki besin maddesi miktarı da dikkate alınmalıdır. Çünkü, desteklemelerde gübre cinsleri arasında belli bir ilişki bulunmamakta, bu durum çiftçiyi yanlış yönlendirmektedir.

Ülkemizde son on yıl içerisinde gerek tarla tarımında, gerekse örtü altı yetiştiriciliğinde kullanımı hızlı artan hibrit çeşitlerin geleneksel çeşide oranla çok yüksek olan verim potansiyellerine ulaşmada yeterli gübre kullanımı zorunludur. Azot ve fosforun yanında, yeterli potasyumlu gübre uygulamasının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Çünkü potasyum noksanlığının neden olduğu kalite bozuklukları, bu ürünlerin dış satımını olumsuz yönde etkilemektedir.

Sıvı gübre ve yaprak gübreleri kavramları açık olarak ortaya konulmalıdır. Ayrıca gübre üretimi, standardizasyonu ve kontrol mekanizmaları geliştirilmelidir.

VIII.1.2.4.4. Endüstriyel Kirlilik ve Tarım Arazisi Bozulmalarının Etkileri

Endüstri faaliyetlerinin sebep olduğu hava ve su kirliliğinin dolaylı olarak tarım arazilerinde meydana getirdiği kirlenme ve bozulmaların toprakların fiziko-kimyasal ve biyolojik niteliklerini etkilemesi sonucu, tarım topraklarında verim düşüklükleri veya bazı toksik maddelerin tarım ürünlerinde birikmesi ile gıda zincirindeki kirlenme ve sağlık üzerine etkileri önemli toprak sorunlarındandır.

Şehir ve endüstri atıkları, özellikle nehir ve göl sularını kirletip daha sonra da, kirlenen bu suların tarımsal amaçlı kullanım sırasında toprakları etkilemesi yoluyla olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Kirli suların içinde bulunan ve derişimi artmış bulunan mikro elementler, toprakta birikip, zamanla toksik hale gelerek, toprağın iyon dengesini bozmakta, böylelikle yetiştirilen tarımsal ürünlerde kalite ve verim düşüklüğüne sebep olmaktadır. Özellikle Türkiye'nin bazı yörelerinde belirlenen bor kirliliği, atık suların sulamada yaygın şekilde kullanılması sonucu, önem kazanan endüstriyel bir kirlenme örneğidir.

Türkiye'nin çeşitli yörelerinde bulunan farklı endüstriyel kuruluşlar tarafından atmosfere verilen SO_2 ve F emisyonlarının gerek tarım arazilerinde ve gerekse orman alanlarında asit yağışları oluşturarak büyük çapta zararlara sebep olduğu yapılan araştırmalar sonucu belirlenmiştir.

Ayrıca, tarım arazilerinin, özellikle 1. 2. ve 3. sınıf nitelikteki değerli toprakların şehirleşme turizm yatırımları endüstrileşme amaçlı kullanım sonucu işgal edilerek ortadan kaldırılması, Türkiye'de görülen en büyük çevre sorunlarından biri olarak önemini korumaktadır.

VIII.1.3. Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımı

Ülkemizde araziler, kullanım kabiliyetlerine göre sekiz sınıfa ayrılmaktadırlar. 1.2.3.ve 4. sınıf araziler işlemeli tarıma uygun, 5,6,7. sınıf araziler ise tarımsal üretim yönünden kullanıma elverişli değildir, 8. sınıf araziler ise diğer amaçlar için kullanılabilir.

Hızlı sanayileşme ve şehirleşme başta olmak üzere, turizm, karayolları, demiryolları, enerji ve boru hatları, hava alanları ve barajlar gibi yatırımlar, tuğla ve kiremit ocakları tarım alanlarının amaç dışı kullanımında önemli rol oynamaktadırlar.

Sanayi tesisleri, altyapı kolaylıkları, ulaşım kolaylığı ve ucuzluğu nedeniyle düz ve verimli tarım arazileri üzerinde kurulmakta, kapladığı alan itibariyle verdikleri zararın yanında, çeşitli atıklarıyla çevredeki tarım alanlarını kirleterek de zararlı olmaktadırlar.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımına Dair Yönetmelik ile amaç dışı kullanım önlenmeye çalışılmaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde hazırlanan Toprak Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde konuyla ilgili yasaklamalar yer almaktadır.

Tarım alanlarının amaç dışı kullanımının, özellikle verimli tarım arazilerinin olduğu bölgelerde yoğunlaşması, durumun ciddiyetini ortaya koymaktadır.

Yurdumuzda kentleşme ve sanayileşme nedeniyle tarım dışı kalmış arazilere Çukurova, Mersin ve Tarsus yöresi, Bursa Ovası, Bornova, Sakarya Ovası, Trakya ve Kemalpaşa gibi bölgelerimiz en çarpıcı örneklerdir.

Tuğla ve kiremit hammaddesi olarak kullanılan verimli toprakların yitirilmesine Antalya'nın Aksu ve Düden Ovalarında, Küçük Menderes Ovası'nda, Porsuk, Meriç ve Konya Ovalarında, Tekirdağ ve Çorum illerimizde, Salihli ve Turgutlu ilçelerinde açılmış büyük çukurlar şeklinde rastlanmaktadır.

Organize Sanayi Bölgelerinin yer seçimine gereken özen gösterilmemekte ve bu bölgeler için tahsis edilen 17990 ha arazinin % 62'si tarıma elverişli topraklar üzerinde bulunmaktadır.

VIII.1.4. Çözüm Önerileri

Arazi kullanmada en önemli sorun arazilerin yeteneklerine uygun kullanılmamasıdır.

Ülkemizde toprak kaynaklarımıza ilişkin bilgiler 1966-1971 yılları arasında gerçekleştirilen yoklama düzeyindeki temel toprak etütlerine dayanmaktadır. Bu şekilde yapılan toprak etüt ve arazi sınıflamaları, toprak ve arazi kaynaklarının nitelik ve nicelikleri hakkında yaklaşık bilgi edinmek için yapılan etüt ve sınıflandırmalar olduğundan plan ve projeler için kaynak olarak değerlendirilebilecek eterlilikte değildir. Bu nedenle toprakların ayrıntılı kullanım yetenek haritaları çıkarılarak, uygun biçimde kullanılmalarını sağlayıcı gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

a. Her türlü tarıma elverişli olan 1.2.ve 3. sınıf arazilerin sanayi, şehirleşme ve turizm amaçlı olarak tarım dışı kullanılmasını kesinlikle engelleyici yasal ve ekonomik önlemler alınmalıdır**. Temel Toprak Kanunu çıkarılmalıdır**.

b. Toprak etütlerine bağlı olarak kullanım ve yanlış planlamadan kaynaklanan toprak sorunlarının sürekli izlenmesini sağlamak, bu amaçla **"Ulusal Toprak Enstitüsü"** yeterli yetkilerle donatılarak kurulmalıdır.

c. Tarımsal ve endüstriyel yatırım projelerinin, ekonomik analizleri yanında Çevre Etki Değerlendirilmeleri de mutlaka yapılmalıdır.

d. Tarım topraklarının tarım dışı amaçla kullanımını sınırlayan yönetmelik güçlendirilmeli ve toprakların yetenek sınıflarına göre değerlendirilmesini sağlayıcı gerekli tüm önlemler alınmalıdır.

e. Devamlı bitki örtüsü altında bulundurulması gerekli olan ve işlemeli tarıma kesinlikle müsaade edilmemesi gereken 6.111.176 ha arazide gerekli kullanım dönüşümleri hızla sağlanmalı ve bu şiddetli erozyon alanlarındaki kayıplar önlenmelidir.

f. Ülkemizde 1. ve 2. sınıf alanlardan toprak sanayine hammadde temini kesinlikle önlenmeli ve uygun hammadde içeren alternatif alanların kullanımının özendirilmesi sağlanmalıdır.

g. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı ve Üniversitelerin eş güdümlü çalışmalarıyla; topraklarda üretimi düşürecek ve ürünler üzerindeki kimyasal kalıntılar nedeniyle halk sağlığına zarar verecek uygulamalar önlenmelidir.

h. Ülkemiz topraklarının en büyük sorunlarından biri erozyondur. Ülkemizde birim alanda oluşan toprak kaybı dünya ortalamasından çok fazladır. Erozyona karşı topraklarımızın kontrol altına alınmasında ilk önlem, erozyonu oluşturan nedenlerin ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla toprak ve su kaynaklarımızla ilgili konuların çözümü için ayrıntılı toprak etütlerinin ve haritalama çalışmalarının yapılması zorunludur. Bunu sağlayacak etkin bir kuruluşa gereksinim vardır.

ı. Toprak muhafazalı tarımın tüm ülke düzeyinde uygulanabilirliği sağlanmalı ve ülke çapında ulusal planlamalara gidilmelidir.

i. Tarım alanlarının korunmasının önemi ve gereği çeşitli yöntemlerle kamuoyuna duyurularak, toplum bilinci oluşturulmalıdır.

VIII.1.5. Çayır ve Meralar

Tarım ve Orman alanları içinde ve bitişiğinde yer alan ve oldukça geniş bir alanı kaplayan çayır ve meralarımız, sadece hayvanlarımıza yeşil ve kuru ot sağlayan yem alanları değildir. Çayır ve meraların, hayvanlara kaba yem sağlama yanında, toprak ve su muhafazası, su toplama havzası, pınar ve memba sularına kaynak olması, tabii fauna ve av hayvanlarına barınak olması, büyük şehir ve endüstri merkezlerinin kirlettiği havayı temizlemesi, halkımıza önemli bir rekreasyon alanı sağlaması ve yeşil örtüsü ile çevreyi güzelleştirmesi gibi hayati derecede önemli başka fonksiyonları da vardır.

Çayır ve meralarımız belirtilen bu fonksiyonlarını tam olarak yerine getirebilecek durumda olmayıp, çeşitli sebeplerle yıldan yıla fakirleşmekte, bozulmakta ve kendilerinden beklenilen faydaları sağlayamaz bir duruma gelmektedir. Bu yüzden milli ekonomiye katkılarının gittikçe azalması yanında, ileriki nesillere çok daha büyük çayır ve mera ıslahı sorunları devretme durumu ortaya çıkmaktadır.

Çayır ve meralar büyük şehirlerin ve endüstri merkezlerinin kirlettiği havanın temizlenmesinde önemli rol oynar. Orman kadar olmamakla beraber, çayır ve meralar da kirli havayı filtre gibi süzer ve onun taşıdığı zehirli madde ve partikülleri tutarak temizlenmesini sağlar. Daha da önemli olarak çayır ve meralardaki bitkiler, fotosentez sonucu bol miktarda oksijen üretir ve atmosfere verir. Düzensiz otlatılarak, bitki örtüsü yok edilmiş veya seyrekleştirilmiş meralardan gelen seller, sık sık yerleşim yerlerindeki insanların can ve mallarını tehdit eden bir afet haline gelebilir.

Çayır ve meralar daha öncede belirtildiği gibi önemli bir su toplama havzası olarak görev yapar. Düzenli bir şekilde otlatılan ve üzerinde yeterli miktarda bitki örtüsü bulunan meraları, yağışlarla gelen suyun bir kısmını yavaş yavaş ve temiz bir şekilde havzadaki dere ve ırmaklara vererek onları besler. Yağışların önemli bir kısmı da bitki örtüsü altındaki toprağa verilerek elverişli yerlerde su kaynaklarının ve pınarların oluşması sağlanır. İyi bir bitki örtüsü ile kaplı çayır ve meraların bulunduğu bölgelerde tehlikeli seller pek ender olduğu gibi, kaynak ve pınarlar yılın her mevsiminde akar, derelerin kuruduğu görülmez. Bitki örtüsünün tahrip edildiği yerlerde ise kontrol edilmeyen seller ve su baskınları ekili arazi ve yerleşim yerlerinde her yıl bir çok can ve milyonlarca liralık mal kaybına sebep olur. Her mevsim bulanık akan sular, barajların bile ömrünü kısaltır.

Çayır ve meralar av hayvanlarının da barındığı beslendiği yerlerdir. İyi bir bitki örtüsüne sahip olan meralar, çeşitli av hayvanlarının üreyip çoğalmasına teşvik eder. Böylece, yerli floranın yanında yerli faunanın da iyi bir şekilde korunması ve geliştirilmesi mümkün olur.

İşte bu amaçlarla; mera, yaylak ve kışlak olanlar ile umuma ait çayır ve otlak alanların tespiti, tahdidi ile köy veya belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, belirlenecek kurallara uygun bir şekilde kullanılmasını, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılmasını ve sürdürülmesini, kullanımının sürekli olarak denetlenmesini, korunmasını ve gerektiğinde kullanım amacının değiştirilmesini sağlamak için, 4342 Sayılı Mera Kanunu 25.02.1998 tarihinde kabul edilerek 28.02.1998 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Söz konusu 4342 Sayılı Mera Kanunu ve bu kanuna dayanılarak çıkarılan Mera Yönetmeliği etkin bir şekilde uygulanmalıdır.

VIII.1.6. Pestisidlerin İnsan ve Çevreye Olumsuz Etkileri

Pestisidler doğrudan veya dolaylı yollarla insan ve çevresine olumsuz etkiler göstermektedir. Bunlar ana hatlarıyla aşağıdaki şekilde tasnif edilebilir.

VIII.1.6.1. Genel Etkiler

Toksikologlara göre bugün insanlar "kimyasal maddelerin oluşturduğu bir okyanus içinde yaşamak""zorunda kalmışlardır. Zira 1986 yılında pestisidler de dahil olmak üzere bilinen kimyasal maddelerin sayısı 2 milyonu aşmıştır.

Pestisidler, canlıların çeşitli hayat formlarına karşı farklı toksik etkiler göstermektedir. Buna rağmen genel bir kural olarak bitki koruma ilaçlarının insanlar ve hayvanlar için zehirli olduğu kabul edilmelidir. Zira bu ekosistem içindeki bütün canlı

organizmalar dikkate alınırsa, ekosisteme sokulan pestisidlerin bazı gruplara direkt olarak zehir etkileri olmasa bile sonradan bunlara indirekt şekilde toksik olması mümkündür.

Bitki koruma ilaçlarının çevredeki sirkülasyonu, çok yönlü karmaşık bir yapıya sahiptir. Örneğin tarla, bahçe veya orman ağaçlarının hastalık veya zararlılara karşı ilaçlanması sırasında ilaç zerreleri havaya, toprağa topraktan yağmurlarla yer altı sularına ve dolayısıyla su ekosistemine karışabilmektedir. Bitkiler üzerindeki kalan pestisid bakiyeleri ise bazen besin yoluyla insan ve hayvanlara geçmekte ve ani zehirlenmeler, hatta genetik yapıyı etkileyecek ve kansere sebep olabilecek düzeyde tehlikeler yaratabilmektedir.

Hiç pestisid uygulaması yapılmayan kutuplardaki penguenlerde, ayı balığı ve eskimolarda DDT'nin varlığının saptanması, bazı tarım ilaçlarının dünyadaki sirkülasyonunun ne kadar güçlü olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

Pestisidlerin bir insanı etkileme yolları değişik şekillerde meydana gelmektedir. Bu etkiler kısaca şu şekilde olmaktadır.

VIII.1.6.1.1. Direkt Toksik Etkiler

Pestisidin direkt etkisi, insan vücuduna ilacın solunum, deri veya ağız yoluyla doğrudan girmesi sonunda olmaktadır. Pestisid ile bulaşmış besinin yenilmesi veya içilmesi ile toksik etki meydana gelmektedir. Ancak intiharlar hariç bu safhada ölüm genellikle az olmakta, alınan pestisidin toksisite derecesi ve dozuna bağlı olarak zehirlenme belirtileri kısa bir süre sonra başlamaktadır.

Bu gruptaki zehirlenmelere "akut zehirlenme" adı verilmektedir. Akut zehirlenme, pestisidin bir defada alınan tek bir dozunun, absorbe edilmesinden sonra ilacın ani zehirlenme yapma potansiyelidir. Akut zehirlenmeler, dikkatsiz kullanmalar sonucunda olduğu gibi, ilacın tarım dışı yanlış kullanılması ile de meydana gelmektedir. Bursa'da 1963 yılında parathionla ilaçlanmış şeftali yiyen 32 kişiden 7'si aynı gün ölmüştür. İnsanlara öldürücü etkisi olan ilaçların zehirlilik dereceleri, laboratuarda değişik test hayvanları üzerinde belirlenen LD50 ve LC50 değerleriyle kıyaslanır. LD50 ağız veya deri yoluyla deneme hayvanlarına uygulandığı zaman, bunların % 50'sini öldüren dozdur. Beher kg. ağırlık için mg. ile ifade edilir. LC50 ise genellikle 4 saatlik süre içinde teneffüs sonrası deneme hayvanlarının % 50'sini öldüren konsantrasyondur. Teneffüs edilen havanın her m^3 'de mg. olarak ifade edilmektedir.

Bazı pestisidlerin zehirlilik yönünden birbiriyle karşılaştırılması Tablo:VIII.1.2.'de verilmiştir.

Tablo: VIII.1.2. Bazı Pestisidlerin Ağız ve Deri Yoluyla Belirlenen Akut Toksiteleri

Pestisid Grubu	Farelerde Ağız Yoluyla LD50 mg./kg.	Tavşanlarda Deri Yoluyla LD50 mg./kg.
Klorlanmış Hidrokarbonlu İnsektisidler		
Endrin	7.5	15
Aldrin	39	98
Toxaphane	80	780
Lindane	88	900
DDT	113	2510
Endosulfan	30-110	359
Organik Fosforlu İnsektisidler		
Azinphos-methyl	5-20	220
Fenitrothion	800	1.300
DDVP	56	75
Diazinon	76	455
Malathion	1000	4.500
Herbisitler		
Benthiocarb	1.300	2.900
2.4- D	375	1.500
Atrazine	1780	3.500
Chlorsulfuron	5.545	3.400
Fungisitler		
Dodine	1000	1500
Benomyl	10000	10000
Zineb	5200	5000
Maneb	7900	10000
Thiabendazole	3200	-

Kaynak: Çevre Sorunları Vakfı, Türkiye'nin Çevre Sorunları, Ankara, 1995.

VIII.1.6.1.2. Sekonder - Toksik Etkiler

Pestisid kalıntılarını ihtiva eden bitkisel ve hayvansal besin maddelerini yemek suretiyle meydana gelen zehirlenmelerdir. Bunlara genelde "kronik zehirlenme" adı verilmektedir.

Klorlanmış hidrokarbonlu insektisidler vucudun yağ dokusunda depo edildiğinden, giderek bünyede konsantre olurlar. Lindane ve BHC karaciğer ve böbrekte akümüle olmakta, merkezi sinir sisteminde hassasiyet meydana getirmektedir.

Pestisidle kontamine olmuş veya bekleme süresi bitmeden pestisid kalıntısı içeren besinlerin yenilmesi ile de kronik zehirlenmeler görülmektedir. Örneğin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hekzaklorobenzenli (HCB) pestisidle ilaçlanmış tohumluk buğdayı yiyen 3.000 kişide porfiria hastalığı görülmesi ve % 3-11 oranında ölüm meydana gelmesi, dünya çapında ilgi uyandıran bir zehirlenme olayıdır.

Tüketilen besin maddeleri içerisinde bulunmasına izin verilen en fazla rezidü (kalıntı) miktarı "tolerans" olarak ifade edilmekte ve milyonda kısım (ppm) ile gösterilmektedir. Toleransın üzerinde ilaç kalıntısı bulunan tarım ürünlerinin tüketilmesi insan sağlığı açısından son derece sakıncalıdır.

VIII.1.6.2. Pestisidlerin İnsanlara Etkileri

Pestisidlerin üretimi veya kullanılışı sırasında meydana gelen iş kazaları, ilaçların insan sağlığına karşı olumsuz etkilerini derhal göstermektedir. Örneğin Hindistan'ın Bhopal kentinde 3 Aralık 1984 tarihinde ABD'ne ait Union Carbide Şirketinin bir böcek ilacı fabrikasından çevreye yayılan yaklaşık 45 ton metil izosiyanit gazı, civardaki 2500 kişiyi uykularında öldürmüş ve fabrika çevresindeki çok geniş bir alanı yaşanmaz hale getirmiştir. Aradan 4 yıl geçmiş olmasına rağmen, fabrika çevresindeki köylülerden her yıl ortalama 500 kişinin ölmesi tehlikenin boyutlarını göstermesi açısından önemlidir.

Kazalar ve yanlış ilaç kullanımı hariç tutulursa, pestisidler ile insanların teması; ilaç üretimi, taşıma, depolama, kullanma ve ilaç kalıntısı içeren ürünlerin tüketimi sonunda olmaktadır. Bu etkileşim sonunda pestisid insan vücuduna ağız, deri veya solunum yoluyla girmektedir.

VIII.1.6.3. Pestisidlerin Sulara Etkileri

Pestisidlerin su ekosistemine ulaşmaları değişik yollarla olmaktadır. Örneğin drenaj ve sulama kanalları içindeki ve çevresindeki yabancı otlara veya sivrisinek gibi vektör böceklerin mücadelesi sırasında, bataklıklara doğrudan yapılan pestisid uygulamaları ile sulara çeşitli ilaçlar karışmaktadır. Pestisid kullanılmış alanlardaki ilaçların, yağmur suları ile toprak alt sularını veya ırmaklara karışması yoluyla da çeşitli pestisidler akuatik bitki ve böceklere ulaşmaktadır. Ayrıca havadaki ilaç zerrelerinin rüzgarla sulara taşınması veya pestisid üretimi yapan fabrika artıklarının durgun veya akarsulara boşaltılması sonunda, denizler pestisidlerle kirlenmektedir. Uygulama aletlerinin ve boş ambalaj kaplarının yıkanıp temizlenmesi sırasında ilaç artıkları sulara karışmaktadır.

Herbisit kalıntıları ile kirlenen suların, sulama suyu olarak kullanıldığı tarlalardaki bazı bitkilere fitotoksik olduğu, acrolein (herbisit), rotenon (bitkisel insektisid) ve endosulfan (klorlu hidrokarbon)'ın balıklara çok toksik etki yaptığı bilinmektedir.

Sulara çeşitli yollarla karışan düşük yoğunluktaki birçok pestisid kalıntısından balıkların olumsuz şekilde etkilendikleri ve davranışlarında farklılık meydana geldiği anlaşılmıştır. Bazı balık türlerinde yavruların tarım ilaçlarına karşı çok hassas oldukları belirlenmiştir. Durgun sularda minimal düzeydeki bir pestisid kalıntısı bile, sudaki oksijeni hızla azalttığı ve balıkların beslenme ortamını bozduğu saptanmıştır.

Pestisid bakiyelerinin suda eser miktarda bulunması halinde bile, akuatik canlıların besin zincirinde çok önemli yeri olan zoo ve phyto planktonun gelişmeleri önlenebilir. Sudaki organizmaların ilacı absorbe veya metabolize etmesi, sudaki pestisid seviyesine, organizmanın fizyolojisine, sıcaklığa ve daha önceden bünyede mevcut ilaç kalıntısına bağlıdır.

Pestisitlerin etkisi ile ölen organizmalar dibe çökerek birikirler. Çürüme esnasında açığa çıkan CO_2 veya zehirli gazlar diğer akuatik organizmaların bu bölgelere yaklaşmasına engel olurlar.

VIII.1.6.4. Pestisidlerin Toprağa Etkileri

Bitki hastalık ve zararlılarına karşı kullanılan pestisidler yağmur, rüzgar gibi çeşitli abiyotik etkenlerle toprağa dolaylı yolla ulaşabilmektedir. Topraktaki zararlı böceklere, nematodlara ve tohum ilaçlamaları sırasında tohuma uygulanan pestisidler ise direkt olarak toprağa karışmaktadır. Bu şekilde toprakta devamlı birikim halinde olan pestisidler, tüketilen ürünler aracılığı ile insan, evcil hayvanlar ve yaban hayatına ulaşarak çevre sağlığına olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Pestisidlerin toprakta kalıcı yani persistent olması, kullanılan ilacın grubuna, formülasyon şekline, toprak tekstürüne, ilacın absorbe edilme durumuna, toprak nemi ve sıcaklığına, ilacın yağmur, sulama veya drenaj suları ile yıkanma özelliğine göre değişmektedir.

Örneğin dekara 1.12 kg lindane uygulanmış gübreli humuslu topraklardaki kalıcılık, kumlu topraklardan çok daha fazla olmaktadır. Bazı granül ilaçların da emülsiyon formülasyonlarına oranla daha kalıcı oldukları anlaşılmıştır.

Pestisit kalıntıları ile bulaşmış topraklarda yetiştirilen ürünlerin, ilaçları topraktan bünyelerine aldıkları belirlenmiştir. Örneğin aldrin ile ilaçlanmış tarlalarda yetiştirilen patates ve havuçta aldrin kalıntısı, yoğun aldicarbe uygulanmış topraklarda yetiştirilen karpuzlarda ise aldicarbe kalıntısı görülmüştür.

Yapılan çeşitli araştırmalar, yıllar önce yasaklanmış olmasına rağmen DDT'nin bazı topraklardaki miktarında henüz bariz bir azalmanın olmadığını ortaya koymaktadır. Bu kalıntılar, yarılanma ömrü uzun olan bazı pestisidlerin toprakta hareketsiz ve depolanmış halde kaldığını göstermektedir.

Türkiye'de 1996 yılından itibaren, zirai mücadele ilaçlarının imalat, ithalat ve tüketim miktarları, Tablo:VIII.1.3., Tablo: VIII.1.4., Tablo:VIII.1.5.'de verilmiştir.

Tablo: VIII.1.3. Türkiye'de Zirai Mücadele İlaçlarının İmalat Miktarları (Kg/Lt)

Gruplar	Yıllar				
	1996	1997	1998	1999	2000
I. İnsektisitler	14.088.917	9.754.849	11.734.101	9.515.782	10.107.933
II. Akarisitler	497.307	512.273	453.268	254.969	557.994
III. Yağlar	1.764.517	2.109.311	2.458.505	2.242.416	3.601.664
VI.Nemotisitler-Toprak Fumigantları	174.725	303.291	158.380	106.942	178.096
V.Rodentisit ve Mollusitler	80.021	59.694	50.379	55.030	19.730
VI.Fungusitler	10.927.595	8.505.047	5.797.552	5.649.785	6.000.012
VII.Herbisitler	6.182.264	6.953.991	4.222.204	5.663.221	5.349.782
VIII.Zirai Mücadelede Kul. Diğer Maddeler	7.300	32.537	51.360	427.660	341.877
Genel Toplam	33.722.646	28.230.993	24.925.749	24.343.465	26.157.088

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2001.

Tablo:VIII.1.4. Türkiye'de Zirai Mücadele ilaçlarının İthalat Miktarları (kg/lt)

Gruplar	Yıllar				
	1996	1997	1998	1999	2000
I. İnsektisitler	2,001,923	2,101,173	1,905,390	1,878,987	1,382,453
II. Akarisitler	392,681	233,760	297,400	49,290	145,291
III.Kış Mücadele İlaçları ve Yazlık Yağlar	93,600	83,020	30,000	-	70,688
VI.Nemotisitler-Toprak Fumigantları	542,350	762,234	1,058,000	1,589,551	1,108,634
V.Rodentisit ve Mollusitler	14,300	58,550	14,200	14,360	-
VI.Fungusitler	1,064,976	1,021,802	1,124,720	1,793,829	1,432,260
VII.Herbisitler	1,210,177	1,174,989	1,426,810	1,642,460	1,617,376
VIII.Zirai Mücadelede Kul. Diğer Maddeler	607,213	132,806	995,780	811,619	953,261
Genel Toplam	5,927,220	5,5568,334	6,852,300	7,886,035	6,709,963

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2001.

Tablo:VIII.1.5. Türkiye'de Zirai Mücadele ilaçlarının Tüketim Miktarları (kg/lt)

Gruplar	Yıllar				
	1996	1997	1998	1999	2000
I. İnsektisitler	8,798,070	12,355,025	11,999,185	11,504,726	11,778,017
II. Akarisitler	856,163	702,688	645,372	309,693	746,745
III.Kış Mücadele İlaçları ve Yazlık Yağlar	3,880,631	2,172,389	2,342,373	2,371,834	3,571,933
VI.Nemotisitler-Toprak Fumigantları	728,055	884,917	1,630,864	1,637,487	1,368,463
V.Rodentisit ve Mollusitler	88,657	89,921	50,747	55,630	19,730
VI.Fungusitler	5,563,143	8,847,039	7,289,101	7,159,321	7,776,679
VII.Herbisitler	7,259,913	7,810,361	5,076,797	7,285,098	6,957,872
VIII.Zirai Mücadelede Kul. Diğer Maddeler	-	194,534	871,052	1,242,962	1,318,874
Genel Toplam	27,174,632	33,056,874	29,905,489	31,985,443	33,548,313

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2001.

VIII.1.7. İlaç Kullanımı Sorunlarına Çözüm Önerileri

İlaç kullanımı sorunlarına çözüm önerilerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz;

a. Zirai mücadele ile ilgili yayım teşkilatı yeniden düzenlenerek, en yeni bilgileri üreticiye hızlı bir şekilde iletebilecek yeterli donanımlara sahip dinamik bir örgüt oluşturulmalıdır. Böylece üreticiler, kendilerini ilaç bayilerinin yönlendirmesinden kurtarılmalıdır.

b. İlaç bayilik sistemi yeniden gözden geçirilmeli, bayilik ruhsatı, Bitki Koruma Bölümü mezunlarına verilmelidir. Mevcut bayilerde belirli periyotlarda kısa süreli eğitim kurslarına tabi tutulmalıdır.

c. Türkiye'de zirai mücadele ilaçları üzerinde düzenli çalışmalar ve kontrol görevi yürütmüş olan fakat 1984 yılında kapatılan "Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitüsü" yeniden açılmalı ve çalışmalarını devam ettirmelidir.

d. Sık ve yaygın piyasa kontrolleri yapılarak, satılan ilaçların fiziksel ve kimyasal özellikleri denetlenmelidir.

e. Milli Park Alanlarında, kritik akarsu, göl, gölet ve baraj havzalarında, özellikle uçakla yapılacak büyük alan ilaçlamaları izne tabi olmalıdır.

f. Özellikle yaş meyve ve sebzelerde kalıntı analizlerini çubukla yapabilecek, modern bölge laboratuarları kurulmalı, kalıntıların ulusal tolerans listesine göre, sağlığa zararlı olup, olmadığı araştırılmalı ve sonuçlar periyodik bültenler halinde yayımlanmalıdır.

g. Kullanımı tehlikeli bazı ilaçlarla, seralarda, sebzelerde özellikle hasat dönemi yakınında kullanılacak ilaçlar için, bir reçete sisteminin getirilmesi düşünülmelidir.

h. Bölgesel Araştırma Enstitüleri ile yayımda çalışan teknik elemanlar arasında sıkı bir eşgüdüm sağlanmalı, bu elemanlar yeni gelişmeler ve araştırma sonuçları ile ilgili olarak hizmet içi eğitime tabi tutulmalıdır.

ı. Tarımsal faaliyetlerin az olduğu dönemlerde, üreticilerin eğitimine ve ilaç kullanımı ile bunun sakıncalarına yönelik kurslar düzenlenmelidir.

i. Tüketicilerinde tarım ilaçları konusunda bilinçlendirilmesi için, kitle iletişim araçlarından yararlanılmalıdır.

Kaynaklar

1. Tarım Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Türkiye Odalar Borsalar Birliği, Ankara, 1992.
2. ÇELİKKOL, T., Türkiye'de Mera Islahı Çalışmaları, Orman Bakanlığı Dergisi, Sayı:19, 1993, Ankara.
3. DOĞAN, O., KÜÇÜKÇAKAR, N., Türkiye'de Mera Arazilerinin Sorunları ve Çözümleri, Orman Bakanlığı Dergisi, Sayı:19, 1993, Ankara.
4. YENİKÖY, O., Meralarımızın Tahrip Olmasının Nedenleri, Islah Çalışmaları, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Orman Bakanlığı Dergisi, Sayı:19, 1993, Ankara.
5. Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara, 1995.
6. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, ,2001.
7. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 2001.

IX. MADENCİLİK

IX.1. MADENCİLİK VE ÇEVRE

Ekonominin önemli sektörlerinden biri olan madencilik, ulusların sosyo ekonomik kalkınmaları için gerekli olan enerji ve sanayinin temel hammaddelerini sağlayan tüm faaliyetleri kapsamaktadır.

Madenler, ülkelerin doğal kaynaklarından biri olup, giderek artan talepleri karşılamak yüzünden de işletilmeleri kaçınılmazdır. Ancak kullanılmakta olan maden çıkarma metotlarına bakılmaksızın, her türlü maden işletmeleri yoğun olarak arazi bozulmalarına ve doğal çevrenin tahribine sebep olmaktadır.

Madencilik işletmeleriyle doğal kaynaklar olan madenler ve mineraller insan refahı için bir taraftan ekonomiye kazandırılırken, diğer taraftan ekolojik çevreye verilen büyük tahribat ve zararları çoğu zaman gözardı edilmektedir. Faaliyetlerin yapıldığı alanlarda ve özellikle açık işletme yöntemi ile çalışılan sahalarda, çalışmalar bittikten sonra topografya, jeolojik yapı, röliyef, su rejimi, iklim ve peyzaj tamamen değişmekte ve bitki örtüsünün de tahrip olmasına neden olmaktadır. Madencilik faaliyetleri sonucu iki tür çevre bozulması söz konusudur.

1. Doğrudan Bozulma: Maden ocakları çalışma sahalarındaki örtü ve atık yığınları ile madencilik binalarının inşa edildiği diğer alanlardaki toprak ve bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu meydana gelir.

2.Dolaylı Bozulma: Eski maden hafriyat yerleri, örtü ve atık yığınları, maden binaları ile mineral zenginleştirme tesislerinin bulunduğu yerlerde toprak yapısı, su ilişkileri, kimyasal özellikler, toprak ve bitki örtüsü, yerel iklim, insan ve hayvan sağlığının değişime uğraması gibi olaylar görülebilir.

IX.1.1. Madencilikte İşletme Metotları

Toprak ve çevre bozulmasının karakteri, madencilik yapılan bölgenin tabiatına ve uygulanılan madencilik metotlarına bağlıdır. Maden işletmelerinde çok çeşitli metotlar kullanılmasına rağmen, bu metotlar genel olarak iki ana başlık altında incelenmektedir.

IX.1.1.1. Açık Maden İşletmeleri

Jeolojik yapı, röliyef ve su rejimindeki doğrudan değişiklikler açık maden işletmelerinde çok daha belirgindir. Bu tür işletmelerde çok miktarda toprak çıkarılarak dış kısma yığılır. Hafriyat yerlerini çoğu zaman su basar ve dışarıya yığılan topraklar çok geniş alanları kaplar. Aynı zamanda tarım ve orman alanları da engellenmiş olur.

Açık işletmelerin zararlı etkilerinin boyutu; jeolojik yapıya, hidrolojik özelliklere, ocak alanı ve derinliğine, mevcut toprak, bitki örtüsü ve iklim şartlarına bağlıdır. Dış kısımdaki yüksek yığınlar, toprak ve bitki örtüsünü önemli ölçüde bozarlar.

Yığınlarda toplanan kayaçlar bozulmaya fazlasıyla direnç gösterirler ve bitki örtüsüne zehirli bileşikler verebilirler. İşletme sonrası hafriyat yerleri, derinlikleri,

eğimlerin dikliği ve kayalık olması, su erozyonu ve su basması gibi sebeplerden dolayı, bu alanların yeniden kullanılmaları çok güçtür.

IX.1.1.2. Yeraltı (Kapalı) Maden İşletmeleri

Açık işletmelere göre yeraltı maden işletmeciliği çok daha pahalı ve zor olmasına rağmen, madenin cinsine ve bulunduğu derinliğe bağlı olarak uygulanan bir metot olup, bu tür metotla yapılan maden işletmeciliği büyük miktarlarda arazi bozulmalarına sebep olabilmektedir.

Yeraltı madenciliğinin doğrudan değişiklikleri atık yığınları ve pasalarla olduğu gibi üretim ve işletme tesisleri tarafından da meydana gelmektedir. Röliyef su rejimi, ekolojik ve ekonomik şartlardaki en büyük bozulmalar, çökmüş ocaklarda görülmektedir.

Bu tür maden işletmelerinde kayaçların birkaç metreye varan yatay veya dikey hareketleri meydana gelebilir. Bu durum ise, sel basması veya toprağın dağılmasına neden olur. Etkilenen maden alanları tümüyle iyileştirilemez hale gelerek kullanım değeri düşer. Toprak çöküntüleri ve kaymalar ayrıca hizmet binaları, yer altı ve yerüstündeki tesislerin tamamı için tehlike kaynağı oluştururlar.

IX.1.2. Cevher Hazırlama (Zenginleştirme)

Yeraltından çeşitli metotlarla çıkarılan madenler, mineral atıklarıyla beraber çıkarıldığı için mineral dokusuna ulaşıncaya kadar kırma, öğütme ve eleme işlemine tabi tutulurlar. Eleklerden geçirildikten sonra silolarda depolanır. Buraya kadar tüm madenlerde aynı işlemler uygulanır. Bundan sonra zenginleştirme işlemine geçilir.

Cevherin yapısına göre önce sulu sistem zenginleştirme ile mineral atıkları temizlenir. Her değişik tür cevheri zenginleştirmek için farklı metotlar uygulanır. Örneğin, demir cevherinin zenginleştirilmesi yüksek ısıda olur. Sonuç olarak zenginleştirme; yeraltından çıkarılan maden cevherinin fiziksel, kimyasal ve minerolojik işlemlere tabi tutularak cevherin pasadan ayrılmasıdır.

Sulu sistem zenginleştirme sonucu ortaya çıkan sıvı atıklar ise sedimentasyon havuzlarına ihtiyaç gösterirler ve bu nedenle pasa barajlarında toplanırlar. Sıvı atıkların depolanması çoğu zaman su ilişkileri ve tuzlanmada etkili olurlar ve tarımsal zehirli metallerin veya maden cevherini işlemede kullanılan kimyasal atıkları bulundurabilirler. Aşırı dolu sedimentasyon havuzları oldukça zararlı ve tehlikelidir. Bunların etkileri ile hidrostatik basınç artar ve atık baraj duvarlarının çökmesi veya sızıntı olması durumunda çevrede doğrudan büyük tehlike oluşturabilirler. Genellikle yüksek düzeyde tuzun ve bitki örtüsü için zararlı diğer metallerin bulunması, atık barajındaki drenajla ilgili güçlükler nedeniyle, sulu pasa çamurunun iyileştirilmesi işleri oldukça sorunlu bir durum meydana getirilebilir.

IX.1.3. Madencilik Faaliyetleri Sonucu Bozulan Arazinin Sınıflandırılması

Madencilikle ilgili arazi ve çevre bozulmalarını kapsayan sınıflandırmalar, uygulanan madencilik metotlarına bağlı olarak meydana gelen toprak ve çevre bozulması esas alınarak yapılmaktadır.

a. Cevher hazırlama (zenginleştirme) sonucu, toprak ve çevrenin bozulup kirlenmesi,

b. Yüzey madenciliği sonucu meydana gelen arazi bozulmaları,

c. Sıyırma madenciliği sonucu oluşan arazi bozulması,

d. Açık maden işletmeciliği sonucu meydana gelen toprak ve arazi bozulmaları,

e. Yer altı (kapalı) maden işletmeciliğine bağlı olarak ocak çökmeleri ve ocak ağızlarında biriken atıkların sebep olduğu arazi ve çevre bozulması olarak sayılabilir.

Bir başka kritere göre, ıslahı gereken madencilik alanlarının sınıflandırılması şu şekilde yapılmaktadır:

a. Maden ocaklarının işletme süreleri,

b. Madencilikle ilgili arazi bozulma biçimleri,

c. Madencilik sonrası, hafriyat yer ve atık yığınlarının şekilleri,

d. Arazi ve toprağın iyileştirilmesi ve eski haline getirilme yöntemleri,

e. Su rejimi olarak sıralanmaktadır.

IX.1.4. Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Alanların İyileştirilmesinden Beklenen Yararlar

İyileştirmedeki başlıca amaç, madenciliğe bağlı olarak bozulan ve etkilenen alanlara ekolojik ve ekonomik değerlerini mümkün olduğu ölçüde geri kazandırmak olmalıdır. Yeniden kazanma arazinin güzel bir peyzaj görünümüne sahip olması kadar, bu alanlardan ekonomik olarak yararlanmayı da hedefler. Bu maksatla sığ hafriyat yerleri suyla doldurulup balık yetiştirmeye uygun hale getirilebilir. Derin ocak alanları ise, su tutma yerleri olarak kullanılacağı gibi eğlence, dinlenme yerleri olarak da düzenlenebilir. Çok derin hafriyat yerleri dik eğimleri nedeni ile yalnızca su tutma yapıları olarak kullanılabilir.

Taş yığınları, pasa barajları aynı zamanda kuru hafriyat yerleri ve çökmüş ocaklar, tarım ve ormancılık amaçları için iyileştirilebilir.

Uygun amaçlar için iyileştirilmiş arazide tarımsal gelişme, gerekli röliyef, toprak ve su ilişkilerinin geliştirilmesi için, arazinin uygun biçimde düzenlenmesine, toprağın verimliliğinin eski haline getirilmesine eğimin azaltılmasına ve yol inşası gibi benzer faaliyetlere ihtiyaç gösterir.

Ormancılık daha çok toprak besin maddesi zayıf ve fazla geçirgen topraklarda planlamalıdır. Zehirli ve termal yönden faal topraklarda iyileştirilmeden sonra tarım tercih edilmelidir. Çünkü bu tür topraklar üzerine 100-150 cm humuslu- gübreli toprak malzemenin örtülmesi ile ot ve tahıl ürünlerinin yetiştirilmesi sağlanabilir.

Madencilik yapılmış bazı alanlar konut yerleri, spor alanları, kentsel yeşil alanlar ve benzeri amaçlar için geri kazanılabilir.

IX.1.5. Bozulan Araziyi Geri Kazanma Çalışmaları

Madencilik faaliyetlerinin yol açtığı olumsuz sonuçları gidermek, bozulan araziler ile ekolojik ve ekonomik iyileştirmeler için geri kazanma çalışmaları yapılır. Geri kazanma çalışmalarıyla;

- Ziraat (tarım, bahçe, çayır, mera v.s.)
- Orman (ticari ve ticari olmayan)
- Rekreasyon (eğlence ve dinlenme yerleri, parklar, halka açık alanlar),
- Su kullanımı (balıkçılık, toplumsal ihtiyaçlar için),
- İnşaat (hafif endüstriyel binalar, konut ve hizmet binaları),
- Yaban hayatı (doğal koruma alanları olarak ayrılabilir) gibi faaliyetler için sahalar yeniden kazanılabilir.

Madencilik faaliyetleri esnasında ve sonrasında sebep olunan çevresel olumsuzlukların giderilmesi veya yeniden kazanımına yönelik iyileştirme ve kullanım için planlar yapılmalı ve ocağın işletmeye açılmasıyla beraber bu plan programlı olarak uygulanmalıdır.

Unutulmaması gereken gerçek şudur ki; çevreyi koruma, kirliliği önleme ve ekolojik değerleri geri kazanmada en etkili ve maliyeti en ucuz olan yol, arazi ve çevre bozulmalarını önlemeye erken başlamaktır.

Sonuç olarak, endüstride kullanılan hammaddelerin büyük bir kısmı yer altı kaynaklarından sağlanmaktadır ve giderek artan talepler, madencilik teknolojisindeki ilerlemeler madencilik alanlarının genişlemesini ve düşük tenörlü maden yataklarının da işletilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu durum ise arazi ve çevre bozulmalarını daha da yaygınlaşmaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmelerin arazi üzerindeki olumsuz etkileri çok daha belirgin olan açık maden işletmeciliğinde daha fazladır.

Madenciliğin çevre üzerindeki doğrudan etkisi, toprak ve bitki örtüsünü yok etmesidir. Madencilik yapılan alanlarda çoğu zaman peyzajda önemli olumsuzluklar meydana geldiği görülür. Aynı zamanda madenciliğin bitişik alanlar üzerinde dolaylı etkileri de vardır. Bunlar cevher, bitki örtüsü ve atık yığınları ile madencilik binaları ve tesislerinin bulunduğu arazilerde meydana gelir.

İyileştirme ve yeniden kazanma çalışmaları üretim süreci çerçevesinde planlanmalıdır. Bu şekilde geri kazanma çalışmaları daha ekonomik olabilmekte ve minimum zaman kaybı ile iyileştirme gerçekleştirilebilmektedir. İyileştirme çalışmalarına başlamadan önce jeolojik, hidrojeolojik, meteorolojik, klimatolojik, arazi kullanım gibi ön araştırmalara gerek vardır.

IX.1.6. Maden Ocakları Ön Araştırma ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporlarında Aşağıdaki Bilgiler Yer Almalıdır

IX.1.6.1. Haritalama

Haritalama, doğrudan ve dolaylı olarak çevre bozulmasına uğrayacak alanları belirlemek için kullanılır.

Jeodezik haritalama, röliyef, yerüstü, yer altı tabii ve suni özelliklerin tümünü kapsamalıdır. Uzaktan Algılama çalışmaları, planlama ve aynı zamanda envanter toplamada kullanılan bir yöntemdir.

Haritanın ölçeği, söz konusu arazinin alanı ve madencilik faaliyetinin tipine bağlı olarak seçilmelidir. Genel prospeksiyon için 1: 5000'den 1:25000'e kadar ölçekli haritalar kullanılabilir. Kontur aralıklarının topoğrafik röliyef göstermesi ve bunların da 1-5 m. arasında olması düşünülmelidir. Toprak çalışmalarının yapılması düşünülen yerlerde, yardımcı ölçümler ve profil çalışmaları için 0.5-0.25 m. kontur aralıklarının kullanılması gerekli olabilir. Ayrıca, bu genel haritalardan başka, bazı özel haritaların hazırlanması da gerekebilir.

IX.1.6.2. Jeolojik Araştırmalar

a. Genişletilmiş açık üretim alanı ile toprak dahil örtü tabakaları,
b. Doğrudan bozulma zonunda örtü ve atık yığınları altında önceden bilinen yüzeyi ile toprak formasyonlar,
c. Cevher yatağı içinde gang tabakaları ve mercekler,
d. Atık yatağı ile birlikte asıl maden yatağı,
e. Açık maden işletmeciliğinde, yüzeydeki tabakaların 1-15 m. aralıkta uzanımları incelenmelidir.

Örnekler, değişik litolojiler için sondaj deliklerinden sağlanır. Toprakla ilgili arazi ve laboratuvar deneyleri aşağıdaki özellikleri için yapılmalıdır.

a. Formasyonun muhtemel toksik etkisini belirlemek,
b. Bitkiler için gerekli besleyici maddelerin belirlenmesi,
c. Arazinin iyileştirilmesi için kullanılabilir maddelerin araştırılması,
d. Toprağın tekrar tarıma açılabilmesi için kullanılabilecek maddelerin araştırılması.

Jeolojik araştırmalardan elde edilen bilgiler, iyileştirmeye uygun ve uygun olmayan fiziki yapı ve formasyonları belirleyebilmeli, aynı zamanda yığın ve pasalardaki havalandırmanın muhtemel sonuçlarının tahmini ile birlikte atık miktar ve kalitesinin tespiti için esas teşkil etmelidir.

Jeolojik araştırmalar içinde, aynı zamanda yığınların kararlılığının hesaplanmasında ve iyileştirilen arazinin bina yapımı için de kullanılması durumunda yararlanılmak üzere, formasyonların jeomekanik özellikleri de tespit edilmelidir.

Bu araştırmalar sırasında, jeolojik özelliklerin daha iyi belirlenebilmesi için çevresel jeoloji haritaları da yapılmalıdır. Bu haritaların ana amacı planlamaya yardımcı

olmasıdır. Böylece toprak malzeme hakkındaki jeolojik bilgiler daha kolay yorumlanabilecektir. Böyle bir çevresel jeoloji haritası planlama için gerekli bilgileri kapsamalı ve gereksiz bilgiler haritadan çıkarılmalıdır. İyi bir çevresel jeoloji haritasında bölgenin jeolojik ve hidrolojik bilgileri ile ayrıca mühendislik özellikleri de bulunur.

Sahadan sahaya değişmesine rağmen geri kazanılan arazinin değerlendirilmesinde bazı özel bilgiler de çevre jeolojisinden sağlanabilir. Bunlar genel olarak şunlar olabilir;

a.Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, arazinin sismik kararlığı, yapı malzemesi potansiyeli, atık tanziminin yapılabilmesi için gerekli bilgiler,

b. Eğim kararlılığı,

c. Aktif ve muhtemel aktif faylar ve kırık sistemleri,

d. Su tablasının derinliği ve yer altı suyu özelikleri,

e. Taşkın durumunun incelenmesi.

IX.1.6.3. Hidrojeolojik Araştırmalar

Hidrojeolojik bilgiler, akarsular, göller gibi su birikintilerinin toplam yüzey alanları, yer altı su düzeyi ile yağmur suyunun yeraltına sızma oranları ve kimyasal özelliklerini içermelidir. İşletme ürünleri, örtü ve atık yığınlarının belirlenen şartları için, yerüstü ve yer altı sularında meydana gelebilecek kantitatif ve kalitatif değişikliklerin tahmini yapılmalıdır.

Doğrudan ve dolaylı bozulmalara maruz olanlar için, filtrasyon parametreleri, yer altı suyunun akış yönleri ve oranları, yer altı ve yerüstü sularının denge koşulları incelenmelidir.

Hidrojeolojik araştırmalar aynı zamanda aşağıdaki konuları da kapsamalıdır.

a. Akiferlerin drenajı sonucu kuyulardaki su seviyesinin düşmesi,

b. Yığınlar ve pasaların sebep olduğu su birikmeleri,

c. Yer altı ve yerüstü suların kirlenmesi,

d. Hidrolojik değişikliklerin tarım ve ormancılık, aynı zamanda diğer arazi kullanım biçimleri üzerine etkilerinin irdelenmesi, bu araştırmaların önemli bir hedefidir.

IX.1.6.4. Meteorolojik ve Klimatolojik Araştırmalar

İyileştirmeyi planlamak için meteorolojik istasyon kayıtlarından, iklim verilerinin toplanması gereklidir. Isı, güneşlik, bulutluluk, buharlaşma, havadaki nem, rüzgar dağılımı ve şiddeti gibi standart verileri, uzun zaman periyotları için toplanmalıdır. Eğer alan için gerekli veriler mevcut değilse, dünya meteorolojik teşkilatınca düzenlenen güvenilebilir standart verilere başvurulmalıdır. Madencilik faaliyetlerinin, mevcut yerel iklim üzerinde

değişiklikler yaratıp yaratmayacağının, göller, ormanlar ve ekili alanlar gibi yerler üzerinde etkisinin belirlenmesi gerekir.

IX.1.6.5. Toprak Araştırması

Toprak araştırması, bölgedeki değişik tip ve karakterdeki toprağın detay özelliklerini, toprak profillerinin tanımlamalarını ve laboratuar analizlerinin detaylı açıklanmasını sağlar. Toprak kapasitesi verilerini, toprak üstü ve alt tabakaların iyileştirme için uygunluğunu belirler. Dolaylı bozunma zonlarında toprak-su ve bütün fiziksel özelliklerinin belirlenmesi gereklidir.

Toprakların kalite ve özelliklerin daha iyi görülebilmesi için toprak haritaları hazırlanabilir. Arazi kullanımının planlanması için bu haritalar çok yararlıdır. Topraklar arazi kullanım tipine göre sınıflandırılır (hafif endüstri, zararlı atık alanları, yollar, rekreasyon, tarım ve ormancılık gibi). Toprak özellikleri (eğim, su içeriği, permeabilite, ana kayaç derinliği, erozyona yatkınlık, şişme ve büzülme potansiyelleri, taşıma kuvveti ve korozyon potansiyeli) arazi kullanım kabiliyetlerin belirlenmesinde yardımcı olurlar.

IX.1.6.6. Biyolojik Veri Toplanması

Bitki örtüsünün tanımlanmasında, planlanan türlerin nitelikleri, ekosistem ve arazi kullanımları gibi özellikler dikkate alınmalıdır. Araştırmanın sonuçları haritalarda gösterilmelidir.

Topluluklar meydana getiren bitkilerin yoğun olduğu yerlere özel dikkat gösterilmelidir. Aynı zamanda zararlı faunanın veya zararlı maddeler içeren türlerin aşırı nüfus artışının sebep olabileceği dolaylı etkilerin de incelenmesi gerekir. Böyle bir araştırma için uygun uzmanlığa sahip pek çok personele ihtiyaç vardır.

IX.1.6.7. Arazi Kullanımı ve Altyapı Araştırması

Arazi kullanım araştırması, sürülüp ekilebilir topraklar, çayırlar, meralar, ormanlar, konut yerleri, endüstriyel alanlar, kıraç arazilerin belirlenmesi için gerçekleştirilmelidir. Doğrudan ve dolaylı bozulmadan etkilenen alanlar için özelliği olan toprakların değeri belirlenmelidir. Yerüstü ve yeraltına ait etkiler değerlendirilmeli, böylece madenciliğin sebep olabileceği muhtemel kayıpları tahmin edilmelidir.

İyileştirme çalışmalarının planlanmasında arazi kullanım araştırması ve geri kazanılan alanın hangi amaçla kullanılacağı çok önemlidir. Bu araştırmalar sırasında arazi sınıflama haritaları da yapılabilir. Bu haritalar arazi kullanım şeklinin uyumunu ve düzenini sağlar.

IX.1.6.8. Madencilik Faaliyetlerinin Tanımlanması

Madencilik faaliyetleri, üretim metotları, cevher ürünü, örtü ve atığın taşınması için kullanılan makinaların ve aletlerin tipleri dikkate alınarak tanımlanmalıdır. Yeni tesis edilen madenler ve zenginleştirme tesisleri, işletilmesi, planlanan diğer alanlar için, yardımcı makinalar, yığınlar ve pasaların konulacağı alanların detayları ile birlikte, muhtemel faaliyet zaman tablosu verilmelidir. Aynı zamanda açılacak ocak ve kuyular, dağılacak parçaların etkileri ile gürültü ve titreşim etkileri hakkında tahminler yapılmalıdır.

Madencilik projeleri için aşağıdaki hususlar incelenmelidir

-Arazinin değerlendirilmesi, madencilik ve endüstriyel amaçlar için kullanımın programlanması ile birlikte madencilik faaliyetine başlanılmadan önce arazi kullanım metodu,

-Arazi değişikliklerinin çeşidi ve ölçeği,

-Yatağın işletilmesi, örtü ve atıkların taşınması, yığılması ve işlenmesi için metotlar,

-Radyoaktif ve zararlı maddelerin nötrolizasyonu, konsantrasyonu veya ayrılan yerlere yığılma metotları,

-Drenaj metotları ve mevcut imkanlar hakkında veriler, nihai şev açısı ve bunun arazi rejimi, su basması ve çöküntü üzerindeki etkileri,

-Çöküntü alanlarında yüzeyde ve binalarda meydana gelebilecek zararlar ile bunlar için alınacak önlemler hakkında veriler,

-Binaların ve diğer tesislerin çeşidi, büyüklüğü ve şekilleri ile birlikte bunların, faaliyetin bitiminden sonra kullanılma durumları.

IX.1.6.9. Sosyolojik Çalışmalar

Sosyolojik çalışmalar, madencilik yatırımına konu olan bölgede nüfus büyüklüğünü, mülkiyet konularını, sosyal, dini, politik ve ekonomik hususları, aynı zamanda madencilikten etkilenecek değişiklikler ve sonucundaki iyileştirme ile ilgili tahmini de kapsamalıdır. Çalışmanın amacı, mahalli nüfus ve yetkilileri çevrede meydana gelebilecek değişikliklere alıştırmaktır. Bu faaliyetler, eski alışkanlıkları ve gelenekleri getirilen yeni tedbirler ile değişikliğe uğrayacak alanlardaki planlamalarla gelişmiş ülkelerde olduğu gibi daha önceden gerçekleştirmektir. Çalışmanın kapsamı, planlanan çevre değişikliğinin ölçeğine uygun olmalıdır.

IX.1.6.10. İyileştirme Faaliyetlerinin Planlanması

IX.1.6.10.1. Ön Planlama

İyileştirme, bütün madencilik faaliyetleriyle aynı zamanda planlanmaktadır. Başlıca amaç, seçilen alanda kullanılacak iyileştirme tekniklerinin tanımlanmasına, probleme yaklaşım metodunun belirlenmesi ve iyileştirme faaliyetlerinin finansmanının düzenlenmesidir. İyileştirme, ön araştırmalar bölümünde bahsedilen araştırmalardan elde edilen sonuçlara dayandırılmalıdır. Ön planlama, aynı zamanda detay planlama için ihtiyaç duyulan ilave araştırmaları da kapsamalıdır.

Ön iyileştirme planları tartışılmalı, mahalli yetkilileri, doğrudan ilgili kurum ve kuruluşlar ile özellikle söz konusu alanın kullanıcıları tarafından kabul edilmelidir.

IX.1.6.10.2. Detay Planlama

Detay planlama, ön planlamada tanımlanan hususlara işaret eder. Ön araştırma bölümüne göre belirlenen konular da detay bilgileri içerir.Detay Planlamada;

a. Alternatif iyileştirme tekniklerinin tanımı,

b. Korunması gereken toprak hakkında kantitatif ve kalitatif çalışmalar ve tabakaların çıkarma tekniklerinin irdelenmesi, malzemenin taşınması, nihai ve geçici yığınlara yerleştirilmesi,

c. Verimli toprağın iyileştirilmesi ve kaybının en aza indirilecek bir biçimde depolanması için gereken özelliklerin tespiti,

d. Yığınların, pasa eğimlerinin aynı zamanda madencilik yapılmış alanların eğimlerinin biçimlendirilmesi ve kuvvetlendirilmesi metotları,

e. İyileştirilen alanlarda toprağın eski haline getirilmesi yöntemleri,

f. Yığınlar, hafriyat yerleri ve dolaylı bozunma zonları arasında su ilişkilerinin düzenlenmesi metotları,

g. Hafriyat yerinin suyla doldurulması için, suyun özelliklerinin belirlenmesi ve kirlenmesini önleme usulleri,

h. Yolların yapımı, yenileştirilmesi veya yeniden inşasının belirlenmesi,

ı. İyileştirilmiş arazinin kullanımının programlanması,

i. Öncü bitkilerin tanımı ve türlerin seçimi metotları ve bunların etkilerinin incelenmesi,

j. Depolama alanlarında üst toprağın kullanılmasından sonra, iyileştirme usulleri,

k. Örtü ve atık yığınlarını iyileştirme yöntemleri,

l. İşletme maliyetinin hesaplanması ve iyileştirmenin etkilerinin tahmini,

m. İyileştirme maliyetinin finansmanı,

n. İyileştirilmiş arazinin gelecekteki kullanımları için, satışı, dağıtılması usullerinin araştırılması,

o. İyileştirilmiş arazinin kullanıcıları için öneriler gibi konular bulunmalıdır.

Kaynaklar

1. TMMOB, Madencilik Faaliyetlerinden Sonra Çevrenin Düzenlenmesi, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Yayın No:21.
2. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, 2001.
3. MTA Genel Müdürlüğü, 2001.

X. ENERJİ

X.1.TÜRKİYE'DE ENERJİ VE ÇEVRE

İnsanların ihtiyaçlarının karşılanmasında ve gelişmenin sağlıklı olarak sürdürülmesinde gerekli olan enerji özellikle sanayi, konut ve ulaştırma gibi sektörlerde kullanılmaktadır. Ancak enerji; yaşantımızdaki vazgeçilmez yararlarının yanı sıra üretim, çevrim, taşınım ve tüketim esnasında büyük oranda çevre kirlenmesine de yol açmaktadır.

Nüfus artışına, sanayinin gelişmesine paralel olarak kurulan büyük ölçekli enerji üretim ve çevrim sistemleri ekolojik dengeyi büyük ölçüde etkiledikleri gibi sınırlar ötesi etkileri de beraberinde oluşturmaktadır. Bu nedenle çevre sorunları ulusal olduğu gibi uluslararası nitelikler de taşımaktadır. Yine bu nedenle çevre sorunlarını gidermek için, gerekli tedbirlerin alınmasında, uluslararası işbirliğinin rolü önem kazanmaktadır.

X.1.1. Bugünün Enerji Kaynakları

Yenilenemeyen Enerji Kaynakları: Kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerji.

Yenilenebilen Enerji Kaynakları: Odun, bitki artıkları, tezek, jeotermal enerji, güneş, rüzgar, hidrolik ve gel-git dalga enerji kaynaklarıdır.

Dünyada büyük ölçüde yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılıyor olması, çevre sorunlarını önemli ölçüde artırmıştır. Bu nedenle çevresel etkileri az olan yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneliş her bakımdan avantajlı olmaktadır. Ancak bazı teknik sorunların çözümlenebilmesi için zamana ihtiyaç vardır ve bu da söz konusu geçişin oldukça uzun bir süre olacağını göstermektedir.

X.1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

X.1.1.1.1. Fosil Yakıtlar

Bu yakıtlar içerisinde petrolün sınırlı rezerve sahip olması, petrol üretiminin 21. yüzyılın ilk çeyreğinden sonra azalan üretim ve artan fiyat nedeniyle düşüş göstereceği, doğal gazın 200 yıl kadar, kömürün ise 3000 yıl kadar yetebileceği dikkate alınırsa, kömür en kirletici enerji kaynağı olmasına rağmen yine de en çok ve en uzun kullanılacak bir kaynak olduğu görülecektir. Her üç kaynağın tüketimi ile atmosferde ortaya çıkacak kirlilik etkileri ise şu şekilde olmaktadır.

X.1.1.1.1.1. İklim Değişikliği ve Global Isınma

Fosil yakıtların yanması ve özellikle ormanların giderek azalmasıyla havadaki CO_2'in diğer bazı gazlarla birlikte sera etkisi yaparak, güneş ışınlarını yeryüzüne yakın bir yerde tutması ve bu suretle yerküreyi ısıtıp iklimi değiştirmekte olduğu artık kabul edilmektedir.

X.1.1.1.1.2. Hava Kirliliğinin Sınırlar Ötesi Taşınımından Gelen Zararları ve Asit Yağmurları

1970'li yıllarda birçok sanayileşmiş ülkede kentsel sinai hava kirleticilerin kontrolüne ilişkin tedbirlerin alınmasıyla, hava kirlenmesi azaltılmış olmakla birlikte, yüksek bacalar veya tedbir alınmamış kirleticilerin ayrıca sınır ötesinde etkiler yaratmasına sebep olmuştur. Bu kirlilikler çok uzun mesafelere atmosferik şartlara bağlı olarak taşınmakta göllere, topraklara, bitki ve hayvan topluluklarına zarar vermektedir. Böylelikle kirlilik sınır ötesi bir hal almaktadır. Neticede oluşan kirleticiler sülfürik ve nitrik asitler, amonyum tuzlarıdır. Bu maddeler ayrıca metalik yüzeyleri, binaları, taşıt araçlarını da etkilemektedir.

Topraktaki asitleşme ile birlikte havadan gelen asitleşme etkisi bitki örtüsünü olumsuz olarak etkilemekte ve bazı bitki türlerinin tamamen yok olmasına sebep olmaktadır.

X.1.1.1.1.3. Kentsel Hava Kirliliği

1960'lı yılların başından itibaren dünyanın her tarafında görülen hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme, ısınma, trafik, sınai faaliyetler ve buna bağlı elektrik üretimi için artan bir yakıt tüketimini de beraberinde getirmiştir.

Fosil yakıt emisyonları arasında SO_x, NO_x, CO_2 ve çeşitli organik bileşikler, kurum ve partikül maddeler sayılabilir.

X.1.1.1.2. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, önceleri atom bombası yapımında, İkinci Dünya Savaşı sonrasında ise barışçı amaçlarla enerji üretiminde, tıpta ve endüstride de kullanılmaya başlanmıştır. Nükleer uzmanlığa sahip ülkeler bu konuda bir anlaşma imzaladıktan sonraki kırk yıllık süre içinde, nükleer enerji artık yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. 32 ülke nükleer jenaratörlerden, global elektriğin % 17'sini üretmektedir. Ancak bu gücün radyasyon riskleri, nükleer atık imhası gibi pek çok önemli sorunları da devam etmektedir. Bunların yanında 250'yi aşkın gemi ve denizaltı nükleer enerji ile hareket edebilmekte, dünya genelinde 1000'i aşkın ticari, askeri ve araştırma amaçlı nükleer reaktör işletilmektedir. Bu konuda daha geniş bilgiler (Bkz; Bölüm X.4 Nükleer Santrallar ve Çevre) verilmiştir.

X.1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları bilindiği gibi, sürekliliği itibariyle sürdürülebilir olduktan başka dünyanın her ülkesinde var olabilen bir özelliği ile büyük önem taşımaktadır. Fosil yakıtları esas alan enerji kullanımı; yakıt konusunda dışa bağımlılık, yüksek ithalat giderleri ve çevre sorunları gibi önemli olumsuzlukların yanında, dünya fosil yakıt rezervlerinin hızla tükenmesi sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini arttırmaktadır. Diğer taraftan çevresel etkileri, yenilenemeyen enerji kaynaklarına oranla çok azdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, mevcut teknik ve ekonomik sorunların çözümlenmesi halinde 21. yüzyılda en önemli enerji kaynagı olacağı kabul edilmektedir.

X.1.1.2.1. Odun

Yenilenebilir enerji kaynağı olarak, önemli potansiyele sahip olmakla birlikte, tüketimi o derece hızlıdır ki yenilenebilme kapasitesi oldukça düşmüştür. Odun tüketimi, ayrıca sanayi hammaddesi olarak kullanılması halindeki yararı çok yüksek olmasına rağmen, en verimsiz şekilde yakıt olarak yaygın kullanılmaktadır

X.1.1.2.2. Hidrolik Güç

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında odundan sonra ikinci sırayı almaktadır ve dünyada her yıl üretimi % 4 artmaktadır. Bugün hidrolik güçten oldukça yararlanılmasına rağmen, kullanılamayan potansiyel yine de çok bulunmaktadır. Hidrolik barajların ayrıca, büyük toprak alanlarını sular altında bırakması, ekolojik yapıda bitki ve hayvan türlerini değiştirmede de dolaylı etkisi gibi, pek fazla zararlı olmayan etkileri de bulunmaktadır.

Ulusal kaynaklarımızdan ve işletme masrafları çok düşük olan ancak hala % 35'i kadarını değerlendirebildiğimiz hidroelektrik enerji santralları yatırımları desteklenmeli, ancak özellikle büyük hidroelektrik santralların ekolojik ve sosyo ekonomik dengede oluşturduğu Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED'i) yapılarak belirlenecek olumsuz etkilerini azaltacak tedbirler alınmalıdır. Ülkemizdeki hidrolik güç ile ilgili bazı bilgiler (Bkz; Bölüm: X.2 Barajlar-Hidroelektrik Santrallar ve Çevre) verilmiştir.

X.1.1.2.3. Güneş Enerjisi

Dünyanın global olarak halen pek fazla kullanmadığı, ancak geleceğin en fazla kullanılabilecek enerji kaynağı olmaktadır. Güneş enerjisinden elektrik üretimi doğrudan dönüşüm ve dolaylı dönüşüm olmak üzere iki ayrı yöntemle gerçekleştirilir. Bazı ülkelerde kullanımı her geçen yıl artmaktadır. Ancak yeterli değildir. Güneş enerjisi teknolojisindeki ilerlemeler ümit vermektedir.

Çevresel etkileri yok denecek kadar az olan ve ülkemizde 200 kWp civarında kurulu olduğu tahmin edilen güneş pili güç kapasitesinin artırılması azami yararlanma politikalarını geliştirmeli, bu konuda gerekli araştırma ve yatırımlar yapılmalıdır.

X.1.1.2.4. Rüzgar Gücü

Çok eskiden beri bilinmesine rağmen halen çok az kullanılmaktadır. Son yıllarda özellikle Kaliforniya ve İskandinavya'da yerel elektriğin rüzgar türbinleri ile üretilmesi uygulamaları yaygınlaşmıştır. Ülkemizde ağırlıklı olarak Ege ve Marmara olmak üzere çeşitli bölgelerde yer alan 7 ölçüm istasyonu tamamlanmış ve halen 14 ölçüm istasyonda ölçüm çalışmaları sürdürülmektedir. Yapılan uzay çalışmaları ile saptanan meteorolojik çalışmalar neticesinde ülkemizin rüzgar enerjisi bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. 1999 yılında toplam 23.7 milyon kilowat-saat elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilmiştir.

Bu enerjinin de 21. yüzyılda elektrik üretim sistemleri ile rekabet edebileceği öngörülmektedir. Bu enerji üretiminde en çok gürültüden şikayet edilmektedir.

X.1.1.2.5. Jeotermal Enerji

Doğal yer altı ısı kaynaklarından gelen enerjinin kullanımı hızla artmaktadır. Sıcaklığın uygun olduğu şartlarda jeotermal enerjiden elektrik üretilmektedir. Bugün için dünyada toplam elektrik kurulu gücü 8274 MW'e, ülkemizde ise 20.4 MW'e'dir.(Denizli-Kızıldere Jeotermal Elektrik Santrali) Ülkemizdeki jeotermal sahalardan 5 tanesi elektrik üretimine elverişlidir. Mevcut şartlara göre ülkemizde, 2005 yılı hedefi 185 MW, 2010 yılı hedefi 500 MW ve 2020 yılı hedefi 1000 MW olarak öngörülmektedir.

Ülkemizde uygun bir jeotermal kanunu çıkarılmalı jeotermal alanlar devlet tarafından araştırılmalı, MTA bu konuda desteklenmelidir. Rezervuar parametrelerinin korunması ve çevreye jeotermal akışkanın atılmaması için reenjeksiyon mutlaka yapılmalıdır.

X.1.1.2.6. Biyokütle Enerjisi

İlk çağlardan günümüze değin odun ve bitki artıkları enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. 1997 yılı verilerine göre yerli enerji üretiminin % 25.5'i odun ve tezekten sağlanmış, toplam birincil enerji tüketiminin ise % 9.8'i odun ve tezek ile karşılanmıştır. Türkiye'nin biyogaz potansiyelinin 1400-2000 Btep/yıl düzeyinde olduğu belirtilmektedir.

Ülkemizde biyogaz ile ilgili çalışmalar 1957 yılında başlanılmış ancak 1987 yılında kesilmiştir. Çalışmalar günümüzde yeniden başlamış ve çöp termik santralların kurulması girişimleri hız kazanmıştır.

X.1.1.2.7 Deniz Enerjisi

Deniz enerjileri deniz dalga, boğaz akıntıları, med-cezir ve deniz sıcaklık gradyenti gibi çeşitlidir. Türkiye'de bunlardan sadece deniz dalga ve boğaz akıntıları olanakları vardır.

Üç tarafı denizlerle çevrili Türkiye'de deniz dalga konvektörleri ile bu enerjiden faydalanılması düşünülmelidir. Bu kaynağın değerlendirilmesi için dalga rasatlarına başlanılarak, teknik ve ekonomik incelemeler yapılmalıdır.

X.1.1.2.7. Hidrojen Enerjisi

Aslında tam olarak yenilenebilir bir enerji kaynağı olamayan hidrojen, bir başka enerji tüketilerek elde edilen sentetik yakıt durumundaki enerji taşıyıcısıdır. 21. yüzyılın enerjisi olarak varsayılmaktadır. Giderek ağırlaşan çevre sorunu ve küresel ısınma, tükenen hidrokarbon kaynakları hidrojen gibi sentetik yakıtları cazip duruma getirmektedir. Hidrojen motor yakıtı olarak kullanılabildiği gibi, sanayide, elektrik üretiminde, konutlarda güvenle kullanılabilir durumdadır. Uygulamaya aktarılabilecek üretim, taşıma, dağıtım, kullanım teknolojileri geliştirilmiş, uluslararası standartlar çıkarılmıştır. Hidrojen çağına ekonomik koşullara göre 10-15 yılda girilmesi beklenmektedir

Türkiye'nin hidrojen üretimi açısından bir şansı, uzun bir kıyı şeridi olan Karadeniz'in tabanında kimyasal biçimde depolanmış hidrojen bulunmasıdır. Karadeniz'in suyunun % 90'ı anaerobiktir ve hidrojen sülfür (H_2S) içermektedir. 1000 m derinlikte 8

ml/l olan H_2S konsantrasyonu, tabanda 13.5 ml/l düzeyine ulaşmaktadır. Elektroliz reaktörü ve oksidasyon reaktörü gibi iki reaktör kullanılarak, H_2S'den hidrojen üretimi konusunda çalışmalar sürdürülmelidir.

X.1.2. Enerji Tasarrufu

Sürdürülebilir kalkınma açısından, enerji tasarrufunun ulusal politikalarda temel faktör olarak yer alması kaçınılmaz bir olgudur. Özellikle 1970'lerdeki petrol krizi sonrası gelişmiş ülkelerde, 1973-1983 yılları arasında yılda % 1.7 ortalama düzeyinde enerji tasarrufu sağlanabileceği görülmüştür.

Enerji tasarrufu bilincinin yaygınlaştırılması, bedava teknik bilgi ve denetim hizmetinin verilmesi, araç-gereçlerin üzerinde enerji etiketleri vb. teknikler konusunda eğitim verilmesi bu alandaki faaliyetler olmaktadır.

Enerji tasarrufu sağlamada bir diğer önemli araç, enerji fiyatlandırması olmalıdır. Enerji fiyatının, enerjinin üretim veya ithal maliyeti ile birlikte sağlığa, mala ve çevreye olan zararlarını da kapsayacak şekilde, gerçek enerji maliyetini tüketiciye yansıtmalıdır. Ancak bu suretle hem çevre kirliliğini önlemede hem de tasarruf sağlamada doğru çözümler sağlanmış olacaktır.

Enerji tasarruf tedbirlerinin uygulanabileceği bazı önemli sektör ve alanlar aşağıda verilmiştir.

a. Ulaştırma Sektörü,
b. Sanayi Sektörü,
c.Tarım Sektörü,
d. Binalar, konutlar
e. Elektrik İletim hatları,
f. Kaçak Kullanımın Engellenmesi vs

Türkiye'de Birincil Enerji Tüketimi ve Kaynakların Oranları Tablo:X.1.1.'de**,** yine Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklar İtibariyle Sektörel Dağılımı ise Tablo:X.1.2'de verilmiştir. Ayrıca Harita X.1.'de Türkiye'de Enerji Sektörü Haritası yer almaktadır.

Ülkemizin Temel Enerji Politikası; Ekonomik gelişmeyi engellemeden, sosyal kalkınmayı destekleyecek ve yönlendirecek yeterli, güvenilir enerji temini sağlamak olmalıdır. Ancak bu amacı gerçekleştirmek için ulusal enerji yönetimi açısından yurtiçi kaynaklarının düzenlenmesi, enerjinin üretimi, dağıtımı ve rasyonel kullanımı çevre değerleri korunarak yapılmalıdır.

Kaynaklar

1. 1999 Enerji İstatistikler Konseyi Türk Milli Komitesi, Ankara, 2000.
2. 1999 Enerji Raporu, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Ankara, 2000.
3. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Elektrik Enerjisi, 2001.

Tablo:X.1.1 Birincil Enerji Tüketimi ve Kaynakların Oranları

	1996 Gerçekleşme	1997 Gerçekleşme	1998 Gerçekleşme	1999 Gerçekleşme	2000* Tahmini	2005 Tahmini	2010 Tahmini	2020 Tahmini
Taşkömürü (mt)*	13.17	15.06	14.98	13.44	13.266	29.026	51.837	147.035
Linyit (mt)	53.89	59.47	64.50	64.05	64.984	100.691	160.542	184.555
Asfaltit (mt)	0.03	0.03	0.02	0.03	0.35	0.1	0.1	0.1
Petrol (mt)	29.60	29.18	29.02	31.94	33.231	38.560	44.656	64.364
Doğalgaz (milyar m^3)	8.11	10.07	10.65	12.90	15.463	46.382	55.156	82.749
Nükleer ** (GWh)							14.035	63.159
Hidrolik En. (TWh)	40.48	39.82	42.23	34.68	30.898	48.398	65.387	97.456
Jeotermal El. (TWh)	0.08	0.08	0.09	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09
Jeotermal Isı (mtoe)	0.08	0.11	0.15	0.09	0.1	0.1303	0.28	0.62
Güneş ve Diğ. (mtoe)	0.08	0.08	0.1	0.11	0.159	0.758	1.312	2.756
Odun (mt)	18.37	18.37	18.37	17.64	16.938	13.819	11.275	10.250
Hay.ve Bit.Art. (mt)	6.67	6.58	6.74	6.53	5.981	5.127	4.493	3.696

* Tahmini, Mt: Milyon ton, GWh:10^9 KWh, TWh: 10^{12} KWh,

** Türkiye nükleer enerji proğraminda erteleme yapılmıştır. Bu kapsamda elektrik enerjisi ve buna bağlı olarak genel enerji planlama çalışmaları sürdürülmekte olup, çalışmalar tamamlandığında değerler revize edilecektir.

Kaynak: 1999 Türkiye Enerji İstatistikleri, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2000.

Tablo: X.1.2 Birincil Enerji Tüketimi ve Kaynakları İtibariyle Sektörel Dağılımı

	1997				1998				1999			
	Nihai Tük.(Net)	San.	Ulaş.	Diğer	Nihai Tük	San.	Ulaş.	Diğer	Nihai Tük.	San.	Ulaş.	Diğer
Taşkömürü (mt)	12.01	10.53	0.01	1.48	11.64	10.79	0.01	0.85	10.37	9.73	0.01	0.63
Linyit (mt)	13.62	6.89		6.74	12.22	6.49		5.73	10.15	5.24		4.91
Asfaltit (mt)	0.03			0.03	0.02	0.01		0.01	0.03	00.00		0.03
Petrol (mt)	24.57	6.01	10.70	6.00	24.24	5.98	10.11	5.78	26.94	6.51	12.58	5.90
Doğalgaz (milyar m^3)	5.50	3.04		2.46	5.16	2.50		2.66	5.23	2.35		2.88
Odun (mt)	18.37			18.37	18.37			18.37	17.64			17.64
Hay.ve Bit.Art (mt)	6.58			6.58	6.40			6.40	6.18			6.18
Jeotermal Isı (mtoe)	0.11			0.11	0.15			0.15	0.06			0.06
Güneş (mtoe)	0.08	0.02		0.06	0.10	0.02		0.08	0.11	0.02		0.09
Elektrik (TWh)	79.91	41.52	0.6	37.79	85.59	44.02	0.65	40.92	89.35	44.62	0.66	44.06

* Tahmini

** Türkiye nükleer enerji proğraminda erteleme yapılmıştır. Bu kapsamda elektrik enerjisi ve buna bağlı olarak genel enerji planlama çalışmaları sürdürülmekte olup, çalışmalar tamamlandığında değerler revize edilecektir.

Kaynak: 1999 Türkiye Enerji İstatistikleri, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2000.

X.2. BARAJLAR, HİDROELEKTRİK SANTRALLAR (HES) VE ÇEVRE

Yurdumuzda yıllık yağışlar 200-2500 mm arasında değişmekte olup, ortalama yağış (aritmetik) 642,6 mm'dir. Bu yıllık ortalama 501 milyar m^3 yağış miktarına tekabül eder ve yılda ülkemiz yüzeyine düşen bu miktar suyun takriben 186 milyar m^3'lük kısmı akış haline geçer.

Akarsularımızın, rejimlerini kontrol altına almak, dolayısıyla taşkın zararlarını önlemek ve depolanan sulardan içme suyu, sulama yararları sağlamak ve enerji elde etmek amacıyla bugüne kadar bir çok baraj ve hidroelektrik santralları yapılmıştır. Ülkemizde Cumhuriyet döneminde ilk baraj Ankara'nın içme suyu ihtiyacını sağlamak için 1936 yılında yapılmış olan "Çubuk I" barajıdır.

DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yapılan etütlere göre, 26 havzada bulunan akarsularımızda, su rejimini düzeltmek için 1999 yılı başı itibarıyla 730 baraj inşaası düşünülmektedir. İşletmede ve inşa halinde olanlar dahil takriben 730 baraj ve 485 adet hidroelektrik santral vasıtasıyla akarsularımız düzenlenebilecek ve azami fayda sağlanacaktır. Bu baraj ve hidroelektrik santrallar bittiği takdirde, toplam 34.728 MW kurulu gücündeki santrallarla yılda 123,040 TWh elektrik enerjisinin üretilmesi imkan dahiline girecek; ayrıca sulama, taşkın kontrolü, içme, kullanma ve sanayi suyu faydaları sağlanacaktır.

Harita X.2.'de Barajlar ve HES Santları yer almaktada ve Türkiye'de işletmeye açılan, inşası devam eden, projesi hazır olan ve projesi hazırlanmakta olan "Baraj ve Hidroelektrik Santralları"nın bölge yerleri ve isimleri verilmiştir

Tablo: X.2.1.'de "İşletmeye Açılan Baraj ve Hidroelektrik Santrallar" 193 adet olup, adları inşaatın başladığı ve bittiği yılları, yeri ve diğer teknik özellikleri ile kuruluş amaçları belirtilen bu barajlardan 75 adedi hidroelektrik santralli barajlardır. Baraj faaliyetlerine paralel olarak DSİ tarafından barajsız nehir ve kanal santralları da yapılmaktadır

Tablo:X.2.2'de İnşaa Halindeki Barajlar ve Hidroelektrik Santralları, 32 adet olup, adları, inşaatın başlama yılı, yeri ve diğer özellikleri ile kuruluş amaçları belirlenen bu barajlardan 16 adedi hidroelektrik santralli baraj olup, diğerleri taşkın zararlarını önleme, sulama ve içme suyu temin etmek için planlanmıştır.

Tablo:X.2.3.'de Projesi Hazır Olan Barajlar ve Hidroelektrik Santralları. 20 adet olup adları, yerleri ve diğer özellikleri, kuruluş amaçları belirlenen bu barajlardan 13 adedi hidroelektrik santralli barajlar olup, diğer barajlar sulama, taşkın önleme ve içme suyu temin için projelendirilmiştir.

Tablo:X.2.4.'de Projesi Hazırlanmakta Olan Barajlar ve Hidroelektrik Santralları, 14 adet olup adları, yerleri ve diğer teknik özellikleri, kuruluş amaçları tespit edilen bu barajlardan 7 tanesi hidroelektrik santralli baraj olup, diğer barajlar taşkın önleme, çevre koruma, sulama ve içme suyu temin için projeleri hazırlanmaktadır.

Tablo: X.2.1. İşletmeye Açılan Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar (Göl Hacmi 100 Milyon m^3 ya da 15 km^2'den büyük alanlar)

		Yeri				Faydası			
							Enerji		
Adı	Bitiş Yılı	Akarsuyu	İli	Göl Hacmi hm^3	Göl Alanı km^2	Amacı	Sulama Alanı ha	Güç MW	Yıllık GWh	Yıllık İçme Suyu hm^3
1- Sarıyar	1956	Sakarya	Ankara	1900	83.83	E		160	400	
2- Seyhan	1956	Seyhan	Adana	1200	67.32	S+T+E	174 000	59	350	
3- Kemer	1958	Akçay	Aydın	544	14.75	S+T+E	27.263	48	143	
4- Hirfanlı	1959	Kızılırmak	Kırşehir	5980	263	E+T		128	400	
5- Demirköprü	1960	Gediz	Manisa	1320	47.66	S+T+E	99.220	69	193	
6- Mamasın	1962	Uluırmak	Aksaray	165.80	16.20	S	24.859			
7- Apa	1962	Çarşamba	Konya	169	12.60	S	97.15			
8- Almus	1966	Yeşilırmak	Tokat	950	31.30	S+E+T	21.350	27	99	67
9- Kurtboğazı	1967	Kurtboğazı	Ankara	101.50	5.50	S+İ	3.780			1
10- Çaygören	1971	Simav	Balıkesir	130.00	7.25	S+T+İ	17.208			45
11- Kozan	1972	Kilgen	Adana	163	8.02	S	10.220			
12- Kartalkaya	1972	Aksu	K.Maraş	195	11.25	S+İ	31.480			206
13- Porsuk	1972	Porsuk	Eskişehir	431	23.40	S+T+İ	41.020			180
14- Ömerli	1972	Riva	İstanbul	386.50	23.10	İ				
15- Devegeçidi	1972	Furtakşa	Diyarbakır	202.32	32.14	S	10.600			
16- Gökçekaya	1972	Sakarya	Eskişehir	910.00	20.00	E		278	562	
17- Tahtaköprü	1975	Karasu	Hatay	200	23.40	S	11.575			
18- Keban	1975	Fırat	Elazığ	31 000	675	E		1330	6000	
19- Karaidemir	1980	Karaidemir	Tekirdağ	120.30	15.50	S+T	11.840			
20- H. Uğurlu	1981	Yeşilırmak	Samsun	1073.75	22.66	E		500	12127	
21- Sevişler	1981	Yağcılı	Manisa	127	6 .05	S	7000			
22- Güzelhisar	1981	Güzehisar	İzmir	158	5.80	İ				126
23- Suatuğurlu	1981	Yeşilırmak	Samsun	182	9.70	S+E	83.312	46	173	
24- Arpaçay	1983	Arpaçay	Kars	525	41.80	S	40.420			
25- Aslantaş	1984	Ceyhan	Adana	1150	49	S+T+E	149.849	138	569	
26- Oymapınar	1984	Manavgat	Antalya	300	4.70	E		540	1620	
27- Çalıdere	1985	Bayındır	Ankara	1226	32.00	İ				150
28- Kayalıköy	1986	Teke	Kırklareli	149.89	10.20	S+T	14.716			
29- B.Çekmece	1987	B.Çekmece	İstanbul	161.61	43.00	İ				102
30- Karakaya	1987	Fırat	Diyarbakır	9580	298	E		1800	7354	
31- Çakmak	1988	Abdal	Samsun	106.50	6.28	İ				126

E: Enerji, T: Taşkın Kontrolü, S:Sulama, İ:İçme suyu

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü, Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar, 1999.

Tablo: X.2.1. İşletmeye Açılan Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar (Göl Hacmi 100 Milyon m^3 ya da 15 km^2'den büyük alanlar) .(Devam)

Adı	Bitiş Yılı	Yeri		Göl Hacmi	Göl Alanı	Faydası				
		Akarsuyu	İli	hm^3	km^2	Amacı	Enerji Sulama Alanı ha	Güç MW	Yıllık GWh	Yıllık İçme Suyu hm^3
32- Gödet	1988	Gödet	Konya	158	6.75	S	24000			
33- Hancağız	1988	Nizip	Gaziantep	100	7.50	S	10.736			
34- Zernek	1988	Hoşap	Van	104	5.16	S+E	11.300	4	13	
35- Altınkaya	1988	Kızılırmak	Samsun	5763	118.31	E		700	1632	
36- Darlık	1988	Darlık	İstanbul	107	5.56	İ				108
37- Tercan	1988	Tuzla	Erzincan	178	8.85	S+E	29.725	15	51	
38- Kapulukaya	1988	Kızılırmak	Ankara	282	20.70	E+İ		54	190	45
39- Karacaören	1989	Aksu	Burdur	1234	45.50	S+T+E	9.537	32	142	
40- Kılıçkaya	1989	Kelkit	Sivas	1400.39	64.42	E		124	332	
41- Menzelet	1989	Ceyhan	K.Maraş	1950	42	S+E	177.959	124	515	
42- Adıgüzel	1989	B.Menderes	Denizli	1188	25.90	S+E+T	94.825	62	280	
43- İkizcetepeler	1989	Kocadere	Balıkesir	164.56	9.60	S+İ	1.700			72
44- Yapraklı	1990	Horzum	Burdur	112.95	6.50	S	19.576			
45- Sarımehmet	1990	Karasu	Van	34.00	10.30	S	17.70			
46- Sır	1991	Ceyhan	K.Maraş	1120	47.50	E		284	725	
47- Atatürk	1991	Fırat	Ş.Urfa	48700	817	S+ E	872.385	2400	8900	
48- Eğrekkaya	1992	Sey	Ankara	113	3.94	İ				90
49- Gelingülü	1993	Konak	Yozgat	270	23.20	S	20.474			
50- Kuzgun	1995	Serçeme	Erzurum	312.00	11.20	S+E	22.216	23	36	
51- Kırklareli	1985	Şeytantepe	Kırklareli	112.30	6.25	S+T+İ	9.050			4
52- Tahtalı	1996	Tahtalı	İzmir	306.25	23.52	İ				205
53- Gönen	1996	Gönen	Balıkesir	164.00	14	S+T+E	17.553	11	47	
54- Çatalan	1996	Seyhan	Adana	2126.33	81.86	E+T		169	596	
55- Çat	1997	Abdülharap	Malatya	240.00	14.30	S	22.091			
56- Kralkızı	1997	Dicle	Batman	1919.00	57.50	E		90	146	
57- Dicle	1997	Dicle	Diyarbakır	595.00	24.00	S+E	126.080	110	298	
58- Özlüce	1998	Peri	Bingöl	1075.00	25.80	E		170	413	
59- Bakacak	1998	Kocaçay	Çanakkale	139.00	7.74	S+T	9.100			
60- Batman	1998	Batman	BATMAN	1175.00	49.25	S+E	37.744	198	483	

E: Enerji, T: Taşkın Kontrolü, S:Sulama, İ:İçme suyu

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü, Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar, 1999.

Tablo: X.2.2. İnşa Halindeki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar (Göl Hacmi 100 Milyon m^3 ya da 15 km^2'den büyük alanlar)

Adı	Yeri		Göl Hacmi	Göl Alanı	Amacı	Faydası			
						Enerji			
	Akarsuyu	İli	Hm^3	km^2		Sulama Alanı ha	Güç MW	Yıllık GWh	Yıllık İçme Suyu hm^3
1- Kürtün	Harşit	Gümüşhane	108.20	3.64	E		85	198	
2- Kayacık	Aynifar	Gaziantep	116.76	2.91	S	13680			
3- Berke	Ceyhan	K.Maraş	427.00	7.80	E		510	1672	
4- Karaçal	Bozçay	Burdur	106.00	6.08	S	15006			
5- Manyas	Kocaçay	Balıkesir	393.40	16.80	S+E+T	48800	20	66	
6- Palandöken	Lezgi	Erzurum	220.44	22.00	S+İ	11678			34
7-Beydağ	K.Menderes	İzmir	248.27	13.00	S	13055			
8-Uzunçayır	Munzur	Tunceli	308.00	13.43	E		74	317	
9- Birecik	Fırat	Şanlıurfa	1220.20	56.25	S+E	92.700	672	2518	
10- Alpaslan	Murat	Muş	2993.00	114.83	E		160	488	
11- Adatepe	Göksun	K.Maraş	500.00	18.60	S	44.03			
12- Yazıcı	Altıçayır	Ağrı	196.00	7.61	S	25.079			
13-Bayburt	Bozkuş	Kars	50.84	32.00	S+İ	5237			18
14-Koçhisar	Büyüköz	Çorum	161.00	12.00	S	12367			
15- Akköprü	Dalaman	Muğla	384.49	8.50	S+E+T	14200	115	343	
16-Çine	Çine	Aydın	349.55	9.34	S+E+T	20000	36	118	
17-Obruk	Kızılırmak	Çorum	661.11	50.21	S+E	5538	203	473	
18-Çınarcık	Orhaneli	Bursa	372.94	10.14	S+E	65.97	120	548	
19-Bahçelik	Zamantı	Kayseri	216.14	12.13	S+E+İ	36.282	7	35	97
20-Yoncalı	Yoncalı	Malatya	122.00	4.52	S	12.045			
21-Karkamış	Fırat	K.Maraş	157.00	28.40	E+T		180	652	
22-Topçam	Melet	Ordu	132.60	3.09	E		60	199	
23-Dim	Dim	Antalya	250.63	4.70	S+İ+E	6600	38	127	11
24-Çokal	Kocadere	Tekirdağ	204.00	10.10	S+İ	10660			14
25-Gördes	Gördes	Manisa	448.46	14.05	S+İ	19260			
26-Hamzadere	Off-Stream	Edirne	207.37	13.80	S	34.356			
27-İbrala	İbrala	Konya	132.00	6.70	S	13000			
28-Kığı	Peri	Bingöl	507.55	8.35	E		140	450	
29-Morgedik	Deliçay	Van	102.50	4.28	S	17.574			
30-Süreyyabey	Çekerek	Amasya	131.00	41.34	S+E+T	66.165	14	40	
31-Deriner	Çoruh	Artvin	1.969	26.40	E		670	21	
32-ikizdere	İkizdere	Aydın	194.96	5.47	S+İ	6.884		18	34

E: Enerji, T: Taşkın Kontrolü, S:Sulama, İ:İçme suyu

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü, Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar, 1999.

Tablo: X.2.3. Projesi Hazır Olan Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar (Göl Hacmi 100 Milyon m^3 ya da 15 km^2'den büyük alanlar)

Adı	Yer					Faydası			
	Akarsuyu	İli	Göl Hacmi Hm^3	Göl Alanı km^2	Amacı	Enerji			
						Sulama Alanı ha	Güç MW	Yıllık GWh	Yıllık İçme Suyu hm^3
1- Boyabat	Kızılırmak	Sinop	3557.00	65.40	E		513	1468	
2- Söylemez	Aras	Erzurum	1101.12	45.34	S+E+İ	23530	46	250	53
3- Susurluk	Susurluk	Balıkesir	249.00	14.20	S+E+T	24645	30	88	
4- Ilısu	Dicle	Mardin	10410.00	299.50	E		1200	3830	
5- Yedigöze	Seyhan	Adana	661.55	15.45	E+T		300	969	
6- Gürsöğüt	Sakarya	Ankara	1103.00	29.82	E		242	276	
7-Cizre	Dicle	Mardin	360.00	21.00	S+E	120000	240	1280	
8-Kayraktepe	Göksun	İçel	4800.00	133.00	E+T		421	991	
9- Konaktepe	Munzur	Tunceli	450.00	14.80	E		210	730	
10-Hatunköy	Hatunköy	Elazığ	1283.00	650	S	3554			
11-Kıbrıs	Kıbrıs	Antalya	312.80	1.80	S	2881			
12- Gökbel	Çine	Aydın	105.60	0.68	S+E	18.927	6	25	
13-Reşitköy	Karınca	Balıkesir	118.40	6.10	S	4910			
14-Ardıçtepe	Madra	Balıkesir	268.60	2.27	S	3606			
15-Yusufeli	Çoruh	Artvin	710	33.00	E		540	1705	
16-Borçka	Çoruh	Artvin	187.00	10.86	E		300	1039	
17-Artvin	Çoruh	Artvin	500.00	4.1	E		332	1026	
18-Bostanlı	Bostanlı	İzmir	2105	0.23	İ+T				3
19-Alionbaşı	Alionbaşı	İzmir	2622	0.15	İ				5
20-Değirmendere	Değirmendere	İzmir	1010.40	220.00	İ				6

E: Enerji, T: Taşkın Kontrolü, S:Sulama, İ:İçme suyu

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü,Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar, 1999.

Tablo: X.2.4. Projesi Hazırlanmakta Olan Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar (Göl Hacmi 100 Milyon m^3 ya da 15 km^2'den büyük alanlar)

Adı	Yeri		Göl Hacmi	Göl Alanı	Amacı	Faydası			
	Akarsuyu	İli				Enerji			
			Hm^3	km^2		Sulama Alanı ha	Güç MW	Yıllık GWh	Yıllık İçme Suyu hm^3
1- Çataltepe	Göksu	Adıyaman	1082.00	27	S+İ	71500			330
2- Ayşehatun	Keyburan	Bitlis	530.37	18.46	E		60	278	
3- Kızlaryolu	Derves	Çankırı	112.54	3.60	S	15586			
4-Sancaktar	Solan	Erzurum	181.90	8.30	S	18178			
5- Murat	Murat	Ağrı	373.11	11.85	S	51211			
6-Afrin	Afrin	Gaziantep	250.00	10.33	S+İ	7242			11
7-Çivril	Küfi	Denizli	166.00	6.40	S+E	7117	3	10	
8-Paşalı	Kuruçay	Adana	3.90	45.00	S	511			
9-Taşköprü	Gökırmak	Kastamonu	253.78	9.79	S+E	6185	10	44	
10-Bağbaşı	Göksu	Konya	188.00	4.42	S+E	209580	30	100	
11-Reyhanlı	Off-Stream	Antakya	460.00	25.47	S+T	60000			
12-Yamula	Kızılırmak	Kayseri	3476.00	85.30	S+E	7272	200	443	
13-AlpaslanIı	Murat	Muş	2430.60	54.69	S+E+T	78210	200	590	
14- Köprübaşı	Devrek	Kastamonu	163.00	1.25	E		70	212	

E: Enerji, T: Taşkın Kontrolü, S:Sulama, İ:İçme suyu

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü, Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar, 1999.

Söz konusu bu barajlar vasıtasıyla akarsularımız düzenlendiğinde;

7.254.454 ha arazinin sulanması,
704868 ha arazinin taşkından korunması,
130.326 ha arazinin kurutulması,
9 856.3 hm^3 suyun içme suyu olarak şehir ve kasabalara iletilmesi,
34.728.7 MW toplam güçte yapılacak 485 adet hidroelektrik santral vasıtasıyla 123.040 GWh
enerji üretilmesi, yapılan etütlere göre mümkün görülmektedir.

X.2.1.Baraj Gölleri ve Çevresinde Olması Muhtemel Çevre Sorunları

Barajlar; depoladıkları suların, kapladıkları alanların ve yapılan hafriyatın büyüklüğü, baraj göl ve göletlerin oluşması sırasında flora ve faunanın ya da yerleşim yerlerinin su altında kalması ve sulama faaliyetlerinin ekosistemde oluşturacağı değişikliklerle ve baraj inşaatı sırasında ortaya çıkaracağı değişikliklerle ve baraj inşaatı sırasında ortaya çıkaracağı istihdam imkanları, enerji üretim, nakil ve dağıtım hatları ile çok yönlü çevresel etkilere sahip olmaktadır.

Barajların yapımı ile bölgedeki bazı yerleşik halkın yeniden iskan sorunları, yerleşik alanlardaki tarihi ve kültürel varlıkların sular altında kalma durumu, sosyo-kültürel etkiler olarak önem arz etmektedir.

Yeni oluşan baraj gölleri ya da sulama faliyetleri sonucunda, ekosistem ve iklim gibi çevre faktörleri ve buna bağlı olarak yaşayan bitki ve hayvanlarda bir kısım değişiklikler beklenmektedir. Bu değişiklikler sonucu ya bazı bitki ve hayvan türleri ortadan kalkabilmekte ya da tür popülasyonlarında bir takım değişmeler olabilmektedir. Bu değişmelere karşılık, oluşan veya oluşacak yeni baraj göl alanlarındaki tatlısu fauna ve florası da büyük bir potansiyele sahip olabilmektedir.

Barajların yapımı ile birlikte, baraj gölü ve göletler bölgesinde çok büyük bir su varlığı meydana gelmekte bu yeni şartlar yöre iklimini değiştirebilmektedir. Gerek su rezervleri ve sulama uygulamalarından kaynaklanan buharlaşma, gerekse büyük alanlar kaplayan bitki varlığından terleme yoluyla ortamda su buharı yayılımı sonucunda havanın nem oranında belli düzeyde artış meydana gelmekte, yaz-kış ve gece-gündüz arasında sıcaklık değerlerindeki farklılıklar azalmaktadır.

Sulu tarıma geçilmesi ile tarımsal uygulamalarda drenaj sistemi, tuzlulaşma ve çoraklaşma sorunları ile kimyasal gübrelerden ve pestisitlerden kaynaklanan yüzey ve yer altı sularının kirlenmesi, yanlış toprak işlenmesine bağlı olarak su ve rüzgar erozyonunun hızlandırılması gibi değişik tür sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Baraj gölleri ve çevresinde oluşabilecek değişikliklerin, bölgenin flora ve faunası üzerinde meydana getireceği etkilerin belirlenmesi, endemik ve nesli tehlikeye düşmüş canlı türlerinin tespiti ve bunlar hakkında koruma tedbirlerinin alınması, yörenin biyolojik zenginliklerinin ve mevcut kültür formlarının tespiti için Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporlarının hazırlanması ve barajların planlama, işletilme aşamasında çevreyle ilgili her türlü tedbirlerin alınması büyük önem taşımaktadır.

Barajların ekonomik kullanma ömürlerini uzatacak olan erozyon kontrolü için, göl havzalarının ve yörenin ağaçlandırılmasına, mera, otlak ve çayırların ıslah çalışmalarına, projenin yatırım aşamasında bir plan dahilinde mutlaka başlanması gereklidir.

Ekonomik büyümenin, çevre ile uyumlu bir kalkınma modeli olmaksızın sürdürülemeyeceğinin kabul edildiği günümüzde gerçek sorun, çevre korunması ile ekonomik kalkınma arasında bir tercih sorunu değil, dengeli ve sürdürülebilir kalkınma için çevrenin ekolojik açıdan duyarlı yönetiminin sağlanmasıdır.

Dünyanın değişik coğrafi bölgelerinde bulunan 30 büyük baraj, çevresel etkileri bakımından incelenmiş olup, elde edilen araştırma sonuçları "The Social and Environmental Effects of large Dams" adı altında ve 1984 yılında yayımlanmıştır.

Büyük barajların çevresel etkilerini değerlendirmeye yarayan bu genel kriterler, Tablo:X.2.5.'de "Büyük Barajlar-Çevre ilişkileri" (*) olarak verilmiştir.

(*) (E.Goldsmith ve N.Hilyard, The Social and Enviromental Effects of Large Dams, Volume One:Overview, Wadebridge Ecological Centre, 107Rue de la Cours, Bordaux 33000 France)

Kaynaklar

1. OECD, Türkiye'de Çevre Politikaları, Paris, 1992.
2. DSİ Genel Müdürlüğü, Haritalı İstatistik Bülteni, 1999.
3. DSİ Genel Müdürlüğü, Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santrallar, 1999.
4. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 1999 Enerji Raporu, Ankara, 2000.

Tablo: X.2.5. Büyük Barajlar-Çevre İlişkileri

1- Barajların Yapımındaki Nedenler **1.0.** İnşaaatta zamanlama 1.01 Geleceğin Planlanması ve Barajlar 1.02 Kısa sürelerde alçalıp yükselen fiyatlar Büyük ölçüde su kaynakları geliştirme projelerinin beklendiği belirtilen yararları. 1.03. Sulama kapanı 1.04. Su ile oynama ateş ile oynama. **II-Barajın Doldurulmasından Önce** **2-Baraj ve Toplum-Yeniden İskan Problemleri** 2.0. Yeniden yerleştirme proğramının ölçeği 2.01 Hatalar listesi 2.02 Hükümet girişimleri 2.03 Düşük kaliteli arazilerde değerlendirme eksikliği **3-Sosyal ve Kültürel Tahribat** 3.00 Başka yere yerleştirmeye direnme 3.01 Gözardı edilen farklılıklar 3.02 Elverişli olmayan yeni yerleşim binaları 3.03 Evlere geleneksel kültürün bağdaştırılması (Enteğrasyonu) 3.04 Daha iyi planlamalar yapılabilirmi 3.05 Gecekondulaşmaya giden yol 3.06 Tarih ve arkeolojik **III- Baraj Doldurulduktan Sonra** **4-Barajın Kapaklarının Kapanması: Memba Tarafında Arazi ve Yaban Hayatı Kaybı, Mansap'ta Silt ve Verimlilik Kaybı.** 4.00 Tarımsal arazi kaybı 4.01 Ormanların kaybı 4.02 Yaban hayatı kaybı 4.03 Su tutulması nedeniyle mansap'ta verimlilik kaybı 4.04 Verimliliğin azalması ve nehir kenarı erozyonu **5-Su Kayıpları: (Fayda Götüren)** 5.00 Açıklama 5.01 Evatranspivasyon kayıpları 5.02 Transpivasyon kayıpları 5.03 Sızma ve fazla su kullanma kayıpları **6- Sulamanın Bitki Zararlıları Popülasyonlarına Etkileri.** **7- Barajlar ve Hastalıklar:** 7.00 Açıklama 7.01 Malaria-Sıtma 7.02 Schistosomiaasis-Kan İşeme Hastalığı 7.03 Filariasis 7.04 Omchocerciasis-Nehir Körlüğü 7.05 Su kaynaklarının geliştirilmesi projelerinden dolaylı olarak gelen hastalılar. 7.06 Hastalıklarla mücadele için sarfedilen gayretler. **8- Büyük Barajların, Büyük Ölçekli Su Projelerinin Balıkçılığa Etkileri** 8.00 Kısa vadeli başarılar-Uzun vadeli başarılar 8.01 Barajlar ve balıkçılığın tahrip edilmesi 8.02 Pestisit kirlenmesi ve balıkçılığın zararları 8.03 Barajlar, balıkçılık ve net protein kayıplar **9-Barajlar, Hatalar ve Zelzeleler** 9.00 Baraj hataları 9.01 Zelzeler ve bararjlar 9.02 Barajlar ve zelzeleler, yapılan son araştırmalar **10- Feyezan Kontrolü Tedbirlerinin Etkililiği** 10.00 Feyezan: Artan tehlike 10.01 Bir stratejinin çökmesi 10.02 Yeniden ormanlaştırma 10.03 Feyezan alanında yapılaşma 10.04 Yapısal kontrollerin başarılı olmamasının diğer nedenleri 10.05 Feyezan kontrolü yaklaşımı-Ekolojik yaklaşım	**11-Tarım Alanlarının Tuzlanması-Tuzluluk Problemi** 11.00 Tuzluluğun nedenleri 11.01 Sulama ve tuzluluk, gizli ilişkiler 11.02 Problemin yaygınlığı 11.03 Tuzluluk ve suya doygunluk önlenebilirmi 11.04 Niçin drenaj tesisleri yapılamıyor. 11.05 Tuzluluk-Tarihi deneyimler 11.06 Tuzluluk ve aşağı yörelerde tarım **12- Yönetim ve Bakım-Uzun Süreli Problemler** 12.00 Açıklama 12.01 Yönetim ve Bakım: Önceliği düşük ilgi 12.02 Bürokratik ihmal 12.03 Hesaplanabilirlik eksikliği 12.04 Bakım sorunu 12.05 İşbirliği ve bakım 12.06 Gıda-Cash-Crops arasındaki karışıklık 12.07 Geleneksel sulama sisteminin avantajları **13-Arazi Kaybı ve** Besin Maddesi **Eksilmesi ve Büyük İhracata Dönük Plantasyonlar.** 13.00 Cash-Crops ekonomisi 13.01 Cash-Crops ve sulama projeleri 13.02 Çiftçilerin marjinal arazilere itilmesi 13.03 Cash-Crops ve tarımsal alanların tahribi 13.04 Kimin için ne gıda maddesi 13.05 Cash-Crops ve gıda madde fiyat. Yük. **14-Sanayi ve Şehirleşme İçin Kaybedilen Arazi ve Su** 14.00 Açıklama 14.01 ABD'de şehirleşme ve sanayi için arazi kaybı 14.02 İngiltere'de şehirleşme için arazi kaybı 14.03 Japonya'da şehirleşme ve sanayi için arazi kaybı 14.04 Arazi kayıplarının hesaba katılmasındaki hatalar 14.05 Asuvan Barajı ve Mısır'da arazi kayıpları 14.06 Sanayide ve evlerde su kullanımından doğan kayıplar: ABD tecrübesi 14.07 Mısır'da sanayi ve tarımsal ürün için su kullanımı **15-Barajlar, Kirlenme ve Gıda Üretiminde Azalma** 15.00 Açıklama 15.01 Zararlı sanayinin ihracı 15.02 Bitki gelişmesinde kirlenmenin etkileri 15.03 Kirlenmenin balık üretiminde etkileri **16- Sedimentasyon: Bütün Barajlarda Oluşumlar:** 16.00 Açıklama 16.01 Sulanan alanlarda sedimetasyon 16.02 Tropik alanlarda sedimetasyon **17- Bu Problemler Önlenemez mi ?** **18-Sosyal ve Çevresel Etki Değerlendirme Çalışmaları:** **19-Baraj Yapımı Politikaları:** 19.00 Politikalar mı; Yoksa yükselmesi yanlışlar mı? 19.01 Asuvan tecrübesi 19.02 Güç kurma, bölgeye özel tahsisat ve suistimal 19.03 Devlet içinde devlet **20-Kitaba Uydurmak:** 20.00 Masraf-fayda araştırmaları: Yanlışlarda rekor kırma 20.01 Faydaları yüksek tahmin etme. Masrafları düşük hesaplama 20.02 Değerlendirme

Kaynak: E.Goldsimith ve N.Hilyard, The Social and Enviromental Effecsts of Large Dams, Volume One: Owerviev, Vadebridge Ecologial Centre, 107 Rue de la Copurse, Bodaux 33000, France

X.3. TERMİK SANTRALLAR VE ÇEVRE

Termik santrallar kömür, fuel-oil, motorin, doğal gaz ve jeotermal enerji kaynaklarının kullanılmasıyla elektrik enerjisinin üretildiği tesislerdir. Kömüre dayalı bir termik santraldeki ana işlem, kömürdeki kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Bu dönüşüm, büyük miktardaki kömürün kazan adı verilen yanma odalarında yakılması ile elde edilen ısıyla bir dizi arıtma işlemleri ile saflaştırılan suyun buharlaştırılması ve bu buharın türbin-jenaratör ikilisinde elektrik enerjisi üretiminde kullanılmasıyla sağlanmaktadır.

Günümüzde artan nüfus ve gelişen teknolojiyle beraber enerji gereksimi de artmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan elde edilen bilgilere göre ülkemizde elektrik enerjisine olan talep her yıl yaklaşık olarak % 5.3 düzeyinde artmaktadır.

Türkiye'deki Termik Santralların Adları, Kurulu Güçleri, Kullandıkları Yakıt Cinsleri ve Diğer Bilgiler Tablo: X.3.1'de verilmiştir.

Genelde enerji talebinin karşılanmasında kullanılabilecek yöntemler arasında, hidroelektrik enerji santralları ile kömür, fuel-oil veya doğalgaz ile çalışan termik santrallar ön sıralarda yer almaktadır. Bu teknolojilere alternatif olarak, nükleer enerji santralları ile jeotermal, rüzgar veya güneş enerjisiyle çalışan enerji santralları da vardır.

Fosil yakıta dayalı bir termik santralin çevreye vereceği zararın en aza indirilebilmesi için öncelikle yer seçimi aşamasında ekolojik faktörler dikkate alınmalı ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) çalışması yapılmalıdır. Önceki yıllarda, yerel meteorolojik koşullar ve santralin tasarım parametreleri göz önüne alınarak yöredeki hava kalitesi değerlerinin belirlenen standart değerlerin altında kalmasını sağlayacak yükseklikte baca inşa edilerek önlenmeye çalışılan çevresel etkiler; son yıllarda sınır ötesi taşınım ve asit yağmurları nedeniyle, kaynakta kirletici gazların tutulması yolu ile önlenilmeye çalışılmaktadır.

Kömür yakıtlı termik santralların Türkiye'de ağırlıklı bir elektrik enerjisi üretim biçimi olarak seçilmesinin başlıca nedeni, kömürün fuel-oil veya doğalgaz gibi ülkemizde pahalı ya da kıt olan yakıtlara göre daha ucuz olarak kabul edilmesidir. Ancak, bir enerji cinsinin "Fizibilite Raporu" hazırlanırken, çevreye verebilecek zararların ve bu zararların en aza indirilebilmesi için gerekli önlemlerin maliyetleri de dikkate alınmalıdır. Çünkü, linyit kullanan termik santralların bacalarından atmosfere atılan başta SOx, NOx ve CO_2 gazları farklı tozlar ve ayrıca üretmiş oldukları çok büyük miktarlara ulaşan küllerle, çevreyi yoğun olarak kirlettiği bilinmektedir. Bu nedenle ve özellikle düşük kaliteli linyit kullanan termik santrallarda, kömürün yanma prosesleri, atıkları ve emisyon kontrolü metotlarına ait bazı bilgilerin incelenmesinde fayda vardır.

Ülkemizde kurulu termik santralların büyük bir çoğunluğunda, yakıt olarak linyit kullanılmaktadır. Toplam elektrik üretiminde linyitin payı % 45, linyit kullanımında termik santralların payı % 60'dır. Bir başka deyişle linyitlerimizin büyük bir kısmı termik santrallarda tüketilmektedir. Mevcut santrallarımızda ortalama 2000 Kcal/kg düşük ısı değerli kömürler kullanılmaktadır.

Tablo: X.3.1. Türkiye'deki Termik Santralların Adları, Bulunduğu Yer ve Diğer Bilgiler

Sıra No	Santralin Adı	Yakıt Cinsi	Bulunduğu İl	Toplam Kurulu Güç (MW)	Proje Üretimi (GWh)	Ortalama Termik Verim(%)	Elektro Filtre	BGD Tes.	Son Durum
1	Afşin-Elbistan A	Linyit	K.Maraş	1360.0	8840.0	30.06	Var	Yok	İşletmede
2	Aliağa GT+KÇ	Motorin	İzmir	180.0	540.0	33.78	...	Yok	İşletmede
3	Ambarlı	Fuel-Oil	İstanbul	630.0	4100.0	37.25	...	Yok	İşletmede
4	Ambarlı KÇ *	Doğal Gaz	İstanbul	1350.9	8780.0	48.57	...	Yok	İşletmede
5	Bursa	Doğal Gaz	Bursa	1432.0	10024.0	54.40	...	Yok	İşletmede
6	Çatalağzı B	Taşkömürü	Zonguldak	300.0	1950.0	33.57	Var	Yok	İşletmede
7	Çayırhan 1,2	Linyit	Ankara	320.0	2080.0	34.54	Var	Var	İşletmede
8	Denizli	Tabii Buhar	Denizli	17.5	105.0	11.57	...	Yok	İşletmede
9	Esenyurt I,II,III,IV	Doğal Gaz	İstanbul	188.5	1413.8	45.00	...	...	İşletmede
10	Enron(Trakya Elek.)	Doğal Gaz	Tekirdağ	498.7	3740.3	47.00	...	...	İşletmede
11	Engil GT	Motorin	Van	15.0	90.0	21.27	...	Yok	İşletmede
12	Hakkari	Fuel-Oil	Hakkari	11.1	83.3	35.03	...	...	İşletmede
13	Hamitabat KÇ	Doğal Gaz	Kırklareli	1200.0	7800.0	45.81	...	Yok	İşletmede
14	Hopa	Fuel-Oil	Artvin	50.0	200.0	26.27	...	Yok	İşletmede
15	Kangal 1,2,3 **	Linyit	Sivas	457.0	2970.5	29.76	Var	Var	İşletmede
16	Kemerköy 1,2,3	Linyit	Muğla	630.0	4095.0	33.21	Var	İnşaa aşaması	İşletmede
17	Orhaneli	Linyit	Bursa	210.0	1365.0	36.18	Var	Var	İşletmede
18	Ova elektrik	Doğal Gaz	Kocaeli	258.4	1938.0	44.00	...	...	İşletmede
19	Park Termik	Linyit	Ankara	300.0	1072.9	34.71	Var	Var	İşletmede
20	PS3-Silopi	Fuel-Oil	Ş. Urfa	44.1	330.8	37.36	...	...	İşletmede
21	PS3A-idil	Fuel-Oil	Mardin	11.4	85.5	35.19	...	...	İşletmede
22	Seyitömer	Linyit	Kütahya	600.0	3900.0	32.97	Var	Yok	İşletmede
23	Soma A	Linyit	Manisa	44.0	290.0	30.31	Var	Yok	İşletmede
24	Soma B	Linyit	Manisa	990.0	6435.0	32.45	Var	Yok	İşletmede
25	Tunçbilek A+B	Linyit	Kütahya	429.0	2790.0	31.45	Var	Yok	İşletmede
26	Unimar	Doğal Gaz	Tekirdağ	504.0	3780.0	37.00	...	...	İşletmede
27	Van	Fuel-Oil	Van	24.0	180.0	39.33	...	Yok	İşletmede
28	Yatağan	Linyit	Muğla	630.0	4100.0	32.67	Var	İnşaa aşaması	İşletmede
29	Yeniköy	Linyit	Muğla	420.0	2730.0	34.82	Var	İnşaa aşaması	İşletmede

*Santral fuel oil ile de çalışacak şekilde dizayn ve tesis edilmiştir. ** Bacagazı tesisi 1. ve 2. ünitelerde yoktur, yalnızca 3. ünitede bulunmaktadır.

Kaynak: TEAŞ Genel Müdürlüğü Verileri, 2001.

X.3.1. Kömürlerin İçerdiği Mineral Maddeler

Fosil yakıtlar içerisinde kömür, taşımadan depolanmaya, beslemeden debi ölçmeye, tüm kullanım kolaylığı ölçütlerine göre, sorunlu bir yakıttır. Kömür yakıtların içerdiği safsızlıklar; nem, mineral madde, inorganik kükürt, organik kükürt parametrelerine göre belirlenir. Kömürlerin İçerdiği Mineral Maddeler Tablo:X.3.2.'de verilmiştir.

Kömürde Nem: Kömürün bir özelliği olan nem; yatak nemidir. Kömürün yatak neminin üstünde olan nem, yüzey nemi olarak adlandırılır. Parça kömürler için çok az olan yüzey nemi, özellikle yıkama işleminden geçmiş toz kömürlerde yüksek düzeydedir. Yüzey nemi, ısıl kurutmayla değil, sarsak elek, santrifüj vb. donanımla mekanik olarak kömürden ayrılır.

Mineral Madde: Kömürün inorganik madde içeriği, yanma öncesinde "mineral madde", yanma sonrasında da "kül" olarak adlandırılır. Kömürün içerisindeki mineral madde kömür damarı içerisinde dağılmış olabilir, ya da üretim sırasında damarın tabanından ve tavanından kömüre karışan, kil ya da kiltaşında zengin karbonlu parçacıklardan oluşabilir.

Tablo: X.3.2. Kömürlerin İçerdiği Mineral Maddeler

Mineraller	Kimyasal Bileşimi	Yaygınlık Düzeyi (*)
Kil Mineralleri		
İllit	$KAl_2 (AlSiO_{10}) (OH)_2$	1
Smektit	$Al_2Si_40_{10} (H)_{2.X} H_2O$	1
Kaolinit	$AlSi_40_{10} (OH)_2$	1
Karbonatlar		
Kalsit	$CaCO_3$	1
Dolamit	$CaCO_3 MgCO_3$	2
Siderit	$FeCO_3$	2
Sülfitler		
Pirit	FeS_2 (İzometrik)	2
Markasit	FeS_2 (ortorombit)	4
Galena	PbS	4
Siferalit	ZnS	4
Oksitler		
Kuvartz	SiO_2	1
Hematit	Fe_2O_3	2
Rutil	TiO_3	3
Klorürler		
Silvinit	KCl	3
Halit	NaCl	3
Sülfatlar		
Demir Sülfat	$FeSO_4,H_2O$	3

(*) Yaygınlık Düzeyi: (1) En Yaygın, (2) Yaygın, (3) Az, (4) Pek Az.

Kömürde mineral madde olarak, kil mineralleri, karbonatlar, sulfitler, oksitler, klorürler, sülfatlar bulunmaktadır. Mineral maddede özgün olarak sülfat bileşiklerinin bulunması, ayrıca yanma sonucu oluşan kükürtdioksitin bir bölümünün külde sülfatlar oluşturması nedeniyle, kömür külünün kükürt içeriği SO_2 eşdeğeri olarak gösterilir. Kirletici özellikleri nedeniyle kömürde klor ve genellikle eser element düzeyinde olsalar da, arsenik, berilyum, civa, kadmiyum vb. rastlanmaktadır.

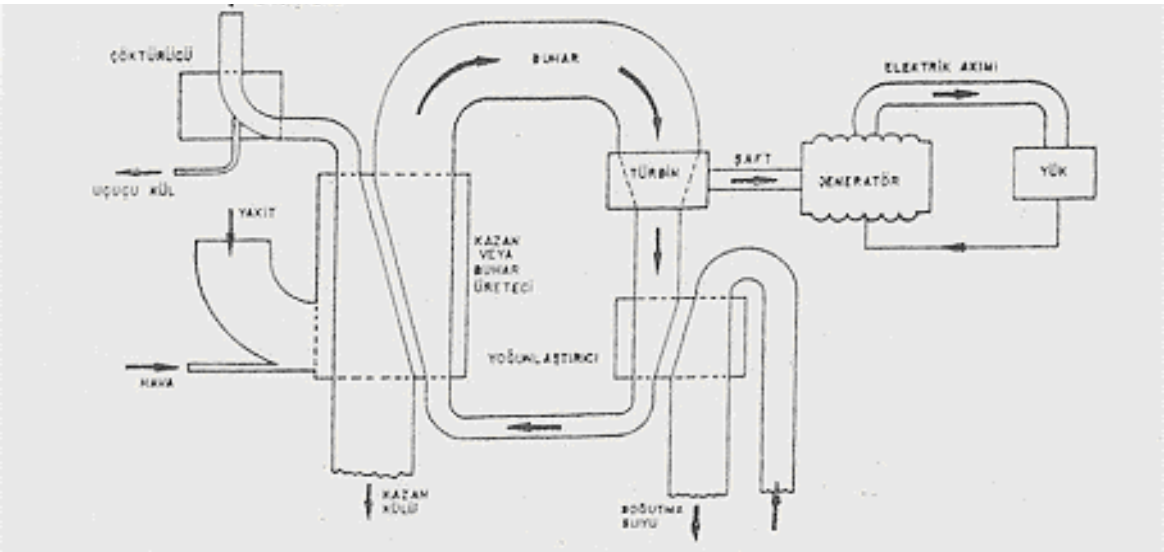
Kükürt: Kömürde kükürt, organik olarak saf kömürün yapısının bir parçası olabildiği gibi kömürün mineral maddesinde de bulunur. Mineral madde içerisinde kükürt çoğunlukla pirit biçiminde ve az miktarlarda da sülfat kükürdü olarak vardır.

X.3.2. Üretimde Yer Verilen Proses ve İşlemler

X.3.2.1. Temel Çalışma Prensibi

Kömürle çalışan termik santrallarda temel prensip, kömürün yakılarak kimyasal enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir.

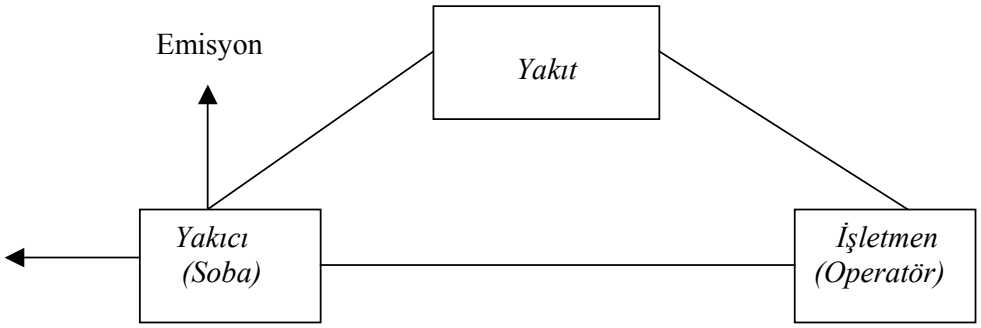
Yanma işleminde kömürün kompozisyonu, fiziki yapısı, muhtelif sıcaklık ve nem şartları çok önemlidir. Bilindiği gibi yanan kömürün 1 kğ'ı için 17 kğ havaya ihtiyaç vardır. Yanma işlemi ısıyla uyarılan bir işlem olup yakıt alev alma sıcaklığına gelinceye kadar yanma olmaz. Sistemde buhar jeneratörü olarak kazan kullanılmaktadır. Türbini döndürüp, elektrik enerjisi elde etmek için, yüksek basınçta buhara ihtiyaç vardır. Kazan içindeki su yakıtlarla ısıtılarak buharlaştırılır. Buhar kazandan dışarıya gittiği için buharlaşan suyun yerine ilave su verilmesi gerekir. Bu görevi yapan kazan besleme pompası, kazanın içindeki basıncı yenebilecek kadar yüksek basınçta çalışır. Kazan çalışırken içerisinde yeterli suyun bulunması gerekir, aksi takdirde metal yüzeyler kızıl sıcaklığa erişip yumuşar ve tahrip olur. Kazan buhar tankındaki su miktarına göre su debisini kontrol eden besleme suyu regülatörleri bulunmaktadır. Kazandan gelen yüksek basınçlı buharın bir kısmı sabit, bir kısmı dönebilen yüzlerce kanadı olan türbine gelir. Bu kanatlar buharın sırasıyla birbirini takip eden muhtelif saflardan geçmesini sağlar. Buhardan türbin rotoruna aktarılan enerji, jeneratör rotorunu çevirerek elektrik enerjisi elde edilir. Kazanda ısıtılıp buharlaştırılan suyun tamamı kondanser de yoğuşturularak kazana geri pompalanır. Şekil:X.3.1'de Termik Santralların Genel Çalışma Şeması verilmiştir



Şekil:X.3.1 Termik Santralların Genel Çalışma Şeması

X.3.2.2. Yakıtlar ve Yanma Mekanizması

Yakıtlarda depolu bulunan kimyasal enerji, yanma süreci ile yakma sistemlerinde (kazan, soba, içten yanmalı motorlar, gaz türbinleri vb.) ısıya dönüştürülmektedir. Yakma sistemlerinde yanmanın ekonomisi ve çevresel etki yönünden uygun bir biçimde (verimli ve temiz) oluşturulabilmesi; yakıt/yakma sistemi/işletmen (operatör) üçlüsü arasındaki gerekli uyumun sağlanabilmesine bağlıdır. Şekil:X.3.2'de Yakma Üçgeni verilmiştir.



Şekil:X.3.2 Yakma Üçgeni

Yakma üçgeni olarak tanımlanan bu sistemin elemanları arasındaki her uyumsuzluk ısı üretimini azaltmakta, çevreye olan kirletici emisyonları artırmaktadır.

Yakıtlar katı, sıvı ve gaz yakıtlar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Katı yakıtlarda odun, turba, linyit, taşkömürü, antrasit vb. biçiminde sınıflandırılmakta, bunların her biri ayrıca alt sınıflara ayrılabilmektedir. Yakıtların yanma özelliği yakıt türüne (katı, sıvı, gaz) yakıt ısıl değerine, yakıt bileşimine (sabit karbon, nem, uçucular, kül, vb.) ön hazırlama ile yakıt fiziksel özelliklerinin yanma için uygun hale getirilmesine (yıkama, kırma, öğütme, ön ısıtma parçalama vb.) yakıt besleme biçimine, kül ve yakıt dokusunun yanma odasında davranışına ve diğer birçok faktöre bağlıdır.

Kömürler uygulamada alt ısıl değerine göre genelde linyit ve taşkömürü diye adlandırılmaktadır. Alt ısıl değeri 6000 kcal/kg ve üzerinde olan kömürler taşkömürü, altında olanlar ise linyit diye tanımlanmaktadır. Alt ısıl değeri 3000' den 6000 kcal/kg'a kadar olan linyitler iyi kalite linyitler, alt ısıl değeri 1500 ile 3000 kcal/kg arasında olan linyitler ise orta kalite linyitler, alt ısıl değeri 1500 kcal/kg'ın altında olan linyitler ise düşük kalite linyitler olarak tanımlanır.

Isıl verim ve ısıl kapasite ile ifade edilen ısıl performans bir yakma sisteminin ekonomik boyutunu, sistemden çevreye yayılan kirletici emisyonlar ise kazanın çevresel etki boyutunu tanımlamaktadır.

X.3.2.2.1. Yanmanın Temel Kuralları

Yanma gaz fazında olmaktadır. Gaz fazında olması nedeni ile en kolay yanma gaz yakıtlarla en zor yanma ise katı yakıtlarla sağlanmaktadır. Uygun bir yanmanın gerçekleştirilebilmesi için, sıvı yakıtların yakıt parçalama (kırma, öğütme), kurutma,

uçucuların gazlaştırılması (proliz), kok gazlaştırma süreçleri ile gaz fazına geçirilmesi gerekmektedir. Kömürün gaz fazına geçirilmesi; kurutma, uçucuların gazlaştırılması ve kokun gazlaştırılması süreçleri için gerekli ısının yanma odasında sağlanmasını gerektirir.

Bitki kökenli bir dönüşüm ürünü olan kömür, kimyasal ve kristal yapı yönünden çok karmaşık bir özellik göstermektedir. Kömürün yanma davranışı; kaba analiz yardımıyla belirlenmektedir. Kömürün içerdiği nem 105 ºC dolayında sıcaklıklarda kurutma işlemi ile açığa çıkmaktadır. Kömürün yanan bölümü; sabit karbon ve yanıcı uçucu maddelerden oluşmaktadır. Uçucu yanıcı maddeler hidrokarbonlardan (C_mH_n) oluşmakta ve kömürün 400-800 ºC sıcaklıklarda ısıtılması ile gaz ve buhar biçiminde kömür kütlesini terketmekte, geriye sabit karbon ve külden oluşacak kok kalmaktadır.

X.3.2.2.2 Yakma Sistemleri ve Sınıflandırılması

Yakma sistemleri yakıt tane büyüklüğüne ve yanma sırasında yakıt davranışına bağlı olarak yüzeyde (ızgarada) yakma, akışkanlaştırılmış ortamda (akışkan yatakta) yakma ve hacimde yakma (brülör) olmak üzere üç gruba ayrılabilir.

X.3.2.2.2.1. Yüzeyde Yakma (Izgara Üzerinde Yakma)

Izgara üzerinde yakma, sabit karbon oranı yüksek, uçucu yanıcı madde oranları düşük yakıtlar için (kok, taşkömürü) uygundur. Bu tür yakma sistemlerinde verimli ve temiz bir yanmanın sağlanabilmesi için uygun tane büyüklüğüne sahip, taşınabilir, depolanabilir özellikte standart yakıtlara gereksinim vardır. Bu tür yakıtlar yerine uçucu madde, nem, kül ve kükürt oranı yüksek yakıtların kullanılması (linyit) yakıt üçgeninde uyumsuzluğa, yanma veriminin düşmesine, hava kirletici emisyonların aşırı biçimde artmasına sebep olmaktadır.

Bunun başlıca nedeni, sabit karbon ve uçucuların tamamen ayrı yanma özelliklerine sahip olmasıdır. Sabit karbonun ızgara üzerinde yakılması gerekirken, proliz sonucu oluşan gaz ve buhar biçimindeki yanıcı uçucuların, hacimde yakılması zorunluluğu bulunmaktadır. Linyitlerin ızgara üzerinde yakılmasının istenmesi durumunda, yakma sistemine yapısal olarak uygun olmayan bir uçucu madde bulutu gelmekte, buna uygun olarak sistem yapısı ve işletme biçimindeki gerekli bazı değişikliklerin yapılması sorunu doğmaktadır.

a. Sabit Izgarada Yakma

Sabit ızgarada yakıt, hareketsiz olarak ızgara üzerinde durmaktadır. Alttan yakma durumunda, yanma ızgaranın üzerinde başlamakta oluşan ısı, iletim ile yanma odasına taşınmaktadır. Yatak sıcaklık dağılımı, en başta yatak kalınlığına bağlıdır. Belli yatak kalınlığı üzerinde, ızgara üzerinde sıcaklık belli bir ergime sıcaklığı üzerine çıkarak külün ergimesine, birincil havanın azalmasına ve yanmanın bozulmasına neden olmaktadır.

Üstten yakma durumda ızgaradan başlayarak yakıt kurumakta, uçucular gazlaşmakta, oluşan yanıcı gazlar yatak üzerinde uygun ikincil hava verilmesi ile oluşturulan bir oksijen perdesinden ve alev perdesinden geçirilerek tam yanma sağlanmaya çalışılmaktadır.

b. Hareketli Izgarada Yakma

Burada yakıt ızgara üzerinde bir karışıma uğramadan etken bir kül yıkama işlemi sağlanamamaktadır. Kurutma bölgesinde nem, uçucu gazlaştırma bölgesinde yanan uçucu maddeler ayrışmakta, kok yakma bölgesinde ise kok gazlaştırmakta ve yanmaktadır. Uçucu maddeler döş tuğlaları ve kor yatağından özellikle ışınma yoluyla sağlanan ısı ile yanma odasında yakılmaya ve yanma odası ile doldurulmaya çalışılmaktadır. Gerekli oksijen ise ikincil hava ile sağlanmaktadır.

X.3.2.2.2.2. Hacimde Yakma

Gaz, sıvı yakıtlar ve toz kömür brülörler yardımıyla yanma odasına püskürtülerek yakılmaktadır. Yakıt taneciği havada askıda yanmakta, yanma odasında oluşturulan türbülansla kurutma, uçucu gazlaştırma ve kok gazlaştırma ve yanma işlemleri kolayca sağlanabilmektedir.

Uygun brülör düzeni ve işletme koşulları ile alevin duvarlarla teması olmadan olabildiğince yanma odasını doldurması sağlanmakta, kararlı yanma koşullarının oluşturulmasına çalışılmaktadır.

Linyitlerin verimli ve kararlı bir şekilde yakılabilmesi için kömür öğütme değirmeni çıkışındaki kömür tozundan kalan bünyesel nemin, yaklaşık % 12-16 dolayında tutulması gerekir.

X.3.2.2.2.2.3. Akışkan Yatakta Yanma

Akışkan Yatakta Yanma (AYY), diğer sistemlerden çok farklıdır. En başta taneciklerin askıda bulunması yanma reaksiyonunu olumlu yönde etkiler. Öte taraftan sadece kömür ve gerekli hava debisinden hareket ederek yatağa istenilen miktarda kömür beslenebilir. Herhangi bir anda yataktaki kömür miktarı ısıl değerine bağlı olarak % 1-5 arasında değişir. AYY sıcaklığı 750-950 ºC arasında kalmalıdır. Üst sıcaklık limiti kül ergimesini önleyerek kekleşmeye ve yatağın tamamıyla bağlanmasına meydan verilmesi, alt limitde tutuşma sıcaklığının üzerinde kalınması gereğinden ortaya çıkmaktadır. Ortalama 1 kg kömüre 10 kg civarında hava gereksinmesi düşünülürse, bu havanın yatak sıcaklığında genleşmesi ve gaz hızının yukarıda bahsedilen minimum maksimum akışkanlaşma hızının arasında kalması gereği unutulmamalıdır.

AYY'daki yanma reaksiyonlarını kavrarken temel, yine tek kömür taneciğinin yanması olacaktır. AYY'ın en önemli fark kömür yüzeyinde oksijen transferinin doğru öngörülebilmesidir. AYY'da cereyan eden başlıca reaksiyonları aşağıda verilmiştir.

Kömür C Uçucu Madde:

$C+O_2 \rightarrow CO.\ CO_2$ ($C+{}^1/_2\ O_2 \rightarrow CO_2$)
Uçucu Madde Kireçtaşı C_xH_y+ (Diğer Hidro Karbonlar)
$C_xH_y+ O_2 \rightarrow CO.\ CO_2 + H_2O$, PAH
$CO+OH \rightarrow CO_2 + H$ ($CO+OH \rightarrow CO_2+{}^1/_2\ H_2$)
Kömür N Kok N NH_3
Kok $N+{}^1/_2\ O_2 \rightarrow NO$
$NH_3 + O_2 \rightarrow NO$

$NH_3 + NO \rightarrow N_2$
$NO + C \rightarrow N_2 + CO_2$

AYY'da kireçtaşı yatak malzemesi olarak kullanıldığında, kömürdeki kükürt yanmasıyla kaynaklanan SO_2 'yi aşağıdaki reaksiyonlarla tutmak mümkün olur.

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
$CaO + ½\ O_2 + SO_2 \rightarrow Ca\ SO_4$

Kükürtdioksiti tutmak için en uygun sıcaklık 850 ºC olduğu için yatak sıcaklığı bu değere yakın seçilmelidir. Yukarıdaki reaksiyonlardan görüldüğü gibi kömür bünyesindeki azottan kaynaklanan azotoksitin bir kısmı AYY içinde moleküler azota indirgenebilmektedir.

Yanmayı etkileyen belli başlı faktörler aşağıda özetlenmiştir.

Yakıt ve Külün Özellikleri: Kül, nem, uçucu madde içeriği, kül yumuşama sıcaklığı gibi özellikler yanmayı direk etkiler.

Yakıt Besleme Yöntemi: Yakıtın yatağı alttan, üstten veya yandan beslemesi, yakıtın içeriğine bağlı olarak yanma verimini değiştirir.

Tanecik Büyüklüğü: Büyük tanecik yanma süresini arttırır, küçük tanecikle bu azalır, ancak küçük taneciklerin taşınması yanma verimini azaltır.

Yatak Yüksekliği: Yatak yüksekliği artıkça küçük taneciklerin yatak içinde yaşam süresi, dolayısıyla yanma verimi artar.

Operasyonel Hız: Minimum akışkanlaşma hızına yakın seçildiğinde AYY için karışım kötüleşir, bunun sonucunda yatak izotermal karakterini kaybeder, yanma yatak içinde farklılaşma gösterir.

Yatak Sıcaklığı: Eğer kül ergime sıcaklığı yeteri kadar yüksekse, yatak sıcaklığını arttırabilir, bunun sonucunda yanma iyileşir.

a. Akışkan Yataklı Kazanlar

AYY sistemlerinin alışılmış yakma sistemlerinden farklı elemanlarının bir kısmına yukarıda değinilmişti. Yatağa kömür beslenebilmesi için yatak sıcaklığının tutuşma sıcaklığı üzerinde olması gerekir. AY'ı bu sıcaklığa ulaştırmak için aktif yatak üzerinde ve sıvılaşma havasını besleyen hatta brülörler yerleştirilir. Yalnız dağıtıcı eleğin ve karışım unsurlarının maruz kalacağı termal etki göz önüne alınmalıdır. Eğer kireçtaşı ile SO_2 tutulması öngörülüyorsa günlük kömür bunkeri gibi günlük kireçtaşı silosu da bulunmalıdır. Akışkan yataklı sistemleri çeşitli yönlerden sınıflandırmak mümkündür. Sistemin çalışma basıncına göre atmosferik basınçlı ve basınçlı AYY olmak üzere ikiye ayrılır. Atmosferik basınçlı AYY'lerde yatak malzemesinin sirkülasyonuna bağlı olarak,

-Kabarcıklı AYY tipi,
-Dolaşımlı AYY tipi olarak sınıflandırılır.

Endüstriyel boyutlarda yaygın olarak kullanılan kabarcıklı AYY'ler yatay, düşey, kompozit tip olmak üzere üç ana guruba ayrılırlar.

b. AYY Belli Başlı Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları

- AYY'da karışma işleminin mükemmelliği nedeniyle sıcaklık dağılımı yatak içinde üniforma yakındır.
- Yanma sıcaklığı düşük olduğu için kül yapışması, korozyon ve yüksek sıcaklık sonucu oluşan problemler çok azalır.
- AYY'a kireçtaşı ilavesiyle yatak içinde SO_2 tutulması mümkündür. Düşük sıcaklık nedeniyle AYY'da NOx oluşumu da azalır.
- AYY içindeki yatay geçişli borulara olan ısı transferi katsayısı, alışılmış sistemlere nazaran çok yüksektir. Bu da sistemin fiziksel büyüklüğünün azalması anlamını taşır.
- Çöpler çeşitli biyolojik ve endüstriyel atıklar gibi düşük kaliteli yakıtlar da AYY'de başarı ile yakılabilmektedir.
- Yanma verimi çok yüksektir.

Dezavantajları

- Üretilen enerjinin % 3-5'i kadar iç tüketime gitmektedir.
- Yük kontrolü kısıtlıdır.
- Korozyon problem olabilmektedir.
- Sayılan avantajlardan mümkün olduğunca yararlanmak, dezavantajları da elimine etmek için yoğun bilgi birikimine ihtiyaç vardır.

c. Akışkan Yataklı Kazanlarda Emisyon Kontrolü

SO_2 Kontrolü

AY kazanların bütün tiplerinin en önemli avantajlarından birisi, yanma sonucu çıkan SO_2 gazının yanma esnasında yatağa kireçtaşı ($CaCO_3$) veya dolamit ($CaCO_3$, $MgCO_3$) ekleyerek önemli ölçüde tutulmasının sağlanabilmesidir. Bu proseste genel olarak kabul edilen mekanizmaya göre, önce kalsinasyon olur, örneğin kireçtaşı kullanıldığında;

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Böylece oluşan gözenekli CaO, oksijenli ortamda SO_3 ile reaksiyona girerek kalsiyum sülfata dönüşür.

$$CaO + SO_2 + 1/2\ O_2 \rightarrow CaSO_4$$

900 $^{\circ}$C'den yüksek sıcaklıklarda SO_2'nin kireçtaşı ile tutulması azaldığından bu sıcaklık sınırlamasından dolayı PK'larda SO_2 tutma verimi molar Ca/S oranının 2-3 olduğu hallerde ancak % 40-50 arasındadır. KAYK'larda ise Ca/S oranının 3 olduğu % 90 SO_2 tutulması sağlanabilir. Ancak kullanılan kireçtaşının boyutu çok önemlidir. Çok küçük tanecikler kolayca akışkan yataktan taşınıp kaçabilir. Diğer taraftan ise büyük taneciklerden ise tam yararlanma mümkün olmaz. Zira SO_2'nin CaO ile tutulması sonucu

$CaSO_4$'ın molar hacmi CaO molar hacminden 2.72 misli daha büyük olduğundan, gözeneklerin tıkanması sonucu bu reaksiyon tanecik yüzeyine yakın yerlerde sınırlanır.

SO_2 emisyonunun azaltılması için çaba harcarken bunun NOx emisyonunu da etkilediği dikkate alınmalıdır. Zira SO_2 tutulması için kullanılan CaO aynı zamanda NOx oluşumu için katalit görevi de görebilir. Ayrıca O_2'nin fazlalığı her ne kadar $CaSO_4$'e dönüşümü arttıracaksa da bu NOx oluşumunda yardımcı olur. Bundan dolayı düşük NOx emisyonu seviyesi ile birlikte 100 mm SO_2 / MJ'den düşük SO_2 emisyonu elde etmek kolay değildir.

NOx Emisyonu

Yanma sonucu olan NOx emisyonu genel olarak iki kaynaktan olmaktadır. Bunlardan birincisi yüksek sıcaklıklarda yanma havasının içindeki N_2 oksitlenmesi ile oluşan "Termal NOx'dir". Özel bir önlem alınmadığında dahi akışkan yataklı kazanlardan olan NOx emisyonu püskürtmeli kazanlardan olan NOx emisyonundan daha azdır. Bu da AYK'larda sıcaklığın daha düşük olmasından dolayıdır. Düşük sıcaklıklarda da termal NOx oluşumu az olduğundan, akışkan yataklı kazanlardan olan NOx emisyonu esas olarak kömürdeki nitrojenli bileşimlerden kaynaklanmaktadır.

NOx emisyonunu azaltmak için kullanılan en basit yollardan birisi kademeli yanmadır. Bu metoda göre, stokiometrik hava miktarının % 50-60 kadarı birincil hava olarak kazanın alt kısmında dağıtıcı eleğin altından verilir. İkincil hava ise kazanın daha yukarısında bir konumda verilir. Böylece kazanın alt kısmında indirgeme ortamı ve üst kısmında ise yükseltgeme ortamı oluşur. Bu tip kazanlardan NOx emisyonunun azaltmak için kullanılan bir diğer yöntem ise soğutulmuş baca gazının bir kısmının kazana tekrar geri döndürülmesidir.

Akışkan yataklı kazanlardan NOx emisyonunu azaltmanın etkili yolu da SNCR adıyla bilinen katalitik olmayan seçimli indirgeme metodudur.

Yanmamış Gazların Emisyonu

Baca gazında görülebilecek tam yanmamış gazlardan en önemlisi karbonmonoksittir. CO emisyonu karbonun kısmi oksidasyonu;

$C+1/2\ O_2 \rightarrow CO$ olur.

AYK sistemlerinin çıkışına konulan silikonlarda, gazın içinde var olabilecek yanmamış karbon tanecikleri gazdan ayrıldığında, yukarıda belirtilen reaksiyonlarla CO oluşumu ihtimali ortadan kalkar ve merkezi girdap içinde CO genellikle hava fazlasından olan O_2 ile yanıp CO_2 'e dönüşme şansına sahip olur. Böylece normal işletme şartlarında baca gazında CO miktarı genellikle azdır. Ancak nemli, düşük kaliteli ve yavaş yanan yakıt kullanılan düşük sıcaklıklarda, yanma işlemleri CO emisyonunun kademeli artmasına neden olabilir.

d. Akışkan Yatakta Yakıtın Özellikleri

AYYT uygulanırken dikkat edilmesi gereken kömür özellikleri; ısıl değer, kül, kükürt, nem ve uçucu madde içeriği, kül ergime noktası ve beslenen kömürün tane

büyüklüğüdür. Bunlardan ısıl değer, AYY'nin nominal kapasitesine göre kömür besleme hızını belirler. Isıl değer, uçucu madde ile beraberce ısı çekişinin dağılımını da etkilemektedir. Isıl değeri düşük, uçucu maddelerin yakılacağı sistemlerde uçucuların önemli bir bölümünün serbest bölgede yanması durumunda, aktif yataktan çekilebilecek ısı büyük ölçüde azalabilir. Buna karşın serbest bölge sıcaklığının yükselerek baca gazı kayıpları artabilir. Kömürdeki kül miktarı ve özellikleri kullanılacak kül boşaltma sisteminin tasarımını doğrudan etkilemektedir. Kül ergime noktası ve kükürt içeriği ise, yakıtın sıcaklığını belirlemektedir. Genelde yatak sıcaklığının optimum SO_2 giderimi sağlayacak ve kül ergimesine engel olacak bir düzeyde kontrol edilmesi istenir. AYYT ülkemizde uygulanırken kömür özelliklerinden kaynaklanması beklenen sorunlar, başlıca iki grupta toplanmaktadır.

1. Kullanılacak kömürün özelliklerine en uygun sistem tasarımı ve/veya seçimi (tasarım sorunu)
2. Kullanılan kömürün özelliklerinde meydana gelecek değişiklikler (işletme sorunu)

X.3.3. Termik Santrallardan Kaynaklanan Atıklar

X.3.3.1. Gaz Atıklar

Kömür yakıtlı termik santral bacalarından atmosfere atılan başlıca kirleticiler;
-Karbonmonoksit (CO), Karbondioksit (CO_2),
-Kükürt oksitler (SOx),
-Azot oksitler (NOx) ve Hidrokarbon bileşikleri,
-Ağırmetaller ve partiküller,
-Fosil yakıt içinde bulunan radon ve uranyum gibi radyoaktif maddeler de az miktarda bulunur.

X.3.3.1.1. Karbondioksit

Tüm fosil yakıtların yanması ile CO_2 oluşur, fakat enerji içeriği bazında, kömürün yanması fuel-oil'e göre % 25, doğal gaza oranla ise % 50 daha fazla CO_2 çıkmasına neden olmaktadır. CO_2 kontrolü ya da önlenmesine yönelik teknolojiler ise pahalıdır.

X.3.3.1.2. Kükürt Oksitler

Baca gazındaki SOx bileşikleri, kömür kükürtünün yanma sırasında oksitlenmesi neticesinde açığa çıkar. Kömürün yanması esnasında kömür kükürtü yanma sırasında oksitlenerek SO_2 açığa çıkar. Fosil yakıtların yakımından ortaya çıkan SO_2'nin miktarı, kömür ve petroldeki kükürt oranına bağlıdır. Tahripkar olan SO_2 'den ziyade bunun oksitlenmesinden ortaya çıkan SO_3'tür. SO_2 temiz kuru havada kolay bir şekilde yükseltgenemez. Toz halinde metaloksit taneciklerinin varlığında SO_2 'nin O_2 ile SO_3'e yüseltgenmesi çok hızlıdır.

X.3.3.1.3. Nitrojen Oksitler

Nitrojen oksit emisyonları, tek başlarına ya da diğer kirleticilerle birlikte yerel bölgesel etkileri arttırıcı özelliktedirler. Yakma tesisi olan tüm endüstrilerde, atmosfere sürekli olarak verilen azotun yüksek sıcaklıklarda N_2 ve O_2 birleşerek;

$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g)$ reaksiyonunu gerçekleştirir.

X.2.2.1.4. Ağır Metaller

Fosil yakıtların ağır metal içerikleri de, diğer kirleticilerde olduğu gibi yakıtın cinsine ve kaynağına göre değişmektedir. Yakıttaki elementin konsantrasyonu, kazan tipi baca gazı emisyonu kontrol aygıtının yapısı, termik santralden atmosfere verilen ağır metal emisyon miktarlarını belirler.

X.3.3.1.5. Partiküller

Bu tür emisyonlar çoğunlukla kömür yakıtlı santrallardan kaynaklanmaktadır ve kontrol edilmedikleri takdirde sıvı ya da gaz yakıtlı santrallara oranla çok fazladırlar. Elektrostatik çöktürücüler ve torbalı filtreler % 99'dan fazla kontrol randımanı sağlamaktadır. Kömür külüne ilaveten bertaraf edilmesi gereken diğer katı atıklar arasında; evsel nitelikli çöpler, tesis içerisindeki su ve atık su tesislerinden çıkan çamurlar ise eğer mevcut ise kireçtaşı-alçıtaşı baca gazı desülfirizasyonu (BGD) sisteminden çıkan atıklar sayılabilir.

X.3.3.1.6. Termal (Isıl) Kirlenme

Termik santrallarda üretilen enerjinin sadece % 30-40 oranındaki bir bölümü elektrik enerjisine dönüştürülebilmekte kalan kısmı ise "kaçak enerji" olarak adlandırılmakta ve ısı kazanından radyasyon ile çıkmakta ya da baca gazıyla birlikte bacadan atılmaktadır. Bacadan kaçan malzemeyi korumak için kazan çıkışında gaz ve buhar sürekli soğutulmakta ve bu nedenle santralin büyük miktarlarda soğutma suyu kullanması gerekmektedir.

X.3.3.2. Katı Atıklar

X.3.3.2.1.Uçucu Küller

Kömürün bileşimindeki elementler uçucu kül içeriğinin ana kaynağıdır. Bu elementler yüksek sıcaklıkta kısmen buharlaşır ve soğutma sırasında kül tanecikleri üzerinde yoğunlaşır. ABD Çevre Koruma Kurumu (EPA) tarafından öncelikli kirletici olarak kabul edilen bazı elementler şunlardır;

Sb, As, Be, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Se, Ag, Zn, Th, U, vb.

Bu elementlerin değişik ortamlarda çözünürlükleri de farklıdır. Genel olarak pH'ı düştükçe çözünme oranı artar. Kullanım ya da stabilizasyon amacı ile yapılan kimyasal işlemlerde uçucu kül de sızabilecek elementleri etkilemektedir.

X.3.3.3. Sıvı Atıklar

X.3.3.3.1. Soğutma Suyu

Termik santralların en önemli çevresel etkilerinden biri de soğutma suyu kullanımı ile ilgilidir. Genellikle termik santralların soğutma suyu ihtiyacı çok büyüktür. Bu yüzden termik santrallar çoğunlukla nehir, göl veya deniz gibi soğutma suyu kullanabilecek kaynaklara yakın yerlere kurulur.

Örneğin 7 ºC lik bir sıcaklık farkı ile çalışan 1000 MW gücündeki tipik bir santralin günde yaklaşık 4 000 000 m^3 soğutma suyuna ihtiyacı vardır. Yoğunlaştırıcılarda kullanılan soğutma suyu genelde 7 ºC ila 10 ºC ısınmış olarak alındığı ortama geri verilir**.** Gerek soğutma suyunun ortamdan çekilmesi ve gerekse kullanılan suyun alıcı ortama geri verilmesi önemli çevre sorunları yaratabilmektedir. Isınmış suyun deşarjı alıcı ortam sıcaklığını etkilediğinden sudaki yaşam zincirini de olumsuz yönde etkiler.

X.3.3.3.2. Kazan Suyu Deşarjı

Termik santralların buhar kazanlarında, sirkülasyon halinde bulunan kazan suları içine korozyonu ve biyolojik gelişimi önleyici toksik kimyasal maddeler eklendiği için, alkali ya da asidik özelliktedir. Bu kimyasal maddeler arasında hidroklorik asit, sülfürik asit, sitrik asit, EDTA, formaldehit ve ürotrofin sayılabilir.

X.3.3.3.3. Rejenerasyon ve Demineralizasyon Atık Suları

Tesise, özel nitelikte proses suyu hazırlama birimi olan demineralizasyon sisteminden çıkacak atıkların, asit ve bazik karakterde olması nedeni ile nötralize edilmesi zorunludur. Nötralizasyon tesisinin kurulması durumunda da bu işlem için gerekli olan rejenerant ve diğer kimyasal madde atıklarını içeren yeni bir atıksu sorunu ortaya çıkmaktadır.

X.3.3.3.4. Petrol ve Yağ Atıkları İçeren Atıksular

Termik santrallarda özellikle; soğutma suyu pompalarından, ısı değiştiricilerinden, mekanik ekipman tamir ve bakım işlemleri. vb. işlemlerden kaynaklanan petrol ve yağ atıkları içeren atıksular yer altı ve yerüstü su kaynakları için çok önemli bir kirlenme kaynağıdır.

X. 3.3.3.5. BGD (Baca Gazı Desülfürizasyon) Sistemlerin Deşarjları

Uçucu kül arıtımı için kullanılan BGD sistemlerinden kaynaklanan atıklarda termik santralin neden olduğu bir su kirliliği kaynağıdır. Bu atıklar arasında kireç, kireçtaşı, diğer kalsiyum tuzları vb. sayılabilir.

X.3.3.3.6. Yıkama Atık Suları

Santrallarda yakılacak kömürü yıkamak için kullanılacak sular ile kil atılacak sahanın çevresindeki yağmur suları çeşitli ağır metaller, kimyasal maddeler ve siyanür içermektedir. Bu suların denize verilmesi ya da sızıntı ile yer altı sularına karışması söz konusudur.

X.3.3.3.7. Evsel Atıksular

Santral bölgesinde oluşacak organik kökenli evsel atık sularında, alıcı ortama (deniz, drenaj vb.) verilmeden önce arıtılması zorunludur. Bu nedenle ya bir arıtma tesisi ya da difüzör sistemi kurulması gereklidir.

X.3.3.3.8. Limana Yanaşacak Gemilerin Yaratacağı Sorunlar

Termik santralların deniz kıyısında kurulmuş olması halinde, santralde yakılacak kömür gemilerle taşınacağından, liman bölgesi sürekli bir sintine ve kömürle kirlenme riski altında bulunmaktadır.

X.3.4. Termik Santrallardan Kaynaklanan Kirleticilerin Arıtımı

X.3.4.1. Hava Kirleticilerin Arıtımı

Termik santralların yarattığı SOx ve NOx kirliliklerin asit yağmurları vb. şeklinde ortaya çıkan etkilerinin giderilmesi için kullanılan, çeşitli baca gazı arıtma işlemleri bulunmaktadır. Termik santral baca gazında bulunan SO_2'nin arıtım yöntemleri genelde arıtım amacıyla hazırlanmış bir arıtıcı akışkanın baca gazları ile temasa geçirilerek SO_2'nin arıtıcı akışkana aktarılması ilkesine dayanmaktadır. Bu aktarma işlemi SO_2'nin çözülmesi (absorbe edilmesi) ya da bir yüzeyde tutulması esasına dayanmaktadır. SO_2 arıtma yöntemleri; Elektron-Beam baca gazı arıtma yöntemi ile SO_2'nin çözülmesi esasına dayanan "yaş yıkama" yöntemleri ve SO_2'nin çözülmeden kuru olarak bir yüzeyde tutulması "yüzeysel tutunma" yöntemleri olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır.

X.3.4.1.1. SO_2 Arıtma Yöntemleri

X.3.4.1.1.1. Elektron-Beam Baca Gazı Arıtma Yöntemler

Baca Gazına Az Miktarda Amonyak Eklenmesi
Elektron- Beam ile Baca Gazının İrradyasyonu

SOx ve NOx 'nin Toz Haline Getirilmesi

SOx----------→ Amonyum Sülfat
NOx---------→ Amonyum Nitrat

Elektrostatik Çöktürücü İle Tozun Yapılması

Temiz Gaz

Baca

Çok yeni bir yöntem olup, atık gazdaki SO_2 ve NOx'in birlikte arıtılması ve bunun sonucunda gübre olarak kullanılabilen katı halde amonyum sülfat ve amonyum nitrat elde edilmesi özelliklerine sahiptir. Bu yöntem üzerindeki araştırmalara 1970 yılında Atom Enerjisi Araştırma Enstitüsü (JAERI) ve Tokyo Üniversitesinde başlanmış ve teknik

gelişmeleri EBERA tarafından gerçekleştirilmiştir. Elektron-Beam baca gazı arıtım işlerinin evreleri şöyle sıralanmaktadır.

-En uygun desülfürizasyon ve denitrifikasyon için baca gazı sıcaklığı 70 ºC ile 90 ºC arasında olmalıdır. Filtreden geçirilen baca gazının sıcaklığı bir püskürtmeli soğutucu aracılığı ile 70 ºC düşürülür.

Desülfürizasyon ve Denitrifikasyonun Temel İlkeleri

-Reaktör girişinde baca gazına, stokiyometrik miktarda NH_3 katılır.

-Reaktörde baca gazı, hızlandırılmış elektronlarla iradyasyon işlemlerinden geçirilir. İradyasyon sonucunda oluşan serbest radikallerin SOx ve NOx oksitlenmesi ile H_2SO_4 ve NH_3 asitleri oluşur. Bu asitlerin amonyak ile reaksiyona girmesi sonucunda amonyum sülfat ve amonyum nitrat-sülfat kristalleri elde edilir.

-Elektron-Beam İşleminin yatırım ve işletme maliyeti düşüktür.

X.3.4.1.1.2. Yaş SO_2 Arıtma Yöntemleri

X.3.4.1.1.2.1. Yenilenemeyen Arıtıcı Akışkanlı Yaş SO_2 Arıtma Yöntemleri

Yaş SO_2 arıtma yöntemlerinde baca gazı SO_2 absorblayıcı çözelti ile yıkandığından baca gazı sıcaklığı 50 ºC kadar düşmektedir. Yaş SO_2 arıtma sistemleri genelde 150- 50 ºC gaz sıcaklığında çalıştırıldığından, baca çekimini sağlamak için baca giriş öncesi baca gazlarının yeniden ısıtılması gerekmektedir.

Temel Absorblayıcı Madde Olarak Kireç Taşı Kullanılan Yaş Arıtma Yöntemleri

a. Kireç Taşı Yöntemleri

Bu yöntem SO_2 emici maddesi olarak kireç taşı ($CaCO_3$) kullanılmaktadır. Oluşturulan kireç çözeltisi ile yıkanan SO_2CaCO_3 karışımına ilave bir oksidasyon sistemi ile alçıya dönüştürmektedir.

Bu yöntemde SO_2 arıtma verimi veya arıtma sonucu baca gazındaki SO_2 emisyonu değerleri en başta kömürün kükürt oranına bağlıdır. Kükürt oranı % 1-0,75 olan kömürlerde emisyon değerleri 400 mg/Nm^3 altına düşürülebilmektedir. Kireç yönteminde SO_2 emisyon değerlerinin daha da düşürülebilmesi için; fan düzeninde ve reaksiyon kinetiğinde yapılacak değişiklik ve iyileştirmeler ile mümkün olmaktadır. Böyle bir durumda doğabilecek işletme sorunlarını, yatırım ve işletme giderlerindeki artışları göze almak gerekmektedir. Üretilen sülfit/sülfat-alçı karışımı biçimindeki yan ürün için yeterince kullanım alanı bulunmadığından, büyük boyutta atık sorunu ortaya çıkmaktadır.

b. Dengelenmiş Kireç Taşı (SHL ve İşlemi) Yöntemi

Bu yöntemde de kireç taşı temel arıtma maddesi olarak kullanılmaktadır. Reaksiyon kinetiğinin iyileştirilmesi, yani SO_2'nin baca gazında arıtıcı akışkanı

aktarımının hızlandırılması amacıyla organik asit, çoğunlukla formik asit ilave edilmelidir. Böylelikle arıtıcı akışkan belli bir pH değeri bölgesinde dengelenmeye çalışılmaktadır.

c. Birleşik Fe-EDTA (Etilendiamin Tetraasetik Asit) Yöntemi

Bu yöntemi Saarberg-Hoelter-Lugi grubu tarafından geliştirmiş olup, kireçle yıkama yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntemde SO_2 ve NOx'ler birlikte arıtılmakta, yan ürün olarak kullanılabilir kalitede alçı taşı oluşmaktadır. Arıtkan akışkana demir bazlı EDTA-Chelate'leri yerleştirmek suretiyle kirli gazdaki SOx ve NOx'lerin etken ve verimli bir biçimde arıtılması amaçlanmaktadır. Bu yöntemde NO sülfit iyonları yardımıyla elementer azota dönüştürülmekte ve sülfatlar oluşturulmaktadır.

d. Birleşik Amonyak Yöntemi (Walther Yöntemi)

Yenilenemeyen arıtıcı akışkanın diğer SO_2 yaş yıkama yöntemi amonyak çözeltisini arıtıcı akışkan olarak kullanıldığı yöntemdir. Bu yöntemde SO_2 ile birlikte NOx arıtılmaktadır. Baca gazındaki SO_2 arıtıcı akışkan olarak verilen amonyak ile amonyum tuzlarına dönüştürülmekte, yan ürün olarak "amonyaklı gübre" üretilmektedir. Bu işlemin başlıca avantajı yan ürün olarak tarımsal üretim için gerekli gübre üretilmesi, atık yok etme sorununun bulunmamasıdır. Dezavantajı ise yatırım maliyetlerinin çok yüksek olmasıdır.

X.3.4.1.1.2.2. Yenilenebilen Arıtma Akışkanlı Yaş SO_2 Arıtma Yöntemleri

Yenilenebilen arıtma akışkanlığı yaş yıkama yöntemlerinde, arıtıcı akışkan kapalı devre dolaştırılmaktadır. Arıtıcı akışkanın baca gazı ile temasta olduğu sürece SO_2'yi emmekte (SO_2 yükleme, absorbsiyon fazı), yenileme fazında ise absorbe ettiği SO_2'yi vermektedir. Yenilenebilir arıtıcı akışkanlığı yaş yıkama prosesleri arasında sanayide uygulama aşamasına gelmiş yöntemlerin başında Wellman-Lord yöntemi gelmektedir. Bu yöntemde arıtıcı akışkan olarak NaOH kullanılmakta, rejenerasyon sürecinde ayrışan ara SO_2 gazından; amorf kükürt, sıvı SO_2 ve sülfürik asit oluşturmaktadır. Soğutma-ısıtma bölümünde bir ısı değiştirgeçi ile baca gazı sıcaklığı arıtıcı akışkan yıkama sıcaklığına (150-50 ºC) düşürülmektedir. İşlemin absorbsiyon bölümünde, SO_2 ön yıkamaya tabi tutulur, benzeri diğer işlemlerde SO_2 absorbsiyonunda nitrat ve fosfat tuzları kullanılmaktadır. Rejenerasyon bölümünde SO_2 buharlaştırıcı katalizörler içerisinde ısıl ayrışmaya uğramakta ve taşıyıcı çözeltide ayrılmaktadır. SO_2 işleme bölümleri diğer bölümlerden tamamen ayrı ve bağımsız olarak düzenlenebilmektedir. Wellman-Lord yönteminde SO_2 emisyonu 200 mg/Nm^3 düzeyine, ek bir absorbsiyon birimi ile ise 100 mg/Nm^3 düzeyine düşürülmektedir.

X.3.4.1.1.3. Kuru SO_2 Tutma Yöntemleri

Kuru SO_2 arıtma yöntemleri aşağıdaki gruplara ayrılmaktadır;

- Yakma sistemlerinde hava ön ısıtıcıyla toz tutucu arasında, nemlendirme uygulamadan, kirli gaza SO_2 tutucu (kireç, kireç taşı ve diğer tutucular eklenmesi) yöntemleri,

- Yukarıda belirtilen SO_2 tutucularının eklendiği, fakat toz tutucu öncesi baca gazının nemlendirildiği yöntemler,

- SO_2'in aktif karbonlar yüzeysel tutma yöntemi

X.3.4.1.2. NOx Arıtma Yöntemleri

Uygun yakma sistemi tasarım ve yakma kontrolü ile azot oksitlerin (NOx) yanma odasında oluşumu azaltılabilir. Günümüzde uygulanmakta olan sıkı emisyon sınırlandırmalarında, öngörülen sınırlara düşürülmesi genelde mümkün olmamaktadır. Bu durumda baca gazı NOx arıtma yöntemleri uygulanmaktadır. Bacagazı NOx arıtma yöntemleri üç ana grupta toplanmaktadır.

- Kuru NOx arıtma yöntemleri,
- Yaş NOx arıtma yöntemleri,
- Birleşik SO_2/NOx arıtma yöntemleri.

X.3.4.1.2.1. Baca Gazı Kuru NOx Arıtma Yöntemleri

Azot oksitlerin genelde çözülme özelliğinin zayıf olması nedeni ile, günümüzde baca gazlarından NOx arıtımı için en çok kuru yüzeysel tutma yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler; katalizörlü yöntemler ve katalizörsüz yöntemler olmak üzere iki ana guruba ayrılmaktadır.

X.3.4.1.2.2. Yaş NOx Arıtma Yöntemi

Baca gazlarında çoğunlukta olan azotmonoksit (NO), azotdiokside (NO_2) kıyasla daha az çözülebilme özelliğine sahiptir. NO_2 ise SO_2'den daha az çözülmektedir. Yaş NO_2 arıtma yönteminde esas sorun, NO'in arıtma çözeltisinde çözülebilme sorunudur.

X.3.4.1.2.3. Birleşik NOx/ SO_2 Arıtma Yöntemleri

Başlıca birleşik kuru yöntemler şunlardır:

- Bakır oksit yöntemi,
- NOx/ SO_2 absorbsiyon yöntemi,
- Karbon yüzeysel tutma yöntemi,
- Sodyum karbonat yöntemi,
- Katalizör birleşik tutma yöntemi,
- Diğer yöntemler olmak üzere bir çok yöntem bulunmaktadır.

X.3.4.2. Sıvı Atıkların Arıtımı

X.3.4.2.1. Termal (Isıl) Kirlenme Kontrolü

Soğutma suyu kaynaklı olumsuz çevresel etkilerin en az düzeyde tutulabilmesi için deşarj noktasındaki lokal ısı artışının kış ayları için 2 ºC'yi; yaz ayları için ise 1 ºC'yi aşmaması gerekmektedir. Bu gereksinimlere ilave olarak deşarj noktasına doğal su kaynaklarının birim termal yükü 12-17 kj/m'ü kesinlikle geçmemesidir.

Termik santrallardan atılan soğutma sularının neden olduğu, olumsuz çevresel etkilerin önlenmesi için aşağıdaki önlemlerden söz edilebilir;

- Soğutma suyu depolama kuleleri kullanarak deşarj noktasında seyrelmeyi ve dispersiyonu arttırarak fazladan bir havalandırma ve soğutma sağlamak,

- Termik santrallarda buharlaştırıcı kapalı devre soğutma sistemleri kullanmak,

- Atık ısıyı çeşitli ısıtma amaçları ve suyun demineralizasyonu için kullanarak değerlendirmek,
- Sprey soğutma soğutma kuleleri kullanmak,

- Buharsız türbinler ya da hava ile soğutulan alternatif teknolojiler kullanmak.

X.3.4.2.2. Petrol ve Yağ İçeren Atık Suların Arıtımı

Bu tür atık suların arıtımı için, ilk olarak yüzeyde toplanmış petrol ve yağ artıklarının atık sudan ayrılması gerekir. Çökebilen maddeler üzerine tutunmuş olan bu tür atıklar, basit çöktürme işlemi ile atık sudan ayrılabilir. Bu yöntemle önemli bir miktarda bir arıtım sağlanabilmektedir.

Daha ileri arıtım sistemleri olarak çözünmüş petrol ve yağ parçacıkları atık sudan, filtrasyon, ters ozmos, koagülasyon- elektrokoagülasyon, ya da aktif karbon gibi yöntemlerden biri ile ayrılabilir. Bu tür atıkları içeren atık sular termik santralların çeşitli ünitelerinden kaynaklandığı için, tüm bu atıkları arıtım öncesi bir dengeleme tankında toplamak gerekir.

X.3.4.2.3. Kimyasal Madde İçeren Atık Suların Arıtımı

Yıkama suyu, rejenerasyon ve deminerilizasyon atık sularının arıtılması, kimyasal metotlarla yapılır. Bu işlemler sonucu oluşan atıl su, metal kompleksleri ve organik maddeler içerir. Bu tip atık suların arıtımı kullanılan yakıtın türüne ve kül uzaklaştırma metoduna göre değişir. Yani, katı yakıt kullanan açık kül atma sistemiyle çalışan termik santrallarda yıkama atık sularının arıtımı farklıdır. Yıkama suları arıtımında izlenen en kolay metod alkali maddelerle, (sodyum hidroksit, soda ya da kireç) atık suyun nötralize hale getirilip; metallerin hidroksit şeklinde çökmesini sağlamaktır.

Daha ileri arıtım tesislerinde, solüsyon arıtım tesislerine ulaşmadan dengeleme tankında toplandığı görülmektedir. Bu tanktan ayrılan sular nötralizasyon tankına verilmektedir. Bu tankta belirli bir süre kalan atık suyun içerdiği katı maddelerde çöken ve oluşan çamur tanktan uzaklaştırılır. Atık su alıcı ortama deşarj edilmeden önce pH, asit eklenerek 7.5-8.5 düşürülür.

Kimyasal çöktürmenin yanı sıra, filtrasyon, iyon değiştirici, elektro diyaliz ve aktif karbon absorbsiyonu da kimyasal madde içeren atık suları arıtmak için kullanılan diğer yöntemlerdir.

X.3.4.3. Toz Emisyonlarının Arıtılma Sistemleri

Toz toplayıcılar genellikle altı grup halinde toplanabilirler;

- Yerçekimi ile çökeltme odaları,
- Siklonlar, multisiklonlar,

- Yaş toplayıcılar,
- Torbalı filtreler,
- Elektro filtreler,
- Ultrasonik ayırıcılar.

X.3.4.3.1. Yerçekimiyle Çökeltme Odaları

Yer çekimi ile çökeltme odaları 50 μm'den küçük tanecikleri toplamak için kullanılırlar. Çökeltme odaları, genellikle aynı kapasitedeki konvansiyonel siklondan daha pahalı ve basınç kayıpları daha az olmamakla birlikte daha düşük toplama verimine sahiptir.

X.3.4.3.2. Siklonlar-Multisiklonlar

Siklonlar bir gaz akımı içerisindeki tozları santrifüj kuvvetin etkisiyle toplarlar. Siklonlar, büyük çaplı tek bir kuvvet biçiminde veya küçük çaplı bir çok tüpten oluşan çoklu siklonlar biçiminde tasarımlanabilirler. Katı veya sıvı 5 μm 'den ufak tanecikleri toplamaktaki etkinsizlikleri nedeniyle, genellikle seri şeklinde ikinci bir toz toplama sistemi (elektro statik filtre, yaş toplayıcı vb.) ile birlikte kullanılırlar.

X.3.4.3.3. Yaş Toplayıcılar

Yaş toplayıcılarda filtreleme etkisi, toz veya gazın sıvı damlalar içerisinde direk temas yoluyla absorblanması prensibine dayanır. Temas mekanizması atalet çarpması veya yerçekimiyle çökeltme biçiminde olabilir. Büyük tanecikler basit bir siklonda ayrıldıktan sonra 10 μm 'den daha küçük partiküllerin tutulmasında yaş toplayıcılar uygulanır. Yaş filtreler kullanılmasının avantajları şunlardır:

- Toz ve gazları birlikte uzaklaştırmada kullanılabilirler,
- Belirli bir enerji tüketimi ile, herhangi bir tanecik boyutu için yüksek toplama verimleri elde edilebilir,
- Yapışkan maddeler tıkanma olmadan toplanabilir,
- Yüksek sıcaklıktaki atık gaz akımlarıyla kullanılabilirler,
- Atık gazın nem içermesi ve/veya çiğ noktası yaş toplayıcının çalışmasında kritik durum yaratmazlar,
- Tutuşabilen tozlar ve gazlar tehlikesiz bir biçimde işleme tabi tutulabilir,
- Diğer bazı proseslerin uygulanması da mümkündür,
- İlk yatırım masrafları nispeten azdır.

X.3.4.3.4. Torbalı Filtreler

Toz filtreleri çok değişik malzemelerden ve çok çeşitli geometrilerde yapılırlar. Örneğin, torbalı filtreler çok sayıda filtre torbalarından meydana gelirler. Torbalı filtreler toplanan maddenin sürekli olarak uzaklaştırılmasını mümkün kılacak şekilde düzenlenirler. Filtreler, malzeme biriktikçe basınç kaybında bir artma gösterdiklerinden, katı tanecikleri peridyodik olarak uzaklaştıracak boşaltma düzeneklerine ihtiyaç gösterirler.

Torbalı filtrelerin bazı avantajları şunlardır:

- Hemen hemen % 100 toplama verimi (% 99.80) sağlar,

- Küçük tanecik toplama kapasitesi,
- Nispeten küçük basınç kaybı,
- Kirletici malzemenin kuru halde toplanması,
- Yüksek gaz akışı debilerinde çalışma imkanı verirler.

X.3.4.3.5. Elektro Filtreler

Büyük hacimsel debilerdeki tozlu atık gazların temizlenmesinde elektro filtreler kullanılır. Elektro filtreler düşük basınç kayıplarında küçük tanecik boyutları için yüksek verime sahiptirler. Elektro filtreler, bir gaz akımı içerisinde toz taneciklerini, elektriksel bir yükle yükleyerek toplarlar. Yüklenen tanecikler, ters yükle yüklenmiş bir plakadan meydana gelmiş toplama elektroduna sürüklenirler. Elektro filtre kullanmanın bazı avantajları şunlardır:

- Yüksek toplama verimi,
- Çok küçük tanecikler toplama özelliği,
- Katı ve sıvılarda kullanma imkanı,
- Düşük basınç kaybı,
- Düşük enerji tüketimi ve işletme masrafları,
- Yüksek gaz çıkış debilerinde çalışabilme olanağı.

X.3.4.3.6. Ultrasonik Ayırıcılar

Ultrasonik ayırıcılar, tozların ultrasonik titreşimler yoluyla birleştirilmesi mekanizmasına göre çalışırlar. Bu yöntemin kullanılabilmesi için tozların birleşmeye uygun olması gerekir. Gaz, toz yükünün yüksek olması ve toz taneciklerinin değişik büyüklükte olması, yöntemin iyi sonuç vermesine neden olur.

X.3.5. Termik Santralların Çevreye Olumsuz Etkileri

- Baca gazları ve baca külleri,
- Kül stok sahasındaki küller,
- Kül barajları ve kül siloları,
- Kül nakil bant hattı,
- Hidrolik kül atma sistemi,
- Santral sahası ve dekapaj sahaları,
- Kömür stok sahasındaki kömürler,
- Kömür nakil yolları, kömür nakil bant hattı,
- Kömür nakil havai hattı,
- Kirli atık sular,
- Termal etki.

X.3.5.1. Termik Santralların Çevresinde Oluşan Çevre Sorunları

X.3.5.1.1. Doğal Flora ve Vejetasyon Üzerinde Etkileri

Termik santralların bacasından çıkan ve bitki örtüsünü en çok etkileyen gazlar, kükürtdioksit ve azot oksitlerdir. SO_2 ve NOx'lere en hassas olan ve etkilenen bitki organı yapraklardır. Stomalar vasıtasıyla bünyeye giren SO_2 ve HF gibi asit etkili kirleticiler, yaprak dokusunun zarar görmesine neden olmaktadır. Ayrıca yanık etkisi, serbest asit

halinde yüzeysel olarak da ortaya çıkabilmektedir. Yanıkların derecesine bağlı olarak fotosentez ve tranpirasyon gerilemektedir. Bitkiler üzerinde kirletici etkisiyle ortaya çıkan zararlanma üç ayrı boyutta görülebilir. Bunlar akut, kronik ve gizli zararlanmadır. Akut zararlanmaya uğrayan bitkiler derhal ölmekte, kronik zararlanma öldürücü olmamakla birlikte bitki kalitesini büyük oranda bozmaktadır. Görülmeyen (gizli) zarar ise zaman içinde ortaya çıkmaktadır.

SO_2 'nin bitkilere olan bu doğrudan etkisinden başka, yöredeki yağışların ve bağıl nemin fazlalığı da topraktaki asitleşmeyi arttırıcı, bazlarda fakirleştirici ve mikrobiyolojik aktiviteyi yok edici bir etkide bulunarak, dolaylı olarak bitkilerin direncinin azalmasına neden olur. Bu direnç zayıflığı zararlı böcek ve mantarlar bitki örtüsünü ve kalitesini giderek yok eder.

SO_2'nin yapraklardan sonra en etkili olduğu yer, hazır bitki besinlerinin taşındığı borulardır. Bu borular vasıtasıyla SO_2'in etkisi bitkinin diğer kısımlarına yayılır. Bitki terleme olayını kontrol edemez ve su dengesi bozulur. Bitkide solgunluk ve kurumalar görülür. Bu durum bitkideki fotosentez olayını bozar. Ayrıca polen tozları ve dişicik tepesi gazdan zarar gördüğünden döllenme olmaz ve meyve tutmaz.

Meyvedeki belirtiler, SO_2'ye 1 yıl kaldıktan sonra belirginleşir. Bitkideki SO_2 ve NO_2 zararları yaprak lekeleri, yaprak kurumaları, yaprak ve meyve dökülmeleri, büyümedeki gerileme, solgunluk ve ölümle sonuçlanır.

Bitki örtüsünü etkileyen asit yağmurları, SO_2'in havada gerçekleştirdiği bir takım reaksiyonlar sonucu olur. Öncelikle SO_2 atmosferde oksidasyonla SO_3'e dönüşür. Bu oksidasyon süreci katalitik ve fotokimyasal süreçle devam eder ve SO_3 derhal su (H_2O) ile reaksiyona giderek sülfürik asit (H_2SO_4) meydana gelir. Eğer ortamda NaCl varsa Na_2 SO_4 ve hidroklorik asit (HCl) oluşur.

Bu konuda ülkemiz için en çarpıcı örnek Muğla-Yatağan termik santrali çevresinde yaşanmıştır. 20 Kasım 1982'de ilk ünitesi devreye giren bu santralin, ikinci ünitesinin 1984'de devreye girmesinden iki ay sonra çevre ormanlarında sararmalar başlamıştır. Üçüncü ünitenin 1984'de devreye girmesinden sonra da 1986 yılı ortalarına kadar 4181 ha orman sahası kuruduğu için kesim yapılmıştır.

Termik santralin olumsuz etkileriyle 4181 ha gibi çok geniş bir alanda ekosistem bozulmuş; yani orman altı bitki ve hayvan türlerinin çoğu yok olmuştur. Ayrıca toprağı tutacak bitki örtüsü büyük oranda tahrip olduğu için erozyon ile toprak kaybı olmuş, eski kaynaklar kurumuştur.

Bu kadar geniş bir alandaki ekosistemin bozulması ile endemik bitki ve hayvan türlerinin yok olması, bölgedeki tür çeşitliliğinin azalmasına, erozyon vb. sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

X.3.5.1.2. İnsanlar Üzerindeki Etkileri

Termik santralin insan üzerindeki etkileri, öncelikle termik santral ve kömür işleme sahalarında çalışanlar üzerinde görülmektedir. Termik santralden uzaklaştıkça insanlar üzerindeki etki giderek azalmaktadır. Yıllık ortalama konsantrasyonunun 100 $\mu g/m^3$ 'ü aşması halinde, solunum yolu hastalıklarda artış görülür, günlük SO_2 konsantrasyonu

250- 500 μg/m^3 olduğu zaman akciğer hastalıklarında artış görülür. Günlük konsantrasyonun 500 μg/m^3'e ulaşması durumunda solunum yolu hastalıklarının sayısının artışı ve ölüm olayları görülür.

SO_2 gazı solunum yollarına girerek orada su ile birleşir ve sülfüroz asidini (H_2SO_3) meydana getirir. Bazen bu oksidasyon havadaki su buharı ile olur ve zehirli sis dumanları teşekkül eder. Bu da dumanı soluyan kimselerin boğaz ve hava yollarında ilerleyici bir tahriş öksürüğüne sebebiyet vermektedir. Duman zehirlenmesi devam ettikçe hava yollarının tıkayıcı iltihabı denilen kronik bronşit ve bunun sonunda da karaciğer şişkinliği (Anfizem) oluşmaktadır.

NOx ve SO_2 bir arada bulunurlarsa birbirlerinin zararlı etkilerinin artırmaktadır. NO_2 çıkan fabrikanın çevresinde yaşayan çocuklarda solunum fonksiyon testlerinde normale kıyasla zayıflama, akut solunum yolları enfeksiyonlarında artma, kanda methemoglibin artma belirlenmiştir.

CO alveollerimize girdikten sonra kana geçmekte ve oksijen olarak bilinen hemoglobinle birleşmekte, bu arada oksijenin yerini almakta ve karbosihemoglobin (COHb) oluşturmaktadır.

Partiküller, görüş mesafesinde azalma, kötü kokular, güneş ışığını engelleme gibi etkilerinin yanında, solunum yollarının savunma mekanizmalarını zayıflatır ve zararlı maddeleri akciğere taşırlar. Bu zararlı maddeler de akciğerleri etkileyerek nefes darlığına neden olurlar.

X.3.5.1.3 Topraklar Üzerindeki Etkileri

Termik santrallar çevresindeki topraklar aşağıdaki şekilde kirlenmektedir.

a. Baca gazındaki kükürt dioksitin asit yağmuru şeklinde toprağa geçmesi ve toprağın kimyasal yapısının zamanla değişmesi,

b. Baca küllerinin kül yağmuru olarak toprağa yağması ve toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının zamanla değişmesi,

c. Radyoaktif maddeler içeren kömür kullanan termik santrallarda, baca külleri ile radyoaktif maddelerin toprağa karışması,

d.Termik santral ve lavuarların kirlettiği akarsuların tarım topraklarının sulanmasında kullanılması ile bu kirliliğin topraklara geçmesi ve tarım topraklarını kirletmesi,

e. Termik santralların oluşturduğu asit yağmurları sonucu ormanları kurutması ve bu alanlardaki topraklarda su erozyonunun hızlanması ve benzer olumsuz etkiler sayılabilir.

X.3.5.1.4. Hayvanlar Üzerindeki Etkileri

Termik santralların bacasından çıkan SO_2 gazının havadaki 1 ppm'lik dozu hayvanların solunum sistemlerinde akut etkilere neden olur. Düşük SO_2 dozlarına sürekli

maruz kalan hayvanlarda solunum yolları enfeksiyonları artar ve kasların elastikiyetleri azalır.

NO_2 gazı ise burun ve gözlerde tahrişe neden olur. Bunu solunum güçlüğü, akciğer ödemleri ve ölüm izler.

X.3.5.1.5. Yeraltı ve Yerüstü Suları Üzerindeki Etkileri

Termik santralin deniz ortamına etkisi, sıvı atıklarla ve hava kirliliği sonucunda SO_2'nin asit yağışına dönüşmesiyle (doğrudan veya yer altı ve yer üstü sularının denize ulaşmasıyla) veya denizde asitleşmenin meydana gelmesiyle olmaktadır. Bu kirlenmeler deniz ekosisteminde meydana gelebilecek bozulma sonucunda, su ürünlerinin balıkçılık ve süngerciliğin olumsuz etkilenmesine ve üretimde düşüşe neden olacaktır.

Termik santral ve lavuarların kirlettiği akarsuların çeşitli alanlarda kullanımı, olumsuz etkilere neden olmakta ve bu akarsulardan yararlanıldığında başka çevre sorunları ortaya çıkmaktadır. Termik santralların çevreye olan etkilerinin ve zararlarının büyüklüğü tartışılmaz. Ancak termik santralların kirletici atıklarını, istenen limitlerde tutabilen arıtma tesisleri ve teknolojileri mevcuttur. Her türlü atığın arıtılması yoluyla termik santralların çevreyi kirletmeden temiz çalışması sağlanabilir.

Tablo:X.3.3' de Termik Santralların Genel Değerlendirme Formatı verilmiştir.

Harita X.3.'de ise Termik Santralların Bulundukları Yerler gösterilmiştir.

Kaynaklar

1. Durmaz A. Arcan Y., Uluslararası Yanmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Sempozyumu, Yanmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü, Ankara, 1987.
2. Uslu T., Türkiye'deki Kömüre Dayalı Termik Santrallar Çevreyi Olumsuz Etkileyen Faktörleri ve Yarattığı Çevre Sorunları, Ankara, 1990.
3. Doğu.,Uysal, B.Z. 1.Ulusal Sempozyum, Yanma ve Hava Kirliliği Kontrolü, Ankara, 1991.
4. Çevre Mühendisleri Derneği, Aliağa Özelinde Ülkemizde Termik Santrallar ve Çevre, Ankara, 1992.
5. Çevre Bakanlığı, Çevre Kirliliğini Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Hava Dairesi Başkanlığı, 1993.
6. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Enerji İstatistikleri, 1999.
7. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Enerji Raporu, 1999.

Tablo :X. 3.3. Termik Santralların Genel Değerlendirme Formatı

1. Santralin Adı.	14.4.6. Yağlı Atıksu Miktarı (ton/gün)
2. Santralin Yeri	14.4.7. Kül ve Curuflu Atık Su Miktarı (ton/gün)
3. Santralin Statüsü (Kamu/Özel)	14.4.8.Evsel Atıksu Miktarı (ton/gün)14.5. Atıksuların Deşarj Edildiği Alıcı Ortamlar.
4. Santralin Toplam Sahası (m^2)	14.6.Santralde Atıksu Arıtma Tesisi Varmı? Varsa
4.1. Toplam Alan (m^2)	14.6.1 Arıtma Tesisinin Aktif Çalıştığı Gün Sayısı
4.2. Santral Saha Kullanım Alanı (m^2)	14.6.2. Arıtılan Atıksu Miktarı (ton/gün)
4.3. Santral Sahası Yeşil Alanı (m^2)	14.6.3.Arıtma Ünitelerinde Toplanan Çamur Miktarı, Kullanım Çeşidi ve Bertaraf Durumu (ton/gün)
4.4. Sosyal ve İdari Tesisler Alan (m^2)	**15.Santralin Gaz Emisyon Durumu**
5. Santralin Kurulu Gücü (MW)	15.1. Santraldaki Baca Sayısı ve Yükseklikleri(m)
6. Ünite Sayısı ve Güçleri (MW)	15.2. Bacaların çapı ve yüksekliği (m)
7. Yıllık Üretim Kapasitesi (KWh)	15.3. Baca Gazı Çıkış Hızı.(m/sn)
8. Santral Genel Verimi (%)	15.4. Baca Gazı Sıcaklığı (ºC)
9. Ortalama Çalışma Saati (h/Yıl)	15.5. Baca Gazı Hacimsel Hacimsel Debisi(m^3/sn)
10. Kullanılan Yardımcı Yakıt	15.6 Emisyon Kütlesel Debisi (mg/sn)
11. Kullanılan Ana Yakıt Türü(Linyit, Doğal Gaz)	15.7. Kükürtdioksit Emisyonu(mg/m^3)
11.1. Ana Yakıtın Nereden Temin Edildiği	15.8. Santralde Uygulanan Yakma Tekniği.
11.2. Ana Yakıt Yıllık Tüketim Miktarı (Ton)	15.9. Yanma Odası Sıcaklığı (ºC)
12. Kullanılan Ana Yakıta Ait Bazı Analizler	**16. Santralin Katı Atık Durumu**
12.1 Yakıtın Alt Isıl Değeri (Kcal/kğ)	16.1 Santralden Atılan Külün Toplandığı Alan(m^2)
12.2 Uçucu Madde Miktarı (%)	16.2 Külün Miktarı (Ton/Gün, Ton/Yıl)
12.3 Toplam Nem Miktarı(%)	16.3 Atıkların Nasıl Değerlendirildiği.
12.4. Kuru Kül Miktarı (%)	16.4. BGD Tesisinden Kaynaklanan Jips'in Miktarı ve Değerlendirmesi,
12.5. Kükürt Miktarı. (%)	**17. Meteorolojik Veriler:**
12.6. Kül Yumuşatma Sıcaklığı (ºC)	17.1 Rüzgar Yönü,
12.7. Sabit Karbon (mg)	17.2 Yer Rüzgar Hızı,
12.8. Yanmamış Maddeler. (mg)	17.3. Anemometre Yüksekliği (m/sn)
12.9. Azot ve Oksijen (mg/m^3)	**18. Termik Santralların Çevresel Etkileri,**
13. Tesisin Yakma Kazanları	18.1 Doğal Flora ve Vejetasyon Üzerindeki Etki
13.1.Sayısı (Adet)	18.2 Egzotik Bitkiler Üzerindeki Etki
13.2. Özellikleri	18.3. Tarım Ürünleri Üzerindeki Etki
13.3. Yanma Odası Sıcaklığı (ºC)	18.4. İnsanlar Üzerindeki Etki
13.4. Yanma Tekniği İle İlgili Bilgiler	18.5. Yabani ve Evcil Hayvanlar Üzerindeki Etki
13.5 Yakıt Besleme Kapasitesi (t/h, m^3/h)	18.6 Topraklar Üzerindeki Etki
13.6. Kazan Verimi (%)	18.7. Akarsular Üzerindeki Etki
13.7 Tesisin Toplam Yakıt Isıl Gücü (MW/Ton)	18.8. Yeraltı suları, Barajlar Üzerindeki Etki
14. Su Kullanım ve Atıksu Durumu.	18.9. Göller, Denizler Üzerindeki Etkiler
14.1 Santralde Kullanılan Toplam Su Miktarı (ton/gün)	18.10. Hava Üzerindeki Etkiler
14.2 Tüketilen Suyun Kullanım Durumu	18.11. Yerleşim Yerleri Üzerindeki Etkiler
14.3 Tüketilen Suyun Kaynağı	18.12. Tarihi Ören Yerleri Üzerindeki Etkiler
14.4 **Su Kullanımı ve Atıksu Durumu**	18.13. Peyzaj Alanı Üzerindeki Etkiler
14.4.1. Tüketilen Suyun Kullanım Durumu	18.14. Turizm Alanları Üzerindeki Etkiler
14.4.2. Kazan Suyunu Miktarı (ton/gün)	
14.4.3. Soğutma Suyu (Kapalı Çevrim, Tek Girişli) Miktarı (ton/gün)	**19.Yöredeki Çevre Kirliliğinin Tespiti,**
14.4.4. BGD Atıksuyu Miktarı (ton/gün)	
14.4.5. Kimyasal Temizleme Atık Suları Miktarı. (ton/gün)	**20.Termik Santralların Genel Değerlendirmesi.**

Kaynak: TEAŞ Genel Müdürlüğü Verileri, 2001.

X.4. NÜKLEER SANTRALLAR VE ÇEVRE

X.4.1. Dünyada Enerji Durumu

Çağımızda tüketimi hızla artan ve gelecekte de artmaya devam edecek olan en önemli ihtiyaçlardan biri hiç şüphesiz enerjidir. Her ne kadar tam bir kriter olmasa da ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, üretip tükettikleri enerji ile ölçülmektedir. Bugün dünyanın ticari enerji talebinin % 90 kadarı fosil yakıtlardan; geri kalanı ise hidrolik ve nükleer enerji tarafından karşılanmaktadır. Halen hidrolik dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından yakın bir gelecekte daha önemli bir katkı beklenmektedir.

Tablo:X.4.1.'de Dünyanın geçmişteki enerji tüketiminde kaynakların rolü ile gelecekteki kaynaklara göre enerji arzı tahminleri gösterilmiştir.

Tablo incelendiğinde de görüleceği gibi 1960'da kömür en önemli yakıt iken 1980'de petrol en çok kullanılan kaynak durumuna gelmiştir. 2020 yılına doğru petrolün rolü yavaş yavaş düşerken kömürünkinin artacağı, 2020 yılında % 30 pay ile kömürün yine en önemli kaynak durumuna geçeceği tahmin edilmektedir. Doğal gazın payı 1980'de % 17'ye çıkmıştır; bu payın yaklaşık olarak değerini muhafaza edeceği, 1980'de % 5 dolaylarında olan hidrolik enerjinin payının çok yavaş artarak 2020'de % 7'ye çıkacağı, 1980'de % 2 kadar olan nükleer enerji payının da 2020'de % 11 olmak suretiyle hidrolik enerjiden daha fazla kullanılır hale gelmesi beklenmektedir.

Tablo:X.4.1. Kaynaklara Göre Dünya Enerji Arzı Tahminleri

Enerji Kaynakları	1980 10^6 TEP	2000 10^6 TEP	2010 10^6 TEP	2020 10^6 TEP
Kömür	1830	2930	2820	3350
Petrol	3100	3415	4589	5494
Doğalgaz	1301	1885	2724	3551
Hidrolik	383	650	287	336
Nükleer	156	845	690	617
Yeni Enerji			279	361

Kaynak : DPT, VII. Beşyıllık Kalkınma Planı, 1995.

Fosil yakıtlar ve hidroelektrik rezervlerinin sınırlı olması ve elektrik enerjisine olan talebin her geçen süre artması, alternatif enerji üretimine ihtiyaç göstermektedir.

Dünyada elektrik üretimi içinde önemli bir pay, nükleer reaktörler tarafından sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelerde çok daha yüksek rakamlara ulaşmaktadır.

Tablo:X.4.2.'de Ülkelere Göre Reaktör Sayısı ve Nükleer Santrallardan Elektrik Üretimi gösterilmektedir. Görüleceği gibi fosil yakıtları kısıtlı olan Fransa elektriğinin % 75'ini nükleer enerji ile karşılamaktadır.

Dünyada 32 ülkede yayılmış durumda toplam gücü 351 718 MW olan 436 nükleer santral çalışmakta ve toplam gücü 26 252 MW olan 38 nükleer santral da inşa halinde bulunmaktadır. Ayrıca 6,619 GWe 62 kadar da planlanmış proje mevcuttur. Nükleer enerji arzı 1998 yılında 2 404 TWh, 1999 yılında ise 2 496 TWh olarak gerçekleşmiştir.

1974-1987 aralığında, dünyada elektrik talebindeki artış % 3.8 iken, nükleer enerji üretimindeki artış % 15.4 olmuştur. 1987-2005 aralığında elektrik talebindeki artış % 3-4 olacak ve nükleer enerji üretimindeki artış ise buna paralel olarak % 3.8 ile % 4.6 kadar artmak suretiyle normal gelişimini sürdürülebilecektir.

Tablo: X.4.2. Ülkelere Göre Reaktör Sayısı ve Nükleer Santrallardan Elektrik Üretimi Payları (2000 yılı)

	Mevcut Reaktörler		İnşaa Halindeki Reaktörler		
Ülke Adı	Ünite Sayısı	Kapasite (MWe)	Ünite Sayısı	Kapasite (MWe)	Nükleer Elektrik (%)
Arjantin	2	935	1	692	9.04
Ermenistan	1	376	...	...	36.36
Belçika	7	5712	...	...	57.74
Brezilya	1	626	1	1229	1.25
Bulgaristan	6	3538	...	...	47.12
Kanada	14	9998	...	...	12.44
Çin	3	2167	7	5420	1.15
Çek Cumhuriyeti	4	1648	2	1824	20.77
Finlandiya	4	2656	...	...	33.05
Fransa	59	63103	...	...	75.00
Almanya	20	22282	...	...	31.21
Macaristan	4	1729	...	...	38.30
Hindistan	11	1897	3	606	2.65
İran	...	...	2	2111	
Japonya	53	43691	4	4515	34.65
Kore	16	12990	4	3820	42.84
Litvanya	2	2370	...	...	73.11
Meksika	2	1308	...	...	5.21
Hollanda	1	449	...	...	4.02
Pakistan	1	125	1	300	0.12
Romanya	1	650	1	650	10.69
Rusya	29	19843	4	3375	14.41
Güney Afrika	2	1842	...	...	7.08
Slovakya	6	2408	2	776	47.02
Slovenya	1	632	...	...	37.18
İspanya	9	7470	...	...	30.99
İsveç	11	9432	...	...	46.80
İsviçre	5	3079	...	...	36.03
İngiltere	35	12968	...	...	28.87
Ukrayna	16	13765	4	3800	43.80
Amerika	104	97145	...	...	19.80
Toplam	436	351.718	38	31.718	

Kaynak: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Mayıs, 2000.

1988 yılında dünya elektrik üretiminin % 16 veya genel enerji talebinin % 5 kadarını temin etmekte olan nükleer santrallarda yılda 1 500 TWh elektrik üretilmektedir. Bu miktar elektriği fosil yakıtlarla üretmek için yılda 550 milyon ton kömür veya 350 milyon ton ham petrol gerekmektedir. 1985 yılına kadar toplam olarak nükleer üretim 4 400 milyon ton kömür ve 28 000 milyon ton ham petrol kadar

daha az fosil yakıt yakılmasına katkı sağlamıştır. Bu suretle 30 yıl zarfında 10 milyar ton CO_2 ve 200 milyon asitli gazların atmosfere yayılması önlenmiştir.

Günümüzde ticari üretimde bulunan nükleer santrallarda yakıt olarak uranyum kullanılmaktadır. Hiçbir endüstriyel kullanım alanı olmayan uranyum doğada, bol miktarda bulunmaktadır. Son maden aramaları sonucu Avustralya ve Kanada'da büyük uranyum yatakları olduğu ortaya çıkmıştır. Uranyumun fiyatı bu nedenler dolayısıyla zaman içinde sürekli azalmıştır.

İkinci bir nükleer hammadde ise toryumdur ve Türkiye dünyanın en zengin toryum yataklarına sahiptir. Nükleer hammaddenin stoklanabilir olması, onun petrol gibi ekonomik silah olarak kullanılmasını imkansız kılar ve nükleer santrallar genel olarak ilk yatırım maliyeti yüksek, yakıt ve işletme giderleri düşük santrallardır.

Nükleer enerjinin başta tıp olmak üzere tarım, endüstri ve araştırma alanlarında geniş uygulama imkanları bulunmuş ve yeni uygulamalar da geliştirilmektedir. Tıp alanındaki uygulamalar ve besin maddelerinin daha iyi korunması tekniklerinde radyasyon ve radyoaktif maddelerin kullanılmasının insan sağlığı bakımından büyük yararlar sağladığı bugün açıkça herkes tarafından kabul edilen bir gerçek olduğu gibi araştırmalar ve endüstriyel işlemlerle yepyeni imkanlar getirdiğine de şüphe yoktur.

X.4.2. Türkiye'nin Enerji Durumu

Enerji açısından kendi kendine yeterli olmayan ülkemiz, 1994 yılında birincil enerji üretimini 32.6 milyon ton petrol eşdeğerine (MTEP) yükseltmiştir. 1994 yılı sonu itibari ile toplam birincil enerji tüketimi 64.0 MTEP ulaşmıştır.

Türkiye yerli enerji kaynakları ile talebini karşılayamamaktadır. Enerji talebinin % 49 kadarı ithal enerji ile karşılanmaktadır. İthal edilen enerji içinde en büyük payı % 80' lik payla petrol ve petrol ürünleri almaktadır. Doğalgaz ve petrol fiyatlarındaki artış ve enerji talebindeki yoğunluk nedeniyle Türkiye için nükleer enerji alternatif bir enerji kaynağı olarak düşünülmelidir.

Tablo: X.4.3.'de verilmiş olan birincil enerji ve elektrik enerjisi üretim ve tüketimdeki gelişmeler incelendiğinde 1999 sonu itibari ile elektrik santrallarının kurulu gücü 26,116 MW'a, üretim kapasitesi ise 111,439 GWh'e ulaşılmıştır. 1999 yılında 118.484 GWh'e ulaşan talep komşu ülkelerden yapılan ithalat ile kesintisiz olarak karşılanabilmiştir. Bu hızlı elektrik enerjisi talebinin önümüzdeki yıllarda kesintisiz ve emniyetli bir şekilde karşılanabilmesi için yatırımlarda sürekliliğin sağlanması zorunlu görülmektedir.

Türkiye'nin mevcut enerji kaynakları Tablo:X.4.4.'de verilmektedir. Türkiye'nin hidrolik potansiyeli 34 728.7 MW güce karşı olarak 123.040 GWh/yıl'dır. 2010 yılına kadar bu potansiyelin % 70 oranında kullanılır hale gelmiş olacağı varsayılmaktadır. O halde 2010 yılındaki yaklaşık % 10 yedekli bir üretim sistemi oluşturmak için, sisteme en azından 5000 MW nükleer santrallar ile 19935 MW termik santral eklenmesi gerekecektir.

Tablo: X.4.3.Birincil Enerji ve Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketimindeki Gelişmeler

	1996 Gerçekleşme	1997 Gerçekleşme	1998 Gerçekleşme	1999 Gerçekleşme	*2000 Gerçekleşme	2001 Tahmini
Elektrik Enerjisi MW						
Kurulu Güç	21246.9	21889.4	23351.5	26116.8	27257.2	29511.5
Termik	11297.1	11771.8	13021.3	15555.9	16048.1	17307.4
Hidrolik	9934.8	10102.6	10306.5	10537.2	11175.2	11850.2
Rüzgar			8.7	8.7	18.9	353.9
Jeotermal	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Elektrik Enerjisi GWh						
Üretim	94861.7	103295.8	111022.4	116439.9	125160.9	131355.9
Termik	54302.8	63396.9	68702.9	81661.0	94101.5	101636.7
Hidrolik	40475.2	39816.1	42229.0	34677.5	30930.4	29392.7
Rüzgar			5.5	20.5	44.9	326.5
Jeotermal	83.7	82.8	85.0	80.9	84.1	80.0
İthalat	270.1	2492.3	3298.5	2330.3	3796.5	5300.0
İhracat	343.1	271.0	298.2	285.3	412.7	384.0
Toplam Tüketim GWh	94788.7	105517.1	114022.7	118484.9	128544.7	136271.9
Kişi Başına Tük. KWh	1512	1678	1797	1840	1968	2058

Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, 2001.

Ülkemizin radyoaktif mineraller bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Halen ticari nükleer santrallerin yakıtı durumunda olan uranyum ülkemizde daha çok Salihli Köprübaşı Havzası'nda ve Yozgat-Sorgun'da bulunmaktadır.Toplam tabii metal uranyum rezervi halen 9129 ton olarak belirlenmiştir. Eskişehir-Sivrihisarda ise dünya çapında önemli toryum rezervleri (380000 ton) bulunmaktadır. İleriki yıllarda toryum kullanan santrallerin ticari hale gelmesi koşulu ile ülkemizin bu zengin toryum kaynaklarını değerlendirmesi mümkün görülmektedir.

Tablo:X.4.4. Türkiye'nin Mevcut Enerji Kaynakları

Kaynaklar	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Taşkömürü (MT)	428*	456	245	1126
Linyit (Elbistan) (MT)	3357	...	...	3357
Diğer (MT)	3982	626	110	4718
Toplam (MT)	7339	626	110	8075**
	...	...	...	...
Asfaltit (MT)	45	29	8	82
Bitümler (MT)	555	1086	...	1641
Hidrolik	...	...	...	...
GWh/yıl	125000	...	...	125000
MW/yıl	34729	...	...	34729
Hampetrol (MT)	43.1	...	...	43.1
Doğal gaz (Milyar M^3)	8.8	...	...	8.8
Nükleer Kaynak (Ton)	...	...	...	...
Tabii Uranyum (Ton)	9129	...	...	9129
Toryum (Ton)	380000	...	...	380000
Jeotermal (MW /Yıl)	...	...	...	...
Elektrik	200	...	4300	4500
Jeotermal (MW /Yıl)	2250	...	28850	31100
Güneş (Milyon TPB)	...	...	...	...
Elektrik	...	...	...	8.8
Isı	...	...	...	26.4

(*) Hazır rezerv dahil (**) 300 milyon ton belirlenmiş ve potansiyel kaynakla 8375milyon ton olmaktadır.
Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, 2001.

Kömürlerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeni ile yakın gelecekte doğalgaz ve nükleer enerjinin önem kazanmasının kaçınılmaz olduğuna, ancak petrol fiyatlarının artması ile doğalgaz fiyatlarını da etkileyeceğine işaret edilmektedir.

Kalkınmakta olan ülkeler arasında yer alan ve enerji bakımından kendi kendine yeterli olamayan ülkemizde de enerji sorunu başta gelen bir konudur. Yıldan yıla artmakta olan enerji açığımız karşısında etkin tedbirler alınması gerekmektedir.

Yerli kaynak rezervlerinin ve üretim metotlarının geliştirilmesi suretiyle üretimlerin arttırılması, yeni ve yenilenebilir kaynaklardan yararlanmak üzere Ar-Ge faaliyetlerine rağmen, ülkemizin enerji ithal etmeye muhtaç olduğu görülmektedir. İthal edilecek enerji çeşitlerinin çok iyi seçilmesi, bunların cins ve ithal edilen ülke bakımından çeşitlendirilmesi, uzun vadeli politikalar tespit edilirken konuya tek yönlü bakılmaması, konunun politik, ekonomik yönlerinin iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

X.4.3 Nükleer Enerji ve Çevre

Çevresel etkiler bakımından değerlendirildiğinde nükleer enerji santralleri hakkında en çok sözü edilen konular radyoaktif atıklar ve radyasyon sızıntısıdır. Ülkemizde kurulacak olan bir nükleer santralın yüksek radyoaktivite içeren yıllık kullanılmış yakıt miktarı yaklaşık 30 ton civarında olacaktır. Diğer bir deyişle, bir nükleer santralın ömür boyunca (40-50 yıl) üreteceği atık yaklaşık olarak 200 m^3 civarındadır. Önemli bu atığın bağımsız bir denetleme otoritesinin de gözetimi altında güvenilir bir şekilde depolanabilmesidir ve günümüz teknolojisi bunu başarabilecek düzeydedir. Nükleer enerjiden kaynaklanan radyoaktif atıklar kontrollü olarak depolandıkları için çevreye herhangi bir tehlike oluşturmamaktadır. Ayrıca nükleer atık depolama teknolojisi günümüzde mevcuttur ve önümüzdeki on yıl içinde başta ABD olmak üzere bazı ülkelerde nihai atık depolama teknolojisi uygulamalarına geçilebilecektir.

Nükleer enerji seçeneğinin kullanılması, CO_2 emisyonunu azaltmasının yanısıra SO_2 ve NO_X emisyonlarını önlemede de etkin bir yol oynayacaktır. Fosil yakıtlı santrallarda kullanılacak olan desülfürizasyon ve denoksing gibi SO_2 ve NO_X emisyonunu önleyebilecek ekipmanların kullanılması bu santralların maliyetini artırmaktadır ve sadece kirliliğin şeklini değiştirmektedir. Ayrıca enerji hammaddesi açısından dışa bağımlı olan ülkemizin karşılaştığı, yakıt taşıma sırasında olabilecek kazalar sonucu çevre kirliliği de önemli boyutlardadır. Avrupa Komisyonu 1999 Yıllık Enerji Raporu'nda açıklandığı gibi, küresel ısınmanın en önemli nedeni olan $C0_2$ emisyonunun gelişimine bakılacak olursa; dünya genelinde CO_2 emisyonu 80'li yıllarda, kararlı bir biçimde, yılda % 1,3 oranında artmış, 1990 yılından sonra bu artış hızı yılda % 1,1 düzeyinde kalmıştır. Diğer bir deyişle, 1990-1997 yılları arasındaki CO_2 emisyon artışı % 8 olmuştur. 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü 2008-2012 yılları arasında 1990 yılı emisyonunu % 5,2 altına çekmek CO_2 emisyonu sorununa tüm insanlığın yararı için acilen bir çözüm getirecek mahiyettedir. Önlem alınmazsa, CO_2 emisyonu dünyanın karşılaşabileceği en büyük çevre felaketine neden olacaktır. Buna karşın, örneğin, 1000 MW_e gücünde bir kömür santralının çevreye bıraktığı yılda 6,5 milyon ton CO_2, 300.000 ton kül, 4000 ton NO_X ve 400 ton ağır metal neredeyse tamamen kontrol ve denetim dışıdır.

Enerji üretiminin çevresel etkileri değişik biçimlerde değerlendirilebilir. Bu değerlendirmeler, her bir kaynak için birim enerji üretimine karşılık gelen kirletici madde tip ve miktarları, bunların çevre ve atmosfer içerisindeki dağılımları, çalışanların ve halkın sağlığı üzerine etkileri, atığın miktar ve zehirliliği, uzun dönemde çevre ekolojik sistemler göz önüne alındığında karşımıza sera etkisi, asit yağmurları ve hava kirliliği olarak çıkar. Keban Barajı gücünde 700 MW'lık bir nükleer santralin yıllık yanmış yakıt çıktısı 100 ton'dur. Aynı güçte linyit kullanan bir termik santral bunun ondört katını (1400) bir günde kül ve curuf olarak dışarı atar. Bunun sonucunda 8 ton uçucu kül, bacalardan atmosfere yayılır ve yıllık toplam atık miktarı 500 000 tonu bulur. Bunun yanı sıra yılda 4 milyar 200 bin ton sera etkisine neden olan CO_2 atmosfere verilmiş olur. Fosil yakıt yakan tesislerin bacasından çevreye yayılan gaz ve partiküller, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Hava kirliliği bronşit, emfizema, akciğer kanseri gibi hastalıklara ve farkına varılmadan ölümlere neden olabilmektedir. ABD'de "Medical Associaton" ile "National Energy Studies Project" tarafından yapılan çalışmalara göre kömür veya fuel-oil yakan santrallar GW-yıl başına en azından 10 ölüm ve 2000 hastalık vakasına neden olmaktadırlar.

Nükleer güç reaktörlerinde meydana gelen artıklar çekirdek fisyonu ve nötron aktivasyonu sonucu oluşurlar. Reaktörde meydana gelecek artığın miktarı, reaktör tipine, inşa şekli ve işletme usullerine, reaktör yerinin özel koşullarına bağlıdır. İnsanların radyasyon dozlarına maruz kalmaları akut ışınlama (kısa zaman süresi içinde ışınlama sonucu alınan dozlar) olmak üzere iki grupta incelenebilir. Akut dış radyasyon etkileri, genel akut etkiler ve lokal akut etkileri olarak gruplandırılabilir.

X.4.4. Radyasyon Etkileri

Nükleer teknoloji ile ilgili olarak kamuoyunun endişelerinin temelinde, radyasyonun sağlık üzerindeki etkilerinden kaynaklanan korku yatmaktadır. Radyasyon, günlük hayatımızın bir gerçeğidir. Yıllık kişisel radyasyondan etkilenme içerisindeki dünyadan saçılan radon gazının payı % 49, kozmik radyasyondan, topraktaki ve vücudumuzdaki radyoaktif elementlerden kaynaklanan doğal radyasyon etkisi ise % 40 oranında olmaktadır. Geriye kalan % 11'lik pay ise insan tarafından üretilen ve genellikle tıbbi uygulamalardan kaynaklanan radyasyona aittir. Nükleer teknolojiye dayalı faaliyetlerden kaynaklanan radyasyon % 0,006 oranında olup, günlük radyasyondan etkilenme içerisinde % 0.006'lık bir eşdeğere karşılık gelmektedir. Doğal radyasyon miktarı bölgeden bölgeye değişir ve radon gazı miktarının yoğun olduğu bazı bölgelerde global ortalamanın 10 ila 20 kat üzerine çıkar. Dünyanın herhangi bir yerinde işletilmekte olan ticari nükleer tesislerin rutin işletimlerinden kaynaklanan sağlık etkileri ile ilgili güvenilir bir doküman mevcut değildir.

Dünyaca kabul görmüş yayınlar, nükleer tesislerin kanserden kaynaklanan ölümlerle hiçbir ilgisi olmadığını ortaya koymaktadır. Gerçekten de, normal işletim şartlarında, bakım personelinin aldığı yıllık doz Uluslararası Radyasyondan Korunma Komitesi'nin kabul sınırının yaklaşık 1/100 katı ile 1/1000 katı arasında olabilmektedir.

Kaynaklar

1. Bozkurt, G., Nükleer Santralların Elektrik Enerjisi Üretiminde Dünü, Bugünü ve Yarını, 21 YY. Bütün Yönleri ile Enerji Sempozyumu, İstanbul, 1994.
2. Kadiroğlu, K.O. ve Sökmen,N., Nükleer Santrallar ile Elektrik Üretimi, TÜBİTAK, Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı:319, Sayı:26, Ankara, Kasım, 1994.
3. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Enerji Raporu, 1999.
4. TAEK,Sürdürülebilir Kalkınma ve Nükleer Enerji, Mayıs, 2000.
5. Devlet Planlama Teşkilatı, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara, 2001.

XI. SANAYİ VE ÇEVRE

XI.1. KÜÇÜK SANAYİ SİTELERİ (KSS)

Sanayileşen ve gelişen ülkemizde başta küçük işletmeler olmak üzere esnaf ve sanatkarlar kesimi halen oldukça dağınık bir yapıda, her türlü sağlık koşullarından ve çağdaş ticaret anlayışından uzak mahalle ve sokakların izbe köşelerinde sıkışıp kalmış dükkan ve atölyelerde üretim yapmaya çalışmaktadırlar. Bu kesimin sorununa en etkili çözüm yolunun "Sanayi Siteleri" ve "Toplu İş Yerleri" olduğu artık kabul edilmektedir.

Sanayi siteleri uygulaması ile;

Küçük esnaf ve sanatkarların yetersiz altyapı, sağlıksız çalışma ortamı ve dağınıklıktan kurtarılarak her türlü altyapısı hazırlanan çağdaş ve toplu iş yerlerine kavuşturulması amaçlanmaktadır. Çünkü, sanayi siteleri, benzer ve farklı iş kollarında çalışan küçük işyerlerini yeni bir merkezde toplamakta, ihtiyaçlar hep birlikte daha kolay ve ekonomik olarak karşılanabilmekte, bu toplu sitelere yeni teknolojilerin transferi ve uygulanması daha kolay ve maliyeti düşük olmaktadır.

Küçük sanayi siteleri, mahalli ve bölgesel ihtiyaçların karşılanmasında, bölgesel istihdam imkanlarının artırılıp işsizlik ve çarpık kentleşme ile çevre sorunlarına çözüm bulunmasında önemli rol oynamaktadır.

XI.1.1. Küçük Sanayi Sitelerinin Yapımındaki Ana Politikalar

a. İl ve ilçelerin planlı gelişmesine yardımcı olunması ve çevrenin korunması,
b. Küçük sanayinin az gelişmiş bölge ve yörelere yaygınlaştırılması,
c. Tarım alanlarının küçük sanayide kullanılmasının önlenmesi ve sanayi sitelerinin tarım dışı topraklarda kurulmasına imkan sağlanması,
d. Altyapısı tamamlanmış ortak arıtma tesisleri ile çevre kirliliğinin önlenmesi,
e. Altyapı ve diğer sosyal tesisleri hazırlanmış arsa arzı suretiyle sanayiyi teşvik etmek vb. temel politikalar sayılabilir.

XI.1.2. Düzenli, Planlı İş Yerleri ve Çevrenin Korunması

Özellikle 1950'li yıllarda başlayan ve 1960'lı yıllardaki sanayileşme çabalarına paralel olarak son yıllarda hızla çoğalan küçük esnaf ve sanatkarlar, öncelikle en uygun yer olarak yerleşim alanları ve şehir merkezlerinde gelişi güzel yerleşerek faaliyet göstermektedirler. Ancak uygulanan teknolojinin değişmesi, hızlı nüfus artışı ve şehirlerin büyümesi sonucu küçük esnaf ve sanatkarın çevresine yaptığı olumsuz yan etkilerin ulaştığı boyutlar, bu kesimi yerleşim alanları dışına ve daha düzenli toplu iş yerlerine taşınmaya mecbur etmektedir.

Böylece plansız, düzensiz ve sağlıksız iş yerleriyle yerleşme alanlarında dağınık bir şekilde faaliyet gösteren küçük esnaf ve sanatkarlar kesimi, çevre halkı için kirli ve dağınık görünüşlü iş yerleri yanında, çıkardıkları gürültü, emisyon ve görsel olarak da olumsuz bir durum meydana getirmektedir.

Bu amaçla, küçük esnaf ve sanatkarlar yönünden olumlu bir planlama aracı olan Küçük Sanayi Siteleri, yerleşim alanları ve şehir açısından da benzer olumluluklar

taşımakta ve yerleşim alanlarında, çevre kalitesinin iyileştirilmesi ve belirli bir düzeyde tutulmasını mümkün kılacak en uygun çözüm yolu olarak görülmektedir.

2003 yılı sonu itibariyle; 372 adet tamamlanmış Küçük Sanayi Siteleri 87 adet de 2004 yılı yatırım programına alınanlar olmak üzere toplam 459 adet Küçük Sanayi Siteleri görülmektedir. (Ayrıca Bkz. Tablo:XI.1).

Tablo: XI.1. Küçük Sanayi Sitelerinin Coğrafi Bölgelere Göre Dağılımı

Bölge Adı	Biten Projeler 2003 Sonu			2004 Yılı Yatırım Programında Olan		
	Adet	İşyeri Adedi	% (X)	Adet	İşyeri Adedi	% (X)
Marmara (11 İl)	60	13.424	15,92	6	961	8,14
Ege (8 İl)	62	14.306	16,97	10	1.005	8,51
Akdeniz (8 İl)	37	11.610	13,77	15	1.698	14,38
İç Anadolu (13 İl	81	17.381	20,61	11	1.145	9,70
Karadeniz (18 İl)	74	13.825	16,40	19	2.925	24,78
Doğu Anadolu (14 İl)	35	6.569	7,79	15	1.720	14,57
G.Doğu Anadolu (9 İl)	23	7.198	8,54	11	2.351	19,92
Türkiye Toplami (81 İl)	372	84.313	100	87	11.805	100

(X) Toplam Bölge İşyeri Sayısının Türkiye Toplamı İşyeri Sayısına Oranıdır.

XI.2. ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ (OSB)

Türkiye'de sanayileşme çabaları Cumhuriyetle birlikte yoğunluk kazanarak ekonomik kalkınmanın ve yeni kazanılan siyasi bağımsızlığın temeli olarak görülmüştür. Sanayileşme cumhuriyetin ilk yıllarında özel kesimin girişimlerine bırakılmış ancak gerek mali gücünün yetersizliği, gerekse deneyim yoksunluğu nedeniyle özel kesim bu görevi beklenen şekilde yerine getirememiştir. Bu ilk sanayileşme çabalarına müteakiben devlet 1931 yılında uygulamaya konan "I. Beş Yıllık Sanayi Planı" çerçevesinde sanayi alt yapısının oluşturulması çalışmalarına başlamıştır. I. Sanayi Planı döneminde bütünüyle kamu girişimciliği ön planda tutulmuş Sümerbank, Etibank, Denizcilik Bankası gibi kuruluşlar faaliyete geçmiştir.

1960 yılında başlayan planlı kalkınma döneminde ise sanayinin "lokomotif" sektör olduğu açıklıkla belirtilmiş, ekonomik dengenin kurulması, ekonomik ve toplumsal kalkınmanın birlikte gerçekleştirilmesi, belli bir hızda büyüme ve sanayileşmeye önem verilmesi gibi uzun vadeli hedefler belirlenmiştir. Belirlenen hedefler doğrultusunda; ülkede sanayinin geliştirilmesi amacıyla uygulamaya konulan pek çok teşvik tedbirlerinden biri olan OSB uygulamalarına, ilk olarak 1962 yılında Bursa'da bir OSB kurulmasıyla başlanmıştır.

1962 yılından başlayarak bugün gelinen noktada; 18.137 hektar büyüklüğünde, 17 adedinin atıksu arıtma tesisi de inşa edilmiş olarak, 76 adet Organize Sanayi Bölgesi hizmete sunulmuştur.

Organize Sanayi Bölgeleri, "Sanayiin uygun görülen alanlarda yapılanmasını sağlamak, kentleşmeyi yönlendirmek, çevre sorunlarını önlemek, bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmak, imalat sanayi türlerinin belirli bir plan dahilinde yerleştirilmeleri ve geliştirilmeleri amacıyla, sınırları tasdikli arazi parçalarının gerekli altyapı hizmetleriyle ve ihtiyaca göre tayin edilecek sosyal tesisler ve teknoparklar ile donatılıp planlı bir şekilde ve belirli sistemler dahilinde sanayi için tahsis edilmesiyle oluşturulan ve OSB Kanunu hükümlerine göre işletilen mal ve hizmet üretim bölgeleri" olarak tanımlanmış olup, kuruluş ve işleyiş sürecinde düzenin sağlanması ve yasal bir statüye kavuşturulmaları için 4562 Sayılı OSB Kanunu, 15.04.2000 tarih ve 24021 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Organize Sanayi Bölgeleri uygulaması ile benzer ve entegre iş kollarında çalışan işletmeler aynı işyeri içinde toplanmakta, ihtiyaçları hep birlikte daha kolay ve ekonomik olarak karşılanabilmekte, bu işyerlerine yeni teknolojinin transfer edilmesi ve uygulanması daha kolay ve ekonomik olmaktadır.

Organize Sanayi Bölgeleri, mahalli ve bölgesel ihtiyaçların karşılanmasında, istihdam imkanlarının artırılması, işsizlik ve plansız şehirleşme ile çevre sorunlarına çözüm bulunmasında büyük rol oynamaktadır.

Gerek kalkınma düzeyi ve gerekse sosyal, ekonomik, coğrafi, kültürel ve politik yapıları birbirinden büyük farklılık gösteren bir çok ülkenin ortak yönlerinden bir tanesi; hem girişim sayısı, hem de üretim ve istihdam kriterleri açısından bünyelerindeki Organize Sanayi Bölgelerinin ülke ekonomilerindeki önemli paya sahip olmalarıdır.

Küçük ve orta boyutlu işletmelerde Organize Sanayi Bölgelerinin ülke ekonomilerinde ve sanayileşmedeki yeri, tartışılmaz öneme sahip bulunmaktadır.

XI.2.1. Organize Sanayi Bölgelerinin Kurulmasında Ana Politikalar

a. Sanayinin disipline edilmesi,
b. Birbirine Birbirini tamamlayıcı ve birbirinin yan ürününü teşvik eden sanayicilerin bir arada ve bir program dahilinde üretim yapmalarıyla, üretimde verimliliğin ve kar artışının sağlanması,
c. Sanayinin az gelişmiş bölgelerde yaygınlaştırılması,
d. Tarım alanlarının ve verimli toprakların sanayide kullanılmasının önlenmesi tarım dışı alanlarda kurulmasına yönlendirilmesi,
e. Sağlıklı, ucuz, güvenilir bir altyapı ve ortak sosyal tesisler kurulması,
f. Sosyal tesisleri ve altyapısı tamamlanmış ortak arıtma tesisleri ile çevre kirliliğinin önlenmesi,
g. Bölgelerin devlet gözetiminde, kendi organlarınca yönetiminin sağlanması vb. temel politikalar olarak sayılabilir.

XI.2.2. OSB Yer Seçimi Usul ve Esasları

Ülkemizde giderek yaygınlaşan Organize Sanayi Bölgeleri yatırımlarının sosyal, ekonomik ve çevresel değerler açısından, bir plan ve program bütünü içinde, en uygun şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla yer seçimleri konusundaki tespitler, ilgili tüm kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda yapılmaktadır.

4562 Sayılı OSB Kanunu'nun ilgili maddeleri çerçevesinde düzenlenen ve 01.04.2002 tarih ve 24713 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren OSB Uygulama Yönetmeliğiyle de OSB'lerin, Kuruluşu, Yapımı, İşletilmesi, ile ilgili usul ve esaslar düzenlenmiştir. Uygulamada karşılaşılan bazı aksaklıkların düzeltilmesi amacıyla bu Yönetmeliğin bazı maddelerinde değişiklik yapılarak 08.01.2003 tarih ve 24987 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

Görev ve yetkileri OSB Kanunu çerçevesinde tanımlanan OSB'lerin kurulabilmesi için; OSB kurulması düşünülen yerin Valiliğince hazırlanacak olan, "OSB Yatırımını Değerlendirme Raporu" nun Valiliğin uygun görüşü ile birlikte Sanayi ve Ticaret Bakanlığına intikal ettirilmesi gerekmektedir. Söz konusu raporun Bakanlıkça değerlendirilmesini takiben uygun görülmesi halinde OSB yer seçimi etüt çalışmalarına başlanılmaktadır.

Yer seçimi etüt çalışması sonucu belirlenen OSB alternatif alanları, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı koordinatörlüğünde mahallinde oluşturulan ve ortalama 22 ilgili kuruluş temsilcisinin katıldığı yer seçimi komisyonunca incelenmekte ve söz konusu alternatif alanlardan birinin oy birliğiyle OSB yeri olarak uygun görülmesi gerekmektedir.

4562 Sayılı OSB Kanunu'nun ikinci bölümü 4 üncü maddesi gereğince, yer seçimi aşaması tamamlanan bir OSB'nin kuruluş işlemlerine başlanarak;

İl Özel İdaresinin, OSB'nin içinde bulunacağı İl, İlçe veya Belde Belediyesinin, Büyükşehirlerde ayrıca Büyükşehir Belediyesinin, il ve ilçelerdeki mevcudiyet durumuna göre Sanayi Odası veya Ticaret ve Sanayi Odasının, Sanayici dernek veya kooperatiflerinin, biri veya daha fazlasının katılımı ile hazırlanan OSB kuruluş protokolü Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca onaylanmakta ve her OSB'ye bir sicil numarası verilerek OSB müteşebbis heyetlerine tüzel kişilik kazandırılmaktadır. Ayrıca, ihtisas OSB'lerde konuyla ilgili mesleki kuruluş ve teşekküllerin temsilcileri de talep edilmesi halinde müteşebbis heyete dahil edilmektedirler.

OSB yer seçimi etütleri, "Yer Seçimi Yönetmeliği" çerçevesinde yapılmaktadır. Bu Yönetmelik, çevrenin, doğal ve kültürel kaynakların korunması, diğer kurumların projeleriyle birlikte imar ve çevre düzeni planlarıyla uyumlu çalışmaların yürütülmesi prensibine dayanmaktadır.

XI.2.2.1. OSB'nin Kurulma Aşamaları

1. Etüd Safhası
   - -İlin/İlçenin Genel Değerlendirilmesi,
   - -1/100.000 Eşik Analizi,
   - -Alternatif Alanların Belirlenmesi,
   - -1/25.000 Eşik Analizi,
   - -Alternatif Alanların Özelliklerini İçeren Rapor.
2. Yer Seçimi Safhası
   - -Komisyon Oluşturulması,
   - -Alternatif Alanların İncelenmesi,
   - -OSB Yerinin Kesinleşmesi,
3. Gözlemsel Jeolojik Etüd
4. Müteşebbis Heyetin Kuruluşu

5. Yatırım Programında Yer Alması
6. Kamulaştırma
7. İmar Plan ve Altyapı İhaleleri
8. İnşaat İhaleleri

Bu çerçevede, Türkiye genelinde 2003 Yılı Sonu İtibariyle Biten ve 2004 Yılı Yatırım Programında Olan Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ile ilgili bilgiler Tablo XI.2.de verilmiştir. Burada da görüleceği üzere;

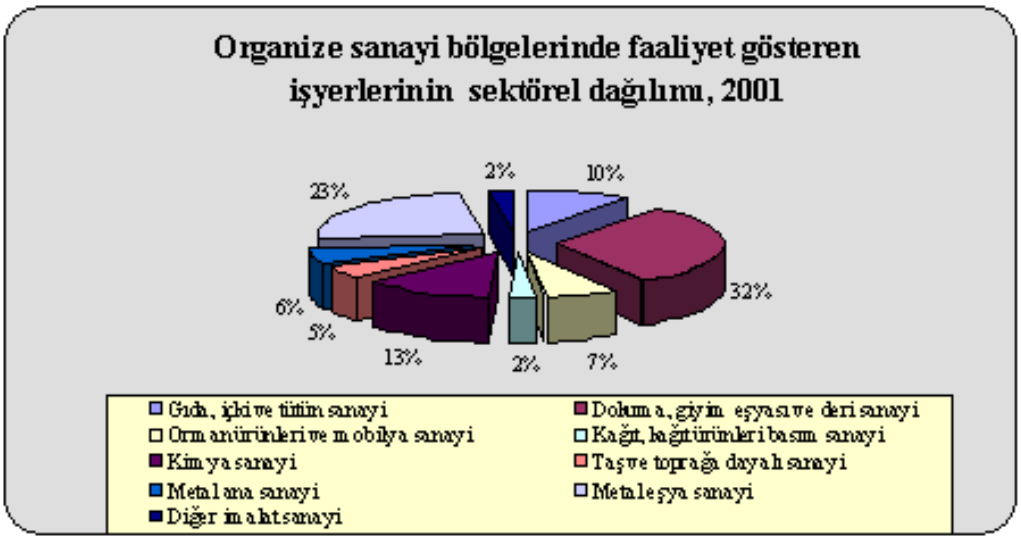
a. 2003 yılı sonu itibariyle 76 adet biten,
b. 2004 yılı Yatırım Programı'nda olan 57 adet olmak üzere toplam 133 adet Organize Sanayi Bölgesi öngörülmektedir.

Tablo : XI.2.Organize Sanayi Bölgelerinin Coğrafi Bölgelere Göre Dağılımı

Bölge Adı	2003 Sonu İtibariyle Bitenler			2004 Yılı Yatırım Programında Olanlar			
	Adet	Alan (Ha)	% Hektar(*)	Adet(**)	Alan (Ha)	% Hektar(*)	% Adet(***)
Marmara (11 İl)	12	3.932	21,68	11	2.027	18,96	19,30
Ege (8 İl)	11	3.012	16,61	11	2.050	19,18	19,30
Akdeniz (8 İl)	10	2.453	13,52	3	510	4,77	5,26
İç Anadolu (13 İl)	16	4.018	22,15	7	1.878	17,57	12,28
Karadeniz (18 İl)	13	1.348	7,43	15	2.703	25,28	26,32
Doğu Anadolu (14 İl)	7	1.248	6,88	5	700	6,55	8,77
G.Doğu Anadolu (9 İl)	7	2.126	11,72	5	823	7,70	8,77
Türkiye Toplamı (81 İl)	76	18.137	100	57	10.691	100	100

(*) Toplam bölge alanının Türkiye toplam alanına oranıdır. (Ocak 2004 tariihi itibariyledir)
(**) Etüd ve Kamulaştırma karakteristiği ile yer alan projeler adet olarak toplamlara dahil edilmiştir.
(***) Toplam adedin Türkiye toplam adedine oranıdır.

Organize sanayi bölgelerinde faaliyet gösteren işyerlerinin sektörel dağılımına bakıldığında, dokuma, giyim eşyası ve deri sanayi işyerleri birinci sırayı alırken, bu sektörü sırası ile metal eşya sanayi, kimya sanayi ve gıda içki ve tütün sanayi işyerlerinin takip ettiği dikkati çekmektedir (Tablo XI.3). Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyet gösteren işyerlerinin il bazında dağılımı incelendiğinde, organize sanayi bölgelerinin İstanbul, İzmir, Kayseri, Gaziantep'te yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil XI.1).



Şekil X.1. Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyet gösteren İşyerlerinin Sektörel Dağılımı

Tablo X1.3. Organize Sanayi Bölgelerinde Faaliyet Gösteren İşyerlerinin Sektörel Dağılımı

	2000			2001		
Sektör	Toplam işyeri sayısı	Üretimde olan işyeri sayısı	(%)	Toplam işyeri sayısı	Üretimde olan işyeri sayısı	(%)
Gıda, içki ve tütün sanayi	490	411	10.0	638	507	10.4
Dokuma, giyim eşyası ve deri sanayi	1 331	1 251	30.5	1 715	1 521	31.1
Orman ürünleri ve mobilya sanayi	276	240	5.9	425	339	7.0
Kağıt, kağıt ürünleri basım sanayi	95	85	2.1	144	116	2.4
Kimya sanayi	661	605	14.8	719	612	12.5
Taş ve toprağa dayalı sanayi	256	221	5.4	266	233	4.8
Metal ana sanayi	390	355	8.7	373	311	6.4
Metal eşya sanayi	792	754	18.4	1 355	1 141	23.3
Diğer imalat sanayi	220	180	4.4	146	108	2.2
Toplam	**4 511**	**4 102**	**100.0**	**5 781**	**4 888**	**100.0**

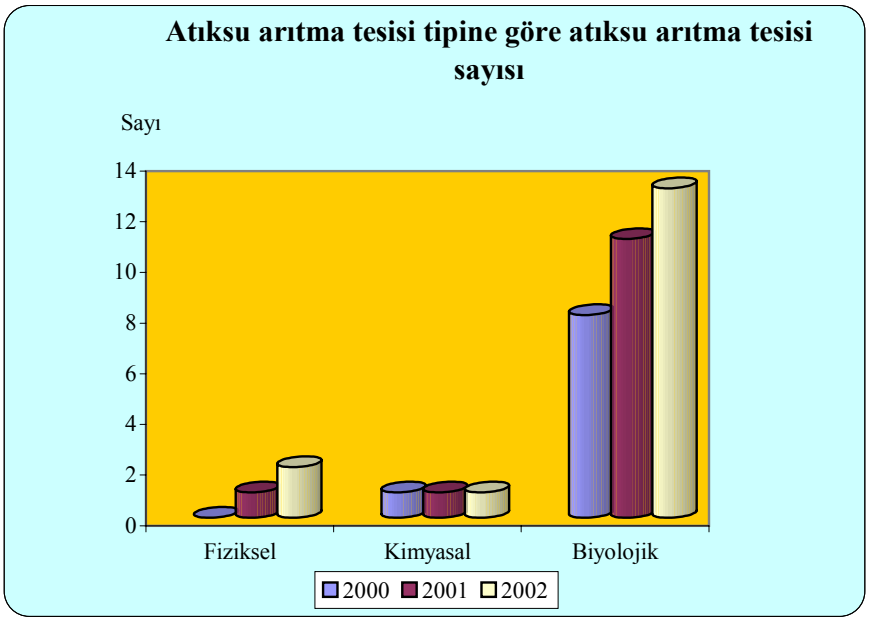
Kaynak: DİE, Organize Sanayi Bölgesi Atık İstatistikleri Anketi Sonuçları 2000-2002

Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan araştırma sonuçlarına göre organize sanayi bölgelerinde atıksular yoğunluklu olarak biyolojik arıtma ile arıtılmaktadır. Organize Sanayi Bölgelerinden kaynaklanan atıksular (evsel+endüstriyel) ortak arıtma tesisinde arıtılmaktadır. 2000 yılında anket kapsamında yer alan organize sanayi bölgelerinin % 21'i, 2001 yılında ise % 24'ü ve 2002 yılında ise % 27.59'unun arıtma tesisi kullandığı belirlenmiştir (Tablo XI.4.). Atıksu arıtma tesisi tipine göre atıksu arıtma tesisi sayısı ile ilgili bilgiler Şekil XI.2.'de verilmektedir.

Tablo XI.4. Organize Sanayi Bölgelerinde Atıksu Arıtma Tesisi Tipi ve Arıtılan Atıksu Miktarı

		Fiziksel arıtma			Kimyasal arıtma			Biyolojik arıtma		
Yılı	Arıtma tesisi kullanan OSB sayısı	Sayı	Kapasite (m^3/yıl)	Arıtılan atıksu miktarı (m^3/yıl)	Sayı	Kapasite (m^3/yıl)	Arıtılan atıksu miktarı (m^3/yıl)	Sayı	Kapasite (m^3/yıl)	Arıtılan atıksu miktarı (m^3/yıl)
2000	9	-	-	-	1	864 000	864 000	8	79 198 000	47 175 370
2001	13	1	182 500	182 500	1	864 000	730 000	11	102 412 000	60 327 635
2002	16	2	766 500	693 500	1	864 000	730 000	13	110 369 000	68 716 500

Kaynak: DİE, Organize Sanayi Bölgesi Atık İstatistikleri Anketi Sonuçları 2000-2002



Şekil: XI.2. Organize Sanayi Bölgeleri ve Arıtma Tesislerinin Durumu.

2002 yılında anket kapsamında değerlendirilen 58 organize sanayi bölgesinin % 15.5'inin atıksu deşarj izninin olduğu, bu oranın 2000 ve 2001 yılları için sırasıyla %17 ve %15 olduğu tespit edilmiştir.

ENDÜSTRİ BÖLGELERİ

Ülke ekonomisinin gelişmesini ve teknoloji transferini sağlamak, üretim ve istihdamı artırmak, yatırımları teşvik etmek, yurt dışında çalışan Türk işçilerinin tasarruflarını Türkiye'de yatırıma yönlendirmek ve yabancı sermaye girişini artırmak amacıyla hazırlanan 4737 Sayılı Endüstri Bölgeleri Kanunu 19.01.2002 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olup, bürokrasinin azaltılması ve uygulamaya ilişkin hususlara açıklık getirilmesi amacıyla Endüstri Bölgeleri Kanununda değişikliğe gidilmiş ve 5195 sayılı Endüstri Bölgeleri Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanunla yapılan değişikler 01.07.2004 tarih ve 25509 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Endüstri Bölgeleri; Kanun uyarınca, Sanayi ve Ticaret Bakanlığının önerisi üzerine Endüstri Bölgeleri Koordinasyon Kurulunca belirlenen yerlerde, Bakanlar Kurulunca kurulabilmektedir. Endüstri bölgelerinin kuruluşundaki ana hedef, yerli ve yabancı yatırımcı için bürokratik işlemlerin asgariye indirilmesi, planı onaylı ve altyapısı hazır bölgelerde gerekli izin ve onaylarını en kısa sürede alarak faaliyete geçmelerinin, bu yolla ülke ekonomisine yararlı olmalarının sağlanmasıdır.

Endüstri Bölgeleri Kanununun ilgili maddeleri çerçevesinde düzenlenen ve 02.08.2002 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği ile bölgelerin yönetilmesi ve işletilmesi ile ilgili hususlar düzenlenmiştir.

Organize Sanayi Bölgeleri ve Endüstri Bölgeleri Arasındaki Farklar

a. Organize Sanayi Bölgelerinden (OSB) farklı olarak, Endüstri bölgelerinde (EB), arazi Hazine adına kamulaştırılmaktadır.

b. Kamulaştırma ve altyapı inşaatı giderleri Sanayi ve Ticaret Bakanlığı bütçesinden karşılanacak, bunun için gerekli ödeneğin geri dönüşü olmayacaktır.

c. OSB'lerde imar planları ve altyapı projeleri Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca onaylanırken, EB'lerinde ilgili kurum tarafından onaylanacaktır.

d. OSB'lerde yatırımcıya OSB yönetim kurulu tarafından parsel satışı yapılırken, EB'lerinde sabit yatırım tutarının % 0.5'i karşılığında yatırımcıya irtifak hakkı tesis edilecektir. Böylece yabancı yatırımcılar, yerli firmalarla ortaklık kurmalarına gerek kalmadan, EB'lerinde doğrudan yatırım yapabileceklerdir.

e. OSB'lerden farklı olarak, yatırımcı öncelikle Sanayi ve Ticaret Bakanlığına baş vuracaktır.

f. EB'lerinde yatırım yapmak isteyen yatırımcılar, faaliyet konularıyla ilgili ÇED olumlu kararını en fazla 2.5 ay; ilgili kurumlarca başkaca hiçbir işleme gerek kalmaksızın gerekli izin, onay ve ruhsatlarını 15 gün içinde alabileceklerdir. Böylece, yatırıma başlamadan önce yürütülmesi gereken tüm yasal işlemlerin üç ay içinde tamamlanması ön görülmektedir.

XI.3. ÇEVREYİ ÖNCELİKLE ETKİLEYEN BAZI SANAYİLER ve ÇEVRE

Gelişen ve değişen dünyada, insanların temel ihtiyaçlarının büyük bir kısmı sanayinin ürettiği mal ve hizmetlerle sağlanmaktadır. Ayrıca sanayi ürünleri, modern ve çağdaş hayat standartlarının maddi tabanını oluşturmaktadır. Bu sebeplerle bütün toplumlar gelişen çağa göre değişen ihtiyaçlarını karşılayabilmek için sanayileşmeyi mutlaka ulaşılması gereken hedef olarak kabul etmişlerdir. Çünkü sanayi, modern ve kalkınmış toplumlarda ekonominin temelini oluşturmaktadır.

Sanayi bir yandan, doğal kaynakları kullanarak ürün verirken, diğer yandan da çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Sanayileşme sürecine giren ve sanayileşmesini tamamlayan

toplumlar, bu gelişmeler sırasında çevre ve doğal kaynakları bitmez tükenmez bir kaynak olarak kullanmışlardır. Ancak doğal kaynakların azaldığını, doğanın kendini yenileme gücünün sınırlı olduğunu ve ekolojik dengelerin bozulmaya başladığını fark ettikleri zaman, hem sanayileşmeyi sürdürmek, hem de çevreyi koruyabilmek için köklü tedbirler aramaya başlamışlardır.

Sanayileşmenin oluşturduğu çevre sorunlarının öncelik ve anlamı son zamanlarda büyük ölçüde değişmiştir. 1970'li yılların başında çevre kirlenmesi; hava, su ve toprak kirlenmesi olarak değerlendirilirken ve çevrenin, kendisine atılan her türlü atık ve artığı kabul eden serbest bir mal olduğu kabul edilirken, bugün bu değer yargıları değişmiş, çevrenin de bir kaynak olduğu, zamanla kirlenerek tükenebileceği ve bu kaynak kullanımının da bir maliyetinin olabileceği anlaşılmıştır.

Çevre kirlenmesi ve korunmasıyla ilgili olarak başta Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) olmak üzere, bu konudaki en kapsamlı araştırma "Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu" tarafından 1987 yılında rapor haline getirilmiş ve "Ortak Geleceğimiz" adıyla Türkiye'de de yayımlanmıştır. Bu raporda ana tema olarak, "Çevre ve kalkınmanın birbirine ayrılmaz bir şekilde bağlı olduğu ve sürdürülebilir kalkınma sınırlarının çevre kaynakları ile belirlenebileceği, ayrıca sürekli ve dengeli kalkınma kavramları" işlenmiştir.

XI.3.1. Genel Çevre Kirlenmesi ve Alıcı Ortamlar

Çevre kirlenmesi genel olarak ele alındığında;
- Hava kirlenmesi,
- Su kirlenmesi,
- Toprak kirlenmesi,
- Atık kontrolü ve
- Gürültü olarak sınıflandırılabilir.

Hava kirlenmesi genel anlamda, sanayi kuruluşlarında meydana gelen emisyonların hiçbir önlem alınmadan atmosfere bırakılması, ulaşım araçlarından kaynaklanan egsoz gazlarının atmosfere verilmesi, çeşitli tesislerde ve evlerde yakılan fosil yakıtlarından ortaya çıkan partikül, kükürt, azot oksitler ve hidrokarbonlardan oluşmaktadır.

Su kirlenmesi, aynı şekilde sanayi atıklarının ve evsel sıvı atıkların herhangi bir arıtıma tabi tutulmadan doğrudan su kaynaklarına boşaltılması ile toprakta biriken pestisid ve aşırı kullanılan kimyasal gübre kalıntılarının zamanla taşınarak, yüzeysel veya yeraltı su kaynaklarına ulaşması sonucu ortaya çıkmaktadır.

Toprak kirlenmesi; arazinin yanlış kullanılması, fazla gübre kullanımı, tarım koruma ilaç kalıntıları ile sanayi ve evsel katı atık ve artıkların doğrudan araziye dökülmesi, ayrıca hava kirlenmesine sebep olan kirleticilerin yağışlarla toprağa ulaşması sonucu meydana gelmektedir.

Gürültü kirliliğine sebep olan kaynaklar ise; plansız kentleşmeye bağlı yerleşim alanları, ulaşım araçları, hava taşımacılığı ve endüstriyel kuruluşlardır.

Çevre kirlenmesi yöre, bölge veya ülke genelinde olabileceği gibi uluslararası boyutlarda da olmaktadır. Çünkü coğrafi sınır tanımayan meteorolojik olaylar, uluslararası akarsu ve denizlerde de ortak sorunlar meydana getirmektedir.

XI.3.2. Çevreyi Kirleten Temel Sektörler

Çevre kirlenmesi, bozulması ve doğal kaynakların tüketilmesinde, sanayi çok önemli bir paya sahip olmakla birlikte, tek etken değildir. Bu sebeple, çevre politikalarının oluşturulması başta sanayi olmak üzere diğer temel sektör faaliyetlerini kapsayacak bir bütünlük içinde ele alınmalıdır.

Çevre kirlenmesine sebep olan ve aynı zamanda bir ülke ekonomisinin temelini oluşturan sektörleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

a. Sanayi Sektörü,
b. Enerji Sektörü,
c. Madencilik Sektörü,
d. Tarım Sektörü,
e. Yerleşim Alanları,
f. Altyapı ve Ulaşım Sektörü,
g. Turizm Sektörü olarak sayılabilir.

Çevredeki fiziksel kirlenme ve bozulma hava, su ve toprak kirlenmesi olarak sınıflandırılabilirse de bunlar çok çabuk birbirine dönüşebilir. Çünkü ekolojik dengenin bir parçasındaki bozulma, bütün sistemin yapısını olumsuz yönde etkiler. Bunun için çevre kirlenmesini sadece hava, su ve toprak kirlenmesinden ibaret saymak hatalı bir yaklaşım olur.

XI.3.3. Çevreyi Öncelikle Kirleten Bazı Sanayiler

Çevre kirliliğinin en önemli kaynaklarından birisi de tartışılmaz olarak endüstriyel kuruluşlardır. Sanayileşme ve gelişmenin sonucu olarak birçok sınai kuruluş, amacı doğrultusunda ve özellikle üretim faaliyetleri esnasında yeterli önlemleri almadan hava, su, ve toprağa verdikleri katı, sıvı veya gaz halindeki atık ve artıklarla çevreyi yoğun bir şekilde kirletmektedir.

Ancak değişik mal ve mamul üreten tüm endüstriyel kuruluşları kirletici ana kaynak olarak saymak söz konusu olmakla birlikte, çeşitli sektörlerin alıcı ortamlara verdikleri çok çeşitli atık, artık ve emisyon yükü ağırlıklarına göre bir sıralama yapılması mümkün olmaktadır.

Hava ve suya atılan farklı nitelikte kirletici parametreler dikkate alınarak, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), Çevre Kurulu tarafından 1993 yılında hazırlanmış olan bir raporda Bazı Endüstriyel Faaliyetlerin Çevresel Etkileri, Tablo: XI.3.1.'de verilmiştir.

Çevre kirliliğine yol açan ve potansiyel kirlilik kaynakları esas alınarak Harita XI.1.'de Türkiye'de Çevreyi Öncelikle Etkileyen Bazı Endüstriyel Sektörlerin Dağılımı genel çevre durumunu belirtmektedir.

Çevresel etkileri açısından incelenen bu endüstriyel faaliyetler grubu aynı zamanda; 26 Eylül 1995 tarih ve 22416 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği"nde Birinci Sınıf Gayri Sıhhi Müesseseler arasında yer aldığı gibi, 16 Aralık 2003 tarih ve 25318 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" listelerinde de yer almaktadır.

Çevreyi en fazla ve öncelikle kirlettiği bilinen bazı sanayi faaliyetler grubunun, kontrolsüz ve yeteri kadar önlem almadan, alıcı ortamlara doğrudan bıraktıkları atık, artık ve emisyonların çevreye etkileri dikkate alınarak, kirletici özelliği yüksek birçok parametre Tablo:XI.3.'de özetlenmiştir. Sanayi faaliyet gruplarıyla ilgili olarak özet bilgiler (Bkz. Bölüm XI.4'den itibaren XI.17'ye kadar) konu başlıkları altında verilmiştir.

Kaynaklar

1. DİE, Yıllık Sanayi ve Çevre İstatistikleri, 2000.
3. TOBB, Çevre Kurulu Raporu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, 1993.
4. Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği, 26 Eylül 1995 Tarih ve 22416 Sayılı Resmi Gazete.
5. Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, 16 Aralık 2003 Tarih ve 23028 Sayılı Resmi Gazete.
6. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Küçük Sanatlar ve Sanayi Bölgeler ve Siteleri Genel Müdürlüğü, Sanayi İstatistikleri Mayıs, 2001.
7. DİE, Organize Sanayi Bölgesi Atık İstatistikleri Anketi Sonuçları 2000-2002
8. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Küçük Sanatlar ve Sanayi Bölgeleri ve Siteleri Genel Müdürlüğü, KSS ve OSB Sanayi Bölgeleri İstatistikleri, 2004.

Tablo:XI. V. Bazı Endüstriyel Faaliyetlerin Çevresel Etkileri

	Çevreye Atılan Hava Kirleticileri												Çevreye Atılan Su Kirleticileri												
Faaliyet Türü	**TAP**	**Ağır Met.**	**CO-CO_x**	**NH_3**	**NO_x**	**SO_x**	**H_2S**	**Flo rür**	**Hidro Karbon**	**Koku**	**Du-man**	**Diğ. Org. Kim.**	**Ağır Met.**	**Siya-nid**	**Sül-fat**	**Nit-rat**	**NH_3**	**Fos-fat**	**Klo-rür**	**BOİ KOİ**	**Florür Bileş.**	**Fenol-ler**	**Askıda Katı Md.**	**SS**	**Diğer Org. Kim.**
Rafineriler, Gaz ve Sıv.Tesisler					x	x						x	x							x		x	x		x
Termik Santraller	x	x	x		x	x			x																x
Entegre Kimya Tes. (Pet.Kim.+Tar.İl.)	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x	x	x	x
Kağıt Sanayi	x			x	x	x	x			x			x		x		x			x		x	x	x	x
Demir-Çelik Sanayi	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x		x	x
Çimento Sanayi	x					x							x											x	x
Gübre Sanayi	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x		x	x		x	x	
Şeker Sanayi	x		x		x	x					x	x					x			x		x	x	x	
Et Entegre Tesisi										x										x			x		x
-Deri Sanayi				x		x				x		x						x		x			x	x	
Maden Çıkarılması -Alüminyum	x							x						x											x
-Bakır	x			x		x		x					x	x	x										x
-Kurşun-Çinko	x				x								x	x	x								x		x
-Taş-Toprak Sanayi						x		x				x	x		x						x		x		

Kaynak: TOBB, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Çevre Kurulu Raporu, s:46:48, 1993.

XI.4. PETROL RAFİNERİLERİ VE ÇEVRE

XI.4.1.Ham Petrol Rafinerileri

Türkiye'de dördü kamuya ve biri özel sektöre ait olmak üzere 2000 yılı sonu itibariyle beş adet ham petrol rafinerisi bulunmaktadır. İlk rafinerimiz ise 1955 yılında Batman'da kurulmuştur.

2000 yılında 21,3 milyon tonu TÜPRAŞ rafinerilerinde, 2,9 milyon tonu da ATAŞ Rafinerisinde olmak üzere toplam 24,2 milyon ton ham petrol işlenmiştir.

2000 yılında ülkemizdeki rafinerilerin kurulu kapasiteleri bu rafinerilerde işlenen ham petrol ve rafinerilerin kapasite kullanım oranları Tablo.XI.4.1.'de ve ülkemizdeki rafineriler ile ilgili genel bilgiler ise Tablo. XI.4.2 'de verilmiştir.

Tablo.XI.4.1'in incelenmesinden de görüldüğü üzere TÜPRAŞ Rafinerilerinin (İzmit, İzmir, Kırıkkale, Batman) kurulu kapasiteleri toplamı 27,6 milyon ton olup, 2000 yılında işlenen ham petrol miktarı ise 21,3 milyon tondur. TÜPRAŞ Rafinerilerinde kapasite kullanımı % 77,0 olarak gerçekleşmiştir. Özel rafineri olan ATAŞ'ın kurulu kapasitesi ise 4,4 milyon ton olup, 2000 yılında işlenen ham petrol miktarı ise 2,9 milyon tondur. ATAŞ Rafinerisinde 2000 yılı için kapasite kullanımı oranı % 67'dir.

Rafinerilerde kendi ihtiyaçları olan buhar ve elektrik enerjisi üretilmekte, otoprodüktör sistemde çalışmaktadırlar. Elektrik enerjisi eksiklerini TEDAŞ' dan karşılamaktadırlar.

Petrol rafinerilerinde üretilen beyaz ürünler- benzin çeşitleri, dizel yakıtı (mazot) ve sanayi yakıtları olarak da bilinen fuel oiller yanında, yağlama maddesi olarak kullanılan, madeni yağlar da elde edilmektedir.

Ayrıca petrol ürünlerinin dağıtımını yapan (Shell, BP, PO gibi) şirketlerin harmanlama (paçallama) tesisleri bulunmaktadır. Bu şirketler yağlama maddesi üreten tesislerden yağlama maddesi aldıktan sonra kendi tesislerinde harmanlama prosesleri uygulayarak piyasaya değişik numaralı madeni yağlar sunmaktadır.

Tablo:XI.4.1 2000 Yılında Türkiye Rafinerilerinde İşlenen Ham Petrol Miktarı

Rafineri Adı	Kurulu Kapasite (Milyon Ton/Yıl)	İşlenen Ham Petrol (Milyon Ton Yıl)	Kapasite Kullanımı (%)
Batman	1,1	0,8	70,5
İzmir-Aliağa	10,0	10,7	106,7
İzmit-Yarımca	11,5	6,4	56,0
Kırıkkale-Orta Anadolu	5,0	3,4	67,4
Tüpraş Toplamı	27,6	21,3	77,0
Ataş-Mersin	4,4	2,9	67,0
Genel Toplam	32,0	24,2	75,6

Kaynak: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (PİGM), Faaliyet Raporu, 2000.

XI.4.1.1.Petrol Rafinerilerinde Oluşan Atıkların Özellikleri

Rafinerilerden gelen atıklar ham petrolün kalitesine prosese ve kullanılan teçhizata bağlı olarak değişik özellikler taşır. Rafineri çıkış sularındaki esas kirleticiler, petrol ve onun bileşenleridir. Askıda mineral katılar, (kum, kil gibi) anorganik asitler başlıca kirleticilerdir. Bu kirleticilerin özellikleri sadece rafineri prosesine ve kullanılan teçhizata bağlı değil, aynı zamanda ham petrolün kalitesine de bağlıdır.

Atıklar; pompalama, tuz giderme, distilasyon, fraksiyonlama, alkilleme ve polimerizasyon işlemlerinden gelir. Bu atıklar büyük hacimde askıda ve çözünmüş katı madde, yağ, mum, sülfitler, klorürler, merkaptanlar, fenolik bileşikler, krezilatlar ve bazen büyük miktarda çözünmüş demir ihtiva ederler.

Tablo: XI.4.2 Türkiye'deki Mevcut Rafinerilerle İlgili Genel Bilgiler

Sıra	Rafineri Adı	Yeri	Kuruluş Tarihi	Statü	Mevcut Üniteler	Ünite Sayısı	Kapasite (m^3/gün)
1	Batman	Batman	1955	Kamu	H.P.Ünitesi	2	3 500
					TCC.Ünitesi	1	750
					Reformer	1	200
					Vakum	1	340
2	İzmit	Kocaeli Körfez İlçesi	1961	Kamu	H.P.Ünitesi	3	36 000
					FCC	2	3 600
					Reformer	2	3 300
					Desülfiriser	2	4 400
					Vakum	3	14 000
					Hydrocracker	1	3 650
					İzomerizasyon	1	800
3	İzmir	İzmir Aliağa İlçesi	1972	Kamu	H.P.Ünitesi	2	36 000
					FCC	1	2 400
					Reformer	1	1 560
					Desülfiriser	2	2 160
					Vakum	2	12 500
					Hydrocracker	1	2 600
4	O.Anadolu	Kırıkkale Hacılar Beldesi	1986	Kamu	H.P Ünitesi	1	18 000
					Reformer	1	3 200
					Desülfiriser	1	2 400
					Vakum	1	4 800
					Hydrocracker	1	2 300
5	Ataş	Mersin	1962	Özel	H.P. Ünitesi	1	15 900
					Nafta Desülfirizasyon	1	3 340
					Katalitik Reformer	1	2 544
					Gaz Yağı Katalitik Des.	1	1 900
					LPG Ünitesi	1	636

Kaynak: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (PİGM), Faaliyet Raporu, 2000.

Yağ atıklarının tasfiyesinde baca gazları ile yıkama, evaporasyon, flotasyon, karıştırma, havalandırma, biyolojik oksidasyon, koagülasyon, santrifüjleme ve yakıp kül etme metotları kullanılır.

Petrol rafinerisi atıkları sızma ve çatlaklardan çıkan serbest ve emülsifiye edilmiş yağ, sızmalar, tankta kalan pislikler, kimyasal işlemlerden çıkan çamurlar, alkali sular, tank tabanı çamurları, kulelerden vs. gelen kömür atıkları, asitli gazlar, atık, katalizör, filtre killeri kimyasal madde üretiminde yan ürünlerden çıkan özel kimyasal maddeler ve soğutma sularıdır.

Sızma ve spillerden gelen yağlar arıtılan ham petrolün % 3 kadarıdır. Yağlardan asitli bileşikleri çekmek için alkali reaktiflerle muamelesi sırasında ve merkaptanları çekmek veya dönüştürmek için yapılan işlemler sonucunda oluşan bir seri alkali atıklar fena koku neşrederler.

XI.4.1.2 Rafinerilerden Kaynaklanan Hava Kirleticileri

SO_X , NO_X , Benzen (C_6H_6), Toluen ($C_6H_5CH_3$), Toplam Organik Buharlar (karbon cinsinden), Ksilen, Olifenler, Etil Benzen, Kumol [İ-Propil benzen (C_6H_5-C_3H_7)], Tetra Etil, Tetra Metil, Kurşun vb. kirleticilerdir.

XI.4.1.3. Rafinerilerden Kaynaklanan Su Kirleticileri

Yağ ve gres, Amonyum azotu (NH_4-N), Hidro karbonlar, Sülfür (S-2), Fenol (C_6H_5-OH), Krom (Cr+6), toplam siyanür (CN-), $BOİ_5$, Askıda katı madde, pH, Çökelebilir katı madde, Suspanse katılar olarak sayılabilir.

XI.4.1.4 Petrol Endüstrisi Atıksularının Arıtımında Kullanılan Metodlar

Petrol rafinerisi atıklarının arıtılmasında kullanılan metodları beş grupta toplamak mümkündür.

a. Fiziksel Metodlar: Bu metodları gravite ayrımı, hava flotasyonu ve buharlaştırma olarak sıralayabiliriz. Gravite ayırıcılar America Petroleum Industry (API) ayırıcıları ve dinlendirme havuzlarıdır. Bunlar hemen hemen tüm rafinerilerde inşa edilmiştir. Yüzen yağların ve çökebilen katıların uzaklaştırılması için kullanılır. % 50-99 oranında yüzebilen yağ ve % 10-85 askıda katı madde ve belli miktarlarda BOI ve KOI giderme sağlarlar. Buharlaştırma havuzları vasıtası ile kirletici giderme verimi çok yüksektir. Fakat bu metod iklim ve arazi kullanılabilirliği ile kısıtlıdır. Flotasyon kimyasal madde ilavesiyle veya kimyasal madde ilave etmeden doğrudan uygulanabilir. Her iki metodun uygulanmasında farklı arıtma verimleri elde edilmektedir.

b. Kimyasal Metodlar : Pıhtılaştırma, yumaklaştırma, çökeltme şeklinde uygulanır. Kimyasal arıtmada alüm ve polielektrolit kullanılır. Kimyasal madde ilavesi ile flotasyon işlemi yapmak; yağ, kül ve askıda katı madde giderme açısından çok verimlidir.

c. Biyolojik Arıtma Metodları: Aktif çamur sistemleri, damlatmalı filtreler, havalandırmalı lagünler ve oksidasyon havuzları biyolojik arıtma kademesi olarak uygulanabilmektedir. Genelde seçilecek bu biyolojik arıtma süreçleri, petrolün ön arıtma ile giderilmesi ve pH kontrolü, yağ giderme toksik maddelerin giderilmesi, nutrient

kontrolü, aşı ilavesi gibi bazı koşulların sağlanmasını gerektirmektedir. Aktif çamur süreci organik maddelerin uzaklaştırılması için çok etkili bir metotdur. Bu arıtma metodu ile % 75-95 BOI giderme, % 30-70 KOI giderme % 60-90 fenol ve siyanür giderme verimleri elde edilir.

d. Üçüncül Arıtma İşlemleri: Aktif karbon ve ozonlama ile kısıtlıdır. Tat ve koku oluşturan organik maddeler bu metodlarla giderilir.

e. Diğer Önemli Arıtma İşlemleri : Balast suyu arıtılması, dökülen yağların geri kazanılması, asit artık ve kostik artık içeren atıkların nötralizasyonu olarak sıralanabilir.

XI.4.1.5 Petrol Rafinerileri ve Çevre

Petrol yaklaşık olarak % 85 karbon ve % 12 hidrojen ihtiva eder. Geri kalan % 3'lük kısım O, N, S 'dür. Petrol rafinerisinin ürünleri ve yan ürünleri gasolin, kerosen, gaz yağı, fuel oil, asfalt, petrol koku ve diğer bilinmeyen petrol atıkları ve insektisidler gibi maddelerdir.

Petrol; su ve doğal gazla birlikte yeryüzüne çıkar. Açığa çıkan su daima anorganik tuzları içerir ve bunlar genellikle çok tuzludurlar. Ham petrol kara ve deniz taşımacılığı ile veya boru hatları ile petrol rafinerilerine taşınırlar.

Ham petrol çeşitli hidrokarbonlara ayrılmak üzere katalizör kullanarak veya kullanmadan genellikle fraksiyonel distilasyon ile rafine edilir. Bazı distilasyon ürünlerinin molekülsel yapılarını değiştirmek için sıcaklık ve basınç uygulanır. Petrol ürünlerini ve çeşitli fraksiyonlarını yabancı maddelerden ayırmak için kimyasal ve mekanik arıtma uygulanır. Ham petrol kule içindeki bir borudan geçirilerek gasolin, kerosene, gazyağı gibi hafif ürünler alınır ve kondanse edilir. Yabancı maddeleri arıtmak için gasolin ve kerosene bir tanktan geçirilir ve orada sülfürik asit, kostik soda, plumbite ve su ile yıkanırlar. Gaz yağı fuel-oil olarak satılmak için arıtılır ve depo edilir.

Yağlamada kullanılan madeni yağı elde etmek için kalanların distilasyonuna devam edilir ve bütün ürünlerin distilasyonu yapılıp alındıktan sonra vakum odasında kalanlar, asfalt üretimi için kullanılırlar. Petrol rafinerileri; çok farklı nitelikteki katı, sıvı ve gaz halindeki atık ve artıklarıyla çevreyi kirleten önemli sektörlerden birisidir. Geliştirilmiş yeni teknolojilerin uygulandığı arıtma tesisleri sayesinde, kirlilikler en az seviyeye indirilebilmektedir.

Kaynaklar

1. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Faaliyet Raporu, 2000.
2. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi, No:44.
3. Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş, Faaliyet Raporu, 2000.

XI.5. PETROKİMYA TESİSLERİ VE ÇEVRE

Temel hammaddeleri nafta, gazyağı gibi rafineri ürünleri veya doğalgaz olan organik ilk, ara ve son maddelerin üretiminin yapıldığı sanayi dalıdır. Petrokimya sanayini bir tarafta temel petrol ürünleri ve doğalgaz, diğer tarafta da çeşitli tüketim mallarının başlangıç maddeleri ile sınırlanan geniş kapsamlı bir organik ara maddeler sanayi olarak görmek mümkündür.

Ham petrol, nafta ve gaz yağından başlayan bu proseslerin son ürünleri olan etilen, propilen, C_4 ve benzen bir başka prosesler zinciri için başlangıç maddeleri olup, petrokimya sanayinde üretilen maddeler, bir zincirleme üretim süreci ile elde edildiğinden, petrokimya tesisleri çoğu kez birbirine bağlı fabrikalar topluluğu olarak kompleksler halinde kurulmaktadır. Petrokimya ürünlerinin tüketiciye ulaşım şekilleri oldukça farklı ve çeşitlidir.

Petrokimya Sanayi beş gruba ayrılır. Bunlar;

1. Temel ve Ara Petrokimyasal Maddeler

- Etilen-Propilen
- Butadien
- Aromatikler
- Benzen
- Toluen
- Ksilen (Orto-ParaKsilen)
- Metanol
- Vinil Klorür Monomer
- Stiren
- Akrilonitril
- Saf Teretalik Asit
- Kaprolaktam
- Dodesil Benzen
- Lineer Alkil Benzen
- Etilen Oksit
- Etilen Glikol
- Ftalik Anhidrit

2. Sentetik Kauçuklar ve Karbon Siyahı

- Sentetik Kauçuklar
- Karbon Siyahı

3. Termoplastikler

- Alçak Yoğunluk Polietilen
- Yüksek Yoğunluk Polietilen
- Polivinil Klorür
- Polistiren
- Akrilonitril Bütadien Stiren

4. Termosetting Reçineler ve Plastikler

5. Plastik Yardımcı Maddeler

XI.5.1. Temel ve Ara Petrokimyasal Ürünler

XI.5.1.1. Etilen Propilen

İki karbonlu en basit olefinik hidrokarbon olan etilen ile üç karbonlu olefinik hidrokarbon olan propilen petrokimya sanayinin temel başlangıç maddeleridir.

Üretimde Kullanılan Hammaddeler

Hidrokarbonlar
- Etan
- Propan
- LPG
- Nafta
- Gaz Yağı

Meydana Gelen Ana ve Yan Ürünler

- Propilen
- C_4 Karışımı (Bütan, Bütadien, Bütilen)
- Kızdırma Benzini
- Fuel-Oil

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Etilen ve propilen üretiminde kullanılan en yaygın üretim hidrokarbonların (doğalgaz ve sıvı petrol fraksiyonları) su buharı eşliğinde yüksek sıcaklıkta ısısal parçalanması (thermal cracking) prosesidir. Isısal parçalanma yönteminin temel amacı, doğada doymuş halde bulunan ve reaksiyona girme eğilimi son derece küçük olan parafinik hidrokarbonların petrokimya sanayinin temel girdileri olan etilen, propilen, bütadien ve bunun gibi reaksiyon kabiliyeti yüksek olefinlere dönüştürülmesidir.

Isısal parçalanma işlemi için hammadde kaynağı olarak, metan dışında (tek karbonlu olduğu için) gaz halindeki hidrokarbonlardan gaz yağına kadar olan bütün sıvı petrol fraksiyonları kullanılabilmektedir. Hafif hidrokarbonlar bu üstünlüklerine karşın petrokimya sanayi parçalama prosesi için hammadde seçiminde fazla olanaklara sahip değildir. Çünkü temin edilebilecek hidrokarbon kaynağının cinsi, uzun vadede temin güvencesi, fiyatı ve parçalama işlemi için teknolojik uygunluğu gibi faktörler hammadde seçimine sınırlamalar getirmektedir.

Etilen ve propilen üretimi için parçalama tesislerinde hammadde olarak kullanılabilen hidrokarbonların tümü göz önüne alınırsa parçalama işlemi şöyle özetlenebilir.

Hidrokarbonlar.....	Isı	.....Etilen
- Etan		- Propilen
- Propan		- C_4 Karışımı (Bütan, Bütadien, Bütilen)
- LPG		- Yakıt Gazı (Metan, Hidrojen)
- Nafta		- Kızdırma benzini
- Gaz Yağı		- Fuel-oil

Isısal parçalama işleminde proses şartları genellikle en yüksek verimle etilen elde etmek üzere düzenlenirse de belirli sınırlar içinde bu şartların değiştirilmesi ile parçalama işlemi esnasında etilenin yanı sıra oluşan bütadien ve propilen verimini artırmak da mümkün olmaktadır. Reaksiyon şartları ve parçalama ürünlerinin kompozisyonu, kullanılan hammaddelerin cinsine göre de farklılıklar göstermektedir.

Faaliyetin Akım Şeması

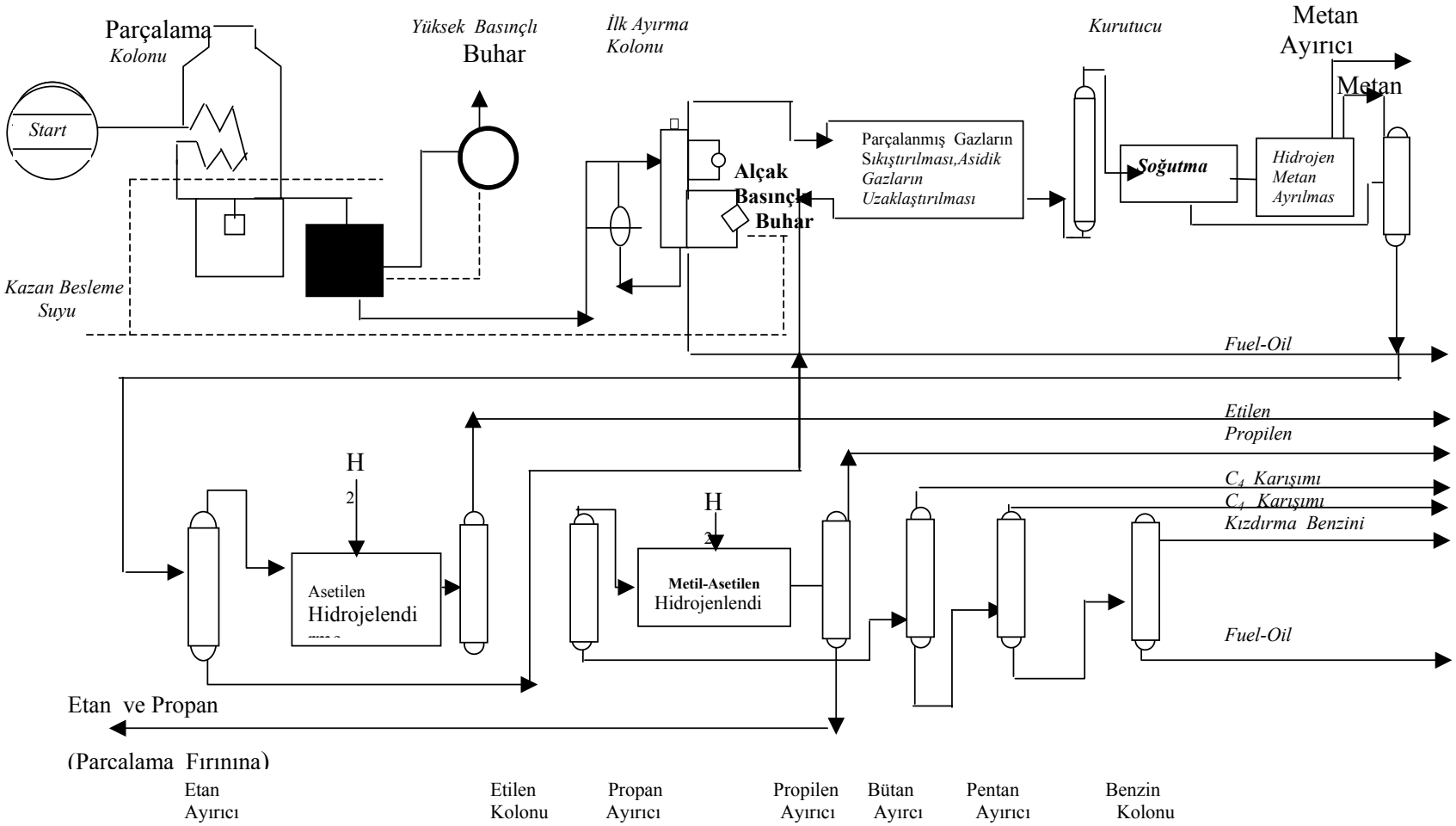
Parçalanma proseslerinin akım şeması Şekil:XI.5.1.'de verilmektedir. Parçalanma işlemlerinde gaz veya buhar haline getirilmiş hidrokarbonlar su buharı ile seyreltilmiş olarak 800 - 850 ^{0}C sıcaklıktaki fırınlar içinde bulunan boş tüpler içinde reaksiyon süresi bir saniyenin altında olacak şekilde süratle geçirilir. Fırından çıkan parçalanmış gazlar içerideki olefinleri indirgeyerek etan, propan gibi istenmeyen yan ürünlere dönüşmesini önlemek için buhar üretimine de elverişli olan bir soğutma sisteminde ani olarak soğutulur. Bu soğutma sisteminde açığa çıkan ısı ile proses içinde kullanılan yüksek basınçlı buhar üretilmektedir.

Soğutma sisteminden çıkan gaz karışımı fuel-oil'in dip ürün olarak ayrıldığı ilk ayırma kolonuna gönderilir. İlk ayırma kolonunun tepesinden çıkan gaz karışımı, kademeleri arasında eşanjörleri bulunan 4 ve 5 kademeli kompresör sisteminde yaklaşık 40 kg/cm^2 basınca kadar sıkıştırılır. Kompresör sisteminde asidik gazlar giderildikten sonra kademeler arasında soğutulan ve çoğunlukla yüksek molekül ağırlıklı hidrokarbonlardan oluşan kondensatlar, destilasyon kolonlarından oluşan ayırma sistemine gönderilir.

Kompresör sisteminden çıkan ve düşük molekül ağırlıklı hidrokarbonlardan oluşan gaz karışımı ise bir kurutucuda kurutulduktan sonra etilen–propilen soğutucu akımlarıyla soğutulan bir soğutma sistemine gönderilerek hidrojen ve metan dışındaki ürünler sıvılaştırılır. Metan ve hidrojenden oluşan gaz karışımı ise metan-hidrojen ayırma sisteminde hidrojenlendirme işlemlerinde kullanılan % 95 (mol olarak) saflıkta hidrojen ile yakıt gazı olarak kullanılan metana ayrılır. Soğutucu sisteminden çıkan sıvı ürünler ise metandan tümüyle arıtılmak üzere "Metan Ayırma Kolonu" na gönderilir. Bu kolondan tepe ürünü olarak çıkan metan yakıt gazına indirgenirken; sıvı dip ürün "Etan Ayırma Kolonu" na gönderilir.

"Etan Ayırma Kolonu" nun tepe ürünü olarak çıkan C_2 karışımı (etan, etilen, asetilen), önce hidrojenlendirilerek içerdiği asetilen etilene dönüştürülür ve asetileni giderilmiş C_2 karışımı daha sonra "Etilen Kolonu" na gönderilir. Etilen kolonunun tepesinden polimer saflıkta etilen alınırken etandan oluşan dip ürün de yeniden parçalanmak üzere sirküle ettirilir.

"Etan Ayırma Kolonu" nun dip ürünü ise kompresyon sisteminden gelen kondensatlarla birleştirilerek "Propan Ayırma Kolonu" na gönderilir. Bu kolonun tepe ürünü olan C_3 karışımı önce metil asetilen ve propadieni propilene dönüştürmek için hidrojenlendirilir, daha sonra "Propilen Kolonu" na gönderilir. Propilen kolonunun tepesinden polimer saflıkta propilen alınırken dip ürün olan propan parçalanmak üzere yeniden devreye sokulur.



Şekil.X1.5.1. Etilen Propilen Parçalama Prosesi Akım Şeması

Propan ayırma kolonunun dip ürünü ise bütan ayırma kolonuna gönderilir ve bu kolonda tepe ürünü olarak C_4 karışımı, dip ürün olarak kızdırma benzini alınır. Pentan ayırma ve benzin ayırma kolonuna gönderilen dip ürünün tepe ürün C_5 karışımı alınırken son kolonu dip ürünü olarak çıkan ağır ürünlerde fuel-oil 'e katılır.

XI.5.1.2. Bütadien

Molekül yapısında iki adet çifte bağ bulunan dört karbonlu diolefinik hidrokarbon olup iki tane izomeri vardır.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- C_4 Karışımı (Bütan, Bütadien, Bütilen)
- Sodyum Nitrit

Meydana Gelen Yan Ürünler

- Bütan
- Bütilen
- Asetilen (az miktarda)

XI.5.1.3. Stiren

Doymamış aromatiklerin en önemlisi olan stiren SBR (Stiren, Bütadien Kauçuğu) ABS (Akrilonitril, Bütadien, Stiren) ve Polistiren'in hammaddesidir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Benzen
- Etilen
- Kükürt
- TBC (% 85)
- PDB

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Stiren fabrikası iki üniteden oluşur. İlk ünitesi katalitik kondensasyon kısmı, ikinci ünitesi ise etilbenzen dehidriojenasyon ve stiren arıtma kısmıdır.

XI.5.1.3.3. Katalitik Kondensasyon Kısmı

Depo tankından alınan benzen geri kazanma kolonuna verilerek içindeki nem giderilir. Kolondan çıkan benzen, etilen ile karıştırılıp bir ön ısıtıcıdan geçirildikten sonra kizelgura emdirilmiş fosforik asit esaslı katalizör bulunan kondensasyon reaktörüne verilir. Reaktörden çıkan etil benzen ve reaksiyona girmemiş benzen içeren karışım benzen geri kazanma kolonundan geçirilerek tekrar reaktöre gönderilir. Kolonun altından alınan etil benzen içeren karışım ise etil benzen kolonuna şarj edilir. Kolondan tepe ürünü olarak etil benzen, dip ürünü olarak da polietilbenzen alınır.

XI.5.1.3.4. Etilbenzen Dehidrojenasyon - Stiren Arıtım Kısmı

C-102 etilbenzen kolonundan tepe ürünü olarak alınan etilbenzen ile C-302 etilbenzen kolonunun tepesinden gelen geri kazanılan etilbenzen karışımı ısıtılıp yüksek basınçlı buhar ile birlikte dehidrojenasyon reaktörlerinden geçirilir. Reaktörden çıkan ürün karışımı ısı değiştiricilerinde soğutulduktan sonra ürün değiştiricisinde yoğunlaşan buhar hidrokarbonlardan ayrılır. Hidrokarbon karışımı daha sonra benzen-toluen kolonuna gönderilir. Benzen –toluen kolonundan tepe ürünü olarak alınan benzen – toluen karışımı depo tankına gider. Dipten alınan karışım ise C-302 etilbenzen kolonunun tepesinden alınan etilbenzen dehidrojenasyon reaktörlerine gönderilir. Dipten alınan stiren ise stiren kolonuna şarj edilir. Prosesin akım şeması Şekil:XI.5.2**.'**de verilmektedir.

XI.5.1.4. Aromatikler

Aromatik ürünler benzen, toluen ve ksilen (orta-para ksilen) dir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

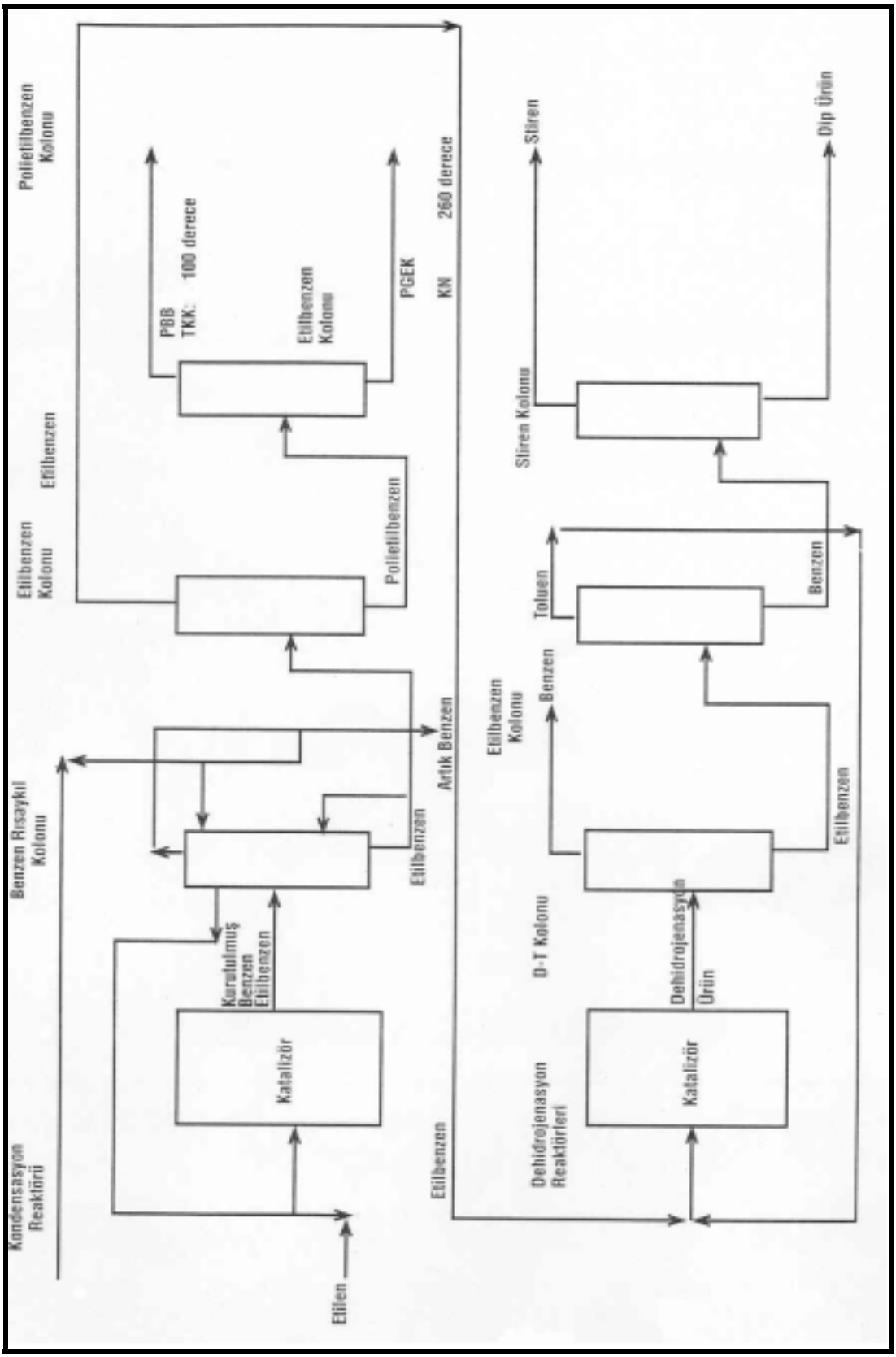
- Ağır Nafta
- Ham Benzin
- Para Dietil Benzen
- Solfalone Solvent
- Etilen Diklorür
- Atifoam
- Trisodyum Fosfat
- Hidrazin

Meydana Gelen Yan Ürünler

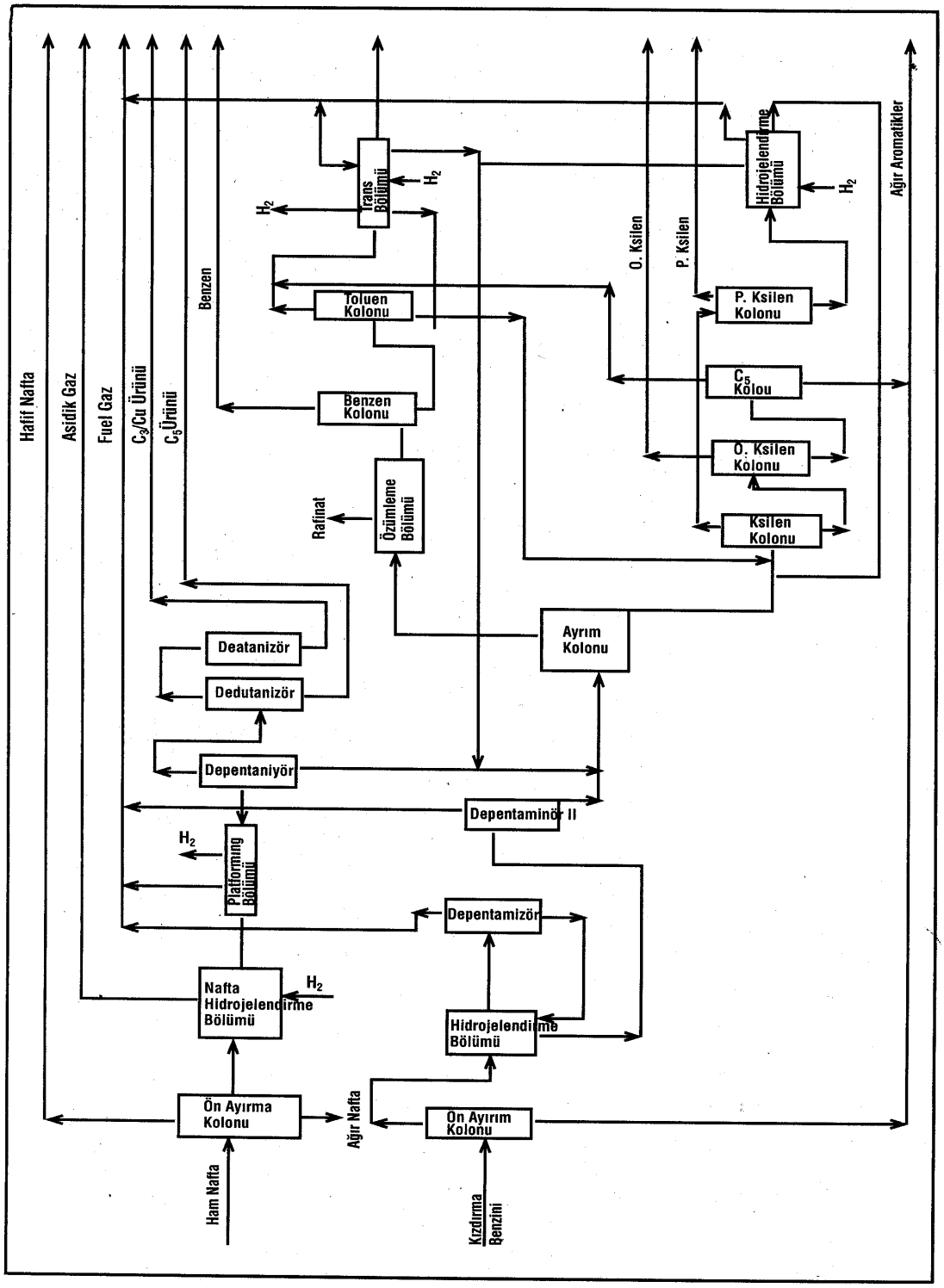
- Ortoksilen
- Paraksilen
- Toluen
- Benzin
- LPG
- Ağır Aromatik
- Aromatik Nafta
- Fuel Gaz

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Aromatikler ünitesinde hammadde olarak SR, Nafta ve kızdırma benzini, kullanılmaktadır. Prosesin ilk aşamasında ön ayırma kolonunda SR Nafta içinde hafif nafta ve ağır nafta ayrılarak etilen fabrikasına gönderilir. Kalan kısım (daha çok C_7 -C_9 aromatiklerini içermektedir). Nafta hidrojenlendirme bölümünde katalizörlü ortamda hidrojenle doyurularak safsızlıklardan arındırılır. "Platforming" bölümü reaktörlerinde naftonik hidrokarbonların aromatik hidrokarbonlara dönüştürülmesi ile zenginleştirilir. Reaktör çıkışı yoğunlaştırılır ve sıvı kısım C_5 ve hafif hidrokarbonlara ayrıldığı depontamizör dip ürünü ayırma kolonuna beslenir. Bu arada kızdırma benzini de bir ön ayırma kolonu ve hidrojenlendirme bölümünden geçirilerek zenginleştirilmektedir. Ön ayırma kolonunda kızdırma benzin içindeki aromatikler ayrılır. Daha sonra iki kademeli bir hidrojenlendirme bölümünde diolefinler ve stirenler katalizörlü ortamda doyurulur ve diğer safsızlıklar giderilir. Reaktör çıkışı yoğunlaştırılarak sıvı kısım C_5 ve hafif hidrokarbonların ayrıldığı depontamizöre gönderilir. 2 numaralı depontamizör dip ürünü ayırma kolonuna beslenir. Ayırma kolonunun C_8 ve daha ağır aromatikleri içeren dip ürünü ksilen ayırımı kolonuna, benzen ve toluence zengin C_7 ve daha hafif aromatikleri içeren tepe ürünü ise öçütleme (ekstraksiyon) bölümüne gönderilir.



Şekil :XI.5.2. Stiren Fabrikası Basit Üretim Şeması



Şekil:X.5.3. Aromatik Fabrikasi Basitleştirilmiş Akım Şeması

Para - ksilen ayırma ünitesinde sabit yataklı absorblayıcı kullanılarak para-ksilen C_8 aromatik karışımından ayrılır ve ürün olarak elde edilir. Para-ksilen ayırma ünitesi rafinatı izomerizasyon ünitesine beslenir. Prosesin akım şeması Şekil:XI.5.3.'de verilmektedir.

XI.5.1.5. Vinil Klorür Monomer (VCM)

Vinil Klorür Monomer (VCM) polivinil klorürün hammaddesidir, normal şartlar altında renksiz hoş kokulu bir gazdır. Basınç altında sıvı olarak depolanır.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Etilen
- Klor
- Oksiklor
- Aktif Alümina
- Metanol
- Sodyum Sülfit
- Harsow
- Adoption oil
- Dioktiftalat
- Refrigerent oil
- Trisodyum Fosfat

Meydana Gelen Yan Ürün

- Hidrojen Klorür

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Prosesin esası etilenin klorlanması ile oluşan etilendiklorürün ısısal parçalanması, yan ürün olarak çıkan hidrojenklorür gazının etilen ve hava (veya oksijen) ile işleme sokularak (oksiklorlama) yeniden EDC üretilmesi ve EDC'nin ısısal parçalanmasıdır. Bu üretim yöntemi ayrı ayrı bölümlerde oluşan üç ayrı kimyasal reaksiyon üzerine kurulmuştur. Prosesin akım şeması Şekil.XI.5.4.'de verilmektedir.

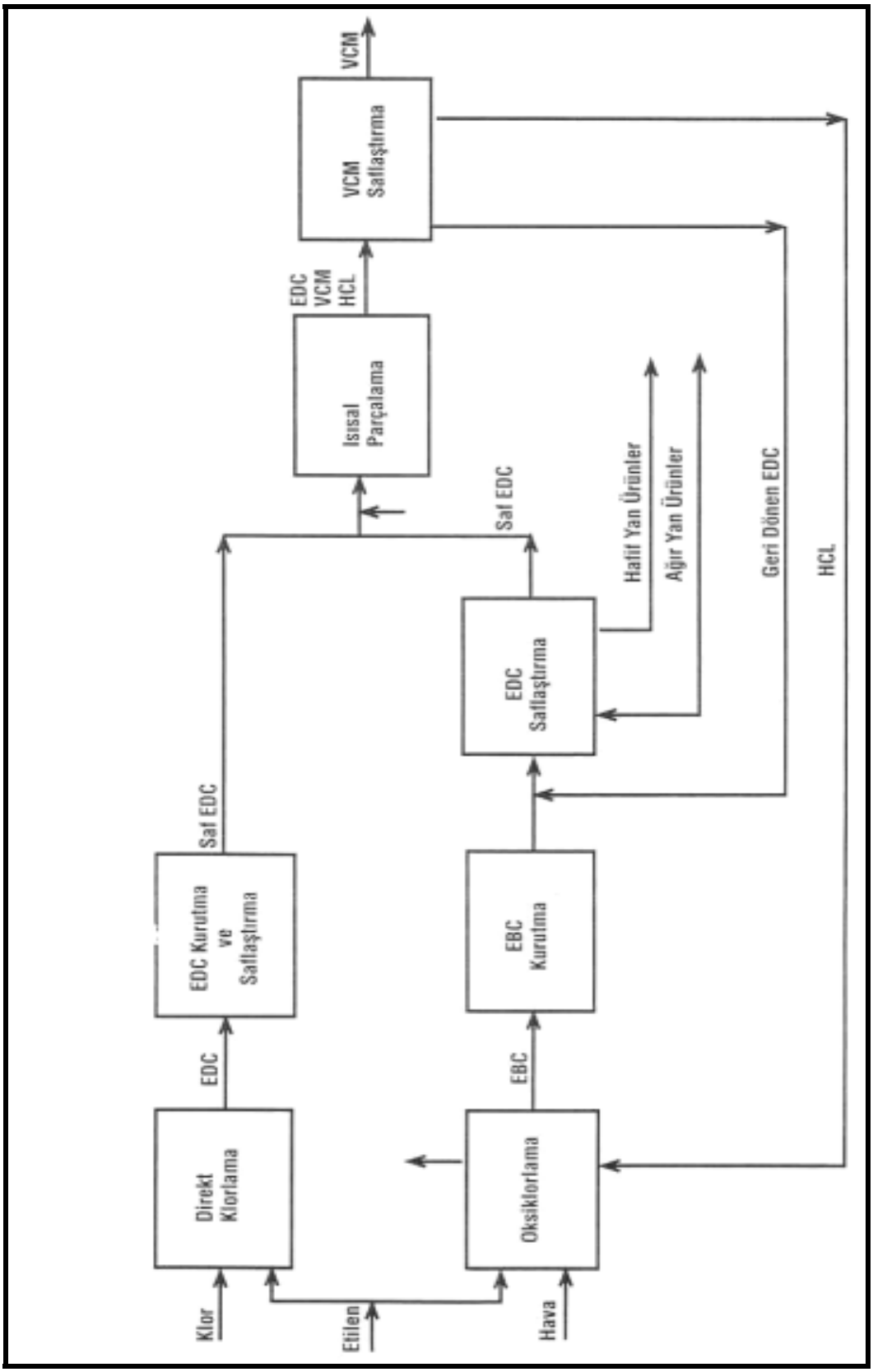
$C_2H_4+C_{12}$.....→ CH_2ClCH_2Cl Direkt Klorlama
Etilen Klor Etilen diklorür
$CH_2Cl_2CH_2Cl$.....→ $CH_2=CHCl+HCl$ Kraking
Etilen Klorür Vinil Klorür
$C_2H_4+2CHI+1/2O_2$.....→ $CH_2ClCH_2Cl+H_2O$ Oksiklorlama

XI.5.1.6. Akrilonitril

Akrilonitril berrak ve keskin kokulu bir sıvıdır. Bünyesinde bulunan CH ve C-C aktif grupları ile değişik reaksiyonlara girebilir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Amonyak (% 100)
- Propilen (% 100)
- Asetik asit
- Hidrokinon
- Meho
- Antifoam
- Sülfürik Asit (% 98)
- Katalist C=41



Şekil :XI.5.4. VCM Fabrikası Üretim Akım Şeması

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Aliağa kompleksinde bulunan akrilonitril fabrikasında da kullanılan akışkan yatak prensibini uygulayan SOHİO prosesidir. Hava, amonyak ve propilen stokiyometrik oranlarda akışkan yataklı reaktöre verilirler. Reaksiyon 0.85-1.1 basınç ve 385 - 496 ^{0}C sıcaklık aralıklarında olur. Propilen amonyak ve hava reaktör içerisinde basınç altında yukarıya doğru akarken çok ufak taneciklerden oluşan katalizör yatağını akışkan hale getirirler. Akrilonitril ve yan ürünlere ekzotermik bir reaksiyon sonucu oluştuğunda soğutma reaktöründen çıkan gazlar soğutma kolonunda soğutulurlar. Burada soğuk su ile temas sonucu bir kondansasyon olur. Bu şekilde bir soğutma ile ağır organikler ve katalizör tozu karışımından alınan artık amonyak sülfürik asit nötralizasyonu ile alınır. Gazlar absorblayıcı su ile absorbe olur. Absorblayıcıdan dışarı verilen gazlar azot, CO_2, CO, propan ve hafif hidrokarbonlardır. Reaksiyon ürünleri absorblayıcıdan geri kazanma kolonuna alınır. Burada akrilonitril, asetonitrilden tamamen alınır. Geri kazanma kolonunun tepesinden akrilonitril biraz su, HCN' nin çoğu ve diğer bazı saf olmayan maddeler çıkar. Kolonun altında ise akrilonitril, su, biraz HCN ve ağır organikler alınır. Elde edilen akrilonitril saflandırma işlemine tabi tutularak elyaf üretimine uygun saflıkta olması sağlanır. Prosesin akım şeması Şekil:XI.5.5.'de verilmektedir.

XI.5.1.7. Saf Tereftalik Asit (PTA)

PTA, çeşitli polyester ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılan bir petrokimyasal üründür. PTA, P-ksilenin basınç, sıcaklık ve katalizörlerin etkisi altında oksidasyon ile katı kristal toz halinde elde edilir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Paraksilen
- Hidrojen
- Asetik Asit
- Kobalt Asetat
- Mangan Asetat
- Asetilen Tetra Bromür
- Gliserin

XI.5.1.8. Kaprolaktam

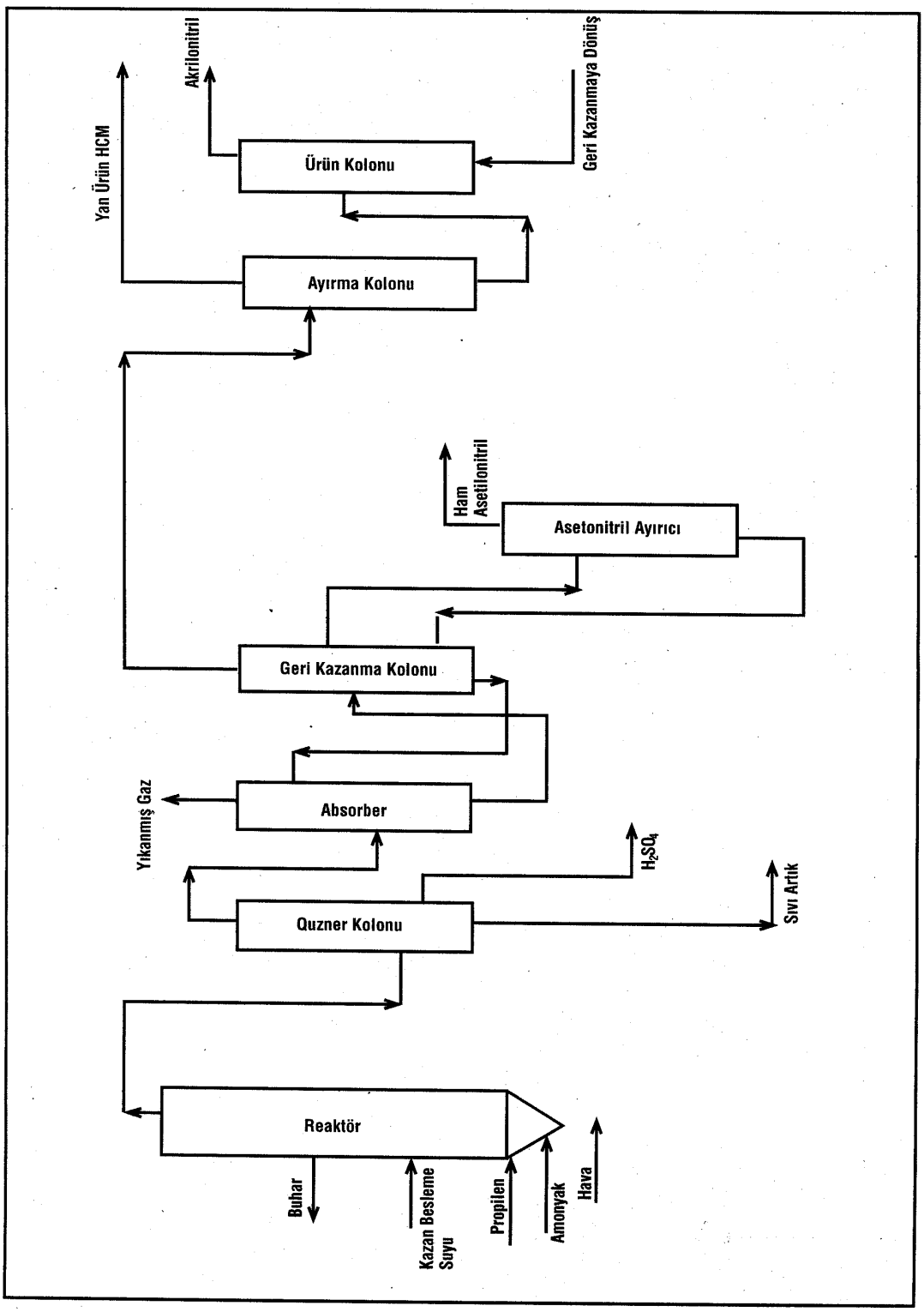
Kaprolaktam poliamid adı verilen polimer grubundan naylon 6 sentetik iplik ve elyafın hammaddesidir. Beyaz kristal halinde bulunmaktadır.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Amonyak
- Benzen
- Kükürt
- Nafta
- Platin
- Sülfürik Asit (% 98)
- CX Oksidasyon kat.
- Potasyum Karbonat
- Borik Asit
- Gümüş

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Kaprolaktam üretiminde PETKİM tarafından INVENTA prosesi uygulanmaktadır. Fabrika aşağıdaki ünitelerden oluşmaktadır. Prosesin akım şeması Şekil.XI.5.6.'da verilmektedir.

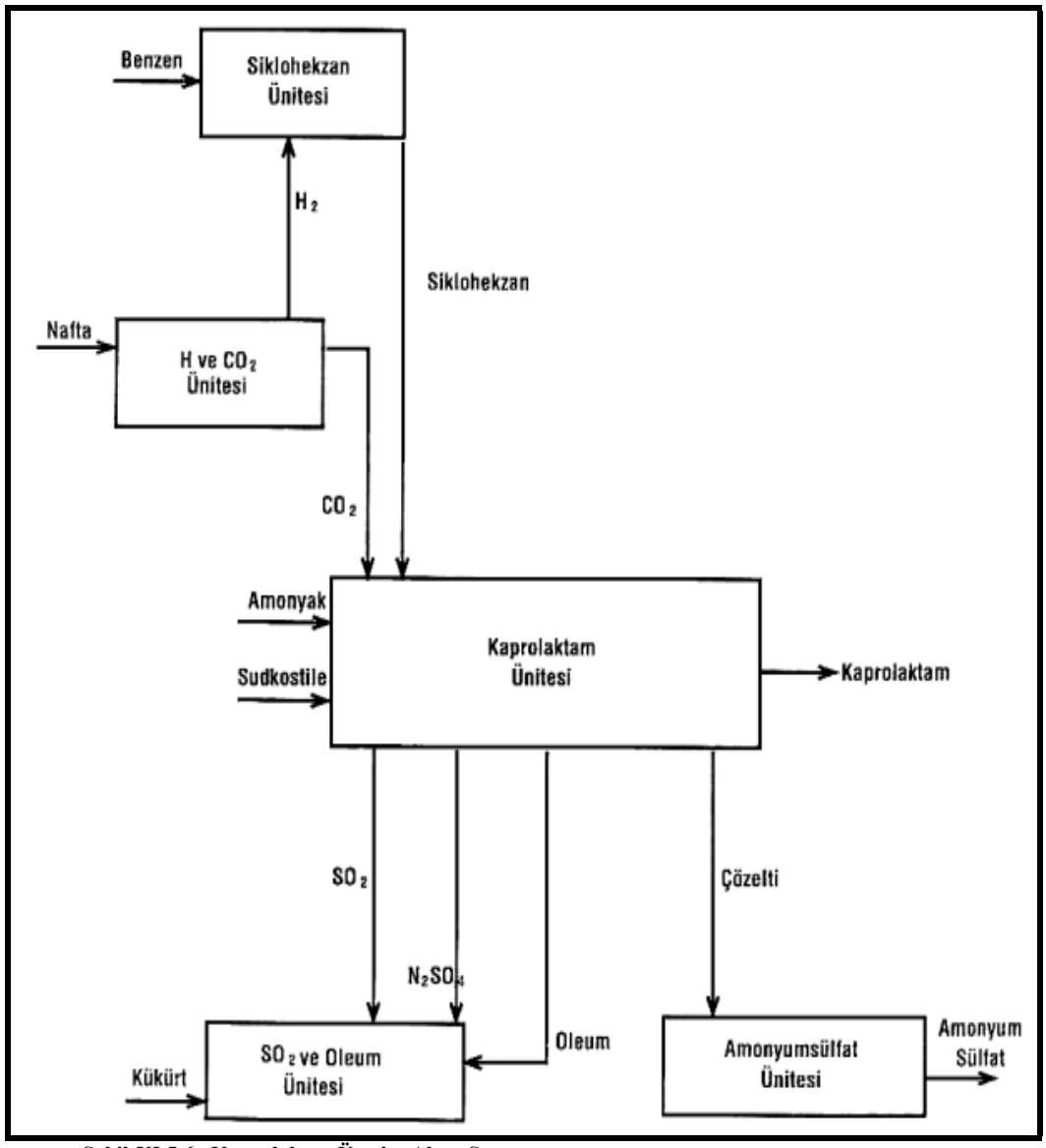


Şekil : XI.5.5. Akrilonitril Üretim Şeması

a. H_2/CO_2 Ünitesi,
b. Siklohekzan Ünitesi,
c. Anon Ünitesi,
d. Laktam Ünitesi,
e. Amonyum Sülfit Geri Kazanma Ünitesi,
f. SO_2/Oleum üniteleri ile atıkların değerlendirildiği amonyum sülfat saflaştırma ve artık çözelti yakma üniteleri.

a. H_2/CO_2 Ünitesi

Bu ünitede nafta yakılarak H_2 ve CO_2 üretilmektedir. Nafta önce kükürtten arıtılır, daha sonra buharla reforming fırınına verilerek H_2 , CO_2, CO, CH_4'den oluşan bir gaz karışımı elde edilir. Daha sonra buharla H_2 ve CO_2'ye dönüştürülür. Elde edilen H_2 siklohekzan ünitesine CO_2 de bir ayırma işleminden sonra laktan ünitesine gönderilir.



Şekil:XI.5.6 . Kaprolaktan Üretim Akım Şeması

b. Siklohekzan Ünitesi

Bu ünitede benzenin nikel katalizörün etki altında H_2/CO_2 ünitesinden H_2 ile hidrojenasyonu sonucunda siklohekzan elde edilir. Benzen basınç altında ısıtıldıktan sonra reaktöre verilir. Diğer taraftan sirkülasyon gazı da H_2 ile karıştırılarak ısıtılır, reaktöre verilir. Reaktörde benzen siklohekzana dönüşür.

c. Anon Ünitesi

Bu ünitede siklohekzanın direkt olarak hava ile okside edilmesi ile anon elde edilir. Siklohekzanın oksidasyonu bölümünde siklohekzanın oksidasyonu ile anon üretilir. Yan ürün olarak oluşan asit ve esterler sabunlaştırma kısmında ayrılır ve reaksiyona girmeyen siklohekzan distilasyon bölümünde ayrılarak anon – anol karışımı elde edilir.

d. Laktam Ünitesi

Bu ünitede anon ve amonyaktan kaprolaktam elde edilir. Hazırlanan amonyak çözeltisi içerisinden CO_2 gazı geçirilerek amonyum karbonat çözeltisi elde edilir. Bu çözelti hava ile karıştırılmış amonyak gazının platin-radyum ağlar üzerinde yakılmasıyla azot gazlarını absorbe ederek amonyum nitrat elde edilir.

e. Amonyum Sülfit Geri Kazanma Ünitesi

Laktam ünitesi oksimasyon ve özütleme kısımlarından alınan amonyum sülfat çözeltisi bir buharlaştırma sisteminde konsantre hale getirilir. Doymuş olan sıvı kristalizasyon kabına pompalanır. Kristaller bir santrifüjde ayrılır ve depoya gönderilir.

f. SO_2/Oleum ünitesi

Bu ünitede kükürtden SO_2 gazı, oleum ve % 98'lik H_2SO_4 elde edilir. SO_2 gazı kükürtün eritilerek yakılmasıyla oluşur. SO_2 'nin bir kısmı laktam ünitesine gönderilir, bir kısmı ise laktam ünitesinde kullanılan oleum üretmede kullanılmak üzere SO_3'e çevrilir, laktam ünitesinin % 98'lik üretiminde kullanılır.

XI.5.1.9. Dodesil Benzen (DDB)

Dodesil benzen, dallanmış karbon zincirleri ihtiva eder, propilen tetramerle benzenin alkilasyonu sonucu elde edilir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Benzen
- Propilen
- Alüminyum Klorür
- H_2SO_4 (% 98)
- Kostik (% 100)
- Mono Sodyum F. M.Hidrat

Meydana Gelen Yan Ürünler

- Hafif Polimer (C_3-C_9)
- Ağır Polimer (C_{15}'ten daha ağır)

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Yarımca Kompleksi dodesil benzen fabrikası iki ana bölümden oluşmuştur. İlki tetramer ünitesi, ikincisi ise dodesil benzen ünitesidir. Tetramer ünitesi Universal Oil Products Company (O.U.P.) teknolojisi ile, DDB ünitesi ise Continental Oil Company (CONOCO) teknolojisi ile kurulmuştur.

XI.5.1.9.4. Tetramer Ünitesi

Nafta parçalama ünitesi (etilen fabrikası) ünitelerinden propilen gazı tetramer ünitesi fabrikası ünitelerinden propilen gazı tetramer ünitesine basılır. Kostik ve su ile yıkandıktan sonra propan ile karıştırılarak reaktöre verilir. Reaksiyon sonrası destilasyon kolonlarından geçirilerek ayrılan tetramer DDB ünitesine gönderilmek üzere ara tankına alınır.

XI.5.1.9.5 Dodesil Benzen Ünitesi

Bu ünite alkilasyon ve saflaştırma olmak üzere iki kısımdan ibarettir. Alkilasyon kısmından benzen ve tetramerin reaksiyonu ile alkil benzen oluşur. Reaksiyon ürünü DDB, yan ürünler ise DBI ve PDB'dir. DDB verimini elde etmek için benzen/tetramer mol oranı 8:1 olmalıdır. Saflaştırma kısmında ise destilasyon kolonlarında DDB, benzen, DBI ve PDB'den ayrılır. Benzen geri dönüşüm olarak sisteme verilir. DDB, DBI ve PDB ise depo tanklarına gönderilir. Prosesin akım şeması Şekil:XI.5.7.'de verilmektedir.

XI.5.1.10. Etilen Glikol

Organik yapılı bir bileşiktir. Glikollerin en basiti ve en önemlisidir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Etilen
- Gaz Oksijen
- Sododecan
- Potasyum Karbonat
- Antifoam
- Sudkostik

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknoloji

Aliağa komplekslerindeki etilen glikol üretiminde Shell Prosesi kullanılmaktadır. Proseste etilen, oksijen ve geri dönen gaz çok tüplü katalizörlü reaktörle beslenir. Reaksiyon ekzotermik olup elde edilen ısı buhar üretiminde kullanılır. Reaktörden çıkan gazlar absorbe gönderilir ve etilen oksit suyla absorblanır. Absorbenin üzerinden alınan geri dönüş gazının bir kısmı reaktöre geri gönderilirken az bir kısmı da fazla CO_2' nin uzaklaştırılması için uygun bir çözücü ile yıkanır ve sıyırıcıya gönderilir. Sıyırıcıdan alınan gazlar ya atılır ya da istenirse yeniden kazanılır. Absorbenin dip ürünü olan etilen oksit çözeltisi suyun tutulması için bir sıyırıcıya gönderilir. Daha sonra da hafif ürünler uzaklaştırılır. Etilen oksitin bir kısmı istenirse su giderme kolonuna gönderilerek yüksek saflıkta ürün elde edilir. Geri kalan etilenoksit ise etilen glikol reaktörüne gönderilir. Monoetilenglikol ile birlikte di ve tri etilen glikol de oluşur. Glikoller karışımı ilk önce suyundan ayrılır, daha sonra kendi aralarında distillenerek di ve tri etilen glikoller ayrılır.

XI.5.1.11. Ftalitik Anhidrit

Plastifiyanların, polyesterlerin, boya ve ilaçların yapımında kullanılan Ftalitik Anhidrit (PA), naftalin veya ortoksilenin sabit yataklı reaktörlerde sıcaklık ve katalizörün etkisi altında hava oksijeni ile yükseltgenmesi ile edilir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Ortoksilen
- Trisodyum Fosfat
- Sudkostik (%100)
- Hidrazin

XI.5.2. Sentetik Kauçuklar ve Karbon Siyahı

XI.5.2.1 SBR (Stiren Bütadien Kauçuğu)

Stiren ve bütadienin soğuk tip reçete ile üretilen sürekli, emülsiyon polimerizasyonu ile elde edilen, % 22,5 - % 24,5 bağlı stiren içeren bir kopolimer olup genel maksat kauçuğunu kapsar.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Bütadien 1,3
- Stiren
- Aromatik Yağ
- Tuz
- Sülfürik Asit
- Sudkostik
- Dresinate 214
- Sodyum Fatty Asit Sabunu
- Naftanik Yağ
- Stabilizör
- Çeşitli Kimyasallar

XI.5.2.2. CBR (Cis Polibütadien Kauçuğu)

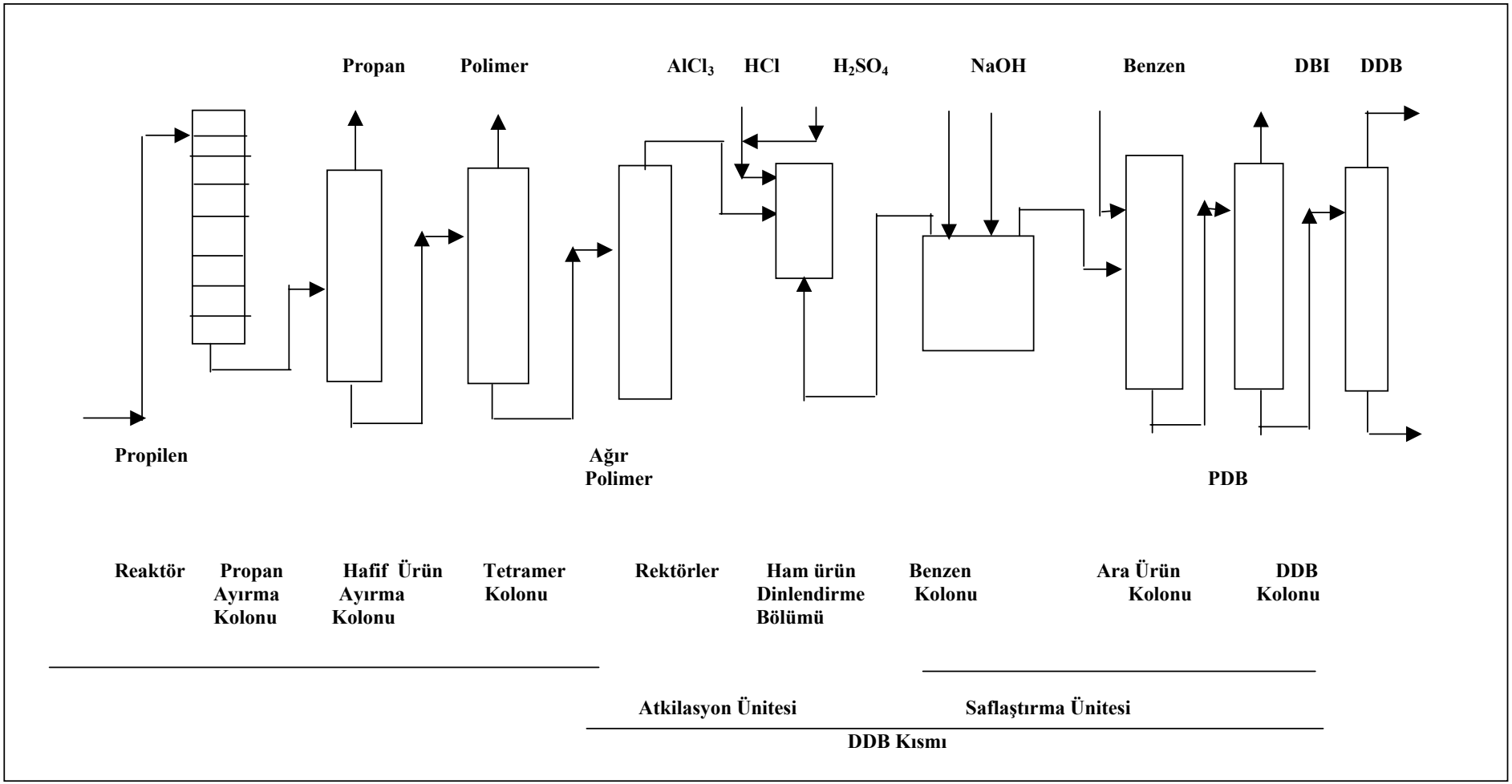
Bütadien 1,3 monomerinin özel koşullarda polimerizasyonu ile elde edilen bir homopolimerdir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler:

- Bütadien 1,3
- Büten 1
- Benzen
- Kobalt Katalizör
- Metanol
- Stabilizör
- Extander oil

XI.5.2.3. Karbon Siyahı

Gaz veya sıvı haldeki karbonlu hidrojenlerden kısmi yanma veya termik parçalanma veya iki türlü elde edilen ince dağılmış yapısal olarak grafite benzeyen karbon taneciklerine karbon siyahı denir.



Şekil: XI.5.7 DDB Fabrikası Üretim Akım Şeması

XI.5.2.3.1. Faaliyette Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Fuel-oil
- Fuel Gaz
- Propilen
- Melas
- Kloroform
- Potasyum Nitrat
- Çeşitli Kimyasallar

XI.5.3. Termoplastikler

XI.5.3.1. Alçak Yoğunluk Polietilen (AYPE)

Etilenin yüksek basınç altında ve organik peroksit esaslı katalizörlerin reaksiyon başlatıcı etkisi ile polimerleşmesi sonucu oluşan yaygın kullanım alanı olan bir termoplastik maddedir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Etilen,
- Katalizler, Kataliz Çözücüler

XI.5.3.2. Yüksek Yoğunluk Polietilen (YYPE)

Yüksek Yoğunluk Polietilen(YYPE) etilenin alçak basınç altında, 80°C-90 °C derecede Ziegler –Natta veya Philips tipi katalizörlerin etkisi ile polimerizasyonu sonucu elde edilir. Alçak yoğunluk polietilenden sonra en önemli etilendir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Etilen
- Propilen
- Saf Hidrojen
- P2 Katalizör
- AT Katalizör
- Kalsiyum Stearat
- SWN (AB)
- AB Stabilizör
- UC Stabilizör
- Hekzan
- Sodyum Hidroksit
- Metanol

XI.5.3.3. Poli Vinil Klorür (PVC)

PVC Vinil Klorür Monomer (VCM)'nin basınç, sıcaklık ve katalizörlerin etkisinde polimerizasyonu ile toz halinde elde edilen hopolimer ve kopolimerdir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- VCM
- Polimerizasyon Katalisti
- Silikon
- Balmumu
- Miristik Asit
- Polivinil Alkol
- Setamin
- Köpük Giderici Loril Peroksit
- Yardımcı Madde
- Ksilen
- PVA
- H_2O_2
- $(NaPO_3)_6$
- Kostik
- Setarin

XI.5.3.4. Polipropilen (PP)

$TICI_3$ ve DEAL (Dietil Aüminyum Klorür) katalizörlerinin varlığında propilen monomerin polimerizasyonundan oluşan bir termoplastik üründür.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Propilen
- Hidrojen
- $TICI_3$
- DEAL
- NAOH (%20)
- Heptan
- N-Bütanol
- Stabilizör

XI.5.3.5. Polistiren (PS)

Stirenin polimerizasyonu ile elde edilen plastik hammaddelerinden biri olup, termoplastik maddeler içerisinde çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Stiren
- Kauçuk (CBR 1202)
- Tuz
- Benzoil Peroksit
- Kalsiyum Klorür
- Trikalsiyum Fosfat
- Çinko Stearat
- Mineral Yağ
- Kataliz-C (TBP)
- HCl
- Lesitin
- Toz Sabun-Sıvı Sabun
- Dikumil Peroksit
- Kalsiyum Hidroksit
- TDH
- Reçine

XI.5.4. Termosetting Reçineler ve Plastikler

XI.5.4.1. Fenoplastlar (Fenotik Reçineler ve Fenotik Esaslı Baskı Tozları)

Formaldehit Reçineleri, fenotik esaslı baskı tozları ve fiber pertinaks levhaların ana maddesini oluşturmakta, diğer yandan ağaç sektöründe incelenmekte olan formika kontrplak, sun'i tahta vs. üretiminde de önemli girdi teşkil etmektedir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Üre
- Fenol
- Selüloz
- Formaldehit
- Metanol
- Aminoplastlar

XI.5.4.2. Üre Formaldehit Reçinesi

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Üre
- Yardımcı Maddeler
- Formaldehit (% 37)

XI.5.4.3. Melamin Formaldehit Reçinesi

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Formaldehit (% 100)
- Melamin
- Su
- Yardımcı Maddeler

XI.5.4.4. Üre Melamin Formaldehit Baskı Tozu

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Melamin
- Üre
- Formaldehit (% 37)
- Selüloz
- Yardımcı Maddeler
- Fenol
- İzobütanol
- Bütanol

XI.5.4.5. Akrilik Reçineler

Propilenin hava oksijeni ile oksidasyonu sonucu üretilen akrilatlar, çok çeşitli endüstriyel üretime girmektedir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Metilmet akrilik
- Etil Akrilik
- Yüzey Aktif Maddeler
- Organik Katalizörler

XI.5.4.6. Poliüretan Reçineler

Diizosiyanatlarla makroglikollerin katılma reaksiyonuyla poliüretanlar elde edilir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Poliol
- Toluen
- Amin Katalizör
- Kalay Katalizör
- Silikon
- Su
- Freon

XI.5.4.7. Alkid Reçineler

Bu reçineler asitlerle, polihidrik alkollerden elde edilirler ve boya sanayinin temel hammaddesini oluştururlar.

Faaliyette Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Yağ Asidi
- Pentaeritritol
- Ftalik Anhidrit

XI.5.4.8. Doymamış Polyester Reçineler

Bu reçineler glikollerle çift fonksiyonlu asit veya anhidritlerin reaksiyonuyla elde edilir.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- Glikoller
- Asit
- Anhidrit Maleik

XI.5.4.9. PVA Reçineler

Boya, mobilya, kağıt ve tekstil sanayinde geniş bir kullanım alanı vardır.

Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler

- V.M.A. (Vinil Asetat Monomer)
- Polivinil Alkol
- Demineralize Su

Petrokimya tesislerinin faaliyetleri sonucu alıcı ortama verilen atık türleri ve kirletici parametreler Tablo:XI.5.1'de verilmektedir.

Kullanılan Arıtma Yöntemleri

Petrokimya sanayi atık suları özelliklerine göre değişik arıtım işlemlerine tabi tutulur. Hangi arıtım işlemlerinin uygulanacağı atığın karakterine, konsantrasyonuna, akış hızına ve deşarj limitleri, su miktarı suyun tekrar kullanılabilme özelliği, müşterek kamu arıtım sistemlerinin mevcudiyeti gibi her üniteye göre değişebilen özelliklere bağlıdır. Ancak tüm arıtım sistemlerinin amacı kanunlarla belirtilen bazı atıkları uzaklaştırmak ve çevreye yapabileceği zararlı ve rahatsız edici etkileri ortadan kaldırmaktır.

Ülkemizdeki petrokimya tesislerinden Petkim Petrokimya A.Ş. ve bağlı Aliağa ve Yarımca Petrokimya komplekslerinde ;

a. Ön Arıtım,
b. Birinci Kademe Arıtma,
c. İkinci Kademe Arıtma,

Çamur İşleme ve Değerlendirme gibi işlemler yapılmaktadır. Arıtım sistemlerinin tümü yer almakta ve atık sular istenilen düzeyde arıtılmaktadır.

Ayrıca söz konusu kompleksde kirlilik yükü fazla olan sular için özel arıtım sistemleri de yer almakta ve böylece bu tür atık sular da başarıyla arıtılmaktadır. Ön arıtma ünite çıkışlarında uygulanan ve ağır metal uzaklaştırma, oksidasyon, çöktürme ve benzeri işlemleri birinci kademe arıtma ise nötralizasyon, flotasyon, sedimantasyon gibi işlemleri içermektedir. İkinci kademe arıtma atıkların biyolojik olarak arıtıldığı kademe olup, değişik uygulamalar mevcuttur. Sonuç olarak Türkiye'de mevcut petrokimya

tesislerinin hemen hemen tümüne sahip olan PETKİM' de çevre kirlenmesi açısından geçerli olan tekniklerin uygulandığı söylenebilir.

XI.5.1. Petrokimya Tesisleri Faaliyeti Sonucu Alıcı Ortama Verilen Atık Türleri

Proses	Kaynak	Kirletici Parametreler
Alkilasyon		Hidroklorik asit, kostik
Etil Benzen		Soda, Fuel-oil
Amonyak Üretimi	Demineralizasyon, Rejenerasyon, Proses Kondensatı fırın çık.	Karbaonmonoksit Karbondioksit
Aromatik G.Kazanma	Extraçt suyu Solvent Saflaştırma	Aromatik Hidrokarbonlar Solventler-Kükürtdioksit Dietilen glikol
Katalitik Reformina	Kondansat	Kataliz (kısmen, Pt, Ma) Aromatik Hidrokarbonlar, Hidrojen Sülfit Amonyak, Merkap
Desülfirizasyon Ekstraksiyon ve Saflaştırma		
İzobütilen	Asit ve Kostik atıkları	Sülfirik Asit, C4 Hidro karbonları, Kostik Soda Aseton, yağlar, C4 hidro karbonları
Bütilen	Solvent ve Kostik yıkama	Kostik Asit, Sülfirik Asit.
Stiren		Ağır zift
Bütadien		C4 Hidrokarbonlar, Aldehitler
Hidrokarboksilasyon	Solvent	Çözünür hidrokarbonlar, Aldehitler
Nitrasyon		Aldehitler, Ketonlar
Parafinler		Asitler, Alkoller, Olefin
Aromatikler		Karbondioksit, H_2SO_4 Nitrik Asit,Aromatikler.
Oksidasyon		
Etilen oksit ve glikol üretimi	Proses	Kalsiyum Klorür, Etilen
Aromatik oksidasyonunda asitler ve anhidritler	Prosesler	Aseton, Formaldehit, Asetaldehit, Metanol, Organik asitler, Alkoller
Aromatik Oksidasyonunda fenol ve aseton		Formik Asit, Hidrokarbon
Karbon siyahı üretimi	Soğutma	Karbon siyahı, Çözünmemiş katılar
Polimerizasyon		
Polietilen	Katalizler	Krom, Ni, Kobalt, Molibden
Polimerizasyon Alkilasyon	Katalizler	Asit katalizler (fosforlu asit) Aliminyum Klorür
Olefinler		Alkoller, Polimerize
Sulfolasyonu		Alkoller, Polimerize Hidrokarbonlar, Sodyum Sülfat, Eter.
Aromatiklerin Sulfolasyonu	Kostik yıkama	Harcanan Kostik
Olefin üretimi için temel parçalama	Fırın atıkları ve Kostik muamele	Asitler, Hidrojen Sülfit, Merkaptanlar, Polimerizasyon ürünleri, Fenolik bileşikler, Ağır yağ ve Katran

Kaynak: 1. Çevre 89, V.Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, Adana,1989.
2. DPT, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Petrokimya ÖİK Raporu, 1992.

Faaliyet Sonucu Canlılar Üzerinde Oluşan Etkiler

Petrokimya sanayindeki gelişmeler kara, hava ve denizlerde kirlilik miktar ve çeşidini artırmıştır. Bunun sonucu olarak da yer yer doğal kaynaklardan faydalanma olanağı azalmış veya yok olmuştur. Petrokimyasal ürünlerden kaynaklanan hava kirliliği çevre sağlığını tehdit etmekte, bazı tesislerden çıkan gazların insan sağlığı üzerinde önemli etkileri olmakta ve bitkilerin rengi bile değişmektedir.

VCM Ünitesinden çıkan gazlar insan beyni ve karaciğeri üzerinde kanserojen etki yapmakta, derinin sıvı vinil klorür monomerle teması esnasında aşınma nedeniyle yaralar ve orta derecede kimyasal yanıklar oluşmaktadır. Stiren ünitesinden çıkan gazların ise kızarıklıklar oluşturması ve bayıltıcı etkisini olması, gözlerde çok şiddetli kaşıntı, göz bozuklukları, deride kızarıklık, bulantı, kusma, iştah azalması, halsizlik ve baygınlık oluşturmasıdır.

Sonuç olarak; petrol rafinerilerinde olduğu gibi petrokimya tesisleri de çok farklı nitelikteki katı, sıvı ve gaz halindeki kimyasal atık ve artıklarıyla çevreyi kirleten en önemli endüstri kollarından birisidir. Harita XI.2.'de Petrol Rafinerileri ve Petrokimya Tesisleri yer almaktadır.

Ancak son teknolojilerin uygulandığı modern arıtma tesislerinin kurulması ve doğru işletilmesi halinde her türlü kirleticiler en alt seviyeye düşürülebilmektedir.

Kaynaklar

1. Çevre 89, 5. Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, Adana, 1989.
2. DPT, VIII. BYKP Ö.İ.R., Petrokimya Sanayi, Ankara, 2001.
3. DPT, VIII. BYKP Ö.İ.R., Petrol Ürünleri, Ankara, 2001.

XI.6. DEMİR-ÇELİK SANAYİ VE ÇEVRE

Endüstrileşmenin ve ekonomilerin temel sektörlerinden ve en önemlilerinden biri olan, Demir-Çelik Sanayinin, çevreye yaptığı olumsuz etkileri ve arıtım tesislerini inceleyebilmek için, bu sanayinin üretim prosesi ve mamul türleri hakkında bilgi sahibi olmak mutlaka yararlı olacaktır.

Ülkemizde 2000 yılı sonu itibariyle, 3 adet Entegre Demir-Çelik Tesisi, 15 adet de Elektrik Ark Ocaklı Demir Çelik Tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerle ilgili bilgiler Tablo:XI.6.1'de verilmiştir. Harita XI.3. Türkiye Demir Çelik Sanayi Haritası verilmiştir.

Tablonun incelenmesinden de görüldüğü üzere 3 adet Entegre Demir-Çelik Tesisinin toplam kapasitesi 6.300.000 ton/yıl, 2000 yılı üretim miktarı ise 5.228.000 ton/ yıl' dır. Elektrik Ark Ocaklı Demir-çelik tesislerinde ise yıllık kapasite miktarı 14.212. 000 ton/yıl, üretim miktarı ise 9 096 000 ton/yıl'dır.

Tablo: XI.6.1. Türkiye'deki Demir-Çelik Sanayi Tesisleri (2000)

Entegre Demir-Çelik Tesisleri		
Tesis	Kapasite (1000 ton/yıl)	Üretim (1000 ton/yıl)
1- Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş	3 000	2 388
2- İskenderun Demir ve Çelik Fabrikaları A.Ş	2 200	1 965
3- Karabük Demir Çelik Sanayi ve A.Ş	1 100	875
Toplam (A)	6 300	5 228
Elektrik Ark Ocaklı Demir Çelik Tesisleri		
Tesis	Kapasite (1000 ton/yıl)	Üretim (1000 ton/yıl)
1- Asil Çelik Sanayii ve Tic. A.Ş./ Bursa	250	200
2- AypaşDemir-Çelik San.ve Tic. A.Ş / Kocaeli (*)	100	-
3- Çebitaş Demir Çelik End. A.Ş. / İzmir	720	417
4- Çemtaş Çelik Makine San. A.Ş. / Bursa	130	134
5- Çolakoğlu Metalurji A.Ş. / Kocaeli	1 522	1 570
6- Çukurova Çelik End. A.Ş./ İzmir	2 050	439
7- Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş. /Kocaeli	651	263
8- Ege Metal Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş. / İzmir	840	559
9- Ekinciler Demir Çelik A.Ş. / İskenderun	900	404
10- Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İst. A.Ş. /İzmir	1 200	1 324
11- İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulş. A.Ş. / İstanbul	1 800	1 384
12- İzmir Demir Çelik San. A.Ş. / İzmir	780	743
13- Kroman Demir Çelik San. A.Ş. / Kocaeli	930	626
14- Metaş İzmir Metalurji Fab. A.Ş / İzmir (*)	500	-
15- MKEK Çeliksan Ç. Ve Ağır Silah Sanayi ve Ticaret A.Ş. / Kırıkkale	60	6
16- Sivas Demir-Çelik İşletmesi A.Ş / Sivas (*)	400	-
17- Tuber Çelik Sanayi A.Ş /İstanbul (*)	250	-
18-Yazıcı Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş. /İskenderun	817	824
19-Yeşilyurt Demir Çekme San. ve Ticaret Ltd. Şirketi / Samsun.	312	202
Toplam (B)	14 212	9 096
Genel Toplam (A+B)	20 512	14 324

(*) Üretimi Durdurulmuştur.
Kaynak: DÇÜ, Demir Çelik Üreticileri Derneği, 2000.

Demir-çelik sanayi, üretim çeşidi açısından;

1. Uzun Hadde Mamülleri,
2. Yassı Hadde (biçimlendirme) Mamülleri,
3. Kaliteli Çelik Mamülleri,

4. Döküm Mamülleri,
5. Borular,
6. Dövme Mamülleri,
7. Ferroalaşımlar olmak üzere 7 başlık altında incelenmektedir.

XI.6.1 Uzun Hadde Mamülleri

Uzun hadde mamülleri türü, demir cevheri veya hurdadan sıvı çelik üretip, bunu çeşitli yöntemlerle dökerek ingot, blum ve kütüğü haddelemek suretiyle blum, kütük demiryolu malzemesi, ağır, orta ve hafif profil, nervürlü veya düz betonarme çelik çubuklar, tel ve kangal (filmaşin) üretimi yapan haddahaneleri kapsamaktadır.

Kullanılan Üretim Yöntemleri ve Teknoloji

Yüksek fırınlarda; hammadde girdilerinde iyileştirme, yüksek fırın teçhizatlarında geliştirme, daha yüksek hava sıcaklıklarına erişme, kaliteli refrakter kullanımı, daha gelişmiş soğutma sistemleri, oksijen yakıt enjeksiyon sistemleri tatbiki, daha iyi proses kontrol tekniklerinin uygulanması, daha düşük kok sarfiyatına erişmek için yapılan uygulamalardır.

Konverter prosesinde, alttan ve üstten kombine üfleme ve karışım yapan sistemlerin uygulanması ile karbon enjetisi imkanı, ham demirin fiziksel ve kimyasal ısısı ile sınırlı hurda eritme kapasitesine sahip LD prosesine % 40-50 değerlerinde hurda eritme imkanı vermektedir.

Son yıllarda artan hurda talebi ve kıt elektrik enerjisi imkanları sonucunda, alternatif prosesler geliştirilmektedir. Sıcak briketlenmiş demir (HBI), sünger demir (DRI), hurdaya alternatif olarak sunulmaktadır. Diğer taraftan konverterlerde, cevherden ham demir eldesi çalışmaları yapılmaktadır.

Uzun bir süreden beri yavaş yavaş terkedilmekte olan % 100 ham demirden % 100 hurdaya kadar girdi kullanım miktarlarına sahip Siemens Martin (OH) prosesi KORF banyo altı oksijen üfleme uygulaması ile daha verimli bir hale getirilmiştir. Bu tatbikatın sonucunda, oksijen fırını (EOF) prosesi ortaya çıkmıştır. Ayrıca, benzer sistem ile hurda eritimi sağlayarak, pota metalurjisi ile çelik üreten KVA prosesi geliştirilmiştir.

Ham demirin konverter öncesi kükürt, silis, fosfordan arındırılması işlemleri, son zamanlarda yaygınlaşırken, konverter sonrası çeliğin, potada metalurjik özelliklerini konverter dışına taşımaktadır. Konverterde alttan inert gaz karışıtırma uygulaması, daha kaliteli çelik yapımı sağlarken, daha düşük karbon, fosfor değerlerine inilebilmekte, cürufta daha düşük Fe kayıpları ile refrakter ömrü artmakta, oksijen ve kireç sarfiyatı azalırken, hurda kullanım oranı yükselmektedir.

Konverterde dinamik proses kontrolü yalnız verimliliği değil, çelik kalitesini de olumlu etkilemektedir. Konverterden cürufsuz döküm alınmasına ilave olarak alüminyum, kalsiyum-silisyum tel besleme, argon azot karıştırma, alaşım enjekte, vakumlama, sıcaklık ayarlama gibi pota metalurjisi uygulamaları daha temiz ve kaliteli çelik yapımına yönelik gelişmeler olmaktadır.

Çeliğin kontinü döküm yolu ile dökülmesi oranı gittikçe artarken, kontinü döküm teknolojisi de gelişmektedir. Günlerce devam eden bindirme döküm, yüksek makine zamanları olağan olmuştur. Pota-tandiş-kalıp çelik akışında perdeleme, kalıp osilisyonunun optimizasyonu ve otomasyonu, kalıplarda elektromagnetik karıştırma, döküm tozu, tel besleme, daha iyi soğutma, hız ve verim artışları suretiyle daha kaliteli çelik ve daha verimli üretim sağlamaktadır.

Sürekli döküm sonucu elde edilen yarı mamül, sıcağı sıcağına mamül üretim hattına verme sistemlerinin geliştirilmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Sıcak şarj ile tavlama enerjisi sarfiyatı düşürülürken, endüksiyonla ara tavlama sistemleri de uygulamaya girmektedir. Doğrudan haddeleme sürekli dökümden, doğrudan haddelemeye geçiş yolunun açılması yakındır.

Tavlamada en az enerji sarfiyatına erişilirken, haddeleme teknolojisinde yüksek haddeleme verimi ve haddeleme hızlarına erişme, kontrollü soğutma yöntemi ile metalurjik özellik kazandırma, yüzey kalitesinde iyileştirmeler sağlanmıştır. Ayrıca bağlama ve paketleme sistemlerinde de iyileştirmeler söz konusudur.

Sektörde Kullanılan Girdiler

Sektör girdileri entegre tesisler için şunlardan oluşmaktadır;

- Taş Kömürü,
- Demir Cevheri,
- Hurda,
- Yardımcı Hammadde,
- Ferroalaşım,
- Refrakter,
- Enerji (Fuel-oil, Doğalgaz)
- Elektrik.

Ark ocağı, pota fırını, kontini döküm tesisleri için girdiler ise şunlardır;

1. Hurda,
2. Silika Mn,
3. Ferrosilis,
4. Döküm Koku,
5. Toz Grafit,
6. Kireç
7. Elektrod
8. Refrakter.

Elde Edilen Ürünler

Sektörden elde edilen ürünler şunlardır;
İngot (ülçe) ve blumdan işlenerek elde edilen uzun hadde ürünleri;

a. Blumlar,
b. Ağır ve Orta Profiller,
c. Kalın Kesitli Çubuklar,
d. Demiryolu Malzemeleri,
e. Kütükler.

1. Kütüğün işlenmesi ile elde edilen uzun hadde ürünleri;
a. Hafif profiller,

b. İnce Kesitli Çubuklar,
c. Filmaşinler,
2. Soğuk haddelenmiş uzun ürünler;
a. Soğuk haddelenmiş veya soğuk çekilmiş çubuklar,
b. Soyulmuş çubuklar,
c. Tavlı teller
d. Sert teller
e. Patentli teller

XI.6.2. Yassı Hadde Mamulleri

Demir-çelik yassı mamulleri, 4 ana mamul grubu altında incelenmektedir ve bunlar;

1. Levha,
2. Sıcak Haddelenmiş Mamuller,
3. Soğuk Haddelenmiş Mamuller,
4. Teneke.

Kullanılan Üretim Yöntemleri ve Teknoloji

Demir - Çelik yassı mamulleri üretiminde kullanılan ilk yarı mamul, slab olarak adlandırılmaktadır. Çelikhanede elde edilen sıvı çelik, ya doğrudan sürekli dökümler vasıtasıyla slab haline dönüştürülmekte ya da ingot yoluyla tav çukurlarında, haddeleme sıcaklığına kadar ısıtılma ve kombine haddede, hadlenme proseslerini takip ederek slab haline gelmektedir.

Yassı mamulleri üretimi için slapların kullanıldığı ilk tesisler, sıcak şerit haddeleri ve levha haddeleridir. Günümüzde, teknolojik seviye olarak müstakil sürekli levha haddehaneleri, levha genişlik ve kalınlıklarına göre 1.0–2.0 milyon ton/yıl kapasitelerde, müstakil sürekli geniş sıcak şerit haddehaneleri ise 2.2–4.0 milyon ton/yıl kapasitelerde olmaktadırlar.

Sıcak rulo bandının başlangıç malzemesi olarak kullanıldığı soğuk haddelenmiş sac üretim haddehaneleri de başlıca iki gruba ayrılabilir;

1. 1.0-1.5 milyon ton/yıl kapasitelerde kurulan kontinü soğuk sac haddehaneleri,
2. 50.000-300.000 ton/yıl kapasitelerde kurulan tersinir soğuk sac haddehaneleri olmak üzere.

Yassı mamul üretim modern entegre tesislerinde, literatür değerlerine göre aşağıdaki girdi-mamul ilişkisi bulunmaktadır.

i. Levha haddeleme
1 ton levha için;.....1.81 - 1.25 ton slab
2. Sıcak Şerit Haddeleme
1 ton sıcak şerit için; .....1.03 - 1.05 ton slab
3. Asitleme Hatları
1 ton asitlenmiş rulo için;.....1.03 - 1.06 ton rulo
4. Tandem ve Temper Hadde
1 ton soğuk çekilmiş rulo için;.....1.01 – 1.02 ton rulo

5. Teneke Hattı
   1 ton teneke için;..... 1.04 – 1.06 ton rulo

Sürekli döküm yoluyla sıvı çelikten doğrudan slab üretimi için, 1.02 – 1.04 ton sıvı çelik, ingot döküm ve haddeleme yoluyla elde edilen slab için ise 1.14 – 1.6 ton sıvı çelik kullanılmaktadır. Oksijen konvertörlerde 1 ton çelik üretimi için 800 – 850 kğ sıvı maden, 250 – 300 kg hurda, 60 – 70 kg cüruflaştırıcı, 50 – 70 m^3 oksijen ve 10 – 20 kg diğer ilaveler kullanılırken, elektrik ark ocaklarında 1 ton çelik üretimi için 1025 – 1100 kg hurda, 30 – 50 kg cüruflaştırıcı, 10 – 20 kg diğer ilaveler, ferroalaşımlar, alüminyum, vs kullanılmaktadır. Yüksek fırınlarda 1 ton sıcak maden elde etmek için 1500 – 1800 kg demir cevheri, 450 – 600 kg kok, 300 – 400 kg cüruflaştırıcı ve 1200 – 2200 m^3 sıcak hava kullanılmaktadır.

Yassı mamullerin haddelenmesi sırasında, gerçekleştirilen enerji tüketimi ise aşağıda verilmiştir.

1. Elektrik Enerjisi
   a. Sıcak şerit ve levha haddeleme, 50 –70 Kwh/ton
   b. Soğuk sac haddeleme (tandem), 100 – 125 Kwh/ton
   c. Sıcak daldırma teneke üretimi, 200 – 300 Kwh/ton
2. Elektrolit teneke üretimi, 350 – 450 Kwh/ton
3. Yakıt Tüketimi

Slab tavlama fırınlarında ton slab başına ortalama 45 kg fuel-oil tüketilmektedir. Ayrıca, sıcak haddelerde 1.6 – 2.2 kg/ton mamul, soğuk haddelerde 0.8 – 1.3 kg/ton mamul değerlerinde merdane sarfiyatı bulunmaktadır. Teneke üretiminde ise ton mamul başına 4 – 5 kg civarında kalay tüketilmektedir.

Sektörde Kullanılan Girdiler

Sektörde kullanılan girdiler şunlardır.

1- Demir Cevheri,
2- Maden Kömürü,
3- Kireç Taşı,
4- Kolomanit,
5- Alüminyum,
6- Ferroalaşımlar,
7- Kalay,
8- Satın Alınan Hurda,
9- Satın Alınan Y.Kireç,
10- Fuel-Oil,
11- Elektrik.

XI.6.3. Kaliteli Çelik Mamulleri

XI.6.3.1. Mamul Türleri

Kaliteli çelikleri alaşımsız, az alaşımlı ve yüksek alaşımlı olmak üzere 3 grupta toplamak mümkündür. Bu çelikler için mamul bazında aşağıdaki tasnif yapılabilir.

- Haddelenmiş ürünler,
- Ağır profiller,
- Boru ve dikdörtgen kesitli içi boş malzemeler,
- Çubuk ve filmaşinler,
- Teller-Yassı ürünler- dövülmüş ürünler,

- Çubuklar, serbest dövme ürünler,
- Bandaj ve monoblok.

Kullanılan Üretim Yöntemleri ve Teknoloji

Sektörde ark ocaklı tesisler kullanılmaktadır. Bu sistemler hurda, çeşitli alaşım ve katkı maddeleri ile birlikte elektrik yardımıyla ergitilerek potaya alınır ve ingot kalıplarına dökülür. Dünyada son yıllarda elektrik ark ocaklarıyla entegre sürekli dökümlü tesislere yönelinmiştir. Elektrik ark ocaklarında ingot dökümden daha avantajlı olan sürekli döküm tesisleri kaliteli çelik üreten bazı tesislerimizde kurulmuştur.

Bunlardan başka, ikincil çelik yapım prosesleri olarak adlandırılan pota fırını, potada gaz alma, elektrikli cüruf altında ergitme gibi, hem kapasite hem de kalite artırıcı sistemlere tesislerimizde yer verilmeye başlanmıştır. Örneğin, Asil Çelik tesislerinde, pota fırını ve vakumda gaz alma sistemleri 1988 yılı başında işletmeye alınmıştır. MKE Çelik Fabrikasında da bir ESU/ESR tesisi bulunmaktadır.

XI.6.4. Döküm Mamulleri

XI.6.4.1. Tanım ve Mamul Türleri

Demir-Çelik döküm sanayi alt sektörü, endüksiyon, ark veya kupol fırınlarında, çeşitli pik demir, çelik hurdaları ve ferroalaşımların ergitilerek kalıplama tesislerinde hazırlanmış kum veya metal kalıplar içerisinde şekillendirilmesi ve özel ısıl işlemleri ile değişik mekanik özellikler kazandırılmak suretiyle tüm sanayi sektörlerinin pik döküm, çelik döküm, sfero döküm ve temper döküm türünden ara malı ihtiyaçlarının, ham döküm veya işlenmiş döküm olarak yapılmasını kapsamaktadır. Genel olarak 4 gruba ayrılmaktadır;

1. Pik Döküm,
2. Sfero Döküm,
3. Temper Döküm,
4. Çelik Döküm.

Ülkemizdeki demir-çelik döküm sanayi tesislerine ait bilgiler Tablo. XI.6.2' de verilmektedir. Pik ve Sfero Döküm, Çelik Döküm ve Temper Döküm alanlarında faaliyet gösteren özel sektöre ait 89 adet büyük sanayi, 235 adet KOBİ ve 1.369 adet de atölye bulunmaktadır. Kamu sektörü ve askeri tesislere ait 16 adet Pik ve Sfero Döküm, 4 adet Çelik Döküm olmak üzere toplam 20 adet tesis bulunmaktadır.

Tablo: XI.6.2. Türkiye'deki Demir Çelik Döküm Sanayi Tesisleri (1999)

Üretim Cinsi	Özel Sektör			Kamu Sektörü Askeri Tesisler	Toplam Kuruluş Sayısı
	Büyük Sanayi	KOBİ	Atölye		
Pik ve Sfero Döküm	74	197	1 327	16	1 614
Çelik Döküm	13	38	42	4	97
Temper Döküm	2	-	-	-	2
Toplam	89	235	1 369	20	1 713

Kaynak: DPT, VIII. BYKP, Demir-Çelik Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2000.

Üretim Yöntemleri ve Teknoloji

Döküm sektöründe kullanılan üretim yöntemlerini;

a. Ergitme, b. Kalıplama, c. Maça imali, d. Isıl işlem ve temizleme işlemleri yönlerinden inceleyebiliriz.

Ergitme yönünden yapılacak bir incelemede;
- Çelik dökme ergitmenin % 100'e yakın bir kısmının elektrikle veya özellikle endüksiyon ocaklarında,
- Pik dökümde veya özellikle endüksiyon ocaklarında,
- Pik dökümde ergitmenin % 35'i elektrikle, (endüksiyon ocaklarında) ve % 65'i kok kömürü ile (kupol ocaklarında)
- Sfero ve temper dökümde ergitmenin % 80 elektrikle yapılmakta olduğu görülmektedir.

Üretim teknolojisi, kalıplama yönünden ele alındığında;
- Makinalı, dereceli yatay kalıplama sistemleri (vakum, hava şoku, sarsma-sıkıştırma),
- Makinalı, derecesiz, dikey kalıplama sistemleri,
- Sıkıştırmasız kimyasal bağlayıcılı kalıplama sistemleri,
- Hassas döküm için seramik ile kalıplama sistemleri,
- El kalıplama sistemleri vs. sayılabilir.

Türk Döküm Sanayinin fabrika niteliğindeki kuruluşları, kalıplama sistemleri bakımından gelişmiş Avrupa ülkelerine yakın seviyede çalışmakta, yeni yatırımlarda ise en yeni ve modern teçhizatlarının alınması tercih edilmektedir.

Sektörde Kullanılan Girdiler

Pik, sfero ve temper dökümde kullanılan girdiler şunlardır;

Girdiler
a. Pikler
- Hematit ve D.Piki,
- Sfero Piki,

b. Ferrosilis,
c. Ferromangan,
d. Fe, Si, Mg,
e. Ferroboron,
f. Bizmut,
g. Döndü Hurdası.

Yardımcı Girdiler
a. Refrakter ve Astar Malzemesi
b. Granüle Karbon (Grafit),
c. Bentonit,
d. Kömür Tozu,
e. Reçine,
f. Rekstrin.

Çelik Dökümde Girdiler

Girdiler
a. Ekstra Çelik Hurdası,

Yardımcı Girdiler
a. Alüminyum,

b. Ferromangan,
c. Ferrosilis,
d. Döndü Hurdası,
e. Sair Ferroalaşımlar,

b. Refrakter ve Astar Malzemesi,
c. Yeni Kum,
d. Bentonit,
e. Reçine,
f. Dekstrin,
g. Fuel-oil, doğalgaz,
h. Elektrik.

XI.6.5. Borular

XI.6.5.1. Mamül Türleri

Demir-Çelik borular kullanım alanlarına, boyutlarına ve üretim yöntemlerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır.

Kullanım Alanlarına Göre
a) Standart su ve gaz boruları,
b) Yüksek basınç ve ısıya dayanıklı borular,
c) Sondaj ve koruyucu borular,
d) Mekanik borular,
e) Özel hassas borular.

Boyutlarına Göre
a) Küçük borular- 168.3 mm'ye kadar,
b) Orta büyüklükte borular- 168.3 mm- 406.4 mm,
c) Büyük borular- 406.4 mm'den büyük olanlar.

Üretim Yöntemlerine Göre
a) Dikişli borular,
b) Dikişsiz borular olmak üzere sınıflandırılır.

Kullanılan Üretim Yöntemleri ve Teknoloji

Dikişli boru üretim teknolojisi son yıllarda, yüksek frekans kaynak tekniği kullanılmasıyla çok gelişmiştir. Büyük boyuttaki tesislerin tümü, AB (Avrupa Birliği) ülkelerindeki bu sektörde kullanılan imalat teknolojilerinin tamamına sahiptir. Ancak malzeme, nakil, stoklama, ambalaj, markalama kolonlarından bazı eksikliklerin olduğu kabul edilmelidir. Dikişli boru sahasında her kalitedeki borular, üretim yapan bütün müesseselerce imal edilmektedir.

XI.6.6. Dövme Mamulleri

XI.6.6.1. Mamul Türleri

Dövme sanayi 3 ana grupta toplanmaktadır

1. Karbon çeliği ve alaşım çeliği dövmeciliği,
2. Pirinç dövmeciliği,
3. Alüminyum dövmeciliği olmak üzere sınıflandırılır.

Çelik dövmeciliği batı ülkelerinde, sıcak dövmecilik olarak gelişmiştir.

Sıcak dövmecilik
1. Serbest dövmecilik,
2. Kalıpta dövmecilik olarak ikiye ayrılmaktadır.

Sıcak dövmecilikte
a. Az sayıda parçaların dövülmesi yanında,
b. Otomotiv sanayi gibi çok sayıda dövme parça kullanan sanayilere parça üreten ve otomasyona giden dövmehanelerde vardır.

Kullanılan Üretim Yöntemleri ve Teknoloji

Türkiye'deki dövmehanelerin teknolojileri birbirine çok yakındır. Üretim çeşitleri çok ve her çeşitten dövülen miktarı az olduğu için, emek yoğun bir teknolojileri vardır. Karbon çelikleri ekseriyette olarak alaşımlı çeliklerde kullanılır.

Yakın zamana kadar ihracat yapılmadığı ve sanayimiz gümrük duvarları ile uluslar arası rekabetten korunduğu için, maliyet ve kalite üzerinde durulup teknoloji geliştirilmesine önem verilmemiştir.

1982 yılından sonra uluslararası rekabete açılıp ihracata yönelince, maliyet ve kalite önem kazanmıştır.

Kara ve yuvarlak çelikler, giyotin makası ve testerelerde kesilir. Kesilen çelikler ön ısıtmaya tabi tutulmazlar.

Tavlamalar motorin, fuel-oil veya doğalgaz kullanan tav fırınları ile indeksiyon fırınlarında yapılır. Büyük dövmehenelerde itmeli tav fırınları da vardır.

Dövme işlemleri 40 MT varan havalı- tek veya karşı vuruşlu şahmerdanlar, 5 000 T kadar maksi presler, havalı çekiçler, vidalı sürtünmeli presler ve mekanik preslerde ve ön çalışmalar rekpreslerde yapılır.

Büyük dövmehanelerde maniplatör, monoray gibi iç taşıma tesisleri ile basınçlı su veya havalı tufal alma tesisleri vardır.

Dövülen parçalarda normalizasyon, tavlama ve menevişleme işlemlerinde kamara itmeli tünel fırınlarla, havada, suda ve yağda soğutmalı sistemler kullanılır.

Isıl işleme tabi tutulan parçalar kumlanır, çapakları alınır ve çatlak kontrolünden geçirilir. Gerekenler doğrultma (ütüleme) işlemine tabi tutulur.

Kalıpların üretimi, bakımı, ısıl işlemleri kalite ve maliyet bakımından çok önemlidir. Her dövmehanenin kendi kalıp atölyesi vardır. Atölyelerde testere, torna, freze gibi tezgahların yanında tesviyecilik önemli yer tutmaktadır.

Büyük ve modern dövmehanelerde kalıpta dövmeler orta ve büyük sayılarda yapılanlarda kesim, tavlama, dövme-ısıl işlem-temizleme ve doğrultma işlemleri daha az insan gücüne gerek gösterecek tezgah ve teçhizat ile yapılmaktadır.

XI.6.7. Ferroalaşımlar

Ferroalaşımlar, haddeden geçirilmeye ve dökülmeye müsait olmayan demir sanayinde kullanılmaya elverişli bileşikleri meydana getiren ve ağırlık itibariyle tek başına veya birlikte,

% 8'den fazla silisyum,
% 30'dan fazla mangan,
% 30'dan fazla krom,
% 40'tan fazla tungston ve toplam olarak % 10'dan fazla başka alaşım elementi (alüminyum, titan, vanadyum, molibden, niyobyum vb. sözkonusu metal bakır olursa rakam 10'u geçmemelidir.) içeren ham ürünlerdir.

Ferroalaşımlar 4 ana grupta toplanmaktadır;

1. Ferrosilisyum,
2. Ferromangan (ferrokrom yüksek karbonlu),
3. Silikomangan,
4. Ferrokrom'dur.

Kullanılan Üretim Yöntemi ve Teknolojisi

Ülkemizde, ferroalaşımlar sektöründe, ferrosilisyum, düşük ve yüksek karbonlu ferrokrom ile silikoferrokrom üretimi yapılmaktadır.

1. Ferrosilisyum Üretim Yöntemi-Teknoloji

Ülkemizde, Etibank Elektrometalurji Sanayi Tesislerinde 5.000 ton/yıl kapasiteli 6 MVA tarafo gücünde, % 75 ferrosilisyum üreten bir adet ark-direnç fırını mevcuttur.

5 500 mm çaplı, 3 535 mm derinliği olan, etrafı şamot tuğla, tabanı karbon blok kaplı fırının 3 adet 850 mm çaplı elektrodu vardır. Elektrodlar söderberg olup, 120 derece açı ile yerleştirilmiştir. Elektrodların düşük gerilimde (100 - 120 volt), yüksek akım çekilerek (33-36 KA) fırın tabanı ile ark sağlanır. Arktan ve elektrodların üzerinden geçen akımdan doğan direncin ısıya dönüşmesi ile 2.000°C sıcaklığa ulaşılır ve oluşan reaksiyonlar sonucu bu sıcaklıkta ferrosilisyum üretilir.

2.1 . Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretim Yöntemi-Teknoloji

Ferrokrom üretimi elektrikli ark-direnç fırınlarda gerçekleştirilir. Genellikle 15-30 MVA kapasiteli fırınlar kullanılır. Fırınların tavanında karbon blok veya magnezit astar, yan cidarları da yüksek Al_2O_3 ihtiva eden (% 70 Al_2O_3) şamot tuğla veya magnezit tuğla kullanılır. Elektrodlara 140-160 Volt geriliminde 45-60 KA akım tatbik edilir. Modern fırınlarda genellikle elektrik enerjisi sarfiyatını düşürebilmek için hammaddelere 800 °C'ye kadar ön ısıtma tatbik edilir.

Düşük Karbonlu Ferrokrom Üretim Yöntemi-Teknoloji

Düşük karbonlu ferrokrom üretimi 2 ayrı aşamada ve birbirini tamamlayan 2 ayrı fırında gerçekleştirilir. Ülkemizde Etibank Antalya Elektrometalurji Sanayi Tesislerinde düşük karbonlu ferrokrom üretimi yapılmaktadır.

3. Silikoferrokrom Üretim Yöntemi-Teknoloji

Ülkemizde silikoferrokrom üretimi Etibank Antalya Elektrometalurji Sanayi Tesislerinde yapılmaktadır.

Sektörde Kullanılan Girdiler

Sektörde kullanılan girdiler şu şekildedir;

1. Ferrosilisyum;
   - Metalurjik Kok,
   - Kuvarsit,
   - Hurda Demir,
   - Söderberg Elektrod,
   - Elektrik Enerjisi.

2. H.C. Ferrokrom;
   - Kuvarsit,
   - Metalurjik Kok,
   - Boksit,
   - Söderberg Elektrod,
   - Elektrik Enerjisi.

3. L.C. Ferrokrom;
   - Kons.Kromit,
   - Kireç,
   - Roş, Kiremit,
   - Kok,
   - Kuvarsit,
   - Boksit,
   -Söderberg Elektrod,
   -Elektrik Enerjisi.

XI.6.8. Demir-Çelik Sektöründe Çevre Sorunları

Türkiye'de demir- çelik sanayindeki üretimin büyük bir bölümü, ham cevherden çelik üreten entegre demir-çelik fabrikaları ve ayrıca önemli bir bölümü de hurda malzemeden çelik üreten ark ocaklı tesislerde yapılmaktadır. Entegre demir-çelik tesislerinde sistem için gerekli olan buhar, basınçlı hava, elektrik gibi enerji üretimi yapılan kuvvet santralları da bulunmaktadır.

Demir-Çelik tesislerinin hepsinde nihai ürün hadde mamülleridir. Ancak çelikhane ünitesi olmayan bazı haddehanelerde, kütük demir ithal edilerek üretim yapılmaktadır. Sektörde bu tesislerin yanısıra dökümhaneler, boru fabrikaları ve talaşlı imalat vb. birimleri de bulunmaktadır. Bu ünitelerin her birinin üretim proseslerine bağlı olarak, çevre ile ilgili problemleri farklılık göstermektedir.

Esas olarak katı, sıvı ve gaz atıkların bertarafı ile gürültü kirliliği bu sektörlerden kaynaklanan çevre sorunlarıdır. Çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik tesislerin kuruluş maliyetlerinin çok yüksek olması nedeni ile her sektörde olduğu gibi, bu sektörde ve çevre kirliliğini önlemeye yönelik çalışmalarda öncelik, atıkların içindeki değerli maddelerin geri kazanılarak değerlendirilmesidir. Böylelikle atıkların çevreye vereceği zarar en aza indirildiği gibi ekonomik yararlar da sağlamaktadır. Geri kazanım veya değerlendirilme imkanı bulunmayan atıkların ise, çevre kirliliğine yol açmayacak şekilde bertarafını sağlamaya yönelik arıtma tesisleri kurulması, bu sektör atıklarının nitelikleri bakımından önemli ve zorunludur.

XI.6.8.1. Demir-Çelik Sanayinde Sıvı Atıklar ve Arıtımı

Entegre demir-çelik sanayini oluşturan tesislerin, atıksularını üretim proses sırasına uygun olarak incelemek yararlı olacaktır.

XI.6.8.1.1. Kok Fabrikası Atıksuları

Kok gazının elde edildiği taş kömürü gazlaştırma prosesi olan kok bataryalarını oluşturan fırınlardan çıkan sıvı atıklar, üç grupta incelenebilir.

Birinci grup sular, kok kömürü ve kok gazının elde edildiği fırınlardan çıkan katranlı su olup, bu sular dinlendirme havuzlarında katranından ayrılarak, bataryalara geri döndürülüp ön soğutma suyu olarak, katran ise yakıt olarak değerlendirilebilir.

İkinci grup sular, kok gazının içerdiği safsızlıkların giderildiği, yan ürünleri geri kazanma ünitesinden çıkan sulardır. Kok gazının içindeki naftalin amonyak ve hafif yağlar tutma kolonlarında tutulur. Naftalin yıkama yağı ile tutulduktan sonra buhar distilasyonu ile yağdan ayrılır. Amonyak ise sülfirik asit ile tutularak santrifüj ve kurutma işlemlerinden sonra amonyum sülfat gübresi olarak elde edilir. Hafif yağlar, naftalinde olduğu gibi yıkama yağı ile tutularak buhar distilasyonu ile yıkama yağından ayrılır ve yıkama yağı sistemde tekrar kullanılmak üzere geri kazanılır. Distilasyon işlemi sonucunda benzen, toluen, ksilen, solvent, nafta gibi ticari ürünler elde edilir, proses sırasında oluşan yağlı tortular yakıt olarak katran ile birlikte değerlendirilebilir.

Üçüncü grup sular ise, kok fırınlarına şarj edilen kömürün nem oranına bağlı olarak oluşan; distilasyon sistemine bağlı yağ ayırma ünitesi, katran ayırma ünitesi gibi kok fabrikasının çeşitli ünitelerinden gelen amonyak, fenol, siyanür vb. maddeler içeren, içerisinde geri kazanılmaya değer ürün bulunmayan kok fabrikası atıksuları olup, bu sular biyolojik arıtıma tabi tutulup arıtıldıktan sonra alıcı ortama deşarj edilmelidir.

XI.6.8.2. Yüksek Fırın Atıksuları ve Arıtımı

Sıvı metalin elde edildiği yüksek fırınların baca gazının, demir-çelik fabrikalarında yakıt olarak değerlendirilebilmesi için, içerdiği katı maddelerden temizlenmesi gerekmektedir.

Gaz temizleme sisteminde ilk aşamada yüksek fırın gazı, yıkama kolonlarında su püskürtülmek sureti ile yıkanır, bu aşamada oluşan ve içinde belli oranda katı madde içeren atıksu, iki aşamalı çöktürme sistemi uygulanarak içindeki askıdaki katı maddelerden tamamen arındırıldıktan sonra, gaz temizleme sistemine geri döndürülür. Çöktürme havuzları dip çamurları ise, kuru çamur haline getirildikten sonra sinter tesisinde hammadde olarak değerlendirilebilir ve çamur kurutma işlemleri sırasında çıkan sular da alıcı ortama deşarj edilebilir.

Gaz yıkama kolonlarından çıkan yüksek fırın gazı ise, elektrostatik toz tutuculardan geçirildikten sonra sistemde yakıt olarak kullanılabilecek özelliğe kavuşur.

XI.6.8.3. Çelikhane Atıksuları ve Arıtımı

Çelik üretimi (konvertör, ark veya Simens Martin ocaklarında) esnasında çıkan gazlar, yoğun şekilde partikül madde içerirler. Bu partikül maddeler, torbalı filtreler veya elektrostatik toz tutucular ile tutulabildiği gibi, baca gazı davlumbazları yardımı ile toplanıp, su ile yıkanarak partikül maddelerden arındırılır. Gaz yıkama sistemi çıkışındaki katı madde içeren atıksu, çöktürme havuzlarında arıtıldıktan sonra gaz yıkama sistemine geri döndürülebilir, çöktürme havuzu dip çamurları ise kuru çamur haline getirilip sinter tesisinde hammadde olarak kullanılabilir.

XI.6.8.4. Haddehane Atıksuları ve Arıtımı

Sürekli döküm ve sıcak haddeleme yapan tesislerden yüzey temizleme ve soğutma amaçlı kullanılan sular, proses çıkışında katı madde ve yağ içerirler. Bu atık sulardan önce çöktürme havuzlarında katı madde giderimi sağlanır. Sıyırma ve filtrasyon uygulanarak yağdan da arındırılan su sisteme geri döndürülebilir. Arıtım sonucu elde edilen katı madde sinter tesisinde, yağ ise enerji tesislerinde yakıt olarak değerlendirilebilir.

Soğuk haddehane asit rejenerasyonu yapan tesisler de, H_2SO_4 ve demirsülfat içeren atıksular vakum soğutucu, kristalizasyon ve santrifüj aşamalarından geçirilerek, atıksudan demirsülfat ($FeSO_4$, $7H_2O$) ve seyreltik asit çözeltisi eldesini takiben, demirsülfat ticari ürün olarak elde edilebilir ve seyreltik asit çözeltisi ise, buharla derişik asit çözeltisi haline getirilerek sisteme geri döndürülebilir.

Soğuk haddeleme yapan tesislerde oluşan kimyasal madde ve yağ içeren atıksular, kimyasal arıtım ünitesinden geçirildikten sonra alıcı ortama deşarj edilebilir. Arıtma ünitesinde kazanılan yağlar ise, yakıt olarak kullanılabilir. Arıtma ünitesi dip çamurları ise, kuru çamur haline getirildikten sonra araziye yayılabilir veya dolgu malzemesi olarak kullanılabilir.

XI.6.8.5. Dökümhaneler, Ark Ocaklı Demir-Çelik Tesisleri ve Enerji Tesisleri Atıksuları ve Arıtımı

Bu grupta yer alan enerji tesislerinde kullanılan sular genellikle endirek temasta olan sular olduğundan, iyi projelendirilmiş bir kapalı devre su sistemi, kirliliğin önlenmesinde ve tüketimin azaltılmasında yeterli olabilir.

Ark ocaklı demir-çelik tesisleri ve dökümhanelerin ark ocaklarında oluşan ve partikül madde içeriği yüksek gaz emisyonlarında, katı madde gideriminde ıslak sistem kullanılır ise, bu atıksuların içerdikleri askıda katı maddeler arıtıldıktan sonra sistemde tekrar kullanılabilir.

Büyük dökümhanelerde ortamı tozsuzlaştırmak amacı ile kurulan davlumbazlar ile tutulan tozların gideriminde ıslak metot kullanılıyor ise, buradan çıkan atıksulardan katı madde gideriminin yapılarak sisteme geri döndürülmesi mümkündür.

XI.6.9. Demir-Çelik Sektöründe Gaz ve Toz Emisyonları

XI.6.9.1. Kok Fabrikası Emisyonları ve Giderimi

Entegre demir-çelik tesisleri kok fabrikalarında emisyon kaynakları;

1. Kok bataryalarını oluşturan fırınların duvarlarındaki çatlamalar sonucunda, baca gazlarında islilik ve partikül madde emisyonları standartların üzerine çıkabilir. Fırın duvarlarında yapılacak bakım ve tamir işlemlerinin yanısıra, elektrostatik toz tutucu ile baca gazlarında toz emisyonu azaltılabilir.
2. Kok bataryalarını oluşturan fırınların kapaklarında sızdırmazlık sağlanamadığı takdirde, ocak içi gazları ortama yayılmaktadır. Bu sorunun çözümü bakım programlarının düzenli uygulanması ile mümkündür.
3. Koklaşma işleminin tamamlanmasından sonra, kok kömürünün vagonlara boşaltıldığı fırınların itme bölümünde ortaya çıkan toz emisyonları, işletme koşullarına uygun olarak dizayn edilecek hareketli davlumbaz ile toplanarak torbalı filtrelerde tutulabilirler.
4. Fırınlarda işletme koşullarının iyileştirilmesine bağlı olarak, CO emisyonlarının oluşumu engellenebilir. Taşkömürünün içerdiği kükürt oranına bağlı olmakla birlikte kok fabrikalarında genellikle SO_2 emisyonları sorun teşkil etmektedir.
5. Kok söndürme kulesinden, söndürme işlemi sırasında ortaya çıkan partikül emisyonları, söndürme kulesinde uygulanacak perdeleme sisteminin tipine göre % 40-70 oranında azaltılabilmektedir.

XI.6.9.2. Sinter Tesisi Emisyonları ve Giderimi

Sinter tesisinin çeşitli yerlerinden toplanan partikül madde içeriği fazla gazlar siklon grubu, toz ayırıcı, ESP veya torbalı filtrelerden geçirilip, tutulan tozlar sinter tesisine tekrar şarj edilebilir.

Sinter tesislerinden kaynaklanan SO_2 emisyonları için ise, en ideal çözüm desülfirizasyon tesisi olmakla birlikte, tesisin yatırım maliyetinin yüksekliği ve elde edilecek ürünün pazar payının düşük oluşu gibi nedenlerle henüz ülkemizdeki entegre demir-çelik tesislerinde bu ünite bulunmamaktadır. Sinterlik cevher tüketiminde kükürt oranı düşük demir cevher kullanımı, SO_2 emisyonunun azalması açısından önemli bir faktördür.

XI.6.9.3. Yüksek Fırın Döküm Holü Emisyonları

Yüksek fırınların döküm holünde, sıvı metal yolluklarında ve potaya akış ağızlarında oluşabilecek emisyonlar bir davlumbazla toplanarak partikül giderimi için, filtre sisteminden geçirilebilir. (Partikül maddelerin önemli bir bölümünü sıcak metalin havayla teması sonucu ortaya çıkan FeO'lar oluşturur.)

XI.6.9.4. Çelikhane Emisyonları

Çelik üretimi esnasında çıkan ve yoğun FeO ve partikül madde içeren baca gazı emisyonları, demir-çelik tesislerinin en önemli çevre problemlerindendir.

Sıvı çelik üreten bu tesislerin baca gazındaki toz emisyonlarının bertarafına yönelik olarak gaz soğutucu ve torbalı filtreler veya tozların su ile yıkanması esasına dayanan ıslak filtre sistemleri kullanılmaktadır.

Çelikhanelerde, noktasal olmayan kaynaklardan ortama yayılan emisyonlar ise, ihmal edilemez boyutta olup, bu emisyonların toplama sistemleri kurularak tutulması ve filtre edilmesi gerekmektedir.

XI.6.9.5. Haddehane Emisyonları

Haddehanelerdeki emisyon kaynakları, ürünlerin işlenmeye hazır hale getirildikleri tav fırınlarıdır. Burada yanmanın kontrol altına alınması, yanma koşullarının iyileştirilmesi, tav fırınlarının modernizasyonu ve bakımlarının düzenli olarak yapılması, emisyon miktarında önemli azalmalar sağlamaktadır.Baca gazında toz emisyonlarının giderimi için ise, elektrostatik toz tutucular etkin bir çözümdür.

Tav fırınlarında tüketilen yakıt türü de çok önemlidir. Fuel-oil yerine doğalgaz kullanımının yaygınlaşması da sorunun çözümünde önem taşımaktadır.

XI.6.9.6. Kireç ve Dolamit Fırınları Emisyonları

Kireç ve dolamit fabrikaları, özellikle toz emisyonu açısından önlem alınması gereken tesislerdir. Bina içinde kırma, eleme ve malzeme transferi sırasında ortaya çıkan tozlar ile baca gazı toz emisyonlarının kontrolünün kombine bir sistem olarak ele alınması, bu tesisler için uygun çözüm olmaktadır.

XI.6.9.7. Enerji Tesisleri Emisyonları

Entegre demir-çelik fabrikaları bünyesinde bulunan enerji tesislerinin, tükettikleri yakıt türüne bağlı olarak baca gazı emisyonları oluşmaktadır. Toz emisyonları için torbalı filtre, siklon toz ayırıcı veya elektrostatik toz tutucular dizayn edilmektedir. Ancak SO_2 emisyonları için baca gazı desülfirizasyon tesisi kurulması veya kükürt oranı düşük yakıtlar kullanılması gerekmektedir.

XI.6.9.8. Döküm Fabrikaları Emisyonları

Entegre demir-çelik fabrikalarının, imalat grupları içinde yer alan döküm fabrikalarının başlıca emisyon kaynakları, ark ve kupol ocaklarıdır. Ark ve kupol ocaklarında partikül madde içeriği son derece yüksek olan gaz emisyonlarında, partikül madde gideriminde kullanılan yöntemler, hurdadan çelik üreten demir-çelik tesislerinde kapasiteye bağlı olarak boyut farklılıkları olmakla birlikte, sistem olarak aynıdır. Bu sistem davlumbazlar ile toplanan gazların ıslak sistemle veya filtrelerden geçirilerek partikül maddelerden arındırılması esasına dayanmaktadır.

XI.6.9. Gürültü Kirliliği

Entegre demir-çelik fabrikaları için temel çevre sorunlarından biri de gürültü kirliliğidir. Gerek çalışma ortamlarında ortaya çıkan bina içi gürültü, gerekse değişik büyüklükte, tesisin pek çok noktasında bulunan fanlar ve ekipmanların titreşime bağlı, ses

yalıtımının yapılmamasından kaynaklanan sorunlar bulunmaktadır. Gerek işçi sağlığı ve iş güvenliği, gerekse çevre gürültüsü yaratması açısından bu ekipmanlarda işletme koşullarına uygun ses izolasyonu sağlanması gereklidir.

Kaynaklar

1. Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği, Marmara Bölgesi Çevre Kirliliği Envanter Çalışması, Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, Aralık, 1987.
2. TOBB, Çevre Kurulu Raporu, Aralık, 1993.
3. DPT, VIII.BYKP, Demir-Çelik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.
4. Demir Çelik Üreticileri Derneği, Ankara, 2001.

XI.7. TÜRKİYE'DE KAĞIT SANAYİ VE ÇEVRE

Kağıt, kültürel ve sanayi alanındaki yeri ile insanlığın en önemli ihtiyaç maddelerinden biridir. Milattan 105 yıl sonra Çinliler tarafından bulunan kağıt, Türkiye'de Osmanlılar döneminde 18-19. yüzyılda Yalova ve Beykoz'da kurulan imalathanelerde üretilmeye başlanmıştır.Ülkemizde modern anlamda kağıt sanayinin kuruluşu ve gelişimi Cumhuriyetin ilanından sonra başlayan planlı kalkınma döneminde görülmektedir.

Türkiye'de kağıt sektörünün temeli, 1934 yılında 12.000 ton/yıl kapasite ile İzmit'te atılmış ve son yıllarda kamu ve özel sektör yatırımlarının toplamı olan 1.907.086 ton/yıl kapasiteye ulaşmıştır. Bugün, özelleşme kapsamında olan 9 adet kamu tesisi ile birlikte 40 adet çeşitli kağıt ve karton üreten tesis bulunmaktadır. Tesislerin bölgesel dağılımı Tablo:XI.7.1'de gösterilmektedir. Tabloda da görüleceği gibi kapasitenin % 45'i Trakya-Marmara Bölgesinde yoğunlaşmış bulunmaktadır.

Tablo: XI.7.1. Kağıt ve Karton Kapasitesinin Ülkemiz Bölgelerine Göre Dağılımı

Bölge	Fab.Sayısı	Makine Sayısı	Toplam Kapasite	Dağılım (%)
Trakya-İstanbul	7	10	295.000	15,4
Marmara	6	16	522.886	27,4
B.Karadeniz	3	2	131.200	6,9
D.Karadeniz	1	1	82.500	4,4
Ege	10	10	356.000	18,6
Orta Anadolu	6	7	130.500	6,9
Akdeniz	4	5	265.000	13,9
Güney Doğu	3	4	124.000	6,5
Toplam	**40**	**55**	**1.907.066**	**100,0**

Kaynak: Selüloz ve Kağıt Vakfı, 2001.

XI.5.1. Kağıt Üretiminde Kullanılan Hammaddeler ve Ağaç Türleri

Kağıt üretiminde odun, paçavra, saman, kendir, kenevir, jüt, atık kağıt, şeker kamışı, keten ve pamuk ana hammaddeyi oluşturur. Bu hammaddelerden ağaç türü olarak en çok, kayın, gürgen, köknar, ladin, hemlok çamı, titrek kavak, kafur ağacı ve okaliptüs kullanılmaktadır.

Yukarıdaki ana hammaddeler selüloz üretim metoduna bağlı olarak değişen ilave kimyasal maddelerle işlenerek kağıt hamuru haline getirilir ve hazırlanan kağıt hamuru çeşitli işlemlerden geçirilerek kağıt üretimi tamamlanmış olur. Kağıt Sanayinin Hammadde Kaynakları ve Kullanım Oranları ile ilgili bilgiler Tablo: XI.7.2.'de verilmiştir.

Tablo:XI.7.2. Türkiye 'de Kağıt Sektörü Hammadde Kullanım Kaynakları (2000 Yılı)

Hammadde	Kamu Sektörü (%)	Özel Sektör
. Saman, kamış,kendir, kenevir	6	15
. Hazır Selüloz	6	22
. Atık Kağıt	13	63
. Orman	75	-

Kaynak: SEKA Genel Müdürlüğü, İzmit, 2001.

Ülkemiz kağıt sektörü hammadde tüketiminin % 69'u odun (hemen hemen tamamı iğne yapraklı ağaç türleri) % 10'u yıllık bitkiler ve % 21'i atık kağıtlar oluşturmaktadır.

XI.7.2. Kağıt Üretimi Sırasında İlave Edilen Kimyasal Maddeler

Kil, $CaCO_3$, ZnO, TPO_2, $BaSO_4$,, $CaSO_4$,, talk ve reçine vs. gibi kimyasal maddeler kağıda gerekli fiziksel özellikler (parlaklık, mukavemet, rutubete dayanıklılık) kazandırmaktadır. İlave edilen kimyasal maddelerin miktarı kağıdın cinsine göre % 10'a kadar çıkmaktadır.

Şekil:XI.7.1'de Selüloz ve Kağıt Üretiminde Temel İşlemlerin akım şeması verilmiştir.

XI.7.2.1. Kağıt Yapımında Kullanılan Dolgu Maddeleri

Kaolen, nişasta, alum, kalsiyum karbonat, mum (Wax) ve titanyumdioksit'tir.

XI.7.2.2. Hamurun Ağartılması Sırasında Kullanılan Kimyasal Maddeler

- Klor,
- Klordioksit,
- Hipokloritler,
- Peroksitler.

Bu maddeler hamurun imalat metoduna ve özelliklerine bağlıdır.

XI.7.3. Kağıt Üretiminde Oluşan Atıkların Arıtılması İçin Kullanılan Yöntemler ve Özellikleri

Arıtma metodunun seçiminde atık su özellikleri, deşarj standartları ve alıcı ortam durumu göz önünde tutulmalıdır.

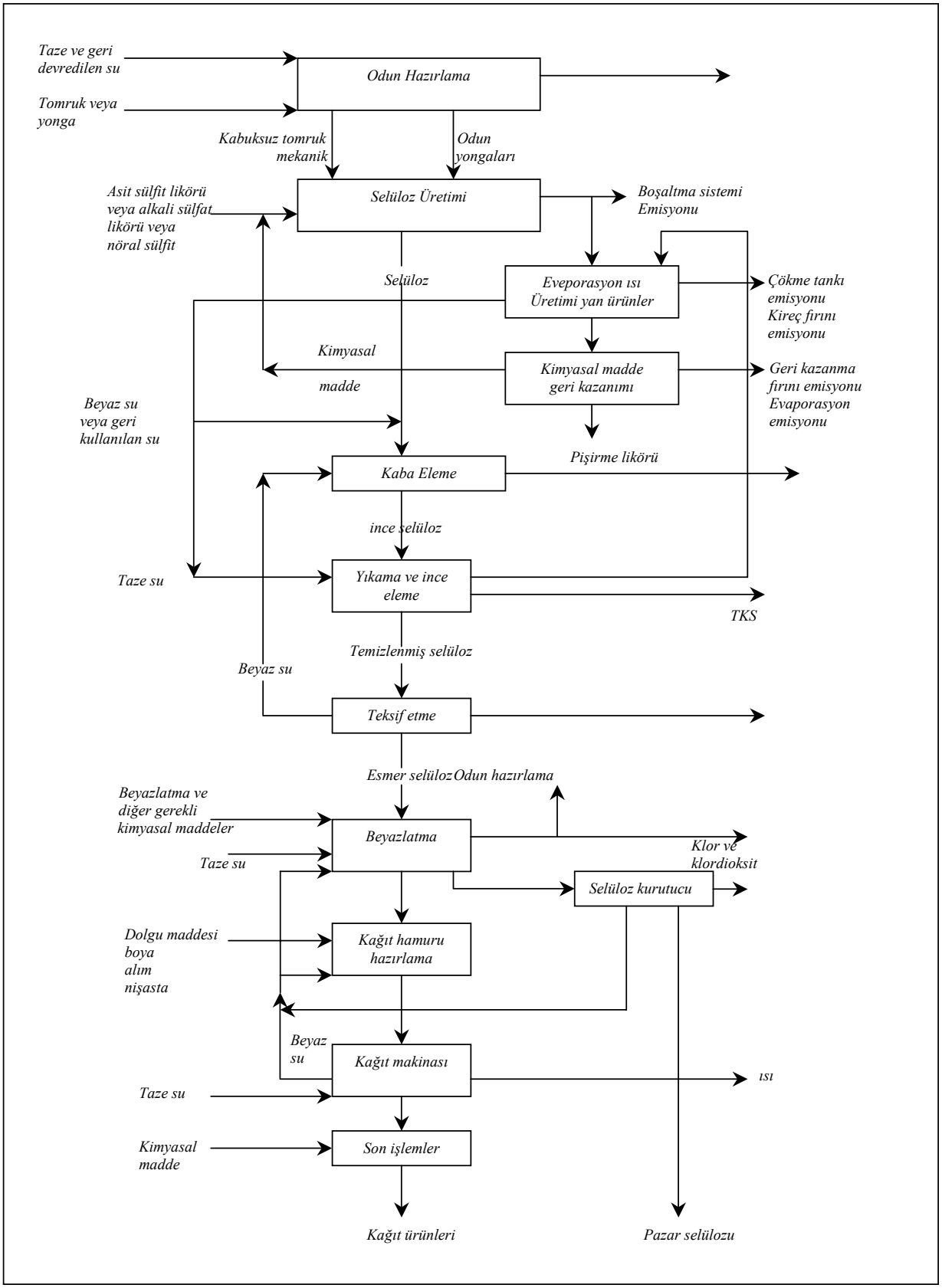
Selüloz ve kağıt sanayi atık sularının arıtılma teknikleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilmektedir.

XI.7.3.1. Mekanik Arıtma Yöntemleri

a. Izgara-Kum Tutucu,
b. Çöktürme,
c. Yüzdürme,
d. Kimyasal Madde Takviyeli Mekanik Arıtma (yumaklaştırma, çöktürme).

XI.7.3.2. Fizikokimyasal Arıtma Yöntemleri

a. Filtrasyon,
b. Aktif Karbon Absorbsiyonu,
c. İyon Değiştirme,
d. Mikroelekler,
e. Ultra Filtrasyon ,
f. Ters Ozmoz.



Şekil:XI.7.I Selüloz ve Kağıt Üretiminde Temel İşlemlerin Akım Şeması

Kağıt hamuru hazırlayan ve üreten tesislerin arıtılmasında, Askıda Katı Madde (AKM) uzaklaştırmak için fiziksel çöktürme ve yüzdürme, rengi açmak için kimyasal çöktürme, biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) oluşturan maddeleri uzaklaştırmak için aktif çamur, depolama, çökeltme, dengeleme ve organik maddenin biyolojik parçalanması için lagünleme gibi biyolojik, fiziksel yöntemlerle ayrıca rengin arıtılmasında fizikokimyasal arıtım etkin olarak kullanılmaktadır.

Kağıt sanayi atıklarının üretim işlemlerinin bir sonucu olarak organik içerikli olmaları nedeniyle BOİ, KOİ, AKM,N ve P gibi parametreler temel kontrol parametreleri olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla biyolojik arıtım, kağıt sanayi atık suları için çoğunluk en uygun arıtım teknolojisi olarak kabul edilmektedir.

Kağıt sanayi atıklarının arıtılmasında aktif çamur ve mekanik havalandırmalı havuzlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak lignin, reçine vb. zor ayrışan maddelerin proseste ortaya çıkması biyolojik arıtmada sorunlar yaratmaktadır. Özellikle kuvvetli atıksuların arıtılmasında havalı sistemlerin getirdiği yüksek işletme maliyetlerinin düşürülmesi amacıyla anaerobik sistemlerin de kullanılması cazip hale gelmektedir.

Kağıt Sanayinin Başlıca Hava Kirleticileri ve Katı Atıkları ile ilgili bilgiler Tablo: XI.7.3.'de ve Tablo: XI.7.4.'de verilmektedir.

Tablo: XI.7.3. Selüloz ve Kağıt Tesislerinde Başlıca Hava Kirleticileri

Tip	Kaynak
İnce Partiküller	- Geri kazanma fırınından soda tozu
Kaba Partiküller	-Katı yakıtlı kazanlarda uçucu kül
Kükürt Oksitler	-Özellikle sülfit tesisi işletmelerinden
Azot Oksitler	-Bütün yanma proseslerinden
İndirgenmiş Kükürt Gazları (TRS)	-Başlıca kraft selüloz üretimi ve geri kazanma işlemlerinden
Uçucu Organik Bileşikler	-Pişirici blöfleri ve atık likörün buharlaştırılmasında çıkan yoğunlaştırılmamış gazlar

Kaynak : SEKA Genel Müdürlüğü, SEKA Dergisi, Sayı 30, Mayıs-Haziran, 1990.

Tablo: XI. 7.4. Selüloz ve Kağıt Tesislerinde Başlıca Katı Atıklar

Kaynak	Katı Atık Cinsleri
Odun Hazırlama	-Kabuk, taş, çakıl, kum
Yongalama	-Toz, kıymık, iri odun parçaları
Selüloz Tesisi	-Rejektler (düğüm, budak,vs.) yonga veya elyaf döküntüleri
Kağıt Hamuru /Kağıt Tesisi	-Temizleyici rejektleri
Kazan Dairesi	-Kül veya yağlı talaş
Atık Su Tasfiyesi	-Çökeltme havuzu çamurla (Kim.ve Biy.)
Diğer Üniteler	-Çeşitli katı atıklar (büro ve yemekhane atıkları)
Kostikleşme	-Yeşil likör tankı ve kostikleştirme tankı çamurları.

Kaynak : Karpuzcu,M.,Kınacı C.,Şeneş,Ş., Endüstriyel Atıksuların Kontrol ve Kısıtlama Esasları Projesi, Kağıt Hamur ve Kağıt Endüstrisi Projesi, İTÜ, 1984.

XI.7.3.4. Arıtma Sistemlerinde Kullanılan Kimyasal Maddeler

a. Kireç : Atık suların nötralizasyonunda kullanılır.

b. Amonyak: Havalandırma havuzlarındaki mikroorganizmaların besin ihtiyaçlarını karşılamak için azot (N) besin kaynağı olarak verilir. 600 lt/gün

c. Fosforik Asit : Havalandırma havuzlarındaki mikroorganizmalara besin maddesi vermek için fosfor kullanılır. 140 lt/gün.

d. Köpük Kesici : Havalandırma havuzlarında oluşabilecek köpüğü engellemek için çöktürme çıkışında verilir. 40 lt/gün.

e. Polielektrolit : Çamurun suyunu almak için belt filtrelerinde hemen önce çamura verilir. 100 kg/gün.

f. Sülfürik Asit (H_2SO_4): Nötralizasyon amacıyla kullanılmaktadır.

g. Amonyum Hidroksit-Fosforik Asit : Biyolojik arıtma ve bakteri büyümesine yardımcı olması için verilir.(N ve P)ihtiyacı için kullanılır.

h. Sudkostik : Pres eleklerin temizlenmesinde kullanılır.

i. Şap : Çökmenin iyi olmadığı zamanlarda kullanılır.

j. Kostik : pH ayarlamasında kullanılır (Atık su girişinde).

k. Klor : Atık sular havalandırıcı lagünlere verilmeden önce klor ile dezenfekte edilir.

l. Anyonik Tip Polielektrolit : Durultma havuzlarında daha iyi bir çökelmeyi sağlamak üzere gerektiğinde kullanılır.

m. Alüminyum Sülfat : Atık suyun içindeki çökelebilen katı maddeleri yumaklaştırmak için kullanılır (Bu amaçla $CaCO_3$ de kullanılır.).

n. Anyonik Polielektrolit : Hızlı ve yavaş karıştırma havuzlarında yumaklaştırmanın daha etkili ve daha büyük olması için kullanılır.

o. Triple Süper Fosfat : Havalandırma havuzlarında biyolojik çamurların faaliyetlerinin uygun şekilde devamını sağlayacak şekilde BOI:N:P oranını düzenlemek amacıyla kullanılır.

p. Demir Sülfat: Havalandırma ve son çöktürme havuzunda biyolojik çamurun çökelme özelliğini iyileştirmek için kullanılır.

XI.7.4. Kağıt Sanayi Atıklarının Çevre Üzerine Etkileri

Kağıt hamurunun kağıt haline dönüştürüldüğü kağıt makinasından ortaya askıda katı maddesi yüksek, organik madde miktarı düşük beyaz renkli atık sular çıkmakta ve bu

atık sular bir miktar da fosfor içermektedir. Çevre üzerinde etkileri daha ziyade görsel ve içerdikleri organikler açısından alıcı ortamda sphaeratilus türü filamentöz atık su bakterilerinin üremelerini hızlandırmaları açısından önemlidir.

Ağartma yapılan tesislerde selüloz üretiminden kaynaklanan atık sulara pişirmeden gelen kirlilik yükünün yanı sıra selüloz hamurunun klor ile ağartılması sırasında ortaya çıkan uçuk saman renkli, düşük pH'lı, yüksek miktarlarda organik madde içeren atık sular da katılmaktadır. Bu atık sular özellikle içerdikleri toksik, kanserojen ve mutajen klorlu organik bileşikler nedeniyle çevre açısından önemli bir problem teşkil etmektedir.

XI.7.5. Kağıt Üretiminde Geri Kazanım Çalışmaları

Bütün sanayi kollarında olduğu gibi kağıt sanayinde de kirlilik problemini sadece arıtma kademesinde ele almak hem ekonomik hem de teknolojik açıdan uygun bir yaklaşım olarak kabul edilmemelidir. Sanayi tesisi, ilk kademede üretimde kullanılan teknoloji açısından ele alınmalı, mevcut teknolojinin ''az atıklı'' veya ''atıksız teknoloji'' ile değiştirme imkanı araştırılmalıdır. İkinci kademe yaklaşım, mevcut proseslerin ıslah edilmesidir. Mümkün olan hallerde ''su geri devri'' suretiyle atık su miktarı azaltılmalı, kimyasal madde kullanımına özen gösterilmelidir. Üçüncü kademede ise tesis içinde bir dizi geri kazanma üniteleri kurularak elyaf kaçaklarının tutulması, üretime geri döndürülmesi araştırılmalıdır. Bütün bu önlemlerin sonucunda hem arıtma maliyeti düşecek hem de üretim maliyetinde azalma meydana gelecektir.

Ülkemiz atık kağıt geri kazanımında dünyanın önde gelen 30 ülkesi arasında % 36,98 oranla 24. sırada yer almaktadır. Bu oranın yükseltilmesi için yukarıda belirtilen hususlar dikkate alınmalıdır. Bazı ülkelerin atık kağıt geri kazanma oranları Tablo:XI.7.5.'de gösterilmektedir.

SEKA A.Ş. Genel Müdürlüğü'ne bağlı İzmit-SEKA ve Dalaman-SEKA işletmelerinde atık kağıt kullanılmakta, 1 ton atık kağıttan (% 75) yaklaşık 750 kg eski kağıt hamuru elde edilmektedir.

XI.7.6. Selüloz Üretimi İle İlgili Çevre Dostu Kağıt Hamuru Ağartma Prosesleri, Ülkemiz Şartlarında Uygulanabilirlikleri ve Değerlendirilmesi

Modern bir selüloz fabrikasının tasarımı çevresel etkilerinin, yatırım ve işletme maliyetlerinin düşürülmesi, bunun yanı sıra ürünlerinin iyileştirilmesi göz önüne alınarak bir kompleks şeklinde gerçekleştirilmelidir Ürünün kendisi, hava emisyonları, atık sular ve prosesten gelen klorlu organik bileşikler dikkatle ele alınmalıdır. Çünkü atık su rengi ve kokusu da yerel baskılar nedeniyle önemli bir konu haline gelmektedir.

Kimyasal selüloz üretiminde kullanılan en yaygın yöntem sülfat pişirmesidir. Fakat sülfat pişirmesi sonucunda elde edilen kağıt hamurunun klorla beyazlatılması sırasında ortaya çıkan klorlanmış organik maddeler, fenoller, furanlar ve dioksinler çevreye zarar vermektedir. Bu nedenle son yıllarda beyazlatma prosesinin çevreyle dost kimyasallar kullanılarak yapılması için çalışmalar sürdürülmektedir.

Tablo:XI.7.5. Bazı Ülkelerde Atık Kağıt Geri Kazanım Oranları

Sıra No	Ülke Adı	Kağıt-Karton Tüketimi (Bin Ton)	Atık Kağıt Geri Kazanımı (Bin Ton)	Atık Kağıt Geri Kazanım Oranı (%)
1	Avusturya	1712	1362	79,56
2	Hollanda	3412	2660	77,96
3	Almanya	17642	12942	73,36
4	Kore	6639	4687	70,60
5	Rusya	2655	1726	65,01
6	İsviçre	1718	1094	63,68
7	İsveç	2208	1384	62,68
8	Japonya	30303	16893	55,75
9	Tayvan	5097	2814	55,21
10	Avusturalya	3461	1762	50,91
11	Danimarka	1222	615	50,33
12	İspanya	6437	2963	46,03
13	ABD	94648	42915	45,34
14	Fransa	10939	4944	45,20
15	Belçika	3523	1588	45,08
16	Meksika	4824	2102	43,57
17	Kanada	7517	3168	42,14
18	Finlandiya	1668	697	41,79
19	İngiltere	12692	5156	40,62
20	Güney Afrika	1725	685	39,71
21	Endonezya	3105	1200	38,65
22	Brezilya	6363	2416	37,97
23	Arjantin	1776	666	37,50
24	**Türkiye***	**2123**	**785**	**36,98**
25	İtalya	10305	3629	35,22
26	Malezya	2349	785	33,42
27	Polonya	2255	717	31,80
28	Çin	35859	11200	31,23
29	Tayland	1898	565	29,77
30	Hindistan	4020	750	18,66

*Türkiye, kağıt-karton tüketiminde dünyada ilk 30 içindeki ülkelerle karşılaştırıldığında, atık kağıt geri kazanım oranına göre 24. sırada yer almaktadır. **Kaynak:** PPI, Temmuz, 2001.

Üzerinde Çalışılan Yeni Teknolojiler Şu Şekilde Sıralanabilir

a. İleri delignifikasyonu pişirmesi,
b. Oksijen delignifikasyonu,
c. Elemental klorun klordioksit ile yer değiştirmesi,
d. Ozon, oksijen ve peroksitle beyazlatma.

Bu sistemlerle ağartma yapıldığında atık sularda klorlu organik madde miktarı 1.5-2 Kg/ton selüloz olarak gerçekleşmektedir.Çoğu zaman beyazlatma ünitelerinin modernizasyonu tek başına yeterli olmamaktadır. Selüloz üretim proseslerinin de çevreyle dost hale getirilmesi gerekmektedir.

XI.7.7. Sektördeki Kuruluşlar

Yukarıda da bahsedildiği gibi kağıt sektöründe 31'i özel sektöre, 9'u kamuya ait olmak üzere kağıt-karton üreten 40 kuruluş bulunmaktadır. Ayrıca kamuya ait 1 tesiste de sadece selüloz üretilmektedir. Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Kağıt Fabrikalarının Adları, Yeri, Statüsü, Üretim Biçimi, Kapasitesi, İşçi Sayısını gösteren bilgiler Tablo:XI.7.6'da verilmiştir. Ayrıca, Harita: XI.4' de Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre ait Kağıt-Karton Fabrikalarının adları, bulunduğu il ve bölgeler ise gösterilmiştir.

Tablo: XI.7.6. Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Kağıt Fabrikalarının Adları, Yeri, Statüsü, Üretim Türü, Kapasitesi, İşçi Sayısını Gösteren Bilgiler

Sıra No	Kuruluşun Adı	Bulunduğu Yer	Statüsü	Üretim Türü	1998 Yılı Kapasitesi (Ton/yıl)	İşçi Sayısı
A- Seka Toplam					**702.700**	**4.750**
1	Seka	Afyon/Çay	Kamu	Kamış-Sam Selülozu	39 000	----
2	Seka	Akdeniz/ Mersin	Kamu	Oluklu Mk.K.	155.000	790
3	Seka	Aksu/ Giresun	Kamu	Gazete K.	82.500	302
4	Seka	Balıkesir	Kamu	Gazete K.	100.000	636
5	Seka	Bolu	Kamu	Lif.Lev Lam. Üre.	46 000	----
6	Seka	Çaycuma/ Zonguldak	Kamu	Kraft Torba K.	75.000	396
7	Seka	Dalaman/ Muğla	Kamu	Çeşitli Kağ.Karton	75.000	673
8	Seka	İzmit	Kamu	Çeşitli Kağ.Karton	120.000	1.676
9	Seka	Kastamonu	Kamu	Sigara Kağıdı	10.200	277
B-Özel Sektör Toplamı				**1.204.386**		**2.633**
1	Akasan	Adana	Özel	Oluklu Mk.K.	30.000	61
2	Viking	Aliağa/İzmir	Özel	Çeşitli K.	25.000	139
3	Meteksan	Ankara	Özel	Y.Tab'ı+Karton	29.000	
4	Marmara	Bilecik	Özel	Oluklu Mk.K.	50.000	204
5	Toprak Kağ.	Bozöyük/ Bilecik	Özel	Y.Tabı+Tmz.	62.886	306
6	M.Karton	Çorlu/ Tekirdağ	Özel	Oluklu Mk.K.	90.000	165
7	Çopikas	Çorum	Özel	Oluklu Mk.K.	14.500	50
8	Dentaş	Denizli	Özel	Oluklu Mk.K.	24.000	49
9	Olmuksa	Edirne	Özel	Oluklu Mk.K.	55.000	70
10	Tire-Kutsan	İzmir	Özel	Oluklu Mk.K.	90.000	86
11	Alkim	İzmir	Özel	Yazı Tab'ı K.	55.000	153
12	K.Maraş	Kahramanmaraş	Özel	Oluklu Mk.K.	110.000	134
13	İpek Kağıt	Karamürsel	Özel	Temizlik K.	35.000	243
14	Kartonsan	Kullar/İzmit	Özel	Karton	155.000	227
15	Selkasan	Manisa	Özel	Oluklu Mk.K.	55.000	70
16	Meteksan	Muratlı/ Tekirdağ	Özel	Oluklu Mk.K.	24.000	376
17	Parteks	Adana	Özel	Oluklu Mk.K.	10.000	
18	Özaltın	Adana	Özel	Oluklu Mk.K.	5.000	
19	Trakya	Çorlu/Tekirdağ	Özel	Karton+Tmz.	18.000	
20	Gürsoylar	Çorum	Özel	Oluklu Mk.K.	30.000	
21	Korsel	Eskişehir	Özel	Karton	6.000	
22	Çılkız	Gaziantep	Özel	Karton	4.00	
23	Halkalı	İstanbul	Özel	Oluklu+Karton	60.000	300(*)
24	Uçal	İstanbul	Özel	Sarg.+Tem.+Kart	13.000	
25	Mopak	İzmir	Özel	Yazı Tab'ı K.	36.000	
26	Ve-Ge	İzmir	Özel	Yazı Tab'ı K.	20.000	
27	Levent	İzmir	Özel	Çşt.K.+Kart	7.000	
28	Ürün	İzmir	Özel	Temizlik K.	5.000	
29	Simka	Kayseri	Özel	Çşt.K.+Kart	6.000	
30	Kombassan	Konya	Özel	Yazı Tab'ı K.	45.000	
31	Kombassan	Tekirdağ	Özel	Karton	35.000	
A+B (Genel Toplam)					**1.907.086**	**7.383**

(*) Tahmini

Kaynak: Selüloz ve Kağıt Sanayi Vakfı, 2001.

Kaynaklar

1. Leblebici Z., Kağıt Sanayinde Atık Su Arıtım Teknolojilerinin Araştırılması, Çevre Bakanlığı, Kasım 1992.
2. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Kağıt Sanayi ÖİKR., Ankara, 2000.
3. SEKA Genel Müdürlüğü, İzmit, 2001.

XI.8. GÜBRE FABRİKALARI VE ÇEVRE

Gübre endüstrisi; kimya sanayinin tarımda bitkiler için gerekli fosfor, azot, potasyum ve diğer bitki besin maddelerini basit veya bileşik olarak üreten endüstri koludur.

Gübre endüstrisinde ürünler; azotlu gübreler, fosfatlı gübreler, potaslı gübreler, karışık gübreler ve bileşik gübreler olmak üzere beş gruba ayrılmaktadır. Bu grupların içerdiği gübre türleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

A. Azotlu Gübreler : Amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre ve diğer azotlu gübreler
B. Fosfatlı Gübreler : Süper fosfsat ve diğer fosfatlı gübreler
C. Potaslı Gübreler : Potasyum sülfat ve diğer potasyumlu gübreler
D. Karışık Gübreler : Değişik gübre tiplerinin fiziksel yollarla karıştırılması ile meydana gelen gübreler.
E. Bileşik Gübreler : Azot, fosfor, potasyum ve diğer bitki besin elementlerini kapsayan maddelerin kimyasal yollarla birleştirilmesi suretiyle elde edilen gübreler.

Gübre endüstrisinde üretilecek gübre cinsine göre farklı hammaddeler kullanılarak çeşitli işlemler uygulanmaktadır. Bazı ürünler diğer bir ürünün hammaddesi olarak kullanılabilmektedir. Endüstride hammaddelerin bir bölümü dışardan alınmakta, bir bölümü ise tesis içinde ara ürün olarak üretilmektedir.

Gübre endüstrisinde kullanılan ara ürünler sülfürik asit, fosforik asit ve nitrik asittir.

XI.8.1. Gübre Sanayinde Ürün Cinsine Bağlı Olarak Kullanılan Hammaddeler

XI.8.1.1. Azotlu Gübreler

Amonyum nitrat : Kalsiyum karbonat, karbonat, nitrat asidi, amonyak, kireç taşı, dolamit, limonit, sülfat asidi.

Amonyum sülfat : Amonyak, alçı taşı oleum, karbondioksit, piroliz gazı, siklohekzanon, sülfat asidi, karbondioksit, amonyak.

XI.8.1.2. Fosforlu Gübreler

Normal süperfosfat (NSP): Fosfat kayası, sülfat asidi.
Triple süperfosfat (TSP): Fosfat asidi, fosfat kayası.

XI.8.1.3. Kompoze Gübreler

Mono amonyum fosfat (MAP): Fosfat asidi, amonyak.
NPK türleri (azot, fosfor, potasyum): Mono amonyum fosfat, üre, amonyum sülfat, kalsit, potasyum klorür, kaolen.

XI.8.2. Gübre Sanayinde Kullanılan Prosesler

XI.8.2.1. Sülfürik Asit Üretimi

Elemental sülfürün yüksek sıcaklıkta yakılması sonucu, sülfürdioksit elde edilir. Reaksiyonlar sonucunda asit atılmamakta ancak çıkan önemli miktardaki ısı ve yıkama suları önemli problemler oluşturmaktadır.

XI.8.2.2. Fosforik Asit Üretimi

Üretimin büyük bir bölümü ıslak prosesle gerçekleştirilmektedir. Metod, fosfat kayasının bir bölümünü oluşturan fosfatın çözülmesi için kuvvetli bir asit kullanımını içerir. Bu proses için sülfürik asit ve nitrik asit kullanılmaktadır. Bu asitlerin kullanımı sonucunda önemli miktarda flor gazı açığa çıkmaktadır. Flor ''Scrubbing'' yöntemi ile uzaklaştırılmaktadır. Sonuç olarak flor içeren atık sular oluşmaktadır. Fosfat gübresi üretiminde, fosfat kayasından fosforik asit eldesi atığında kadmiyum bulunan önemli bir ünitedir.

XI.8.2.3. Nitrik Asit Üretimi

Nitrik asit amonyağın hava ile oksidasyonu sonucunda üretilmektedir. Proses iki aşamadan oluşmaktadır.

A. Nitrik oksitlerin oluşturulması için amonyağın oksidasyonu,.
B. Nitrik asit üretimi için ,nitrojen peroksitlerin su ile reaksiyonu,

Bu proses sonucunda ortaya atık olarak makine yağları çıkmaktadır.

XI.8.2.4. Azotlu Gübreler

Amonyak, azotlu gübre üretiminde baz olması ve atık karakteristiğine önemli etkisi olması açısından önem taşımaktadır. Amonyak üretimi için dört metod vardır. En yaygın metod doğal gazın buharla işlenmesi prosesine dayanan metodtur. Bu metodta doğal gaz ve buhar hidrojen, karbon monoksit ve karbondioksit oluşturulması için uygun olan bir katalizden geçirilir. Daha sonra gerekli nitrojeni sağlamak üzere hava eklenir. Prosesin en önemli atık su kaynağı baca yıkama suyudur ve gübre üretimi sonunda atılan en kirli atık su özelliğine sahiptir.

XI.8.2.5. Amonyum Sülfat

Sülfürik asit ve amonyağın reaksiyonu sonucu oluşan amonyum sülfat kristallerinin ''centrifugation'' yolu ile ayrıştırılması sonucu elde edilmektedir. Proses sonunda kirlilik potansiyeli olan atık su oluşturmamaktadır.

XI.8.2.6. Normal Süperfosfat

Üretimi fosfat kayası ve % 60-70 'lik sülfürik asidin karıştırılması esasına dayanmaktadır. Reaksiyonun ekzotermik olması nedeniyle oluşan kütle hızla katılaşır, bu sırada başta flor olmak üzere, gaz çıkışları olur, flor gazının scrubberlar yolu ile atılması , önemli atık su problemine yol açmaktadır.

XI.8.2.7. Triple Süper Fosfat

Üretimi için en çok kullanılan metodta fosfat kayası % 64-75'lik sülfürik asit ile reaksiyona girmektedir. Bu reaksiyon ekzotermiktir. Flor gazının atılması ile ortaya önemli bir atık su problemi çıkar.

XI.8.2.8. Monoamonyum Fosfat (MAP)

Üretimi için en çok ''slurry'' prosesi kullanılmaktadır. Proses amonyak ve fosfatın ekzotermik reaksiyonu esasına dayanmaktadır. Atık suyu yoktur.

XI.8.2.9. Kompoze (NPK) Gübre

Üretimi için genel olarak üç metod kullanılmaktadır. En pratik metod, kuru gübrelerin parçalanması ve istenen kompozisyona göre karıştırılmasıdır. Prosesin kuru olması nedeniyle atık su problemi yoktur. Fosforik asit kökenli kompoze gübre üretimi, potas parçacıklarının DAP ile karıştırılması sonucu gerçekleştirilmektedir.

XI.8.3. Gübre Sanayi Atıkları ve Kontrolü

XI.8.3.1. Sıvı Atıklar

Gübre fabrikalarında başlıca atık su kaynakları: Kirlenmiş sular, kristal yıkama suları, proses kondensatı, kaçak ve sızmalar, yaygın kaynaklar ile su arıtma tesisi atık suları, kazan kondensat suları, temassız soğutma atık suları ve kompresör atık sularıdır. Kirli sular tesislerde gaz veya sıvı herhangi bir akımla teması olan sular ve satüratör-kristalizatör ünitesine bağlı barometrik kondansatörden kaynaklanmaktadır. Kristal yıkama suları kristalleri saflaştırmak için yapılan yıkama işleminden kaynaklanır.

XI.8.3.2. Çamurlar

Gübre fabrikalarında; proses atığı olarak gaz yıkayıcılarda biriken çamurlar çoğunlukla geri kazanılabilir. Arıtım sistemlerinden kaynaklanan çamurlar daha önemli olup bunlardan başlıcaları; iki kademeli kireçle çöktürme sistemi çamurları biyolojik arıtma uygulanıyorsa, buradan kaynaklanan organik yapıdan çamurlar ve biriktirme bekletme havuzları dibinde biriken çamurlardır. Biriktirme havuzları dibinde biriken çamurlardan bir kısmı, zararlı atık özelliğindedir. Çamur uzaklaştırılması için, çamur cins ve miktarına bağlı olarak uygun teknolojilerin seçimi önem taşımaktadır.

Gübre fabrikalarında fosfat alt kategorisinde jips havuzunda biriken çamurlar içerdiği fosfor, florür ve çeşitli ağırlıklı metaller yönünden zararlı atık olarak değerlendirilmektedir .Bu çamur içerisinde işlenen fosfat kayasından daha konsantre uranyum ve radyum da bulunabilir. Bunun dışında proselerde oluşan bazı destilasyon kalıntıları, katalizör atıkları, arıtma sistemlerinden özellikle konsantre rejenerasyon atıkları veya ayırıcıda sıyrılan yağlar zararlı atık olarak değerlendirilir.

Gübre fabrikalarında işlenen fosfat kayasında çok düşük konsantrasyonda, radyum ve uranyum bulunabilir. Arıtma çamurlarında ve jips havuzunda biriken çamurda biraz

daha konsantre hale gelen bu maddeler, genelde radyoaktivite açısından sorun oluşturacak düzeye erişmemekle birlikte dikkatle izlenmektedir.

XI.8.3.3. Gaz ve Toz Atıklar

Gübre fabrikalarında, çoğunluğu partiküler madde niteliğinde olmak üzere, çeşitli hava kirleticileri olmakta ancak , bunlar uygulanan geri kazanma uygulamaları ve hava kirliliği önleme sistem ve cihazları ile kontrol edilerek atmosfere verilmemektedir. Endüstride genel olarak hava kirlenmesinin, hava kirliliği önleme uygulamasıyla su kirlenmesine dönüştüğü söylenebilir. Fosfat kompleksinde, sülfürik asit tesisinde, fosfat kayası işleminde toz toplayıcı ve diğer tesislerdeki gaz yıkayıcılar, hava kirlenmesi açısından önemli noktalardır.

Azot grubunda, amonyak üretiminde reforming ve gaz saflaştırma üniteleri, üre üretiminde pril kulesi çıkışı, amonyum nitrat üretiminde pril kulesi çıkışı ve nötralizasyon ünitesi, nitrik asit tesisinde yerleştirici aynı şekilde hava kirlenmesi açısından önem taşır. Amonyum sülfat üretiminde kristalizatör, birleşik gübre üretiminde gaz yıkayıcı ve kompoze gübre üretiminde toz filtresi de hava kirlenmesinde önemli noktalardır.

XI.8.3.4. Katı Atıklar

Fosfat kompleksinden kaynaklanan inorganik yapıdaki katı atıkların dışında, gübre endüstrisinden önemli miktarda katı atık kaynaklanmaktadır. Fosfat kayasından fosforik asit üretimi sonucunda katı atık olarak kadmiyum içeren jips (kalsiyum sülfat) atılmaktadır. Bu metod fosfat kayasının kuvvetli asitle çözülmesi esasına dayanır. Bu amaç için genellikle sülfirik, hidroklorik veya nitrik asit kullanılmaktadır Gübre sanayinden atılan kadmiyum miktarının önemli bir kısmı ürünün yani gübrenin içinde bulunmaktadır. Kadmiyum atıklarının % 56'sı gübre sanayi atıklarından, bu miktarın % 48'i ise fosfat üretiminden kaynaklanmaktadır.

XI.8.3.5. Gürültü

Gübre sanayinde öğütme işlemleri, gürültü açısından önemlidir. Arıtma işlemleri arasında havayla amonyak sıyırma işleminde önemli ölçüde gürültü kaynaklanmaktadır. Bu işlemde motorlar, fanların çalışması, su akışı gürültüye neden olmaktadır. Bir amonyak sıyırma kulesi dibinde, gürültü düzeyi 64 dBA olarak ölçülmüştür. Ancak önlem alındığı taktirde, havayla sıyırma kulesinden 200 metre ötedeki gürültü düzeyi 4-6 dBA'ya düşürülebilmektedir.

XI.8.3.6. Gübre Sanayi Atıklarının Arıtılması

Kadmiyum içeren fosfat gübresi atıkları ya da jipsin, tehlikeli atık oluşu göz önüne alınarak landfilling yapılması uygun görülmektedir. Bu uzaklaştırma yönteminin uygulanmasında çok özel önlemler alınmalıdır. Örneğin; oluşabilecek sızıntıların yer altı sularına karışması önlenmelidir.

Fosforik asit atıklarının diğer özellikleri yüksek flor konsantrasyonu, düşük pH, yüksek fosfat ve askıda katı konsantrasyonudur. Genellikle kullanılan metod, katıların çökmesini sağlayacak yeterli süre tanındıktan sonra suyun prosese geri döndürülmesidir. Geri döndürülen florlu suyun taşması, atık su problemine yol açmaktadır. Taşmayı

önlemek için dinlendirme havuzlarının yapılması ve bu havuzlarda flor içeren suyun arıtılması gerekmektedir. İki aşamalı kireçleme metodunun ardına alum ile yumaklaştırma ve çöktürme proseslerinin eklenmesiyle başlangıçta 93-135 mg/l olan flor konsantrasyonu 1-2 mg /l 'ye kadar düşürülebilmektedir. Kireç kullanarak elde edilebilecek maksimum presipitasyon, pH'nin 12 veya daha yüksek olması durumunda elde edilmektedir. Ancak alum kullanarak elde edilebilecek optimum yumaklaştırma pH 6-7 civarındadır. Ortaya çıkan atık su, baca gazı yıkama prosesinden gelen amonyak, sodyum hidroksit ve karbonattır.

Türkiye'deki gübre üretim tesislerinin bir kısmında amonyak üretim ünitesi bulunmadığından bu maddenin üretiminden doğabilecek kirlilik de söz konusu değildir.

Yukarıda açıklanan atıkların arıtılmasıyla ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. Amonyum nitratın arıtılması iyon değiştirme yöntemiyle denenmiştir. Kuvvetli asit katyonundan oluşan resinden sürekli amonyum akışı sağlanmış ve daha sonra zayıf bazlı bir resinden geçirmek suretiyle anyonların yok edilmesi yoluna gidilmiştir. Amonyum içeriği yüksek olan atık suların arıtılması için fixed film biyolojik reaktörler denenmiş ve çok verimli olduğu görülmüştür.

Amonyak arıtımı "air stripping" metodu ile gerçekleştirilmektedir. Denemeler sonunda amonyak arıtımının veriminin pH 11'den sonra düştüğü gözlenmiştir.

Türkiye'de Kamu, Karma ve Özel Sektöre Ait Gübre Fabrikalarının Bulunduğu Yerler ve Kapasitelerini gösteren bilgiler Tablo:XI.8.1.'de verilmektedir. Ayrıca Harita:XI.5.'de Türkiye'de Kamu, Karma ve Özel Sektöre Ait Gübre Fabrikalarının Bulunduğu Yerler gösterilmiştir.

Kaynaklar

1. DİE, Çevre İstatistikleri Şubesi, 1991.
2. ODTÜ Çevre Araştırma Merkezi, Kara Kökenli Su ve Hava Kirlenmelerinin Kontrolü Projesi,1992.
3. Çevre Bakanlığı, Gübre Üretimi ve Çevre, ÇEKÖK Genel Müdürlüğü, Su ve Toprak Yönetimi Dairesi. Bşk.,1993.
4. Türkiye Gübre Sanayi A.Ş. , APK Bşk. , Çevre Araştırma Şubesi, 1993.

Tablo:XI.8.1 Türkiye'de Kamu, Karma Ve Özel Sektöre Ait Gübre Fabrikalarının Bulunduğu Yerler ve Kapasiteleri

Kuruluş	Tesis Yeri	Gübre Cinsi	Kapasite (Ton/Yıl)	N (Ton/Yıl)	P_2O_5 (Ton/Yıl)	BBM Top. (Ton/Yıl)	Pay %
BAGFAŞ	Bandırma	AS	214500	45045		45045	
		TSP	160000		68800	68800	
		DAP/(NPK)	165000/(220000)	29700	75900	105600	
		(DAP)/NPK	(165000)/220000	44000	44000	88000	
	Toplam		759500	118745	188700	307445	14
EGE	Aliağa	(DAP)/NPK	(160000)/330000	66000	66000	132000	6
GÜBRETAŞ	Yarımca	TSP	185000		79550	79550	
		NPK	200000	40000	40000	80000	
		DAP/(NPK)	(160000)/300000	60000	60000	120000	
	İskenderun	TSP	185000		79550	79550	
	Toplam		870000	100000	259100	359100	16
İGSAŞ	Yarımca	ÜRE	561000	258060		258060	
		NPK	118000	23600	23600	47200	
	Toplam		679000	281660	23600	305260	14
TOROS	Ceyhan	NPK	330000	66000	66000	132000	
		(DAP)/NPK	(198000)/330000	66000	66000	132000	
	Mersin	AN26	594000	154440		154440	
		DAP	148500	26730	68310	95040	
	Toplam		1402500	313170	200310	513480	23
TÜGSAŞ	Kütahya	AN26Granül	40000	10400		10400	
		AN26	338500	88010		88010	
	Gemlik	AN26	594000	154440		154440	
	Samsun	NPK	300000	60000	60000	120000	
		DAP	227200	40896	104512	145408	
	Elazığ	NPK	200000	40000	40000	80000	
	Toplam		1699700	393746	204512	598258	27
Fiziki Top.			5740700				
N				1273321			57
P_2O_5					942222		43
BBM TOP.						2215543	

Kaynak : DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Gübre Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.

XI.9. TÜRKİYE'DE ŞEKER FABRİKALARI VE ÇEVRE

Şeker üretim sanayinin esas faaliyet alanı; şeker kamışı veya şeker pancarından ham şeker, şeker şerbeti, kristal yahut beyaz şeker üretilmesi veya ham şekerin rafine edilmesidir.

Şeker fabrikalarında kristal ve küp şeker ile melaslı kuru küspe üretilirken, yan ürün olarak da melas ve yaş pancar küspesi elde edilmektedir.

Melaslı Kuru Küspe: Yaş küspe ile melasın karıştırılması ve kurutulmasından elde edilen ve büyükbaş hayvanlara yem olarak verilen besin maddesidir.

Melas: Şeker üretim teknolojisinde bu günün mevcut teknik imkanları ile kristal halde sakaroz elde edilemeyen en son şuruptur. İşlenen pancara göre takriben % 4-5 oranında elde edilir. İspirto, ilaç ve yem sanayinin hammaddesi olarak kullanılır.

Yaş Küspe: Pancardan şeker üretiminde, pancar kıyımlarının difüzörlerde ters akım prensibine göre sıcak su ile ekstrakte edilmesi süretiyle şeker şerbete geçirilir. Pancar kıyımları ise şekeri alınmış olarak difüzörü terk ederler. Difüzörden çıkan ve şekeri alınmış pancar kıyımlarına küspe denir.

Şeker sanayi kapsamına ise şeker, melas, melaslı kuru küspe, alkol, kuru maya, aktif kizelgur ve makine fabrikaları ürünleri girmektedir.

Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Şeker Fabrikalarının Adları, Bulundukları Bölgeleri, Statüleri ve Kapasitelerini Gösteren Bilgiler Tablo:XI.9.1'de verilmiştir.

Ayrıca Harita:XI.6.'de Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Şeker Fabrikalarının bulunduğu yerler ise, gösterilmiştir.

XI.9.1. Şeker Fabrikalarında Kullanılan Üretim Yöntemi

Bir şeker fabrikasına ait proses akım şeması şu şekildedir:

a. Pancardan şekerin alınması için, pancar önce kesme makinalarında kıyılır.

b. Pancar kıyımları bir taşıma bandı ile nakledilirken otomatik olarak tartılır ve kantar pancar miktarını toplayarak kaydeder.

c. Pancar kıyımlarından şekerin alınması "Difüzör" denilen tam otomatik aparatlarda yapılır. Pancar kıyımı kendi yönüne ters yönde hareket eden 75 ^{o}C sıcak su ile temas ettirilerek içindeki şekerin suya geçmesi sağlanır.

d. Difüzörün kıyım giren ucundan şerbet, diğer ucundan şekeri alınmış kıyımlar yani küspe alınır.

Tablo: XI.9.1 Türkiye'de Kamu ve Özel Şeker Fabrikalarına Ait Yer Bölge ve Kapasiteleri

Sıra No	Fabrika Adı	Bulunduğu Bölge	Bulunduğu İl	Statüsü	Kapasitesi			
					Pancar İşleme (ton/gün)	Toplam Şeker üretim (ton/yıl)	Küp Şeker (ton/gün)	Melaslı Kuru Küspe, (ton/gün)
A- Kamuya Ait Şeker Fabrikaları Toplam					104500	1742000	1342,5	4380,5
1	Afyon	Ege Bölgesi	Afyon	Kamu	7000	135000	150	450
2	Ağrı	D.Anadolu	Ağrı	Kamu	3000	34000	100	-
3	Alpullu	Marmara	Kırklareli	Kamu	4000	44000	50	245
4	Ankara	İç Anadolu	Ankara	Kamu	3500	63000	62,5	275
5	Bor	İç Anadolu	Niğde	Kamu	3700	73000	-	275
6	Burdur	Akdeniz	Burdur	Kamu	5200	98000	-	275
7	Çarşamba	O.Karadeniz	Samsun	Kamu	3300	33000	-	-
8	Çorum	O.Karadeniz	Çorum	Kamu	6300	125000	-	-
9	Elazığ	D.Anadolu	Elazığ	Kamu	1800	29000	50	137,5
10	Elbistan	Akdeniz	K.Maraş	Kamu	3800	66000	-	-
11	Erciş	D.Anadolu	Van	Kamu	1800	23000	100	-
12	Ereğli	İç Anadolu	Konya	Kamu	8000	154000	-	-
13	Erzincan	D.Anadolu	Erzincan	Kamu	2000	39000	50	137,5
14	Erzurum	D.Anadolu	Erzurum	Kamu	3300	45000	300	328
15	Eskişehir	İç Anadolu	Eskişehir	Kamu	7500	138000	100	137,5
16	Ilgın	İç Anadolu	Konya	Kamu	7500	139000	50	450
17	Kars	D.Anadolu	Kars	Kamu	1500	17000	-	-
18	Kastamonu	B.Karadeniz	Kastamonu	Kamu	3500	60000	-	137,5
19	Kırşehir	İç Anadolu	Kırşehir	Kamu	3000	51000	-	-
20	Malatya	D.Anadolu	Malatya	Kamu	3500	53000	50	275
21	Muş	D.Anadolu	Muş	Kamu	3000	37000	100	275
22	Susurluk	Marmara	Balıkesir	Kamu	6500	72000	50	545
23	Turhal	O.Karadeniz	Tokat	Kamu	7000	124000	80	300
24	Uşak	Ege Bölgesi	Uşak	Kamu	1800	35000	50	137,5
25	Yozgat	İç Anadolu	Yozgat	Kamu	3000	55000	-	-
B- Bağlı Ortaklıklara Ait Şeker Fabrikaları	Toplam				8000	108000		478
1	Adapazarı	Marmara	Sakarya	B.O.	6000	67000	-	300
2	Kütahya	Ege Bölgesi	Kütahya	B.O.	2000	41000	-	178
C- Özel Statülü Şeker Fabrikaları	Toplam				20000	450000	80	800
1	Amasya	O.Karadeniz	Amasya	Özel	5500	112000	-	200
2	Kayseri	İç Anadolu	Kayseri	Özel	5000	123000	40	200
3	Konya	İç Anadolu	Konya	Özel	9500	215000	40	400
Genel Toplam (A+B+C)					**132 500**	**2 300 000**	**1 423**	**5 659**

Kaynak: Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, 2001.

e. Küspe preslerde sıkılarak şeker ihtiva eden suyu difüzöre geri verilir. Sıkılmış yaş küspenin bir bölümü hayvan yemi olarak kullanılmak üzere taşıma bandı ile fabrika dışına, bir bölümü de küspe kurutma tesislerine sevk edilir.

f. Difüzörden elde edilen şekerin içindeki yabancı maddeler, muayyen reaksiyon şartlarında $Ca(OH)_2$ ve CO_2 ile kireçleme ve satürasyon kazanlarında çöktürülür. Çöken yabancı maddelerin şerbetten uzaklaştırılması dekantör, döner filtre ve otomatik filtre üniteleriyle sağlanır.

g. Şerbetin içindeki boyar maddelerin ayrılması CO_2 gazının verildiği satüratörlerde yapılır. Bu araçlarda kullanılan CaO ve CO_2 Eberhart tipi kireç ocaklarında $CaCO_3$'ın kok kömürü ile reaksiyona sokulmasından elde edilir. CaO bilahare kireç dairesinde $Ca(OH)_2$ haline getirilir.

h. Gerek difüzörden şerbet istihsalinin, gerekse şerbet tasfiyesinin teknolojisinin istediği optimumlarda gerçekleşmesi için otomatik kontrol ve ayar cihazları kullanılır. Temizlenmiş şerbetten şekerin az enerji sarfı ile kristalizasyonun ilk basamağı, şerbeti çok kademeli bir tebhir sisteminde 4-4.5 misli koyulaştırmaktadır.

ı. Koyulaştırılan şerbet, şekerin karamelize olmaması için pişirim kazanlarında vakum altında buharlaştırılıp şekerin kristalleşerek şerbetten ayrılması sağlanır.

i. Elde edilen lapanın refrijerantlarda dinlendirilmesi kristalizasyonun tamamlanmasını sağlar.

j. Lapadaki şeker kristallerinin, şuruptan ayrılıp temizlenmesi santrifüjlerde tamamlanır.

k. Elde edilen ıslak şeker nakil organları ile kurutucuya taşınır.

l. Kuruyan kristal şekerin toz ve iri olan şekerlerden ayrılması eleklerde tamamlanır.

m. Şeker yarı otomatik kantarlarda tartılır, torbalanır ve ağırlık kontrolünden sonra ağızları kapatılan torbalar ambara sevk edilir.

n. Lapadan ayrılan şurupta iki kademe daha kristallenme yapılarak elde edilen orta ve son şekerler tekrar eritilip ilk kademede kristal hale getirilir.

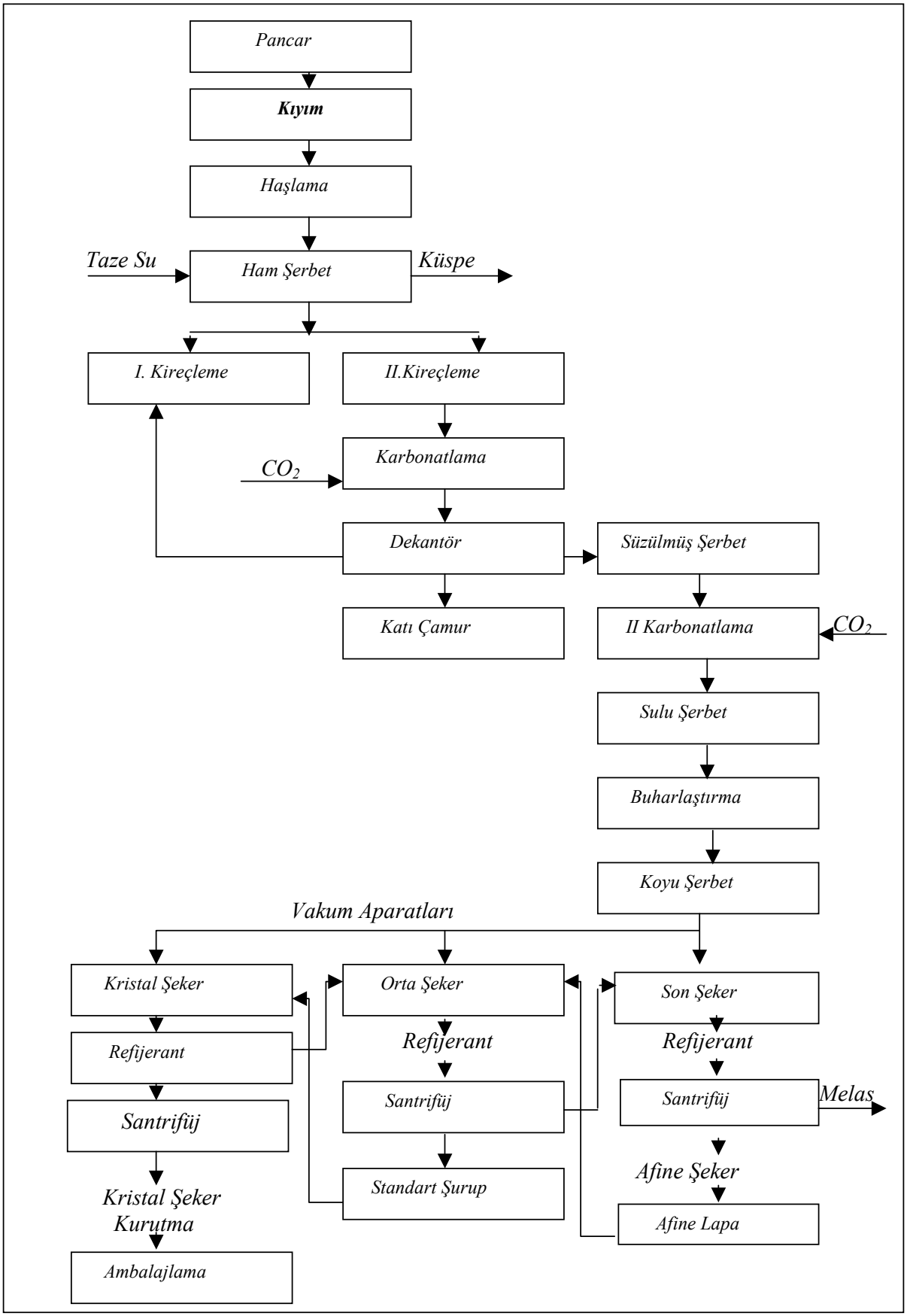
o. Son şeker kademesinin şurubu melas adını alır ve ispirto, ilaç ve yem sanayinin hammaddesi olarak kullanılır.

Şeker Fabrikası Proses Akım Şeması Şekil: XI.9.1.'de gösterilmiştir.

XI.9.2. Şeker Fabrikalarından Elde Edilen Ana ve Yan Ürünler

Ana ürünler: Kristal ve küp şeker

Yan ürünler: Pancar küspesi, kuru küspe, melas, melastaki şekerin mayalanması yoluyla elde edilen etil alkol-asetikasit-sitrikasit.



Şekil:X.I.9.1.Şeker Üretimi Akım Şeması

Melas; yüksek orandaki şeker nedeniyle çok aranılan ve tüketilen hammaddedir. Melastan genel olarak dört yoldan yararlanılır:

a) Melastaki şekerin kimyasal yöntemlerle kazanılması,
b) Melastaki şekerin mayalanma yöntemleriyle başka maddelere dönüştürülmesi,
c) Melasın doğrudan doğruya hayvan besiciliğinde değerlendirilmesi,
d) Melastan destilasyonla alkol elde edilmesi.

XI.7.3. Şeker Fabrikalarından Alıcı Ortama Verilen Atık Türleri

Şeker Fabrikaları, işletmelerinde çok miktarda su kullanan bir sanayidir ve kullandıkları suya bağlı olarak atılan kirli su hacmi de fazladır. Şeker Fabrikalarının atık suları başlıca şu şekildedir:

Şeker Fabrikaları, işletmelerinde çok miktarda su kullanan bir sanayidir ve kullandıkları suya bağlı olarak atılan kirli su hacmi de fazladır. Şeker Fabrikalarının atık suları başlıca şu şekildedir:

a. Pancar taşıma suyu, pancarla birlikte gelmiş bulunan taş, ot ve yaprak gibi çeşitli kirlilikleri taşır ve bu su kirlerden arıtılarak tekrar kullanılabilir.

b Pancar yıkama suları pancarla gelen inorganik maddeleri içerir ve kirlerinden arındırılarak tekrar kullanılabilir.- Difuzyon ve prese suları şerbet arıtımı sırasında atılan sulardır ve kirlidirler. Bu kirli sular organik maddeleri içerirler.

c. Kireç çamuru artıkları, lavör suları (CO_2 yıkama suyu) ve bez yıkama suları şerbet arıtım bölümünden atılan kirli sulardır.

d. Kondens ve kondense suları şerbetin buharlaştırılması ve vakum kazanlarında kristallendirilmesi sırasında atılan sular olup az kirli ve geri kazanılan sulardır.

e. Şeker Fabrikası atıklarında özel madde olarak saponin ve trietilamin vardır. Her ikisi de balıkları zehirler. Saponinin diğer bir özelliği de atıkların karıştığı çay ve nehirde köpük yapmasıdır. Köpük balık solungaçlarını örterek parçalar. Saponin güç ve yavaş parçalanan bir maddedir.

Şeker fabrikalarındaki bir diğer atık da şlempedir. Şlempe; ana çözeltiden alkol destile edildikten sonra geriye kalan çözeltiye denir. Bu çözelti, melastan gelen bütün tuzlarla maya üretimi sırasında katılmış olan mineral tuzların ve mayalanmayı yapmış olan maya kütlesini kapsar.

Sonuç olarak şeker fabrikası atıkları; akarsu ve gölleri kirletmekte ve çevre sağlığı açısından önemli kirlilik yükü taşımaktadır.

XI.9.4. Şeker Fabrikalarında Kullanılan Arıtma Yöntemleri

XI.9.4.1. Doğal Arıtım

Bu yöntemde atık sular, önce toprak ve tortu tanelerinden dinlendirilerek ayrıldıktan sonra doğal arıtım için su toplama havuzlarına, toprak veya çim araziye

yağmurlama veya salma sulama şeklinde verilirler. Bu nedenle büyük arazi alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Su toplama havuzlarında yapılan doğal arıtımda ise havuz güneş ışınlarının ve oksijenin yeterli miktarda nüfuz edeceği derinlikte (1,5mt) olmalıdır. Bu da havuz derinliğinin az ve yüzeyinin fazla olmasıyla sağlandığından büyük alanlara gereksinme duyulan bir yöntem teşkil eder. Doğal arıtımda su kendi kendini doğal olarak, içerdiği bakteriler yardımıyla arıtacağından bu işlem çok uzun zaman almaktadır.

XI.9.4.2. Biyolojik Arıtım

Kirli suların biyolojik arıtımından amaç, kirli suda bulunan organik maddeleri mikroorganizmalar aracılığı ile parçalamaktır. Suda bulunan organik maddeleri doğal koşullarda fazla sayıda mikroorganizmalara parçalatabilmek için mikroorganizmaların çoğalma koşullarına uygun ortamı yaratmak gerekir. Bunun için de, suyun içerdiği oksijen miktarı ve mikroorganizmaların çoğalmasını kolaylaştıracak olan, suda eksik bulunan gıda maddelerinin miktarını artırmak gereklidir. Biyolojik arıtım iki şekilde yapılmaktadır.

a. Geniş Alanlarda Yapılan Biyolojik Arıtım

Bu tip çalışmada genellikle yağmurlama ve yer filtreleri kullanılır. Yer filtresi olarak yeşil sahalar veya tarla arazisi kullanılabilir. Yapılan hesaplara göre günde 1000 ton pancar işleyen bir fabrikadan % 50 kirli su çıkar ise, bu suyun temizlenmesi için 50 ha yeşil alana ihtiyaç vardır. Şayet yeşil alan yerine tarım arazisi kullanılır ise gerekli arazi miktarı iki katına çıkar. Temizlenmenin iyi olabilmesinde toprak cinsinin de önemi vardır. Humuslu kum, kumca zengin ve humuslu toprak, humus ve ince kumlu silt iyi bir yer filtresi için uygundur. Yer filtresinin üzerinde kirli suyun muntazam dağılabilmesi için toprak yüzeyinin düz olması şarttır.

Yer filtreleri ile kirli suyun temizlenmesi, küçük kapasiteli fabrikalar için uygundur. Kirli su toprak arasından sızarken aşağıdaki olaylar meydana gelir.

1. Yüzeyde mekanik filtrasyon olur.
2. Çözünmüş maddeler toprakta bulunan bakteriler tarafından alınır.
3. Kirli suyun verilmediği durgun zamanlarında, filtre edilerek tutulmuş veya absorblanmış maddeler toprak bakterileri tarafından biyolojik olarak yükseltgenir.

b. Küçük Tesislerde Yapılan Biyolojik Arıtım

Bu yöntemle çalışmada bakterilerin organik maddeleri parçalama özelliğinden faydalanır. Bu sistemle çalışırken kullanılan sahalar küçük olduğundan bakteri miktarının çok olmasına önem verilir. Küçük tesislerde yapılan arıtım işleminde iki yöntem uygulanmaktadır.

1. Yüzey sistemi (damlatma cisimleri)
2. Aktif Yöntem

Yüzey metodu ile çalışan sistemlerde damlatma cisimleri kullanılır. Bunlar, alt tarafında ızgara bulunan birkaç metre yüksekliğinde, betondan yapılmış ve genellikle silindir şeklinde olup, içine yüzeyinde mikroorganizmaların çoğalmasını sağlayacak dolgu maddesi konur. Dolgu maddesi olarak kok, cüruf, hatta tuğla ve kireç taşı gibi gözenekli

maddeler kullanılır. Kirli su dolgu maddelerinin yüzeyini yalayarak aşağı doğru akarken bakterilerle temasa gelir. Bakteriler suda bulunan kirli maddeleri de parçalar. Böylece damlatma cismini boydan boya kat eden kirli su, aşağıdan çıktığı zaman temizlenmiş durumdadır. Damlatma cisminin altında bulunan ızgaraların arasından baca gibi yukarı çekilir. Böylece bakterilerin oksijen ihtiyacı karşılanmış olur. Damlatma cisimlerinin işletme zamanı 4-6 haftadır. Damlatma cisimleri ile % 70-90 arasında bir arıtma elde edilir.

Aktif yöntemle biyolojik arıtım yapılmak istenen suya devamlı olarak hava verilir. Havanın devamlı verilmesiyle suda bulunan oksijen miktarı artırılır, böylece bakterilerin çoğalması daha hızlandırılmış olur. Su içinde çoğalan mikroorganizma hücrelerinin etrafında elektrikle yüklü kılıf teşekkül eder. Çözelti içinde farklı elektrik yükü olan kolloitler bu kılıflar tarafından çekilerek su içinde yumakların (flok) oluşmasına sebep olur. Bu floklar aktif çamur floklarıdır. Su içine devamlı olarak verilen hava aktif çamur floklarını devamlı hareket halinde tutar. Suda bulunan organik maddeler önce floklar tarafından absorblanır, sonra floklarda bulunan mikroorganizmalar tarafından alınarak parçalanır. Kimyasal bileşikler haline getirilir veya mikroorganizmalar için gerekli maddelerin yapılmasında kullanılır.

Aktif yöntemle çalışırken suyun havalandırılması için çeşitli yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerin en önemlisi basınçlı havalandırma ile hava karıştırıcılı sistemlerdir.

XI.9.4.3. Kombine Sistemleri

Taze ve deriştirilmiş kirli suları yalnızca aerobik parçalama ile istenilen arıtımı elde etmek güç olmaktadır. Bunun sebebi aerobik çalışma esnasında viskoz madde yapan bakterilerin çok fazla çoğalması ve aktif çamurun çökmesini engellemesidir. Aerobik ve anaerobik sistemlerin kombine çalışması araştırılmış, alınan sonuçlar olumlu olmuştur. Yalnız böyle çalışmada reaksiyon zamanı daha uzun olmaktadır. Sistemde, ilk iki aşamada anaerobik parçalanma son aşamada ise aerobik parçalanma olur. Elde edilen sonuçlara göre kirli suları % 96-97 oranında arıtmak mümkündür. Sistemin en büyük sakıncası, soğuk havalarda işlemin çok yavaş yürümesi ve tesis masraflarının yüksek olmasıdır. Bu nedenle pratiğe uygulanması gecikmektedir.

XI.9.5. Şeker Fabrikası Atıklarının Alıcı Ortamda Oluşturduğu Olumsuz Etkiler

Şeker Fabrikasının kirli suları organik ve inorganik maddeleri içerir. Difüzyon suyu ile prese suyunda organik maddeler, pancar yüzdürme suyunda ise inorganik maddeler fazladır. Organik maddeler, karbonhidratlar ve azotlu bileşiklerdir.Akarsuya verilen atık suların zararlı etkisi iki şekildedir.

XI.9.5.1. Direkt Zarar

Difüzyon suyu ile prese suyundan bulunan saponin balıkları zehirler ve öldürür. Suyun litresinde 2.5.mg saponin bulunması balıkların ölmesine neden olur. Saponinin bir diğer özelliği de nehirde köpük yapmasıdır. Köpük balık solungaçlarını örterek parçalar. Saponinin öldürücü etkisini yok etmek için bu tip suların 1/10 oranında ırmak suyu ile karıştırılması gerekir. Burada akarsuyun küçük veya büyük debili olması çok önemlidir. Akarsudaki kirlilik, suyun debisi ile ters orantılıdır.

XI.9.5.2. İndirekt Zarar

Kirli sularda bulunan organik maddelerin bozularak zararsız hale gelebilmeleri için oksijene ihtiyaç vardır. Bu oksijen kirli suyun karıştırıldığı akarsularda bulunan çözünmüş haldeki oksijenle karşılanır. Bilindiği gibi kirlenmemiş sular oksijence zengindir.

Günde 2000 ton pancar işleyen bir şeker fabrikasından çıkan kirli sular 200.000-300.000 nüfuslu bir şehrin atık sularının yapacağı kirliliğe eşdeğerdir.

Kaynaklar

1. ÜLKÜ, G., Gıda Sanayi Atıksularının Biyolojik Arıtımı ve Şeker Sanayiinde Uygulama, Ankara, 1986.
2. DSİ, Şeker Fabrikası Artıkları, DSİ Genel Müdürlüğü, Araştırma Koordinasyon Daire Başkanlığı, 1997.
3.Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Araştırma Planlama Koordinasyon Daire Başkanlığı, 2001.

XI.10.MEZBAHALAR-ET ENTEGRE TESİSLERİ VE ÇEVRE

Et entegre tesisleri; büyük ve küçükbaş hayvanların kesildiği, parçalandığı, derisinin yüzülüp iç organlarının ayıklandığı ve böylece elde edilen karkastan çeşitli et ve et ürünlerinin üretildiği, kesimden ortaya çıkan ürünlerin değerlendirilerek çeşitli yan ürünlerin elde edildiği tesisleri kapsar. Mezbahalar ise, genellikle hayvanların kesildiği bir kesim yeri olarak hizmet görmekte, yan ürünler hemen hemen hiç değerlendirilmemektedir

Et kombinalarında ise et üretimi yanında ayrıca et-kemik, kemik, kan unu gibi hayvan beslenmesinde, rendering yağları gibi sabun endüstrisinde, safra, guddeler gibi kimya endüstrilerinde kullanılan ürünler de üretilmektedir. Ayrıca deri ve bağırsak değerleri mezbahalarda üretilenlere göre daha yüksektir.

Et ürünleri endüstrisi en genel halde kullanılan proseslere göre aşağıdaki şekilde kategorilere ayrılmaktadır:

A. Basit mezbahalar,
B. Kompleks mezbahalar,
C. Et kombinaları;
  C.1. Az işlemli et kombinaları,
  C.2. Çok işlemli et kombinaları,
D. Küçük et işleme tesisleri,
E. Et parçalayıcı işletmeler,
F. Sucuk-salam ve hazır et üreten işletmeler,
G. Jambon işletmeleri,
H. Et konserve işletmeleri,
I. Rendering tesisleri.

Ancak en genel halde aşağıdaki gibi bir sınıflandırma da yapılabilmektedir

a. Mezbahalar; sadece kesme, deri yüzme, sakatat ayırma işlemlerini içerir.
b. Kombinalar; hem mezbaha hem de et, deri ve sakatat işleme ve rendering proseslerini içerir.
c. Et işleme tesisleri ise; sadece et işleme proseslerini içerir. Canlı hayvan kesimi yapmayan et ürünleri işleme ve paketleme atölyeleri bu sınıfa girmektedir.

Mezbahalar ve et entegre tesislerine ait Proses Akım Şeması Şekil.XI.10.1'de, Ana ve Yardımcı prosesler ise Tablo.XI.10.1'de verilmiştir.

XI.10.1. Mezbahalar ve Et Entegre Tesislerinden Elde Edilen Ana ve Yan Ürünler

XI.10.1.1. Birinci Temel Ürünler

A. Taze et ürünleri,
B. Dondurulmuş et ürünleri,
C. İşlenmiş et ürünleri,
  a. Parça halinde işlenmiş et ürünleri,

a.1. Pastırma ve füme etler a.2. Konserve ürünler
b. Kuşbaşı ve kıyma büyüklüğünde işlenen et ürünleri,
b.1. Sucuk b.2. Kavurmalar
c. Kıyma halinde parçalanarak üretilen diğer et ürünleri,
c.1. Köfte c.2. Hamburger
d. Emülsiyon teknolojisi uygulanarak işlenen et ürünleri,
d.1. Sosis d.2. Salam

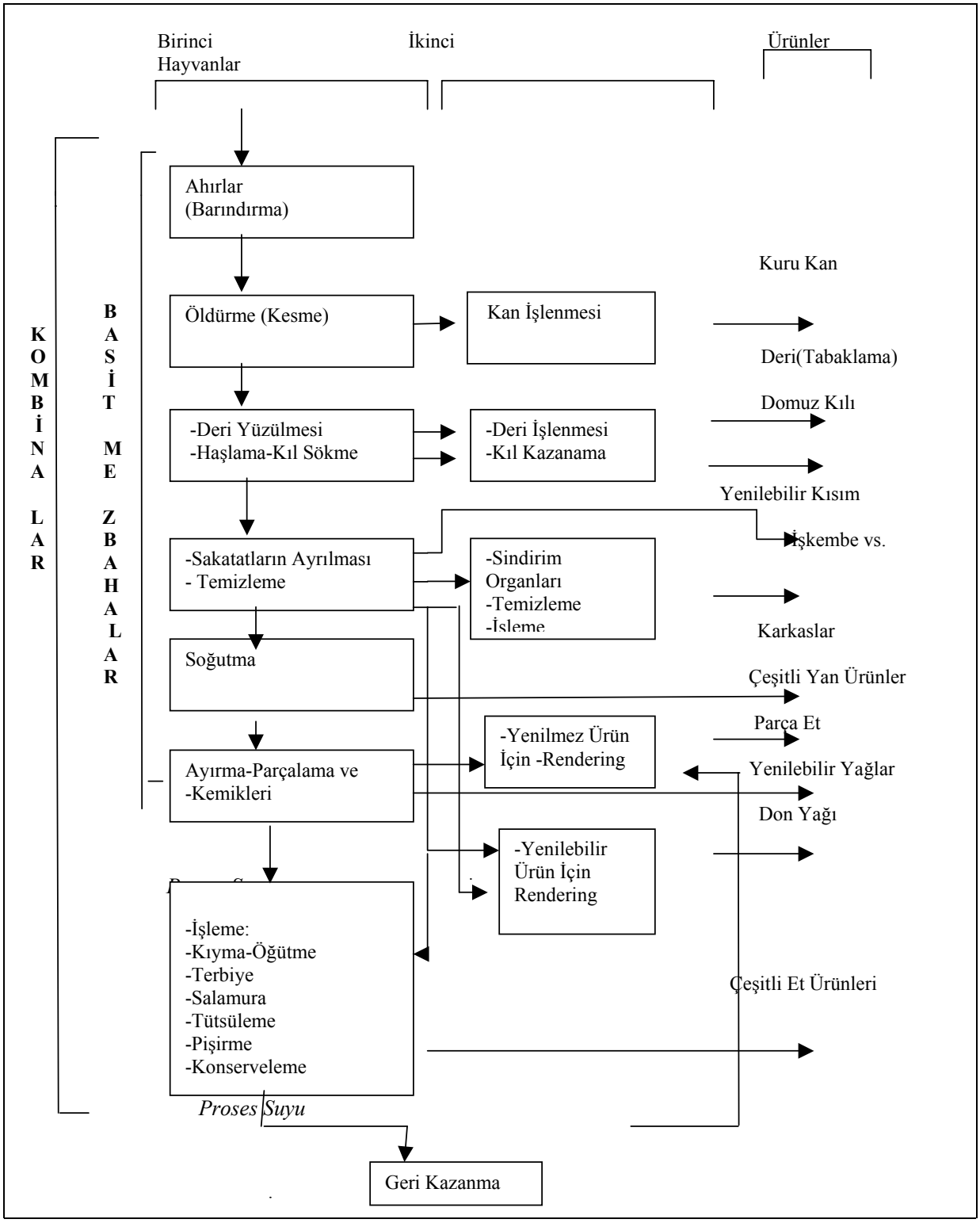
XI.10.1.2. İkinci Temel Ürünler

a. Yağlar: İnsan gıdası olarak kullanılan iç yağlar,
b. Yenebilen iç organlar, baş ve ayaklar (sakatat),

Baş etleri(kelle), beyin, dil, kalp, karaciğer, böbrekler, dalak, işkembe, testisler, koyun ve keçi düz barsak, ayaklar.

Tablo:XI.10.1. Mezbahalar ve Et Entegre Tesislerine Ait Ana ve Yardımcı Prosesler

Alt Kategoriler	Ana Prosesler	Yardımcı Prosesler	Ürün
Basit Mezbahalar (A)	- Hayvan barındırma - Kesme (öldürme) - Deri yüzme - Sakatat ayırma	Sakatat işleme Deri yıkama-tuzlama Karkas Parçalama işlemlerinden Bir veya en çok ikisi	- Karkas - Kan -Sakatat -Kıl -Deri
Kompleks Mezbahalar (B)	(A)'nın aynısı	Sakatat işleme Deri yıkama-tuzlama Karkas parçalama Kan işleme Rendering İşlemlerinden en az üç tanesi	- Karkas - Yan ürünler - Sakatat - Parça et - Ham veya yarı mamul deri - Ham veya işlenmiş kan -Rendering ürünleri
Az İşlemli Kombinalar (C)	(A)'nın aynısı Sadece kendi kestiği eti kullanır	- Et tuzlama-salamura - Et tütsüleme - Et konserveleme - Diğer et işlemleri - Salam Sucuk üretme -	- İşlenmiş çeşitli etler -Az miktarda Salam Sucuk
Çok İşlemli Kombinalar (D)	(A)'nın aynısı kendi kesimi dışında ayrıca karkas satın alır	(C)'nin aynısı	(C)'nin aynısı
(E,F,G,H,I)	- Donmuş et çözme - Haşlama, pişirme, tütsüleme, kurutma dondurma, dilimleme vb. - Konserveleme işlemleri	- Paketleme	- Et işleme Tesisleri - Tuzlanmış-salamura et - Tütsülü et - Kavurma et - Konserve et - Diğer hazır etler -Sosis, salam,sucuk,pastırma - Jambon - Dilimlenmiş et ürünleri - Yenilir yağ
Rendering Tesisleri (J)	- Rendering		- Don yağ - Ecza hammaddeleri - Hayvan yemleri



Şekil:XI.10.1. Mezbahalar ve Et Entegre Tesisleri Proses Akım Şeması

XI.10.1.3. Yan Ürünler

A. Kan,
A.1. Et-kemik unu, A.2. Kemik unu, A.3. Rendering yağları, A.4. Tırnak- boynuz unu
B. Barsak,
C. Deri,
D. Çeşitli tıbbi ve biyoteknolojik preparatlar.

XI.10.3. Mezbahalar ve Et Entegre Tesisleri İçin En Uygun Arıtma Teknolojisi

Mezbahalar ve et entegre tesisleri kategorisi üç alt kategoriden oluşmaktadır. Bu endüstri atık sularının arıtılması için belirlenen en uygun arıtma teknolojisi alt kategoriler ele alınarak aşağıda açıklanmıştır.

XI.10.3.1. Basit Mezbahalar Alt Kategorisi

En uygun arıtma teknolojisi aşağıdaki birim, işlem ve proseslerden oluşmaktadır.

- Kanın atıksu akımına karıştırılmadan ayrı bir çukurda toplanması,
- Atıksu akımlarının ayrılması,
- Kesme, deri yüzme, sakatat ayırma ve karkas parçalama işlemleri atıksularının bir ızgaradan geçirilerek tutma havuzlarına verilmesi, çökeltilerek yağ ve yüzücü maddelerin sıyrılması,
- Sindirim organları temizleme, ayıklama atıksularının eleklerden geçirilmesi,
- Ağıllardan gelen atıksularının bir kapandan geçirilmesi,
- Atıksu akımlarının birleştirilmesi ve dengelenmesi,
- İki aşamalı ikinci kademe arıtma (biyolojik arıtma)

XI.10.3.2. Kombinalar Alt Kategorisi

En uygun arıtma teknolojisi aşağıdaki birim, işlem ve proseslerden oluşmaktadır.

-Tesis içi kirlenme kontrolü,
-Atıksu akımlarının ayrılması,
-Kesme, deri yüzme, sakatat ayırma, karkas parçalama- doğrama ve tüm et işleme prosesleriyle deri işleme prosesi dışındaki tüm yan proseslerin atıksularının birlikte toplanarak ızgaradan geçirilmesi ve tutma havuzlarında çökeltilerek yağının sıyrılması ve çözünmüş hava yüzdürmesi uygulaması,

- Sindirim organları temizleme – ayıklama (varsa domuz haşlama ve kıl sökme) prosesi atık sularının elekten geçirilmesi ve sonra deri işleme ve evsel nitelikli kullanımlardan gelen atıksularla birleştirilmesi,
-Ağıllardan gelen atıksuların bir kapandan geçirilmesi,
-Yukarıdaki tüm atıksuların birleştirilmesi ve dengelenmesi,
-İki aşamalı ikinci kademe arıtma (biyolojik arıtma) bunun için;
. İlk aşama havasız biyolojik arıtma
. İkinci aşama havalı biyolojik arıtma olarak seçilmelidir.

XI.10.3.3. Et İşleme Alt Kategorisi

En uygun arıtma teknolojisi aşağıdaki birim, işlem ve proseslerden oluşmaktadır;

a. Evsel nitelikli sular dışında tüm proses atıksularının birlikte toplanması, ızgaradan geçirilerek bir tutma havuzunda çökeltilmesi, yağ ve yüzücü maddelerin ayrılması,

b. Evsel atıksularla birlikte ikinci kademe arıtma (biyolojik arıtma).

Tüm alt kategorilerde kirletilmemiş soğutma suları ve tesis alanı drenaj suları hiçbir arıtmadan geçirilmeden ve diğer atıksularla karıştırılmadan doğrudan alıcı ortama verilmelidir.

Her bir alt kategori için en uygun arıtma teknolojileri Şekil:XI.10.2, Şekil:XI.10.3 ve Şekil:XI.10.4'de gösterilmiştir.

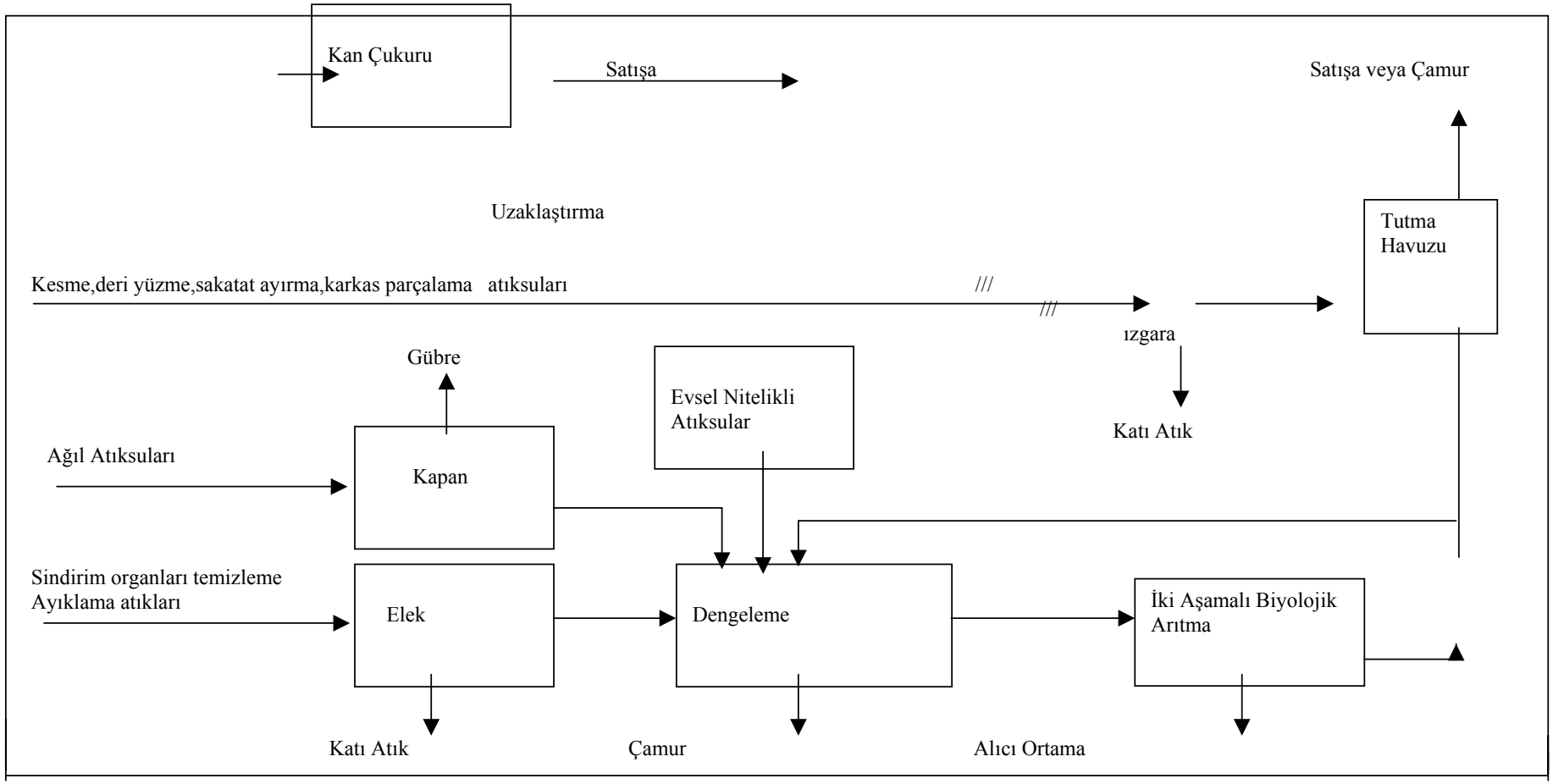
XI.10.4 Mezbahalar ve Et Entegre Tesislerinden Alıcı Ortama Verilen Atık Türleri

Et endüstrisi atıksularındaki kirliliğin belirlenmesi ve kontrolünde kalite ölçütlerine baz oluşturacak esas parametrelerin özellikleri ve etkileri şu şekildedir.:

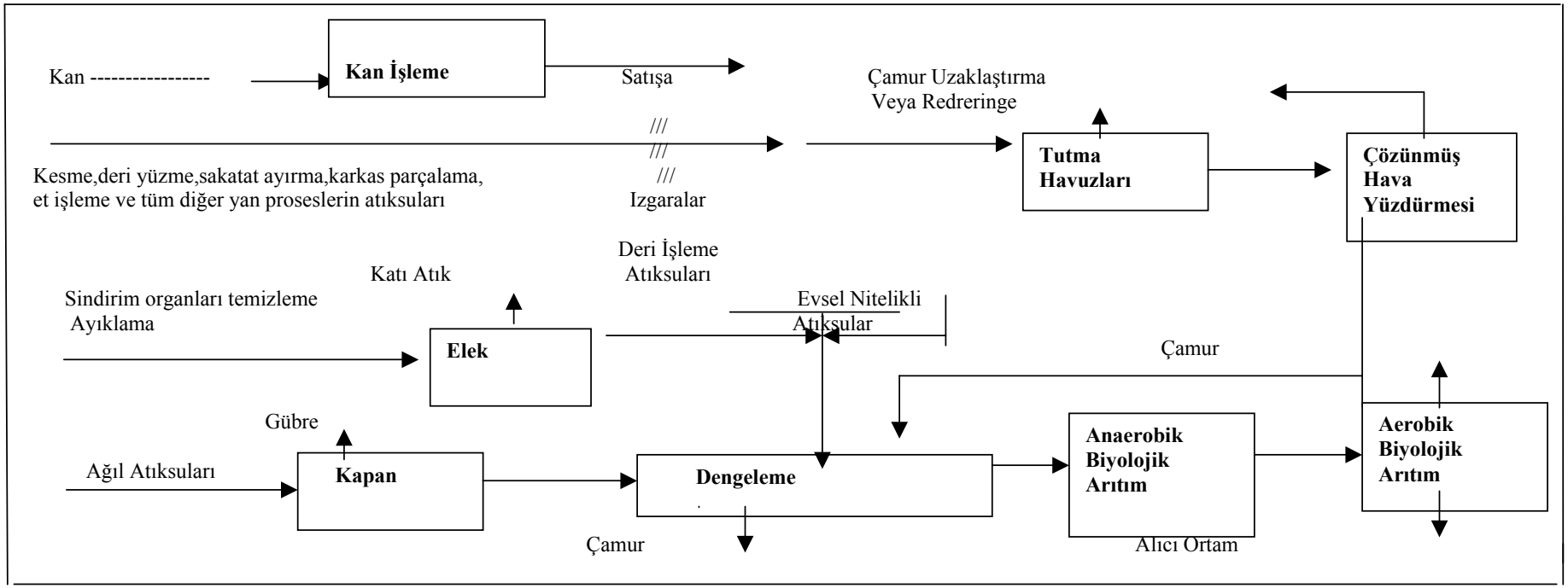
- **Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı ($BİO_5$):** Evsel ve endüstriyel atıksuların oksijen gereksinimini ölçmede yaygın olarak kullanılır. Atıklardaki BOİ su kaynaklarına verildiğinde, ortamda çözünmüş durumda bulunan oksijeni azaltarak suda yaşayan canlıları etkiler. BOİ'den ötürü oksijen konsantrasyonu düştükçe balıklar ve sudaki aerobik yaşamın diğer unsurlarının da yaşama koşulları ortadan kalkar. Oksijen tamamen tükendiğinde anaerobik ayrışma baş gösterir ve metan, hidrojen sülfür gibi istenmeyen ayrışma ürünleri meydana gelir.

- **Toplam Askı Maddesi:** Suda çözünmüş halde bulunmayan maddeleri kapsar. Askı maddeler çevre sularında dipsel birikimlere ve bulanıklığa yol açar. Ayrıca balıkların solunum yollarını da tahriş ederler.

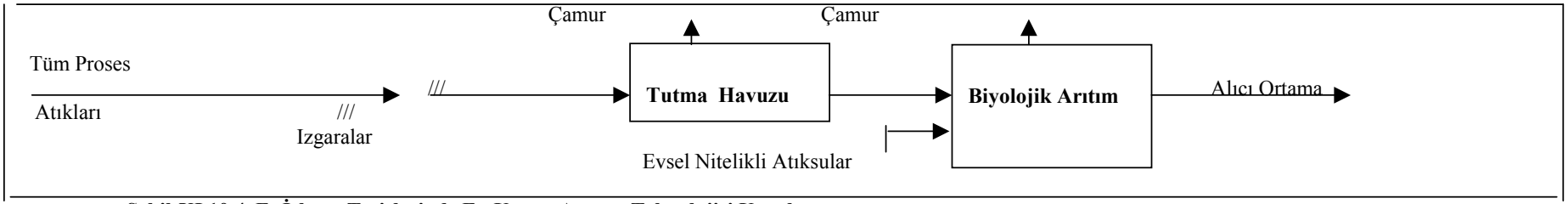
- **Yağ ve Gres:** Parametresi yağ ve gres sınıfına girebilen serbest ve emülsiyon halinde bulunabilen çok çeşitli maddeleri içerir. Bu maddeler evsel, hayvan ve bitki veya petrol türevleri orijinli olabilir.



Şekil:XI.10.2. Basit Mezbahalarda En Uygun Arıtma Teknolojisi Uygulaması



Şekil:XI.10.3. Kombinalarda En Uygun Arıtma Teknolojisi Uygulaması



Şekil:XI.10.4. Et İşleme Tesislerinde En Uygun Arıtma Teknolojisi Uygulaması

Genelde yağ ve gresler su yaşamına, kanalizasyon sistemine ve alıcı ortama zararlı maddelerdir. Yüzücü yağ ve gres su üstünde bir film oluşturur, ışık ve oksijen transferine etki eder, hatta tamamen engelleyebilir. Canlılara ve suda bulunan araçlara bulaşarak onları kirletir. Emülsiyon haldeki yağlar balıklara zehir etkisi yapar. Bu etki daha çok balıkların solunum yollarının yağla kaplanması sonucu oluşur. Yağ ve gres dibe çökerse dipsel yaşamı özellikle balık yumurtalarını tahrip eder.

XI.10.5. Mezbahalar ve Et Entegere Tesislerine Ait Atık Türleri ve Çevreye Etkileri

Mezbahalarda, kesimhane ve et işleme prosesleri sırasında oluşan atıksular kan, et, yağ ve sakatat parçacıkları içerir. Bu sular genellikle yüksek KOI, BOI_5 toplam askıda katı madde, yağ, gres ve yüzer maddeler içermektedir.

Et endüstrisi atıklarında en önemli kirliliklerden biri kandır. Eskiden kanalizasyon sistemine verilen bu atık bugün yan ürün olarak elde edilmektedir. İşkembe ve bunun gibi atıklar kanalizasyon sistemine verildiklerinde, toplam katı madde konsantrasyonunu artırırlar. Hayvan kesimi ve işleme tesislerinde önemli bir kirlilik kaynağı da temizlik işlemleridir. Yaş işlemlerde kirlilik yükü fazladır. Bu nedenle kirlilik yüklerini azaltmak üzere yaş temizleme yerine kuru temizleme yöntemlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Mezbaha işlemleri esas olarak kesme bölümü etrafında toplanmıştır. Burada oluşan atıklar kırmızı-kahve renkli, yüksek BOI'li askıda katı madde konsantrasyonu yüksek atıklardır. Kanın, ayrı toplanmadan doğrudan arıtmaya verilmesi halinde biyolojik arıtım teknolojileriyle arıtımı mümkün olamamaktadır. Bu atıklar su kaynaklarına verilmesi halinde ise, ortamda çözünmüş durumda bulunan oksijeni azaltarak suda yaşayan canlıları etkiler. BOI'den ötürü oksijen konsantrasyonu düştükçe balıklar ve sudaki aerobik yaşamın diğer unsurlarının da yaşama koşulları ortadan kalkar. Oksijen tamamen tükendiğinde anaerobik ayrışma başgösterir ve metan, hidrojen sülfür gibi istenmeyen ayrışma ürünleri meydana gelir.

Toplam askı maddeleri çevre sularında dipsel birikimlere ve bulanıklığa yol açar. Ayrıca balıkların solunum yollarını da tahriş ederler. Yağ ve gresler de su yaşamına, kanalizasyon sistemine ve alıcı ortama zararlı maddelerdir. Yüzücü yağ ve gres su üstünde bir film oluşturur, ışık ve oksijen transferini engeller. Canlılara ve suda bulunan araçlara bulaşarak onları kirletir. Emülsiyon haldeki yağlar balıklara zehir etkisi yapar ve solunum yollarının yağla kaplanmasına neden olur.

SKKY'nde geçen parametrelere ait sınır değerler, Tablo XI.10.2'de verilmektedir.

Tablo XI.10.2. Mezbaha Tesislerine Yönelik SKKY'nde Yer Alan Kriterler

Parametre	Birim	Kompozit Numune 2 saatlik	Kompozit Numune 4 saatlik
BOI	mg/l	-	40
KOI	mg/l	250	160
Yağ ve Gres	mg/l	30	20
PH	mg/l	6-9	6-9

Kaynak: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 4.9.1998 Tarih ve 19919 Sayılı R.G.

XI.10.6. Mezbahalar ve Et Entegre Tesislerine Ait Arıtma Düzeyleri

Et ürünleri endüstrilerinin kirlenme denetimi ve arıtma teknolojisinde gittikçe artan kirlilik giderimine karşı gelen beş düzey tanımlanması mümkündür;

1. Düzey: Tesis içi kirlenme kontrolü,
2. Düzey: Ayrılmış atıksu akımlarında hazırlık arıtımı (tesis içi arıtma),
3. Düzey: Bileşik atıksu akımının ikinci kademe (biyolojik) arıtımı,
4. Düzey: Biyolojik arıtma sonrası üçüncü kademe arıtma,
5. Düzey: Deşarjı tamamen kesme.

Bunlardan 1., 2. ve bazı durumlarda 3. düzeyler ön arıtmaya karşılık gelmektedir. 4 düzey ise ayrışmaya dayanıklı organik madde ve askı maddeleri kalıntılarının azaltılarak çok az kirletilmiş ve doğrudan sulamada kullanılabilecek çıkış suyu elde edilmesine imkan sağlayan ileri arıtma düzeylerine karşı gelmektedir. Bunların arasındaki 3. düzey ise en pratik teknolojilerle ekonomik olarak yapılabilecek arıtmayı göstermektedir. Yukarıda adı geçen arıtma düzeyleri şu şekilde detaylandırılabilir;

XI.10.6.1. Düzey: Tesis İçi Kirlenme Kontrolü

XI.10.6.2. Düzey: Ayrılmış Atıksu Akımlarında Hazırlık Arıtımı (Tesis İçi Arıtma):

Izgara ve eleklerden geçirme,
Tutma havuzları (sıyırma ve çökeltme),
Çözünmüş hava yüzdürmesi,
Dengeleme.

XI.10.6.3. Düzey: Bileşik Atıksu Akımının İkinci Kademe Arıtımı

1. ve 2. düzey arıtmalarda atıksulardaki organik maddelerin çok azı giderilir. BOI ve TAM (Toplam Askı Maddesi)'ın büyük bir kısmı, özellikle organik maddelerin yükseltgendiği biyolojik proseslerle giderilebilir. Bu amaçla kullanılan bir çok farklı sistem bulunmaktadır.

2. düzeyden sonra bileşik atıksu akımının biyolojik arıtımında en çok kullanılan sistemler:

Çeşitli tipte lagünler (havalı/havasız),
Aktif çamur sisteminin değişik tipleri,
Yüksek hızlı damlatmalı filtreler şeklinde sıralanabilir. Son yıllarda döner disk ve havasız arıtma süreçleri de hızla yaygınlaşmaktadır.

XI.10.6.4. Düzey: Üçüncü Kademe Arıtma

Üçüncü kademe arıtmada kullanılabilecek diğer sistemler;
Kum filtreler,
Mikrostrainer,
Elektrodializ,
İyon değişimi,

Amonyak sıyırma,
Karbon absorbsiyonu,
Kimyasal çökeltme,
Ters ozmos olarak sıralanabilir.

XI.10.6.5. Düzey: Alıcı Ortama Deşarj Yapmama

Bu durumda en ileri kademeye kadar arıtılmış suyun, sanki bir su kaynağı gibi kullanımı gözönüne alınır. Bu konuda özellikle tarım alanlarının sulanması en çok uygulama alanı bulmuştur. Bir diğer yöntem de, sığ havuzlardan toplanan ileri derecede arıtılmış atıksuyu buharlaştırmaktır. Türkiye'deki Mevcut Kesimhane ve Et Kombinalarının Sayı ve Kapasiteleri Tablo:XI.10.3'de, Kamuya ve Özel Sektöre Ait Et Kombinaları ve Kapasiteleri Tablo:XI.10.4'de, 2678 Sayılı Yasaya Göre Kurulan veya Daha Önce Kurulmuş Olup da Adı Geçen Yasanın İlgili Maddesine Göre Modernize Edilen Özel Sektör Tesislerinin Listesi de Tablo:XI.10.5.'de verilmiştir.

Kaynaklar

1. İTÜ, Endüstriyel Atıksuların Kontrol ve Kısıtlama Esasları Projesi, Mezbahalar ve Et Ürünleri Endüstrisi, Çevre ve Şehircilik Uygulama Araştırma Merkezi, 1984.
2. DPT, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Et Sanayi ÖİK Raporu, Yayın No: DPT:2251, ÖİK:374,1991.
3. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, 1993.
4. Et ve Balık Kurumu, APK Dairesi Başkanlığı, 2001.

Tablo:XI.10.3. Türkiye'deki Mevcut Kesimhane ve Kombinaların Sayıları ve Kapasiteleri

Sıra No	İli	Bulunduğu Bölge	Kesimhane-Kombina Sayısı	Günlük Kesim Kapasitesi	
				Büyükbaş (adet)	Küçükbaş (adet)
1	Adana	Akdeniz	17	662	7545
2	Afyon	Ege Bölgesi	14	603	2082
3	Ağrı	Doğu Anadolu	6	256	2260
4	Amasya	Orta Karadeniz	8	530	2250
5	Ankara	İç Anadolu	28	1358	4889
6	Antalya	Akdeniz	13	119	399
7	Artvin	Doğu Karadeniz	8	148	264
8	Aydın	Ege Bölgesi	32	349	1050
9	Balıkesir	Marmara	23	712	5530
10	Bilecik	Marmara	6	287	479
11	Bingöl	Doğu Anadolu	6	295	2280
12	Bitlis	Doğu Anadolu	7	288	2487
13	Bolu	Batı Karadeniz	16	167	412
14	Burdur	Akdeniz	6	331	2885
15	Bursa	Marmara	13	755	3190
16	Çankırı	Orta Karadeniz	7	80	190
17	Çorum	Orta Karadeniz	9	318	1074
18	Denizli	Ege Bölgesi	11	310	2545
19	Diyarbakır	Güney Doğu Anadolu	12	227	2164
20	Edirne	Marmara	8	191	325
21	Elazığ	Doğu Anadolu	10	326	1765
22	Erzincan	Doğu Anadolu	8	400	1665
23	Erzurum	Doğu Anadolu	6	1200	8750
24	Eskişehir	İç Anadolu	9	635	4350
25	Gaziantep	Güney Doğu Anadolu	6	329	4464
26	Giresun	Doğu Karadeniz	10	230	475
27	Gümüşhane	Orta Karadeniz	5	380	600
28	Hatay	Akdeniz	13	279	1490
29	Isparta	Akdeniz	12	297	530
30	İstanbul	Marmara	29	2007	45560
31	İzmir	Ege Bölgesi	30	1368	7333
32	İçel	Akdeniz	9	229	1141

Tablo:XI.10.3.(Devam)Türkiye'deki Mevcut Kesimhane ve Kombinaların Sayıları ve Kapasiteleri

Sıra No	İli	Bulunduğu Bölge	Kesimhane-Kombina Sayısı	Günlük Kesim Kapasitesi	
				Büyükbaş (adet)	Küçükbaş (adet)
33	Kars	Doğu Anadolu	17	528	2832
34	K.Maraş	Akdeniz	7	256	1156
35	Kastamonu	Batı Karadeniz	14	621	2590
36	Kayseri	İç Anadolu	15	296	1510
37	Kırklareli	Marmara	17	293	942
38	Kırşehir	İç Anadolu	4	110	550
39	Kocaeli	Marmara	11	400	915
40	Konya	İç Anadolu	17	1400	3480
41	Kütahya	Ege Bölgesi	8	275	490
42	Malatya	Doğu Anadolu	9	580	3040
43	Manisa	Ege Bölgesi	30	563	3420
44	Mardin	Güney Doğu Anadolu	13	272	2350
45	Muğla	Ege Bölgesi	12	83	313
46	Muş	Doğu Anadolu	4	45	126
47	Nevşehir	İç Anadolu	9	179	400
48	Niğde	İç Anadolu	6	118	343
49	Ordu	Doğu Karadeniz	14	375	413
50	Rize	Doğu Anadolu	8	130	60
51	Sakarya	Marmara	17	1730	6640
52	Samsun	Orta Karadeniz	22	560	1320
53	Siirt	Güney Doğu Anadolu	8	50	310
54	Sivas	İç Anadolu	16	514	2455
55	Ş.Urfa	Güney Doğu Anadolu	10	176	2290
56	Tekirdağ	Marmara	12	320	1529
57	Tokat	Orta Karadeniz	8	331	1183
58	Trabzon	Doğu Karadeniz	12	295	205
59	Tunceli	Güney Doğu Anadolu	8	79	210
60	Uşak	Ege Bölgesi	6	118	435
61	Van	Doğu Anadolu	7	625	2694
62	Yozgat	İç Anadolu	9	230	1050
63	Zonguldak	Batı Karadeniz	21	506	810
Toplam Kesimhane-Kombina Üretim Kapasitesi			**769**	**27724**	**168514**

Kaynak: DPT, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Kırmızı Et Sanayi ÖİK Raporu, Yayın No: DPT: 2251, ÖİK :374, 1991.

Tablo:XI.10.4. Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Et Kombinaları ve Kapasiteleri

Sıra No	Kombinalar	Bulunduğu Bölge	İli	Açılış Tarihi	Statüsü	Pratik Kap. (Ton/Yıl)	Teorik Kap. (Ton/Yıl)	KESİM KAPASİTESİ			
								Baş/Gün		Bin Baş/Yıl	
								KB	BB	KB	BB
1	Adana(*)	Akdeniz	Adana	1975	Kamu	11000	22000	2000	320	500	80
2	Afyon	Ege Bölgesi	Afyon	1984	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
3	Ağrı	Doğu Anadolu	Ağrı	1976	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
4	Bayburt	Orta Karadeniz	Bayburt	1991	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
5	Bingöl(*)	Doğu Anadolu	Bingöl	1987	Kamu	11750	23500	2000	360	500	90
6	Burdur	Akdeniz	Burdur	1977	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
7	Bursa	Marmara	Bursa	1970	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
8	Diyarbakır(*)	G. Doğu Anadolu	Diyarbakır	1973	Kamu	11000	22000	2000	320	500	80
9	Elazığ	Doğu Anadolu	Elazığ	1968	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
10	Erzurum(*)	Doğu Anadolu	Erzurum	1953	Kamu	12500	25000	2600	320	650	80
11	Erzincan	Doğu Anadolu	Erzincan	1990	Özel	6250	12500	1000	200	250	50
12	Eskişehir	İç Anadolu	Eskişehir	1984	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
13	G.Antep	G. Doğu Anadolu	G.Antep	1978	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
14	Kars	Doğu Anadolu	Kars	1972	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
15	Kastamonu	Batı Karadeniz	Kastamonu	1985	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
16	Kayseri(*)	İç Anadolu	Kayseri	1971	Kamu	11000	22000	2000	320	500	80
17	Kızıltepe	G. Doğu Anadolu	Mardin	1987	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
18	Konya(*)	İç Anadolu	Konya	1956	Kamu	12500	25000	2600	320	650	80
19	Malatya(*)	Doğu Anadolu	Malatya	1984	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
20	Manisa(*)	Ege Bölgesi	Manisa	1980	Kamu	11750	23500	2000	360	500	90
21	Sakarya(*)	Marmara	Sakarya	1978	Kamu	11750	23500	2000	360	500	90
22	Sivas	İç Anadolu	Sivas	1984	Özel	11750	22000	2000	360	500	90
23	Suluova(*)	Orta Karadeniz	Amasya	1977	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
24	Ş.Urfa	G. Doğu Anadolu	Ş.Urfa	1968	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
25	Tatvan	Doğu Anadolu	Van	1976	Özel	11000	22000	2000	320	500	80
26	Van(*)	Doğu Anadolu	Van	1980	Kamu	11000	22000	2000	320	500	80
27	Yüksekova	G. Doğu Anadolu	Hakkari	1987	Özel	11750	23500	2000	360	500	90
Toplam 27 Et Kombinası Üretim Kapasitesi						**303500**	**607000**	**54200**	**8930**	**13550**	**2240**

(*) Arıtım tesisleri mevcuttur, diğer kombinalarda üç gözlü foseptik çukuru kullanılmaktadır.

Kaynak: Et ve Balık Kurumu, APK Daire Başkanlığı, 2001.

Tablo:XI.10.5. Türkiye'de 2678 Sayılı Yasaya Göre Açılma İzni Alan Faal Durumdaki Tesisler

Sıra No	İli	Ünvanı	Bulunduğu Bölge	Günlük Kesim Kapasitesi	
				Büyükbaş (Adet)	Küçükbaş (Adet)
1	Adana	İsmet Turan Et Kombinası	Akdeniz	100 BB/a	2500 KB/a
2	Adapazarı	Demircioğlu Gıda ve Et San. A.Ş.	Marmara	80 BB/a	100 KB/a
3	Afyon	Kule Kardeşler Et Kombinası	Ege Bölgesi	50 BB/a	200 KB/a
4	Afyon	Ahmet Mumsurlar	Ege Bölgesi	150 BB/a	-
5	Afyon	Mühsürler Kardeşlar	Ege Bölgesi	50 BB/a	-
6	Afyon	Ali Şevki Topçu	Ege Bölgesi	60 BB/a	-
7	Afyon	Portakaloğulları Et Gıda A.Ş:	Ege Bölgesi	50 BB/a	-
8	Afyon	Ahmet Kocaşaban ve Müstekileri	Ege Bölgesi	50 BB/a	-
9	Afyon	İkbal Et Kombinası İm. San. Paz.	Ege Bölgesi	50 BB/a	-
10	Aksaray	Başak Et ve San. Tic. Ltd. Şti.	İç Anadolu	200 BB/a	1000 KB/a
11	Ankara	Mehmet Özdabak	İç Anadolu	50 BB/a	-
12	Ankara	İmeks Hay. Gel. ve Et Tes.A.Ş.	İç Anadolu	200 BB/a	1000 KB/a
13	Ankara	Harmancı Et Ent.San. Tic. Ltd.Şti.	İç Anadolu	50 BB/a	-
14	Ankara	Ahmet Bilikçi	İç Anadolu	50 BB/a	-
15	Aydın	Ege Et Mam. Yem ve Yağ San. T.A.Ş.	Ege Bölgesi	200 BB/a	500 KB/a
16	Bursa	Yavuzlar Entegre A.Ş.	Marmara	75 BB/a	500 KB/a
17	Erzurum	Oral Et Entegre Tesis A.Ş.	D.Anadolu	200 BB/a	2000 KB/a
18	Erzurum	Ettas Et ve Et Mam. İmal A.Ş.	D.Anadolu	250 BB/a	1750 KB/a
19	Erzurum	Ettat Güncüoğlu	D.Anadolu	50 BB/a	150 KB/a
20	Erzurum	Özetsan Nakliyat ve Et San.	D.Anadolu	50 BB/a	200 KB/a
21	Erzurum	Özser Et Kombinası A.Ş.	D.Anadolu	-	100 KB/a
22	G.Antep	Nizip Belediyesi	G. D. Anadolu	50 BB/a	200 KB/a
23	İçel	Hadi Doğan	Akdeniz	200 BB/a	800 KB/a
24	İstanbul	Beşler Et Gıda San. A.Ş.	Marmara	50 BB/a	200 KB/a
25	İstanbul	Coşkun Et ve Et Mam. San. Tic. A.Ş.	Marmara	50 BB/a	-

Tablo:XI.10.5. Türkiye'de 2678 Sayılı Yasaya Göre Açılma İzni Alan Faal Durumdaki Tesisler (Devam)

Sıra No	İli	Ünvanı	Bulunduğu Bölge	Günlük Kesim Kapasitesi	
				Büyükbaş (Adet)	Küçükbaş (Adet)
26	İstanbul	Apikoğlu Kardeşler Et San. Koll.	Marmara	55 BB/a	-
27	İstanbul	Seven Et Gıda San. Tic. A.Ş.	Marmara	50 BB/a	220 BB/a
28	İstanbul	Maret Besicilik ve Et San. Tic.	Marmara	333 BB/a	2133 BB/a
29	İstanbul	İsmer İstanbul Mez. Rend. Tes.	Marmara	350 BB/a	7000 BB/a
30	İstanbul	Boğaziçi Et ve Gıda San. Tic.	Marmara	50 BB/a	-
31	İstanbul	Etsan Gıda San. A.Ş.	Marmara	55 BB/a	200 BB/a
32	İstanbul	Çekmece Et ve Et Ürünleri Tic. A.Ş.	Marmara	250 BB/a	2000 BB/a
33	İstanbul	Ender Ent. Et ve Mam. San. Tic.	Marmara	50 BB/a	-
34	İzmir	Pınar Ent. Et ve Yem San. A.Ş.	Ege Bölgesi	142 BB/a	600 BB/a
35	İzmir	Çoban Et Entegre Tesisleri	Ege Bölgesi	50 BB/a	-
36	İzmir	Tansaş	Ege Bölgesi	700 BB/a	7000 BB/a
37	Karaman	Karet Kardeşler Gıda Mad. A.Ş.	İç Anadolu	50 BB/a	-
38	Kayseri	Başyazıcıoğlum Et ve Gıda San.	İç Anadolu	100 BB/a	500 BB/a
39	Kayseri	Sendana Et ve Et Ür. İth. A.Ş.	İç Anadolu	50 BB/a	-
40	Kayseri	Kellecioğlu Et ev Et Mam. A.Ş.	İç Anadolu	50 BB/a	-
41	Kayseri	Özdanacı Et ve Et Mam. Tic. San.	İç Anadolu	50 BB/a	-
42	Kayseri	Şaban ve Şeref Ünlü Et Kombinası	İç Anadolu	50 BB/a	-
43	Kırşehir	Altın Kardeşler Un ve Yem A.Ş:	İç Anadolu	50 BB/a	-
44	Konya	Maç Tarımsal San. Tic. A.Ş.	İç Anadolu	50 BB/a	400 BB/a
45	Konya	Sahranı Mam. İhr. İth. Tic. Ltd. Ş.	İç Anadolu	100 BB/a	1000 BB/a
46	Sivas	Şarket	İç Anadolu	200 BB/a	800 BB/a
47	Van	Van Et Entegre A.Ş.	D.Anadolu	200 BB/a	1000 BB/a
48		Eğinoğlu Et Kombinası		50 BB/a	-

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 1993.

XI.11. TÜRKİYE'DE DERİ SANAYİ VE ÇEVRE

Deri işleme sanayi; mezbahalardan ve diğer et kesimi kaynaklarından elde edilen ham derilerin kullanma şekillerine ve mahalli koruma geleneklerine göre yüzülmesi, yağ ve diğer yabancı maddelerden temizlenip, sınıflandırılarak işlenmesi sanatıdır. Bugün ham deri, et üretiminin yan ürünleri arasında değer bakımından et üretimi maliyetini düşüren birinci derecede önemi olan bir yan üründür.

Deri işleme endüstrisinde ana hammadde deridir. Kullanılan ham deriler küçükbaş ve büyükbaş hayvan derileri olarak iki ana grupta toplanır. Türkiye'de büyük miktarlarda kullanılan küçükbaş ham deriler koyun, kuzu, keçi ve oğlak olmak üzere at, katır ve deve derileri ile av ve kürk hayvanlarının derileri de işlenmektedir.1990-1998 yıllarına ait deri üretimleri Tablo:XI.11.1'de verilmiştir.

Türkiye'de 1920, 1930'lu yıllarda her kasabada bir tabakçılık işine rastlanırken, zanaatın zamanla sanayiye dönüşmesi, işin özünde ileri teknolojinin yer alması, rekabet koşulları, çevre kirliliği olgusu dericiliğin belli bölgelerde, giderek deri organize bölgelerinde yer alması sonucunu yaratmıştır.

Türk deri sektörünün 1980'li yıllarda geçirdiği yapısal değişiklik, deri üretimini olumsuz yönde etkilemiştir. Deri tabakçılığı ve üretimi arasında kullanılan bazı kimyasal maddelerin yarattığı olası çevre kirliliği riski, bu tür sanayilerin çok daha güvenli üretim birimlerinde yapılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. 1986 yılında başlatılan Tuzla Organize Deri Sanayi Bölgesi Projesi, 1992 yılında hazır duruma gelmiş ve deri üretim birimleri yavaş yavaş bu sanayi bölgesine taşınmaya başlamıştır.

Tablo:XI.11.1. Türkiye'de Deri Üretimleri (1990-1998)

Yıllar	Koyun	Kuzu	Kıl keçi	Kılkeçi Yavru	Tiftik Keçi	Tiftik Keçi Oğlak	Sığır	Dana	Manda	Deve
1990	5 595 360	4 715 790	1 036 450	400 120	135 660	6 860	1 805 560	1 235 790	90 980	340
1991	4 562 800	4 101 580	912 120	284 570	89 090	4 080	1 288 030	1 084 280	65 780	390
1992	4 463 340	3 707 130	816 950	238 370	66 450	8 180	1 107 620	1 159 320	59 810	170
1993	3 881 220	3 629 930	770 290	206 370	55 000	4 120	1 155 950	1 134 300	55 340	100
1994	4 363 780	3 993 360	713 120	226 310	28 610	5 390	1 236 500	1 228 565	61 805	160
1995	3 495 340	2 501 160	638 730	237 250	26 500	4 010	1 018 660	975 840	42 140	80
1996	2 831 790	3 223 540	554 309	209 411	27 250	2 860	963 299	1 027 721	22 080	20
1997	3 228 440	3 861 390	711 580	258 860	25 420	2 080	1 315 340	1 292 730	39 930	58
1998	4 343 032	4 241 486	1 131 901	260 063	35 488	5 620	1 241 175	1 154 150	29 983	83

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2519, ÖİK: 537.

XI.11.1. Deri İşleme Tesislerinde Üretilen Ürünler

Ham derilerin işlenme tarzlarına ve kullanım yollarına göre üretilen işlenmiş deri çeşitleri şunlardır:

a. Harçlı Kösele: Ağır manda ve sığır derilerinden bitkisel ve sentetik sepileme maddeleri kullanılarak hazırlanan harçlı kösele; ayakkabı ve terliklerin alt kısımlarının yapımında kullanılır.

b. Kromlu Kösele: Krom tuzlarıyla sepilenen ağır sığır ve manda derilerinden elde edilen bu köseleler ayakkabı tabanında ve transmisyon kayışlarının yapımında kullanılır.

c. Semikrom Kösele: İnek ve öküz derilerine önce bitkisel ve sentetik sepileme, sonra da krom sepileme uygulanarak elde edilir.

d. Vidala: Çoğunlukla ayakkabı yüzlüğü olarak kullanılan vidala, büyükbaş hayvan derilerine genellikle krom sepileme uygulanarak elde edilir.

e. Süet: Her türlü büyük ve küçükbaş hayvan derilerinden krom sepilemesi yöntemiyle elde edilen ve daha sonra derinin iç kısmı zımparalanıp kadife görünümü kazandırılarak elde edilir.

f. Napa: Koyun ve keçi derilerinin krom sepilemesiyle elde edilmektedir.

Bunlardan başka büyükbaş hayvan derilerinden Vaketa, Yarma, Nubuk, Rugan; küçükbaş hayvan derilerinden Kürk-Süet, Muton-Dore, Glase, Sahtiyan olarak tanımlanan mamul deriler elde edilmektedir.

XI.11.2. Deri İşleme Prosesleri

Ham derilere mamul deri haline gelene kadar uygulanan işlemler dört ana gruba ayrılır.

Deri işleme endüstrisine ait genel akım şeması Şekil: XI.11.1'de verilmiştir.

XI.11.2.1. Kireçlik Proses ve İşlemler

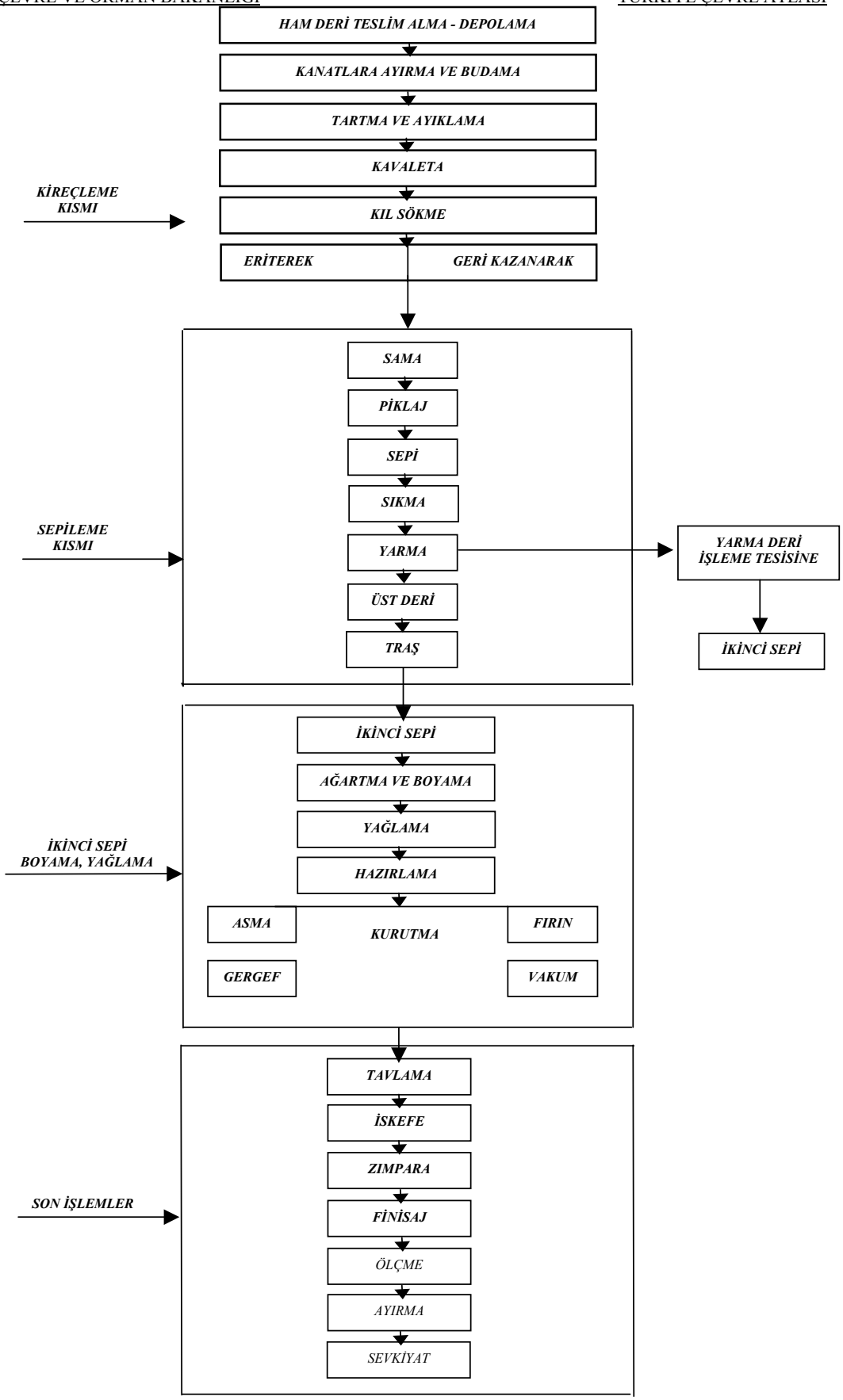
a. Ham deri teslim alma ve depolama,
b. Kanatlara ayırma ve budama,
c. Tartma ve ayıklama,
d. Islatma ve yıkama,
e. Kaveleta ve kıl sökme.

XI.11.2.2. Sepileme Kısmı

a. Sama: Bu proseste tripsin gibi proteolitik enzimler kullanılır. Bu doğal katalizörler, aminoasit zincirlerini birbirine bağlayan peptit bağlarını hidrolize uğratarak kalojen protein elyafının ayrılmasını kolaylaştırırlar. Sama prosesi ile ayrıca kıl kökleri ve pigmentler gibi istenmeyen kalıntıların birçoğu giderilir.

b. Piklaj: Piklaj, asit bir ortam yaratarak deriyi sepiye hazırlar. Piklajda genellikle sülfirikasit ve sülfirikasitin deriyi aşırı şişirmesini önlemek içinde sodyumklorür kullanılır. Genellikle dolapta yürütülen bu proses sırasında derinin hafif şişmesi kalojen elyafının ayrılmasını sağlayarak sepinin deriye daha iyi işlemesine zemin hazırlar.

c. Sepi: Sepileme maddeleri, derideki ham kolojen elyafının ayrışma ve çürümesini engelleyerek kararlı bir ürüne dönüştürür. Ayrıca malzemenin boyut stabilitesi, sürtünmeye ve aşınmaya dayanıklığı gibi mekanik özellikleri de iyileşir. Kullanılan başlıca sepileme maddeleri krom tuzları, bitkisel tanenler ve sentetik sepileyicilerdir.



Şekil: XI.11.1. Deri İşleme Endüstrisi Genel Proses Akım Şeması

d. Sıkma-Yarma-Traşlama İşlemleri: Krom sepisinden çıkan deri önce merdaneler arasından geçirilerek sıkılır ve fazla nemi alınır. Deri daha sonra üniform bir kalınlığa getirmek üzere yarma makinesinde ayrılan ve yarma deri olarak adlandırılan iç kısmı süet vb. türde işlenmiş deri yapımında da kullanılır. Bu işlemden sonra asıl deride kalan etli kısımlar traşlama işlemiyle giderilir. Traşlama ile deri istenen kalınlığa getirilir. Traşlama artıkları krom talaşı olarak adlandırılır.

XI.11.2.3. İkinci Sepi, Boyama, Yağlama

a. İkinci Sepi: İşlenmiş deri özelliklerine bağlı olarak derilere ikinci bir sepi uygulanır. Dolaplarda bir kaç süre ile yürütülen bu proseste ilkinden farklı sepileme maddeleri uygulanır.

b. Ağartma ve Boyama: Kösele yapımında tanen sepisinden çıkan deriler sodyumbikarbonat ve sülfirikasitle bir ağartma prosesine tabi tutulabilir. Boyama işlemi ise, dolaptaki ikinci sepi şerbetinin dökülüp yerine boya çözeltisi konulması ile yapılmaktadır. Kullanılan boyalar genellikle asidik ve direkt boyalardır.

c. Yağlama: Yağlama işlemi boya çözeltisini boşaltıp yerine sülfatlanmış veya oksitlenmiş bitkisel veya hayvansal yağ çözeltisi emülsiyonları ve diğer maddeler konarak aynı dolaplarda yapılabilir. Bu madde derinin kaybettiği doğal yağların yerine geçerek deriye yumuşaklık, esneklik ve yırtınmaya karşı dayanıklılık kazandırır.

XI.11.2.4. Son İşlemler

Yağlama sonrasında deri, normal olarak atıksu oluşumuna yol açmayan bir dizi işleme tabi tutularak mamul cinsine ve bitmiş üründe işlenen kalite özelliklerine göre değişmekle birlikte genellikle kurutma, tavlama, iskefe, gergef, budama, finisaj işlemlerine yer verilir. Kurutma açık havada veya fırında yapılır. Tavlama, deriye belli bir oranda nem vermek için yapılır. İskefe de deriler gergeflerde dört tarafından gerilir. Finisajda bir kaç kat halinde su ve çözücü bazlı maddeler uygulanarak derinin aşınma direnci ve görünüş özellikleri iyileştirilir.

Genelleştirilmiş deri işleme akım şeması üzerinde hammadde ve tüm proses ilişkileri **Şekil:XI.11.2**'de verilmiştir.

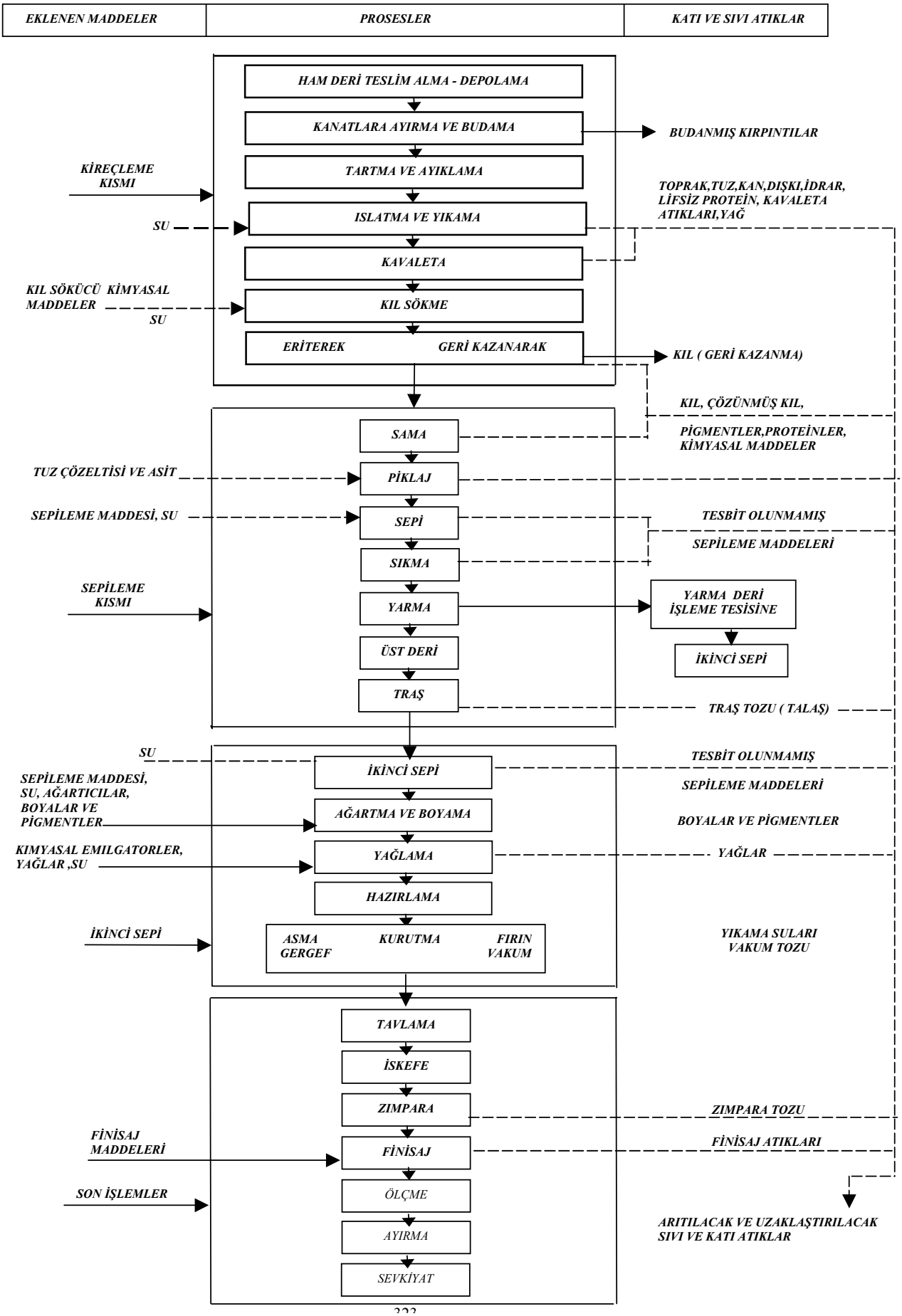
XI.11.3. Deri İşleme Tesislerine Ait Atık Türleri

XI.11.3.1. Atıksu Kaynakları ve Özellikleri

Deri işleme endüstrisinde büyük miktarlarda su kullanılır. Başlıca kullanım amaçları şöyle özetlenebilir;

Ham derilerin ıslatılması ve yıkanması,

a. Kimyasal maddelerin derilerle reaksiyona girmesini sağlayan bir ortam olarak,
b. Boyama ve yağlama adımlarında kullanılan kimyasal maddeler için taşıyıcı olarak,
c. Bazı işleme adımlarının sonunda istenmeyen ürün veya kalıntıların derinin üzerinden uzaklaştırılması vb.



Şekil: XI.11.2. Genelleştirilmiş Deri İşleme Akım Şeması Üzerinde Hammadde Proses İlişkileri

Hemen hemen her deri işleme adımında atıksular meydana gelmektedir. Geleneksel yöntemlerle derilerin işlenmesinde 1 kg deri için, 50-100 lt. dolayında su kullanıldığı kabul edilmektedir. Deri sanayinde su tüketimi bir prosesten diğerine değişiklik göstermektedir. Genellikle bitkisel tabaklayıcı maddelerin kullanılması halinde daha az, krom gibi tabaklayıcıların kullanılması halinde daha fazla su sarf edilmektedir.

Atıkların özellikleri ise uygulanan işlemin türüne, işlem süresine ve işleme giren kimyasal maddelerin özelliklerine göre değişmektedir. Atıksularda çözünmüş ve askıda organik madde, yağ, tuz, krom tuzları gibi inorganik maddeler, sülfür, amonyak ve az miktarda diğer besleyiciler ve antraks bulunabilir. Bu bileşenler atıksulara protein yapısındaki maddeler, kıl doku, fikse olmamış kimyasal maddeler, sepileme maddeleri, ekstraktlar, boyalar, pigmentler, toprak, kum ve hayvan dışkı ve salgıları biçiminde katılırlar.

Deri işleme adımlarında kullanılan kimyasal maddelerden birçoğu toksik bileşenler içerirler; yine birçok toksik madde çözücü veya boya taşıyıcısı olarak kullanılır. En büyük miktarda kullanılan toksik kirletici kromdur. Krom dışında atıksularda rastlanan inorganik toksik kirleticiler çinko, nikel, kurşun, bakır ve süyanürdür. Metaller tipik olarak organo-metalik boyalardan kaynaklanmaktadırlar. Siyanür de hem boyalarda hem de doğal tanenlerde bulunabilir.

Atıksulardaki en önemli kirleticiler ve kirletici parametreleri şunlardır; BOI_5, TAM, pH, KOI, Yağ ve Gres, Amonyak, Toplam Kjeldahl Azotu (TKA), Sülfür ve Toksik kirleticiler olarak sayılabilir.

XI.11.3.2. Katı Atıklar

Ön arıtma ya da arıtma sitemi olan deri işleme tesislerinde aşağıdaki katı atıkların bir kısmı veya tamamı meydana gelir.

a. Kavaleta atıklar,
b. Kıl
c. Ham deri kırpıntıları,
d. Sepilenmiş deri kırpıntı ve talaşları,
e. Mamül deri kırpıntıları,
f. Zımpara tozu,
g. Finisaj maddeleri kalıntıları,
h. Arıtma çamurları,
i. Genel tesis atıkları.

Herhangi bir tesiste meydana gelen spesifik atık tipleri o tesiste yürütülen üretim proseslerine, toplam miktarda tesisin hacmine bağlıdır. Katı atıklarda bulunan başlıca kirleticiler krom ve daha az miktarlarda olmak üzere bakır, kurşun ve çinkodur.

XI.11.3.3. Zararlı Atıklar

Deri işleme endüstrisi katı atıklar (ızgara ve eleklerde tutulan katılar ve arıtma çamurları dahil) zararlı atık niteliğindedir ve bu atıkların toplanması, depolanması, arıtılması, uzaklaştırılması veya çeşitli biçimlerde değerlendirilmesi sırasında potansiyel zararlarına karşı özel önlemler alınmalıdır.

XI.11.3.4. Hava Kirlenmesi

Deri işleme tesislerinde başlıca iki hava kirlenmesi kaynağı vardır. Bunlardan biri sülfür diğeri de zımpara taşlarıdır. Deri işleme tesislerinde, tam yanmanın gerçekleşmediği kazanlar ise uçucu kil-is benzeri emisyonlarla bir diğer hava kirlenmesi kaynağı olmaktadır.

XI.11.4. Deri Sanayine Ait Atık Türleri ve Çevreye Etkileri

Türk deri konfeksiyon sektörü çevreye duyarlı üretim tekniklerinin adapte edilmesi konusunda 1990'lı yılların başından itibaren çabalarını yoğunlaştırmış bulunmaktadır.

Bu çerçevede, çevresel konuların önemli olduğundan hareket eden Deri Sanayi, Çevre Bakanlığı ile 1994 yılında bir "Çevre Protokolü" imzalanmasını sağlamıştır. Sözkonusu Çevre Protokolü ile deri sanayinde faaliyet gösteren işletmelerin en geç 1998 yılı sonuna kadar ya arıtma sistemine sahip herhangi bir organize sanayi bölgesinde yer almaları ya da kendi arıtma sistemlerini kurmaları benimsenmiştir.

Bu protokolle deri sanayicileri, belli bir geçiş süreci elde ederek uyum sağlama çalışmalarına başlamışlardır. Deri sanayinin çevreye uyum çabaları sonucunda halihazırda deri konfeksiyon sektöründe (üretilen malların % 70'inde) çevreye duyarlı yöntemler uygulanır durumdadır.

Deri eşya sektörü kimyasal veya biyolojik atığı olmayan bir iş koludur. Hammadde kullanımının artığı olarak sadece katı atık üretmektedir. Deri atıkları tekrar salpa imalatında girdi olarak kullanılmakta ve çevre sorunu yaratmamaktadır. Deri dış atıkları ise sanayi katı atık toplama sistemi içinde yerel belediye çöpleri ile atılmaktadır.

Deri işleme sanayinin çevreyi koruması gerekliliği göz önüne alındığında, üretimde ülke genelinde kısıtlayıcı tedbirler alınmalıdır. Çevreye verilen gaz, sıvı ve katı atıkların zararları için detaylı incelemeler yapılmalı ve çevreyi daha az kirleten ve atık miktarları düşük teknolojilerin uygulanması için kanuni zorluklar veya sınırlamalar getirilmelidir. Örneğin, krom deşarj sınırlarının düşürülmesi, finisajda çözücü (solvent) kullanımının kısıtlanması gibi.

XI.11.4.1. Deri İşleme Atıksularının Çevreye Etkileri

Arıtılmamış deri sanayi atıksularının alıcı sulara boşaltılması çamurun dipte birikmesine neden olur. Bu oluşum boşaltım noktasının hemen yakınında meydana gelir.

Akarsuyun ikincil kirlenmesi çamur birikintilerinin ayrışması sonucu olur ve bu proses süresince kötü kokulu gazlar açığa çıkar. Bu koku kirlenme kaynağından çok uzakta bile duyulabilir.

Organik maddeler ve sülfür bileşikleri çözeltide ve çamurda kimyasal ve biyokimyasal oksidasyon prosesleri sonucu büyük bir oksijen tüketimine neden olurlar, alıcı suyun çözünmüş oksijen konsantrasyonunu azaltırlar. Sudaki ve çamurdaki kirleticilerin ayrışması sonucu tad ve koku oluşur, su kalitesi kötüleşir, atıklardaki toksik

krom bileşikleri balıkların ve diğer akuatik canlıların yaşamına ters etkiler yaparlar. Cr^{+6} bileşiklerinin yüksek konsantrasyonları canlılarda toksik etki yaparak onları öldürebilir.

Deri atıksuları ile gelen anthrax bakterilerinin varlığı alıcı suda enfeksiyona, hayvanlarda ve insanlarda bulaşıcı hastalıkların oluşmasına neden olur. Deri atıksuları alıcı ortamlar için patojenik bakteriler, BOI_5, askıda katı madde ve toksik maddeler bakımında çok tehlikedir. Atık sulardaki BOI_5, akarsu, göl, deniz gibi yüzey sularında çözünmüş durumda bulunan oksijeni azaltarak suda yaşayan canlıları etkiler. BOI_5'dan ötürü oksijen konsantrasyonu düştükçe balıklar ve sudaki aerobik hayatın diğer tamamıyla tükendiğinde anaerobik ayrışma baş gösterir ve metan, hidrojen sülfür gibi istenmeyen ayrışma ürünleri meydana gelir.

Atıksularda bulunan sülfür, pH 8'in altında hidrojen sülfüre dönüşerek atmosfere zehirli H_2S gazı çıkışına neden olur. Çürük yumurta kokulu bu gaz boyaların rengini soldurarak eşyaya zarar verir. Hidrojen sülfür, sülfürik asite yükseltgenerek kanallarda ve arıtma sitemlerinde korozyona neden olur. Bu gaz kanalizasyonda ve arıtma sisteminde çalışan personel için hayati tehlike kaynağıdır.

XI.11.5. Deri Sanayi ve Arıtma Sistemleri

Deri işleme endüstrisi kapsamındaki kuruluşlarda bazı tesis içi düzenlemelerle atıksu miktarlarını ve atık sulardaki kirletici konsantrasyonlarının düşürülmesi, arıtmayla ilgili yatırım ve işletme giderlerinin azaltılmasına yönelik önlemler şöyle sıralanabilir:

- Proses değişiklikleri /su tasarrufu ve yeniden kullanımı,
- Kullanılmış proses çözeltilerinin veya içlerindeki değerli maddelerin geri kazanılması veya geri devredilmesi,
- Kaçaklara ve dökülmelere neden olan hatalı ve bozuk donanımın değiştirilmesi,
- Proseslerde kullanılan kimyasal maddelerin değiştirilmesi,
- Spesifik atık bileşenlerinin giderilmesi,
- Atıksu akımlarının ayrılması.

XI.11.5.1. Deri Sanayi Atıksularının Arıtımında Kullanılan Teknolojiler

XI.11.5.1.1. Kromun Uzaklaştırılması

XI.11.5.1.1.1. Mekanik Arıtma: Izgara ve elekler yardımı ile iri süspanse katı maddeler ayrılır. Deri, et, yağ ve kıl parçalarının yaklaşık % 40-60'ı ızgaradan geçme ve eleme sırasında tutulur. Büyük tesislerde ızgara kanalının mekanik olarak temizlenmesi yapılır. Izgaralarda tutulan kılların geri kazanılması mümkündür.

XI.11.5.1.1.2. Ön Çökeltme: Küçük bir tesiste çökeltme işlemi bir çökeltim havuzunda yapılabilir. Çökelen katılar taşınabilir bir pompa kullanılarak zaman zaman dışarıya pompalanabilir, ya da tesis çok küçük ise büyük kepçelerle alınıp, dışarı atılabilir. Büyük tabakhane tesisleri olması durumunda sürekli çalışan çökeltim havuzları tercih edilmelidir.

XI.11.5.1.1.3. Atıkların Dengelenmesi: Eğer atıksu, evsel atıksu arıtma tesisinde birlikte arıtılacak ise; dengeleme işlemi gereklidir. Böylece 24 saat süresince, debinin düzenli bir şekilde arıtma tesisine verilmesi sağlanır.

XI.11.5.1.1.4. Kimyasal Arıtma: Eğer ön arıtma ile sülfür uzaklaştırılmazsa; kimyasal arıtma sırasında uzaklaştırılabilir. Al_2SO_4 veya Fe_2SO_4 en çok kullanılan kimyasal koagülantlardır. Demir sülfat ile yapılan arıtma işlemlerinde ayrıca kireç ilavesi de gerekli olmaktadır. Kimyasal arıtma sırasında sülfürler ve albüminli bileşikler atıktan uzaklaştırılır. Bitkisel dibağlama işlemlerinin atıksularının arıtılmasında demir sülfat uygun sonuçlar vermediğinde, bu tip atıklar için alüminyum sülfat kullanılması gerekmektedir.

XI.11.6. Deri Sanayindeki Mevcut Durum

Deri işleme sektörü üretilen mamul gruplarına göre farklılıklar gösterir. Buna göre, ayakkabı yüzlük deri (vidala ve glase) işletmeleri ile elbiselik deri (zig), kürk ve kösele işleyen işletmeler arasında büyük farklar vardır. Şüphesiz bunların girdileri, prosesleri, mamulleri ve problemleri farklı farklıdır.

Çeşitli bölgelerimize yayılmış bu işletmeler birkaç yüz (300-400 kg) deri işleyenlerden günde 60.000 kg deri işleyene kadar çeşitli büyüklüklerde olabilirler. Bunları sanatkar üretim yapan ufak işletmeler ve endüstriyel üretim yapan kapasitesi yüksek işletmeler olarak ikiye ayırmak yerinde olur. Türkiye genelinde 76 merkezde deri üretimi yapılırken endüstriyel anlamda deri üretimi ve arıtma ünitelerine ilişkin bilgiler Tablo.XI. 9.2'de verilmiştir.

Tablo: XI.11.2 Türkiye'de Deri İşleme Tesislerinin Arıtma Ünitelerine İlişkin Bilgiler

Sıra No	İlin Adı	İlçe Adı	Kurulu Tesis Sayısı	Fiili Çalışan Tesis Sayısı (1998-1999)	Arıtma Tesisi Durumu
1	Bolu	Gerede	120	60	Yok
2	Balıkesir	Merkez	5	5	Yok
	Balıkesir	Gönen	60	30	Yok
3	Bursa	Merkez	80	50	Yok
	Bursa	Mustafa Kemal Paşa	30	20	Yok
4	Çanakkale	Biga	48	-	Var
	Çanakkale	Ezine	8	5	Yok
5	Denizli	Merkez	60	30	Yok
6	Gaziantep	Merkez	20	15	-
7	Hatay- Antakya	Merkez	40	30	-
8	Isparta	Merkez	50	40	Yok
	Isparta	Yalvaç	40	30	Yok
10	İstanbul	Tuzla	150	70	Var
11	İzmir	Menemen	100	40	Var
	İzmir	Torbalı	4	3	Var
12	Kayseri	Develi	1	-	Var
13	Manisa	Merkez	40	20	Yok
	Manisa	Kula	40	10	Yok
14	Niğde	Bor	60	40	Yok
15	Sakarya	Merkez	6	-	Yok
16	Tekirdağ	Çorlu	100	60	Var
17	Uşak	Merkez	300	50	Yok
18	Münferit Fabrikalar	-	10	10	-
	Toplam		1372	618	

Kaynak: 1. T.C. Çevre Bakanlığı, Çevre Kirliliğine Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2001.
2. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT:2519,ÖİK:537.

Türkiye genel anlamda çok yüksek deri işleme kapasitesine sahiptir. Özellikle Tuzla ve Menemen gibi organize deri sanayi bölgelerinin de devreye girmesiyle Türkiye deri işleme kapasitesi ikiye katlanmıştır. Önemli merkezlere göre deri işleme kapasiteleri Tablo:XI.11.3'de verilmiştir. Mevcut deri işleme kapasitesi yönünden Türkiye, Avrupa'da İtalya'dan sonra yer alırken, kapasiteyi tam anlamıyla değerlendirebildiği söylenemez. Tablo:XI.11.4'de deri üretiminde kullanılan fiili kapasiteye ilişkin bilgiler verilmektedir.

Tablo XI.11.3. Deri İşleme Sanayindeki İşletmelerin Kurulu Ham Deri İşleme Kapasiteleri (1999) (Milyon adet Ham Deri/ Yıl olarak)

İller ve İlçeler	Vidala (A)	Giysilik (B)	Astar/ Glase (C)	Kürk-Süet (D)	Kösele (E)
İstanbul-Tuzla	4,20	10,50	2,50	8,00	0,08
Tekirdağ-Çorlu	1,20	5,00	0,50	20,00	
Bursa	0,90	0,50	0,30	3,40	
Bursa- M.K. Paşa		2,00		1,00	
Çanakkale- Ezine		3,00			
Balıkesir					0,02
Balıkesir-Gönen	0,05	0,50		3,00	
Bolu-Gerede	0,90				
İzmir-Torbalı	1,00		1,50		0,20
İzmir-Menemen	0,05	30,00	1,20	15,00	
Uşak		15,00	0,03	2,50	
Manisa	0,01	3,00		1,10	
Manisa-Kula		4,00	0,50	1,00	
Isparta	0,01	0,10	0,01		
Isparta-Yalvaç		0,05	1,00		
Denizli			0,30		0,70
Niğde-Bor	0,20				
Hatay-Antakya	0,10				
Gaziantep	0,05				
Münferit Fabrikalar	0,50	1,50	1,00	1,00	0,30

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2519, ÖİK: 537.

Tablo XI.11.4. Deri Üretiminde Kullanılan Fiili Kapasite (kurulu kapasitenin yüzdesi)

Üretilen Mamul Deri Cinsi	1995	1997	1999
Vidala	70	60	50
Giysilik(Zig)	60	55	25
Kürk-Deri	55	45	30
Astarlık/Glase	70	70	50
Kösele	60	60	60

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2519, ÖİK:537.

Deri Konfeksiyon sektörünü temsil eden 5 kuruluş bulunmaktadır. Bunlar:

Kuruluş Adı:	Üye Firma Sayısı
* İstanbul Deri ve Deri Mamulleri İhracatçıları Birliği	: (930)
* Ege Deri ve Deri Mamulleri İhracatçıları Birliği	: (132)
* Türkiye Deri Konfeksiyoncuları Derneği	: (800)
* DDS Deri Sanayicileri Dış Ticaret A.Ş.	: (123)
* IZDER İzmir Deri Dış Ticaret A.Ş.	: (22)

Bu kuruluşlardan ilk ikisi yarı kamu/yarı özel statülü kuruluşlardır. Deri Konfeksiyoncuları Derneği ise gönüllü bir organizasyondur. Deri Sanayicileri Dış ticaret A.Ş. ve İzmir Deri Dış Ticaret A.Ş ise, sektörel dış ticaret prosedürüne göre kuruluşu tamamlanmış tüzel kişiliklerdir.

Kaynaklar

1. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Deri ve Deri Mamulleri Sanayi ÖİK Raporu, Yayın No:DPT, 2519, ÖİK: 537, 2001.
2. T.C. Çevre Bakanlığı, Çevre Kirliliğini Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Su Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2001.

XI.12. TÜRKİYE'DE ÇİMENTO SANAYİ VE ÇEVRE

Ülkemizde yaklaşık doksan yılık bir geçmişi olan çimento sanayi dalında ilk çimento üretimi, 1911 yılında İstanbul – Darıca'da kurulan ve toplam 20.000 ton/yıl kapasiteli çimento fabrikası ile başlamış, özellikle Cumhuriyet döneminde 1926'da Ankara, 1930'da Kartal ve Zeytinburnu fabrikaları işletmeye alınmış, 1950'li yılların ortalarında başlayarak ve 1960 'lı yılların başından itibaren planlı döneme geçildikten sonra çimento ihtiyacını karşılamak üzere, yeni çimento fabrikaları kurularak büyük bir gelişme göstermiştir.

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler sonucu çimento en önemli temel tüketim maddeleri arasında yerini almış, sanayileşmenin getirdiği hızlı kentleşme eğilimi ve diğer altyapı ihtiyaçları çimento tüketimine olan talebi artırmış, aynı zamanda çimento tüketimi ülkelerin gelişme seviyelerinin önemli ölçülerinden birisi olmuştur. Ancak bu gelişmelere paralel olarak, çimento fabrikalarının oluşturdukları çevre sorunları da artmıştır.

Çimento, uluslararası sanayi standartları tasnifinde, sanayide kullanılan esas kimyasal maddeler grubunda yer almaktadır.

Çimento sanayi; başlıca kalsiyum, silisyum, alüminyum ve demir oksitleri ihtiva eden hammaddelerin, kırılıp ince öğütüldükten sonra teknolojik metodlarla çimento döner fırınlarında sinterleşme derecesine (1350 ^{o}C -1450 ^{o}C) kadar pişirilmesiyle elde edilen yarı mamul olan klinkerin içine, % 3-5 oranında yalnız alçıtaşı karıştırılarak çimento değirmeninde öğütülmesi ile imal edilen hidrolik bir bağlayıcı olup; katkılı üretim için, klinker ve alçı taşı karışımına ilave olarak diğer bazı katkılar, puzzolonik maddeler, yüksek fırın curufu, termik santral uçucu külü vb. katılıp çimento değirmeninde öğütülmesiyle imal edilen tüm hidrolik bağlayıcıları kapsamına alan bir sektördür.

Tablo: XI.12.1. Çimento Üretiminde Kullanılan Hammadde ve Katkı Maddeleri:

Çimento klinkeri üretiminde yaklaşık 30 tür hammadde kullanılmaktadır.Bunlar 5 grupta toplanabilir.	Çimento üretiminde kullanılan başlıca katkı maddeleri ise şunlardır:
1- Kalker(*) 2- Marn 3- Kil 4- Alümina 5- Demir	1- Alçı 2- Puzzolonik Maddeler (Traslar) Yüksek Fırın Curufu Termik Santral Uçucu Külü Özel Katkılar

(*) Beyaz çimento klinker üretiminde kaolen kullanılmaktadır.

Çimento üretimi sırasında oluşan ve çevre kirlenmesi açısından çok önemli sayılan gaz ve toz emisyonları ile bunların türleri ve emisyon kaynaklarını açıklamak bakımından üretim prosesi ve teknolojisine kısa olarak değinmekte yarar vardır.

XI.12.1.1. Çimento Endüstrisinde Kullanılan Üretim Prosesleri

Çimento sanayinde klinker üretimi için yaş, yarı kuru veya kuru üretim prosesleri kullanılmaktadır.

XI.12.1.2. Yaş Üretim Prosesi

Yaş üretim prosesinde, hammadde kırma işleminden sonra çamur değirmeninde öğütülür ve elde edilen bulamaç elekten geçirilir, daha sonra bulamaç homojen hale getirilerek kompozisyonundaki son ayarlamaların yapılacağı çamur silolarına alınır. Bu karışım % 30-40 nem oranı ile döner fırına verilir.

Yaş sistemde ön ısıtıcı bulunmadığı için kuru üretim prosese göre; döner fırın boyu % 50-75 daha uzun (90 m-180 m ve iç çapları 2.5-6 m. arasında değişmekte) yakıt, yaklaşık olarak % 50 daha fazla kullanılmaktadır.

XI.12.1.3. Kuru Üretim Prosesi

Kuru sistem daha çok tabiattan direkt olarak elde edilen kireç taşı (kalker), kil ve ayarlayıcı olarak kullanılan demir cevheri karışımına uygulanır. Hammaddeler kabaca (0-30 mm) kırılır ve farin değirmenlerinde ince toz olarak (farin) öğütülür.

Daha sonra homojen bir karışım sağlanarak kompozisyonundaki son ayarlamaların yapılacağı farin silolarına alınır. Rutubeti maksimum % 1 seviyesinde olan bu toz farin, yarı mamul klinker üretimi için döner fırına sevk edilir.

XI.12.1.4. Döner Fırınlar

Çimento fabrikalarında çok önemli yeri olan ve yarı mamul klinkerin üretildiği ana ünitedir ve çevre açısından büyük bir gaz ve toz emisyon kaynağıdır. Döner fırınlar yüksek ısıya dayanıklı içi ateş tuğlası ile kaplanmış, uzun ve çelik silindirden oluşan iç çapları 3-6 m, boyları (yaş sistemde 90-180 m, arasında değişen) yatay bir eksen etrafında dönen ve % 3-3.5 eğimli döner fırınlar büyüklüklerine göre dakikada 0.5-2 devir yaparlar.

Ön ısıtıcılı kuru sistem döner fırınlar, yaş üretim prosesli fırınlardan boyları % 50-75 daha kısa olur ve yaklaşık % 50 daha az yakıt sarf ederler.

Çimento üretiminde kullanılan hammaddenin ve yakıtların özellikleri ile proses seçimi; gerek kirletici emisyonların atmosfere yayılmasında, gerekse enerji ve yakıt kullanım ve sarfında son derece önemli bir husustur.

Çimento sanayinde gelişen teknolojiler uyarınca; enerji ve yakıt tasarrufu sağlamak, üretim ve karlılığı artırmak ve kirletici emisyonları kontrol altına alabilmek amacıyla, son yıllarda yaş sistem ve yarı kuru sistem döner fırınlar terk edilerek, çok kademeli, ön ısıtıcılı ve prekalsinasyonlu, yüksek kapasiteli döner fırınlar sistemine geçilmektedir.

Çimento döner fırınlarında klinkerin pişirilmesi yüksek sıcaklıklarda (1350° C–1450 °C) gerçekleştiğinden ve aynı zamanda kullanılan hammaddeler yüksek kireç içerdiğinden dolayı pişirme işleminde birçok zararlı maddeleri absorbe ederler. Bu nedenle, çimento döner fırınları, çevre açısından sorun teşkil eden ve özel kontrole tabi olmayan birçok atıkların (ağaç, kağıt, tekstil, atık yağ, çözücü madde, plastik, lastik, ve arıtma çamuru vb.) yakılarak bertaraf edilmesinde uygun teknolojiye sahiptir.

XI.12.2. Döner Fırında Pişirme (Yakma) ve CO_2 Emisyonu

Döner fırında pişirilmek üzere ince öğütülerek hazırlanan hammadde karışımı farin, döner fırında ve yüksek sıcaklıklarda (1350 ^{O}C- 1450 ^{O}C) yakıt olarak fuel-oil, doğal gaz veya öğütülmüş toz kömür kullanılarak pişirilir. Klinkerleşme olayı, fırın içinde yaklaşık 1450 ^{o}C civarında ve fırın sinter bölgesinde meydana gelir. Klinkerin pişirilmesi sırasında 900 ^{o}C sıcaklıktan itibaren kalsiyum karbonat dekompozisyona uğrayarak (900 ^{o}C-1000 ^{o}C arasında) CaO ile silikatlar arasında bir reaksiyon meydana gelmektedir.

1. Trikalsiyum silikat ($3CaO\ SiO_2$) -C_3S
2. Dikalsiyum silikat ($2CaOSiO_2$)- C_2S
3. Trikalsiyum alimünat ($3CaO\ Al_2O_3$)- C_3A
4. Tetrakalsiyum alüminaferritler ($4CaO\ Al_2O_3\ Fe_2O_3$)- C_4AF

Bu reaksiyonlar sonucu çimentonun dört temel bileşeni meydana gelmektedir. Açıklamalardan anlaşılacağı üzere, klinkerin üretilmesi yüksek sıcaklıklarda bir pişirme (yakma) olayını gerektirmektedir. Yanma ürünlerinin içinde;

$CaCO_3$'ün 900 ^{o}C----------> 1000 ^{o}C'de parçalanması sonucu, açığa çıkan CO_2 (karbondioksit) gazı da vardır.

$CaCO_{3(k)}$ 900 ^{o}C-1000 ^{o}C -------->-$CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

Çimento sanayinde 1600 kg kuru hammaddeden yaklaşık 1 ton klinker üretilmektedir ve çimento döner fırınlarında hammaddenin (farin) pişirilmesi sırasında % 45-65'i CO_2 ve su buharı olarak açığa çıkarak fırın baca gazlarıyla beraber atmosfere atılmaktadır.

Endüstrileşmenin sonucu olarak, farklı tür sanayi fabrikalarının bacalarından atmosfere yayılan ve miktarı her geçen gün artan başta CO_2 gazı ve diğer C_2H_4, NOx, CFC, HCF ve ozon gazlarıyla beraber yer yüzünde sera etkisine yol açtıkları artık bilinmektedir.

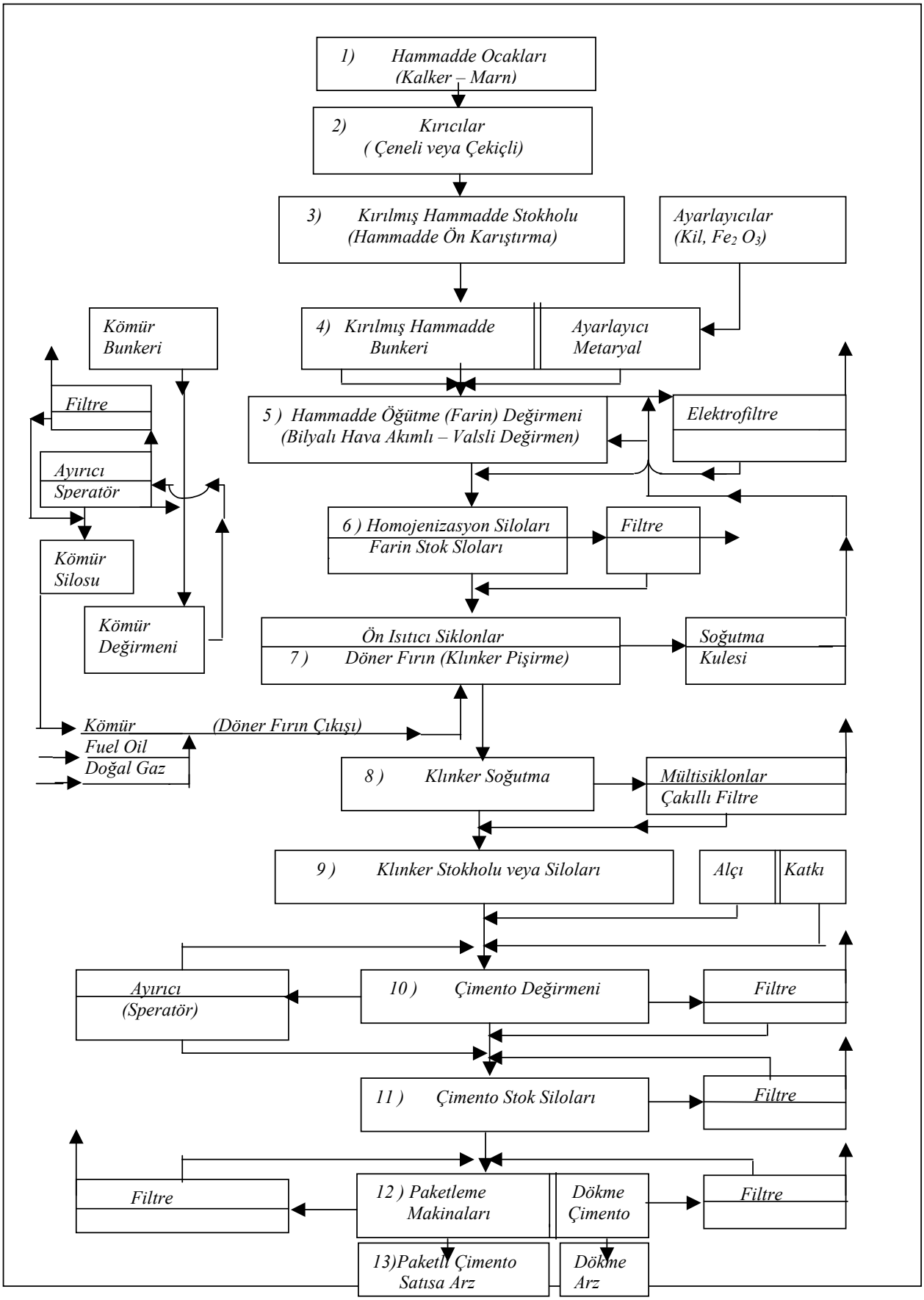
XI.12.3. Çimento Fabrikalarında Çevreye Verilen Emisyonlar

Çimento üretiminden kaynaklanan tozlar; hammadde ocaklarından başlamak üzere hammaddenin taşınması, kırılması, stoklanması, öğütülmesi ve pişirilmesi ile alçı ve katkı maddeleri katılıp tekrar öğütülerek paketlenmesine kadar geçen her aşamada, atmosfere partikül madde emisyonu olarak yayılması kaçınılmaz bir sonuçtur. Çünkü çimento üretiminde, hem ara maddeler, hem de son ürün olan çimento toz halindedir.

Şekil:XI.12.1.'de Kuru Sistem Entegre Çimento Fabrikası Üretim Akım Şeması'nın incelenmesinden de anlaşılacağı üzere;

- 1.2.3 ve 4 no'lu ünitelerde ham ve yardımcı madde tozları,
- 5 ve 6 no'lu ünitelerde farin tozları,
- 7 ve 8 no'lu ünitelerde ise;

a) Klinker + Kömür tozları (yakıt olarak kömür kullanılıyorsa)
b) SOx, NOx, CO ve CO_2 gazları ve bazı ağır metaller



Şekil:XI.12.1. Kuru Sistem Entegre Çimento Fabrikası Üretim Akım Şeması, (DUMAN Yusuf, Balıkesir, 1990)

- 9 no'lu ünitede, klinker ve katkı maddeleri tozları
- 10,11,12 ve 13 no'lu ünitelerde ise çimento tozları oluşurlar.

Ancak modern bir çimento fabrikasında yer alan ve yüksek tozsuzlaştırma verimine sahip bulunan elektro filtre ve torbalı filtrelerin bakımlı olmaları ve sürekli olarak çalıştırılmaları halinde, toz kaçakları önlenerek, 2872 Sayılı Çevre Kanunu'na dayanılarak hazırlanan ve 2 Kasım 1986 tarihinde yayımlanan "Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde belirlenen toz emisyonu sınır değerlerinin alt seviyesine düşürülebilmektedir.

XI.12.3.1. Çimento Fabrikalarında Emisyon Kaynakları ve Emisyon Türleri

Çimento üretim üniteleri emisyon kaynağı ve emisyon türü bakımından aşağıda olduğu gibi tasnif edilebilmektedir.

Ünitenin- Emisyon Kaynağının Adı	**Emisyon Türü**	**Toz Çeşitleri**
Ocaktan çıkarma ve kırma	Partikül	(Hammadde tozu)
Hammadde kurutma	Partikül	(Hammadde tozu)
Hammadde öğütme, kurutma,karıştırma	Partikül	(Hammadde tozu)
Döner fırın,klinker soğutma,kömür öğütme	Gaz, SO_x, NO_x, Par.	(farin,klinker ve kömür tozu)
Çimento Öğütme	Partikül	(Alçı ve katkı tozu)
Paketleme sistemi	Partikül	(Çimento tozu)

Çimento üretiminden kaynaklanan ve çevreye yayılan en önemli emisyonlar sırasıyla çeşitli partikül maddeleri; hammadde tozu, kömür tozu, klinker tozu, farin tozu, alçı, çimento tozu ve döner fırında veya kurutma işlemlerinde kullanılan yakıtlardan, öğütülmüş toz kömür, fuel-oil veya doğal gazdan çıkan normal yanma ürünleri olan SOx, NOx'dir.

Çimento fabrikalarında en yoğun toz ve gaz emisyon kaynağı olan döner fırınlar hammadde besleme sistemi, yakıt sistemi ve klinker soğutma olmak üzere üç kısma ayrılırlar.

Herhangi bir toz emisyon kontrol yöntemi olan toz odaları, siklon, multisiklon, torbalı veya elektrostatik filtrelerle toplanan tozları değerlendirmenin en iyi yolu, klinkerin içerisine katmak amacıyla bu tozları döner fırın girişinden sisteme geri vermektir. Zira çimento endüstrisinde üretim sürecinde oluşan her tür katı partikül tozların tutulması hem teknolojik hem de ekonomik bir zorunluluktur.

Diğer toz emisyon kaynakları; hammadde, klinker stok holü veya depoları, taşıyıcı konveyörler, yükleme ve boşaltma işleri yapılan yer veya yollardır.

XI.12.4. Çimento Sanayinde Toz Miktarı ve Arıtma

Çimento fabrikaları üretim ünitelerinde, sistemin büyük bir bölümü özellikle kuru üretim proseste kapalı devre eksi basınçla çalıştığı için, tozların çevreye yayılmasını önlemek, büyük hacimlerde hava ve gazın temizlenmesini gerektirir ve bu miktarlar döner fırın kapasitesiyle doğru orantılıdır.

Bir örnek verilmesi gerekirse; 1 milyon ton/yıl çimento üretim kapasiteli bir kuru üretim prosesli fabrikanın çeşitli ünitelerinde, tozsuzlaştırma amacıyla 1 dakika sürecinde

temizlenmesi gereken hava ve gazın miktarı (m^3/dk) olarak Tablo.XI.12.2'de emisyon türü de belirtilerek verilmiştir.

Tablo:XI.12.2. Çeşitli Ünitelerin Adları, Emisyon Türü ve 1 Dakika Süresince Temizlenmesi Gereken Hava ve Gaz Miktarları (m^3/dk)

Ünitenin- Emisyonun Kaynağının Adı	Emisyon Türü	Hava-Gaz Mik. (m^3/dk)
- Hammadde kırma (kırıcı)	Partikül	900
- Hammadde kurutma	Partikül	1500
- Hammadde öğütme, kurutma, karıştırma	Partikül	3500
- Döner fırın, klinker soğutma, kömür öğütme	Partikül, Gaz (SOx, N0x)	20000
- Çimento öğütme (seperatörlü)	Partikül	7000
- Paketleme sistemi	Partikül	3000
Toplam		**35900**

Kaynak: Çimento Teknolojisi, Ak Çimento Teknik Yayını, Baha Basımevi, İstanbul, 1976.

Döner fırın baca gazı tozu, farin ve klinkerin bir karışımını ifade eder. Eğer yakıt olarak kömür kullanılırsa, kömür külünün yaklaşık olarak % 60-65'i klinkerin bünyesinde kalır ve diğer % 35-40 ise fırın baca gazı tozu içerisinde yer alır.

Bir çimento fabrikasının çeşitli ünitelerinden çıkan baca gazının 1 Nm^3'ü içerisindeki toz miktarları gr (gram) cinsinden olmak üzere Tablo:XI.12.3'de kapsamlı bir liste olarak verilmiştir.

Bu değerlerin bilinmesi, çimento fabrikalarının ilgili ünitelerinde kullanılacak olan, uygun toz tutma (arıtma) sistemlerinin ve kapasitelerinin belirlenmesi bakımından çok önemlidir.

XI.12.5. Çimento Endüstrisinde En Yaygın Olarak Kullanılan Toz Arıtma (toplama) Sistemleri

XI.12.5.1. Toz Odaları: Basit bir toz toplama sistemi olup, verimi (% 30-70) çok düşüktür.

XI.12.5.2. Siklonlar, Multisiklonlar: Toz tutma verimleri (% 70-90) düşüktür.

XI.12.5.3.Torbalı Filtreler: Döner fırınlar hariç, diğer ünitelerde yaygın bir şekilde kullanılmakta olup, toz tutma verimi (% 99.80) çok yüksektir.

XI.12.5.4.Elektrostatik Filtreler: Son yıllardaki teknolojik değişmelere paralel olarak geliştirilmiş ve yüksek toz tutma verimi % 99.75 sağlayan tesislerdir. İlk yatırım maliyetlerinin yüksek olmasına karşılık; verimi yüksek, bakımı kolay ve enerji sarfı düşüktür. Ancak enerji sınırlaması ve voltaj sapmaları nedeniyle sık sık devreden çıkması ise önemli bir sorundur.

Tablo:XI.12.3. Üniteler ve Sistemlerin Adları, Bacagazı İçindeki Toz Miktarı

Ünite ve Sistemlerin Adları	Bacagazı İçerisindeki Toz Miktarı (gr/Nm^3)
1. Kırıcı (kırılan malzemenin rutubetine bağlı olarak)	5-15
2. Yüksek hızlı çekiçli kırıcı	15-20/20-40
3. Sarsak elekler	15-20
4. Bunker ve silolar	5-15
5. Açık stoklama sahası	Max.5
6. Döner Raylı taşıma damperi (taşınan malzemenin rutubetine bağlı olarak)	10-20
7.Hammadde kurutucuları Trammel kurutucuları Pervaneli hızlı kurutucular	 40-90 50-250
8. Farin değirmenleri Yerçekimi boşaltmalı Hava akımlı kurutma–öğütme sistemli	 20-80 300-500
9. Valsli değirmenler	275
10. Kömür değirmenleri Yerçekimi boşaltmalı Kurutma-öğütme sistemleri	 20-80 100-120
11. Döner fırınlar Uzun yaş sistem fırınlar Uzun kuru sistem fırınlar Kısa kuru sistem fırınlar Ön ısıtıcılı döner fırınlar	 max.15 max. 30 max.60 50-75
12. Klinker soğutma ünitesi (Fuller soğutucu)	10-15
13. Çimento değirmenleri	20-80
14. Mekanik hava seperatörü	80-120
Kovalı elevatör Farin için Klinker için	 20-30 max.10
Kuru malzeme taşıyan lastik bantların dökülüş Noktaları	15-20
17.Havalı bant, farin siloları, farin ve çimentonun aktif hale getirilmesi için silonun havalandırılması	30-50
18.Pnomatik taşıma pompaları (füller pompa, üfleme tankları)	150-200
19. Dökme çimento yükleme tesisatı	40-60
20. Çimento paketleme ünitesi	20-30

Kaynak: Çimento Teknolojisi, Ak Çimento Teknik Yayını, Baha Basımevi, İstanbul, 1976.

Çimento fabrikalarında toz tutma (arıtma) tesisleri, toplam yatırım maliyetinin yaklaşık %15'ini teşkil ederken, işletme ve bakım masrafları ise, çimento üretim maliyetinin % 5'i seviyesindedir. Ancak, unutulmaması gereken gerçek şudur; kirletilen çevrenin temizlenmesi, korunmasından çok daha güç ve pahalıdır.

Çimento üretim ünitelerinin, toz tutma sistemleriyle donatılması; hem teknolojik, hem ekonomik, hem de 2872 Sayılı Çevre Kanunu'na göre çıkarılan ve atmosfere atılan gaz ve toz miktarına sınırlayıcı standartlar getiren Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği amir hükümleri gereği kanuni bir zorunluluktur.

XI.12.6. Çimento Sanayinde Emisyon Kontrolü ve İlgili Mevzuatın uygulanması

Ülkemizde "Çevrenin korunması, iyileştirilmesi, arazi ve doğal kaynakların en uygun bir şekilde kullanılması ve korunması; su toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi, ülkenin bitki varlığı ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerinin korunarak bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi ve güvence altına alınması için yapılacak düzenlemeleri ve alınacak önlemleri, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak belirli hukuki ve teknik esaslara göre düzenlemek" amacıyla 2872 Sayılı Çevre Kanunu 8 Ağustos 1983 Tarih ve 18132 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Bu Kanunun amaç ve ilkeleri doğrultusunda Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı tarafından hazırlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği" 2 Kasım 1986 Tarih ve 19269 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Ancak Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliği ile ilgili olarak esas düzenleme 7 Ekim 2004 tarihi ve 25606 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak "Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" ile yeniden belirlenmiştir.

Bu Yönetmeliğin amacı, sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak; insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak; hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamaktır.

Çimento fabrikaları bu yönetmelik kapsamında ve kirletici vasfı yüksek-izne bağlı tesisler olup, Madde 43. C) Üçüncü grub tesisler arasında yer almaktadır. Ve bu tesislere yönelik kriterler C.7. Çimento üreten tesisler başlığı altında yer almaktadır.

XI.12.7. Çimento Fabrikalarında Alınacak Önlemler

Hava Kalitesinin Korunması ve Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliklerinde belirtilen gaz ve toz emisyonu sınır ve standartlarına uygun olarak;

a. Eski çimento fabrikalarında çalışan mevcut toz tutma tesisleri rehabilite edilmeli, yetersiz olan ünitelere ilave yeni toz tutma tesisleri yapılmalı,

b. Yeni çimento fabrikaları ise, modern teknolojili toz tutma tesisleriyle donatılmalı, ancak emisyon sınır değerleri şartlarını sağlayanlara, işletme izin ruhsatları verilmelidir. Mevcut çalışan çimento fabrikalarında, toz toplama (arıtma) sistemleri yetersiz olanlar veya yazıcılı ölçüm cihazları bulunmayanlar için alınması gerekli önlemler olarak;

- Çimento döner fırınları; gaz ve toz emisyonlarını ölçen ve kayıt eden cihazlarla donatılmalı, raporlar en az beş yıl saklanmalıdır.

- Klinker kapalı depolarda stoklanmalı, ancak kış döneminde açığa stok edilebilmesi ve nakil sırasında tozlaşmayı önlemek için, toz toplama tesisleriyle donatılmalıdır.

- Yarı mamul klinkerin üretiminde ve kurutucularda yakıt olarak, kaliteli ve düşük kükürtlü yakıtlar kullanılmalı, tam yanma temin edilmelidir.

- Klinker soğutuculardа ve diğer üretim ünitelerindeki gaz ve toz sızdırmazlıkları tam olarak sağlanmalıdır.

- Farin (hammadde öğütme) değirmenleri, kömür değirmenleri, klinker soğutma ve çimento değirmenlerinden atmosfere atılan gazların, toz miktarlarını ölçen ve kayıt eden yazıcılı cihazlar ünitelere ayrı, ayrı takılmalıdır.

- Paketleme sistemlerinde ise; gerek çimento stok siloları, gerekse paketleme makinaları ve dolum tesislerindeki tozlaşmayı önlemek için, mevcut sistemler ıslah edilmeli, yeni kurulan fabrikalarda ise geliştirilmiş modern filtreler yer almalıdır.

- Çimento sanayi üretim ünitelerinde, hangi tür ve model toz tutma tesis ve sistemi kurulmuş olursa olsun, hepsi yetişkin bir ekip tarafından sürekli ve periyodik olarak çok iyi bakım hizmetine ihtiyaç duyarlar. En modern filtrelerin bile bakımsız olarak çalıştırılamadığı bilinmektedir.

-"Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen atık gazlardaki toz emisyonları gaz-toz sınırlama ve standartlarına göre; çimento fabrikalarının toz tutma sistemlerini kurmaları ve sürekli ölçüp kaydeden cihaz bulundurmaları, yönetmelik ve tebliğlere uygun çalıştırılıp, çalıştırılmadığı, yetkili kurum veya kuruluşlarca ve sık aralıklarla denetime tabi tutulmalıdır.Türkiye'de Çimento Fabrikalarının Adları, Sayıları, Klinker ve Çimento Üretim Kapasitelerini gösteren bilgiler Tablo:XI.12.4.'de verilmiştir. Harita. XI.7.'de Türkiye Çimento Fabrikaları Haritasında ise çimento fabrikalarının adları, bulunduğu il veya bölgeler gösterilmiştir.

Kaynaklar

1. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, 2.11.86 Tarih ve 19269 Sayılı Resmi Gazete.
2. Duman Yusuf, "Çimento Sanayii ve Çevre Sorunları" Seminer Notları, Balıkesir, 1990.
3. Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 07.10.2004 tarih ve 25606 sayılı Resmi Gazete.
4. Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Verileri, 2001.

Tablo:XI.l2.4.Türkiye'de Çimento Fabrikalarının Bulunduğu,Yer, Bölge ve Optimum Üretim Kapasiteleri

Sıra No	Fabrikanın Adı	Bağlı Olduğu Grup	Bulunduğu Bölge	İli	Döner Fırın Sayısı	Klinker Üretim Kapasitesi 10^3X ton/Yıl	Çimento Üretim Kapasitesi 10^3X ton/Yıl
1	Akçimento(1)	Sabancı-CBR	Marmara	İstanbul	3	2.362	3,700
2	Balıkesir	Set-İtalcementi	Marmara	Balıkesir	1	360	450
3	Bursa	Özel	Marmara	Bursa	2	1,350	2,603
4	Çanakkale(1)	Sabancı-CBR	Marmara	Çanakkale	1	1.500	2.000
5	Darıca(1))	Lafarge	Marmara	Kocaeli	1	1,250	2,700
6	Lalapaşa	Rumeli	Marmara	Edirne	1	595	1,152
7	Nuh(1)	Özel	Marmara	Kocaeli	2	2,250	3,750
8	Trakya	Set-İtalcementi	Marmara	Kırklareli	3	1,033	2,220
9	Anadolu(*)	Set-İtalcementi	Marmara	İstanbul	-	-	700
10	İkon(*)	Özel	Marmara	Kocaeli	-	-	440
11	Marmara(*)	Özel	Marmara	İstanbul	-	-	750
Ara Toplam					14	10,700	20,465
12	Batıçim	Batı Anadolu	Ege	İzmir	2	1,400	2,200
13	Batısöke(1)	Batı Anadolu	Ege	Aydın	2	796	1,194
14	Çimentaş	Çimentaş	Ege	İzmir	2	1,420	2,050
15	Denizli	Özel	Ege	Denizli	2	1,815	2,250
16	Bakırçay(*)	Çimentaş	Ege	İzmir	-	-	100
Ara Toplam					8	5,431	7,794
17	Adana(1)	Oyak	Akdeniz	Adana	4	2,286	3,643
18	Çimsa(1)	Sabancı	Akdeniz	Mersin	3	2,310	3,620
19	Göltaş	Özel	Akdeniz	Isparta	,2	1,365	2,992
20	Adomad(*)	Özel	Akdeniz	Antalya	-	-	500
21	İskenderun(*)	Oyak-Sabancı	Akdeniz	Antakya	-	-	1,000
22	ÖzgürBeton(*)	Özel	Akdeniz	Antalya	-	-	180
Ara Toplam					9	5,961	11,935
23	Bartın	Rumeli	Karadeniz	Bartın	1	230	350
24	Bolu	Oyak	Karadeniz	Bolu	1	1,300	1,800
25	Çorum(1)	Yibitaş-Lafarge	Karadeniz	Çorum	2	535	500
26	Ladik	Rumeli	Karadeniz	Samsun	1	525	900
27	Trabzon	Rumeli	Karadeniz	Trabzon	1	350	450
28	Ünye	Oyak	Karadeniz	Ordu	1	800	1,700
29	Aytek(*)	Özel	Karadeniz	Zonguldak	-	-	250
30	Ereğli(*)	Lafarge	Karadeniz	Zonguldak	-	-	210
31	Gümüşhane(*)	Rumeli	Karadeniz	Gümüşhane	-	-	150
32	Karçimsa(*)	Sabancı	Karadeniz	Karabük	-	-	258
33	Samsun(*)	Yibitaş-Lafarge	Karadeniz	Samsun	-	-	449
Ara Toplam					7	3,740	7,017
34	Afyon	Set-İtalcementi	İç Anadolu	Afyon	2	440	640
35	Ankara(1)	Set-İtalcementi	İç Anadolu	Ankara	2	850	1,610
36	Baştaş(1)	Vicat	İç Anadolu	Ankara	1	750	1,740
37	Eskişehir	Özel	İç Anadolu	Eskişehir	1	540	610
38	Konya(1)	Vicat	İç A nadolu	Konya	2	1,500	2,074
39	Niğde(1)	Oyak-Sabancı	İç A nadolu	Niğde	2	535	917
40	Sivas(1)	Yibitaş-Lafarge	İ ç Anadolu	Sivas	2	420	615
41	Yozgat(1)	Yibitaş-Lafarge	İç Anadolu	Yozgat	1	750	800
42	Çim-Kayseri(*)	Sabancı	İç Anadolu	Kayseri	-	-	666
43	Hasanoğlan(*)	Yibitaş-Lafarge	İ ç Anadolu	Ankara	-	-	500
44	İstaş(*)	Özel	İç Anadolu	Ankara	-	-	300
45	Nevşehir(*)	Yibitaş-Lafarge	İç Aanadolu	Nevşehir	-	-	500
Ara Toplam					13	5,785	10,972
46	Aşkale(1)	Erçimsan	Doğu Anadolu	Erzurum	1	450	750
47	Elazığ	Oyak-Gama	Doğu Anadolu	Elazığ	2	340	900
48	Kars	Çimentaş	Doğu Anadolu	Kars	1	310	400
49	Van	Rumeli	Doğu Anadolu	Van	1	198	220
Ara Toplam					5	1,298	2,270
50	Adıyaman	Özel	G. D. Anadolu	Adıyaman	1	627	900
51	Ergani	Rumeli	G. D. Anadolu	Diyarbakır	1	590	682
52	Gaziantep	Rumeli	G. D. Anadolu	Gaziantep	2	500	670
53	Kurtalan	Özel	G. D. Anadolu	Siirt	1	580	800
54	Mardin	Oyak	G. D. Anadolu	Mardin	1	640	1,020
55	Şanlıurfa	Rumeli	G. D. Anadolu	Şanlıurfa	1	580	630
Ara Toplam					7	3,517	4,702
Genel Toplam					63	36,432	65,155

(1) Emisyon izni alan Entegre Çimento Fabrikaları. (*) Çimento Öğütme ve Paketleme Tesisleri.
Kaynak: Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Verileri, 2001.

XI.13. TAŞ TOPRAK SANAYİ VE ÇEVRE

XI.13.1 Seramik Sanayi

Seramik karo üretimi "çini" ismiyle, Selçuklular tarafından Anadolu'ya Orta Asya'dan getirilmiştir. Osmanlılar döneminde çini karo üretimi ve sanatı İznik ve Kütahya'da gelişmiştir. Bugünkü anlamda seramik karo sanayi 1950 'li yılların başında Çanakkale Seramik Fabrikalarının kurulması ile başlamış ve elli yılda gelişerek büyüyen seramik malzeme kaplama sektörü, üretim bakımından yaklaşık 150 milyon m^2/yıl seviyesine ulaşmıştır.

Bugün seramik denilince; anorganik materyallerin (filtre preslerden çıkan çamur kütlesi) şekillendirilmesi, sırlanması ve pişirilmesi prosesleri yoluyla sert mamul imalatına yönelik bilim, teknoloji ve sanat anlaşılmaktadır. Seramik kapsamı içine porselen, cam, çimento, fayans, kiremit, tuğla, çömlek, drenaj boruları, zımpara taşları, ferroelektrikler, metal manyatikler, sentetik tek kristaller ve uzay roket seramikleri girmektedir.

Bugün dünyada üretilen seramikleri iki genel kategoride sınıflandırmak mümkündür:

a. Geleneksel Seramikler: Kil, çimento, cam gibi silikat sanayi,
b. Yeni Seramikler: Tek kristaller, sentetik kristaller, ferroelektrikler, sermetler, püroksitler ve nükleer materyaller.

Ülkemizde mevcut seramik fabrikaları, kurulu kapasiteleri ve bulundukları iller Tablo:XI.13.1'de verilmektedir.

Tablo:XI.13.1.Türkiye'de Mevcut Seramik Fabrikaları Kurulu Kapasiteleri ve Bulundukları İller

Fabrika Adı	Bulunduğu İl	Üretilen Ürünler ve Kapasite (000 m^2/yıl)			
		Yer	Duvar	Granit	Toplam Kapasite
Kalebodur	Çanakkale	31.000	--	4.000	35.000
Toprak	Bilecik	15.000	11.000	--	26.000
Çanakkale	Çanakkale	--	22.000	--	22.000
Ege	İzmir	11.000	9.000	2.000	22.000
Eczacıbaşı Karo Seramik	Bilecik	6.000	4.000	1.700	11.700
Kütahya	Kütahya	6.000	5.600	--	11.600
Söğüt	Bilecik	5.000	4.000	--	9.000
Hitit	Uşak	4.500	4.500	--	9.000
Tamsa	İzmir	4.000	4.400	--	8.400
Yurtbay	Eskişehir	3.800	3.500	--	7.300
Termal	Bilecik	3.000	3.000	--	6.000
Seramiksan	Manisa	5.500	--	--	5.500
Ercan	Bilecik	2.500	2.500	--	5.000
Efes	Eskişehir	2.200	1.800	--	4.000
Yüksel	Aydın	1.500	2.000	--	3.500
Anatolia	Bilecik	2.000	1.300	--	3.300
Uşak	Uşak	1.500	1.500	--	3.000
Seranit	Bilecik	--	--	1.600	1.600
Altın Çini	Kütahya	--	1.500	--	1.500
Pera	Çanakkale	--	1.500	--	1.500
Granist	Eskişehir	--	--	1.500	1.500
Bozüyük	Bilecik	1.200	--	--	1.200
Toplam		105.700	83.100	10.800	199.600

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara, 2000.

XI. 11.1.1. Seramik Sanayinde Üretilen Mamul Madde Cinsine Göre Üretim Akım Şemaları

XI.13.1.1.1. Sofra ve Süs Eşyaları

Seramik, taş ve toprak gibi anorganik maddelerin 1000 ^{o}C'nin üzerinde belirli sıcaklıklarda pişirilerek sofra ve süs eşyaları ihtiyacına cevap veren bir sanayi dalıdır. Çeşitli formlarda yiyecek ve içecek kapları ile vazo, tabak ve çini panoları gibi mamuller ana ürünleri teşkil etmektedirler.

Üretim Akım Şeması

- Hammadde,
- Öğütme,
- Silolar,
- Değirmenler,
- Mikserler,
- Filter Pres,
- Vakum Pres,
- Şekillendirme,
- Kurutma,
- Rötüş,
- Bisküvi Pişirme,
- Sırlama,
- Taşlama,
- Kalite,
- Dekorlama,
- Kalite Kontrol,
- Paketleme,
- Kalite Kontrol,
- Ambarlama.

XI.13.1.1.2. Yer ve Duvar Döşemeleri

Karofayans Üretim Akım Şeması

- Hammadde ocaklarından hammaddenin çıkarılması,
- Hammadde nakil ve depolanması,
- Kollergang ve konkasörlerle öğütme,
- Değirmenlerde homojen bir karıştırma,
- Elektromanyetik filtre ve elekler,
- Masse havuzlarında karıştırma ve dinlendirme,
- Sneke preslerde su gramının azaltılması,
- Masse kurutma fırını,
- Masse öğütme,
- Masse depolama ve pres silolarına nakil,
- Preslerde şekillendirme,
- Şekillendirilmiş fayansı fırınlarda kurutma,
- Bisküvi pişirimi (tünel fırın),
- Glazürleme,
- Glazür pişirimi (tünel fırın),

- Kalite ayırma,
- Dekorlama,
- Dekor pişirme,
- Kalite ayırma,
- Ambalajlama,
- Depolama,
- Sevkiyat.

Karoseramik Üretim Akım Şeması

- Hammaddenin ocaklardan çıkarılması,
- Hammaddenin nakil ve depolanması,
- Kollergang ve konkasörle öğütme,
- Değirmenlerde homojen karıştırma,
- Elektromanyetik filtre ve elekler,
- Çamur havuzları,
- Püskürterek kurutma,
- Silolar,
- Şekillendirme preslerinde şekillendirme,
- Şekillendirilen yer karolarının kurutulması,
- Kullanılmaya hazır sırın hazırlanması,
- Dekorlanacak yer karolarının dekorlanması,
- Dekorsuz ve dekorlu yer karolarının sırlanması.
- Seramik pişirme fırınında kek pişiriminin yapılması,
- Kalite ayırımı,
- Ambalajlama,
- Depolama ve sevkiyat.

XI.13.1.1.3. Seramik Sağlık Gereçleri

Üretim Akım Şeması

Bu teknolojide kil, kaolen, feldspat ve kuvars karışımıyla meydana getirilen seramik çamuru şekillendirilip yarı ürün haline getirilmekte, sırlama safhasından sonra 1250 ^{0}C civarında pişirilerek camlaşmış bir sır örtüsü ile kaplı pekişmiş seramik ürün elde edilmektedir.

XI.13.1.1.4. Elektroporselen

Üretim Akım Şeması

- Hammadde,
- Hammadde kuru öğütme,
- Hammadde silolama,
- Reçete tartımı,
- Bilyalı değirmenlerde yaş öğütme,
- Çamur havuzlarında toplama,
- Filter presleme,
- Sneke presten geçirme,
- Çamur dinlendirme,

- Vakum presten geçirme,
- Kaba şekillendirme,
- Dinlendirme,
- Son şekillendirme (rötüş),
- Kurutma,
- Glazürleme.

XI.13.1.1.5. Fırın Malzemeleri

Fırın malzemeleri üretimi, diğer maddelere oranla ufak bazı farklılıklar göstermektedir. Burada üç tür madde üretilmektedir.

a- Silisyum karbür esaslı mamul maddeler,
b- Şamot esaslı maddeler,
c- Kordierit esaslı mamul maddeler.

Bunlar; kullanılan ana hammaddenin cinsine göre isimlendirilmişlerdir. Bu maddeler ısıya ve kırılmalara karşı dirençli malzemelerdir. Çok yüksek basınçlı hidrolik presler ile şekil verilmektedir. Kurutulma ve pişirilmeleri sırasında içerdikleri nem miktarının büyük önemi vardır. Uygulanan yöntemler diğer seramik üretimindekilere benzemektedir.

XI.13.1.1.6. Seramik Üretiminde Kullanılan Hammaddeler ve Elde Edilen Ürünler

Bir seramik fabrikasında üretilmekte olan elektroporselen, sofra eşyası, sağlık malzemeleri için kullanılan hammaddeler şunlardır:

Plastik, kaolen, plastikkiller, esiri kili, devasakari, simav feldspat, çine aplit, kuartz manyezit.

Fırın malzemeleri üretiminde kullanılan hammaddeler;
Silisyum karbür, plastik kaolen, bağlama kili, inhisar gri kili, talk, şamot.
Porselen üretiminde kullanılan yardımcı hammaddeler ise ;
Soda, cam suyu, firet, mermer, manyezit vb.

Hammadde		Ürün
Kil, kaolen, kuartz	⟶	Eloktroporselen
Kil, kaolen, kuartz	⟶	Sofra ve süs eşyası
Kil, kaolen, kuartz	⟶	Sıhhi tesisat
Kil, kaolen refrakter malzemeleri	⟶	Fırın malzemeleri

XI.13.1.1.7. Seramik Üretimi Sonucu Oluşan Atıkların Canlılar Üzerine Etkileri

Proses sularında bulunan fenol, sulardaki keskin kokusu ve yakıcı tadı ile tanınır ve 0,01-0,1 mg/lt arasında tat ve koku hissedilir. Fenoller birçok organizma için zehirli etki gösterirler. Bakteriler için zehirlidir, fakat bir dizi bakteri zinciri tarafından parçalanmaya uğratılırlar.

Sularda yüksek konsantrasyonlarda bulunması yalnız balıkların ölümüne değil, sulardaki tüm yaşamın tahrip olmasına neden olur. Balıkların sinir sistemini etkileyerek paralize ve konvülsiyonlara neden olur. Solunum sistemi üzerindeki etkisi asfeksi şeklinde ortaya çıkar. Öldürücü dozun altında balıklarda bazı patolojik değişikliklere yol açar. Bunlar solungaç nekrozu, solungaç salgısında artışı eritrosit yıkımı ve kalp, karaciğer, dalak ve deride histopatolojik değişikliklerdir.

Fenolün sularda serbest amonyak ile beraber bulunması halinde, balıkların bünyelerine geçişi hızlanmaktadır. Fenolün sularda öldürücü dozların altında bulunması, ayrıca balıkçılık açısından da önem taşımaktadır. Tutulan balıklarda tüketici tarafından istenmeyen bir kokuya neden olmaktadır.

Fenol insanlar için de zehirli etkisi olan bir maddedir. Fenol kristalleri deri üzerinde de yakıcı ve tahrip edici bir özellik gösterir. Kan tablosunda bozukluklara ve solunum sistemi hastalıklarına sebep olmaktadır.

XI.13.2. Tuğla-Kiremit Fabrikaları

Geniş anlamı ile "seramik"; herhangi bir yöntemle şekillendirilen anorganik bir maddenin pişirme yolu ile son halini alması demektir. Tuğla-kiremit de seramik kapsamına giren ürünlerdir.

XI.13.2.1. Tuğla -Kiremit Fabrikalarında İşlem Sırası

Türkiye'deki tuğla ve kiremit fabrikalarının bölgesel olarak dağılımını, sayıları ve kapasiteleri Tablo:XI.13.2'de verilmiştir. Tuğla ve kiremit fabrikaları Türkiye geneline dağılmış olmakla birlikte, bazı bölgeler içinde yoğunlaşmıştır.

Türkiye'de tuğla ve kiremit ana ürünleri bazında çalışan 498 adet tesis mevcuttur. Bu tesislerden 70 tanesi kiremit (10 tanesi hem tuğla hem kiremit) geri kalan 418 adet tesis de muhtelif standartlarda tuğla üretmektedir.

Tuğla üretimi; kırma öğütme, kurutma, eleme, şekil verme, pişirme (fırınlama), taşınma ve depolama işlemlerinden oluşur.

XI.13.2.2. Tuğla -Kiremit Fabrikalarına Ait Hammadde Ürün İlişkisi

Hammadde		Ürün
Kalsine edilmiş kil	→	Ateş tuğlaları
Kil, feldspat	→	Kiremitler

XI.13.2.3. Tuğla -Kiremit Fabrikalarından Alıcı Ortama Verilen Atık Türleri

Tuğla ve kiremit fabrikalarında atık sular, çok miktarda çözünmüş , askıda ve çökebilir katı madde içeririler. Katı maddeler çoğunlukla inorganik tuzlardır. Üretim sürecinde partikül madde şeklinde hava kirliliği meydana gelebilir.

Yanma prosesi toz ve gaz emisyonlarına yol açar. Gaz emisyonları arasında en önemlileri SO_2 ve flor bileşikleridir. Sürekli çalışan tünel ve döner fırınlarda, sürtünmeyle ortaya çıkan tozlar, baca gazında toz giderme ünitelerini gerektirir. (toz odaları, siklon ve multisiklonlar, torbalı filtreler vb).

Baca gazlarında uçucu küller ve is, genellikle asidik karakterli olup, özellikle yakıt olarak fuel-oil kullanıldığında, büyük kümeler halinde atılarak çevreyi kirletirler.

Baca gazlarındaki SO_2 ,kullanılan yakıtlardan kaynaklanır. Buna mukabil, SO_2 pişirilen materyal tarafından da tutulabilir. Tuğla endüstrisinde yapılan araştırmalar, yanma sıcaklığına ve süresine bağlı olarak, yüksek miktarda kalsiyum içeren materyallerde, kalsiyum sülfat oluşumu ile SO_2 emisyonlarının azaldığını göstermektedir.

Yerleşim ve sanayinin işgali dışındaki bir kısım tarım alanları da tuğla ve kiremit hammaddesi temini amacı ile kullanılmaktadır. Antalya'nın Aksu ve Düden Ovaları'nda, Söke Ovası'nda, Küçük Menderes Ovası'nda, Eskişehir-Porsuk Ovası'nda, Afyon-Akarçayı, Konya Ovası'nda, Edirne'nin Meriç Ovası'nda, Çorum'da, İstanbul-Silivri, Tekirdağ'da, Milas'ta, Gediz Ovası'nda, Salihli ve Turgutlu ilçelerinde kurulmuş bulunan tuğla ve kiremit harmanları, imalathane ve fabrikaları ve diğer yandan işletme binaları, depoları ile geniş alanlar kaplarken öte yandan verimli ova toprakları hammadde olarak tüketilmektedir. Ayrıca toprak alınan bu alanlar büyüklükleri bakımından yaklaşık 8-10 dekara, derinlikleri 7-8 m'ye varan çukurların ortaya çıkmasına neden olmuşlardır.Bu tahribatın durdurulmasına gayret gösterilmekte ise de, araziler eski haline gelmeyecek şekilde elden çıkmaktadırlar.

Tablo:XI.13.2. Tuğla Fabrikalarının Bölgelere Göre Sayı ve Kapasiteleri

Bölge	Sayı	Kapasite(Adet)	
		Tuğla	Kiremit
Marmara Bölgesi	46	1.427.000.000	9.000.000
Karadeniz Bölgesi	60	825.500.000	5.000.000
Akdeniz Bölgesi	31	440.000.000	--
İç Anadolu Bölgesi	73	1.568.000.000	451.000.000
Ege Bölgesi	129	2.030.000.000	167.000.000
Doğu ve G.Doğu Anadolu Böl.	75	546.100.000	12.500.000
Toplam	414	6.836.600.000	644 500 000

Kaynak: DPT, VIII.Beş Yıllık Kalkınma Planı, Taş ve Toprağa Dayalı Ürünler Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.

XI.13.3. Cam Fabrikaları

Günümüzde ticari önemi olan camların çoğu " kristalleşmeden katı halde soğumuş bir anorgafüzyon ürünü" olarak tanımlanabilir.

Harmandan (kum, soda, kireçtaşı) veya cam kırıldığından izabe yolu ile üretilen her nevi cam ürünü ile bu ürünlerin çeşitli işlemlere tabi tutulması sonucu elde edilen ürünler sektörün kapsamına giren konulardır.

Türk cam sanayi % 98 oranında yerli hammadde kullanmaktadır. Ülkemiz cam sanayi gerek ülke imalat sanayi ölçeğinde, gerekse dünya cam sanayi esas alındığında gelişmiş bir sanayi dalıdır. Türk cam sanayi dünya üretiminde 4., Avrupa Birliği

ülkelerinin toplam üretiminde ise 2.'dir. Sektörde kurulu toplam kapasite içinde düz cam 1. sırada, cam kaplar 2. sırada, cam ev eşyası ise 3. sıradadır.

Ülkemiz cam sanayi kuruluşlarının cam çeşitleri ve yıllara göre üretim miktarları Tablo:XI.13.3' de; cam sanayi üreticileri, bulundukları il ile kapasite ve çalışan işçi sayıları Tablo:XI.13.4'de verilmiştir.

Tablo:XI.13.3.Türkiye'de Cam Çeşitlerinin Yıllara Göre Üretim Miktarları (000 ton)

Cam Çeşidi	1995	1996	1997	1998	1999
Düz Cam	457	595	570	605	549
Empirme/Telli cam	61	59	59	63	62
Cam Ambalaj	309	378	448	452	423
Cam Ev Eşyası	195	232	310	302	270
Cam Yünü	15	21	25	29	29
Cam Elyaf	16	15	21	25	25
Cam Mozaik	11	9	9	9	9
Emniyet Camları	38	39	40	40	42
Çift Cam	21	22	23	23	25
Cam Ayna	15	32	41	43	51
Diğerleri	25	25	28	28	28
Toplam	1.089	1.334	1.470	1.514	1.398

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.

Tablo: XI.13.4. Türkiye'deki Mevcut Cam Fabrikalarının Bulundukları İller ve Kapasiteleri

Cam Türü	Kuruluş	İl	Çalışan İşçi Sayısı	Kapasite(1998)
Düzcam	Trakya Cam San.A.Ş	Kırklareli	667	400.000 ton/yıl
	Trakya Cam San.A.Ş	Mersin	329	215.000 ton/yıl
Buzlu Cam	Çayırova Cam San.A.Ş	Kocaeli	225	64.000 ton/yıl
Emniyet Camları	Trakya Cam San. A.Ş	Kırklareli	23	1.000.000 m2/yıl
	Trakya Cam San. A.Ş (OTO)	Kırklareli	191	2.000.000 m2/yıl
	Çayırova Cam San.A.Ş	Kocaeli	235	1.400.000 m2 /yıl
Çift Cam	Çayırova Cam San.A.Ş	Kocaeli	17	200.000 m2/yıl
	Diğer Isıcam Ür.(64 Firma)	--	--	3.800.000 m2/yıl
Ayna	Trakya Cam San.A.Ş	Kırklareli	23	6.000.000 m2/yıl
Cam Ambalaj	Topkapı Şişe San.A.Ş	İstanbul	1.209	285.000 ton/yıl
	Anadolu Cam San. A.Ş	Mersin	872	210.000 ton/yıl
	Marmara Cam San.Tic.Ltd.Şti*	Kırklareli	--	15.000 ton/yıl
Cam Ev Eşyası	Paşabahçe Cam.San.Ve.Tic.A.Ş	İstanbul	4.844	310.000 ton/yıl
	Denizli Cam San.Ve.Tic.A.Ş	Denizli	--	--
	Koncam Kristal Cam San .A.Ş	Konya	540	4.080 ton/yıl
	Güral Cam*	Kütahya	--	14.000 ton/yıl
	Toprak Cam*	Bilecik	--	4.000 ton/yıl
Cam Çubuk	Denizli Cam San Ve Tic.A.Ş	Denizli	--	4.400 ton/yıl
	Koncam Kristal Cam San .A.Ş	Konya	--	1.080 ton/yıl
	Kaya Kardeşler	--	--	600 ton /yıl
	Tekno Cam	--	--	1.080 ton/yıl
Cam Elyaf, Cam Yünü, Kaya Yünü	Cam Elyaf San.Ve Tic. A.Ş	Kocaeli	428	30.000 ton /yıl
	İzo Toprak	Eskişehir	86	10.000 ton /yıl
	İzocam Tic. San.A.Ş	Kocaeli	338	35.020 ton/yıl

*Tahmini

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.

XI.13.3.2. Cam Üretiminde Kullanılan Teknolojiler

Düzcamlar

Fourcault Dikey Çekme Prosesi,

Colburn Prosesi,
Pittaburgh-PPg Dikey Çekme Prosesi,
Float Prosesi.

Cam Ev Eşyası

Presleme Yöntemi İle Üretim,
Üfleme ve Pres-Üfleme Yöntemi İle Üretim.

Cam Boru ve Çubuk

Schuller Prosesi (dikey yukarı çekme),
Vello Prosesi (dikey aşağı çekme),
Danner Prosesi.

Cam Yünü

Mekanik Çekme Prensipli Prosesler;
- Grosler Prosesi,
- Meme Çekme Prosesi,
- Hoger Prosesi.

Akışkan İle Çekme Prensipli Prosesler;
- Owens Prosesi

Alev İle Çekme Prensipli Prosesler;
Mekanik Alev İle Çekme Prensipli Prosesler;
- Tel Prosesi,
- OCF Prosesi,
- HERM Prosesi.

XI.13.3.3. Cam Fabrikalarına Ait Üretim Akım Şeması

Hammadde Hazırlama,
Harman Hazırlama,
Eritme (Fırın),
Şekillendirme,
Finisaj İşlemleri.

Bu kademeler içinde şekillendirme özel bir yer alır. Çünkü bu kademede erimiş cama kullanım amacına göre şekil verilir.

XI.13.3.4. Cam Üretimi İçin Kullanılan Girdiler

Cam İlkel Maddeleri

1. Ana İlkel Maddeler,
2. Yardımcı İlkel Maddeler,
   a- Arıtmayı (rafinasyon) Hızlandıcı Maddeler,
   b- İzabeyi Hızlandırıcı Maddeler,

c- Renk Verici Maddeler.

1. Ana İlkel Maddeler:

- Kuartz kumu.....$SİO_2$ verir.
- Soda (sodyum karbonat Na_2CO_3) veya sodyum sülfat (Na_2SO_4)....Bunlar Na_2O verir.
- Kalker $CaCO_3$.....CaO verir.
- Mağnezyum Karbonat ($MgCO_3$).....MgO verir.
- Alüminyum (alüminyum oksit)...Alüminyum hidrat, feldspat, pegmatit, kaolin, kil.vb olarak girer.

2. Yardımcı İlkel Maddeler:

a. Arıtmayı Hızlandırıcı Maddeler,
- Sodyum Sülfat (Na_2SO_4),
- Amonyum Nitrat (NH_4NO_3) ve Amonyum Klörür (NH_4Cl),
- Amonyum Sülfat $(NH_4)_2SO_4$,
- Sodyum Klorür (NaCl),

Bunlardan NaCl ve Na_2SO_4 cam bileşimine girerler. Diğerleri NH_4NO_3., NH_4Cl ve $(NH_4)_2$ SO_4 çabuk buharlaştıklarından camın bileşimine girmezler.

b. İzabeyi Hızlandırıcı Maddeler
NaCl, B_2O_3 ve florlu ve amonyumlu maddelerdir.

c. Renk Verici Maddeler
Değişik metal oksitler cama renk verirler.

XI.13.3.5. Cam Üretimi Sonucu Açığa Çıkan Atık Türleri

Cam sanayinde atıksularda önemli parametreler KOI ve çökebilir katı maddelerdir. Ayrıca nikel, gümüş, sülfat ve florür miktarları kritik parametrelerdir

Kaynaklar

1. B.Ü Teknoloji ve Sistem Araştırmaları Enstitüsü, Cam Sanayi Sektör Araştırması, İstanbul, 1981.
2. TÜBİTAK Mar.Bil.ve End. Arşt.Enst.Kimya Müh. Arşt. Bölümü Çevre Grubu, İzmit Körfezinde Kirlenmenin Önlenmesi ve Giderilmesi Projesi, Teknolojik Esasların Saptanması, Aralık-1982.
3. Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanılmasının Önlenmesi Seminer Notları, Ankara, 1984.
4. T.C Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği, Marmara Bölgesi ve Çevre Kirliliği Envanter Çalışması, İstanbul,1987.
5. Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Vakfı, 1995.
6. T.C Çevre Bakanlığı, ÇEKÖK Genel Müdürlüğü, Su ve Toprak Yönetim Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2000.
7. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.

XI.14.ASBEST ÇIKARILMASI VE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

XI.14.1 Asbest Hakkında Genel Bilgi

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de doğal kaynaklarımızdan en iyi biçimde faydalanma imkanları araştırılmaktadır.

Çeşitli endüstri kollarında değişik amaçlar için kullanılan asbestin, doğal kaynaklarımız arasında önemli bir yeri vardır. Asbestler; silikat bileşiminde, lifli ve ateşe dayanıklı minerallerdir. Mekanik tekniklerle çeşitli uzunluk ve çapta liflere ayrılabilirler. Asbestlerin yüksek sıcaklıklara ve asitlere karşı mukavemetleri oldukça fazla olup ısı ve elektriği iletimleri çok düşüktür. Suda yumuşarlar ve istenilen forma sokulabilirler. Bu özellikleri dolayısı ile asbestler değişik endüstri kollarında çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır.

Asbestler kimyasal bileşimlerine göre genel olarak iki ana gruba ayrılırlar.
Bunlar; Serpentine ve Amphibol grublarıdır.

Serpentine Grubu; Krozotil Tipi

Amphibol Grubu; Amozit Tipi, Krikodalit Tipi, Anthofilit Tipi, Tremolit Tipi, Aktinolit Tipi olmak üzere sınıflandırılırlar

Asbest, teknolojik açıdan önemli bir mineraldir. Bu durum aşağıdaki üç özelliğinden kaynaklanmaktadır.

a. Ateşe dayanıklılık,
b. Elektrik ve ısıyı yalıtması,
c. Çimento ürünlerine katıldığında beton içinde çelik kafese benzer şekilde özel bir bağlayıcılık özelliği göstermesidir.

Asbest konsantrasyonu için değerlendirmelerde üç sınır değer göz önüne alınmaktadır.

a. Ülkemizde uygulanan sınır değerler (5 lif/cc)
b. Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde uygulanan sınır değerler (1 lif/cc)
c. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından önerilen sınır değerler (2 lif/cc)'dir.

XI.14.2. Asbestin Kullanım Alanları

Günümüzde asbest esas olarak ;
a. Elektrik endüstrisinde dinamoların ısı ve elektrik akımı nedeniyle kısa devre yapabilecek bölümlerinde,
b. Buhar, gaz, su ve diğer sıvıların taşıma borularının sıkı bir şekilde irtibatlanmasında ve contalanmasında,
c. İnşaatlarda ısı ve elektrik izole maddesi olarak,
d. Ateşe dayanıklı elbiseler, tiyatro perdeleri ve boya yapımında,

e. Asbest yünü, asbest bezi şeklinde asbest filtresi olarak şeker ve şarap fabrikalarında,

f. Mukavemet artırıcı ve takviye edici katkı olarak asbestli çimento üretiminde (içme, kullanma suyu, kanalizasyon, drenaj boruları, oluklu çatı kaplama levhası ve iç ve dış cephe, tavan duvar kaplama düz levhası vb.),

g. Sentetik plastiğin aşınmaya karşı direncini artırıcı malzeme olarak yer karoları ve yer kaplama levhalarında,

h. Fren balatalarının üretiminde,

ı. Ateşe dayanıklı yalıtım panolarında,

i. Isıya dayanıklı ve mukavemet artırıcı dolgu maddesi olarak salmastra, conta packings keçe, macun ve yapıştırıcılarda,

j. Yanmayı güçleştirici malzeme olarak tekstil ve kağıt ürünlerinde (eldiven, önlük, elbise, ambalaj kağıdı vb.)

k. Aside karşı direnç sağlayıcı olarak pil kutularında, muhafazalarda, asit pompalarında, valf ve contalarda,

l. Filtre olarak gıda ilaç ve kimya sanayinde (bira, şarap, filtre bezleri vb.),

m. Birleştirici olarak asfalt yollarda,

n. Yakın tarihlerde petrokimya endüstrisinde, toprak ıslahında, endüstriyel temizleyicilerde ve uzay teknolojisinde,

o. Asbest fabrikalarında arta kalan asbest döküntüleri şeker pancarı ekiminde gübre olarak değerlendirilmektedir.

Dünyada üretilen ve tüketilen asbestin % 90'dan fazlası asbestli çimento ürünlerinde kullanılır. Asbestli çimento ürünlerinin başlıcaları ise; asbestli çimentodan yapılan içme-kullanma suyu boruları, çatı örtüsü kaplamaları ve iç-dış cephe, tavan, duvar kaplamaları ve panellerdir.

XI.14.3. Türkiye'de Asbest Ürünlerinin Kullanım Alanları

Geniş bir kullanım alanı bulunan asbestle ilgili faaliyetleri iki bölümde incelemek mümkündür. Bunlar;

- Asbestin çıkarılması ve zenginleştirilmesi ,
- Asbest içeren ürünlerin işlendiği tesisler .

Türkiye'de asbest ürünlerinden en yaygın olarak kullanılanlar; asbestli çimento, basınçlı boru ve aksesuarları, asbestli çimento levha ve aksesuarı ve balata ürünleridir.

Türkiye'de asbestli mamul üreten işyerlerinde işyeri ortamı koşullarını değerlendiren kuruluş Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM)'dir. İSGÜM, asbestin kontrollü kullanımını sağlamak amacı ile 1990-1992 yılları arasında İstanbul, İzmir, Adana, Erzincan, Mardin, Bolu, Manisa, İzmit ve Balıkesir illerinde faaliyet gösteren mamul üretimi yapan tüm işyerlerinde "Asbest Tarama" çalışmaları başlatılmıştır.

Sonuç olarak; tekstil üreten işyerleri dışında asbestli maddelerin üretildiği işyerlerinde tespit edilen asbest konsantrasyonu değerleri ülkemizde uygulanan sınır değere göre mukayese edildiğinde, genelde uygun çalışma koşulları bulunmaktadır. Ancak bu değerlerin gözönünde bulundurulan 1 lif/cc ve 2 lif/cc'lik referans değerlerle mukayesesi neticesinde tarama kapsamına alınan işyerlerinin % 23.5'inde uygun çalışma koşullarının bulunmadığı görülmüştür.

XI.14.4. Asbest Çıkarılması ve Zenginleştirilmesi İşlemleri Üretim Yöntemi

Asbest kömür, demir cevheri vb. doğal bir mineraldir. Minerallerin yüzeye yakınlığına göre iki tür çıkarma işlemi uygulanır. Bunlar açık ve kapalı maden işletmeciliğidir. Yeraltından bu yöntemlerden biri ile çıkarılan madenler atık mineralleri ile birlikte çıkarıldığı için mineral dokusuna ulaşıncaya kadar kırma ve öğütme işlemine devam edilir ve sonra eleklerden geçirilerek siloya depolanır. Asbest Üretimi Akım Şeması, Şekil:XI.14.1' de verilmektedir.

Yukarıda anlatılan fiziksel zenginleştirme çalışmaları sonunda kazanılan konsantrelerdeki asbest lifleri atık minerallerinden tamamen ayrılmış durumda değillerdir. Bu sebeple asbest lifleri ile kenetli olarak gelen atık mineralleri konsantrelerin % ağırlık vermeleri üzerinde görünür bir artışa yol açarak olumsuz etki yapmaktadırlar. Kullanılabilir gerçek asbest lif konsantrelerinin % ağırlık vermelerini bulmak amacı ile asit testleri yapılır. Zenginleştirme işleminde kullanılan Asit Testi Akım Şeması Şekil:XI.14.2' de verilmiştir.

XI.14.5. Türkiye'de Asbest Üretimi ve Tüketimi

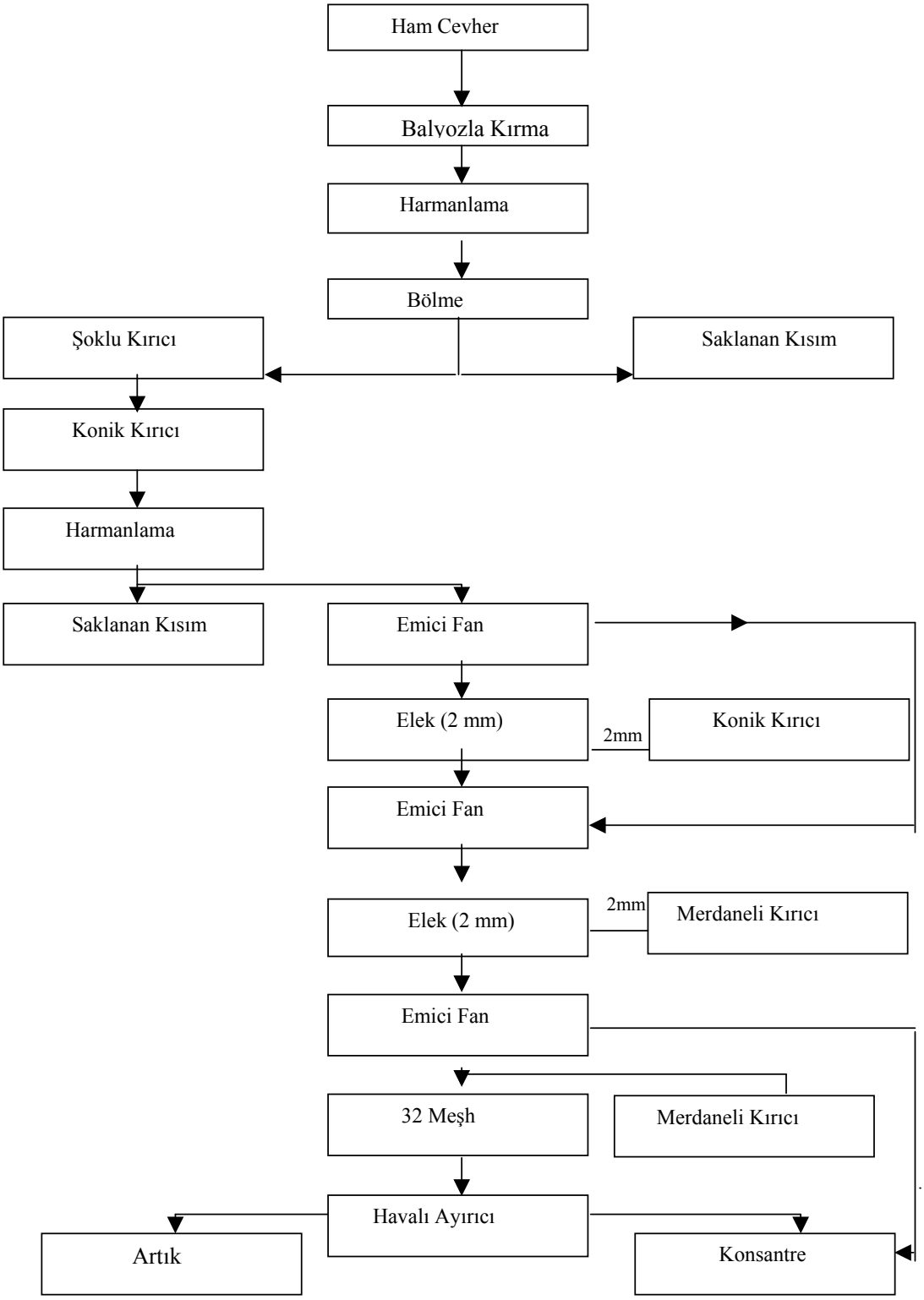
Türkiye' de başta Eskişehir-Mihalıççık - Tatarcık yöresinde, Bursa, Sivas, Antakya bölgelerinde asbest yatakları bulunmaktadır.Ülkemiz dünyada asbest rezervi bakımından en zengin 10 ülke arasında yer almaktadır.

Endüstride en çok kullanılan "Krizotil" tipi asbest olup, lifleri esnek, dayanıklı ve ipekimsidir. Oysa "Amphibol Grubu " asbest tipleri sert iğnemsi yapıda ve kırılgandır. Bu yüzden tüm üretilen asbestin % 95'i krizotil'dir. Ülkemizde endüstri için gerekli asbest krizotil ve krokidolit olmak üzere Kanada, Bağımsız Devletler Topluluğu, Güney Afrika Cumhuriyeti'nden dış alım yolu ile sağlanmaktadır. Bugün yıllık asbest üretimimiz 100 ton olmasına karşın tüketimimiz yılda yaklaşık 50.000 ton civarındadır.

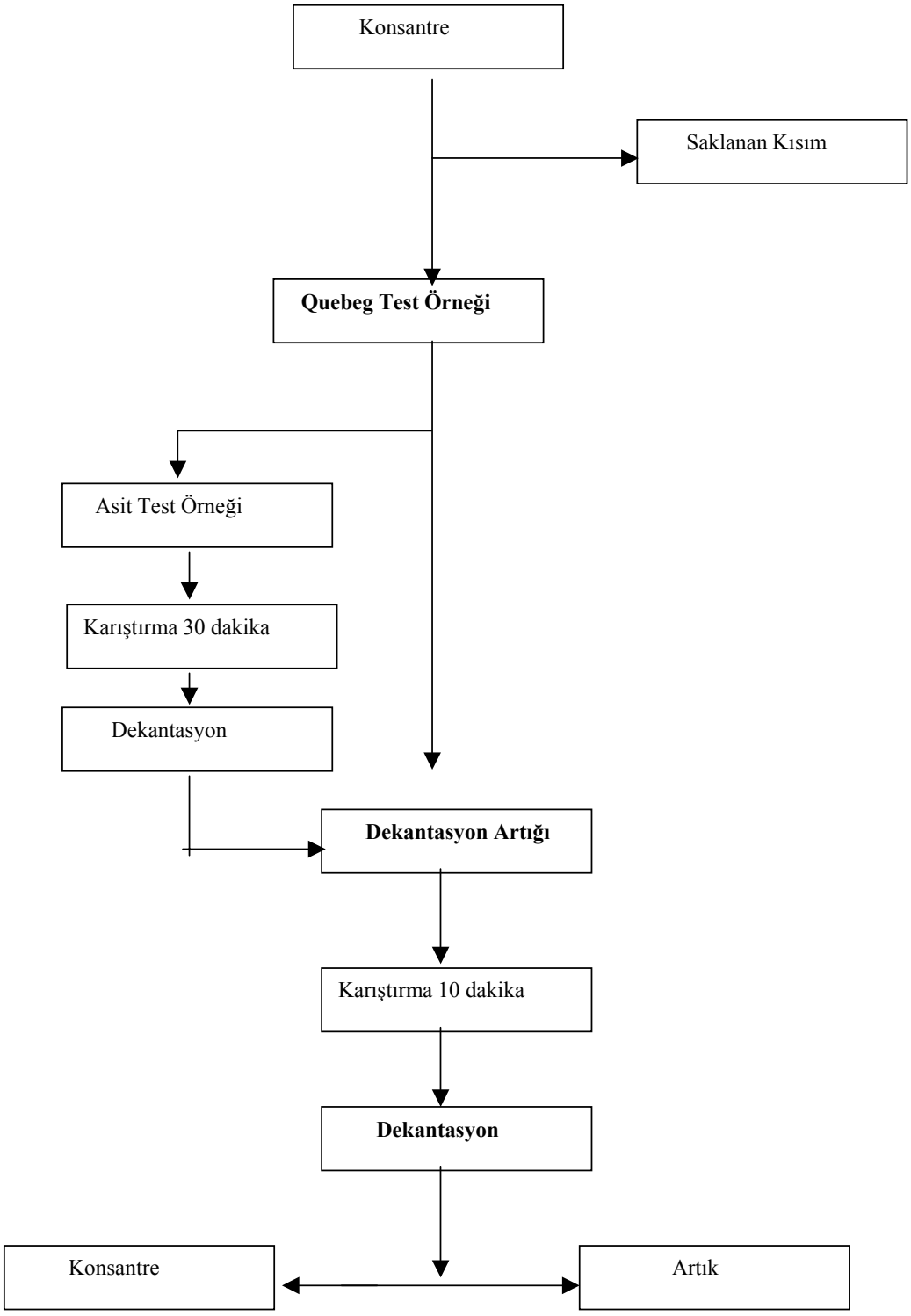
XI.14.6. Asbest Kullanımı Sonucu Canlılar Üzerinde Oluşan Olumsuz Etkiler

Asbest ve asbest içeren maddeler gerektiği gibi kullanılmadığında sağlık açısından tehlikelere neden olabileceğinden üreticilerin ve tüketicilerin solunabilir asbest tozlarına maruz kalmalarını önleyici tedbirler alınmalıdır. Asbest; solunum, ağız ve sindirim olmak üzere vücuda üç yoldan girer.

Bugün dünyadaki eğilim asbest maddelerinde ve asbestli ürünlerin üretildikleri fabrika ve atölyelerde sağlık koruma önlemlerini almak, havalandırma, maske kullanımını sağlamak, bunlara ek olarak asbest tipleri üzerinde ayrıntılı araştırma ve incelemeleri ilerleterek daha zararsız asbest türlerinin kullanılmasını yaygınlaştırmaktır. Son yıllarda çevre ve sağlık kaygıları ile asbest yerine kullanılabilecek maddeler fikri ortaya atılmıştır. Asbestin yerine kullanılabileceği düşünülen mineraller; atapulgit, biyotit, grafit, muskovit, paligrosgit serpantin, talk, vb.lerdir. Bunların çoğu asbestten daha ucuz ve elde edilmeleri de kolaydır. Bazı uygulamalarda asbest yerine cam elyafı mineral yünü ve seramik liflerini içeren sentetik-inorganik ikame maddeleri kullanılır. Cam lifi ve mineral yünü asbestten daha pahalıdır.



Şekil:XI.14.1 Asbest Üretimi Akım Şeması



Şekil:XI.14.2 Asit Testi Akım Şeması

Tüm ikame madde arayışlarına rağmen asbestte ikame madde tam olarak ortaya çıkarılamamıştır. İkame maddesi kullanılan ürünlerin sağlamlığı, aşınma problemi, uzun ömürlülüğü ve özellikle asbestsiz frenlerde performans problemi başlıca tereddütlerdendir. Bu tereddütlere rağmen genel eğilim asbest yerine geçecek maddelerin kullanılması yönündedir.

Yapılan tıbbi araştırmalarda, asbest tozlarının solunmasına bağlı olarak kişide aşağıda belirtilen hastalıklara neden olabileceği gösterilmektedir.

a. Asbestoz,
b. Kanserli olmayan iyi huylu plevra lezyonları,
c. Akciğer kanseri,
d. Mezotelyoma.

Solunum yolları sürekli olarak hareket halindeki bir dizi tüycüklerle kaplıdır ve "Mucus" adlı yapışkan bir madde ile örtülüdür. Sadece çıplak gözle görülmeyecek kadar ufak ve ince asbest lifleri akciğerin en derin kısımlarına kadar ulaşır. Bununla beraber bunlarında büyük bir kısmı, organizmanın tabi ayıklama mekanizması tarafından yok edilirler.

Sigara dumanı, bu ayıklama mekanizmasını tahrip ederek akciğerlerde toz birikimini kolaylaştırdığından sigara içen kişiyi her çeşit toza karşı, dolayısı ile asbest tozuna karşı da daha duyarlı hale getirir. Bu nedenle; asbestli ortamlarda sigara içilmemelidir. Sağlık için asbestin doğuracağı riskler birçok unsurun bir arada bulunmasına bağlıdır. Bunlar;

- Asbest Miktarı : Risk yüksek miktarlarda daha fazladır.
- Liflerin Boyutları: Lifin boyu da önemli bir rol oynar ve daha uzun lifler daha tehlikeli olurlar.
- Kişinin duyarlılık derecesi.

Asbestin sağlık için risk oluşturmasını engellemek için kontrollü kullanımı gerekmektedir. Bu amaçla dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır;

a. İthalatın Belirli Koşullara Bağlanması

Asbestin hastalık oluşturma riski ile kullanılan asbestin cinsi arasında önemli bir ilişki vardır.

Çok geniş çapta yapılan bilimsel araştırmalar sıkı kontrol altında kullanıldığında krizotil asbestin gerek madenden çıkarılma gerekse fabrikada üretimi aşamasında işçiler için bir tehlike oluşturmadığını göstermiştir.

b. İş Türü

Yapılan iş türü de asbest liflerinin zararlı etkilerini etkileyen bir faktördür.

c. Etkilenme Sınırlarının Gözden Geçirilmesi

Ülkemizde parlayıcı, patlayıcı tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışan işyerlerinde alınacak tedbirler hakkındaki tüzükte asbest lifleri için cins ayrımı yapılmaksızın 5 lif/cc değeri getirilmiştir. Tozla mücadele ile ilgili yönetmelikte bu tür işletmelerde krizotil için 2 lif/cc, amozit için 0.5 krokidolit için 0.2 lif/cc değerleri getirilmiştir.

d. İşyerlerinde kontrollerin sağlanması

e. İşyeri ölçüm ve takibi

f. Sağlık kontrolü

g. Haberleşme- eğitim

XI.14.7. Asbestin Çevreye Etkileri

Havada bulunan asbest miktarının, akciğer hastalıkları veya herhangi bir kansere sebep olma gibi bir sağlık etkisi olduğuna dair bir delil yoktur. Havada en yaygın olarak bulunan asbest türü krizotil cinsidir.

Tüm artıklar gibi asbest artığının da toprağa gömülmesinde tedbir almak gereklidir. Asbest atığı diğer tehlikeli kimyasal maddeler gibi yüksek derecede toksik değildir. Nakliyede ve toprağa gömülmede akılcı tedbirler uygulandığı sürece hiçbir sorun çıkmamaktadır. Asbest-çimento ürünü gibi sert malzemeler normal olarak torbalanmazlar . Ama bu tür faaliyet sırasında gereksiz toz oluşmasını en az düzeyde tutmak için dikkat edilmesi gerekir. Her türlü asbest artığının atılmasından sonra daha ileride havayı kirletmemesi için toprak, kum vs. ile yeterince örtülmesi gerekmektedir. Uzun bir süre sonra elyaflar su yollarına girebilseler bile (bunun yüksek oranda olduğuna dair hiçbir delil yoktur) çevreye olan düşük düzeydeki etki önemli sayılmamaktadır. Zira pek çok tabii sular asbest elyafı içermektedirler.

XI.14.8. Asbest İçeren Ürünlerin İşlendiği Tesisler:

Türkiye'de asbest işleyen tesislerin üretim türleri, kapasiteleri ve toplam işçi sayıları, Tablo XI.14.1.'de Aspestle çalışan işyerlerinin isimleri bulundukları iller ve üretim tipleri tablo Tablo: XI.14.2' de verilmiştir.

Tablo:XI.14.1 Asbestle Çalışan İşyerlerinin Üretim Türleri,Kapasiteleri ve Toplam İşçi Sayıları

Üretim Türü	Kapasite(ton/yıl)	Çalışan İşçi Sayısı
Asbestli Boru İmalatı	49.033	203
Asbestli Levha İmalatı	55.554	281
Asbestli Balata İmalatı	7.212	820
Asbestli Tekstil İmalatı	500	19
Asbestli Conta İmalatı	957	64

Kaynak: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2001.

Tablo:XI.14.2.Asbestle Çalışan İşyerlerinin İsimleri ve Bulundukları İller ve Üretim Tipi

Şirket Adı	Bulunduğu İl	Üretim Tipi
Arge Oto Araç ve Gereçleri San. ve Tic.A.Ş	İstanbul	Balata ve Tekstil
Atermit End.ve Tic. A.Ş	Kocaeli	Levha
Aysan Debriyaj End.San.ve Tic. A.Ş	İzmir	Balata
Balatacılar Balatacılık San. ve Tic. A.Ş	İzmir	Balata
Beşer Balatacılık San. ve Tic. A.Ş	İzmir	Balata
Birlik Amyant	İstanbul	Levha
Doğusan Boru ve San. ve Tic. A.Ş	Erzincan	Boru
Eren Blata San. ve Tic. Ltd . Şti.	İzmir	Balata
Frentek Balatacılık Oto San. ve Tic. A.Ş	İstanbul	Balata
HA-SE-Zİ İnşaat Turizm San. ve Tic. A.Ş	İzmir	Levha
Kale Balata Oto San. ve Tic. A.Ş	Kocaeli	Balata
Mardin Boru San. ve Tic. A.Ş	Mardin	Boru
Miner Otomotiv San. ve Tic. A.Ş	Gemlik	Conta
Oysaş Otomotiv Yan San. ve Tic. A.Ş	Manisa	Balata
Özemel San ve Tic.Ltd.Şti	İstanbul	Balata
Özgür Atermit San. ve Tic. A.Ş	İzmir	Levha
Özgür Atermit San. ve Tic. A.Ş	Adana	Levha
Superlit Boru ve Levha Sanayi A.Ş	Bolu	Boru ve Levha
Tamer Amyant San. ve Tic. A.Ş	İzmir	Levha
Temel Conta San. ve Tic. A.Ş	İzmir	Conta
Yüksel Balatacılık San. ve Tic. A.Ş	Konya	Balata

Kaynak: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2001.

Kaynaklar

1. Can. E., Asbest ve Sağlık, 1989.
2. ÇİMS-İŞ Sendikasının Semineri, Asbest ve Asbestin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri, 1989.
3. Sabır.U.H., Kontrollü Kullanım Yaklaşımı,1989.
4. Toplum, Çevre Sağlığı Açısından Asbest ve Gerekçeler, 1990.
5. İSGÜM, Asbest Projesi Çalışmaları, 1990.
6. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi), 2001.
7. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2000.

XI.15. TÜRKİYE'DE TEKSTİL SANAYİ VE ÇEVRE

XI.15.1.Tekstil Sanayi Hakkında Genel Bilgi

Tekstil endüstrisi; birbiri ile ilişkili bir çok hammadde kullanarak, büyük sayıda üretim yapan farklı endüstrilerin oluşturduğu bir sanayi dalıdır. Önceleri mensucat olarak isimlendirilen tekstil endüstrisi, elyaf hammaddesinden elyaf eldesi, elyaftan iplik eldesi, iplikten kumaş yapılması, kumaşın konfeksiyona hazırlanması (kasar, boya, baskı, apre) aşamasındaki tüm işlemleri kapsar. Özet olarak tekstili; elyaf, iplik, dokuma, örme, boya, apre (terbiye), nakış ve non-woven (dokusuz yüzey eldesi) olarak sınıflandırmak mümkündür. Konfeksiyon (hazır giyim) Türkiye'de ve bazı ülkelerde tekstilin dışında, bazı ülkelerde ise tekstilin içinde mütalaa edilir.

Tekstil endüstrisinin ürünleri çok çeşitlidir. Günümüz dünyasında tekstil ürünlerinin kullanımları çok geniş bir alana yayılmıştır. Tekstil ürünleri denilince; öncelikle aklımıza iplik, kumaş, hazır giyim, ev tekstilleri ve bazı teknik tekstiller gelmektedir. Ancak tekstil ürünleri tıp alanından inşaat sektörüne, güvenlik malzemelerinden spor tesislerine, otomobil sanayinden uçak sanayine, tarımdan baraj ve tünel yapımına, elektrik sanayinden ambalaja ve denizciliğe kadar çok çeşitli sanayi kollarında çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Son yıllardaki gelişmelerle endüstriyel teknik tekstil ürünleri ve ev tekstili, halı, kilim de tekstil sektörü ilgi alanına girmektedir.

Ülkemizde tekstil, konfeksiyon sektörü son yıllarda Türkiye GSMH'nın % 12'sini, toplam işgücünün % 10' dan fazlasını sağlamaktadır. Hazır giyim sektörü 2,5 milyonun üzerinde çalışanı ile toplam istihdama % 21' lik katkı ve yaklaşık 10 milyon kişiye geçim olanağı sağlamaktadır. Türk tekstil sanayi bu gün dünyada 13. sırada, hazır giyim sektörü ise 6. tedarikçi durumundadır. Türk tekstil sanayi konfeksiyonda Avrupa Birliğinin (AB) Çin'den sonra 2. büyük tedarikçisi konumundadır. Sektördeki ihracat gelirlerinin % 75'i hazır giyim, % 25'de tekstilden elde edilmektedir.

Dünya pamuk üretimi ve Türkiye'nin yeri Tablo:XI.15.1'de verilmiştir. Tekstil ve konfeksiyon ihracatının değer bazında yaklaşık % 85'i pamuklu sistem ürünleridir.

Tablo:XI.15.1. Dünya Pamuk Üretimi ve Türkiye'nin Yeri

Ülkeler	1999 (ton/yıl)	2000 (ton/yıl)
Çin	3,830,000	3,700,000
ABD	3,694,000	3,788,000
Hindistan	2,635,000	2,550,000
Pakistan	1,657,000	1,700,000
Özbekistan	1,128,000	900,000
Afrika(Fransa Bölgesi)	861,000	726,000
Türkiye	792,000	739,000
Avustralya	712,000	704,000
Brezilya	623,000	755,000
Yunanistan	420,000	400,000
Dünya Üretimi	18,706,000	18,412,000

Kaynak: Giyim Sanayicileri Derneği, 2000.

Tekstil sanayi ürünleri; giyim, konfeksiyon, keten, kendir, jüt, halı, sektörünün yanında çok değişik yerlerde de kullanılmaktadır.

Bunlara örnek olarak;

a. Tıp alanında yapay kan damarları yapımında ve kalpteki deliklerin kapatılmasında kullanılan yapay parçaların üretiminde kullanılırlar.
b. Polisler, kumaş katmanlarından yapılma kurşun yelek giyerler.
c. Su sızıntısından oluşan çatlakların önlenmesi için otobanlarda yol tabanı ile yüzeyleri arasına tekstil yalıtım maddeleri yerleştirilir.
d. Tekstilden yapılan yapay çimler spor komplekslerinde yaygın olarak kullanılırlar.
e. Fabrika bacalarında is ve kül parçalarını süzen filtreler de tekstil sanayince üretilirler.

Ülkemizde faaliyet gösteren bazı entegre tekstil firmalarının üretim çeşitleri, sektördeki toplam firma sayısı ve yıllık toplam kapasitelerine ait bilgiler Tablo:XI.15.2 'de, firmaların adı, bulundukları il ve çalışan personel sayısına göre bilgiler de Tablo:XI.15.3' de verilmiştir.

XI.15.2. Tekstil Endüstrisinin Ana Bölümleri

Tekstil endüstrisi ; hazır giyim, ev tekstilleri ve teknik tekstiller için çok çeşitli ürünler meydana getirmesine rağmen, genelde dört ana bölüme ayrılarak incelenebilir. Bu dört ana bölüm şunlardır:

1. Elyaf Üretimi; Doğal, yarı sentetik, tam sentetik,
2. İplik Üretimi; Pamuk iplikçiği, yün iplikçiği, sentetik iplikçilik,
3. Kumaş Üretimi; Dokuma, örme,
4. Kumaşların Terbiye İşlemeleri; Kasar, boya, baskı, apre vb.

Entegre bir tekstil fabrikasında üretim kolları olarak değişiklik gösterse de genel olarak; iplik, dokuma, boya, baskı, terbiye, konfeksiyon vb. kısımları bulunmaktadır.

XI.15.2.1. Elyaf Üretimi

Elyaf, bütün tekstil ürünlerinin hammaddesi ve en küçük yapı birimidir. Elyaflar, tekstil ürünlerinin ilk kademesini oluşturan eğrilmeye ve bükülmeye uygun olan maddelerdir. Elyafın tekstilde kullanılabilmesi için; belli bir uzunluğu, inceliği, mukavemeti, elastikiyeti ve birbirine tutunma kabiliyeti olması gerekir.

Elyaflar çeşitli işlem kademelerinden geçirildikten sonra iplik haline getirilir. Elde edilen iplik başta dokuma ve örme işlem olmak üzere çeşitli yöntemlerle yüzey haline getirilir. Tekstilde kullanılan elyaflar doğal ve insan yapısı (yapay) olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Doğal Elyaflar:
a. Bitkisel Elyaflar (pamuk, keten, jüt)
b. Hayvansal Elyaflar (yün, ipek)

Yapay Elyaflar:
a. Rejenere Elyaflar (viskoz, Asetat)
b. Sentetik Elyaflar (poliester, poliamid, akrilik, polipropilen)

Tekstil sanayinde kullanılan doğal ve kimyasal elyafların sınıflamasına ait detay bilgiler Şekil:XI.15.1'de verilmiştir.

Tablo:XI.15.2 Türkiye Tekstil Sanayi Dalları; Üretim Çeşitleri, Sektördeki Firma Sayısı ve Yıllık Toplam Kapasiteleri

Sıra	Üretim Türü	Firma Sayısı	Toplam Kapasite (yıl)
1	Çiğit	384	12,827,102 ton
2	Pamuk (mahlic,lif,presli)	398	10,222,748 ton
3	Karde pamuk ipliği	135	954,102,574 ton
4	Open-and pamuk ipliği	181	1,513,723,210 ton
5	Patiska,hasse,çarşaflık dokuma,pamuklu dokuma	193	79,569,585 kg.
6	Pamuklu kumaş boyama	58	127,481,835 kg.
7	Pamuk ipliği kasarlama,apreleme,beyazlatma	34	113,654,590 kg.
8	Kaba strayhgarn	77	19,222,184 kg.
9	İnce strayhgarn	43	17,516,835 kg
10	Kamgarn İplik	47	45,874,563 kg
11	Yün(yapağı,elyaf,çile,yünlü kumaş,boyama,tow boyama)	32	1,478,632 kg.
12	Tabii ipek ipliği	3	45,914 kg.
13	Suni ve sentetik ipliklerden yapılan kumaşlar	414	263,533,128 m
14	Suni elyaf,iplik ve kumaşların kasarlama,boyama,apreleme	9	11,608,200 kg
15	Sentetik elyaf,iplik ve kumaşların kasarlama,boyama,apreleme	60	102,508,586 kg.
16	Suni ve sentetik kumaş baskı	19	10,246,600 m
17	Pamuklu kumaş basma	43	355,016,291 m
18	Empirme baskı	100	432,815,600 m.
19	Havlu ve benzeri kumaşlara yapılan boya ve terbiye	7	515,312 m^2
20	Karışık kumaş boyama (branda,çadır kasarlama)	12	14,017,117 kg.
21	Şerit ,ekstrafor,fermuar şeridi,etiket,bant	110	994,304,670 m
22	Fisto ve tanteller, gupür	26	13,790,434 m
23	Ayakkabı bağı,ütü kordonu	7	35,755,200 m
24	El örgü iplikleri	89	21,339,809 kg.
25	Nakış ipliği	8	926,807 kg.
26	Dikiş ipliği	19	6,710,037 kg.
27	Jüt ipliği	6	2,231,597 kg.
28	Kendir-kenevir ipliği	4	1,375,504 kg.
29	Kot kumaşı	1	----
30	Tela ve vatkalar	40	37,498,251 kg.
31	Cam ipliğinden yapılmış dokumalar	1	349,920 m^2
32	Battaniye	67	6,805,916 adet
33	Hazır yatak,yorgan çarşafı,nevresim,hurç	184	96,049,968 adet
34	Masa örtüleri	90	22,691,627 adet
35	Hazır havlu ve bornozlar	388	69,473,374 adet
36	Dokuma çanta ve heybeler	35	5,473,131adet
37	Örme kumaşlar	834	251,376,777 kg.
38	Örme dantel kumaşlar	16	6,910,174 m
39	Brode kumaşlar	79	34,637,606 m
40	Bebek ve çocuk örme giyim eşyası	38	6,947,135 adet
41	Varis çorapları ve dizlikler	1	15,300 çift
42	Mayo	34	7,187,674 adet
43	El dokuma halı	39	1,433,794 m^2
44	Makine dokuma halı	174	68,593,707 m^2
45	Tuftıng halı	9	24,201,920 m^2
46	Non-woven halı	9	51,965,760 m^2
47	Kilim el+ makine dokusu	17	2,560,117 m^2
48	Cam kumaştan kalıp filtresi	1	4,800,000 adet

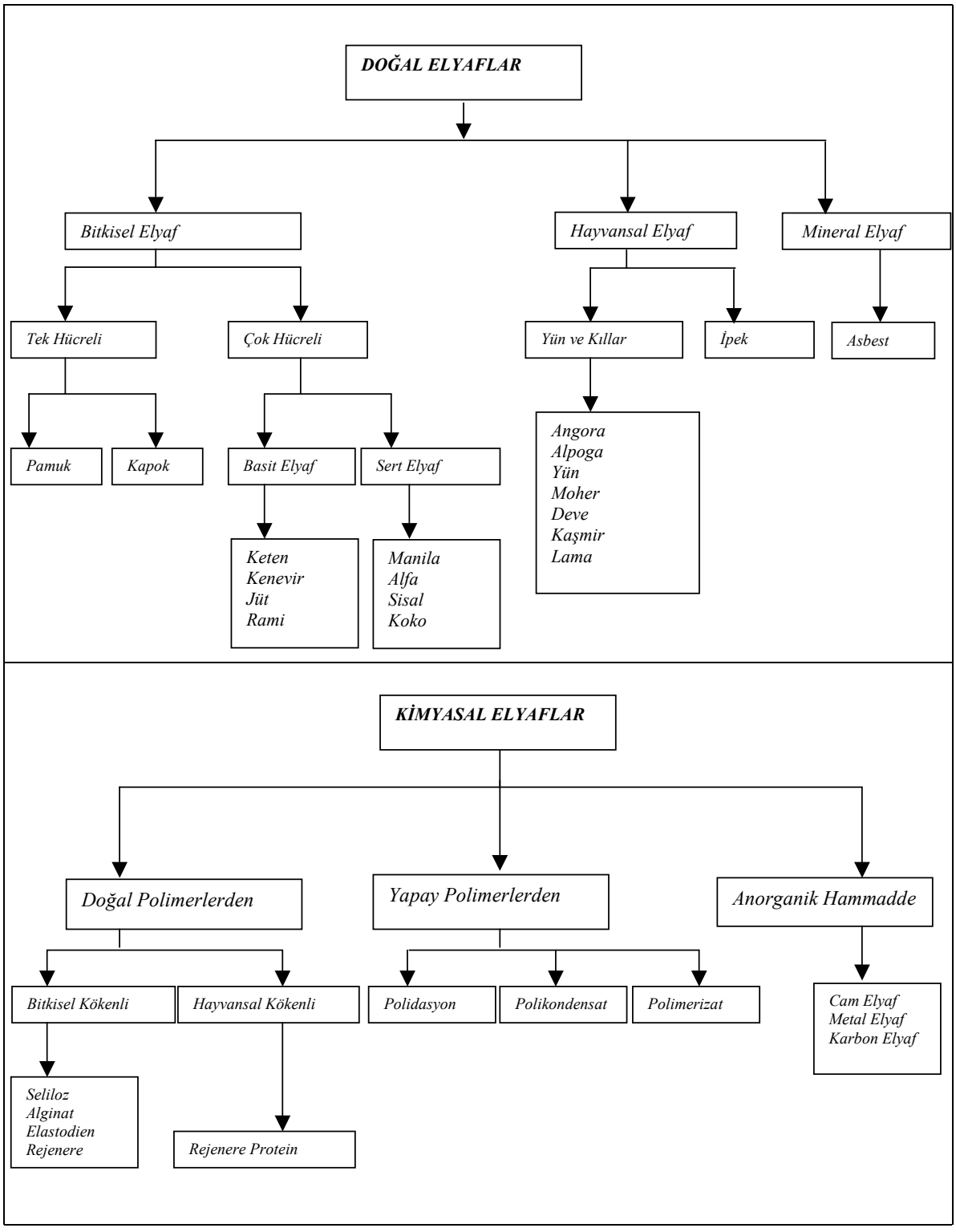
Kaynak: TOBB-Bilgi Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Verileri, 2001.

Tablo:XI.15.3. Entegre Tekstil Firmaları Adı,Bulunduğu İl ve Çalışan Personel Sayısı (*)

Sıra No	Firma Adı	Bulunduğu İl	Çalışan Personel Sayısı
1	Altınyıldız Mensucat ve Konf.Fab. A.Ş.	İstanbul	5,623
2	Yeşim Tekstil San.ve Tic. A.Ş	Bursa	4,121
3	Bossa Tic.ve San.İşl.T.A.Ş	Adana	3,320
4	KorteksMen.San.ve Tic.A.Ş	Bursa	3,000
5	Sasa Dupont Sabancı Polyester San A.Ş	Adana	2,967
6	Güney San. ve Tic. İşl. A.Ş	Adana	2,510
7	Akın Tekstil A.Ş	İstanbul	1,619
8	Bisaş Entegre İplik ve Tekstil San.ve Tic. A.Ş	Bursa	1,589
9	Berdan Tekstil San. ve Tic. A.Ş	İçel	1,507
10	İsko Dokuma İşl. San. ve Tic. A.Ş	Bursa	1,482
11	Söktaş Pamuk ve Tarım Ür.Değ. Tic.ve San A.Ş	Aydın	1,465
12	Tariş Pamuk Tarım Sat. Koop.Bir.İplik Fab.	İzmir	1,462
13	Birlik Mensucat Tic. Ve San. A.Ş	Kayseri	1,454
14	Aksu İplik Dokuma ve Boya-Apre Fab.T.A.Ş	Tekirdağ	1,390
15	Sifaş Sent. İplik Fab. A.Ş	Bursa	1,387
16	Yalova Elyaf ve İplik San ve Tic. A.Ş	Yalova	1,361
17	Mensa Mensucat San. ve Tic. A.Ş	Adana	1,348
18	Merinos Halı San. ve Tic. A.Ş	Gaziantep	1,300
19	Gökhan Tekstil San. ve Tic. A.Ş	Denizli	1,267
20	Erak Giyim San.ve Tic. Ltd Şti.	Tekirdağ	1,226
21	Küçüker Tekstil San.ve Tic. A.Ş	Denizli	1,198
22	Sarar Giyim Tekstil San. ve Tic. A.Ş	Eskişehir	1,196
23	Antbirlik –Antalya Pamuk Sat. Koop.Bir.	Antalya	1,192
24	Küçük Çalık Dokuma Teks. San Tic. A.Ş	Bursa	1,187
25	Vakko Tekstil ve Hazır Giyim San.İşl. A.Ş	İstanbul	1,179
26	Akteks Akrilik İplik San. ve Tic. A.Ş	Gaziantep	1,132
27	Zorlu Linen Dok.Empirme Konf. San .Tic. A.Ş	Kırklareli	1,105
28	Bahariye Mensucat San. Tic. A.Ş	İstanbul	1,100
29	Gümüşsuyu Halı ve Yer Kap. San Tic. A.Ş	Tekirdağ	1,058
30	Saray Halı A.Ş	Kayseri	1,036
31	Sanko Tekstil San. Tic. A.Ş	Adıyaman	1,028
32	Çukobirlik Merkez İplik Dok. Fab.	Adana	997
33	Trakya İplik San. A.Ş	Tekirdağ	990
34	Birkoyunlu Halı Tekstil San. Tic. A.Ş	Niğde	985
35	Sümer Holding A.Ş Bakırköy Konf. San.İşl.	İstanbul	983
36	Sanko Teks.İşl.San.Tic.A.Ş	Gaziantep	978
37	Kordsa Sabancı Dupont End.İplik.Kord Bezi A.Ş	Kocaeli	969
38	Güneş Tekstil Paz. San ve Tic. Ltd.Şti	Denizli	966
39	Kom Tekstil ve Konf. San. A.Ş	İstanbul	953
40	Şahinler Mensucat San. ve Tic. A.Ş	Tekirdağ	930
41	Dörtel Tekstil Örme San. ve Tic. A.Ş	Ankara	918
42	Can Tekstil Entegere Tesisleri San ve Tic. A.Ş	Tekirdağ	917
43	Özcanlar Tekstil San. ve Tic. A.Ş	Tekirdağ	911
44	Çetinkaya Mensucat San. ve Tic. A.Ş	Kayseri	910
45	Orta Anadolu Tic. Ve San. İşlt. T.A.Ş	Kayseri	891
46	Can Tekstil Entegre Tesisleri San. ve Tic. A.Ş	Tekirdağ	869
47	Polylen Sentetik İplik San.A.Ş	Bursa	866
48	Modavizyon Tekstil San.Tic. A.Ş	Edirne	857
49	Tariş Pamuk Sat.Koop.Bir.İplik Fab.	İzmir	856
50	Isparta Mensucat San.ve Tic. A.Ş	Isparta	843
51	Sümer Holding A.Ş Bursa Merinos Yün.San.İşl.	Bursa	842
52	May Tekstil San. A.Ş	Manisa	811
53	Dünya Halı A.Ş	Tekirdağ	782
54	Karsu Tekstil San. ve Tic. A.ş	Kayseri	775
55	Atlas Halıcılık İşl. A.Ş	Kayseri	772
56	Sümer Holding A.Ş.İzmir Basma San İşl.	İzmir	761
57	Akbaşlar Tekstil San. ve Tic. A.Ş	Bursa	732
58	Denizli Basma ve Boya San. A.Ş	Denizli	708
59	Aydın Tekstil İplik Dok. Ve Konf. İşl. A.Ş	Aydın	691
60	Sönmez Pamuklu San. A.Ş	Bursa	686
61	Çukurova San. İşl.T.A.Ş	Tarsus	685
62	Beyteks Konf. İmalat.İhr. ve Tic. A.Ş	İstanbul	674
63	Erenko Tekstil İhr. San.Tic. A.Ş	İstanbul	660
64	Aydın Örme San ve Tic. A.Ş	İstanbul	657

(*) Personel sayısı 650 üzerinde olan Entegre Tekstil fabrikaları dikkate alınmıştır**.**

Kaynak: TOBB, Bilgi Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Verileri, 2001.



Şekil:XI.15.1. Tekstil Sektöründe Kullanılan Elyafın Sınıflandırılması

XI.15.2.2. İplik Üretimi

İplikler sadece kesikli veya kesiksiz (filament) elyafların kullanılmasıyla ya da bir diğer şekilde her ikisinin birleştirilmesi ile elde edilirler.

İplik eğirme; elyaf hammaddesinin bir seri işlem kademesinden geçirilmesi ile elde edilen, gerekli temizliğe, paralelliğe ve inceliğe sahip ön ipliğin herhangi bir eğirme sistemi ile iplik haline getirilmesidir.

İplik Çeşitleri; düz, pürtüklü, mat ve parlak gibi türlerde olabilirlerse de esas sınıflama şu şekildedir.

a. Elyaf Yapısına göre İplik Çeşitleri;Kesikli, filament

b. Hammaddesine göre İplik Çeşitleri; Pamuk, keten, yün, ipek, viskon, rayon, sentetik kesikli, sentetik filament, karışım iplikler.

c. Yapılarına göre İplik Çeşitleri;Fantezi, katlı, krep, özel yapılı iplikler.

d. Kullanım Yerine göre İplik Çeşitleri; Dokuma, örme, dikiş, dantel iplikleri vb. olarak ayrılır.

XI.15.2.3. Kumaş Üretimi

Teknik olarak kumaş; kalınlığına oranla çok büyük yüzey alanı bulunan ve bir arada tutunmalarına yetecek miktarda mekanik gücü olan işlenmiş elyaf ve/veya iplik topluluğu olarak tanımlanır. Kumaşlar büyük çoğunlukları itibari ile dokunmuş veya örülmüş durumdadırlar. Ancak kumaş terimi aynı zamanda dantel, tafting, keçeleştirme ve non –woven (dokusuz) gibi tekniklerle üretilmiş tekstil yüzeylerini de kapsarlar. Kumaşlar yüzeysel olarak şekillendirilmiş tekstillerdir. Kumaşlar esas olarak;

a- Dokuma Yüzeyler: Denim, gabardin, poplin, kanvas, ribs, panama, alpaka, şambri, kadife, kord, balıksırtı, satin, saten, etamin, pike, divitin, pazen, flanel, bürümcek, viskon, floş, jakar, strayhgarn vb.

b- Örme Yüzeyler: İnterlok, jakarlı ribana, penye ribana, kaşkorse, lakost, örme kadife, üç iplik, wafel pike, empirme, süprem, simli örümcek, karışık makarna, jakar frotte, dobule-blıster vb.

c- Non-woven Yüzeyler: Keçe.

XI.15.2.4. Terbiye İşlemleri

Genel anlamda; dokuma veya örmeden gelen kumaşın ya da iplik halindeki tekstil materyalinin, görünüm ve kullanım özelliklerini değiştirmek, geliştirmek için yapılan işlemlerin tümüne terbiye denir. Terbiye işlemleri kimya teknolojisi ile yakından ilgilidir. Ancak şardonlama, kalandırlama gibi, mekanik etkilerle çeşitli efektlerin kazandırıldığı birçok terbiye işlemi de mevcuttur. Genel olarak terbiye işlemleri;

a. Kasar (ön terbiye): Ön yıkama, haşıl sökme, ağartma, hidrofilleştirme, bazik işlem, krablama, karbonize, merserize.

b. Boyama: Elyaf çekme çözeltisinde boyama, elyaf halinde boyama, tops boyama, iplik halinde boyama, kumaş boyama, hazır giysi boyama.

c. Baskı: Direkt baskı, ronjan baskı, rezerve baskı, özel baskı.

d. Apre (bitim işlemi): Kimyasal ya da yaş terbiye, mekanik yada kuru terbiye şeklinde çeşitlilik gösterir.

Tekstil sektörü üretim aşamaları olan boya, apre, terbiye işlemlerine ait proses akım şemaları Şekil:XI.15.2' de detaylı olarak, Şekil:XI.15.3'de kısaca gösterilmiştir.

Türkiye tekstil terbiye sektörü pamuklu, yünlü ve sentetik olmakla beraber genelde pamuk ağırlıklıdır. Türkiye'de terbiye işletme sayısı yaklaşık 400 civarındadır. Bunların % 47'si entegre işletmelerden, % 53' ü fason terbiye işletmelerinden oluşmaktadır. Ülkemiz tekstil terbiye sektörünün % 70'i Marmara Bölgesindedir. Pamuk sektöründe pamuk ve karışım terbiyesi yapan işletmelerin oranı yaklaşık % 80'dir. Yün sektöründe ise, en çok yün- sentetik karışımlarının terbiyesi gözlenmektedir. 1992 yılında 1 milyon ton üzeri olan Türkiye pamuklu terbiye sektörü kapasitesi 1999 yılında % 83 artış göstermiştir. Bazı yıllar işletmelere göre tekstil terbiye sektörü kapasite kullanım oranları Tablo:XI.15.4'de verilmiştir.

Tablo:XI.15.4.**Tekstil Terbiye Sektörü Kapasite Kullanım Oranları (%)**

İşletme Türü	1992	1997	1998	1999
Entegre İşletmeler	81,1	72,8	70,3	73,9
Fason İşletmeler	82,5	64,3	59,4	56,5
Baskı İşletmeleri	--	62,2	56,4	51,3
Türkiye Ortalama	81,7	67,5	62,6	61,2

Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Tekstil ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.

Türkiye tekstil terbiye sektörü imalathanelerinin bölgelere göre dağılımı Tablo:XI.15.5 'de verilmiştir.

Tablo:XI.15.5. **Tekstil Terbiye Sektörü İmalathanelerinin Sayıları ve Bölgelere Göre Dağılımı**

Bölge Adı	Bulunduğu İl/İlçe	Adedi	(%)
Trakya	İstanbul,Çorlu,Çerkezköy	107	28,7
Marmara	İstanbul,Bursa	51	13,7
Ege	Denizli,İzmir,Uşak	59	15,8
Diğer Bölgeler	Adana,İçel,G.Antep,Malatya,Kayseri,K.Maraş	53	14,2

Kaynak:DPT,VIII. BYKP, Tekstil ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.

XI.15.3. Konfeksiyon Üretimi

Dış giysi, iç giysi, ev tekstili ve endüstriyel tekstil ürünlerinin fabrikasyon olarak üretimine genel olarak konfeksiyon denilmektedir. Örme giysi, deri giysi ve kürk giysi gibi ürünlerin üretimi ise hazır giyim sanayi olarak isimlendirilir. Üretim yapısı bakımından konfeksiyon sanayi, diğer sanayi dallarına göre daha az sermaye gerektiren ve işgücü yoğun bir üretim dalı olduğu için, ülkemiz üretim yapısına uygun bir özellik göstermektedir.

Konfeksiyonda üretim yapısını; hammadde kaynakları, işgücünün niteliği, işletme yapısı ve üretim teknolojisi gibi faktörler etkiler. Ülkemizde konfeksiyon sanayi teknoloji olarak üç gruba ayrılır.

1- Klasik makine parkına sahip, ucuz işgücü olan işletmeler,
2- Modern makine parkı olan ve orta düzeyli işgücü maliyeti olan işletmeler,
3- Ultra modern makine parkı olan işletmeler.

Ülkemizde konfeksiyon sektöründe gerçekleştirilen üretimin büyük bir kısmı, el işçiliği yüksek makinelerle çalışan işletmelerde, geri kalanı ise modern ve ultra modern olarak adlandırılan otomatik makine ve sistemlerle çalışan işletmelerde yapılmaktadır.

XI.15.3.1. Konfeksiyon Üretim Grupları

Konfeksiyon üretimi genel olarak; hazır giyim sanayi ürünleri, hazır giyim dışı konfeksiyon ürünleri olmak üzere iki grupta incelenir.

XI.15.3.1.1. Hazır Giyim Sanayi Ürünleri

Hazır giyim sanayi ürünleri, tekstil endüstrisi kapsamında bulunan ve giyim eşyalarının standart ölçülerle seri şekilde üretildiği endüstri dalı için kullanılan deyimdir. Hazır giyim endüstrisindeki firmalar ürettikleri ürün çeşidine göre, üretim gruplarına ayrılırlar. (erkek üst giyimi, bayan üst giyimi, çocuk giyimi, iç giyim vb.). Ancak dokuma ve örme giyim üretimi en geniş kullanım alanına sahiptir.

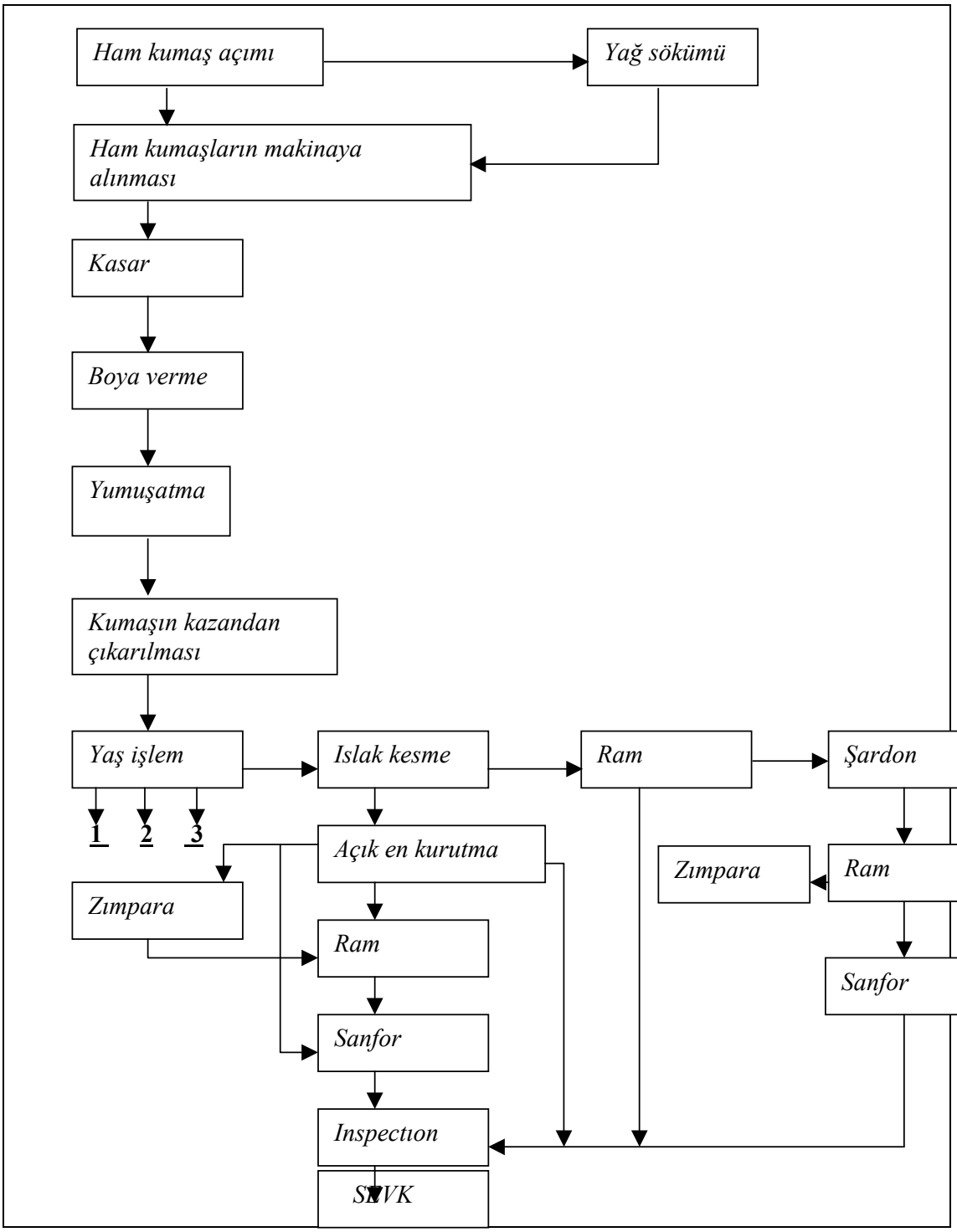
1. Dokuma Giyim Üretimi; Genellikle üste giyilen ürünler üretilir. Dokuma konfeksiyonunda değişik ürün türleri için değişik üretim hatları ve makine parkları gereklidir. Örneğin; ağır gramajlı giyim ürünleri (palto, manto, pardösü vb.) için buharlı ütü ve pres makinaları gerekirken, spor giyim ürünleri için böyle bir durum söz konusu değildir.

2. Örme Giyim Üretimi; Bu grupta düz örme (triko) ve yuvarlak örme olmak üzere başlıca iki sistemle üretilebilir. Örme giyim üretiminde kullanılan ana hammaddeler, pamuk, yün, sentetik ve bunların karışımıdır. Örme giysi üretiminde iç giyim ve sportif giysilerin yanında son yıllarda gece elbiseleri, kaban, mont vb. giysilerde üretilmektedir.

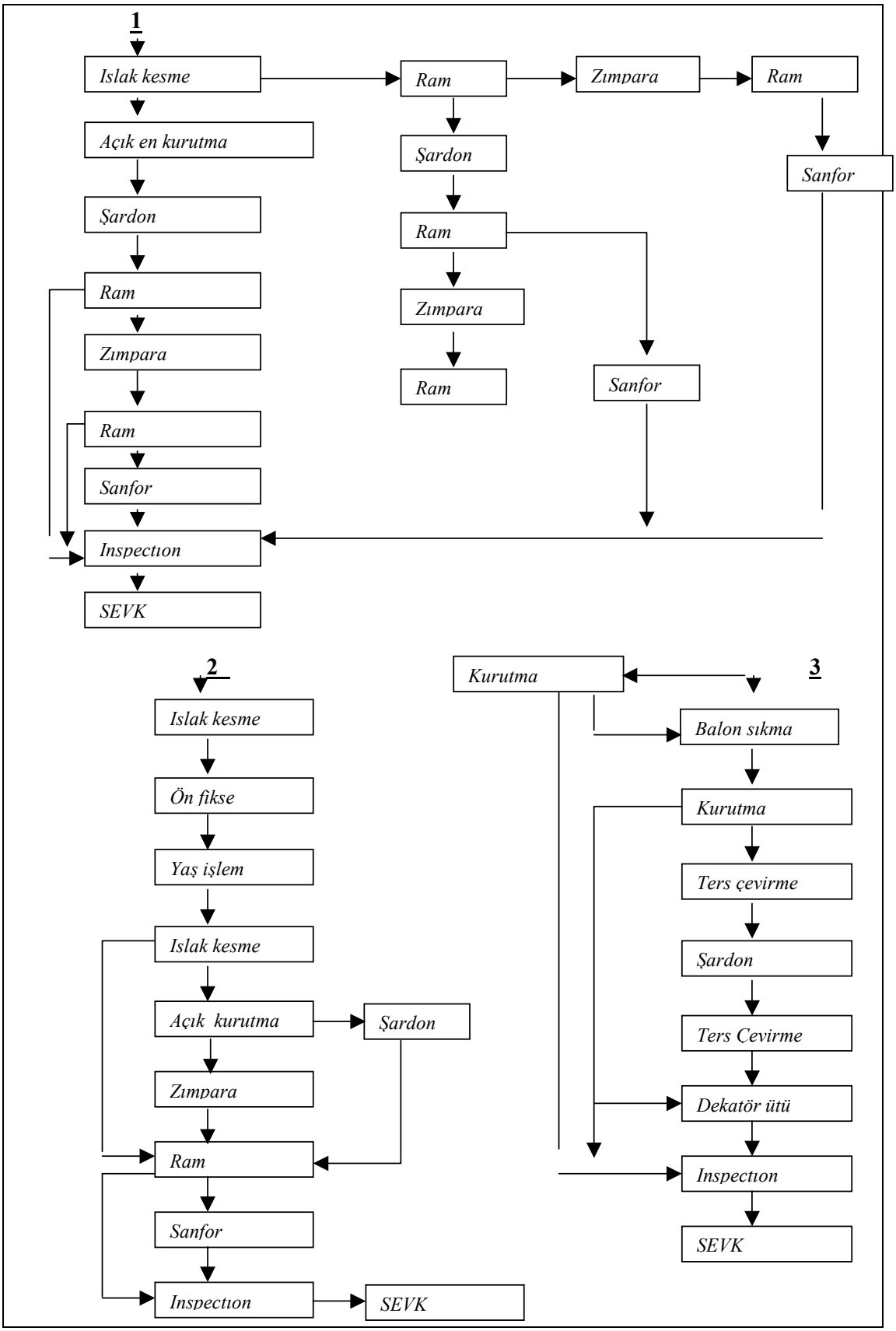
XI.15.3.1.2. Hazır Giyim Dışı Konfeksiyon Ürünleri

Hazır giyim dışı konfeksiyon ürünleri ;

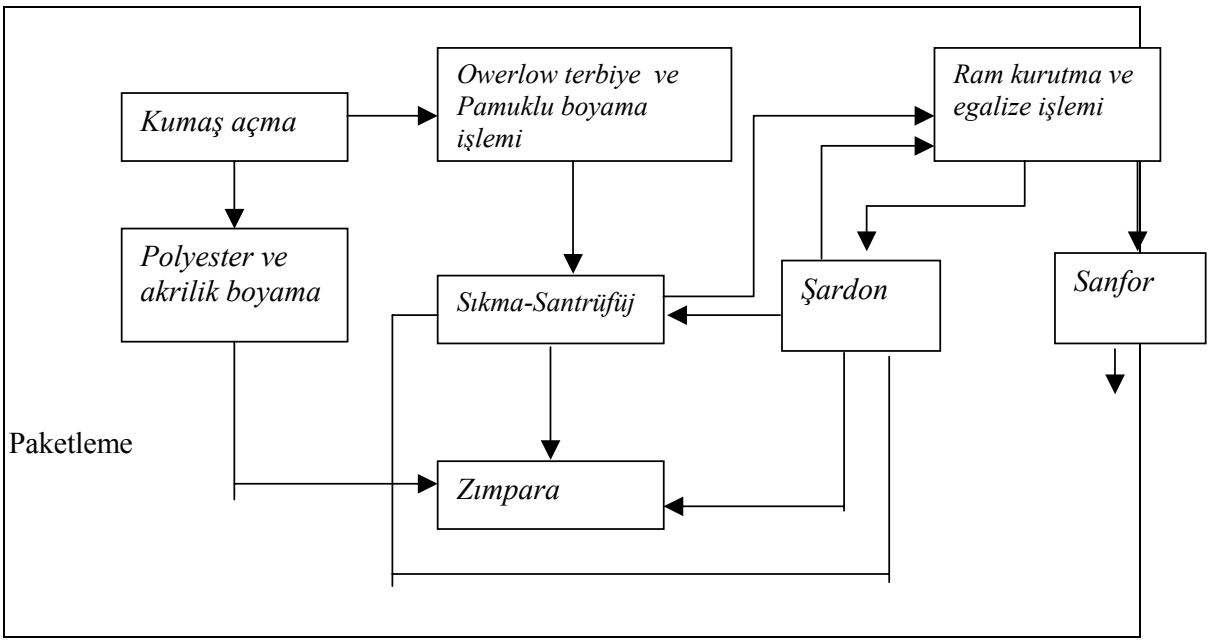
1. Hazır giyim eşyası üreten endüstrilerle ilişkili diğer endüstrilerde kullanılan ürünler (dikilmiş deri mamulleri, kemer, cüzdan, bavul vb.)
2. Ev tekstil ürünleri (perde, çarşaf, döşeme, koltuk kılıfı vb.)
3. Çocuk Oyuncakları (oyuncak bebek ve oyuncak hayvan giysileri vb.)
4. Çadır, yelken ve paraşütler
5. Otomobilde kullanılan tekstil ürünleri (paspas, emniyet kemeri, koltuk kılıfı vb.)
6. Tek kullanımlık tekstiller (ameliyat önlüğü, ağız maskesi vb.)
7. Özel amaçla üretilmiş giysiler (dalgıç giysileri, uzay giysileri vb.) olarak sınıflandırılır.



Şekil:XI.15.2 Tekstil (Boya-Apre-Terbiye) Proses Akım Şeması



Şekil: XI.15.2. Tekstil (Boya-Apre-Terbiye) Proses Akım Şeması (Devam)



Şekil:XI.15.3 Boya-Apre-Terbiye Fabrikası Proses Akım Şeması

XI.15.3.2. Nakış İşlemi

Tekstil sanayinde nakış işlemi, ürüne farklı, özel bir görünüm ve albeni kazandırmak amacı ile tekstil yüzeylerinin süslenmesi, değişik kumaşlarla aplike edilmesi, pul, boncuk gibi süsleme malzemeleri ile işlenmesidir. Nakışlar; sarma nakış, ajurlu nakış, dolgu nakış, delik işi nakış, zincir nakış, lacet nakışı gibi isimlerle adlandırılırlar.

XI.15.4. Halı Üretimi

Pamuk, kıl, yün ve ipek ipliklerinin boyuna yan yana dizilmesinden oluşan çözgü iskeletinin her çift teline, yün, floş ve ipek ipliğinden ilmek bağlanıp, üzerine atkı atılıp sıkıştırılarak aynı yükseklikte ya da yer yer farklı yüksekliklerde kabartmalı olarak kesilmiş, havlı yüzü olan dokumalara halı denir.

Yer döşemesi, dekorasyon malzemesi, yaygı, beşik, heybe, çadır, yastık gibi çeşitli işlevlere sahip olan kilim ve halı yüzyıllardan beri insan yaşamının ayrılmaz bir parçası olmuştur.

Halı yapımının ilk başladığı yer Orta Asya' dır. Bu sanatın ilk örneklerine Türkistan ve civarında rastlanmış olması bu görüşü kanıtlamaktadır.

Halıcılık, Orta Asya' da doğduktan sonra zamanla tüm dünyaya yayılmıştır. VIII. yüzyılda İran yolu ile Avrupa' ya geçmiştir. Bu tarihlerde Fransa, İspanya daha sonraları da İngiltere' ye yayılmış ve bu ülkelerde de halı üretimi başlamıştır. Geleneksel el sanatlarımızdan olan el dokuması halı ve kilim ise Anadolu' ya ilk kez Selçuklu Türkleri tarafından getirilip, gelişmesini bu bölgede sağlamıştır. Çok uzun bir tarihi dönemden geçerek günümüze kadar gelen el halıcılığı, bugün varlığını korumanın da ötesinde ülke

ekonomisi açısından, ayrıca sanat ve kültürümüzün dünyaya tanıtılması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Halı sektörü esas olarak;
1. Makina Halısı
2. El Halısı ve Kilimler olarak ayrılır.

XI.15.4.1. Makina Halısı

Makine halı sektöründe markalı olarak ifade edilen entegre tesisler üretiminde, hammadde alıp işlemek sureti ile makine halı üretimi gerçekleştirmektedirler. Bu firmaların üretiminde kullanılan makinelerde bilgisayar sistemi ve en son teknoloji kullanılmaktadır. Bu teknoloji dünyadaki tüm makine halı üreticileri ile yarışabilecek niteliktedir.

Üretim şekillerine göre 3 türlüdür.
a. Dokuma Halılar,
b. Non-woven Halılar,
c. Tufting Halı ve Kilimler,

Makina halıların ağırlıkları halı tiplerine göre değişiklik göstermektedir.Bunlar;
Dokuma halıda : 2,461 g/m^2
Non-woven halıda : 580 g/m^2
Tuftıng halıda : 2,310 g/m^2 civarıdır.

XI.15.4.2. El Halısı

El halısı makina kullanılmadan el ile yapılan üretim şeklidir. Bu emek yoğun bir sektördür. Türk el halısı, Anadolu tarihinin her dönemini yansıtan etnografik bir belge niteliğindedir. Türkiye'de el halı üretiminin 30 milyon m^2/yıl olduğu tahmin edilmektedir. Bu rakamın % 3'ünü ipek, % 97 'sini ise yün halı oluşturmaktadır. Sektör yaklaşık olarak 1.5 milyona yakın kişiyi istihdam etmektedir. El halılarının kalitesine etki eden faktörler; örme şekli, halı türü, halının üretildiği bölge, kullanılan boyanın niteliği gibi faktörler etki etmekte ise de esas olan kalite faktörü birim alandaki düğüm sayısıdır. Genelde ipek halıların ortalama düğüm adedi; 100,000 düğüm/m^2, yün halıların ise; 10,000 düğüm/m^2 'dir. İpek halı üretimi ağırlıklı olarak; Hereke ve Kayseri'de gerçekleşmektedir.

Türk el halılarının dünya ihracatındaki payı yaklaşık % 5 düzeyindedir. Bu oran İran için; % 40 Hindistan için; % 17 , Pakistan için ; % 16 'dır.

Satış açısından Türkiye el halı sektörünün yılda toplam iç satış ve ihracat dahil 2 milyar dolar seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye makina halı sektörüne ait üretim türü, kapasite, üretim miktarları ve kullanılan yerler Tablo:XI.15.6'da verilmiştir.

Tablo:XI.15.6. Makina Halı Sektörü Halı Çeşidi, Kapasite, Üretim, Kullanılan Hammadde, Kullanım Yerleri

Makine Halısı	Kapasite ($1000 m^2$/yıl)	Üretim ($1000 m^2$/yıl)	Kullanılan Hammadde	Kullanım Yeri	
				Konut (%)	İşyeri (%)
Dokuma	90,000	70,000	Yün, PAC, PP, Jüt, Pamuk	90	10
Non-Woven	34,000	16,000	PP, PA, PES	55	45
Tuftıng	55,000	24,000	PP, PA, PAC, PES, Jüt	75	25

Kaynak: DPT, VIII. BYKP, Tekstil ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.

I.13.5. Tekstil Sektörü Atıkları

XI.15.5.1.Tekstil Sektöründe Kullanılan Boyar Maddeler

Tekstil sektöründe pek çok değişik türde boyar madde kullanılmaktadır. Bunların en çok kullanılanları ve boyadıkları elyaf türleri genel olarak şunlardır:

1. Direkt boyar maddeler: Selilozik elyaf boyamada kullanılır.
2. Küpe boyar maddeler
3. Kükürt boyar maddeler: Selilozik elyaf boyamada kullanılır.
4. Azoik boyar maddeler
5. Reaktif boyar maddeler: Pamuklu kumaş boyamada kullanılır.
6. Ingraın boyar maddeler
7. Oksidasyon boyar maddeler: Selilozik elyaf boyamada kullanılır.
8. Asit boyar maddeler
9. Bazik boyar maddeler:En çok akrilik elyafın boyamasında kullanılır.
10. Mordan boyar maddeler
11. Krom boyar maddeler: Yün ve poliamid elyaf boyamada kullanılır.
12. Metal-Kompleks boyar maddeler: Yün ve polamid elyaf boyamada kullanılır.
13. Dispers boyar maddeler: Asetat ve sentetik elyafın boyanmasında kullanılır.
14. Pigment boyar maddeler: Tüm tekstil materyallerinin boyanmasında kullanılır.

XI.15.5.2.Tekstil Sektörü Üretiminde Açığa Çıkan Atık Türleri

Tekstil sektörü üretiminde açığa çıkan atık türleri katı, sıvı, gaz olmak üzere üç türlüdür.

XI.15.5.2.1.Tekstil Sektörü Katı Atıkları

1- Üretimde çalışan personelin oluşturduğu evsel nitelikli katı atıklar.

2- Üretimden gelen endüstriyel katı atıklardır. Bu katı atıklar çoğunlukla geri dönüşümlüdür; pamuklar, sentetik ve diğer elyaf ve kumaşlar, geri dönüşümlü olmayanlar; hurda ıskarta parça zımpara ve şardon elyaf, deneme amacı ile boyanmış bez parçaları, kağıt ve diğer laboratuar malzemeleridir.

XI.15.5.2.2. Tekstil Sektörü Sıvı Atıkları

Üretimde kullanılan boyama maddeleri sonucunda atıksulara verilen boya maddeleridir. Ayrıca atık sularına verilen sıvı ve suların genel atık karakteristiklerinde;

a. BOİ, KOİ, AKM, Yağ,gres, NH_4-N, sülfit, NO_3-N,
b. Hidrolize olmuş sodyum asetat silikat larpartin sülfat türevleri,
c. Hidroliz olmuş vinil sülfat türevleri , fosfat türevleri, polimerler, üre,
d. Seyrelmiş halde , hidroliz olmuş boyama prosesi atıkları,
e. Hidroliz olmuş yağ asitleri, türevleri ve etoksilatlar,
f. Hidroliz olmuş organik ve inorganik bileşikler,
g. Çözünmüş oksijen, haşıl maddeleri ve inorganik iyonlar (Na,SO_4),
h. Hidroliz olmuş antarkinon türevlerini içeren kimyasal karakterli maddelerdir.

XI.15.5.2.3. Tekstil Sektörü Gaz Atıkları

Tekstil sektöründe yakıt olarak çoğunlukla LPG ve fuel-oil kullanılmaktadır. Tekstil sanayi baca gazı emisyonunda; CO, SO_2, NO_X, islik, aldehitler ve tozlar bulunmaktadır.

Filtre sistemi baca gazında bulunan SO_2 gazının gaz fazından alınarak sıvı fazına geçirilmesi prensibine dayanır. Burada yüksek islilik ortaya çıkar bunu önlemek için bu gazlar kurum tutucudan geçirilip atmosfere verilir.

Tekstil sanayinde baca gazlarına karşı mutlaka filtre sistemi bulunmalıdır. Ülkemizde tekstil endüstrisinde entegre olmayan tesislerin çoğunda baca sisteminde fiziksel ve kimyasal arıtma yapabilecek özellikte filtre sistemi bulunmamaktadır.

XI.15.5.3.Tekstil Sektöründe Atık Arıtma İşlemi

Tekstil Fabrikalarında genelde 3 tür arıtma sistemi kullanılır. Bunlar;

1. Fiziksel Arıtma,
2. Biyolojik Arıtma,
3. Çamur Susuzlaştırma İşlemi.

Tekstil Fabrikalarında kullanılan arıtma sistemine ait örnek, Arıtma Tesisi Proses Akım Şeması Şekil:XI.15.4 ‘de gösterilmiştir.

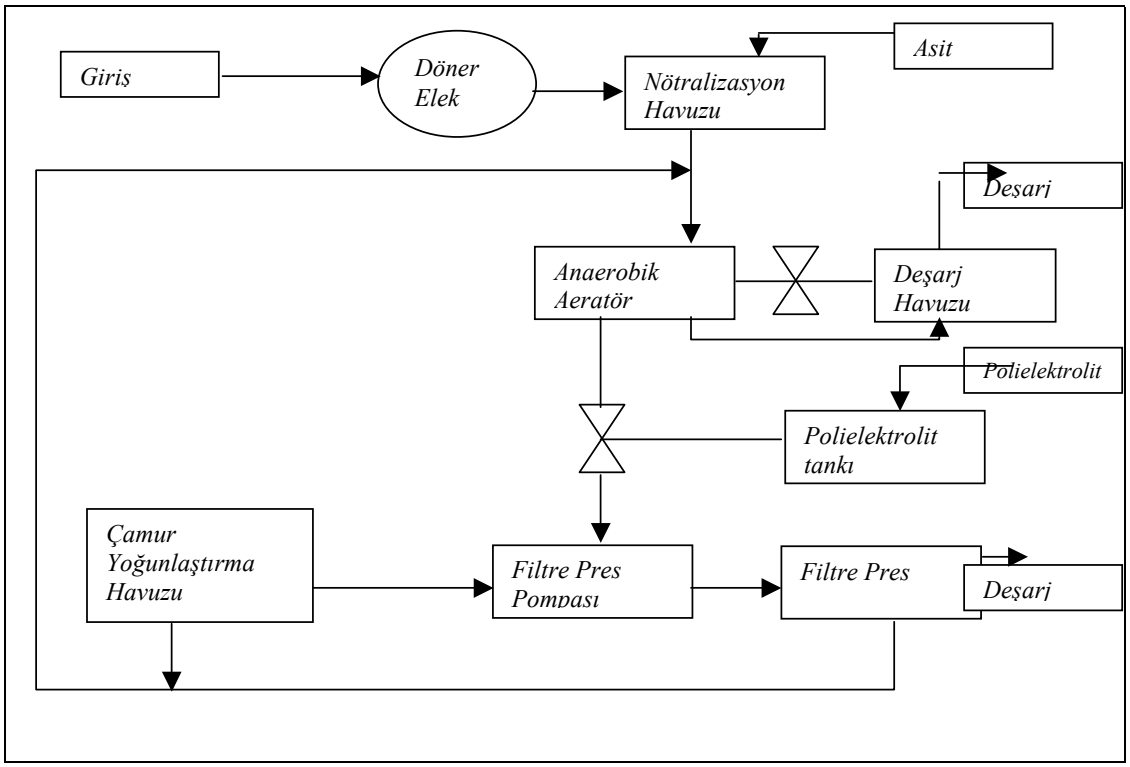
Fiziksel arıtmada; atık su arıtmaya verilmeden önce bir ızgaradan geçerek elek sistemine gelmekte ve buradaki maddeleri tutma esasına dayanmaktadır.

Biyolojik arıtmada; atık suya hava verilerek atık suda bulunan ve organik kirliliğe neden olan maddelerin mikroorganizmalar tarafından parçalanması esasına dayanır.

Çamur susuzlaştırmada; Biyolojik arıtmanın çökeltim havuzunda oluşacak olan katı madde ve çamur, şartlandırma ünitesinde dozajlanarak kimyasal maddelerle oluşan katı maddeler, çamur yoğunlaştırma havuzunda çamur yoğunluğunun artırılarak,yoğunlaşan çamurun dibe çökmesi, üstteki suyun çevresel savaklarla toplanarak arıtma tesisi girişine verilerek kalan çamurun su içeriğinin azaltılması ve susuzlaştırılması ve çamurun preslenmesi esasına dayanır.

Arıtma çamurları maksimum su içeriği % 65 civarıdır. Arıtma çamurunda değişik oranlarda kurşun, kadmiyum, krom, bakır, nikel, cıva, çinko gibi maddeler bulunmaktadır.

Bu atıkların bertarafı, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile ilgili hükümler çerçevesinde yapılmalıdır.



Şekil:XI.15.4. Tekstil Fabrikaları Arıtma Tesisi Proses Akım Şeması

Kaynaklar

1. Çukurova Üniversitesi, Tekstil Kongresi, 6-8 Ekim1999, ÇÜ, Adana http.
2. DPT, VIII. BYKP , Tekstil ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.
3. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, Pratik Tekstil Mühendislik Dizisi: No:1-2-3.
4. Sanayi ve Tic. Bak., San ve Arş. Gel. Gen. Md., Sektör Raporları, Tekstil ve "Hazır Giyim Raporu http.
5. Devlet İstatistik Enstitüsü Verileri, 2001.
6. TOBB, Bilgi Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Verileri, 2001.

XI.16. TÜRKİYE'DE MOTORLU ARAÇLAR SANAYİ VE ÇEVRE

20. yüzyılın sosyal ve ekonomik yapısını etkileyen en önemli olay, hiç şüphesiz ki içten yanmalı motorun icadı ve motorlu araçların teknolojik olarak çok büyük bir gelişme göstermesidir. 1950'li yılların başından itibaren motorlu araç üretimi, dünyanın en yaygın endüstri kollarından birini oluşturmakta, gelişen ülkelerdeki otomobil sayısı ise, son yıllarda kişi başına bir otomobil isabet edecek düzeye yükselmektedir.

Türkiye'deki otomotiv sanayi büyük emeklerle kurulmuş ve rekabetçi bir sanayi olma yolundaki kararlılığını kanıtlamıştır. Bu sanayinin halen sahip olduğu güç, uluslararası kuruluşlarca da tanınmaktadır.Yabancı sermayenin, Türkiye'deki tesisleri dünya pazarları için bir üretim merkezi olarak görmesi de bunun en önemli kanıtıdır. Türkiye'deki otomotiv sanayi tüm olumsuz koşullara rağmen, dünya pazarlarına üretim yapabilme seviyesine ulaşmıştır. Otomotiv sanayi; yapısı gereği dünyada çok hızlı küreselleşmekte ve üretici şirketler birleşerek "Trans-National Company" yapısına kavuşmaktadır.

Motorlu taşıt araçları sanayinde oluşturulacak olan politikalar ülkenin sanayi ve teknolojik gelişme stratejileri içinde vergi, devlet yardımları, dış ticaret, gümrük mevzuatı ve bu mevzuatın sektöre özel hükümleri ile yakından ilgili bulunmaktadır. Bu nedenle tüm politikaların bir Master Planı içinde ve birbiri ile ilişkili olarak düzenlenmesi gerekli ve zorunlu bulunmaktadır.

Motorlu taşıtlar üretimi sırasında oluşan ve çevre kirlenmesi açısından önemli sayılan katı, sıvı ve gaz atıklar ile bunların türleri ve kaynaklarını açıklamak bakımından motorlar ve motorlu araçlar sanayi hakkında kısa bilgiler verilmesinde yarar vardır.

XI.16.1. Motorlar

Motorlar genel olarak ;
A. İçten yanmalı motorlar,
B. Dıştan yanmalı motorlar (Buharlı Lokomotifler) olmak üzere ikiye ayrılırlar.
İçten yanmalı motorlar ise;
1. Benzinli (Otto) motorlar,
2. Dizel motorlar olmak üzere iki kısıma ayrılmaktadır.

XI.16.2. Motorlu Araçlar Sanayi

Motorlu araçlar üretiminde bir çok ve farklı türde demir-çelik ürünü mekanik parçalar muhtelif madeni yağlar, boyalar, çeşitli plastikler ve lastik cinsi vb. aksesuarlar kullanılmaktadır. Bu parçaların tamamına yakın bir kısmı, motorlu araçlar yan sanayinde üretilmekte, ana üretim tesislerinde ise, yalnız presleme, bazı parçaların kaynakla birleştirilmesi, boyama ve araç montajı yapılmaktadır.

Motorlu araçlar sanayinde ana üretim tesisleri, genel olarak aşağıdaki birimlerden oluşmaktadır.

a. Presleme Ünitesi,
b. Gövde Kaynak Ünitesi,
c. Boyama Ünitesi,
d. Montaj Ünitesi.

XI.16.3. Motorlu Araçlar Sanayinde Atıklar

Ülkemizde motorlu araçlar sanayi, özellikle 1970'li yılların başından itibaren hızla gelişmeye başlamıştır. Bu sanayinin ana üretim tesislerinin neden olduğu atıklar yanında, çeşitli parçaların yoğun olarak üretildiği, motorlu araçlar yan sanayinde de çok farklı atık ve artıklar ortaya çıkmaktadır. Ancak bugüne kadar yan sanayi atıkları hakkında ülkemizde herhangi bir bilimsel araştırma yapılmamıştır.

Motorlu araçlar sanayinin yol açtığı en önemli kirlilik atık sular olup, kirlilik parametreleri bakımından atık sular iki alt başlık altında toplanabilir.

XI.16.3.1. Evsel Atıksular

Sosyal yan tesis ve hizmetlerden (yemekhane, tuvaletler, duşlar ve diğer tesisler) kaynaklanan kirlenmiş atık sulardır.

XI.16.3.2. Endüstriyel Atıksular

Ana üretim tesislerinin, ara ünitelerinden olan presleme, kaynakhane, boyahane ve araç montaj ünitelerinden kaynaklanan proses ve yıkama atıksular olup, bu kirli sular;
- Yağ, gres ve diğer kirleticiler içeren atıksular ,
- Ağır metal içeren atıksular olmak üzere sınıflandırılmaktadır.

En önemli su kirliliği kaynakları mekanik ve montaj üniteleri boyahane, su tasfiye cihazları ve kazan sistemleridir. Atıksuların parametreleri yaklaşık olarak şu değerlerdedir.

Kimyasal Nitelikli Atıksu		Evsel Nitelikli Atıksu
KOI	1300	650 mg/l
AKM	470	335 mg/l
pH	9,5-10,5	6.5-7.5

Bu atıksuların kirletici parametreleri; pH, Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ), Kimyasal Oksijen ihtiyacı (KOİ), yağ, gres, kurşun, siyanür, krom, civa, nikel, çinko, bakır, demir, alüminyum, flor ve azot bileşikleridir. Atıksuların kirletici yükü çok fazla olan önemli bir kısmı ,boyama ünitelerinden deşarj edilen atıksulardaki; BOİ, KOİ, yağ ve gres, AKM ve azot bileşikleri konsantrasyonları oldukça yüksektir. Fosfatlama birimi atıksularda fosfat olmadığı yalnızca yağ ve gres, çinko ve nikel bulunduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde faaliyet gösteren Otomotiv Sanayi Firmalarına Ait 2000 Yılı Üretim Kapasiteleri hakkında genel bilgiler, Tablo:XI.16.1'de gösterilmiş olup, ayrıca Türkiye Araç Parkı ise, Tablo:XI.16.2' de verilmektedir.

XI.16.3.3. Tehlikesiz Atıklar

Proseslerden kaynaklanan ve genellikle yeniden değerlendirilebilen (sac malzeme, kağıt, naylon, karton, ağaç paletler, pik-alüminyum-bakır malzemeler, vb.) ya da belediye çöp sahasında bertaraf edilebilen evsel nitelikli atıklardır. Miktar olarak en önemli atık miktarı, ortalama 165 kg/ binek otolara ait saç atığıdır.

XI.16.3.4. Tehlikeli Atıklar

Sektörün çeşitli birimlerinden kaynaklanan tehlikeli atıklar gerek içeriği ve gerekse miktarları açısından önem taşımaktadır. Atık türü ve miktarları proseslerin türüne ve kapasiteye bağlı olarak değişmekle birlikte başlıcaları şunlardır.

- Boya çamurları,
- Fosfat çamurları,
- Atık yağlar,
- Kirli solventler,
- Kirli eldiven ve üstübü bezleri
- Aküler, piller
- Kimyasal ürünler,
- Atık toner ve kartuşlar.

XI.16.3.5. Atmosferik Emisyonlar:

En önemli kirlilik boyahane bacalarından kaynaklanmaktadır. Özellikle fırınlardan gelen solvent buharları ve diğer ünitelerden kaynaklanan toz ve gaz emisyonları en önemli kirlilik kaynaklarıdır. Bununla birlikte araç başına tüketilen solvent miktarı da kirlilik parametreleri arasında önem taşımaktadır. Avrupa standartlarında binek otomobiller için araç başına tüketilen solvent miktarı ortalama 6 kg iken bugün ülkemizdeki değerler 9,5-12 kg arasındadır. Ancak bu değere ilişkin herhangi bir yasal kısıtlama Türkiye'de bugün için belirlenmemiştir.

Tablo:XI.16.1 Otomotiv Sanayi Firmaları Hakkında Genel Bilgiler (Ocak-2000)

Firmalar	Üretim Yeri	Üretime Başlama Tarihi	Lisans	Sermaye 1.000.000.000 TL	Yabancı Sermaye (%)	Kapalı Alan (1000 $m^{2)}$	Toplam Alan (1.000 m^2)
A.HONDA	Gebze/Kocaeli	1997	HONDAMOTOR CO.LTD.	15.652	50	36	300
A.I.O.S	İstanbul	1966	ISUZU	2.853	29.75	82	300
B.M.C	İzmir	1966		10.000	0	91	194
CHRYSLER	Gebze/Kocaeli	1964	CHERYSLER INT.	4.100	0	35	109
FORD OTOSAN	İstanbul Eskişehir Kocaeli	1959 1983 2001	FORD	29.243	41	87 62 200	186 1.200 1.600
HYUNDAI ASSAN	Kocaeli	2001	HYUNDAI MOTOR COMP.	40.250	50	100	1.000
KARSAN	Bursa	1966	PEUGEOT	2.400	0	63	200
M.A.N	Ankara	1966	M.A.N	2.244	98	63	273
MERCEDES BENZ TÜRK	İstanbul Aksaray	1968 1985	MERCEDES BENZ	22.000	85	108 60	511 545
OPEL TURKIYE(*)	Torbalı/İzmir	1990	OPEL	6.190	100	20	87
OTOKAR	Sakarya	1963	KHD/LAND ROVER	4.713	0	27	86
OTOYOL	Sakarya	1966	IVECI/FIAT	4.000	27	88	346
RENAULT	Bursa	1971	RENAULT	64.843	51	186	443
TEMSA	Adana	1987	MITSUBISHI	7.500	0	53	500
TOFAŞ	Bursa	1971	FIAT	63.504	37.8	353	928
TOYOTA	Sakarya	1994	TOYOTA	5.400	75	134	826
TRAKSAN	Gebze/Kocaeli	1994	UNIVERSAL	50	0	5	31
T.TRAKTÖR	Ankara	1954	NEW HOLLAND N.V.	12.000	37.5	85	273
UZEL	İstanbul	1962	M.FERGUSON/PERKINS	13.340	0	80	100
Toplam				**310,252**		**2,018**	**10,038**

(*) Opel Türkiye, Torbalı/İzmir Otomobil Fabrikası 2000 yılında kapanmıştır.

Kaynak: Otomotiv Sanayi Derneği, 2000.

Tablo:XI.16.2 Türkiye Araç Parkı

Yıllar	Otomobil	Kamyon	Kamyonet	Minibüs	Otobüs	Traktör	Toplam
1963	72,034	49,356	30,739	7,543	11,726	50,884	222,242
1964	79,449	46,721	28,658	9,196	11,216	51,781	227,021
1965	87,449	49,317	29,804	10,476	11,693	54,608	243,482
1966	91,469	47,931	31,462	11,239	12,041	65,108	259,250
1967	11,867	56,889	39,927	16,008	13,332	74,982	213,005
1968	125,375	62,616	43,441	18,967	13,948	84,874	349,221
1969	137,345	69,478	48,655	20,540	15,520	96,407	387,945
1970	137,771	70,770	52,152	20,916	15,980	105,865	403,454
1971	153,676	73,433	57,011	22,380	17,040	118,525	442,065
1972	187,272	78,920	62,796	25,559	18,504	135,726	508,777
1973	240,360	86,780	71,043	30,055	20,011	156,139	604,388
1974	313,160	95,309	81,025	34,122	21,404	200,466	745,486
1975	403,546	108,381	98,579	40,623	23,763	243,066	917,958
1976	488,894	122,176	116,861	46,066	25,388	281,802	1,081,187
1977	560,424	138,093	134,213	51,999	27,096	320,578	1,232,403
1978	624,438	146,551	144,695	56,836	28,559	370,259	1,371,338
1979	688,687	157,095	155,278	61,596	30,634	402,777	1,496,067
1980	742,252	164,893	165,821	64,707	32,783	436,369	1,606,825
1981	776,432	172,372	172,269	66,514	33,839	458,714	1,680,140
1982	811,465	180,772	178,762	69,598	35,432	491,001	1,767,030
1983	856,350	190,277	186,427	73,585	38,478	513,516	1,858,633
1984	919,577	197,721	198,106	80,697	43,638	556,781	1,996,520
1985	983,444	205,496	212,505	87,951	47,119	583,974	2,120,489
1986	1.087,234	217,211	224,755	97,917	50,798	612,731	2,290,646
1987	1,193,021	225,872	233,480	106,314	53,554	637,449	2,449,690
1988	1,310,257	234,166	240,718	112,885	56,172	654,636	2,608,834
1989	1,434,579	241,392	248,602	118,026	58,859	672,845	2,774,303
1990	1,649,879	257,353	263,407	125,399	63,700	692,454	3,052,192
1991	1,864,344	273,409	280,891	133,632	68,973	704,373	3,325,622
1992	2,181,388	287,160	308,180	145,312	75,592	726,933	3,724,565
1993	2,619,852	305,511	354,290	159,900	84,254	746,283	4,270,090
1994	2,861,640	313,771	374,473	166,424	87,545	755,506	4,559,359
1995	3,058,511	321,421	397,743	173,051	90,197	776,263	4,817,186
1996	3,274,156	333,269	442,788	182,694	94,978	807,303	5,135,188
1997	3,570,105	353,586	529,838	197,057	101,896	874,995	5,627,477
1998	3,838,631	371,365	626,022	211,548	108,414	1,107,457	6,263,437
1999	4,072,326	378,870	692,569	221,567	112,152	1,129,824	6,607,308
2000	4,417,652	394,095	792,753	235,672	118,302	1,161,506	7,119,980

Kaynak: Emniyet Genel Müdürlüğü, Trafik Daire Başkanlığı, 2001.

Kaynaklar

1. DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı, 2000.
2. Otomotiv Sanayi Derneği, 2001.
3. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2001.

XI.17. LASTİK SANAYİ VE ÇEVRE

Ana hammaddelerini kauçuğun, karbon siyahının (hidrokarbonların) oluşturduğu her türlü araç tekerleği lastiği ve lastik eşyaların üretiminin yapıldığı bir kimya sanayi tesisidir. Plastik madde olarak lastik, kaplanabilir, yapıştırılabilir, parçalanabilir, kalıplanabilir, yumuşatılabilir, sarılabilir, kumaş, plastik veya metal üzerine kaplanabilir. Ham lastik oldukça plastik ve sağlam bir madde olduğundan işlenmesi büyük ve özel makinalar gerektirir . Oto lastiği olarak çapraz ve radyal karkaslı tipler yaygın olarak üretilmektedir. Bu iki tip lastikte taşıyıcı ünite, yapay elyaf ya da çelik tellerden oluşmaktadır. Çapraz gövdeli lastiklerde iplikler eksene göre yaklaşık 45°'lik açı ile ve katlar birbirine dik olarak yerleştirilir. Radyal lastiklerde ise kat iplikleri damak tellerine dik olur ve lastiği çepeçevre kaplayan bir kuşak bulunur.Ülkemizde üretilen lastik çeşitleri ve yıllara göre miktarları Tablo:XI.17.1' de verilmiştir.

Tablo:XI.17.1 Araç Lastiği Sektörü Üretim Miktarı (Adet)

Sıra	Ana Mallar	1995	1996	1997	1998
1	Binek Konvansiyonel	301,000	247,000	207,000	125,000
2	Binek Radyal	6,324,000	6,796,000	8,259,000	8,481,000
3	Kamyonet-Minibüs Konvansiyonel	1,445,000	1,454,000	1,271,000	1,074,000
4	Kamyon-Minibüs Radyal	579,000	696,000	868,000	1,231,000
5	Kamyon-Otobüs Konvansiyonel	796,000	730,000	676,000	387,000
6	Kamyon –otobüs Radyal	826,000	984,000	1,120,000	1,210,000
7	Traktör ön	616,000	601,000	615,000	585,000
8	Traktör arka	413,000	434,000	442,000	428,000
9	İş Makinası	30,000	37,000	43,000	55,000
10	Dış Lastik toplam	11,329,000	11,980,000	13,502,000	13,576,000
11	İç Lastik	2,850,000	2,015,000	2,402,000	1,826,000
12	Bisiklet-Motosiklet Dış Lastiği	2,600,000	3,100,000	3,295,000	2,569,000
13	Bisiklet-Motosiklet İç Lastiği	3,500,000	4,200,000	4,406,000	3,910,000

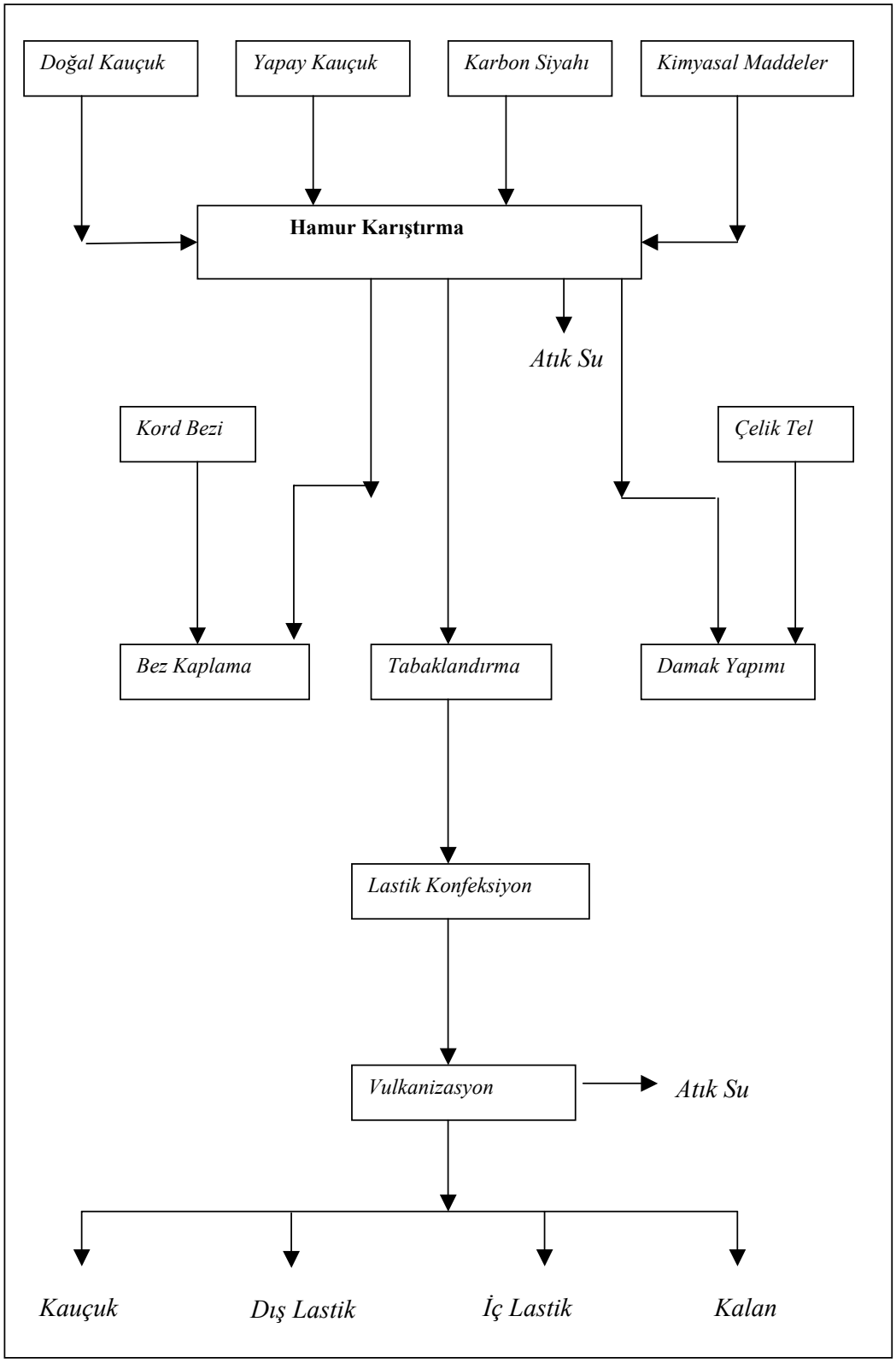
Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.

XI.17.1. Faaliyetin Akım Şeması

Çeşidi ne olursa olsun, ham kauçuklardan (tabii ve sentetik kauçuklar) yapılan tüm lastik mamuller aşağıdaki üretim aşamalarından geçer.

a. Hazırlama,
b. Yoğurma,
c. Hamur Yapma,
d. Şekillendirme,
e. Konfeksiyon,
f. Vulkanizasy,on
g. Bitirme.

Hazırlama işlemleri için ısıtma odaları, giyotin ve şerit kesme makinaları kullanılmaktadır. Yoğurma işlemi dahili veya açık karıştırıcılar ile yapılmaktadır. Adı geçen karıştırıcılar hamur yapma işleminde de kullanılmaktadır. Şekillendirmede kalenderler, kesme makinaları kullanılır. Konfeksiyon aşamasında ise doldurma, yapıştırma, sarma, açma, pudralama, fırçalama ve birleştirme gibi işlemler uygulanır. Hamur hazırlama aşamasında ham lastiğe belirli fiziksel ve kimyasal özellikler kazandırmak amacı ile kimyasal ilave edilir. Akım Şeması Şekil:XI.17.1'de verilmektedir.



Şekil: XI.17.1. Lastik Üretimi Akım Şeması

XI.17.2. Faaliyette Kullanılan Hammadde ve Kimyasal Maddeler:

Hammaddeler: Kauçuk, sentetik kauçuk, karbon siyahı, kord bezi, çelik tel

Kimyasal Maddeler: Vulkanizatörler; kükürt, kükürt monoklorit, selenyum-disülfitler, P-kınon dıoxim, polisülfit polimerler

Vulkanizasyon Hızlandırıcılar: 2-Merkaptobenzotiazol, benzotiazol, disülfit, cin kodietilditikarbomat, tetrametiltıuran disülfit

Hızlandırıcı Aktivatörler: ZnO, Stearik Asit , MgO, aminler

Antioksidantlar: N-Fenil-2-naftilamin , alkil, difenilamin

Pgimenteler: Karbon Siyahı , ZnO, Kil, CaCO3, TiO2, renk verici maddeler

Yumuşatıcılar: Petrol Yağları, reçinler, katran

Plastiserler: 2-naftalentiol , ksilentiol, ksilen tiollerin çinko tuzları.

XI.17.2.1. Peptizerler

Aromatik Merkaptanlar

Volkanizasyon ham kauçuğa belirli bir mukavemet vermek için uygulanır. Yaklaşık 140 °C' de ham lastiğin kükürt ile pişirilmesi sonucu kükürt uzun zincirle lastik molekülleri arasında enine bağlar oluşturarak, lastiğin mukavemet kazanmasını sağlar. Pişirme işlemi otoklavlarda preslerde yapılmaktadır. Ham lastik kullanışsızdır. Esneklik, sertlik, yumuşaklık, aşınma direnci vb. çeşitli özellikler kazandırmak için çok değişik kısımlar hazırlanabilir.

Aşağıda tipik bir lastik bileşimi verilmektedir.

Ham lastik	:	% 1,9
Kükürt	:	% 1,2
Çinko Oksit	:	% 3,1
Stealik asit	:	% 1,9
Hızlandırıcı	:	% 0,9
Dolgu maddesi	:	% 31

XI.17.3. Faaliyet Sonucu Elde Edilen Ürünler

XI.17.3.1. Araç Tekerleği Lastiği Endüstrisi:

a. Binek konvansiyonel lastikleri,
b. Binek radyal lastikleri,
c. Kamyonet/Minibüs konvansiyonel lastikleri,
d. Kamyonet/Minibüs radyal lastikleri,
e. Kamyonet-Otobüs konvansiyonel lastikleri,
f. Kamyon -Otobüs radyal lastikleri,

g. Traktör ön lastikleri,
h. Traktör arka lastikleri,
ı. İ ş makinası lastikleri,
j. İç lastik,
k. Bisiklet-motosiklet dış lastiği.
l. Bisiklet-motosiklet iç lastiği,
m. Sırt kauçuğu tamir malzemeleri ve kaplanmış araç lastikleri.

XI.17.3.2. Lastik Eşya Endüstrisi

a- Ayakkabı , ökçe, taban, terlik,
b- Konveyör bant,
c- Hortumlar,
d- Sızdırmazlık elemanları.(conta, rondele, keçe),
e- Otomotiv, beyaz eşya için diğer ve diğer teknik maksatlı parçalar,
f- Lateks mamulleri,
g- Profiller,
h- Diğer lastik eşya.

XI.17.4. Faaliyet Sonucu Alıcı Ortamlara Verilen Atıklar

Lastik üretiminde sadece soğutma amacı ile su kullanıldığı için, proseslerden bol miktarda atık su çıkmaktadır.

XI.17.4.1. Evsel Atık Sular

Sosyal tesis ve hizmetlerden (yemekhane, tuvaletler, duşlar ve diğer tesisler) kaynaklanan kirlenmiş atıksular.

XI.17.4.2. Endüstriyel Atık Sular

Kauçuk sanayinde genelde proses suyu kullanılmaktadır. Su daha ziyade makinelerde soğutma ortamı olarak kullanılmakta, çoğunlukla da sürekli devrettirilerek atılmamaktadır. Soğutma suyu atan veya kısmen atan işletmelerde bulunan makine yağlarından dolayı bir kirlilik söz konusu olmaktadır. Metal-kauçuk birleşimi üreten fabrikalarda metal parçaların temizlenmesinde ve hazırlanmasında kullanılan solvent ve/veya asitlerin yine kauçuk esaslı yapıştırıcıların imalatında kullanılan asitlerin doğrudan kanalizasyona deşarjı su kirliliğine sebep olmaktadır.

Tuz banyosu vulkanizasyonu ile profil ve hortum üretildiğinde, bu malzemeler bilahare yıkanmakta ve önemli ölçüde tuz yıkama suyu ile birlikte kanala karışmaktadır. Otoklav vulkanizasyonunda kauçuk karışımı ile buhar çoğunlukla doğrudan temas etmekte, bilahare de bu buhar ve su kısmen kazana geri dönmekte, kısmen havaya ve kanala veya toprağa atılmaktadır.

Lastik fabrikaları atık sularında bulunan parametreler genelde şu şekilde özetlenebilir; BOİ, KOİ, yağ ve gres, karbon siyahı, NH_4-N, toplam $PO_3$4P, Toplam Katı, Askıda Katı Madde, uçucu Asılı katı ve benzeri maddeler.

XI.17.4.3. Katı Atıklar

Katı atıkların birincisini ekseriyetle tahta, kağıt, metal (varil ve tenekeleri) veya polietilen gibi termoplastik malzemelerden müteşekkil hammadde ambalajları (bilhassa karbon siyahı ve diğer kimyasalların torbaları), ve tabii bu ambalajların içinde çok az bir miktarda da olsa kalan hammadde artıkları teşkil etmektedir. Bunların gerek işyerinden uzaklaştırılması, gerekse çevreye zarar vermeden imha edilmesi gereklidir. Bu arada bilhassa karbon siyahının havaya karışarak hava kirliliğine sebep olduğu bilinmektedir. Karbon siyahı tozları, kirliliğinin yanı sıra insan, hayvan ve bitki sağlığına da zararlıdır.

Tabi bu maddelerin temizlik esnasında yıkama suyu ile beraber kanalizasyona karıştığını ve ortama deşarj edildiğini de göz ardı etmemek gerekir. Bundan sonra üretim sırasında çıkan bozuk mallar ve kullanımlarını müteakip bizzat kendileri katı atık haline gelen mamuller çevremizi kirletmektedir. Yukarıda izah edilen çevre sorunlarının en aza indirilmesi için çevre politikası benimsenmeli ve izlenmelidir.

Kanaldan alınan numunelerde görülen karbon siyahı özellikle bu maddenin depolama bölgesinde yerlerin yıkanması ile kanala taşınmaktadır. Benzer şekilde yağlar da yağ depoları civarının ve yerlerin yıkanması ile kanala taşınmakta, her iki kirletici unsur atık su da karışınca karbon siyahı yağın içine geçerek yüzeyde toplanmaktadır.

XI.17.4.4. Gaz Atıklar

Kauçuk sanayine özel en önemli gaz atıklar, karışımın yapılması ve sonradan da vulkanizasyonu sırasında oluşan buhar ve gazlardır. Bunlarda ekseriyetle imalat ünitelerinin içinden ya pencereler vasıtası ile tabii havalandırma yolu ile ya da davlumbaz ve aspiratörler vasıtası ile doğrudan havaya verilmektedir. Bu gaz ve buharlar nitrozamin gibi tehlikeli atıklar ihtiva etmektedirler. Bunun dışında kauçuk esaslı muhtelif ürünlerin üretiminde kullanılan sıvı hammaddelerin ve solvent türü sıvıların buharlaşma sonucu havaya karışmaları muhtemeldir.

XI.17.4.5. Sektörün Çevre Politikaları

Atık ve artıkları en az seviyeye indirmek için geliştirilen yeni teknolojileri seçmeli ve üretim sırasında ilgili tüm çevre kanun ve yönetmelikleri çerçevesinde doğal kaynak kullanımını, kirliliği azaltmayı ve geri kazanımı arttırmayı hedeflemek sektörün çevre politikasını oluşturmalıdır.

XI.17.6. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Entegre Lastik Fabrikaları ve İlleri

1. Good Year Lastikleri A.Ş / Kocaeli
2. Lassa Lastik Sanayii ve Tic. A.Ş. / Kocaeli
3.-Petlas Lastik Sanayii A.Ş. / Kırşehir
4.Türk Pirelli Lastikleri A.Ş. / Kocaeli

Kaynaklar

1.TÜBİTAK,Marmara Bilimsel Araştırma Enstitüsü, İzmit Körfezinde Kirlenmenin Önlenmesi Projesi, 1982.
2. DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001.

XII. ALTYAPI, ULAŞIM VE ÇEVRE

XII.1. KARAYOLLARI

İnsan ve eşyaya yer ve zaman yararı sağlamak şeklinde tanımlanabilen ulaştırma hizmetinin, karayolu istemiyle gerçekleştirilen bölümü " Karayolu Ulaştırması" dır. Karayolu ulaştırmasının da diğer ulaştırma şekillerinde olduğu gibi ekonomik, elverişli, hızlı ve güvenli olması zorunludur.

Türkiye coğrafik konumunun bilincinde olarak, Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında ulaştırma bağlantıları oluşturmak amacıyla büyük çaba gösteren ülkelerden birisidir. Ülkemizin karayolları ağı sistemi, kendi ulusal gelişmesi, aynı zamanda bulunduğu bölgede bütünlüğün ve genel anlamda gelişmenin sağlanabilmesi için bir gereklilik teşkil etmektedir.

Karayolu taşıması, özelliğinden dolayı tüm ülkelerde vardır. Ancak genel taşıma İçindeki payı ülke ekonomisinin durumuna ve ülkenin coğrafi konum ve boyutlarına bağlı olarak değişmektedir. Dünya genelindeki gelişmelerle birlikte, Türkiye'de büyük ve önemli bir sektör olan karayolu, yük ve yolcu taşımacılığında karşılaşılan sorunları çözmekte, hizmet düzeyini yükseltmekte ve dış dünya ile tam bir entegrasyonun sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

Karayolları Genel Müdürlüğü, Bayındırlık ve İskan Bakanlığına bağlı tüzel kişiliğe sahip bir organizasyon olup, 5539 sayılı kanunla otoyolların, devlet ve il yollarının plan, proje, yapım, bakım ve işletilmesi Karayolları Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğu altında bulunan karayolu uzunluğu toplam 63 167 km. olup, 3 sınıf yoldan oluşmaktadır. Bunlar; Otoyolu, Devlet Yolu, İl Yoludur. Karayolları Genel Müdürlüğü'nün yol ağı içinde olmayıp, diğer kuruluşların sorumluluğundaki yollar ise; Köy Yolları, Turistik Yollar, Orman Yolları, Şehiriçi Yolları'dır.

Karayolu ulaştırmasının altyapısı, hiyerarşik durumlarına göre; Devlet yolları, il yolları, köy yolları ve orman yollarından oluşmaktadır. Devlet yollarının bir bölümü tam veya kısmi erişme kontrollü olarak işletilmektedir.

Devlet Yolları; önemli bölge ve il merkezlerini, demir, deniz ve hava istasyon, liman, iskele ve alanlarını birbirine bağlayan birinci derecede ana yollardır.

İl Yolları; bir il sınırı içindeki ikinci derecede önemli olan, şehir, kasaba, ilçe ve bucak merkezlerini, birbirine ve il merkezlerine, devlet yolları ağlarına, yakın demiryolu istasyonlarına, limanlara, havaalanlarına ve kamu ihtiyaçlarının gerektirdiği diğer yerlere bağlayan yollardır.Köy Yolları; devlet ve il yolları ağlarına girmeyen diğer bütün yollardır.

Karayolları genel yol politikasına göre ise 4 gruba ayrılmaktadır. Bunlar; Ana İstikamet Yolları,. Ekspres ve Otoyollar, Uluslararası Yollar ve Turistik Yollardır.

Ana İstikamet Yolları: Devlet yolları içinde önemli bölge ve il merkezlerini birbirine bağlayan ve yurdu bir baştan diğerine kesen yollara denir.

Ekspres ve Otoyollar: Büyük hacimdeki trafiği, yüksek hız ve güvenle taşımaya uygun yollardır. Ekspres yol; iki gidiş ve iki geliş olmak üzere en az dört şeritli bir orta refüjle birbirinden ayrılmış ""Kısmi Erişme Kontrollü" yoldur. Otoyol; ekspres yol niteliğinde ancak "Tam Erişme Kontrollü" yoldur. (Erişme Kontrolü: Bir yoldan büyük hacimde trafiği yüksek hız ve güvenle geçirebilmek için, yola kontrolsüz, hızlı giriş ve çıkışların önlenmesi, yandan gelecek etkilerin tesirsiz hale getirilmesi, giriş ve çıkışın belirli noktalardan yaptırılarak kontrol altına alınmasına denir.)

Uluslararası Yollar: Avrupa Ekonomik Komisyonu'nca kararlaştırılmış olan uluslararası ana trafik yollarının yurdumuzda bulunan kısmıdır. (E-5, E-23, E-24 vb.)

Turistik yolların yapım ve bakımı, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nca sağlanan finansmanla Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Köy yolları Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün, Orman yolları Çevre ve Orman Bakanlığı'nın, Şehiriçi yolları ise Belediyelerin sorumluluğundadır.

Ülkemizde Satıh Cinsine Göre Karayolları Ağı, Tablo. XII.1.1.'de Yılları itibariyle Karayolları Ağı uzunluğu Tablo XII.1.2'de verilmiştir. Ayrıca Harita XII.1.'de **Türkiye Karayolları Haritası**, Harita XII.2.'de ise **Otoyolları Haritası** verilmiştir.

Tablo: XII.1.1. Satıh Cinsine Göre Karayolları Ağı (Km) 01.01.2004 Tarihi İtibariyle

	Asfalt Betonu	Sathi Kaplama	Stabilize	Parke	Toprak	Geçit Vermez	Toplam
Otoyol	1 892						1 892
Devlet Yolları	6 092	24 698	270	39	92	167	31 358
İl Yolları	838	25 520	2 171	93	926	585	30 133
Toplam	8 822	50 218	2 441	132	1 018	752	63 383

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2004.

Tablo : XII.1.2. Yıllar İtibariyle Karayolları Ağı Uzunluğu (Km) (Sınıflara ve Yollara Göre)

Yıllar	Otoyollar	Devlet Yolları	İl Yolları	Toplam
1970	--	35 230	24 390	59 620
1975	--	34 918	24 581	59 499
1980	27	32 208	27 851	60 086
1985	81	30 982	28 130	59 193
1990	281	31 048	27 504	58 833
1995	1 246	31 389	28 443	61 078
1996	1 514	31 422	28 577	61 513
1997	1 528	31 412	28 813	61 753
1998	1 726	31 320	29 521	62 567
1999	1 749	31 345	29 540	62 634
2000	1 774	31 388	29 535	62 697
2001	1 851	31 397	29 693	62 941
2002	1 851	31 376	29 929	63 156
2003	1 892	31 358	30 133	63 383

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2004.

Tablo:XII.1.3 Karayollarının Çevre Üzerinde Oluşturduğu Çok Yönlü Baskıları

Peyzaj Faktörü	Potansiyel Baskı	Kendine Özgü Zarar ve Baskılar	Doğal Yapıda Yarattığı Sonuçlar	Gereken Düzenlemeler	Trafik Güvenliği
Röliyef	Yarmalar	Sarp yamaçlar, erozyon, yığılma (vadilerin dolması), hendek oluşumu	Mikrokilima değişimi, toprak ve vejetasyon bozulması	Stabilizasyon, yeşillendirme, su düzeyinin sağlanması	Taş ve toprak kayması
	Köprüler	Gürültü, hava kirlenmesi	Rekreasyonel ve konutsal yerleşme alanlarının bozulması, insan, hayvan ve bitkilere zararı	Gürültü perdeleri	Yandan gelen rüzgar, buzlu günlerde kayma tehlikesi
	Dolgular (Setler)	Hava birikimi, kazı, dolgu, toprak kayması	Sıcaklık düşmesi, yüksek hava, oransal nem artışı, zararlı madde birikimi	Yeniden onarım, mikroklimayı düzenleyici bitkileme	Görüşü önleme, kayma tehlikesi
Toprak	Kirlenme	Yağ, toz, tuz, bitki koruma ilaçları, yabancı madde depolaması	Zararlı madde birikimiyle bitki ve hayvan tahribi	Tuzun olumsuz etkisinin azaltılması, araçların teknik aksamının düzeltilmesi yoluyla önlem. Kısmen meliorasyon olanaksız yoğun toprak ıslahı çalışmaları	
	Toprağın bozulması	İnşaat makinalarıyla toprak sıkışması, yol yapımı için kazı ve dolgular, toprak kaymaları	İnşaat alanı dışında üst toprağın toprak ilişkileri, ana kaya su düzeni ve bitki örtüsünün sürekli değişmesiyle kısmen kalıcı toprak bozulması		
Kültür alanların yitirilmesi		Değerli toprak üzerine inşaat, kültür için elverişli toprağın taşınması ve kaybı, parçalanması, erozyon	Yer altı su düzeyinin düşmesi, biyotop tahribi, yeşil alanların azalması	Yeniden onarım olanaksız, stabilizasyon, yeşillendirme	Bataklık ve turbiye bölgeler ile ormanlık vadilerde dalgalı platformdan dolayı
Su	Kirlenme	Yağ, toz, buz bitki koruma ilaçları, hava kirliliği, yabancı madde birikimi	Yüzeysel ve yer altı sularında zararlı madde birikimi (kuyu ve barajlardan içme suyu)	Karayolunun su koruma alanlarından uzak tutmak	
	Su düzeninin bozulması	Yol inşaatı, kazı, toprak sıkıştırma, toprak kayması, arazi bölünmesi	Fazla yüzeysel akıştan sel oluşumu, geçirgen tabaka azalmasından dolayı yer altı su düzeyinin düşmesi (öncelikle turba ve bataklar) vejetasyon ve fauna üzerine etkileri	Yeniden onarım olanaksız	Buz veya yol zerinde su birikiminden dolayı kayma tehlikesi, bataklık ve ormanlık vadilerde sisten dolayı görüş engellemesi
İklim	Yöresel iklim değişmesi	Güzergah boyunca arazi bölünmesi, vejetasyonun tahribi güzergaha bağlı olarak yöre ikliminin sürekli etkilenmesi	Yarmalardan hortum oluşumu, sıcaklık yükselmesi, soğuk hava birikimi	Bitkileme yoluyla ekstremlerin azaltılması röliyefe uygun güzergah uygulaması	Sıcaklık ve zehirli havadan dolayı trafik akışının bozulması hava hareketi ve buzdan dolayı kayma tehlikesi, sisten dolayı görüş engelelemesi
	Özellikle yoğun yerleşme alanlarında radyasyon azalması	Hava kirlenmesi, yoğun yerleşme alanlarında duman artışı	Sınır vejetasyonunun zarar görmesi, peyzajın yaşama mekanını iyileştirici işlevinin azaltılması	Islah olanaksız	
Bitki örtüsü	Vejetasyon alanlarının bozulması	Kazı ve dolgularla vejetasyonun uzaklaşması, toprak sıkışması, güzergah boyunca arazi parçalanması, güneş yakması, don, rüzgar hızı artışı	Biyotop bozulması, biyotopların küçülmesi, rekreasyonel uygunluğun düşürülmesi	Yeniden kazanma olanaksız, yol boyu bitkilendirmeyle tamamlayıcı ağaçlandırma	Bitkileme ve far perdeleri yetersizliğinden kaza artışı
	Gelişim düzeninin bozulması	Erozyon, hava kirliliği, yağlar, toz ,buz, bitki koruma ilaçları ve yabancı madde birikimi, soğuk ve sıcak hava oluşumu, yer altı su düzeyinin düşmesi	Güzergah uygulaması ve yapısal önlemlerle bireylerin tahribi, türlerin ortamdan uzaklaşması, areal bozulması, zehirlenen bitkilerden dolayı insan sağlığının bozulması	Tuz kullanımının azaltılması, tuzu seven bitkilerin plantasyonu, kireçle gübreleme oto-teknik aksamının geliştirilmesi stabilizasyon önlemlerinin uygulanması, yeşillendirme, dayanıklı bitkilerin ıslahı	
Fauna	Biyotop bozulması	Güzergah boyunca hayvanların uzaklaşması, biyotop bozulması, parçalanması, yağlar ve tozlar, çevre kirlenmesi	Biyotop parçalanması, biyotop küçülmesi, yabani hayvanların hareketlerinin kısıtlanması, ölümü	Genel olarak yeniden kazanma olanaksız, ancak uygun biyotop oluşturabilecek çiftler	Hayvan hareketiyle tehlikenin artması
	Tarımsal hayvanların zarar görmesi	Yol boyunca imisyon yoluyla zehirlenme	Hayvan sütü ve etinde zehir birikimiyle insan sağlığının bozulması	Yeniden kazanma olanaksız	
İnsan	Sağlığın bozulması	Gürültü, hava kirlenmesi, güzergah boyunca konutsal ve rekreasyonel alanların bölünmesi	Merkezi ve vejetatif sinir sisteminin bozulması, stres, uykusuzluk, kan dolaşımı, akciğer ve işitme bozukluğu, sağıtım yeteneklerinin bozulması	Genel olarak yeniden kazanma olanaksız, gürültü perdeleri, eksoz gazlarının azaltılmasına ilişkin teknik önlemler, yeşil alanların arttırılması	Yoğun rekreasyonel alanlarda kaza artışı
		Zehirlenen hayvan ve bitkilerin çevreye dağılması	Zehirli madde birikimi	Yeniden kazanma olanaksız	

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 1995.

XII.1.1. Otoyollar ve Karayollarının Neden Olduğu Çevre Sorunları

Karayolları ve otoyollar gerek yapımları sırasında, gerekse işletmeye açıldıktan sonra çevre üzerinde önemli baskılar oluşturmaktadır. Karayollarının ve otoyollarının inşaası sırasında, toprak ve vejetasyon tahribi, mikroklima değişikliği, toprak kayması, toprakta yağ, toz, tuz, bitki koruma ilaçları ve diğer yabancı maddelerin birikmesi, kültür için elverişli toprağın kaybı, arazi bölünmesi, yer altı su düzeyinin düşmesi, yeşil alanların azalması, güzergah boyunca yaban hayvanlarının uzaklaşması gibi olumsuz çevresel etkiler meydana gelmektedir.

Karayollarının hizmete açılmasından sonra, konut alanlarında ve rekreasyon alanlarında gürültü ve güvenlik sorunları gündeme gelmektedir. Gürültü ve hava kirliliği nedeniyle insanlarda sinir sisteminin bozulması, stres, uykusuzluk, kan dolaşımı, akciğer ve işitme bozukluğu gibi sağlık problemlerine neden olmaktadır. Ayrıca karayollarının ve otoyollarının kenarında ağır metallerin birikimi de önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Karayollarının çevre üzerinde oluşturduğu çok yönlü baskılar Tablo:XII.1.3'de verilmektedir.

XII.2. DEMİRYOLLARI

Cumhuriyetin ilanından sonra 1950'li yıllara kadar ülke için en önemli ulaşım sistemi olan demiryollarının yapımı, 1950'li yıllarda yavaşlamış, daha sonra karayolları önemle ele alınmıştır. Demiryolu ulaştırması yolcu taşımacılığından çok, özellikle sanayi ve enerji sektörlerinde hammadde, mamul madde taşımacılığı için ekonomik taşıma sistemi durumunda kalmıştır. Türkiye'de demiryolları hizmetleri toplam 7 bölgede verilmektedir. Ülkemizde demiryolu hizmetlerine ilişkin istatistik sonuçları Tablo:XII.2.1'de verilmektedir.

Tablonun incelenmesinden de görüldüğü üzere ülkemiz 2003 yılı itibariyle 10 984 km demiryolu ağı uzunluğuna sahip bulunmaktadır. Aynı tabloda yıllar itibariyle (1998-2003) demiryollarında taşınan yolcu sayısına ilişkin bilgilerde yer almaktadır. Bu bilgilere göre, 2003 yılında 76.993.000 kişi demiryollarıyla yolculuk etmiş olduğu, ancak da 1998 yılına göre yaklaşık 32.7 milyon kişilik bir azalma anlaşılmaktadır.

Harita XII.3.'de **Demiryolları Haritası** yer almaktadır.

XII.2.1. Demiryollarının Neden Olduğu Çevre Sorunları

Demiryolları işletiminden kaynaklanan gürültü, önemli çevre sorunları arasında yer almaktadır. Tren gürültüsü, hava doğuşlu sesler, darbe sesleri ve mekanik vibrasyonları olmak üzere üç türlüdür. Hava doğuşlu sesler, normal hareketteki sesler ve manevra bakımından meydana gelen seslerdir. Demiryolu ulaştırmasında lokomotif için sağlanan enerji türüne göre ses düzeyinde değişmeler meydana gelmektedir. Dizel ile çalışan lokomotiflerin çıkardıkları sesler 87-96 dBA arasında değişmektedir. Elektrikli lokomotiflerde ise ses düzeyi 6-7 dBA daha düşük olmaktadır. Yük durumu, vagon sayısı, makine çalışması, hız, istasyona yakınlık ve rayların biçimlenmesi gürültü düzeyini etkilemektedir.

Demiryolları inşaası sırasında; toprak ve vejetasyon tahribi, mikroklima değişimi, toprakta yağ değişimi, toz, bitki koruma ilaçları ve diğer yabancı maddelerin zamanla birikmesi, verimli tarım topraklarının kaybı gibi olumsuz çevresel etkiler meydana gelmektedir.

Tablo XII.2.1. Demiryolu Ulaşım İstatistikleri

TDDY	1998	1999	2000	2001	2002	2003
YOL DURUMU (KM)						
Anahat Toplamı						
Elektriksiz	6.901	6.919	6.919	6.919	6.919	6.945
Elektrikli	1.706	1.763	1.752	1.752	1.752	1.752
Toplam	**8.607**	**8.682**	**8.671**	**8.671**	**8.671**	**8.697**
Diğer Yollar						
Elektriksiz	1.542	1.881	1.881	1.899	1.907	1.917
Elektrikli	359	370	370	370	370	370
Toplam	**1.901**	**2.251**	**2.251**	**2.269**	**2.277**	**2.287**
Toplam Yollar						
Elektriksiz	8.443	8.800	8.800	8.818	8.826	8.862
Elektrikli	2.065	2.133	2.122	2.122	2.122	2.122
Toplam	**10.508**	**10.933**	**10.922**	**10.940**	**10.948**	**10.984**
YOLCU SAYISI (bin)						
Banliyö	84.442	72.873	61.128	51.899	48.453	49.522
Anahat	25.332	26.058	24.215	24.423	24.635	27.471
Toplam	**109.774**	**98.931**	**85.343**	**76.322**	**73.088**	**76.993**
YOLCU-KM (milyon)						
Banliyö	2.188	1.883	1.592	1.355	1.265	1.295
Anahat	3.972	4.263	4.240	4.213	3.939	4.583
Toplam	**6.160**	**6.146**	**5.832**	**5.568**	**5.204**	**5.878**
YÜK TAŞIMASI						
Netton (bin)	16.149	16.244	18.980	14.618	14.416	15.941
Netton-km (milyon)	8.466	8.446	9.895	7.561	7.224	8.669
HAMTON-KM (milyon)						
Yolcu	6.740	7.203	7.278	7.273	6.827	7.135
Yük	16.820	16.574	19.420	14.761	14.993	16.733
İş Treni	148	150	114	137	111	86
Toplam	**23.708**	**23.927**	**26.812**	**22.171**	**21.931**	**23.954**
TREN-KM (bin)						
Yolcu	26.722	27.178	27.325	27.058	24.702	25.437
Yük	17.178	16.397	18.299	14.316	14.090	16.140
İş Treni	396	392	304	360	293	233
Toplam	**44.296**	**43.967**	**45.928**	**41.734**	**39.085**	**41.810**
LİMANLAR (bin ton)						
Yükleme	15.691	16.360	16.571	18.176	17.882	18.992
Boşaltma	19.464	18.361	19.761	16.436	18.370	22.517
Toplam	**35.155**	**34.721**	**36.332**	**34.612**	**36.252**	**41.509**

Kaynak : TCDD Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı İstatistik Şubesi. 2004.

XII.3. HAVAYOLLARI

Günümüzde modern teknolojinin ürünü olan hava ulaştırması uluslararası düzeyde çağdaş ve en hızlı ulaştırma sistemidir. Hava ulaşımı sayesinde zaman faktörü en önemli ekonomik değer olmuştur.

Ülkemizde toplam 40 adet havaalanı mevcuttur. Bunların 23 tanesi sivil, 17 tanesi de hem askeri hem de sivil amaçla kullanılan havaalanıdır. Bu havaalanlarının toplam uçak kapasiteleri 2.076.100 adet/yıl dır. Toplam yolcu kapasiteleri ise, 66.450.000 kişi/yıl dır. Ülkemizdeki Hava Liman ve Meydanlarının konumlarına ait bilgiler Tablo:XII.3.1'de, Harita XII.4'de **Havaalanları Haritası** ise verilmektedir.

Tablo:XII.3.1 Ülkemizdeki Hava Liman ve Meydanların Konumu

Hava Liman ve Meydanlar	Kategori	Hizmete Giriş Yılı	Şehre Uzaklık (Km)	Yolcu Kapasitesi	Uçak Kapasitesi
ATATÜRK	Sivil	1953	24	16.500.000	350.400
ESENBOĞA	Sivil	1955	28	5.150.000	236.520
A.MENDERES	Sivil	1987	18	4.600.000	183.960
ANTALYA	Sivil	1960	13	9.000.000	262.800
DALAMAN	Sivil	1981	6	7.600.000	183.960
ADANA	Sivil	1937	3,5	2.200.000	105.120
TRABZON	Sivil	1957	6	1.500.000	52.540
MİLAS-BODRUM	Sivil	1997	14	2.600.000	122.640
S. DEMİREL	Sivil	1997	30	600.000	43.800
NEVŞEHİR-KAP.	Sivil	1998	25	700.000	26.280
ADIYAMAN	Sivil	1998	22	300.000	8.760
AĞRI	Sivil	1997	7	120.000	8.760
BALIKESİR	Sivil – Askeri	1998	6	100.000	8.760
BURSA	Sivil – Askeri	1944	8	150.000	17.520
BURSA-YENİŞEHİR	Sivil – Askeri	2000	45	2.250.000	61.320
ÇANAKKALE	Sivil – Askeri	1995	10	150.000	8.760
ÇARDAK	Sivil – Askeri	1991	60	600.000	8.760
ÇORLU	Sivil – Askeri	1998	15	600.000	96.360
DİYARBAKIR	Sivil – Askeri	1952	6	620.000	17.520
ELAZIĞ	Sivil – Askeri	1940	12	300.000	17.520
ERZİNCAN	Sivil – Askeri	1988	12	600.000	8.760
ERZURUM	Sivil – Askeri	1966	11	300.000	17.520
GAZİANTEP	Sivil	1976	20	620.000	17.520
K.MARAŞ	Sivil	1996	5	400.000	8.760
KARS	Sivil	1988	6	1.000.000	8.760
KAYSERİ	Sivil – Askeri	1998	4	600.000	26.280
KONYA	Sivil – Askeri	2000	22	120.000	17.520
KÖRFEZ	Sivil	1997	5	1.000.000	8.760
MALATYA	Sivil – Askeri	1941	34	300.000	17.520
MARDİN	Sivil	1999	22	400.000	8.760
MUŞ	Sivil – Askeri	1992	18	100.000	8.760
SAMSUN-ÇARŞ.	Sivil	1998	25	2.000.000	26.280
SİİRT	Sivil	1998	14	100.000	8.760
SİNOP	Sivil	1993	4	150.000	8.760
SİVAS	Sivil – Askeri	1957	23	620.000	8.760
ŞANLI URFA	Sivil	1988	8	500.000	8.760
TOKAT	Sivil	1995	20	150.000	8.760
UŞAK	Sivil – Askeri	1998	4	500.000	8.760
VAN	Sivil	1943	8	1.200.000	17.520
ZONGULDAK	Sivil – Askeri	1999	8	150.000	8.760
TOPLAM				66.450.000	2.076.100

Kaynak: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2000.

XII.3.1. Havaalanlarının Neden Olduğu Çevre Sorunları

Havaalanları, seçilen arazinin hazırlanmasından tesis aşamasına kadar, ağaç kesimi, tarım alanlarının kaybı, hafriyat sonucunda oluşacak katı atıklar, inşaat sırasında oluşacak katı atıklar ve atıksular ve enerji temini sırasında oluşacak problemler gibi pek çok çevre sorunlarına neden olmaktadır. Havaalanlarının işletmeye açılması ile gündeme gelen en önemli çevre sorunu ise gürültüdür.

Çevreye yaydıkları gürültü ile havaalanları, gürültü kaynakları arasında yer almaktadır. Özellikle kentin dışında yer seçen havaalanları, kentsel gelişim sonucunda yerleşim alanları içinde kalarak gürültü sorununa neden olmaktadır. Uçak gürültüsü diğer ulaşım araçlarına göre çok yüksek düzeydedir. Örneğin, jet uçağından yaklaşık 30 KW=3x107 MW kadar bir akustik güç yayılır. Uçağın 150 m yükseklikten geçişinde gürültü düzeyi 105 dBA'ya ulaşmaktadır.

XII.4. DENİZ ULAŞTIRMASI

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz ulaşımı; gerek taşıma kapasitesinin yüksekliği ve gerekse en ekonomik ulaşım sistemi olması nedeniyle oldukça önem kazanmıştır. Deniz ulaştırması 1929 yılından beri gelişimini sürdürmektedir.

TDİ tarafından işletilen Liman/İskelelerin fiziki kapasiteleri ve özellikleri ile ilgili bilgiler Tablo:XII.4.1'de verilmektedir.

Tablo:XII.4.1 TDİ Tarafından İşletilen Liman/İskelelerin Özellikleri ve Fiziki Kapasiteleri

Limanlar	Rıhtım Uzunluğu (m)	Derinlik (m)	Yıllık Elleçleme Kapasitesi (Bin Ton / Yıl)	Gemi Kabul Kapasitesi	Depolama Kapasitesi (Bin Ton / Yıl)	
Alanya	239.00	(-6,-10)	-	240	-	Özelleştirildi
Antalya	1,900.00	(-4,-10)	3,338	2,975	4,714	Özelleştirildi
Marmaris	462.00	(-12)	-	1,460	-	
Güllük	358.90	(-10,-12)	336	170	-	
Kuşadası	920.12	(-10)	-	1,741	-	
Çeşme	480.00	(-7.5,-10)	-	1,060	-	
Dikili	168.41	(-6,-8)	193	175	-	
Gökçeada	500.00	(5-7)	-	-	-	
Darıca	25.00	(4-5)	-	-	-	
Çanakkale	100.00	(5-8)	-	-	-	
Lapseki	200.00	(4-10,5)	-	-	-	
Tekirdağ	1,014.00	(-4,-9)	2,900	1,050	361	Özelleştirildi
İstanbul	1,120.00	(-6.5,-10)	-	5,250	-	
Kabatepe	349.00	-	-	-	-	
Sinop	197.20	(-6.4,-11.95)	-	250	400	Özelleştirildi
Ordu	269.00	(-8,-9)	865	350	1,300	Özelleştirildi
Giresun	1,022.00	(-8,-10)	1,394	1,575	1,375	Özelleştirildi
Trabzon	1,525.00	(-2.5,10)	3,839	2,839	3,193	
Rize	130.00	(-5)	529	140	-	Özelleştirildi
Hopa	1,145.00	(-4.5,-10)	1,394	1,425	1,228	Özelleştirildi
Toplam	12,124.63		14,788	20,700	12,571	

Kaynak: Denizcilik Müsteşarlığı, 2000.

Tablo:XII.4.2 TCDD Limanlarının Özellikleri ve Fiziki Kapasiteleri

Limanlar	Rıhtım Uzunluğu (m)	Derinlik (m)	Yıllık Elleçleme Kapasitesi (Bin ton/yıl)	Gemi Kabul Kapasitesi (Gemi/yıl)	Depolama Kapasitesi (Bin Ton / Yıl)		Konteyner Tutma Kapasitesi
					Açık	Kapalı	(TEU/YIL)
Haydarpaşa	2,765	(-6,-12)	6,488,300	2,651	471,360	362,384	264,000
Derince	1,132	(-4,5-15)	1,910,900	567	2,951,760	200,000	-
Samsun	1,756	(-6,-12)	2,284,100	1,130	8,556,720	192,304	-
Mersin	3,180	(-6,-14,5)	5,510,800	3,052	8,109,024	562,992	203,376
İskenderun	1,427	(-10,-12)	3,223,600	640	8,991,120	294,320	-
Bandırma	2,788	(-10,12)	2,636,100	4,277	1,868,280	144,000	-
İzmir	2,959	(-4,-12)	4,931,600	3,635	565,920	377,648	265,728
Toplam	16,007		29,985,400	15,952	31,514,184	2,133,648	733,104

Kaynak: Denizcilik Müsteşarlığı, 2000.

Tablonun incelenmesinden de görüldüğü üzere TDİ tarafından işletilen toplam 20 adet liman / iskelenin toplam rıhtım uzunlukları 12 124,63 metre, yıllık elleçleme kapasitesi 14 788 000 ton/yıl, gemi kabul kapasitesi 20 700 ve depolama kapasitesi ise 12 571 000 ton/yıl'dır. Bu liman/iskelelerden Alanya, Antalya, Tekirdağ, Sinop, Ordu, Giresun, Rize ve Hopa Limanları özelleştirilmiş bulunmaktadır.

TCDD'nın işletmiş olduğu limanların fiziki kapasiteleri ve özellikleri ise Tablo: XII.4.2'de gösterilmektedir. Toplam 7 adet limanın yıllık elleçleme kapasitesi 29.985.400.000 ton/yıl, gemi kabul kapasitesi 15.952'dir. Depolama kapasitesi ise açık olarak 31.514.184.000 ton / yıl, kapalı olarak da 2.133.648.000 ton/yıldır. Konteyner tutma kapasitesi 733.104 TEU / yıldır.

TCDD ve TDİ hariç liman/iskelelere ait fiziki kapasiteleri ve özellikleri Tablo:XII.4.3'de verilmektedir.

Tablo:XII.4.3 Liman/İskele Özellikleri ve Fiziki Kapasiteleri (TCDD ve TDİ Hariç)

Liman/İskele Adı	İskele /Rıhtım Uzunluğu (Metre)	Su Derinliği (Metre)	Yıllık Elleçleme Kapasitesi (Ton/Yıl)	Depolama Alanı (m^2)	
				Kapalı	Açık
Hopa Belediye İskelesi	167	6	182.500	500	-
Hopa-Fındıklı Bl. Br. İskelesi	131	6	182.500	500	-
Hopa- Kemalpaşa Bl. Br. Rıhtımı	50	1.5	-	-	-
Hopa-Arhavi Bl. Br. Rıhtımı	100	3	-	-	-
Pazar Belediye İskelesi	89	5	365.000	-	-
Pazar-Kirazlık Br. Rıhtımı	115	4	730.000	-	6800
Pazar-Kirazlık Rıhtımı	110	3	-	-	-
Rize-İyidere Ba. Br. Rıhtımı	120	2	-	-	-
Rize-Çayeli Ba. Br. Rıhtımı ve İskelesi	60	4	91.250	-	-
Vakfıkebir Belediye İskelesi	238	6	146.000	-	-
Vakfıkebir-Beşikdüzü Ba. Br.	-	-	-	-	tevsiat
Vakfıkebir-Çarşıbaşı	-	-	-	-	İnşaat
Sürmene Belediye İskelesi	90	2	-	-	-
Trabzon-Akçaabat Belediye İskelesi	150	6	109.500	-	-
Görele Belediye Rıhtım ve İskelesi	173	5	146.000	-	-
Tirebolu Belediye Rıhtımı	70	3	-	-	-
Giresun-Bulancak Belediye İskelesi	262	5	182.500	-	-
Ordu-Perşembe Ba. Br. Rıhtımı	390 (3 adet)	2-4	-	-	-
Fatsa Belediye Rıhtım ve İskelesi	438	4-5	1.241.000	4000	-
Ünye Belediye İskelesi	149	3	-	-	-
Ünye Ba. Br. Rıhtımı	150	7	365.000	-	-
Samsun Azot İskelesi	617	10-19	715.400	-	-
Gerze Belediye İskelesi	150	3	146.000	-	-
Gerze-Yakakent Ba. Br. Rıhtımı	125	5	-	-	-
Sinop Belediye İskelesi	180	4-11	620.500	-	3000
Ayancık Belediye İskelesi	119	4	146.000	-	-
İnebolu Belediye Rıhtımı	396 (3 adet)	3-5	766.500	-	-
İnebolu Etibank Rıhtımı	200	8	-	-	30000
Cide Belediye Rıhtımı	100	7	36.500	-	-
Amasra Belediye Rıhtımı	154	5	419.750	-	-
Bartın Belediye Rıhtımı	220	7	511.000	3000	15000
Bartın Irmak Belediye Rıhtımı	40	4	-	-	-
Bartın Petrol Ofisi Rıhtımı	80	4	-	4800 m^3	-
Bartın Çimento Fab. Rıhtımı	170	3	-	-	-
Zonguldak TTK Rıhtımı	1000	8.5	3.248.500	1629	32225
Zonguldak Belediye İskelesi	75	4	-	-	-
Filyos Karabük Demir Çelik İskelesi	250	6	-	-	-
Karadeniz Ereğli EKİ Rıhtımı	625	10	1.825.000	-	23500
Erdemir Limanı	1.345	7-20	10.000.000	1100	4000
Krd. Ereğlisi Amaç Den.A.Ş. İskelesi	255	5,5-12	400.000	120 m^3	-
Şile Balıkçı Br. Rıhtımı	525	4	-	-	-
Şile-Ağva Belediye Rıhtımı	100	3	-	-	-
Kumkapı Balıkçı Br. Rıhtımı	387	4	-	-	-
İğneada Balıkçı Br. Rıhtımı	210	5	-	-	-
Karaburun Balıkçı Br. Rıhtımı	417	3	-	-	-
Kıyıköy Balıkçı Br. Rıhtımı	300	2.5	-	-	-
İzmit Türk Petrol İskelesi	30	11	-	-	210
İzmit Marmara Tersanesi İskelesi	30	5	-	-	-
Körfez Belediyesi Lim. Rıhtımı	407	4-5	365.000	-	15.140,50
İzmit Altıntel M. San. İskelesi	220	7-12,5	-	-	3.515
İzmit-İstanbul Demir-Çelik İskelesi	475	5-16	1.250.000	1.000	10.000
İzmit Aslan Çimento Fab. İskelesi	248	8-25	438.000	-	-
İzmit Poliport Kimya San. ve Tic.A.Ş.	358	12-13	1.250.000	2.000	34.877
İzmit Çolakoğlu Metalurji A.Ş. İsk.	1078	8-25	2.200.000	5.300	16.700
İzmit Sedef Gemi End. A.Ş.	407	8-16	50.000	2.400	52.788
İzmit Alemdar Dil İskelesi	700	7-16	3.000.000	8.000	25.000

İzmit Solventaş Teknik Depolama	-	10	430.000	500	-
İzmit Karayolları İskelesi	64,5	8-10	-	450	750
İzmit Upet A.Ş. İşl. İskelesi	72	10-16	-	-	992
İzmit Nuh Çimento A.Ş.	314	7-17	-	720	3.250
İzmit Diler Demir Çelik A.Ş.	448	6-15	1.000.000	5.571	20.000
İzmit Yarımca Gübretaş İskelesi	100,70	9	-	-	-
İzmit Hereke Rıhtımı	142	8-10	219.000	-	4.500
İzmit Yarımca Belediye Rıhtımı	344	6-10	912.500	-	5.000
İzmit Yarımca Gübre Rıhtımı	100	9	273.750	-	10.008
İzmit Melas İskelesi	67	10	-	-	-
İzmit Petkim İskele ve Rıhtımı	733 (3 adet)	5-12	547.500	-	40.250
İzmit Aygaz İskelesi	7,25	2	365.000	-	-
İzmit Aygaz Platformu	43	8,5	-	156m^3	-
İzmit İgsaş İskele ve Rıhtımı	579	8-18	817.600	-	-
İzmit Tüpraş İskele ve Rıhtımı	1511 (8 adet)	7-29	58.765.000	-	-
İzmit Petrolofisi İskelesi	150	6-12	2.555.000	-	-
İzmit Shell Derince İskelesi	280 (2 adet)	3,5-9,5	365.000	24.000	24.000
İzmit Koruma Tarım A.Ş. İskelesi	42	4	1.095.000	-	430
İzmit Transtürk Kimya A.Ş. İskelesi	87,60	6,50-7,10	165.000	-	-
İzmit Seka İskelesi	215 (2 adet)	6-10	136.875	-	-
İzmit Pürsan A.Ş. İskele ve Rıhtımı	170	1,5-9,5	730.000	1000	20.000
İzmit Eternit İskele ve Rıhtımı	115,5	2-3,5	-	-	580
İzmit Yalova Elyaf İskelesi	320	2-6	18.000	-	-
İzmit Aksa İskele ve Rıhtımı	306	4,5-6	1.095 000	-	-
İzmit Rota Denizcilik	150	12	1.000.000	-	-
İstanbul Ambarlı Limanı	3240	4-14	10.000.000	8.320	221.415
Gemlik Belediye İskelesi	164	2-10	1.200.000	-	-
Gemlik Balıkçı Br. Rıhtımı	100	3-5	-	-	8.000
Gemlik Azot Rıhtımı	300	9-14	-	7.000	-
Gemlik BP İskelesi	55	5-7	-	-	-
Gemlik Gemport Limanı	839	7-36	2.800.000	2.400	140.000
Gemlik Borusan İskelesi	165	5-8	-	1.800	3.700
Gemlik Armutlu Belediye İsk.	84	10	-	-	-
Gemlik Suni İpek Bel. Rıhtımı	15	5	-	-	-
Gemlik Küçükkumlu Bel.İsk.	25	6	-	-	-
Mudanya Belediye İskelesi	184	13	2.000.000	-	-
Bandırma Bağfaş İskelesi	100	10	400.000	-	-
Erdek Belediye İskelesi	60	7	-	-	-
Erdek Yat İşletmeleri İskelesi	60	8	-	-	-
Karabiga Belediye Rıhtım ve İsk.	405	3-5	-	-	10.000
Silivri Belediye İskelesi	160	4	-	-	-
Silivri Balıkçı Br. Rıhtımları	300 (2 adet)	0,5-3	-	-	-
Silivri Askeri İskele	80	4	-	-	-
Tekirdağ T.M.O. İskelesi	620	10,5	2.600.000	70.000 ton	-
Tekirdağ Tekel Şaraphane İsk.	102	3-5	-	-	-
Tekirdağ Mürefte Belediye İsk.	210	3-6	-	-	-
Tekirdağ Şarköy Belediye İsk.	300	2-4	-	-	-
Gelibolu Belediye İskelesi	125	7	-	-	-
Gelibolu Belediye Lapseki İsk.	193	8	182.500	-	-
Çanakkale Çimento	459	10-12	3.102.500	-	1000
Çanakkale Enez Belediye Rıh.	350	3	-	-	-
Çanakkale Enez İbrice Ba. Br. Rıhtımı	190	2-4	-	-	-
Çanakkale Enez Belediye Lim.	310	3-6	-	-	-
Akçay Ilıca İskelesi	60	5	730.000	-	34.000
Ayvalık Belediye Motor İsk.	25	4,5	127.750	-	-
Ayvalık Alibey İskelesi	47	5	-	-	-
Aliağa Kargo Rıhtımı	114	7	-	-	-
T.P.A.O Aliağa Yakıt İskelesi	530	18-19	4.380.000	-	-
Tüpraş Aliağa İskelesi	450	20-22	-	-	-
Aygaz Aliağa İskelesi	10	7	-	-	-
Tüpraş Aliağa Römorkör İsk.	120	6	-	-	-
Petkim Nemrut Koyu Rıhtımı	1093	5-20	-	54.000 m^3	154.000

P.Ofisi Nemrut Koyu İskelesi	37	12-14	-	-	-
Ege Gübre Nemrut Koyu İsk.	123	18-20	1.020.000	10.565	20.000
Nemtaş Nemrut Koyu İskelesi	250	7-14	1.200.000	1.125 m^3	110.000
Metaş (Limaş) Nemrut Koyu İskelesi	154	10-20	730.000	-	10.000
Nemrut Koyu Çukurova İskelesi	371	12-25	1.460.000	-	23.000
Nemrut Koyu Habaş İskelesi	250	16-17	1.100.000	-	55.000
Gökova İskelesi	150	15	-	-	-
Çeşme Belediye İskelesi	88	5	-	-	-
Setur A.Ş.Altınyunus Marina Rıh ve İs	350	4	-	-	-
Kuşadası Yat Rıhtımı	317	4-5	-	-	-
Bodrum Belediye Rıhtımı	340	4	-	-	-
Bodrum Yat Rıhtımı	184	4	-	-	-
Bodrum Turban Marina İskelesi	220	2-5	-	-	-
Marmaris Belediye İskelesi	61	10	365.000	-	-
Fethiye Belediye İskelesi	193,75	9	1.095.000	-	-
Fethiye Seka Rıhtımı	200	12	-	-	-
Kalkan Belediye Rıhtımı	395	2-6	-	-	-
Kaş Belediye Rıhtımı	515,8	2-6	-	-	-
Finike Belediye İskelesi	50	3-4,5	146.000	-	2000
Anamur Belediye İskelesi	183	5	292.000	-	60.000
Bozyazı Bel. Yoğunduvar Ba.Br. Rıh.	440	5,5	-	-	-
Aydıncık Balıkçı Br. Rıhtımı	70	3	-	-	-
Taşucu Belediye İskelesi	163	6	803.000	-	-
Taşucu Seka Rıhtımı	606	10-6	511.000	9.000	210.000
Botaş İskelesi	1900	-	54.750.000	750.000 m^3	-
Toros Gübre Fab. İskelesi	2850	14	23.068.000	182.500 m^3	423.500
Dörtyol Limanı	1320	14,5	3.832.500	160.000 m^3	-
Ekinciler İskelesi	850	13-19	1.822.500	450	8.000
Sarıseki Süperfosfat İskelesi	812,58	6-18	27.922.500	17.646	6.000
İsdemir Limanı	1.395	8-18,5	21.900.000	-	90.000
İskenderun Karayolları İskelesi	60,10	4-5	525.600	8.160 m^3	-

Kaynak: Denizcilik Müsteşarlığı, 2000.

XII.5. DOĞAL GAZ VE PETROL BORU HATLARI

Boru hatları, ham petrol, petrol ürünleri ve doğal gazın gerek arıtma merkezlerine, gerekse kullanıcıya ulaştırılması için kullanılan tesislerdir.

XII.5.1. Doğal Gaz

1987 yılında yapılan bir anlaşma ile Rusya Federasyonu-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı, ülkemize Bulgaristan sınırındaki Malkoçlar'dan girmekte ve Hamitabat, Ambarlı, İstanbul, İzmit, Bursa, Eskişehir güzergahını takip ederek Ankara'ya ulaşmaktadır.

75 bar basınca göre dizayn edilen 842 km. uzunluğundaki bu boru hattı boyunca, Kırklareli, Pendik, Eskişehir, Ambarlı ve Bursa'da kompresör istasyonları, Malkoçlar'da ana ölçüm istasyonu ve pig tesisi bulunmaktadır. Ana kontrol merkezi ise Ankara-Yapracık'tadır.

26 Ekim 1986 tarihinde inşasına başlanan hat ile taşınan doğal gaz, 23 Haziran 1987 tarihinde ilk durağı olan Hamitabat Trakya Kombine Çevrim Santralı'na ve Ağustos 1988'de Ankara'ya ulaşmıştır. Doğal gaz, Temmuz 1988'de İGSAŞ'ta Ağustos 1988'de Ambarlı Santralı'nda, Ekim 1988'de de Ankara'da konut ve ticaret sektörlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Sanayi sektöründe doğalgaz kullanımı ise, Ağustos 1989'da başlamıştır.

Doğal gaz, Ankara'dan sonra, İstanbul'da Ocak 1992'de, Bursa'da Aralık 1992'de, İzmit'te Eylül 1996'da, Eskişehir'de ise Ekim 1996'da konut ve ticaret sektörlerinde kullanıma sunulmuştur. Doğal gazın dağıtımı Ankara'da EGO, İstanbul'da İGDAŞ, İzmit'te İZGAZ, Bursa ve Eskişehir'de ise BOTAŞ tarafından yapılmaktadır.

Ana İletim Hattı, 1996 yılında 209 km. uzunluğundaki İzmit-Karadeniz Ereğli Doğal Gaz İletim Hattı ile Batı Karadeniz Bölgesi'ne, 208 km. uzunluğundaki Bursa-Çan Doğal Gaz İletim Hattı ile Çan'a uzatılmıştır. Hat daha sonra Çan - Çanakkale Doğal Gaz İletim Hattı ile Çan'dan Çanakkale'ye uzatılmış ve Temmuz 2001 tarihinde işletmeye alınmıştır.

Doğal gaz ilave alımlarının tüketim noktalarına kadar istenilen basınçta ve miktarda taşınabilmesi için ihtiyaç duyulan yatırımların büyük bir bölümü tamamlanmıştır. Bu kapsamda, Bulgaristan sınırında bulunan Malkoçlar Ölçüm İstasyonu'nun kapasitesi 8 milyar m^3/yıl'dan 14 milyar m^3/yıla yükseltilmiştir. Ayrıca, Kırklareli kompresör istasyonundaki mevcut 4 kompresör ünitesinin güçleri arttırılmıştır.

Hat üzerinde, Pendik'te inşa edilen kompresör istasyonu 1998 yılında ve Ambarlı'da inşa edilen kompresör istasyonu ise Aralık 2000 tarihinde işletmeye alınmıştır. 1998 yılında işletmeye alınan Eskişehir Kompresör İstasyonu'na 2000 yılında bir adet yedek ünite ilave edilmiştir. Eskişehir Kompresör İstasyonu'nun iki yönlü çalıştırılmasına yönelik çalışmalar tamamlanmıştır. Bursa Kompresör İstasyonu da Kasım 2000 'de tamamlanmıştır. Hat üzerinde inşa edilen 36 km.lik Malkoçlar- Kırklareli Kompresör İstasyonu, 77 km.lik Önerler-Esenyurt ve 48 km.lik Hersek-Yumurtatepe Loopları'nın yapımları 1998 yılında, 99 km.lik CS1-Önerler Loop'unun yapımı ise 2000 yılında tamamlanarak işletmeye alınmıştır.

2002 yılında, Eskişehir- Mihalliççık (75 km. 40") ve Bozüyük-Eskişehir (75 km. 40") doğal gaz loop hatları, Bozüyük-Adapazarı Dağıtım Hattı Faz I (63 km. 36") ve Bozüyük-Adapazarı Dağıtım Hattı Faz II (63 km. 36") yapım çalışmaları tamamlanmıştır. Seçköy-Karacabey (75 km. 36") loopunun yapım çalışmaları devam etmektedir.

251 km uzunluğunda ve ana hat üzerinde Bursa-Karacabey'den başlayarak İzmir'e uzanan Karacabey-İzmir doğal gaz iletim hattının yapım çalışmaları tamamlanarak geçici kabulü yapılmıştır.

İzmit'ten Karadeniz Ereğli'ye olan hat uzunluğu 209 km, Bursa-Çan doğal gaz boru hattı uzunluğu 208 km, Çan-Çanakkale hattının uzunluğu ise 130 km'dir. Mevcut doğalgaz boru hatlarının uzunluğu 1 389 km'dir. 251 km'lik Karacabey-İzmir, 501 km'lik Samsun–Ankara ve 1.536 km'lik Doğu Anadolu doğal gaz boru hattı yapımına ise devam edilmektedir.

Ülkemizdeki mevcut, inşa halinde ve planlanan doğal gaz boru hatları ile ilgili bilgiler Tablo:XII.5.1'de verilmektedir.

Tablo:XII.5.1 Türkiye Doğal Gaz Yatırım Durumu

İletim Hatları	Çap - Uzunluk	İşletmeye Alınma Tarihi
Rusya Fed.-Turkiye Dgbh(Ana Hat)	24"-36" 842 Km	1987
Pazarcık-Karadeniz Ereğli Dgbh	16"-24" 209 Km	1996
Bursa-Çan Dgbh	8"-24" 208 Km	1996
Çan-Çanakkale Dgbh	12" 107 Km	2000
Doğubayazıt - Erzurum Dgbh	48" 291 Km	2001
Erzurum-İmranlı Dgbh	48" 307 Km	2001
İmranlı-Kayseri Dgbh	48" 256 Km	2001
Kayseri-Ankara Dgbh	48" 320 Km	2001
Kayseri-Konya-Seydişehir Dgbh	40"-16" 317 Km	2001
Karacabey-Izmir Dgbh	36" 241 Km	2002
Samsun -Ankara Dgbh	48" 501 Km	2003
Loop Hatları	**Çap-Uzunluk**	**İşletmeye Alınma Tarihi**
Malkoçlar-Kırklareli Comp. İst.	36" 36 Km	1998
Önerler-Esenyurt	36" 77 Km	1998
Hersek-Yumurtatepe	24" 48 Km	1998
Kırklareli-Önerler	36" 99 Km	2000
Yapracık-Mihallıççık	40" 61 Km	2001
Eskişehır-Mihallıççık	40" 76 Km	2002
Bozüyük-Adapazarı Phase 1	36" 63 Km	2002
Bozüyük-Adapazarı Phase 2	36" 63 Km	2002
Bozüyük-Eskişehir	40" 75 Km	2002
Seçköy-Karacabey	36" 75 Km	2003

Tablo:XII.5.1 Türkiye Doğal Gaz Yatırım Durumu(Devam)

Dağıtım Ve Bağlantı Hatları	Çap Ve Uzunluk(Km)
Kütahya - Bilecik - Uşak	2"-20" 309
Turgutlu-Torbalı-Kemalpaşa-Pinarbaşı	2"-16" 51
Aliağa - Atatürk OSB	2"-20" 37
Kırıkkale-Kirşehir-Yozgat-Polatlı	2"-14" 173
Ereğli-Aksaray-Niğde	2"-16" 200
Konya-Karaman	2"-20" 186
Susurluk-Balıkesir-Akhisar-Manisa	2"-10" 28
Kayseri-Sivas	2"-14" 90
Samsun- Çorum	2"-12" 30
Adapazarı Deprem Konutları	16" 1.6
Çorlu Dericiler OSB	16" 6.2
Devam Eden İletim Hatları	**Çap Ve Uzunluk(Km)**
Sivas-Malatya Doğal Gaz Boru Hattı	24"-40" 195
Malatya-G.Antep Doğal Gaz Boru Hattı	16"-24"-40" 240
G.Antep-Adana-Mersin Doğal Gaz B. H.	16"-24"-40" 280
Konya-Isparta Doğal Gaz Boru Hattı	16"-40" 257
Isparta-Nazilli Doğal Gaz Boru Hattı	16"-24"-40" 366
Devam Eden Dagıtım Ve Bağlantı Hatları	**Sözleşme Tarihi**
Adana -İskenderun-Osmaniye Dağ.Hattı	08.03.2004
Malatya-G.Antep -K.Maraş Dağ. Hattı	08.03.2004
Tarsus-Mersin Dağ. Hattı	08.03.2004
Karacabey-M.Kemal Paşa Dağ. Hattı	08.03.2004
PT-1 HORASAN Doğal Gaz Hattı 1. Kısım***	05.03.2004
PT-1 HORASAN Doğal Gaz Hattı 2. Kısım***	05.03.2004
PT-1 HORASAN Doğal Gaz Hattı 3. Kısım***	05.03.2004
TPAO Silivri Doğal Gaz Hattı***	04.03.2004
Kırka/ETİ Holding Bor Tesisleri Bağ.Hattı	31.03.2004
İstanbul Seramik Doğal Gaz Bağ. Hattı***	21.04.2004
Akyazı-Pamukova-Çelvit D.G. Bağ./Dağ. Hattı	16.04.2004
Emet/ETİ Holding Borik Asit Tesisleri Bağ.Hattı	16.04.2004
Sorgun-Yozgat Doğal Gaz Bağ./Dağ. Hattı	27.04.2004
Nazilli-Aydın-Denizli D.G. Bağ./Dağ. Hattı	06.05.2004
Burdur-Isparta-Antalya-Afyon D.G. Bağ./Dağ. Hattı	06.05.2004
Ordu-Giresun D.G. Branş.(Bağ.) Hattı	21.05.2004
Kompresör İstasyonu'nun Modifikasyonu Ve Taşınması	29.07.2004
PT2-3 Pompa İstasyonlarına Dgbağ.H Basınç Düş.Ölçüm İst.	30.07.2004
PT4 Pompa İstasyonuna Dgbağ.H. Basınç Düş.Ölçüm İst.	30.07.2004

Kaynak: BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2004.

Yıllar itibariyle (1987-2004) ülkemizin doğal gaz ve likit petrol gazı aldığı ülkeler ve miktarları Tablo:XII.5.2'de, Yıllar itibariyle Doğalgaz Satış ve Kullanım Durumu ise Tablo: XII.5.3.'de verilmektedir.

Tablo:XII.5.2 Yıllar İtibarıyla Doğal Gaz ve Lng Alım Miktarları (Milyon CM^3)

	Rusya Fed.	İran	Mavi Akım	Cezayir	Nijerya	Tpao	Spot Lng	Toplam (Milyon Cm^3)
1987	432		-	-	-	88	-	520
1988	1.136		-	-	-	42	-	1.178
1989	2.986		-	-	-	116	-	3.101
1990	3.246		-	-	-	111	-	3.358
1991	4.031		-	-	-	66	-	4.097
1992	4.430		-	-	-	31	-	4.461
1993	4.952		-	-	-	23	-	4.975
1994	4.957		-	418	-	2	-	5.377
1995	5.560		-	1.058	-	-	240	6.859
1996	5.524		-	2.436	-	-	80	8.041
1997	6.574		-	3.300	-	-	-	9.874
1998	6.539		-	3.051	-	150	644	10.383
1999	8.693		-	3.256	77	299	331	12.657
2000	10.079		-	3.962	780	154	-	14.975
2001	10.931	115	-	3.985	1.337	-	-	16.368
2002	11.603	670	-	4.078	1.274	-	-	17.624
2003	11.422	3.520	1.252	3.860	1.126	-	-	21.179
2004(*)	8.011	2.714	2.027	2.347	706	-	-	15.805

(*) 2004 Eylül ayı itibarıyla **Kaynak:** BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2004.

Tablo XI.5.3. Yıllar İtibarıyla Doğal Gaz Satış ve Kullanım Durumu

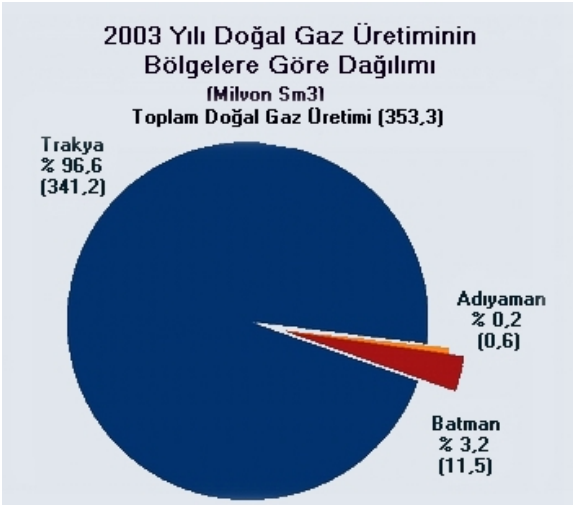
	Elektrik	Gübre	Konut	Sanayi	Toplam (Milyon Cm^3)
1987	522	-	-	-	522
1988	1.034	152	0.05	-	1.186
1989	2.759	382	7	5	3.153
1990	2.599	501	50	222	3.373
1991	2.908	485	190	547	4.132
1992	2.633	652	375	861	4.521
1993	2.595	797	549	1.011	4.952
1994	3.037	612	647	955	5.251
1995	3.857	732	1.014	1.190	6.793
1996	4.174	830	1.526	1.376	7.906
1997	5.019	761	2.041	1.899	9.721
1998	5.491	493	2.247	2.041	10.271
1999	7.950	144	2.429	1.858	12.382
2000	9.733	113	2.806	1.914	14.566
2001	10.994	121	2.849	2.063	16.027
2002	11.631	497	2.973	2.277	17.378
2003	13.513	469	3.944	3.013	21.939
2004(*)	9.610	387	2.968	2.783	15.748

(*) 2004 Eylül ayı itibarıyla **Kaynak:** BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2004.

2003 yılında gaz sahalarından toplam 353,3 milyon Cm^3 doğal gaz üretilmiştir. Trakya Bölgesinden üretilen doğal gaz 81 şirkete, Batman Bölgesindeki Çamurlu sahasından üretilen doğal gaz bölgedeki 2 şirket ve 1 okula, Adıyaman Bölgesinde üretilen petrolden ayrışan gaz ise 1 şirkete satılmıştır. Üretilen doğal gazın hampetrol eşdeğeri 2,1 milyon varildir. Böylece TPAO sahalarında 2003 yılı içinde üretilen hidrokarbon miktarı 13,2 milyon varil olmuştur. Doğal gaz üretiminin % 96,6'sı Trakya Bölgesinden, % 3,2'si Batman Bölgesinden ve % 0,2'si Adıyaman Bölgesinden yapılmıştır. Ülkemizdeki doğal gaz üretiminin % 95.7'sini TPAO gerçekleştirmiştir.

2003 yılında üretilen ve şirketlerden satın alınan hampetrollerin BOTAŞ'a taşıtılması ve TÜPRAŞ'a satılması işlerine devam edilmiştir. Bu kapsamda; Batman-Dörtyol boru hattında toplam 7,9 milyon varil hampetrol taşıtılmıştır. Batman'da 5,7 milyon varil, Dörtyol'da 6,6 milyon varil, Marmara Ereğlisi'nde (Trakya) 0,1 milyon varil olmak üzere toplam 12,4 milyon varil hampetrol satılmıştır.

TPAO'na ait ilk doğal gaz sahasının keşfi 1970'li yılların başında olmasına karşın, ticari anlamda ilk üretim ve satış 1976 yılı sonunda gerçekleşmiştir. O dönemde tek firmaya dahili bir boru hattı ile yapılan doğal gaz satışı, 2003 yılında 13 üretim sahasından, değişik çaplarda 350 km boru hattı ve 84 firma ile 357,1 milyon Cm^3'e ulaşmıştır. Ayrıca, Trakya Bölgesi'nde Ortaklığımız ile Amity Oil International arasında imzalanan "Trakya Baseni Ortak İşletme Anlaşması" kapsamında 2003 yılı içerisinde, TPAO operatörlüğünde Çayırdere, Amity Oil International operatörlüğünde Göçerler sahalarından doğal gaz üretim ve satış faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. 2003 Yılı Doğalgaz Üretiminin Bölgelere göre Dağılımı Şekil XII.1.de verilmiştir.



Şekil : XII.1. 2003 Yılı Doğal Gaz Üretiminin Bölgelere Göre Dağılımı

XII.5.2. Doğal Gaz İletim ve Dağıtım Hatlarının Çevreye Verdiği Zararlar

Doğal Gaz, ekonomimizde ve enerji sektöründe ağırlıklı pay alması, dolayısıyla kentlerimizde gittikçe artan hava kirliliğine çözüm getirmesi amacıyla alternatif temiz enerji kaynağı olarak seçilmiştir.

Hava kirliliğinin yoğun olarak yaşandığı kentlerimizde, doğal gaz temiz bir enerji kaynağı olarak görülmesine rağmen, gerek iletim gerekse dağıtım hatlarının çevreye verdikleri olumsuzluklar gözardı edilemez seviyelerdedir. İletim hatları, kent dışında ağaç kesimine, tarım topraklarının kaybına neden olduğu gibi, hat boyunca teknik bakım amacıyla yapılan yollar da, doğanın tahribine neden olabilmektedir. Kent içindeki dağıtım hatlarının ise, aynı şekilde önemli çevresel zararlara neden olduğu görülmektedir. Ayrıca boru hatları boyunca olabilecek sızıntılar, hatların bakım-onarım ve temizlenmesi sırasında kullanılan kimyasal maddelerin oluşturduğu atıklar da önemli çevre sorunları oluşturmaktadır.

Harita. XII.5.'de **Doğal ve Petrol Boru Hatları Haritası** verilmektedir.

XII.5.3. Petrol

1995-2000 yılları arasında ülkemizin petrol ve petrol ürünleri hareketleri Tablo:XII.5.3.1'de verilmektedir.

Tablo:XII.5.3.1 Türkiye Petrol ve Petrol Ürünleri Hareketleri (Ton) (1995 - 2000)

Yıllar	Ham Petrol Üretimi	Ham Petrol İthalatı	Toplam	İşlenen Ham Petrol	Elde Edilen Ürün	Ürün İthalatı	Ürün İhracatı	Sivil Tüketim
1995	3 515 782	23 510 777	27 026 559	27 039 225	26 528 966	2 978 728	1 686 440	27 160 410
1996	3 499 635	22 915 914	26 415 549	26 458 592	25 454 526	5 094 274	1 630 949	28 280 496
1997	3 456 966	23 336 672	26 793 638	26 668 809	26 073 061	4 602 959	1 629 439	28 255 800
1998	3 223 622	23 735 420	26 959 042	27 133 588	26 654 816	5 022 724	2 326 769	28 125 519
1999	2 939 896	22 983 699	25 923 595	26 162 698	25 413 110	5 585 111	2 751 992	27 661 323
2000	2 749 105	21 671 150	24 420 255	24 204 552	23 646 708	8 730 531	1 550 807	30 064 858

NOT: 1- KKTC'ne yapılan ihracat dahildir. 2- PETKİM üretimi dahil değildir.
Kaynak: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, 2000.

1995 yılında 3,515 milyon ton olan ham petrol üretimi 2000 yılında 2,749 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2000 yılında ülkemizin yapmış olduğu ham petrol ithalatı 21,671 milyon tondur. Yine aynı yılda 8,73 milyon ton ürün ithalatı, 1,55 milyon ton da ürün ihracatı sağlanmıştır. Toplam sivil tüketim ise 30,064 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılında TPAO sahalarından 11,1 milyon varil (1,6 milyon ton) hampetrol üretilmiş olup, bu rakam toplam ülke üretiminin % 68'ine karşılık gelmektedir. Yapılan üretimin % 57'si Batman Bölgesinden, % 42'si Adıyaman Bölgesinden ve % 1'i Trakya Bölgesinden sağlanmıştır. 2003 yılı başında 693 olan üretim kuyusu sayısı 3 yeni, 16 eski kuyunun devreye girmesi, 4 kuyunun da devreden çıkmasıyla 708 olmuştur.

1976–2002 yılları arasında Türkiye'nin ham petrol üretimi firmalar ve gerçekleştirdikleri üretim miktarlarıyla Tablo:XII.5.3.2'de gösterilmiştir.

Tablo: XI.5.3.2. Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Ham Petrol Üretimi (M.Ton)

Yıllar	T.P.A.O.	N.V. Turkse Perenco	Mobil Exp.Med. Inc.	Petrom(*) Dorchester	Ersan Aladdin Trans Med.	Arco(*) T.P.A.O.	Perenco T.P.A.O.	Aladdin Tur-Kan(*)	Toplam Total
1976	1 030 124	1 250 122	3 082	298 784	13 243				**2 595 355**
1977	1 070 117	1 213 138	2 786	423 246	3 699				**2 712 986**
1978	992 237	1 376 525	1 977	354 589	11 004				**2 736 332**
1979	1 149 845	1 382 913	2 382	294 046	2 232				**2 831 418**
1980	940 971	1 113 366	2 574	267 277	6 004				**2 330 192**
1981	1 007 985	1 100 465	2 456	245 876	5 777				**2 362 559**
1982	1 031 253	1 071 081	2 417	223 290	5 062				**2 333 270**
1983	969 106	981 951	2 366	246 767	3 287				**2 203 477**
1984	947 416	840 328	2 239	295 755	750				**2 086 715**
1985	1 030 628	786 623	2 168	290 368	387				**2 110 174**
1986	1 248 862	886 196	2 037	247 686	7 637				**2 392 536**
1987	1 496 694	900 140	1 979	220 608	10 175				**2 629 630**
1988	1 485 090	869 637	1 923	198 232	8 994				**2 563 876**
1989	1 857 682	819 063	1 873	175 556	8 248	537	13 136		**2 876 195**
1990	2 650 922	736 693	1 792	197 602	8 628	73 682	46 104	613	**3 716 546**
1991	3 300 030	690 241	1 775	176 309	6 713	182 876	92 910	173	**4 451 702**
1992	2 993 919	680 366	1 683	171 780	9 614	346 403	76 865	150	**4 280 952**
1993	2 748 265	618 713	1 594	105 017	13 980	289 345	114 199	437	**3 892 021**
1994	2 548 989	624 202	680	145 624	14 198	247 221	104 073	554	**3 686 668**
1995	2 488 116	618 494		111 052	6 152	180 484	105 238	1 980	**3 515 782**
1996	2 557 785	560 218		99 535	1 895	152 256	108 136	16 069	**3 499 635**
1997	2 447 824	563 535		93 132	1 817	214 355	97 302	36 009	**3 456 966**
1998	2 283 355	546 207		85 192	1 391	157 600	104 613	42 803	**3 223 622**
1999	2 016 841	543 794		80 707	1 945	150 905	110 043	33 414	**2 939 896**
2000	1 826 006	555 862		110 625	1 444	124 588	107 501	20 702	**2 749 105**
2001	1 648 547	541 016		106 551	1 477	114 977	109 207	27 357	**2 551 467**
2002	1 574 284	533 100		93 484	1 254	98 657	107 746	29 700	**2 441 534**
Toplam Total	**62 378 633**	**39 026 114**	**1 430 899**	**9 809 903**	**754 660**	**2 333 886**	**1 297 073**	**209 961**	**117 268 458**

1 - Üretim 1955 tarihine kadar MTA tarafından gerçekleştirilmiştir.-Produced by M.T.A. until 1955.
2 - Mobil Exp.Med.Inc. üretim rakamlarına 1967 yılına kadar Şelmo sahasının ve 1970 yılına kadar da Silivanka sahasının üretimleri dahildir.
3 - Mobil Exp.Med.Inc. Bulgurdağ sahasının tamamını Haziran 1994 içerisinde Ersan Petrol San. A.Ş.'ne devretmistir.
Ersan Petrol San. A.Ş. 1995 yılı başından itibaren sahada Aladdin M.E. şirketi ile ortak üretim yapmaktadır.
4 - Aladdin Middle East ve Trans Med. Oil Molla sahasinda sahip oldukları hisselerinden bir kismını 1996 yılında Mol Magyar şirketine devretmişlerdir.
5 - Mobil E.M.I. şirketi, 25.8.1997 tarihinde DML ile ortak üretim yaptiği Şelmo sahasındaki hissesinin tamamını Petrom şirketine devretmistir.
6 - N.V.T.Shell, 20.02.1997 tarihindeTPAO ile ortak üretim yaptığı sahalarındaki % 50 hissesi ve kendi üretim sahalarının tamamını Perenco şirketine devretmistir.
7 - Mol Magyar şirketi Molla sahasındaki hisselerinin tamamını 1998 yılı içinde Aladdin Middle East ve Transmed şirketine devretmiştir.
(*): ARCO şirketinin ünvanı' Madison Oil Turkey Inc.' olarak değişmiştir.Company of Arco changed as 'Madison Oil Turkey Inc.' on 2001.
TURKAN şirketinin ünvanı 'Madison (Turkey) Inc.' olarak değişmiştir.Company of Turkan changed as 'Madison (Turkey) Inc.' on 2001
HUFFCO şirketinin ünvanı 'Pinnacle Turkey Inc.' olarak değişmiştir.Company of Huffco changed as 'Pinnacle Turkey Inc.' on 2001.
PETROM şirketinin ünvanı 'Petroleum Exp.Med.Inc.' olarak değişmiştir.Company of Petrom changed as ' Petroleum Exp.Med.Inc.' on 2001.

Kaynak: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, 2004.

2000 yılı itibariyle ülkemizdeki ham petrol üretimi 2,749 milyon ton, ithal edilen ham petrol miktarı 21,651 milyon ton olarak gerçekleşmiş, toplam ham petrol arzı ise 24,401 milyon ton olmuştur. Yerli üretim ise toplam ham petrol arzının % 11' ü düzeyindedir. 1991-2000 yılları arasında Türkiye'nin ham petrol arzına ilişkin bilgiler Tablo:XII.5.3.3'de verilmektedir.

Tablo:XII.5.3.3 Türkiye'nin Ham Petrol Arzı (1991-2000 - Milyon Ton)

Yıllar	Yerli Üretim	İthal Edilen	Toplam Ham Petrol Arzı	Yerli Üretim Yüzdesi
1991	4,452	17,646	22,099	20,2
1992	4,281	19,321	23,602	18,1
1993	3,892	21,799	25,691	15,1
1994	3,686	21,188	24,874	14,8
1995	3,515	23,439	26,955	13,0
1996	3,499	23,040	26,539	13,2
1997	3,457	23,296	26,753	13,0
1998	3,223	23,890	27,114	11,9
1999	2,939	23,185	26,125	11,3
2000	2,749	21,651	24,401	11,3

Kaynak: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Genel Müdürlüğü, 2000.

Türkiye'nin 2000 yılı ham petrol arzı toplam 24,401 milyon tondur. Bunun 21,651 milyon tonu yurt dışından ithal edilmektedir. 1991 yılında yerli üretim toplam arzın % 20,2'si iken 2000 yılında neredeyse yarı yarıya azalarak yüzde 11,3'e gerilemiştir.

XII.5.5. Petrol Boru Hatlarının Çevreye Verdiği Zararlar

Ham petrolün çıkarım sahasından rafineri tesisine taşınması sırasında, petrol boru hatlarının çevreye verdiği zararlar gözardı edilemez. İletim hatları, kent dışında ağaç kesimine, tarım topraklarının kaybına neden olabileceği gibi, hat boyunca teknik bakım amacıyla yapılan yollar da doğanın tahribine neden olabilmektedir.

Kaynaklar

1. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, 2000.
2. DHMİ Genel Müdürlüğü, 2004.
3. Botaş Genel Müdürlüğü, Yatırım Özetleri, 2004.
4. Karayolları Genel Müdürlüğü, Karayolları Ağı Özet Bilgiler 2004.
5. TCK, Karayolları Haritası, 2004.
6. TCDD Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, 1999-2003 İstatistik Yıllığı
7. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Üretim ve Yatırım İstatistikleri, 2004.
8.TPAO Genel Müdürlüğü, Yatırım Özetleri, 2000.
9. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, İstatistik Bilgileri, 2004.
10.TPAO. Üretim ve Yatırım İstatistikleri, 2004.

XIII. YERLEŞİM ALANLARI VE NÜFUS

XIII.1 YERLEŞİM ALANLARI VE ÇEVRE

Çevre sorunlarını en şiddetli biçimde yaşayan kesim, kuşkusuz nüfus yoğunluğunun barındığı ve sanayi kuruluşları bakımından zengin kentlerin insanlarıdır. Ülkemizde genel olarak artan nüfusun yanında kırsal alanlardan kentlere doğru olan nüfus göçü, belirgin bir biçimde sürmektedir. Öte yandan son yıllarda hızlanan toplu konut inşaatları yeni yerleşim yerlerinin açılmasına yol açmaktadır. Böylelikle kentler hızla genişlemekte ve bir yandan gecekondu mahalleleri, diğer yandan büyük ve çok katlı yapılar, geniş yollar ve sanayi kuruluşlarıyla belirgin bir değişime uğramaktadır.

Kentlerde bu gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan önemli sorunlardan biri de doğal ortamlar üzerindeki baskının artmasıdır. Doğal ortamlar üzerindeki baskı, gerek doğal alanlar ve tarım arazilerinin yapılarla örtülmesi ve gerekse ortam kirlenmesinin zararlı etkilerine bağlı olarak ortaya çıkmakta ve dolayısıyla giderek yoğunluk kazanan yapay bir yaşama ortamının oluşmasına yol açmaktadır. Oysa insan; soluduğu hava, içtiği su ve hayvansal ve bitkisel besinlerle doğaya bağımlı bir varlıktır. Bu bakımdan diğer canlılarla doğa ile dengeli bir etkileşim içinde olması gerekir. İşte bu nedenledir ki insan yaşama ortamını kendi istekleri doğrultusunda değiştirirken, doğadan kopmamaya ve doğa ile karşılıklı ilişkilerinin sınırını korumaya özen göstermektedir.

Ekolojik ilişkilerin göz ardı edildiği kentlerde, doğal alanların giderek azalması sonucunda iklim ve toprak koşulları değişmekte ve bunun yanısıra konut, sanayi ve taşıtlardan kaynaklanan zararlı maddelerle (toz, kükürt dioksit, azot oksitleri, klor asidi, hidrokarbonlar vb.) yapay bir yaşama ortamı oluşmaktadır. Bir başka deyişle yapay karakterde tipik "Kent Ekosistemi" oluşmaktadır. Kent iklimi temelde yeni yeşil alanların oluşumunu ya da devamını sınırlayan bir faktörler kompleksi ortaya çıkarmamasına karşın, kirlenme olayları aynı zamanda hem yeşil alan oluşturulmasını hem de mevcut yeşil alanların sağlıklı kalmasını engelleyici etkiler yapmaktadır. Bu bakımdan gerek yanlış ve yoğun yapılanma gerekse topografik koşullar nedeniyle hava karakterlerinin durgunlaştığı yerlerde, yeşil alanların kurulmasında güçlüklerle karşılaşılabilmektedir.

Yeşil alanların insan sağlığı açısından önem taşıyan ekolojik işlevlerini yerine getirebilmeleri öncelikle, kendi yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli olan temiz havanın varlığına bağlı bulunmaktadır. Bu bakımdan makro ya da mikro düzeyde gerçekleştirilecek kent içi ve çevresi planlama ve uygulama çalışmalarında, söz konusu hususların önemle göz önüne alınması gerekmektedir.

Kentlerde yeşil alan oluşturulmasında başarıya ulaşmak için temel koşul bitki ve ortam koşulları arasındaki ekolojik ilişkileri ortaya koyacak bir değerlendirmenin yapılabilmesidir. Bu yönde yapılacak sağlıklı bir ekolojik değerlendirme, mevcut ortam koşullarına, uyum sağlayabilecek bitki türlerinin doğru olarak seçimini sağlar. Bunu gerçekleştirmek ise bitki türlerini yetiştirme ortamı isteklerinin bilinmesi ile sağlanır. Bu bakımdan mevcut kentlerde yapılacak yeni düzenlemelerde ve yeni kurulacak kentlerde sağlıklı bir yaşam ortamının oluşturulması, kent plancılarının, mimarların ve peyzaj mimarlarının yanında ekolog ve meteorologların da katkılarına yer veren kombine bir planın yapılıp uygulanması ile mümkündür.

Türkiye'de yerleşme, yerleşme dokusu, yerleşmelerin nüfus miktarı ve sahip oldukları ekonomik olanaklar, coğrafyanın sunduğu fiziksel ortam koşullarına büyük ölçüde bağlıdır. Yerleşmeleri ilgilendiren yapısal ayrıcalıklar salt fiziksel ortam koşullarını da bağlanamaz . Doğal ortamın sunduğu olanakları, yerleşme ve ekonomik uğraşı biçimi açısından değerlendiren, yönlendiren ve değiştiren insan faktörü dikkate alınmaksızın ortam yapısını kavramak olanaksızdır.

Hızlı kentleşme sürecinin yarattığı sorunların çözümlenemediği, kır ve kent ilişkilerinin nesnel boyutlarının belirlenmesinde ilkelerin konulamadığı ülkemizde, kent yerleşmelerinin kontrolsüz bir gelişim ve değişime terk edildiği malumdur. Bu bağlamda kentlerimiz nüfus yığılmalarının oluştuğu birimler konumundadır.

Türkiye'de kırsal ve kentsel yerleşmelere ilişkin yapıyı yansıtacak verilerin, bazı monografik çalışmalar dışında yeterli düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır. Bölgesel, bölümsel ve yöresel bazda aktarılacak bilgiler, yetersiz sayıdaki bilimsel çalışmaların dışına çıkamamakta ve mevcut veriler ancak çok genel ölçüde değerlendirmeye olanak tanımaktadır.

Ülkemizde şehirlerde bulunan nüfus, köylerde bulunan nüfusa göre çok büyük bir hızla artmaktadır. 1990-2000 döneminde şehirlerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı binde 26,8 iken köylerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı binde 4,2'dir. 1995 yılında 34,4 milyon olduğu tahmin edilen kentsel nüfusun, 2000 yılı sonunda 44 milyona ulaşarak toplam nüfusun yüzde 66,9'unu oluşturduğu görülmektedir.

1995 yılında 254 olan kentsel yerleşme birimlerinin 2000 yılında 309'a ulaşacağı, bu yerleşme birimlerindeki nüfus artışının yaklaşık 8,9 milyon olacağı tahmin edilmektedir. 1950'lerde hızlanmaya başlayan kentleşme olgusu, büyük kentlerde yığılmalara neden olmuş, dengeli bir kentsel dağılım oluşamamıştır. Bu durum, önemli sosyal ve ekonomik yapı değişikliği sorunlarına ve hızla artan kentsel yatırım ihtiyaçlarına yol açmıştır.

İstihdam, altyapı ve toplumsal hizmet imkanlarının yetersizliği ve bireylerin büyük ölçekte bilgi, beceri ve ekonomik alanlardaki sınırlılığı, kentsel yörelerde kuralların ve değer yargılarının aşınmasına yol açmaktadır.

Fiziki planlama bağlamında bütüncül bir yaklaşım sağlanamamış, kısmi yaklaşımlar ise çoğu kez gerektiği ölçüde uygulamaya aktarılamamıştır.

Kentsel nüfus gelişmeleri ile ilgili bilgiler Tablo:XIII.1'de verilmektedir. Tablonun incelenmesinden de görüldüğü üzere 1995 yılında 34,4 2000 yılında 44,0 milyon olan kent nüfusunun 2005 yılında ise 54,7 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yine aynı şekilde 1995 yılında yüzde 56,9 2000 yılında yüzde 64,9 olan kent nüfusunun toplam nüfus içindeki payının ise 2005 yılında yüzde 78,0 olacağı beklenmektedir.

VIII. BYKP' da yerleşme ve şehirleşme ile ilgili olarak tespit edilen amaçlar, ilkeler ve politikalar aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

VIII. Plan döneminde şehirleşme hızının , yıllık ortalama yüzde 4,75 oranında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. 2000 yılında 44,0 milyon olan kentsel nüfusunun,

2005 yılı sonunda 54,7 milyona ulaşarak toplam nüfusun yüzde 78'ini oluşturması beklenmektedir.

Tablo:XIII.1 Kentsel Nüfus Gelişmeleri

	1995	2000	2005 (1)	Yıllık Ortalama Artış Hızı (%)	
				1995-2000	2000-2005
Toplam Nüfus (Bin Kişi)	60.500	67.803	70.222	1,53	1,46
Kent Nüfusu (Bin Kişi)	34.447	44.006	54.703	4,70	4,75
Kent Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Payı (%)	56,9	64,9	78,0		
Kent Sayısı	254	309	345		
(1) Tahmin					

Kaynak: DPT, VIII.Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000.

2005 yılında kentsel yerleşme birimlerinin 345'e ulaşacağı, bu yerleşme birimlerindeki nüfus artışının yaklaşık 11,4 milyon olması beklenmektedir.

Hızlı kentleşme ve sosyal değişmenin yaşanmaya devam edeceği Plan döneminde, kültürel yozlaşmaya ve değer yargılarındaki aşınmaya fırsat vermemek amacıyla milli kültürün temel belirleyiciliği çerçevesinde kent ve kentlilik kültürünün oluşturulmasına dönük çalışmalar yapılacaktır.

Uluslararası düzeyde yeterli altyapıya sahip ticari ve mali merkezler oluşturulacaktır. Kentsel altyapı geliştirilecek, kentlerin karakteristik kültür dokuları ve turistik özellikleri korunacaktır.

Uygulama birimlerinin nitelikli elemanlarla teçhizi desteklenecek, denetim mekanizmalarının yeniden yapılandırılması ve güçlendirilmesi sağlanacaktır.

Kentlerimizdeki sosyal ve teknik altyapı yatırımlarını gerçekleştiren kurum ve kuruluşlar arasında eşgüdüm sağlanacaktır.

Kamu tasarrufunda bulunan alanların tespiti ve planlaması işlemlerine hız kazandırılacaktır.

Yerel girişimciliğin harekete geçirilmesi ve istihdam açısından önem taşıyan organize sanayi bölgelerinin yurt sathına yaygınlaştırılmasına özen gösterilecek, sanayileşmenin kentsel gelişmeleri olumlu etkilemesi amacıyla, orta büyüklükteki kentlerde alt yapısı hazırlanmış sanayi bölgeleri geliştirilecektir.

Hukuki ve kurumsal düzenlemeler olarak fiziki planlamayı bir bütün içinde kavrayacak mevzuatın geliştirilmesi, fiziki planlama alanında faaliyette bulunan yatırımcı kurum ve kuruluşlar arasında, eşgüdüm sağlanmasına ilişkin esas ve usullerin belirlenmesi yönünde çalışmaların yapılması, 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanununun işleyişini düzenlemeye yönelik gerekli mevzuat çalışmasının yapılması gibi hususlar yer almaktadır.

XIII.1.2 Konut

Planlı dönemde devam eden nüfus artışı, göç ve şehirleşme hızına bağlı olarak ortaya çıkan çarpık şehirleşmenin en büyük göstergesi olan konut sorunu, ekonomik ve sosyal politikalar açısından önemini devam ettirmektedir.

VII. Plan döneminde inşa edilen konut sayısının 1,3 milyon civarında olduğu tahmin edilmekte olup, bu dönem için ihtiyaç olarak belirlenen 2.540.000 rakamının çok altında kalınmıştır. Aradaki farkın kaçak yapılaşma ve gecekondu ile kapandığı tahmin edilmektedir. Toplu Konut İdaresi (TOKİ) kaynaklarından 1995-1999 döneminde kredilendirilen konutlardan 185.379'u tamamlanmıştır. Bu, inşa edilen konut sayısının yüzde 14'üne karşılık gelmektedir. TOKİ kaynakları bugüne kadar daha çok konut finansmanına tahsis edilmiş olup, kaynakların altyapılı arsa üretimine yönlendirilmesi ihtiyacı devam etmektedir.

Konut ihtiyacının karşılanamaması, açığın ruhsatsız yapılaşma ile kapatılmasına yol açmaktadır. 1984 yılından bu yana bina sayımı yapılmamasından kaynaklanan veri eksikliği dolayısıyla yapı ve kaçak yapı stoku hakkındaki bilgiler sınırlı kalmaktadır.

Kaçak yapı stokunun yaklaşık 2 milyon civarında olduğu tahmin edilen üç büyük kente ilave olarak tüm ülkedeki bu tür yapılaşma kentlerin yapı ve çevre kalitesini bozmakta, denetimsiz yapı stoku özellikle sel, deprem, yangın gibi felaketler karşısında alınması gereken önlemleri zorlaştırmaktadır.

VIII. BYKP' da konut ile ilgili olarak tespit edilen amaçlar, ilkeler ve politikalar şu şekilde tespit edilmektedir.

VIII. Plan döneminde, nüfusu 20 000 ve üstü olan yerleşme yerlerinde demografik gelişmelerden doğacak yeni konut ihtiyacı 2 174 000 adet olacaktır. Yenileme ve afet konutları olarak birikmiş ihtiyaç dahil, her yıl 72 200 olmak üzere, beş yılda toplam 361 000 konutun yapılması gerekmektedir. Bu durumda, Plan döneminde kentleşme ve nüfus artışı ile yenileme ve afetten kaynaklanan toplam konut ihtiyacı 3 075 000 adettir.

Konut üretimini ve sahipliğini teşvik etmek ve alt gelir gruplarının konut sorununu çözmek amacıyla alternatifli finansman modelleri geliştirilecektir.

Kentsel alanlarda bilimsel esaslara dayalı planlara göre, arsa sunumu ve düzenli yapılaşmayı sağlayacak yöntemler ile etkin denetim ve yönetim biçim ve araçları geliştirilecektir.

Kentlerdeki barınma sorununa sağlıklı bir çözüm getirilmesi amacıyla kamu kaynakları altyapısı hazır arsa üretimine yönlendirilecektir.

Kaçak yapılaşmayı ve gecekondu yapımını önleyici tedbirler alınacaktır. Yapı üretiminde kullanılan inşaat malzemelerinin standartlara uygunluğu üretim aşamasında etkin olarak denetlenecektir. Konut yapım sürecinde kalite kontrol yöntemi geliştirilecek ve uygulaması yaygınlaştırılacaktır.

Konut üretiminde yapı ve çevre kalitesi artırılacak, tarihi, doğal dokunun, sosyal ve kültürel değerlerin korunacağı, sağlıklı, güvenli, kaliteli ve ekonomik konut ve çevrelerin oluşturulabileceği yapı ve çevre standartları geliştirilecektir.

Hukuksal ve kurumsal düzenlemeler olarak konut arz ve talebine yeterli kaynak sağlamak üzere sermaye piyasası içinde faaliyet gösterecek konut kredisi açabilecek kurumlar oluşturulacak ve bankalar sistemi bu amaçla yeniden düzenlenecektir.

3194 Sayılı İmar Kanunu, gecekondulaşmayı caydırıcı ve önleyici tedbirleri etkin olarak içerecek şekilde yeniden düzenlenecektir. İmar planlama ve uygulamasında sorumluluk, denetim ve yaptırım kriter ve süreçleri AB standartları ile uyumlu hale getirilecektir.

Kentleşme ve sorunları ile ilgili olarak yerel yönetimler esas sorumlu olmakla birlikte, merkezi yönetimde gerekli kurumsal ve hukuki altyapının hazırlanması, denetim mekanizmalarının kurulması yönünde düzenlemeler yapılacak, bu amaçla şehirleşme ve konuttan sorumlu bir bakanlık kurulacaktır.

XIII.1.3. İçme Suyu; Kanalizasyon ve Arıtma Sistemleri

Sosyal ve ekonomik gelişme ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi, kişi başına içme ve kullanma suyu ihtiyacını da artırmaktadır.

Hızlı nüfus artışı ve köyden kente göç plansız yapılaşmaya yol açmakta, alt yapı tesislerinin yapımını zorlaştırmakta ve maliyetlerini artırmaktadır.

Kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanamadığı için su kaynaklarından verimli bir şekilde yararlanılamamaktadır. Temel işlevi içme suyu ve kanalizasyon tesisi yapımı olmayan kuruluşların alt yapı yatırımları yapması maliyetleri yükseltmektedir.

Yasal olamayan su tüketimi, tesislere verilen zararlar, kanalizasyon şebeke bağlantılarında ve deşarjlarındaki tekniğine uygun olmayan uygulamalar içme suyu ve kanalizasyon tesislerinin etkin kullanımına engel olmaktadır.

Kişi başına tüketilebilir su rezervinin 1 000 m^3'ün altında olan ülkelerde önemli su sorunuyla karşılaşılacağı dikkate alındığında, Türkiye su zengini bir ülke olarak değerlendirilmemektedir.

Belediyelerin içme suyu ve kanalizasyon altyapısıyla ilgili bilgiler Tablo:XIII.2'de verilmektedir.

VIII. BYKP' da içme suyu, kanalizasyon ve arıtma sistemleri ile ilgili olarak tespit edilen amaçlar, ilkeler ve politikalar aşağıdaki biçimde özetlenmektedir.

Yeterli ve sağlıklı içme suyu sağlanması için eksik olan atık su altyapısının tamamlanması esastır.Yer altı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmeden önce korunması sağlanacak ve atık suların arıtıldıktan sonra tarım ve sanayide kullanılması özendirilecektir.

Etkili su kullanımı, altyapı tesislerinin ve su kaynaklarının korunması konusunda toplum bilinçlendirilecek ve su israfını önleyici eğitim programlarının yazılı, sözlü ve görsel basında yer alması sağlanacaktır.

Tablo:XIII.2 Belediyelerin İçme Suyu ve Kanalizasyon Altyapısı

	1995	2000 (1)
İçme Suyu , Kanalizasyon ve Arıtma Tesisi		
Toplam Belediye Sayısı (Adet)	2 802	3 227
İçme Suyu Şebekesi Olan Belediye Sayısı (Adet)	1 695	2 359
İçme Suyu Arıtma Tesisi Olan Belediye Sayısı (Adet)	126	143
Kanalizasyon Şebekesi Olan Belediye Sayısı (Adet)	279	314
Atıksu Arıtma Tesisi Olan Belediye Sayısı (Adet)	115	129
Toplam Temin Edilen İçme Suyu		
	1 274	1 759
Yüzey Suyu (hm^3)	1 936	2 533
Yer Altı Suyu (hm^3)	47	37 (2)
Büyükşehir Belediyeleri Ortalama Kaçak Oranı (%)	40	32 (2)
Bütün Belediyeler Ortalama Kaçak Oranı (%)		

(1) Tahmin, (2) 1997 Yılı
Kaynak: DPT, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000.

İçme suyu hizmetlerinden yararlananların bu hizmetleri kesintisiz, yeterli ve kaliteli bir biçimde, bedeli ödenmek koşuluyla sağlayabilmeleri güvence altına alınacak, tüketicinin korunmasına özen gösterilecektir.

Altyapı sektöründe görev yapan kuruluşlar arasında etkin koordinasyon sağlanacaktır. Belediyeler, doğal afetlerde altyapı şebekelerinde meydana gelecek hasarlara karşı kısa sürede içme suyu temini ve atıkların bertarafı için eylem planları geliştirecektir.

Kaçak su kullanımının önlenmesi için etkin denetim yapılacak, şebeke kaçaklarının azaltılması amacıyla haritalar çıkartılacak, büyük şehirlerde Veri Toplama ve Gözetimli Denetim Sistemine geçilmesi sağlanacaktır.

Kentleşmenin ve yükselen yaşam kalitesinin artmasına paralel olarak kentsel altyapı yatırımlarına ayrılan kaynak artırılacak, mevcut ve yapımı devam eden tesislere eldeki kaynakların rasyonel dağılımını sağlamak için yeni yatırımlarda Yap-İşlet veya YİD modellerinin uygulamaya geçirilmesi teşvik edilecektir.

Hukuki ve kurumsal düzenlemelerde ilgili olarak su kaynaklarının geliştirilmesi, kullanılması ve korunması ile ilgili hukuki bir düzenleme yapılacaktır.

Su ve atıksu standartları AB standartlarına göre yeniden belirlenecektir. 167 Sayılı Yeraltı Suları Yasası, yeraltı sularının korunması için kaçak kullanımlara karşı caydırıcı hükümler içerecek şekilde güncelleştirilecektir. İller Bankası Genel Müdürlüğü yeniden yapılandırılacaktır. Özelleştirme, Yap-İşlet ve YİD modellerinin yerel yönetimlerde uygulanmasını yaygınlaştırmak amacıyla gerekli düzenlemeler yapılacaktır.

XIII.1.4. Katı Atık Yönetimi

Ekonomik ve teknolojik gelişme, nüfus artışı, hızlı kentleşme ve doğal kaynakların tüketimi katı atık miktarının giderek artmasına yol açmaktadır.

Ülkemizde kişi başına günde yaklaşık 0,7 – 1,0 kg oranında evsel atık üretildiği tahmin edilmektedir. Ancak, projelerde kullanılan katı atık miktar ve niteliğine ilişkin verilerin eksik ve hatalı oluşu, katı atıkların yönetiminde, özellikle de geri kazanım ve bertarafı konularında yanlış tercihlere ve uygulamalara yol açmaktadır.

Katı atık yönetiminde ulusal düzeyde uygulamaya yönelik bir politika oluşturulamamıştır. Bu durum belediyelerin pahalı ve yanlış teknoloji seçimlerine neden olmaktadır.

VIII. BYKP' da Katı Atık Yönetimi ile ilgili olarak tespit edilen amaçlar, ilkeler ve politikalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Evsel nitelikli katı atıkların bertarafında, yatırım ve işletme maliyetleri göz önüne alınarak en uygun yöntem tercih edilecektir.

Evsel nitelikli katı atıklar içindeki tekrar kullanım değeri olan maddelerin ekonomiye kazandırılmasında kaynağında ayrıştırma yöntemi uygulanacak ve hane halkı bilgilendirilecektir.

Evsel nitelikli katı atık yönetiminde kaynakta ayrıştırma, toplama, taşıma ve geri kazanım ve bertaraf safhaları teknik ve mali yönden bir bütün olarak değerlendirilecektir.

Büyükşehir belediyelerinde, katı atık yönetimi hizmetinin tek elden planlanması ve uygulanması sağlanacaktır.

Tıbbi ve tehlikeli atıklar ile kullanılmış yağ, araç lastiği, pil gibi özel atıkların güvenli şartlarda toplanması, taşınması, bertarafı ve denetlenmesi sağlanacaktır.

Hangi amaçla olursa olsun, her türlü atık ve artığın yurt içine girişi engellenecektir.

Hukuki ve kurumsal düzenlemelerle ilgili olarak katı atık yönetimi ile ilgili mevzuat yeniden düzenlenecektir. Büyükşehir belediyelerinde, katı atık yönetimi hizmetinin tek elden planlanması ve uygulanmasını sağlamak üzere Büyükşehir Belediyesi Yasası'nda gerekli değişiklik yapılacaktır. Tıbbi, tehlikeli ve özel atıklarla ilgili mevzuat, bu atıkların güvenli şartlarda toplanması, taşınması, bertarafı ve denetlenmesini sağlamak amacıyla yeniden düzenlenecektir.

XIII.1.5. Kent İçi Ulaşım

1999 yılında kişi başına kent içi motorlu taşıt yolculuk üretim katsayısı ortalama 0,7 olarak alındığında, günde yaklaşık 29 milyon kent içi yolculuk yapıldığı tahmin edilmektedir.

Kent içi ulaşımda arazi kullanım ve ulaşım planları uyumunun sağlanmaması, teknik ölçüt ve standartların oluşturulmaması hizmet düzeyinin yükseltilmesini engellemektedir.

Trafik kazalarının sebep olduğu can ve mal kaybının boyutları göz önüne alınarak, kent içi ulaşımda güvenlik konusunda etkili, yaygın, sürekli ve yoğunlaştırılmış bir eğitim programı uygulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Kent içi ulaşıma dönük yetki, sorumluluk, örgütlenme, finansman ve mevzuatla ilgili sorunlar büyüyerek devam etmekte olup, ulusal standartlar ve politikalar yeterince geliştirilememiştir.

Büyük ölçekli kent içi ulaşım yatırımlarının etkin olarak değerlendirilmesi ve denetlenmesi yapılamamaktadır.

Kentsel gelişmelerin toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirilememesi özel araç kullanımını artırmaktadır.

VIII. BYKP' da Kent içi ulaşım ile ilgili olarak tespit edilen amaçları, ilkeleri ve politikaları aşağıdaki biçimde özetlemek mümkündür.

Kent içi ulaşıma dönük yetki, sorumluluk, örgütlenme ve mevzuatla ilgili sorunlar giderilecektir.

Kent içi ulaşımda kentin planlı gelişmesine uygun bir yapının gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

Kent içi ulaşım projelerinin gerçekleştirilmesine yönelik finansman modelleri ile kent içi ulaşımda güvenliği sağlamak üzere yaygın eğitim programları geliştirilecektir.

Toplu taşıma hizmetlerinin erişilebilirliği ve kalitesi yükseltilecektir. Belli büyüklüğün üzerindeki kentlerde ulaşım ve trafik planları hazırlanacaktır.

Kentsel ulaşım altyapısında, hizmet düzeyi dikkate alınarak, uygulanacak ilke ve standartlar bilimsel ölçütlere göre belirlenecektir.

Raylı sistem projeleri öncelikle nüfusu 1 milyonun üzerindeki kentlerdeki yüksek yolculuk taleplerinin olduğu hatlarda yapılacaktır.

Kent içi ulaşımda deniz taşımacılığından daha etkin faydalanmak üzere gerekli tedbirler alınacaktır.

Hukuki ve kurumsal düzenlemeler olarak kent içi ulaşıma dönük yetki, sorumluluk ve örgütlenmeye ilişkin yasal düzenlemeler yapılacaktır. Kentlerin özellikleri ve nüfus büyüklüklerine göre kapsam ve yöntemleri açısından farklılaşan ulaşım ve trafik planlarının hazırlanması için gereken yasal düzenleme gerçekleştirilecektir. Kentsel karayollarının standart ve teknik tasarım ilkelerini belirlemek üzere gerekli yasal düzenlemeler yapılacaktır.

XIII.1.6. Kırsal Altyapı

Kırsal altyapını oluşturulması kapsamında; toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik tarımsal altyapının yaygınlaştırılması, kaynakların yönetimi ve etkin kullanımına dair çalışmaların yapılması önemini korumaktadır.

Bu çerçevede; 2000 yılı sonu itibariyle toplam kamu sulamalarının 3,7 milyon hektara ulaşması ve halk sulamaları ile birlikte , ekonomik olarak sulanabilir 8,5 milyon hektar alanın 4,7 milyon hektarının sulanabilir hale gelmesi beklenmektedir.

Sulanan alanlarda verim artışı sağlamaya yönelik faaliyetler kapsamında arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri yatırımlarına öncelik verilerek, 1999 yılı sonu itibariyle 277 bin hektarı toplulaştırmalı olmak üzere toplam 944 bin hektar alanda hizmet gerçekleştirilmiştir. Ancak toplulaştırma hizmetlerinin ülke genelinde hızlandırılarak, kapsamlı bir uygulama programı dahilinde etkin, uyumlu ve diğer tarımsal altyapı yatırımları ile koordineli yürütülmesi ihtiyacı devam etmektedir. Özellikle, GAP bölgesinde yapılan ve yapılacak sulama yatırımlarının gerektirdiği toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetlerinin koordinasyonunun sağlanması ve yeterli kaynak tahsisi önem taşımaktadır.

Sınırlı olan toprak ve su kaynaklarının tahsis, kullanım ve yönetimine yönelik yeterli mevzuatın bulunmayışı doğal ve ekonomik kaynakların israfına yol açmaktadır.

Toprak potansiyelinin tespitine yönelik olarak yapılan etüd çalışmaları ön inceleme düzeyinde yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların, detaylı toprak etüdlerinin yapılması ile buna dayalı arazi kullanım planlarının hazırlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kırsal yerleşmelerde 35.014 adet köy ve 40.617 adet bağlısı olmak üzere toplam 75.631 yerleşim ünitesinde 14,1 milyon kişi yaşamaktadır. Köylerin önemli bir kısmının yüksek, eğimli, engebeli sahalarda kurulmuş olmaları gelişmelerini engellemektedir. Kırsal alanda kadastral çalışmalar tamamlanamamıştır.

Kırsal alanda bulunan köy ve köy altı yerleşmelerinin tamamına elektrik ve yol hizmeti götürülmüştür. Bu yerleşmelerin % 11'inde sağlıklı, ancak yetersiz içme suyu bulunurken, % 14'ünde sağlıklı içme suyu bulunmamaktadır. Sağlıklı içme suyu bulunan kırsal yerleşmelerin % 43'ünde şebekeli dağıtım sistemi kurulmuştur. Köylerin yüzde 7,7'inde kanalizasyon sistemi bulunmaktadır.

Kırsal altyapı ile ilgili olarak VIII. BYKP' da öngörülen amaçlar, ilkelere ve politikalar şu şekilde özetlenebilir.

Tarımsal politikalar doğrultusunda dengeli, sürdürülebilir ve çevreyle uyumlu tarımsal kalkınmanın sağlanmasına yönelik tarımsal altyapının, katılımcı bir yaklaşımla geliştirilmesi temel amaçtır.

Gerekli teknik ve kurumsal yapının oluşturulması ve gelişen teknolojilerin kullanılmasıyla, toprak potansiyelinin tespiti amacıyla yapılan etüd çalışmalarının, temel toprak etüdleri bazında yapılmasına ve buna dayalı arazi kullanım planlarının hazırlanmasına başlanılacaktır.

Tarım alanlarının parçalanması, özellikle sulu tarım alanlarının tarım dışı kullanımı, işlemeli tarıma uygun olmayan alanlarda tarım yapılması önlenecek ve arazi toplulaştırma hizmetleri hızlandırılacaktır.

Tarımsal altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesinde ve yönetiminde faydalananların fikirsel, fiziksel ve mali katılımları sağlanarak yeni yatırımlara kaynak

yaratılacak ve mevcut altyapının etkin kullanımı temin edilecektir. Böylece kamunun bu alandaki yükü azaltılacaktır.

Yeterli ve sağlıklı içme suyu olmayan köyler içme suyuna kavuşturulacak, kırsal kanalizasyon şebekeleri çevre sağlığı açısından risk taşıyan yöreler ile turistik yörelerde yaygınlaştırılacaktır.

Yerleşimleri elverişsiz köyleri kendi hudutları içinde uygun bir yere taşımak ve parçalanmış köyleri birleştirmek amacıyla imar planlı altyapısı hazırlanmış cazibe merkezleri oluşturulacaktır.

Orman köylerinin kalkındırılması amacıyla ayni ve nakdi destek sağlanarak üretkenlikleri artırılacak, sosyal ve ekonomik refah seviyeleri iyileştirilecektir.

Hukuki ve kurumsal düzenlemelerle ilgili olarak yerüstü sularının tahsis, korunması,sektörel ve sektörler arası kullanımının planlanması gibi tüm hukuki boşlukları dolduracak çerçeve nitelikte Su Yasası çıkarılacaktır. Toprakların tahsisi, korunması, sınıflandırılması, sektörel ve sektörler arası kullanım ve üretim için planlanması gibi konularda tüm aksaklıkları düzeltecek ve boşlukları kapsayacak çerçeve nitelikte Arazi Kullanımı ve Toprak Koruma Kanunu çıkarılacaktır. Arazi Toplulaştırma Kanunu çıkarılarak, Arazi Kullanımı ve Toprak Koruma Kanunu ile bütünlüğü sağlanacaktır.

Tarımsal altyapı faaliyetlerinin daha etkin yürütülmesini sağlamak için, halen Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülen sulama, toprak muhafaza, arazi toplulaştırma, tarla içi geliştirme ve drenaj hizmetlerini gerçekleştirmek üzere yeni bir Genel Müdürlük oluşturulacaktır. Mahalli İdareler Kanun Tasarısının, bu kurumsal düzenleme ile uyumu temin edilecektir.

Kırsal alanda dağınık yerleşmelerin düzenlenmesini; göçmenlerin, göçerlerin ve yerleri kamulaştırılanların yerleştirilmesini sağlamak için 2510 Sayılı İskan Kanununda gerekli değişiklikler yapılacaktır.

Kırsal kesimde gerçekleştirilen içme suyu, kanalizasyon ve çok maksatlı sosyal tesislerin işletme, bakım ve onarım hizmetlerinin kullanıcılar tarafından yürütülmesi için gerekli kanuni düzenlemeler yapılacağı ifade edilmektedir.

Kaynak

1- DPT, VIII.Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000.
2- DPT, Nüfus Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2001.

XIII.2. TÜRKİYE'DE NÜFUS VE ÇEVRE

XIII.2.1. Nüfus ve Çevre

Ülkemizde artan nüfusun devamlı artan gereksinimlerinin sınırlı doğal kaynaklar ile nasıl dengede tutulacağı temel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Nüfus sayısındaki ve yapısındaki değişmelerin kişilerin tüketim kalıplarındaki değişmelerle birleşmesi, doğal kaynakların yenilenebilir olma düzeyinin çok ötesinde tüketilmesine yol açmaktadır.

Nüfus ve çevre arasında karşılıklı bir etkileşim mevcuttur. Bu etkileşim sosyal ve ekonomik nitelikli ara değişkenler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Nüfusun büyüklüğü, dağılımı ve artış hızı, sosyo-ekonomik faktörler, toprak ve gelir dağılımı üzerinde etkili olmakta, bunlar da doğal kaynakların kullanımını hacim ve verimlilik olarak (üretime dönüşme oranı) etkilemektedir.

Nüfus ve tüketim talebi, yalnızca sınırlı olan doğal kaynakların aşırı kullanımına yol açmakla kalmayıp, ara değişken olan çevreye zararlı teknoloji atıklarına, kirletici çevre kullanımına, ticari istismarlara yol açmaktadır. Bu genel çerçeve içinde nüfus ve çevre arasındaki ilişkinin özeti şu formülle yapılmaktadır.

İ = PAT
İ : Çevre üzerindeki etki,
P : Nüfus,
A : Kişi başına tüketim,
T : Kişi başına tüketim için gerekli ancak çevre için sakıncalı olan teknoloji

Bu anlatımda, teknoloji ve tüketim seviyesi ne olursa olsun, kişi sayısının artmasının çevre üzerine olumsuz etkileri de artacaktır. Örneğin ülkemizde kişi başına tüketimin çevresel etkisini yüzde 5 azaltabildiğimizi ve teknolojiyi de yüzde 5 iyileştirebildiğimizi varsayarsak, toplam iyileşmenin yüzde 10 olacağı beklenir. Ancak, hızlı nüfus artışının azaltılmaması halinde 5 sene gibi kısa bir zamanda sürdürülemez tüketim eski düzeyine çıkacak ve iyileşme sıfırlanacaktır.

Nüfus artışı, kaynakların üzerinde talebi etkileyen, çevrenin bozulmasını hızlandıran ve sürdürülebilir kalkınmayı engelleyen önemli faktörlerden biridir.

Öte yandan, yaşam kalitesi, ile çevre arasında sıkı bir ilişki vardır. İnsanoğlunun yaşam kalitesi, bozduğu çevre koşullarından etkilenmektedir. Bozuk çevre koşulları sağlığı etkilemekte ve dolayısıyla sağlığa yapılan yatırımlara olan talebi de artırmaktadır.

Hızlı kentleşme ile birlikte kentlerde daha yoğun bir çevre kirlenmesi ortaya çıkmaktadır. Hızla büyüyen kentlerde sağlık ve kaliteli bir yaşam için temiz ve yeterli suyun sağlanması, havanın kirlenmesinin engellenmesi, kentsel yönetimlerin gücünü aşan finans kaynaklarına sahip olunmasını gerekli kılmaktadır. Sağlıklı bir yaşam için gerekli olan kanalizasyon gibi hizmetlerin sağlanamaması insanları sağlıksız çevrenin yarattığı hastalıklarla karşı karşıya bırakmaktadır. Dolayısıyla yaşam süresini de etkilemektedir.

Ülkemizde hızlı bir biçimde kentlerin büyümesi, kentsel gelişmenin kontrol edilmesini zorlaştırmıştır. Kentleşme türlü nedenlerle köyünü terk etmek zorunda olanların kente yığılması biçiminde olan özelliğini korumaktadır.

Nüfusa eklenen insanların ihtiyaçlarının asgari düzeyde karşılanabilmesinin gerekliliği, teknolojiden beklentilerimizi artırmakta ve bizi "nüfus taşıma kapasitesi" kavramı ile karşı karşıya bırakmaktadır. Ülke ile sınırlı doğal çevrenin insan nüfusunu taşıma kapasitesi belirli bir nüfus artışını gerektirmektedir.

XIII.2.2. Mevcut Durum

Ülkemizin toplam nüfusu 2000 yılı nüfus sayımına göre 67 803 927'dir. Şehirlerde (il ve ilçe merkezleri) yaşayan nüfus 44 006 274, köylerde yaşayanlar ise 23 797 653'dir. 1927 yılında yaklaşık 13 milyon 600 bin olan nüfusumuz 73 yılda beş kat artış göstermiştir. Nüfusumuz 1927-1935 döneminde yılda ortalama 314 bin kişi artarken, 1990-2000 döneminde yılda ortalama 1 milyon 133 bin kişi artış göstermiştir.

Yıllık nüfus artış hızı 1940-1945 döneminde binde 10,6 ile en düşük seviyede iken, 1955-1960 döneminde binde 28,5 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Nüfusumuzun yıllık artış hızı 1960-1985 döneminde önemli bir değişim göstermemiş ancak 1985 yılından sonra hızla azalma eğilimine girmiştir.Yıllık nüfus artış hızı, 1980-1985 döneminde binde 24,9 1985-1990 döneminde binde 21,7 iken 1990-2000 döneminde binde 18,3'e düşmüştür. 1945 yılından sonra ilk kez 1990-2000 döneminde nüfus artış hızı binde 20'nin altına düşmüştür.

1927-1950 döneminde şehirlerde bulunan nüfusun oranı önemli bir değişim göstermemiş, 1950 yılından sonra şehirlerde bulunan nüfusun oranı hızla artmıştır. Ülkemizde şehirlerde bulunan nüfus, köylerde bulunan nüfusa göre çok büyük bir hızla artmaktadır. 1990-2000 döneminde şehirlerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı binde 26,8 iken köylerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı binde 4,2'dir. 1927-2000 dönemi dikkate alındığında, ülkemizde 1985 yılından sonra şehirlerde bulunan nüfusun köylerde bulunan nüfustan daha fazla olduğu bir dönemin başladığı görülmektedir. Ülkemizde şehirlerde bulunan nüfusun oranı son on yılda önemli artış göstererek 1990 yılında yüzde 59 iken 2000 yılında yüzde 64,9'a yükselmiştir.

1990-2000 döneminde yedi coğrafi bölgenin tamamının nüfusu artmaktadır. Bölgeler arasında en yüksek artış hızı Marmara Bölgesinde, en düşük artış hızı ise Karadeniz Bölgesinde gerçekleşmiştir. 1990-2000 döneminde Marmara Bölgesinin yıllık nüfus artış hızı binde 26,7 Karadeniz Bölgesinin yıllık nüfus artış hızı binde 3,6'dır. Ülke genelinde nüfusun yüzde 26'sının bulunduğu Marmara Bölgesi en fazla nüfusa sahip iken, nüfusun yüzde 9'unun bulunduğu Doğu Anadolu Bölgesi en az nüfusa sahiptir. Bölgeler arasında şehir nüfus oranı en fazla olan Marmara Bölgesi iken en az olan bölge Karadeniz Bölgesidir. Marmara Bölgesindeki nüfusun yüzde 79'u, Karadeniz Bölgesindeki nüfusun yüzde 49'u şehirlerde bulunmaktadır.

81 ilden toplam nüfusu en fazla olan ilk üç il sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir'dir. Bu illerden İstanbul ilinin toplam nüfusu 10 018 735, Ankara ilinin toplam nüfusu 4 007 860 ve İzmir ilinin toplam nüfusu 3 370 866'dır. İstanbul ilindeki nüfus, ülke toplamındaki nüfusun yüzde 15'ini kapsamaktadır. Bir başka ifadeyle, ülkemizdeki her yüz kişiden 15'i İstanbul ilinde bulunmaktadır.İstanbul, Ankara ve İzmir illerindeki nüfusun

çoğunluğu il merkezinde bulunmaktadır. İstanbul ilindeki nüfusun yüzde 88'i il merkezinde bulunmakta iken bu oran Ankara ilinde Yüzde 80, İzmir ilinde ise yüzde 66'dır. Nüfus büyüklüğü en az olan ilk üç il Tunceli, Bayburt ve Kilis illeridir. Tunceli ilinin toplam nüfusu 93 584, Bayburt ilinin toplam nüfusu 97 358 ve Kilis ilinin toplam nüfusu 114 724'tür. Tunceli, Bayburt ve Kilis illeri toplam nüfus açısından son on yıl içinde nüfusları azalan iller arasında yer almaktadır.

Son on yılda 81 ilden 66'sının nüfusu artarken 15'inin nüfusu azalmıştır.Nüfusu azalan iller Artvin, Çorum, Edirne, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Sinop, Sivas, Tunceli, Zonguldak, Bayburt, Bartın, Ardahan, Karabük ve Kilis'tir. 81 il içinde nüfus artış hızı en yüksek olan ilk üç il sırasıyla Antalya, Şanlıurfa ve İstanbul'dur. 1990-2000 döneminde Antalya'nın yıllık nüfus artış hızı binde 41,8,Şanlıurfa'nın yıllık nüfus artış hız binde 36,6 ve İstanbul'un yıllık nüfus artış hızı ise binde 33,1 olarak gerçekleşmiştir. 81 il içinde nüfus artış hız en düşük olan ilk üç il sırasıyla Tunceli, Ardahan ve Sinop'tur. 1990-2000 döneminde Tunceli'nin yıllık nüfus artış hızı binde -35,6 Ardahan'ın yıllık nüfus artış hızı binde -20,2 ve Sinop'un yıllık nüfus artış hızı binde -16,2 olarak gerçekleşmiştir.

İllerin şehir nüfus oranları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. 81 ilin 55'inde nüfusun çoğunluğu şehirlerde bulunurken, 26 ilde nüfusun çoğunluğu köylerde bulunmaktadır. Şehir nüfusu en yüksek olan ilk üç il sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir'dir. Bu illerin şehirlerinde bulunan nüfusun oranı, İstanbul ilinde yüzde 91, Ankara ilinde yüzde 88, İzmir ilinde ise yüzde 81'dir. İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde şehirlerde bulunan nüfusun oranı diğer illerden daha yüksek olmasına rağmen bu illerin köylerindeki nüfusun artış hızları ülke ortalamasından daha yüksektir. 1990-2000 döneminde köylerde bulunan nüfusun yıllık artış hızı İstanbul ilinde binde 81, Ankara ilinde binde 16 iken İzmir ilinde binde 14'tür. Köy nüfus oranı en yüksek olan ilk üç il Bartın, Ardahan ve Muş illeridir. Bu illerin köylerinde bulunan nüfus oranı, Bartın ilinde yüzde 74, Ardahan ilinde yüzde 70 ve Muş ilinde yüzde 65'dir. Nüfusun büyük bir kısmı köylerde bulunan Bartın ve Ardahan illerinin köylerdeki nüfusu son on yıl içinde azalmaktadır. Bu illerin köylerdeki nüfusunun yıllık artış hızı Bartın ilinde binde -17, Ardahan ilinde ise binde -32'dir.

XIII.2.3. Kırsal ve Kentsel Nüfusun Durumu

Tablo:XIII.2.1'de İllere Göre Şehir ve Köy Nüfus Nüfusları ve Yıllık Nüfus Artış Hızı verilmektedir. Tablonun incelenmesinden de görüleceği üzere 1990 yılında 56 473 035 olan ülke nüfusu 2000 yılında 67 803 927 olarak gerçekleşmiştir. 1990 yılında şehir nüfusu 33 439 347 iken köy nüfusu ise 23 033 688'dir. 2000 yılında şehirlerde yaşayanların toplamı 44 006 274, köylerde yaşayanlar ise 23 797 653 olmuştur. 2000 yılı nüfus sayımına göre ortalama yıllık nüfus artışı binde 18,28 olarak gerçekleşmiştir. Harita XIII.1.'de Türkiye'de Nüfus Dağılımı Haritası verilmektedir.

İl Merkezlerinin Nüfus Büyüklüğüne Göre Sıralanışı ve Yıllık Nüfus Artış Hızı ile ilgili bilgiler de Tablo:XIII.2.2'de verilmektedir. 2000 yılı nüfus sayımına göre nüfusu en kalabalık il İstanbul, en düşük il ise Ardahan'dır.

Tablo:XIII.2.1 İllere Göre Şehir ve Köy Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı

İller	Sayımı Yılı 1990 (1)			Sayım Yılı 2000			(%0)		
	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy
TOPLAM	56 473 035	33 656 275	22 816 760	67 803 927	44 006 274	23 797 653	18,28	26,81	4,21
Adana	1 549 233	1 125 149	424 084	1 849 478	1 397 853	451 625	17,71	21,70	6,29
Adıyaman	510 827	222 102	288 725	623 811	338 939	284 872	19,98	42,26	-1,34
Afyon	738 979	306 209	432 770	812 416	371 868	440 548	9,47	19,42	1,78
Ağrı	437 093	158 758	278 335	528 744	252 309	276 435	19,03	46,31	-0,68
Amasya	359 265	162 343	196 922	365 231	196 621	168 610	1,65	19,15	-15,52
Ankara	3 236 378	2 836 802	399 576	4 007 860	3 540 522	467 338	21,37	22,15	15,66
Antalya	1 132 211	602 194	530 017	1 719 751	936 330	783 421	41,79	44,13	39,07
Artvin	212 933	66 097	146 736	191 934	84 198	107 736	-10,33	24,20	-30,89
Aydın	824 816	384 711	440 105	950 757	493 114	457 643	14,21	24,82	3,91
Balıkesir	974 274	468 758	505 516	1 076 347	577 595	498 752	9,96	20,87	-1,35
Bilecik	175 797	90 471	85 326	194 326	124 380	69 946	10,02	31,82	-19,87
Bingöl	249 074	86 648	162 426	253 739	123 470	130 269	1,86	35,40	-22,06
Bitlis	330 115	144 029	186 086	388 678	219 515	169 167	16,33	42,13	-9,53
Bolu	262 919	107 551	155 368	270 654	142 685	127 969	2,90	28,26	-19,40
Burdur	254 899	129 112	125 787	256 803	139 897	116 906	0,74	8,02	-7,32
Bursa	1 596 161	1 153 007	443 154	2 125 140	1 630 940	494 200	28,62	34,67	10,90
Çanakkale	432 263	168 629	263 634	464 975	215 571	249 404	7,29	24,55	-5,55
Çankırı	249 344	104 132	145 212	270 355	141 186	129 169	8,09	30,43	-11,70
Çorum	608 660	254 272	354 388	597 065	311 897	285 168	-1,92	20,42	-21,73
Denizli	750 882	337 416	413 466	850 029	413 914	436 115	12,40	20,43	5,33
Diyarbakır	1 096 447	595 440	501 007	1 362 708	817 692	545 016	21,73	31,70	8,42
Edirne	404 599	210 421	194 178	402 606	230 908	171 698	-0,49	9,29	-12,30
Elazığ	498 225	274 045	224 180	569 616	363 274	205 342	13,39	28,45	-8,77
Erzincan	299 251	144 144	155 107	316 841	172 206	144 635	5,71	17,78	-6,99
Erzurum	848 201	400 983	447 218	937 389	560 551	376 838	10,00	33,49	-17,12
Eskişehir	641 301	477 436	163 865	706 009	557 028	148 981	9,61	15,41	-9,52
Gaziantep	1 010 396	738 245	272 151	1 285 249	1 009 126	276 123	24,05	31,25	1,45
Giresun	499 617	223 678	275 939	523 819	283 316	240 503	4,73	23,63	-13,74
Gümüşhane	168 845	59 551	109 294	186 953	77 570	109 383	10,18	26,43	0,08
Hakkari	172 479	71 522	100 957	236 581	139 455	97 126	31,59	66,76	-3,87
Hatay	1 109 754	531 707	578 047	1 253 726	581 341	672 385	12,19	8,92	15,11
Isparta	434 771	229 796	204 975	513 681	301 561	212 120	16,67	27,17	3,43
İçel	1 267 253	788 576	478 677	1 651 400	999 220	652 180	26,47	23,67	30,92
İstanbul	7 195 773	6 779 594	416 179	10 018 735	9 085 599	933 136	33,09	29,27	80,72
İzmir	2 694 770	2 137 721	557 049	3 370 866	2 732 669	638 197	22,38	24,55	13,60
Kars	355 823	130 391	225 432	325 016	142 145	182 871	-9,05	8,63	-20,92
Kastamonu	423 206	148 861	274 345	375 476	174 020	201 456	-11,96	15,61	-30,87
Kayseri	944 091	606 001	338 090	1 060 432	732 354	328 078	11,62	18,93	-3,01
Kırklareli	309 512	149 532	159 980	328 461	189 202	139 259	5,94	23,52	-13,87
Kırşehir	256 684	126 745	129 939	253 239	147 412	105 827	-1,35	15,10	-20,52
Kocaeli	920 255	579 681	340 574	1 206 085	722 905	483 180	27,04	22,07	34,97
Konya	1 752 658	963 128	789 530	2 192 166	1 294 817	897 349	22,37	29,59	12,80
Kütahya	577 905	243 151	334 754	656 903	318 869	338 034	12,81	27,10	0,97
Malatya	704 359	369 243	335 116	853 658	499 713	353 945	19,22	30,25	5,46
Manisa	1 154 418	590 374	564 044	1 260 169	714 760	545 409	8,76	19,11	-3,36
K.Maraş	894 264	407 215	487 049	1 002 384	536 007	466 377	11,41	27,47	-4,34
Mardin	558 275	249 032	309 243	705 098	391 249	313 849	23,34	45,16	1,48
Muğla	562 809	198 080	364 729	715 328	268 341	446 987	23,97	30,35	20,33
Muş	376 543	103 089	273 454	453 654	159 503	294 151	18,63	43,64	7,29
Nevşehir	289 509	112 955	176 554	309 914	136 523	173 391	6,81	18,95	-1,81
Niğde	301 691	97 286	204 405	348 081	126 812	221 269	14,30	26,50	7,93
Ordu	826 886	348 028	478 858	887 765	416 631	471 134	7,10	17,99	-1,63
Rize	348 776	134 082	214 694	365 938	205 245	160 693	4,80	42,56	-28,96
Sakarya	683 281	404 742	278 539	756 168	459 824	296 344	10,13	12,76	6,19
Samsun	1 161 207	527 362	633 845	1 209 137	635 254	573 883	4,04	18,61	-9,94
Siirt	243 435	110 221	133 214	263 767	153 522	110 154	7,98	33,13	-19,00
Sinop	265 153	86 441	178 712	225 574	101 285	124 289	-16,00	15,84	-36,31
Sivas	766 821	384 832	381 989	755 091	421 804	333 287	-1,54	9,17	-13,64
Tekirdağ	468 842	258 440	210 402	623 591	395 377	228 214	28,52	42,51	8,12
Tokat	718 738	308 999	409 739	828 027	401 762	426 265	14,15	26,24	3,95
Trabzon	795 849	331 321	464 528	975 137	478 954	496 183	20,31	36,84	6,59
Tunceli	133 584	50 799	82 785	93 584	54 476	39 108	-35,58	6,99	-74,97
Şanlıurfa	1 001 455	551 614	449 841	1 443 422	842 129	601 293	36,55	42,30	29,01
Uşak	290 398	146 809	143 589	322 313	182 040	140 273	10,42	21,50	-2,34
Van	637 433	262 562	374 871	877 524	446 976	430 548	31,96	53,19	13,84

Yozgat	578 719	209 947	368 772	682 919	315 156	367 763	16,55	40,61	-0,27
Zonguldak	653 739	235 546	418 193	615 599	250 282	365 317	-6,01	6,07	-13,51
Aksaray	330 569	144 217	186 352	396 084	200 216	195 868	18,08	32,80	4,98
Bayburt	107 330	41 295	66 035	97 358	41 356	56 002	-9,75	0,15	-16,48
Karaman	215 181	106 051	109 130	243 210	139 912	103 298	12,24	27,70	-5,49
Kırıkkale	350 360	243 378	106 982	383 508	285 294	98 214	9,04	15,89	-8,55
Batman	344 121	194 664	149 457	456 734	304 166	152 568	28,30	44,62	2,06
Şırnak	262 006	125 264	136 742	353 197	211 328	141 869	29,86	52,28	3,68
Bartın	205 834	43 662	162 172	184 178	48 002	136 176	-11,11	9,47	-17,47
Ardahan	163 731	34 038	129 693	133 756	39 725	94 031	-20,22	15,45	-32,15
Iğdır	142 601	55 547	87 054	168 634	81 582	87 052	16,76	38,43	0,00
Yalova	135 121	87 032	48 089	168 593	98 661	69 932	22,13	12,54	37,44
Karabük	244 177	152 469	91 708	225 102	157 756	67 346	-8,13	3,41	-30,87
Kilis	130 198	87 219	42 979	114 724	74 985	39 739	-12,65	-15,11	-7,84
Osmaniye	384 104	237 847	146 257	458 782	311 994	146 788	17,76	27,13	0,36
Düzce	273 679	105 834	167 845	314 266	130 632	183 634	13,82	21,85	8,99

(1) 1990 Genel Nüfus Sayımının kesin sonuçları, 2000 Genel Nüfus Sayımı günündeki idari bölünüşe göre yeniden düzenlenmiştir.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002.

Tablo:XIII.2.2 İl Merkezlerinin Nüfus Büyüklüğüne Göre Sıralanışı ve Yıllık Nüfus Artış Hızı

İller	Sayım Yılı 1990 (1)	2000	Yıllık Nüfus Artış Hızı (%0)	İller	1990 (1)	2000	Yıllık Nüfus Artış Hızı (%0)
TOPLAM	22 776 700	29 833 129	26,98				
1. İstanbul (2)	6 629 431	8 803 468	28,35	**42. Tekirdağ**	80 442	107 191	28,70
2. Ankara (2)	2 583 963	3 203 362	21,48	**43. Erzincan**	91 772	107 175	15,51
3. İzmir (2)	1 758 780	2 232 265	23,83	**44. Karaman**	76 525	105 384	31,99
4. Bursa (2)	834 576	1 194 687	35,86	**45. Zonguldak**	117 975	104 276	-12,34
5. Adana (2)	916 150	1 130 710	21,04	**46. Karabük**	105 373	100 749	-4,49
6.Gaziantep 2)	603 434	853 513	34,66	**47. Siirt**	68 320	98 281	36,35
7. Konya (2)	513 346	742 690	36,92	**48. Kırşehir**	73 538	88 105	18,07
8. Antalya (3)	378 208	603 190	46,67	**49. Bolu**	61 509	84 565	31,82
9.Diyarbakır(3)	373 810	545 983	37,87	**50. Giresun**	67 604	83 636	21,27
10. İçel (3)	422 357	537 842	24,16	**51. Ağrı**	58 038	79 764	31,79
11. Kayseri (2)	425 776	536 392	23,09	**52. Kars**	78 455	78 473	0,02
12Eskişehir (3)	413 082	482 793	15,59	**53. Rize**	52 743	78 144	39,30
13. Şanlıurfa	276 528	385 588	33,24	**54. Niğde**	55 035	78 088	34,98
14. Malatya	270 412	381 081	34,30	**55. Çanakkale**	53 995	75 810	33,92
15. Samsun (3)	304 176	363 180	17,72	**56. Amasya**	57 087	74 393	26,47
16 Erzurum (3)	242 391	361 235	39,89	**57. Yozgat**	50 335	73 930	38,43
17. K.Maraş	228 129	326 198	35,75	**58. Kils**	84 077	70 670	-17,37
18. Sakarya (4)	286 055	303 989	6,08	**59. Yalova**	65 823	70 118	6,32
19. Van	155 623	284 464	60,30	**60. Bingöl**	41 590	68 876	50,43
20. Denizli	203 741	275 480	30,16	**61. Muş**	44 019	67 927	43,37
21. Elazığ	204 603	266 495	26,42	**62. Nevşehir**	52 719	67 864	25,25
22. Sivas	223 115	251 776	12,08	**63. Mardin**	53 005	65 072	20,51
23. Batman	147 347	246 678	51,52	**64. Kastamonu**	51 560	64 606	22,55
24. Balıkesir	170 589	215 436	23,33	**65. Burdur**	56 432	63 363	11,58
25. Trabzon	161 886	214 949	28,34	**66. Çankırı**	45 496	62 508	31,76
26. Manisa	158 928	214 345	29,91	**67. Iğdır**	38 917	59 880	43,08
27. Kırıkkale	185 431	205 078	10,07	**68. Hakkari**	30 407	58 145	64,81
28. Kocaeli (3)	190 741	195 699	2,57	**69. Düzce**	65 209	56 649	-14,07
29. Adıyaman	100 045	178 538	57,90	**70. Kırklareli**	43 017	53 221	21,28
30. Osmaniye	122 307	173 977	35,23	**71. Şırnak**	25 059	52 743	74,40
31. Kütahya	130 944	166 665	24,11	**72. Bitlis**	38 130	44 923	16,39
32. Çorum	116 810	161 321	32,28	**73. Muğla**	35 605	43 845	20,81
33. Isparta	112 117	148 496	28,09	**74. Bartın**	31 974	35 992	11,83
34. Hatay	123 871	144 910	15,68	**75. Bilecik**	23 273	34 105	38,20
35. Aydın	107 011	143 267	29,17	**76. Bayburt**	33 677	32 285	-4,22
36. Uşak	105 270	137 001	26,34	**77. Sinop**	25 537	30 502	17,76
37. Aksaray	90 698	129 949	35,95	**78. Gümüşhane**	26 014	30 270	15,15
38. Afyon	95 643	128 516	29,53	**79. Tunceli**	24 513	25 041	2,13
39. Edirne	102 345	119 298	15,32	**80.Artvin**	20 306	23 157	13,13
40. Tokat	83 058	113 100	30,86	**81. Ardahan**	16 761	17 274	3,01
41. Ordu	102 107	112 525	9,71				

(1) 1990 Genel Nüfus Sayımının kesin sonuçları, 2000 Genel Nüfus Sayımı günündeki idari bölünüşe göre yeniden düzenlenmiştir.

(2) Büyükşehir Belediye sınırları içindeki ilçe merkezlerinin nüfusunu kapsamaktadır.

(3) Büyükşehir Belediye sınırları içindeki alt kademe belediyelerinin nüfusunu kapsamaktadır.

(4) Büyükşehir belediye sınırları içindeki ilçe merkezlerinin ve alt kademe belediyelerinin nüfusunu kapsamaktadır.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002.

Tablo:XIII.2.3 Bölgelere Göre Şehir ve Köy Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı

Bölgeler	1990 Genel Nüfus sayımı (1)			2000 Genel Nüfus Sayımı			Yıllık Nüfus Artış Hızı (%0)		
	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy
Toplam	56473035	33656275	22816760	67803927	44006274	23797653	18,28	26,81	4,21
Marmara	13295878	10350307	2945571	17365027	13730962	3634065	26,69	28,26	21,00
Ege	7594977	4344471	3250506	8938781	5495575	3443206	16,29	23,50	5,76
Akdeniz	7026489	4051596	2974893	8706005	5204203	3501802	21,43	25,03	16,30
İç Anadolu	9913306	6412910	3500396	11608868	8039036	3569832	15,78	22,59	1,96
Karadeniz	8136713	3337392	4799321	8439213	4137466	4301747	3,65	21,48	-10,94
Doğu Anadolu	5348512	2285798	3062714	6137414	3255896	2881518	13,75	35,37	-6,10
Güneydoğu Anadolu	5157160	2873801	2283359	6608619	4143136	2465483	24,79	36,57	7,67

(1) 1990 Genel Nüfus Sayımı'nın kesin sonuçları, 2000 Genel Nüfus sayımı günündeki idari bölünüşe göre yeniden düzenlenmiştir.
Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002.

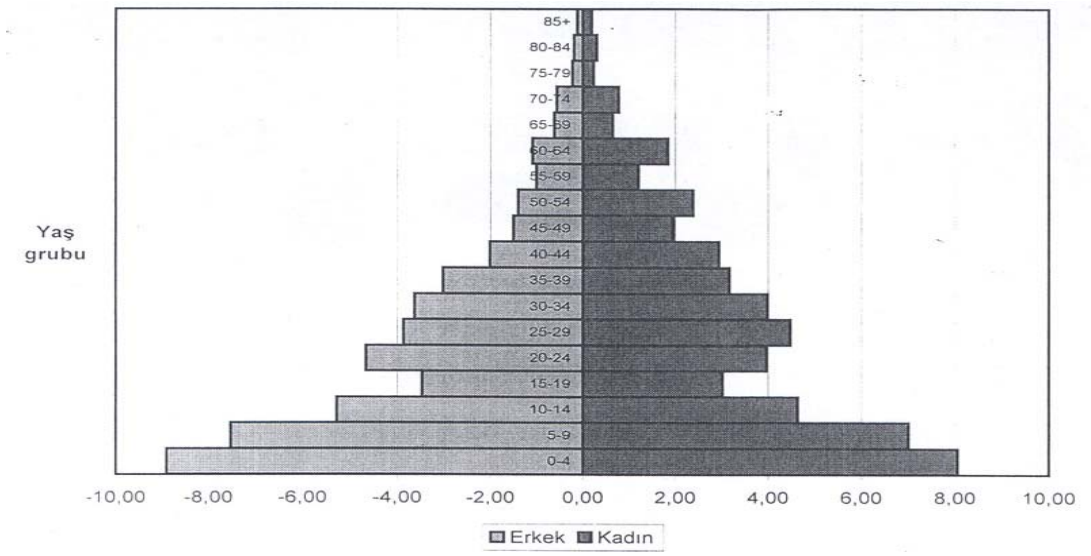
Tablo:XIII.2.4 Genel Nüfus Sayımlarına Göre Nüfus, Yıllık Nüfus Artış Hızı, Yüzölçümü ve Nüfus Yoğunluğu

Sayım Tarihi	Nüfus	Yıllık Nüfus Artış Hızı (%0)	İl Sayısı	İlçe Sayısı	Bucak ve Köy Sayısı	Yüzölçümü Km^2 (1)	Nüfus Yoğunluğu
28.10.1927	13 648 270	-	63	328	40 600	762 736	18
20.10.1935	16 158 018	21,10	57	356	34 876	762 736	21
20.10.1940	17 820 950	19,59	63	370	34 024	767 119	23
21.10.1945	18 790 174	10,59	63	396	34 063	767 119	24
22.10.1950	20 947 188	21,73	63	422	34 252	767 119	27
23.10.1955	24 064 763	27,75	66	493	34 787	767 119	31
23.10.1960	27 754 820	28,53	67	570	35 441	772 091	36
24.10.1965	31 391 421	24,62	67	571	35 638	774 810	41
25.10.1970	35 605 176	25,19	67	572	35 995	774 815	46
26.10.1975	40 347 719	25,00	67	572	36 115	774 815	52
12.10.1980	44 736 957	20,65	67	572	36 155	774 815	58
20.10.1985	50 664 458	24,88	67	580	36 031	774 815	65
21.10.1990	56 473 035	21,71	73	829	36 233	774 815	73
22.10.2000	67 803 927	18,28	81	850	37 366	769 604 (2)	88

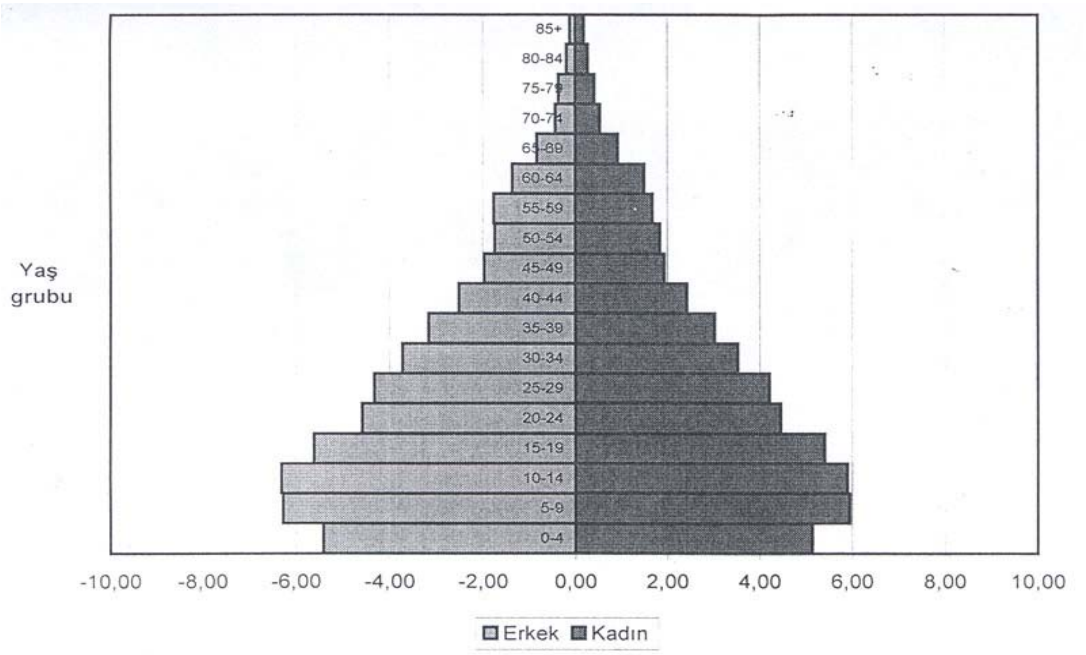
(1) Yüzölçümüne göller dahil değildir.
(2) Harita Genel Komutanlığı'ndan temin edilen 1 /1 000 000 ölçekli harita baz alınarak hesaplanmıştır.
Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002.

Bölgelere Göre Şehir ve Köy Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı ile ilgili bilgiler Tablo.XIII.2.3'de gösterilmektedir. Bölgeler itibariyle en fazla nüfusa sahip olan bölge 17.365.027 kişi ile Marmara Bölgesi, en az nüfusa sahip olan bölge ise 6 137 414 kişi ile Doğu Anadolu Bölgesi olmuştur. Marmara Bölgesinin ortalama yıllık nüfus artış hız binde 26,69 Karadeniz Bölgesinin ortalama yıllık nüfus artış hızı ise binde 3,65 olarak gerçeklemiştir. "Genel Nüfus Sayımlarına Göre Nüfus, Yıllık Nüfus Artış Hızı, Yüzölçümü ve Nüfus Yoğunluğu" ile ilgili bilgiler ise Tablo.XIII.2.4'de gösterilmektedir. 1927 yılında 63 olan il sayısı 2000 yılında 81'e, 328 olan ilçe sayısı da 850'ye yükselmiştir. 1927 yılında 18 olan nüfus yoğunluğu 1965'de 41'e, 2000 yılında da 88'e yükselmiştir.

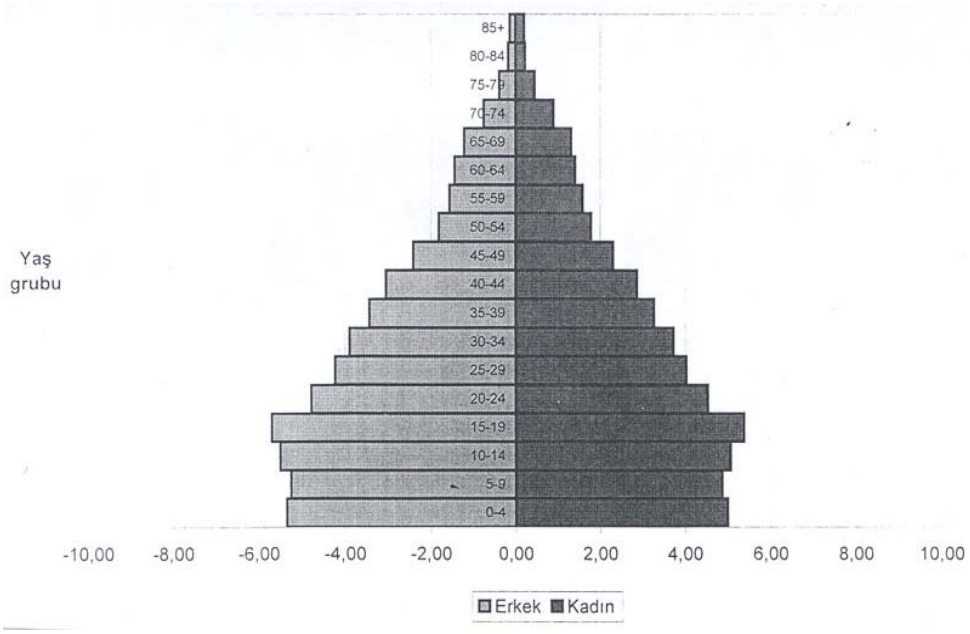
"Türkiye Nüfus Piramidi-1935 " Şekil:XIII.2.1'de "Türkiye Nüfus Piramidi - 1990" Şekil:XIII.2.2'de , "Türkiye Nüfus Piramidi-1997" Şekil:XIII.2.3'de, 2000 Yılı Yaş Piramidi ise Şekil:XIII.2.4'de verilmektedir.



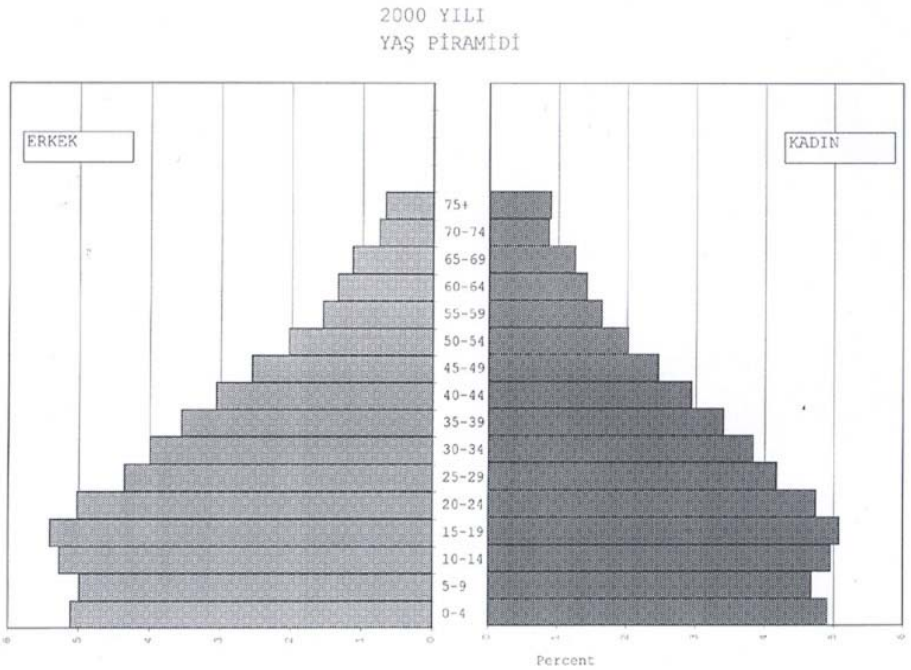
Şekil: XIII.2.1. Türkiye Nüfus Piramidi-1935



Şekil: XIII.2.2. Türkiye Nüfus Piramidi-1990



Şekil:XIII.2.3. Türkiye Nüfus Piramidi-1997



Şekil:XIII.2.4. Türkiye Nüfus Piramidi-2000

Kaynaklar

1. DİE, Nüfus İstatistikleri 2000- 2002.
2. DPT, VIII.BYKP, 2000.
3. DPT, Nüfus Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2001.

XIV. ATIKLAR

XIV. ATIKLAR VE ÇEVRE

Endüstri ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı gelişmeler, bir yandan insanın doğa üzerindeki egemenliğini artırıp yaşam düzeyinin yükselmesini sağlarken; diğer yandan artan nüfus ve hızlı kentleşme ile birlikte doğal dengelerin giderek bozulması sonucunda tüm canlıları tehdit edecek boyutlara varan hava, su ve toprak kirlenmesine neden olmaktadır.

Daha önceleri sadece dar kapsamlı kirlenme sorunları ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik kısa vadeli çözümler olarak algılanan çevre, bugün kendini doğal, ekonomik, sosyal ve kültürel değerlerin bütünü olarak göstermeye başlamıştır. Bu gelişmeyi belirleyen en önemli faktör de sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesinde kullanılan kaynakların hızlı ve geri dönülmez bir şekilde tahrip edilmesidir.

Bu gerçeğin anlaşılması, beraberinde geleneksel kalkınma modellerinin terk edilmesi ve yeni model arayışlarını da gündeme getirmiştir. Böylece geleneksel sınırsız kalkınma ve sınırsız tüketim modelleri yerini sürdürülebilir ve dengeli kalkınma modellerine bırakmaya başlamıştır.

Bütün bunların sonucunda ortaya çıkan gerçek "kirliliğin kaynağında önlenmesidir". Kirliliğin oluşmasından sonra bertaraf etmek için yapılacak harcamaların ve yatırımların maliyeti son derece yüksektir. Kirliliği kaynağında önlemek ve yatırım esnasında çevresel önlemler almak hem daha ucuza mal olmakta, hem de üretilen malların sosyal kitleler üzerinde çevreye duyarlı olumlu etkisi oluşturulmaktadır. Örneğin, Avrupa ülkelerinde son yıllarda alınan tedbirlerle çevreci mamullere çok önem verilmekte ve hatta çevreye duyarlı olmayan ürünlerin ithal edilmemesi ve ülkeye sokulmaması yolunda tedbirler alınmaktadır.

Türkiye'de 1960'lı yıllarda üretilen toplam katı atık miktarı yılda 3-4 milyon ton iken, bugün sadece evsel katı atık miktarı 25 milyon ton/yıl dır. Dolayısı ile çöp, artık sadece gözden uzak bir yerde bertaraf edilmesi gereken bir atık türü olmaktan çok toplama, taşıma, geri kazanım ve bertaraf gibi birçok farklı unsuru içine alan bir yönetim sistemini gerekli kılmaktadır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak "Atık Yönetimi" terimi günlük lisanımıza yerleşmiş ve daha yeni bir terim olan "Entegre Atık Yönetimi" tanımı da kullanılmaya başlanmıştır.

Entegre atık yönetiminin yasal altyapısının oluşturulması, bu yolla katı atık yönetiminde uygulanacak ilkelerin, teknik esasların ve standartların belirlenmesi amacıyla Çevre ve Orman Bakanlığınca yayımlanan yönetmelikler aşağıda verilmiştir:

1. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (RG: 14.03.1991 ve 20834) Bu yönetmelik 7 defa yenilenmiştir.
2. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (RG: 20.05.1993 ve 21586) Değişiklik 24.06.1998 ve 23382 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır.
3. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (RG: 27.08.1995 ve 22387) Bu yönetmelikte beş defa değişiklik yapılmıştır. Değişiklikler için Tablo I.2.1'e bakınız.

Bu yönetmeliklerde atıkların kaynağında azaltılması, atıkların mümkün olan en yüksek oranda geri kazanılması, geriye kalan atıkların ise tekniğine uygun olarak nihai bertaraflarının sağlanması ana ilkeler olarak benimsenmiştir.

XIV.1. Katı Atık Yönetimi

XIV.1.1. Türkiye'de Evsel Katı Atıkların Durumu

Artan nüfus, gelişen sanayileşme ve yükselen hayat standardı sonucunda üretilen katı atıkların miktarlarında da artış gözlenmiş ve kompozisyonları değişmiştir. Nüfus artışı tüketimin artmasına, yaşam standartlarının yükselmesi de tüketim alışkanlıklarının değişmesine neden olmaktadır. Atık kompozisyonlarındaki değişim daha çok kağıt, karton, cam, metal ve plastik gibi değerlendirilebilen atıkların çöp içindeki oranının artışı; organik atıklar ile kül ve curuf oranlarının ise azalışı şeklinde olmuştur. Sonuçta miktarları gittikçe artan katı atıklar, önemli bir çevre sorunu haline gelmiştir**.**

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması ve insan sağlığına zarar vermeden bertaraflarına ilişkin yükümlülük, yetki ve sorumluluklar 1580 ve 3030 Sayılı Kanunların ilgili maddeleri gereğince belediyeler ile büyükşehir belediyelerine verilmiştir. Bunun yanında mülga Çevre Bakanlığı'nca hazırlanarak yürürlüğe konulan 14.03.1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile de atık yönetimi konusunda belediyelere önemli sorumluluklar verilmektedir.

Bu yönetmelik, evsel katı atıkların kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertaraf edilmesi ile ilgili teknik ve idari konuları belirlemektedir. Yönetmelikte de belirtildiği üzere ülkemizdeki atık yönetiminin temel ilkeleri atıkların kaynağında azaltılması, atıkların geri kazanılması ve atıkların çevreye zarar vermeden bertaraflarının sağlanmasıdır.

XIV.1.2. Katı Atık Yönetimine İlişkin Veriler

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2001 yılında yaptığı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre 3215 Belediyeden 2915 Belediyede katı atık toplama hizmeti verildiği anlaşılmaktadır (Tablo XIV.1).

Katı atık toplama hizmeti verilen belediyelerden, 2001 yılı yaz mevsiminde ortalama 12,5 milyon ton, kış mevsiminde ortalama 12,6 milyon ton ve yıllık ortalama 25,1 milyon ton katı atık toplandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kişi başı günlük ortalama katı atık miktarı, yaz mevsimi için 1,28 kg/kişi-gün, kış mevsimi için 1,32 kg/kişi-gün ve yıllık ortalama ise 1,31 kg/kişi-gün olarak bulunmuştur (Tablo XIV.2).

2001 yılında katı atık hizmeti verilen 2915 belediyeden toplanan 25,1 milyon ton katı atığın % 40'ı (10,1 milyon ton) belediye çöplüğünde, % 33' ü (8,3 milyon ton) düzenli depolama sahalarında, % 15' i (3,7 milyon ton) büyükşehir belediyesi çöplüğünde, % 2'si (482 bin ton) gömülerek, % 1' i (344 bin ton) açıkta yakılarak, % 1' i (218 bin ton) kompost tesislerinde, % 0,4' ü (101 bin ton) ise dereye dökülerek bertaraf edilmiştir (Tablo XIV.3.).

Bertaraf yöntemine göre Belediye Katı Atık yüzdesi Şekil XIV.1.'de, Nüfus grublarına göre toplanan belediye katı atık durumu ise Şekil XIV.2'de verilmektedir.

Tablo XIV.1. Katı Atık Hizmeti Veren Kuruluşlara Göre Belediyeler

Katı Atık Yüzdesi	Toplama Hizmeti Verilen Belediye Sayısı	Taşıma Hizmeti Verilen Belediye Sayısı	Bertaraf Hizmeti Verilen Belediye Sayısı
Türkiye	**2 915**	**2 915**	**2 915**
Belediyenin Kendisi Tarafından	2 754	2 754	2 524
1-25	15	15	-
26-50	13	13	-
51-75	8	8	-
76-99	-	-	-
100	2 718	2 718	2 524
Büyükşehir Belediyesi Tarafından	8	75	206
1-25	8	8	1
26-50	-	2	-
51-75	-	1	-
76-99	-	2	-
100	-	62	205
Özel Sektör Tarafından (1)	151	152	-
1-25	3	3	-
26-50	8	8	-
51-75	6	6	-
76-99	11	11	-
100	123	124	-
Diğer (2)	42	42	186
1-25	4	4	-
26-50	5	5	-
51-75	-	-	-
76-99	4	4	1
100	29	29	185

(1) Sadece transfer istasyonundan sonrası için taşıma hizmeti veren özel sektörü de kapsamaktadır.

(2) Katı atık hizmeti veren birlikler, belediye iktisadi teşekkülleri ve atıklarını kendi imkanları ile taşıyan kurumları ve sanayi kuruluşlarını kapsamaktadır.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü,2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.

Tablo XIV.2. Nüfus Grubu ve Mevsimlere Göre Toplanan Katı Atık Miktarı

								Toplanan katı atık							
	Nüfus			Katı atık hizmeti verilen				Toplam		Yaz			Kış		
Nüfus grubu	Toplam	Belediye	Toplam belediye sayısı	Belediye sayısı (1)	Belediye nüfusu (2)	Toplam nüfus içinde oranı (%)	Belediye nüfusu içinde oranı (%)	Miktarı (ton/yıl)	Kişi başı (kg/kişi-gün)	Yaz mevsimi (ton/yaz)	Miktarı (ton/gün)	Kişi başı (kg/kişi-gün)	Kış mevsimi (ton/kış)	Miktarı (ton/gün)	Kişi başı (kg/kişi-gün)
Türkiye	**67 803 927**	**53 404 784**	**3 215**	**2 915**	**52 510 184**	**77,44**	**98,32**	**25 133 696**	**1,31**	**12 534 608**	**67 301**	**1,28**	**12 599 088**	**69 341**	**1,32**
-2000	14 041 752	594 624	348	297	501 085	3,57	84,27	184 347	1,01	85 234	499	1,00	99 113	511	1,02
2001-5000	5 992 579	5 141 824	1 650	1 420	4 429 453	73,92	86,15	1 523 832	0,94	803 512	4 416	1,00	720 320	3 878	0,88
5001-10000	3 873 550	3 772 290	557	545	3 696 538	95,43	97,99	1 423 582	1,06	779 411	4 066	1,10	644 171	3 593	0,97
10001-25000	4 883 460	4 883 460	323	322	4 870 522	99,74	99,74	2 189 906	1,23	1 136 799	6 107	1,25	1 053 107	5 687	1,17
25001-50000	4 597 646	4 597 646	132	132	4 597 646	100,00	100,00	2 287 472	1,36	1 212 188	6 387	1,39	1 075 284	5 921	1,29
50001-100000	5 778 321	5 778 321	83	83	5 778 321	100,00	100,00	2 801 423	1,33	1 320 534	7 329	1,27	1 480 889	7 862	1,36
100001-500000	22 078 335	22 078 335	101	99	22 078 335	100,00	100,00	11 348 705	1,41	5 571 897	29 994	1,36	5 776 808	31 818	1,44
500001-1000000	6 558 284	6 558 284	16	13	6 558 284	100,00	100,00	3 240 371	1,35	1 556 866	8 127	1,24	1 683 505	9 710	1,48
1000001-5000000	-	-	4	3	-	-	-	51 948	-	27 687	156	-	24 261	131	-
5000000+	-	-	1	1	-	-	-	82 110	-	40 480	220	-	41 630	230	-

(1) Belediye sayısına ana arterlerde çöp toplama hizmeti veren büyükşehir belediyeleri dahil edilmiştir.

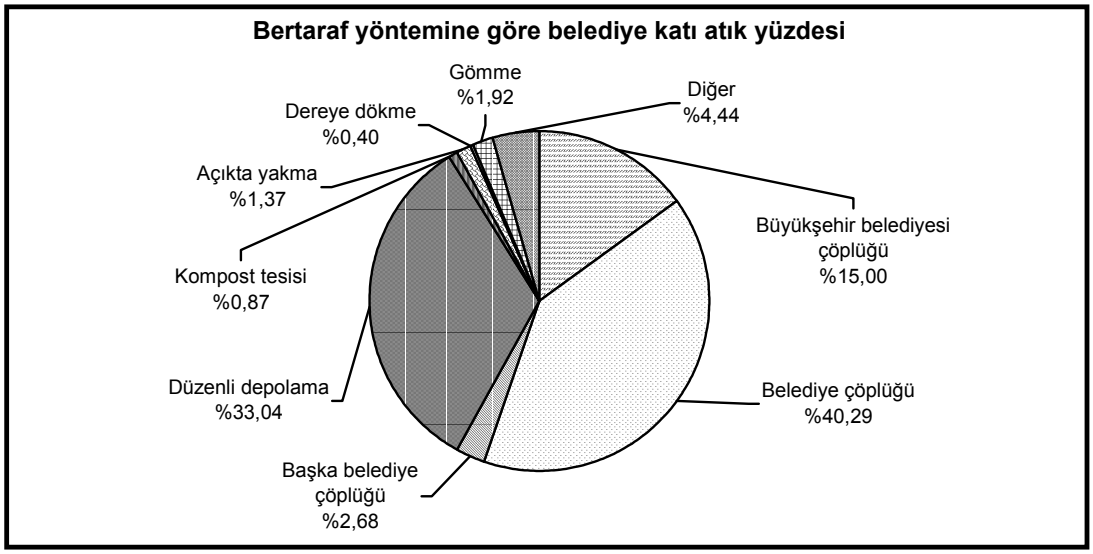
(2) Büyükşehir belediyelerinin nüfusları bağlı ilçe / alt kademe belediyelerinin nüfus gruplarında gösterilmiştir.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü,2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.

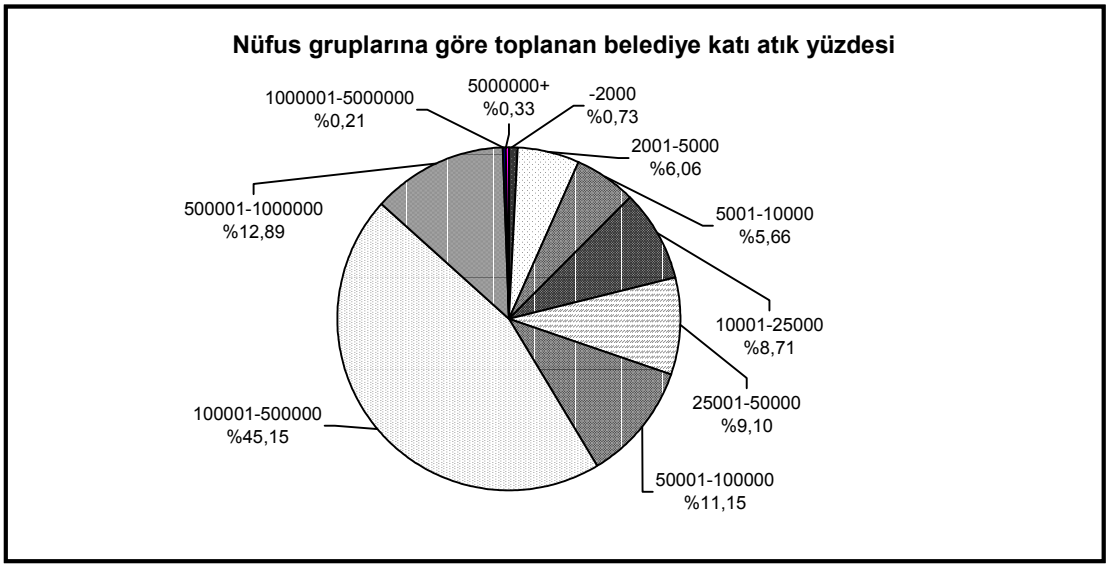
Tablo XIV. 3. Nüfus Grubu ve Bertaraf Yöntemine Göre Katı Atık Miktarı, 2001

			Bertaraf yöntemi																	
	Toplam		Büyükşehir belediyesi çöplüğü		Belediye çöplüğü		Başka belediye çöplüğü		Düzenli depolama		Kompost tesisi		Açıkta yakma		Dereye dökme		Gömme		Diğer (1)	
Nüfus grubu	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Türkiye	**2 915**	**25 133 696**	**80**	**3 770 586**	**1 842**	**10 125 442**	**209**	**673 811**	**120**	**8 304 192**	**20**	**218 077**	**133**	**343 591**	**102**	**100 935**	**101**	**481 684**	**351**	**1 115 378**
-2000	297	184 347	1	365	206	120 750	8	4 996	-	-	-	-	19	10 674	14	8 953	6	3 848	44	34 761
2001-5000	1 420	1 523 832	19	19 885	885	954 262	121	170 715	23	28 598	3	4 258	64	65 844	69	51 718	53	44 079	198	184 473
5001-10000	545	1 423 582	15	34 583	350	974 421	57	135 070	10	30 790	4	2 921	28	69 667	13	20 759	19	48 662	62	106 709
10001-25000	322	2 189 906	9	68 760	219	1 472 524	16	99 445	20	181 150	5	54 281	13	85 105	4	10 744	11	61 597	27	156 300
25001-50000	132	2 287 472	6	151 290	90	1 576 848	5	92 280	11	190 545	-	-	6	63 567	-	-	6	102 956	9	109 986
50001-100000	83	2 801 423	4	62 599	58	2 116 443	1	38 310	8	262 103	3	35 051	3	48 734	2	8 761	4	114 653	6	114 769
100001-500000	99	11 348 705	19	1 998 354	34	2 910 194	1	132 995	39	5 778 382	4	20 900	-	-	-	-	1	99 500	5	408 380
500001-1000000	13	3 240 371	5	1 425 638	-	-	-	-	7	1 707 678	1	100 666	-	-	-	-	1	6 389	-	-
1000001-5000000	3	51 948	2	9 112	-	-	-	-	1	42 836	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5000000+	1	82 110	-	-	-	-	-	-	1	82 110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Dolgu yaparak, eski taş ocağı, kömür dekapaj sahası, kurudere yatağı, boş alan, tarımsal arazi, ormanlık araziyi kapsamaktadır.
A. Belediye sayısı **B.** Katı atık miktarı (ton/yıl)
Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü,2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.



Şekil : XIV.1. Bertaraf Yöntemine göre Katı Atık Yüzdesi



Şekil :XIV.2. Nüfus Grublarına Göre Toplanan Belediye Katı Atık Durumu

Türkiye' de 2001 yılında belediyelerin kullandığı çöp dökme sahası sayısı 2247 olarak tesbit edilmiştir. Kullanılan çöp dökme sahaları, en fazla 1000 metre uzağında olan yerlere göre incelendiğinde çöp sahalarının 1105' inde tarımsal alan, 629' unda orman, 614' ünde çayır-mera, 351' inde yerleşim yeri, 137' sinde su kaynağı ve 23' ünde turistik tesis bulunduğu belirlenmiştir (Tablo XIV.4).

Tablo XIV.4. Kullanılan Çöp dökme Sahasının En Fazla 1000 m Uzağında Bulunan Alanlara Göre Saha Sayısı

Nüfus grubu	Toplam belediye sayısı	Kullanılan çöp dökme sahası sayısı (1)	Çöp dökme sahasına en fazla 1000 metre uzağında bulunan alanlara göre sayısı						
			Orman	Turistik tesisler	Tarımsal alan	Su kaynağı	Çayır, mera	Yerleşim yeri	Hiçbiri
Türkiye	**3 215**	**2 247**	**629**	**23**	**1 105**	**137**	**614**	**351**	**530**
-2000	348	253	78	2	131	14	79	30	51
2001-5000	1 650	1 073	293	5	551	51	314	154	245
5001-10000	557	423	127	6	210	21	96	64	105
10001-25000	323	265	79	4	111	23	71	47	71
25001-50000	132	112	29	2	46	15	24	22	27
50001-100000	83	66	13	3	30	6	17	18	16
100001-500000	101	43	9	1	23	7	11	13	9
500001-1000000	16	6	1	-	2	-	1	-	4
1000001-5000000	4	4	-	-	1	-	1	3	-
5000000+	1	2	-	-	-	-	-	-	2

(1) Düzenli depolama sahaları dahil edilmiştir.
Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü,2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.

2001 Yılı Belediye Katı Atık Anketi geçici sonuçlarına göre 3215 belediyeden, 120 tanesi çöplük kapatmış, bu çöplüklerden 5 tanesi yerleşim yeri, 8 tanesi park ve yeşil alan, 2 tanesi ise tarım alanı olarak değerlendirilmiş olup, 96 tanesi ise kullanılmamaktadır.

XIV.1.3. Evsel Katı Atıkların Bertarafları

Belediyelerde atık yönetimi hizmetleri sadece şehrin temizliği ve atıkların toplanması olarak algılanmakta, bu sebeple geri kazanım ve bertaraf gibi konularda yeterli çalışma ve yatırım yapılmamaktadır. Oysa entegre atık yönetimi atıkların minimize edilmesi, geri kazanılması, kompost veya enerji üretilmesi veya atıkların yakılması suretiyle nihai bertaraf edilecek atığın azaltılması işlemleri ile eski depolama sahalarının rehabilitasyonlarını da içeren bir dizi faaliyeti kapsamaktadır. 2001 Yılı Belediye Katı Atık istatistikleri Temel Göstergeleri Tablo XIV.5.'de verilmiştir.

Evsel katı atıklar yakma, düzenli depolama, kompost yapma ve geri kazanım gibi işlemlere tabi tutularak bertaraf edilirler. Atıklar hiçbir işleme tabi tutulmadan doğrudan veya diğer ara işlemlerin yan ürünleri (kül, kompost artığı vs) olarak depolanmakta veya gömülmektedir.

Bir bertaraf yöntemi olarak yakma, ülkemiz atık kompozisyonu içindeki organik madde yüzdesinin yüksekliği, kışın artan kül oranı, buna bağlı olarak çöp kalorifik değerinin düşük olması ve ayrıca yüksek yatırım ve işletme maliyetleri nedeniyle ülkemiz için uygun bir bertaraf yöntemi değildir.

Tablo: XIV.5. 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Temel Göstergeleri

Temel Göstergeler	2001 yılı
Toplam belediye sayısı	3 215
Katı atık hizmeti verilen belediye sayısı	2 915
Toplanan katı atık miktarı (milyon ton/yıl)	25,1
Kişi başı ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün)	1,31
Kişi başı yaz mevsimi ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün)	1,28
Kişi başı kış mevsimi ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün)	1,32
Katı atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı (%)	77,44
Katı atık hizmeti verilen nüfusun belediye nüfusuna oranı (%)	98,32
Katı atık bertaraf tesisleri	
Katı atık bertaraf tesisleri ile hizmet edilen nüfusun toplam nüfusa oranı (%)	23,63
Düzenli depolama tesisi	
Sayısı	12
Kapasitesi (milyon ton)	261,3
Bertaraf edilen belediye katı atık miktarı (milyon ton/yıl)	8,3
Bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (1000 ton/yıl)	13
Kompost tesisi	
Sayısı	3
Kapasitesi (1000 ton/yıl)	299
Bertaraf edilen katı atık miktarı (1000 ton/yıl)	218
Yakma tesisi	
Sayısı	3
Kapasitesi (1000 ton/yıl)	44
Bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (1000 ton/yıl)	11
Katı Atık Yönetmeliğini yerine getirmeme sebeplerine göre belediye sayısı	
Yönetmeliği bilmeyen	942
Maddi imkansızlıklar	1 768

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü,2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.

Buna karşılık en ekonomik yatırım ve işletme maliyetine sahip olması, miktara göre kapasitesinin kolaylıkla artırılabilmesi, kapatılan arazinin rekreasyon amaçlı kullanılabilmesi ve en önemlisi nihai imha metodu olması nedeniyle ülkemiz şartlarına en uygun ve önerilen bertaraf yöntemi düzenli depolamadır.

Bununla birlikte, atıkların toplanması ve taşınması hizmetlerini genel olarak başarıyla yürüten belediyeler, atıkların geri kazanımı ve bertarafları konularında halen arzulanan hizmet ve yatırımları yapmaktan uzaktırlar. Bunun sonucunda ise özellikle yer seçimi doğru yapılmamış, tekniğine uygun olarak inşa edilmemiş ve düzensiz depolama yapılan çöp döküm sahaları su, hava ve toprak kirliliğine yol açmaya başlamışlardır. Bu olumsuzlukları yer altı ve yerüstü su kirliliği, toprak kirliliği, depo gazının meydana getirdiği patlama ve yangın riskleri, görüntü kirliliği, taşıyıcı ve haşere üremesi, çevreye koku ve toz yayılması şeklinde sıralamak mümkündür.

XIV.1.4. Evsel Katı Atık Depolama Alanları

Ülkemizde, özellikle İstanbul, Bursa, İzmit gibi Büyükşehir belediyelerinin yaklaşımları ile atık yönetimi konusunda önemli bazı adımlar atılmıştır. Öncelikle atıkların düzensiz ve kontrolsüz olarak depolandığı döküm sahalarının kapatılması ve

rehabilitasyonu ile başlayan, daha sonra yeni düzenli depolama sahaları ve geri kazanım tesislerinin kurulmasına doğru ilerleyen önemli çalışmalar ve yatırımlar yapılmaktadır.

Bu kapsamda ülkemizdeki katı atık bertaraf tesislerinin son durumu aşağıda özetlenmektedir:

a. Düzenli Depolama Yapan Belediyeler:
Antalya-Patara, Balıkesir, Bursa, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Mersin.
b.İnşaat Aşamasında Olan Belediyeler:
Ankara, Aydın-Didim, İzmir -Foça, Muğla-Göcek.
c. Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan ÇED Olumlu Belgesi Almış Olan Belediyeler:
Adapazarı, Antalya, Muğla-Fethiye, Isparta, İzmir -Çeşme, Konya, Nevşehir, Rize, Trabzon.
d. Düzenli Depolama Tesisi İçin Ön ÇED ve ÇED Raporu Hazırlayan Belediyeler:
Adıyaman, Afyon, Antalya-Belek, Muğla-Fethiye, Antalya-Kekova, Aydın-Datça, Batman, Diyarbakır-Bismil, Diyarbakır-Silvan, Gaziantep-Nizip, Kilis, Mardin-Kızıltepe, Mersin-Göksu, Muğla-Göcek, Muğla-Gökova, Nevşehir-Ihlara, Siirt, Şırnak, Ş.Urfa-Viranşehir.
e. Kompost Tesisi Olan Belediyeler:
Antalya-Kemer, İçel, İzmir.
f. Kompost Tesisi ÇED Raporu Hazırlayan Belediyeler:
Antalya-Serik, İstanbul.
g. Rehabilitesi Biten ve Halen Devam Eden Eski Çöp Alanları:
Adana, Bursa, İstanbul.

Tablo:XIV.6 Katı Atıkların Oluşumuna Neden Olan Faaliyetlerin ve Atıkların Oluştuğu Yerlerin Kaynaklarına ve Katı Atık Türlerine Göre Sınıflandırılması

Kaynak	**Katı Atıkların oluşumuna neden olan araçlar, faaliyetler ve atıkların oluştuğu yerler**	**Katı Atık Türleri**
Evsel	Meskun bölgelerde özel konutlardan, az, orta ve çok katlı apartmanlardan, v.b.	Çöpler, yemek artıkları, kül ve diğer özel atıklar
Ticari	Dükkanlardan, marketlerden, lokanta ve otellerden, iş merkezlerinden, bürolardan, sanayi sitelerinden, matbaalardan, hastane ve kliniklerden, vb.	Çöpler, yemek artıkları, küller, yıkım ve onarım atıkları, diğer özel atıklar.
Kentsel	Yukarıda sıralanan maddeleri kapsar	Yukarıda sıralanan maddeleri kapsar
Endüstriyel	İnşaat sektörü, harfiyat ve onarım işleri, fabrikalar, hafif ve ağır sanyi sektörü, rafineriler, kimyasal fabrikalar, ağaç sanayi, madencilik, enerji sektörü, vb.	Çöpler, yıkım ve onarın atıkları, bazı özel atıklar, bazı tehlikeli ve zehirli atıklar
Arıtma Tesisi	Su, pissu ve endüstriyel arıtım işlemleri	Arıtma tesisi atıkları, genelde yarı-katı haldeki zararsız atıklar

Kaynak: Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu 1. Bildiriler, 21.22 Mayıs 1992, İstanbul.

Türkiye'de Katı Atıkların Oluşumuna Neden Olan Faaliyetlerin ve Atıkların Oluştuğu Yerlerin Kaynaklarına ve Katı Atık Türlerine Göre Sınıflandırması Tablo:XIV.6'da verilmektedir.

Görüldüğü gibi son yıllarda düzenli depolama yapan belediye sayısı sadece 8 olup, bu sayının hızla artırılarak yeni düzenli depolama sahalarının işletmeye açılması ve düzensiz çöp depolama sahalarının da rehabilite edilmesi gerekmektedir.

Buna karşılık belediyelerin, katı atık yönetim hizmetlerinin yürütülmesinde mali, idari, hukuki ve teknik olmak üzere pek çok problemleri bulunmaktadır. Özellikle mali konulardaki sorunlar, yatırımların önündeki en büyük etkendir. Belediyelerin mevcut finansman kaynaklarının yeterli olmaması, mali açıdan kendi kendilerine yetmeye teşvik edilmemeleri, düzenli muhasebe sistemlerinin olmaması bu mali sorunlardan sadece birkaçıdır. En büyük sorun ise, belediyelerde atık yönetim hizmetlerinden sorumlu olacak, kendine ait özel bir bütçesi ve yatırım programı olan, kendi kendini finanse edebilen üst düzeyde bir tüzel kişiliğin bulunmamasıdır.

XIV.2. Atıkların Geri Kazanılması.

XIV.2.1. Ambalaj Atıklarının Geri Kazanılması

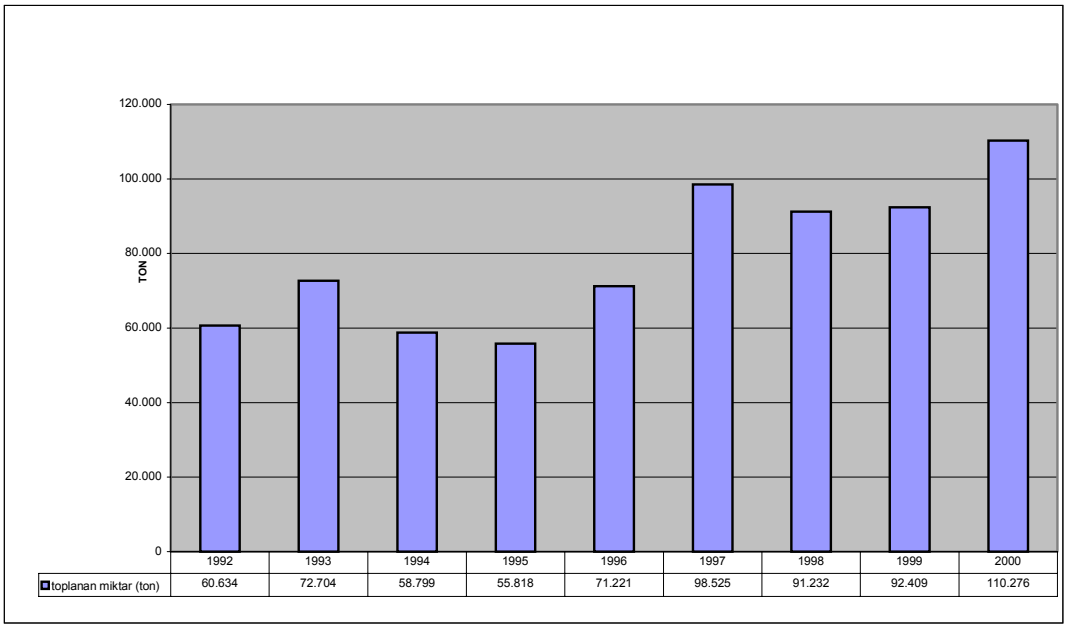
Ülkemizde yılda oluşan yaklaşık 25 milyon ton evsel katı atığın yaklaşık % 12'si yani 3 milyon tonu geri kazanılabilir nitelikli atık olarak belirtilen ambalaj atıklarından oluşmakta ve katı atık geri kazanım çalışmalarının başında da ambalaj malzemelerinin yeniden değerlendirilmesi gelmektedir. Bu atıkların ekonomiye geri kazandırılabilmesi amacıyla, "ambalaj atıkları" özelinde Çevre Bakanlığı'nca başlatılan çalışmalar 1992 yılından beri yürütülmektedir.

Bu kapsamda 14.03.1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, ülkemizdeki ambalaj atıklarının toplanması ve geri kazanılması konularında yapılan çalışmaların da temelini oluşturmaktadır. Bu yönetmelikte yer alan "atık geri kazanımı" konusu, Çevre Kanunu'nun öngördüğü "kirleten öder" prensibiyle birleştirilerek, gıda ve temizlik ürünlerinin ambalajlarının geri toplanması ve kazanımı konularında ambalaj üreticisi ve dolumcusu firmalara bazı sorumluluklar getirmektedir.

Bu uygulama, yönetmeliğin EK-1'indeki "Kaplarına Depozito veya Kota Uygulanacak Madde ve Ürünler" listesinde bulunan gıda ve temizlik ürününün plastik, metal, cam ve lamine karton ambalajlarını kapsamakta olup, bu ürünleri belirtilen ambalajlar içinde piyasaya sürenler ile bu ürünleri dolu olarak ithal edenlere, bu ürünlerin atık ambalajlarını belirli oranlarda geri toplama ve geri kazanma zorunluluğu getirilmektedir.

Bu uygulamaya esas olacak kota oranları ise, her yıl itibari ile Çevre Bakanlığı'nın başkanlığında toplama sorumluluğu verilen endüstri kuruluşları, üniversite, meslek örgütü ve geri kazanım sektörü temsilcilerinden oluşan Geri Kazanım Komisyonu tarafından belirlenmektedir. 2000 yılında bu kota oranları cam için % 36, plastik için % 30, alüminyum türü metaller için % 30, teneke türü metaller için % 25 ve lamine karton kutular için de % 20 olarak uygulanmıştır. Geri toplanacak ambalaj atığı miktarları her yıl Çevre Bakanlığı tarafından firmalara bildirilmekte ve uygulama ibraz edilen belgeler üzerinden ve yerinde yapılan incelemeler ile denetlenmektedir. Bu uygulamada yıllar itibari ile toplanan ambalaj atığı miktarları Şekil:XIV.3. 'de verilmektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nce Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği çıkarılmış ve 30.07.2004 tarih ve 25538 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.



Şekil: XIV.3. Yıllar İtibariyle Toplanan Ambalaj Atığı Miktarları

XIV.2.2. Organik Atıkların Geri Kazanılması

Katı atık kompozisyonu içinde % 65'lik bir oranla ilk sırayı alan organik maddelerin kompost yapılarak geri kazanılması nihai bertaraf edilecek atık miktarını azaltacağı gibi, ortaya çıkan ürünün toprak iyileştirici madde olarak tarım amaçlı kullanılmasını da sağlayacaktır. Ülkemizde bu amaçla İzmir, İçel ve Antalya'da (Kemer) olmak üzere faal durumda toplam 3 kompost tesisi bulunmaktadır. İçel ve İzmir tesislerinde 1994 yılında 204.918 ton, 1995 yılında 158.906 ton kompost üretilmiş olup, Kemer'deki tesis ise 1999 yılında 50 bin ton/yıl kapasite ile işletmeye alınmıştır.

Bir kompost tesisi kurulmadan önce mutlak suretle fayda-maliyet analizinin yapılması ve kompost pazarının araştırılması gerekmektedir. Fayda/maliyet analizi yapılmamış ya da pazar araştırması tamamlanmamış tesislerden beklenen verim alınamamakta, hatta kompost maliyetinin pazar fiyatını geçtiği durumlarda tesis belediye tarafından işletilememektedir.

XIV.2.3. Değerlendirilebilir Atıkların Kaynağında Ayrı Toplanması

Çöp depolama alanlarına giden atık miktarını azaltma zorunluluğu ve geri kazanım konusunda artan kamuoyu baskısı yerel yönetimleri "ambalaj atıklarını kaynağında ayrı toplama ve geri kazanım" konusunda sistematik bir yaklaşım getirmeye zorlamaktadır.

Nitekim sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sistemi, geri kazanılabilir atıkların çöp ile karışmadan kaynağında ayrı toplanması ve organize bir yapı içerisinde geri kazanım sürecinin gerçekleştirilmesini gerektirmektedir. Bu şekilde hem depolama alanına giden atık miktarı azaltılabilecek, hem de değerlendirilebilir atıklar hammadde olarak ekonomiye kazandırılabilecektir. Bu amaçla, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde değişiklik yapılarak, atıkların kaynağında ayrı toplanmasına yönelik sistemlerin kurulması

için belediyelere zorunluluklar getirilmiştir. Bu kapsamda bazı belediyelerde bu atıklar pilot projeler kapsamında ayrı toplanmakta ve ayırma tesislerinde daha alt gruplara sınıflandırılarak ilgili sanayilere sevk edilmektedir. Buna rağmen halen bu çalışmalar ülke geneline yayılabilmiş değildir. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması konusunda çalışma yapan belediyeler aşağıda sıralanmaktadır.

Adapazarı, Ankara-Etimesgut, Antalya, Aydın- Kuşadası-Söke, Bursa-Nilüfer-Osmangazi-Yıldırım, Çanakkale, Düzce, Eskişehir-Tepebaşı-Odunpazarı, İstanbul-Bakırköy-Ataköy-Bahçelievler- Beşiktaş- Küçükçekmece- Silivri- Beyoğlu-Zeytinburnu-Çatalca-Kadıköy, İzmir-Çeşme-Konak, İzmit-Bekirpaşa-Yahya Kaptan- Saraybahçe, Kocaeli Belediyeler Birliğine bağlı 21 belediye, Denizli, Muğla ve Marmaris, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Tokat-Niksar, Yalova.

Ambalaj atıkları ayırma tesisi olan belediyeler ise şunlardır;

Adapazarı, Ankara-Çankaya (işletilmiyor), Bursa, Eskişehir, Düzce, İstanbul-Bakırköy-Kadıköy, Yalova,

XIV.4. Türkiye'de Tehlikeli Atık Yönetimi

Gelişmiş ülkelerden ülkemize olan yasadışı atık trafiğinin önlenmesi amacıyla 1989 yılında "Basel Sözleşmesi" imzalanmış ve 1994 yılında onaylanmıştır. Ülkemizde tehlikeli atık yönetim sisteminin oluşturulması amacıyla Çevre Kanunu ve Basel Sözleşmesi esas alınarak "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY)" hazırlanmış ve 27.08.1995 tarih ve 22387 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Bu yönetmelikte tehlikeli atık; "Yönetmeliğin Ek-1'e göre atık kapsamında olan ve Ek-5 ve Ek-6'da yer alan ve Ek-7'de belirtilen tehlikeli özelliklerden bir veya bir kaçını taşıyan atıklar ile bu atıklarla kirlenmiş olan maddeler" olarak tanımlanmaktadır.

Bu yönetmelikte tehlikeli atıklar genel kategoriler, muhtemel kaynakları, bileşenleri ve türleri itibarıyla sınıflandırılarak tanımlanmış olup, her bir atık kategorisi için tehlike özellikleri ve yasal bertaraf yöntemleri Yönetmelik ekinde verilmiştir.

Yönetmelik tehlikeli atıkların toplanması, tesis içinde geçici olarak depolanması, ara depolanması, taşınması, geri kazanılması, nihai bertarafı ile ithalat ve ihracatına ilişkin hukuki ve teknik esasları kapsamaktadır.

Yönetmeliğe göre tehlikeli atıkların Türkiye'nin yetkisi altında bulunan sahalara ve serbest bölgelere ithalatı yasaktır. Ancak ekonomik değere haiz bazı atıkların ithal izinleri uygun görülecek süre ve şartlarda Dış Ticaret Müsteşarlığınca yayımlanan Tebliğler doğrultusunda Çevre ve Orman Bakanlığınca verilmektedir.

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Çevre ve Orman Bakanlığına, Valiliklere, atık üreticilerine ve bertarafçılarına çeşitli görev ve sorumluluklar verilmiştir. Bu görevlerden en önemlileri aşağıda sıralanmaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı:
- Bölgesel atık yönetimi planını oluşturmakla,

- Geri kazanım ve nihai bertaraf tesislerine lisans vermekle,

Belediyeler:
- Atık yönetimine ilişkin plan ve programları hazırlamakla ve kurulacak sistemi öneri halinde Mahalli Çevre Kuruluna sunmakla,

Valilikler:
- Atık Yönetimi Planının Mahalli Çevre Kurullarınca uygulanmasını sağlamakla,
- Tehlikeli Atık taşıyan araç ve firmalara lisans vermekle,

Atık Üreticileri:
- Belediyelerle birlikte ya da ayrı olarak bertaraf tesislerini kurmak ve işletilmesini sağlamaklayükümlüdürler.

Söz konusu atıkların sahip oldukları tehlikeli özellikler nedeniyle kısa ve uzun vadede çevre ve insan sağlığı açısından önemli riskler taşıdığından bunların evsel katı atıklardan daha sıkı standartlarla yönetilmeleri gerekmektedir.

Atık yönetiminde temel politika öncelikle atıkların kaynağında azaltılması, kaçınılmaz olarak ortaya çıkan atıkların geri kazanılarak yeniden kullanılması, bunun mümkün olmadığı durumlarda da nihai bertaraflarının sağlanmasıdır. Bu konu hem ekonomik hem de çevresel açıdan etkili bir atık yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra atık azaltılması her zaman pahalı teknolojileri gerektirmemekte ve büyük yatırıma ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu teknikler çoğu zaman üretim proseslerinde yapılacak küçük değişikliklerle de gerçekleştirilebilmektedirler.

Bu doğrultuda Çevre Bakanlığınca Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan atıkların başka bir tesiste ikincil hammadde olarak kullanılmaları suretiyle miktarlarının azaltılmasının yanı sıra mevcut atık geri kazanım kapasitesinin geliştirilmesi için Atık Borsası uygulaması başlatılmıştır.

Dünya Bankası tarafından finanse edilen ve Çevre ve Orman Bakanlığı'nca yürütülen "Kurumsal Yapının Güçlendirilmesi Projesi" kapsamında ele alınan Atık Borsası çalışmaları Bakanlık koordinatörlüğünde Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), İstanbul, Kocaeli ve Bursa Sanayi Odaları ile birlikte başlatılmış, uygulama için ilgili taraflar arasında 22.07.1999 tarihinde bir protokol imzalanmıştır. Bu protokolle TOBB şemsiyesi altında başlatılan uygulama ile Atık Borsası sisteminin ülke genelinde ve uluslararası alanda yaygınlaşması hedeflenmektedir.

Ayrıca yönetmeliğin 23 üncü ve 24 üncü maddeleri gereğince atık geri kazanım ve nihai bertaraf tesislerinin Bakanlıkça lisanslandırılması gerekmektedir. Bu kapsamda atık geri kazanım tesisleri ile nihai bertaraf tesisleri ilgili yönetmelikler (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Hava Kalitesinin Kontrolü Yönetmeliği, Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Kimyasal Maddelerin ve Ürünlerin Kontrolü Yönetmeliği, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,) doğrultusunda gerekli tedbirlerin alınması Çevre ve Orman Bakanlığı'nca lisanslandırılmaktadır.

Atık yağlar, kullanılmış araba lastikleri, boya çamurları, bazı plastik atıklar ve Bakanlığımızca uygun görülen yüksek kalorifik değerlere haiz atıklar, çimento

fabrikalarında alternatif veya ek yakıt olarak kullanılmaları mümkündür. Bu bağlamda çıkarılacak bir düzenleme ile talepte bulunan çimento fabrikaları Çevre Bakanlığınca lisanslandırılacaktır.

Yönetmelik gereğince tehlikeli atıkların geri kazanımı veya nihai bertarafları amacıyla taşınmalarında ilgili valilik tarafından verilecek "lisans"a sahip araçlarla yapılır. Lisansa esas olacak hükümler Çevre Bakanlığınca 19 Kasım 1996 ve 09 Eylül 1997 tarihli Genelgeler ile Valiliklere ve ilgili kurumlara bildirilmiştir. Bu kapsamda

-Atıkların taşınacağı araçların teknik donanımları, etiketlenmeleri ve yüklenmelerine ilişkin hususlar, Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca 22 Ekim 1976 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Taşınması Hakkında Yönetmelik" doğrultusunda yapılmalıdır.

- Valiliklerin lisans vermelerine esas bilgi ve belgeler ise;
a- Lisans alacak her bir araç için TSE den alınacak uygunluk belgesi
b- Atık taşıyacak araçları kullanacak şoförlerin sahip olması gereken uluslararası ADR eğitim sertifikasıdır.

Atık taşınması sırasında araç sürücüleri bu belgelere ilaveten, ulusal atık taşıma formu ve taşıdıkları atıkların özelliğine bağlı olarak hazırlanmış kaza anında ilk yardım ve müdahalede kullanılacak türkçe bilgi formlarını yanlarında bulundurmakla yükümlüdürler.

Atıkların uluslararası taşınımından sorumlu olan şahıslar söz konusu atıkların taşınımının başladığı andan itibaren nihai bertaraf yerine kadar taşıma süresince Yönetmelik ekinde verilen taşıma formlarını taşıma süresince yanında bulundurmak, bu atıkların teslim edilmesi sırasında taşıma belgesini ilgililere imzalatmakla yükümlüdürler.

Atıkların ihraç edilmesinden önce yönetmelik ekinde verilen bildirim formlarının doldurularak Çevre Bakanlığına başvurulması ve Bakanlıkça ilgili ülkelerin yetkili otoritelerinden (ithalatçı devlet, transit devlet) yazılı onay alındıktan sonra ihracat işlemi yapılmalıdır. Tehlikeli atıkların ulusal ve uluslararası taşınımında lisanslı araç kullanılması gereklidir.

XIV.4.1. Tehlikeli Atıklar İle İlgili İstatistiki Veriler

Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı 1996 İmalat Sanayii Atık Envanteri Anketine göre 10 kişi ve daha fazla çalışanı olan 3073 iş yerlerinde yapılan anket sonucuna göre toplam endüstriyel katı atık miktarı yaklaşık 14 milyon ton dur. Kimyasal esaslı atıkların (kül ve cüruf dahil) toplamı yaklaşık 5,6 milyon ton olup, genel toplam içindeki payı % 40 dır.

İmalat sanayiinden kaynaklanan katı atıkların geri kazanılan ve yeniden kullanılan miktarı 1,4 milyon ton, satılan ve yeniden kullanılan miktarı 5,2 milyon ton ve bertaraf edilen miktarı ise 7,4 milyon tondur.

Ayrıca 1999 yılında bertaraf veya geri kazanılmak üzere gerekli altyapıya, bilgi birikimine ve tecrübeye sahip gelişmiş ülkelere ihraç edilen tehlikeli atık miktarı 447 ton dur.

XIV.5. Türkiye'de Özel Atık Yönetimi

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ekinde yer alan "Özel İşleme Tabi Atıklar" listesinde atık yağlar, cips ve çeşitli yakma fırınlarından kaynaklanan küller ile tıbbi atıklar yer almaktadır. Bu Yönetmeliğe göre, söz konusu atıkların yönetimine ilişkin esasların belirlenmesi yükümlülüğü Çevre Bakanlığına verilmiştir. Tıbbi atıkların yönetimine ilişkin yönetmelik 20.05.1993 tarih ve 21586 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Diğer özel atıklar ile atık pil ve akümülatörlerin yönetimine ilişkin düzenlemeler ilgili AB Direktifleri paralelinde hazırlanmaktadır.

XIV.5.1. Tıbbi Atıklar

Ülkemizde nüfus artışına bağlı olarak hastane atıkları miktarı da her geçen yıl hızla artmaktadır. Ayrıca son yıllarda tehlikeli bulaşıcı hastalıkların (AIDS, viral hepatit vb.) artış göstermesi, plastik enjektörler ve kan setleri gibi tek kullanımlık malzemelerin de kullanımını artırmış olup, bu da doğrudan tıbbi atık üretim miktarına yansımıştır.

Bunların dışında sağlık kuruluşlarında evsel katı atıkların dışında farklı niteliklere sahip patojen mikroorganizma içeren maddeler, organ dokuları, kesici aletler, şırıngalar, kirlenmiş sargılar, ameliyat artıkları vs. gibi tıbbi atıklar da ortaya çıkmaktadır. Tıbbi atıkların evsel katı atıklar ile karıştırılmaması, onlarla birarada toplanıp taşınmaması, özel bir şekilde işlem görmesi gerekmektedir.

Tıbbi atıkların belli bir sistemle toplanmaları, taşınmaları ve bertarafları esaslarını içeren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" 20.05.1993 tarih ve 21586 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik genel olarak hastanelerden, tıp, diş hekimliği ve veteriner hekimlik eğitimi veren ve araştırma yapan kuruluşlardan, kan ve kan ürünleri ile ilgili çalışma yapan tüm merkez ve istasyonlardan, tıbbi tahlil laboratuvarlarından, sağlık ocaklarından, muayenehaneler ve polikliniklerden, deney hayvanlarının kullanıldığı laboratuvarlardan kaynaklanan atıklara uygulanmaktadır.

Yönetmelik ile genel olarak atıkların kaynağında ayrı toplanması, ünite içinde taşınması ve geçici depolanması konularında sağlık kuruluşlarına; ayrı toplanan tıbbi atıkların geçici atık depolarından alınarak taşınması ve bertaraf edilmeleri konularında da belediyelere yükümlülükler verilmiştir.

XIV.4.2. Tıbbi Atıklar İle İlgili İstatistiki Veriler

Devlet İstatistik Enstitüsü, çevre istatistikleri kapsamında devlet ve özel hastanelerden kaynaklanan çöpün fiziksel kompozisyonunu (tıbbi atık, evsel atık, geri kazanılabilir madde) belirlemek amacıyla 1995 yılında "Hastane Çöp Kompozisyon Araştırması" yapmıştır.

Türkiye genelinde Sağlık Bakanlığı'na bağlı 421 devlet ve 123 özel hastaneden örnekleme yöntemiyle belirlenen 34 devlet ve 13 özel olmak üzere toplam 47 hastanede yapılan araştırma sonuçlarına göre; yatak başı günlük ortalama katı atık miktarı devlet hastanelerinde 2,39 kg, özel hastanelerde 4,34 kg olarak bulunmuştur.

Devlet ve özel hastanelerden çıkan toplam katı atık miktarı fiziksel dağılım açısından incelendiğinde ise, devlet hastanelerinde yatak başı günlük 1,92 kg tıbbi, 0,38

kg evsel ve 0,09 kg geri kazanılabilir madde çıkarken, özel hastanelerde 2,01 kg tıbbi, 1,35 kg evsel ve 0,98 kg geri kazanılabilir madde çıktığı belirlenmiştir. Görüldüğü gibi sağlık kuruluşlarında yatak başına oluşan günlük tıbbi atık miktarı ortalama 2 kg.dır.

XIV.4.3. Tıbbi Atıkların Bertarafları

Tıbbi atıkların bertarafı, yakma ve düzenli depolama olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Bununla beraber, tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden en uygun bertaraf metodu yakmadır. Ancak sözkonusu atık yakma fırınlarının bu iş için özel olarak dizayn ve inşa edilmesi gerekmektedir. Tıbbi atık yakma fırını iki bölmeli olmalı ve bu bölmelerdeki yakma sıcaklıkları sırasıyla 900 ve 1200 ^{0}C olmalıdır. Yakma işlemi sırasında oluşacak gaz emisyonları ise yine aynı yönetmelikte verilen emisyon değerlerini aşmamalıdır. Tıbbi atıkların yakma yöntemi ile bertaraf edilmelerine imkan olmadığı hallerde ise söz konusu atıkların; tehlikeli atık depolama alanlarının özel bir bölümünde, evsel atıkların bertaraf alanlarının tıbbi atıklar için yapılmış özel bir bölümünde veya sadece tıbbi atıklar için yapılmış özel bir bertaraf alanında depolanmaları gerekmektedir. Depolamayla ilgili teknik kriterler de yönetmelikte verilmektedir.

Ülkemizde tıbbi atıkların yakılarak bertarafı amacıyla İstanbul'da Büyükşehir Belediyesi'ne ait merkezi bir yakma tesisi mevcuttur. Bunun dışında Adana, Ankara, Antalya, Muğla ve Sivas illerinde ait oldukları sağlık kuruluşlarının atıklarını bertaraf eden yakma fırınları da bulunmaktadır. Ayrıca işletme lisansı işlemleri devam eden İzmit Tehlikeli Atık Yakma Tesisinde de tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilebilecektir.

2001 yılında tıbbi atıkları ayrı toplanıp, taşınıp, bertaraf edilen belediye sayısı 432, toplanan tıbbi atık miktarı ise 71 bin ton olarak tesbit edilmiştir. Toplanan tıbbi atıkların %18' i düzenli depolama sahalarında, %15' i yakma tesislerinde bertaraf edilmiştir (Tablo XIV.7).

XIV.6. "Deponi" Sahası Yer Seçiminde Gözönünde Bulundurulması Gereken Jeolojik Faktörler

"Deponi" sahası yer seçiminde aşağıdaki genel jeolojik kriterler dikkate alınmalıdır :

a. Kireçtaşları, yoğun çatlak sistemli taş ocakları, kum ve çakıl depoları "deponi" alanları için uygun değildir. Çünkü bu jeolojik malzemeler iyi birer akifer oluştururlar.

b. Bataklık alanlar, atıkların durgun suları kirletmesini engelleyecek şekilde çok iyi drene edilmedikleri sürece, yine "deponi" alanları için uygun değildirler.

c. Kil çukurları, kuru tutulmaları koşulu ile en uygun "deponi" alanlarını oluştururlar.

d. Üstü düz tepeler, akifer zonu üzerinde yeterli kalınlıkta kil gibi geçirimsiz malzeme içermeleri koşulu ile, yine uygun bir "deponi" alanı oluştururlar.

e. Taşkın alanları, periyodik olarak yüzey suları ile yıkanma olasılıkları yüzeye yakın olduğu geçirimli jeolojik malzemelerde yine "deponi" alanı olarak uygun değildirler. Son olarak, engebeli topoğrafyaya sahip bölgelerde, yüzey sularının minimum olduğu vadi başları en uygun "deponi" alanlarını oluştururlar. Ancak şunu da vurgulamak gerekir ki, yukarıda sözü edilen jeolojik kriterler dikkate alınır, fakat bunlar, "deponi" alanı olarak seçilecek yerlerde ayrıntılı hidrojeolojik incelemelerin yapılmasını engellemezler.

Tablo XIV.7. Ayrı Tplanan Tıbbi Atıkların Bertaraf Yöntemine Göre Miktarı

Nüfus grubu	Toplam belediye sayısı	Toplam		Bertaraf yöntemi															
				Büyükşehir belediyesi çöplüğü		Belediye çöplüğü		Başka belediye çöplüğü		Düzenli depolama		Yakma tesisi		Gömerek		Yakarak		Diğer [2]	
		A [1]	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Türkiye	**3 215**	**432**	**71 095**	**29**	**6 877**	**197**	**22 057**	**13**	**351**	**11**	**12 948**	**25**	**11 011**	**71**	**12 455**	**69**	**5 354**	**5**	**42**
-2000	348	17	182	-	-	12	47	-	-	-	-	-	-	1	7	4	128	-	-
2001-5000	1 650	102	5 645	2	184	53	3 600	5	106	-	-	-	-	16	362	24	1361	2	32
5001-10000	557	63	2 004	3	15	32	1 371	4	96	-	-	-	-	4	72	19	449	1	1
10001-25000	323	75	5 529	10	154	36	2 964	1	104	-	-	2	107	16	1 916	8	275	2	9
25001-50000	132	56	6 794	1	3	30	3 987	2	8	1	292	1	60	16	2 328	4	116	-	-
50001-100000	83	39	8 177	1	37	18	3 866	-	-	1	91	1	73	10	2 363	7	1747	-	-
100001-500000	101	63	19 902	8	3 523	16	6 222	1	37	3	566	18	3 380	7	4 896	3	1278	-	-
500001-1000000	16	12	4 540	3	1 683	-	-	-	-	3	1 890	2	456	1	511	-	-	-	-
1000001-5000000	4	4	11 387	1	1 278	-	-	-	-	3	10 109	-	-	-	-	-	-	-	-
5000000+	1	1	6 935	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6 935	-	-	-	-	-	-

A. Belediye sayısı **B.** Tıbbi atık miktarı (ton/yıl)

(1) Büyükşehir belediyeleri tarafından hizmet verilen ilçe belediyeleri sayıya dahil edilmiştir.

(2) Sağlık ocağı çöplüğünü, kalorifer kazanında yakılarak, kömür işleme dekapaj sahasını kapsamaktadır.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü,2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.

XIV.7. Ülkemizde Çöpler ve Tehlikeli Atıklar Açısından Mevcut Problemler ve Çözüm Önerileri

a. Depo alanları için seçilen yerlerin sızdırmasız özelliklere sahip olması ve su kaynaklarıyla bağlantısının olmaması,

b. Çöpleri depo alanlarına taşıyan araçların seçiminde, toplamanın yapılacağı bölge özelliklerinin dikkate alınması, nüfus yoğunluğuna bağlı olarak sıkıştırmalı- sıkıştırmasız konteyner tipi veya damperli araçlar tercihinde, dikkatli seçim yapılması,

c. Belirli zamanlarda depo sahalarında sıkıştırma, ilaçlama, çevre düzenlemesi ve yeşillendirme yapılması,

d. Şehir çöplerinde, ileride büyük problemlere sebep olabilecek hastane ve sanayi atıkları, piller ve laboratuvar atıkları gibi tehlikeli ve zararlı atıkların hiçbir zaman karıştırılmaması için gerekli önlemlerin alınması,

e. Endüstriyel atıkların yeniden kullanımı, sanayi odaları gibi kuruluşların, bir endüstrinin atığının diğer bir endüstride hammadde veya proses kimyevi maddesi olarak kullanılmasını sağlamak amacıyla, atık değiş tokuş envanterleri oluşturmaları yolu ile teşvik edilmesi,

f..Sanayide az atıklı ve atıksız teknolojilerin kullanılmasının teşvik edilmesi,

g. Atıkların kaynağında en aza indirilmesinin sağlanması,

h. Atıkların cins, miktar ve özelliklerini belirleyecek metodların geliştirilmesi, bu işleri yapacak uzman personelin yetiştirilmesi,

ı. Belediyelerin her ilde tehlikeli atıkları kabul edilebilecek bertaraf tesislerini belirlemeleri ve bertaraf işlemlerinin sağlanması,

i. Bütün hastanelerin, tıp merkezlerinin ve münferit tıbbi çalışmaların, kullanılan tıbbi yöntemlere uygun şekilde tıbbi atık toplama ve bertaraf tesislerine erişme imkanının sağlanması,

j. Atık yönetimi konusunda ilgili tarafların eğitiminin sağlanması, atık planlamasına halkın katılımının sağlanması,

k. Katı atık yönetiminde ilgili kurum ve kuruluşların görev ve sorumlulukları net bir hale getirilmelidir.

XIV.8. Uluslararası Sözleşmeler

XIV.8.1. Basel Sözleşmesi

Sanayi atıklarının çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlarına karşı, yönetimi, bertaraf edilmesi ve taşınımlarına ilişkin önlemler almak üzere uluslararası düzeyde çalışmalar sürdürülmektedir. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) bünyesinde çalışmalar başlamış ve hazırlanan "Basel Sözleşmesi" 05.05.1992 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Sözleşmeye taraf ülke sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bugün sözleşmeye 141 taraf ülke ve 53 imzalayan ülke bulunmaktadır. Ülkemiz sözleşmeyi 22.05.1989 tarihinde imzalamış ve 22.06.1994 itibarıyla taraf olmuştur.

Sözleşmenin amacı,

- Tehlikeli ve diğer atıkların sınırötesi hareketlerini azaltmak,
- Tehlikeli ve diğer atıkların oluştukları yere en yakın olacak şekilde çevreyle uyumlu olarak ıslahı ve bertaraf edilmesini sağlamak,

- Tehlikeli ve diğer atıkların oluşumunu minimize etmektir. (miktar ve olası zarar yönünden.)

Sözleşme hükümleri:

- Taraf ülkeler sözleşme gereklilikleri doğrultusunda ulusal yasal düzenlemelere sahip olmalıdır.
- Atık taşınmasıyla ilgilenen her kişi konuyla ilgili ulusal yasa ve düzenlemelere uymak zorundadır.
- Taraf ülkeler tehlikeli atıkların veya diğer atıkların ithalini yasaklayan ülkelere atık ihracını yasaklamalıdır.
- İthalatçı devletin atıkların ithalatını yasaklamadığı durumlarda, ihracatçı ülke ithalatçı ve transit ülkenin yazılı onayını almadan ihracat işlemine izin vermemelidir.
- Taraf ülkeler Sözleşmeyi onaylamayan ülkelerden, Sözleşmeye göre ikili anlaşma yapmayan ülkelere tehlikeli atıkların ve diğer atıkların ithal veya ihracına izin vermemelidir.

Sözleşme EK-1'inde geniş içerikli 45 ayrı atık kategorisi listelenmiştir. Atıklar iki ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar; atık türleri (Y1-Y18) ve atık bileşenleri (Y19-Y45) 'dir.

Bir atığın sözleşmenin Ek-3'ünde belirtilen tehlikeli özelliklerden herhangi birini içermediği veya göstermediği kanıtlansa dahi, Sözleşme Ek-1'deki kategorilerden (Y1-Y45) her hangi biri altında bulunuyorsa Basel hükümleri uyarınca tehlikeli atık olarak kabul edilmektedir.

Basel Sözleşmesine göre tehlikeli atıkların sınırötesi taşınımından önce yapılacak bildirim prosedürü, sözleşme kontrol sisteminin temelini oluşturmakta, buna göre atık taşınımı için ilgili ülkelerin (ithal/ihraç/transit ülke) yetkili makamına önceden yazılı bildirimde bulunulması ve onay alınması gereklidir. Bunun yanı sıra atıkların nakledilmesinde hareketin başladığı noktadan bertarafına kadar taşıma belgesi bulunması zorunludur.

Atık ticareti genellikle sanayileşmiş ülkelerden gelişme yolunda veya gelişmemiş ülkelere yöneliktir. Bunun önlenmesi amacıyla Basel Sözleşmesi uluslararası ve ulusal düzeyde tehlikeli atıkların hareketleri ve bertaraf edilmesine ilişkin yeni normlar, kurallar ve yasal prosedürler getirmektedir.

Sözleşme kapsamında tehlikeli ve diğer atıkların çevreyle uyumlu yönetiminde kapasite oluşturulması ve atık minimizasyonu yönünde stratejiler oluşturulmuş, bu stratejilerin uygulanması yönünde ülkemizce çalışmalar başlatılmıştır.

Basel Sözleşmesi'nin 1989 da imzalanması ile tehlikeli atıkların yasa dışı yollarla gelişmekte olan ülkelere gönderilmesi ve bunların okyanus ve denizlere boşaltılması yönünde global boyutta yasaklayıcı tedbirler alınmıştır.

Bu bağlamda, Basel Sözleşmesi, Birinci Taraflar Konferansı'nda kabul edilen gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere nihai bertaraf amacıyla atık taşınımının hemen yasaklanması, geri kazanım/geri dönüşüm amacıyla da atık taşınmasının kurallara bağlanması" kararı, taraf ülkeler ikinci ve üçüncü konferanslarında da benimsenerek bu karar sözleşme değişikliği ile kabul edilmiştir.

Söz konusu Sözleşme değişikliği ile "OECD, AB ve Liechtenstain üyesi ülkelerinde (Ek VII ülkeleri) diğer ülkelere geri kazanım ve nihai bertaraf amacıyla atık taşınmasının yasaklanması"na dair hükümler geliştirilmiş ve bu karara bağlı hazırlanan iki yeni atık listesi Liste-A (tehlikeli atık listesi), Liste B (tehlikesiz atık listesi) Sözleşmeye Ek VIII ve Ek IX olarak eklenmiştir.

Türkiye'nin bir OECD üyesi olması, ancak ülkemizdeki atık geri kazanım ve bertaraf etme tesislerinin yeterli olmaması, atık ticaretinin sadece gelişmiş ülkeler arasında olmasını öngören değişikliğin ülkemizce de onaylanmasının önemini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

1. DİE, Atık Kompozisyonu Belirleme Çalışması,1993.
2. DİE, Belediye Çevre Envanteri, 1995.
3. DİE, Hastane Çöp Kompozisyon Araştırması, 1995.
4. DİE, Belediye Çevre Envanteri, 1996.
5. DİE, İmalat Sanayi Atık Envanteri Anketi, 1996.
6. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Mevzuatı, 2004.
7. Çevre Bakanlığı, Çevre Kirliliğini Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü Verileri, 2001.
8. DİE, 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi Gecici Sonuçları, 2003.

XV. GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM

XV.1. GÜRÜLTÜ VE ÇEVRE

Sanayileşme ve modern teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkan çevre sorunlarından biri de gürültü kirliliğidir. Gürültü " istenmeyen ve dinleyene bir anlam ifade etmeyen ses" olarak tanımlanabilir. Bu tanıma bakıldığında, sesin gürültü niteliği taşıması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerekmediği anlaşılmaktadır.

Gürültü kirliliğine zemin oluşturan faktörler arasında; sanayileşme, plansız kentleşme, hızlı nüfus artışı, bu konularda yeterli eğitimin verilememesi ve ekonomik imkansızlıklar vb.hususlar sayılabilir.

XV.1.1. Gürültü Kaynakları

XV.1.1.1. Trafik Gürültüsü

Trafik insanı olumsuz etkileyen en önemli gürültü kaynaklarından birisidir. Ülkemizde Gürültü Kontrol Yönetmeliği ile Taşıtlardan Kaynaklanan Üst Gürültü Seviyeleri **Tablo: XV.1.1.**'de verilmiştir.

Tablo: XV.1.1. Taşıtların Üst Gürültü Seviyeleri

Taşıt Türü	Üst Gürültü Seviyesi dBA
Otomobil	75
Otobüs (Kent içi)	85
(Kent dışı)	80
Ağır müteharrik araç (sürücü kabininde ve kamyon 80 km/h durumunda)	85
Lokomotif içi (Dizel motorlu tam güçte ve yükle çalışırken hız 80 km/h)	85
Elektrikli tren lokomotifi yükle çalışırken	80
Vagonların İçinde	70

Kaynak: Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 11 Aralık 1986 tarih ve 19308 Sayılı Resmi Gazete.

XV.1.1.2. Endüstri Gürültüsü

Endüstri faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü, daha çok o işyerinde çalışanları rahatsız etmektedir. Çeşitli Endüstriyel İşyerlerindeki Gürültü Ölçümleri Tablo: XV.1.2.'de gösterilmiştir.

Tablo:XV.1.2. Çeşitli Endüstriyel İşyerlerinde Gürültü Ölçümleri

İşyerleri	Gürültü Düzeyi dBA
Zincir ve İplik fab.	106.5
Kereste fab.	102.5
Döküm ve emaye fab.	96.5
Makina alet ve yedek parça fab.	99
Tekel, sigara fab.	101
Gazete, rotatif fab.	100.5
Kundura fab.	104.5
Tıp ve endüstri fazlaları fab.	98
Otomobil	97.7
Çeşitli tekstil fabrikaları	
Dokuma tezgahı	101.5
Tarama tezgahı	99.5
İplikhane, reiter makinası	96.5

Kaynak: Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 11 Aralık 1986 tarih ve 19308 Sayılı Resmi Gazete.

XV.1.1.3. İnşaat Gürültüsü

İnşaat gürültüsü diğer gürültü kaynaklarına göre, süreklilik göstermez, fakat olduğu zaman da önemli derecede rahatsız edicidir.

XV.1.1.4. Yerleşim Alanlarında Oluşan Gürültü

Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerleri Tablo:XV.1.3'de verilmektedir.

Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre, gürültüye duyarlı alanlar ve gelecekte yapılacak planlamalar için temel kriter 35 dBA alınır.

Tablo:XV.1.3. Yerleşim Bölgeleri Gürültü Sınır Değerleri

Bölge Tanımı	Temel Kriter Leg: 35 dBA-45 dBA
1. Bölge-Şehir Dışı Konut (Trafikten Uzak)	0
2. Bölge-Şehir Konutları Alanı (Trafik Akımına 100 m uzaklıkta) Şehir Konut Alanı, Anayol, İşyerleri	+5 +10 +15
3. Bölge- Şehir Merkezi Konut Alanı Anayollar İşyerleri (Trafik Akımına 20 m uzaklıkta)	+20
4. Bölge- Endüstri Bölgesi veya ağır vasıta ve otobüsün geçtiği anayollar	+25

Kaynak: Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 11 Aralık 1986 tarih ve 19308 Sayılı Resmi Gazete.

XV.1.1.5.Havaalanında Oluşan Gürültüler

Günümüzde büyükşehirlerde uçaklar ve havaalanları gürültüye katkıda önemli bir yer tutmaktadır. Uçak gürültüsü diğer ulaşım araçlarına göre çok yüksek düzeylidir. Örneğin, bir jet uçağından yaklaşık 30 kw= 3.107mw kadar bir akustik güç yayılır (insan sesi 1mw'den daha azdır). Uçağın 150 m yükseklikten geçişinde gürültü düzeyi 105 dBA'ya ulaşmaktadır.

XV.1.2. Gürültünün İnsanlar Üzerindeki Olumsuz Etkileri

XV.1.2.1. İşitme Sistemine Etkileri (Fiziksel Etki)

Gürültünün işitme sistemine etkileri geçici ve kalıcı olarak iki ayrı bölümde incelenebilir. Geçici etkilerin en çok karşılaşılanı geçici işitme (duyma) eşiği kayması veya duyma yorulması olarak bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıptır.

Etkileşimin çok fazla olduğu ve işitme sisteminin eski özelliklerine kavuşmadan tekrar gürültüden etkilendiği durumlarda işitme kaybı kalıcı olmaktadır. Kalıcı işitme kaybı başlangıçta 4000 Hz ile 6000 Hz. arasında oluşur, ilerleme halinde ise bu aralık dışındaki hem alçak hem de yüksek frekanslara da yayılır. İşitme kaybının kalıcı yada geçici olması ve kaybın derecesi, etkisinde kalınan gürültünün düzeylerine, frekans içeriklerine ve etkilenim süresine bağlı olarak hesaplanabilen yaşlanma ile oluşan işitme kaybı için düzeltme yapıldıktan sonra gerçek değerlendirme yapılabilmektedir.

XV.1.2.2. Fizyolojik Etki

Günümüzde gürültü, kişilerde en önemli stres kaynaklarından biridir. Ani olarak duyulan gürültü düzeyleri kişilerin kalp atışlarında (nabzında), solunum hızında, kan basıncında, metabolizmasında, görme keskinliğinde ve hatta derisinin elektrik direncinde

değişiklikler oluşturmaktadır. Bu etkilerin çoğu gürültüden etkilenim sürse bile, ortadan kalkmaktadır. Yüksek düzeyde gürültünün etkisinde kalan kişilerde, yüksek kan basıncı oluştuğu ve bu durumun kalıcı olduğu yapılan gözlemlerle kanıtlanmış bulunmaktadır. Uykusuzluk gürültünün neden olduğu rahatsızlıkların en önemlilerindendir. Ek olarak; gürültünün migren, ülser, kalp krizi, dolaşım bozuklukları türünden rahatsızlıklara neden olabileceği ileri sürülmekle birlikte, kulakta yaptığı tahribat dışında bu tür hastalıklarla doğrudan ilişkisi kanıtlanmış değildir.

XV.1.2.3. Psikolojik Etki

Bulunan ortamda, fonksiyonlar için belirlenmiş gürültü düzeylerini aşan gürültünün etkisinde kalan kişiler rahatsız, tedirgin ve sinirli olmakta, tedirginlik ve sinirlilik hali gürültünün etkisi kalktıktan sonra devam edebilmektedir. Belirlenen düzeylerin aşıldığı durumlarda yorgunluk ve zihinsel etkinliklerde yavaşlama gözlenmektedir. Ani olarak yükselen gürültü düzeyleri insanlarda korku yaratabilmekte, gürültüden etkilenim sürse bile daha sonra normale dönüş olmaktadır.

XV.1.2.4. Performans Etki

İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin engellenmesi gibi etki şeklindedir. Etkisinde kalınan gürültü nedeniyle belli bir frekans aralığında oluşan kalıcı işitme kaybı diğer frekanslardaki seslerin duyulmasını ve algılanmasını engellemez, ancak bir takım fonksiyonların engellenmesine neden olabilir.

Gürültünün iş verimliliği ve üretkenlik ile ilgili etkileri konusunda yapılan araştırmalar, karmaşık işlerin yapıldığı ortamların sessiz, basit işlerin yapıldığı ortamların ise biraz gürültülü olması gerektiğini göstermiştir. Ortamda yapılması istenen işler ve ortamın fonksiyonları verimli bir şekilde yürütülebilmesi için izin verilebilecek gürültü düzeylerinin sınırlarını belirlemek üzere uygulamada Gürültü Sınıflandırma (Avrupa Ülkeler) ve Gürültü Ölçütü (ABD ve Kanada) adlarına ölçütler geliştirilmiş; bunlara paralel olarak A- ağırlıklı düzeyler de önerilmiştir. Özetle, ortamda belli bir iş ya da fonksiyon için belirlenen arka plan gürültüsünden fazla gürültü düzeylerinin etkisinde kalındığı durumlarda, iş verimliliği düşmektedir.

XV.1.3. Gürültü Kontrolü

Gürültü denetimi; insanları etkisi altında kaldıkları gürültünün zararlı etkilerinden korumak için alınabilecek tüm önlemleri içerir. Bu önlemler teknik ve yönetsel içerikli olabilir. Bir taşıttan yayılan gürültüyü denetlemek için uygun susturucunun tasarımı ve imalatı, yapıların ses yalıtımının artırılması gibi teknik önlemlerin yanısıra, trafik gürültüsünü denetlemek amacıyla hız kontrolü ve sinyalizasyon düzenlemeleri gibi idari önlemler bu türden önlemlere örnek olarak gösterilebilir.

Gürültü kontrolünde birim olarak desibel (dB) kullanılır. dB, insan kulağının en çok hassas olduğu ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses birimidir. Frekans ise ses dalgasının birim zamanda uğradıkları değişim ya da devir sayısıdır ve birimi Hertz'dir (Hz). İnsan kulağı orta frekanstaki sesi, yani 1000-4000 Hz arasındaki sesleri en iyi algılar. Bu algılamaları ölçmek için kulağın duyma sisteminin özelliklerini içeren eş ses yükseklik eğrilerinden yararlanılmış ve fiziksel olarak ölçümlerle elde edilen basınç dalgalanmalarına, değişik eş ses yüksekliği eğrileri kullanılarak, duyma sisteminin

özellikle frekans ve genlik bağımlılığı yansıtılmıştır. Fiziksel basınç dalgalanmalarının, temel alınan eş ses yükseklik eğrisine göre değiştirilmesi ve yeniden biçimlendirilmesiyle elde edilen düzeylere, bu değişimi vurgulamak amacıyla ses düzey adı verilmiştir. Elde edilen düzeyler uluslararası standartlarla tanımlı ilgili eş ses yükseklik eğrisine özgü şekilde, A-ağırlıklı, B-ağırlıklı, C-ağırlıklı vb. ses düzeyi olarak tanımlanarak, ağırlıklama işleminin tipine bağlı olarak dBA, dBB, dBC vb. cinsinden ifade edilmektedir.

Gürültü denetimi çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan A-ağırlıklı ses düzeyleri, duyma sisteminin düşük yeğinlikteki seslere karşı davranışını temel almaktadır. A-ağırlıklama işlemi, duyma sisteminin duyarlı olduğu frekans aralığındaki seslerin bileşenlerini vurgulamakla birlikte, bu aralık dışında kalan frekanslardaki seslerin toplam düzeye olan etkisini, duyma sisteminin özelliklerini de dikkate alarak azaltmaktadır.

XV.1.4. Gürültü Kontrolü Yönetmeliği

Ülkemizde gürültü konusu ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmış ve 11 Aralık 1986 tarih ve 19308 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren " Gürültü Kontrol Yönetmeliği" 9 Ağustos 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 14'üncü maddesi hükmüne dayanılarak hazırlanmıştır. Yönetmelik Genel Hükümler, Gürültü Kaynakları, Yerleşim Yapı Malzeme Diğer Gürültü Yasakları ve Çeşitli Hükümler olmak üzere beş ayrı bölümden oluşmaktadır.

Genel Hükümler bölümünde ses ve gürültü ile ilgili tanımlar, yönetmeliğin amaç ve kapsamı ile görev, yetki ve sorumluluklar yer almaktadır. Yönetmeliğin ikinci bölümü karayolu ve havayolu taşıma araçları ile endüstriyel süreç ve makinalardan yayılan gürültüyü denetleyici hükümleri içermektedir. Yerleşim bölgeleri için getirilen gürültü ölçütleri Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin üçüncü bölümünde yer almaktadır. Trafik gürültüsü, endüstri, şantiye, uçak ve demiryolu gürültülerinin değerlendirilmesi, düzenlenen tablolar yardımıyla bu bölümde verilen ilkeler doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, kapalı mekanlarda izin verilebilecek üst sınır gürültü düzeyleri, mekandan beklenen fonksiyonlara göre belirlenmiş ve çeşitli yapı tipleri için gürültüye duyarlı etkinlik alanları tanımlanmıştır. Bu bölümde yeraltı ve yerüstü metro istasyonlarında oluşacak gürültü düzeyleri, değişik çalışma koşullarına bağımlı olarak sınırlandırılmıştır.

Yönetmeliğin dördüncü bölümü, ikinci ve üçüncü bölümlerde verilen gürültü kısıtlamaları dışında kalan gürültü kaynaklarına ilişkin hükümler getirmektedir. Bu bölümde, özellikle uygulamada karşılaşılması olası şikayetler göz önüne alınarak gürültü kısıtlamaları tanımlanmıştır.

Yönetmeliğin beşinci ve son bölümü, gürültü verilerinin sağlanması ve denetimi ile ilgili hükümler ve ceza hükümlerini içermektedir. Yönetmeliğin ihlali konusundaki açık ve kesin hükümler, ceza hükümleri başlığı altında verilmiştir.

Kaynaklar

1. Çevre Bakanlığı, Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 11.12.1986 tarih ve 19308 Sayılı Resmi Gazete.
2. Yücel, M., Çevre ve Doğa Koruma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Adana.

XVI. AFETLER

XVI.I. AFETLER VE TÜRLERİ

En genel tanımla insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğal, teknolojik veya insan yapısı kökenli olaylara afet denilmektedir.

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere doğa, teknolojik veya insan yapımı kökenli bir olayın afet sonucunu doğurabilmesi için, insan toplulukları ve insan yerleşmeleri üzerinde kayıplar meydana getirmesi ve insan faaliyetlerini bozarak veya kesintiye uğratarak bir yerleşme birimini etkilemesi gerekmektedir. Başka bir deyişle afet bir olayın kendisi değil de doğurduğu sonuçtur.

Afetin büyüklüğüne etki eden ana faktörleri ise aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

a. Olayın fiziksel büyüklüğü,
b. Olayın yerleşme alanlarına olan uzaklığı,
c. Fakirlik ve az gelişmişlik,
d. Hızlı nüfus artışı,
e. Tehlikeli bölgelerdeki hızlı ve denetimsiz sanayileşme,
f. Ormanların ve çevrenin tahribi veya yanlış kullanımı,
g. Bilgisizlik ve eğitim eksikliği,
h. Toplumun afet olaylarına karşı önceden alabildiği koruyucu ve önleyici önlemlerin ulaşabildiği düzey.

Afetleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

a. Deprem,
b. Sel Baskını,
c. Çığ Düşmesi,
d. Toprak Kayması,
e. Bina ve Tesis Yangınları,
f. Orman Yangınları,
g. Gemi Yangınları,
h. Radyasyon ve Hava Kirliliği gibi (Önemli Nitelikli Kimyasal ve Teknolojik Olaylar)
ı. Diğer Haller olarak sayılmaktadır.

Sel, sürekli yağmurlardan ya da eriyen karlardan oluşan, geçtiği yerlere zarar veren taşkın suolarak tanımlanmaktadır.

Heyelan, geniş anlamda kayaların taş parçalarının, toprağın, büyük ölçülü arazi parçalarının yamaç eğiminde kaymaları veya yuvarlanmaları olayına denir. Bazı heyelanlar çok hızlı meydana geldikleri halde bazıları da ağır bir şekilde meydana gelir. Bununla beraber, heyelanların hızı genellikle sürünmeden daha fazladır.

Çığ, dağdan, dik yamaçlardan yuvarlanan veya yuvarlandıkça büyüyen kar kümesidir.

Yangın ise bir yapının, bir ormanın veya herhangi büyük bir şeyin tutuşup yanmasıdır. İnsanlara maddi ve manevi zararlar veren yangınlara, deprem, kasırga ve diğer tabii afetlerin dışında, insanlar sebep olmaktadır.

XVI.II. TÜRKİYE'DE DEPREMLER VE DEPREM KUŞAKLARI

Yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzeyini sarsma olayına deprem denir. Büyük depremler olduktan sonra, bir süre devam eden küçük depremler ise artçı depremlerdir. Bazen büyük depremler olmadan önce küçük sarsıntılar olur. Bu küçük sarsıntılar da öncü depremler olarak adlandırılırlar. Öncü depremler her zaman olmayabilir.

Deprem, insanın hareketsiz kabul ettiği ve güvenle ayağını bastığı toprağın da hareket edebileceği ve üzerinde bulunan tüm yapıların da hasar görüp, can kaybına uğrayacak şekilde yıkılabileceklerini gösteren bir doğa olayıdır.

Depremin nasıl oluştuğunu, deprem dalgalarının yeryuvarı içinde ne şekilde yayıldıklarını ölçü aletleri ve yöntemlerini, kayıtların değerlendirilmesini ve deprem ile ilgili diğer konuları inceleyen bilim dalına "Sismoloji" denir.

Yerleşim bölgelerinde meydana gelen depremler şiddetlerine göre, başta can kaybı olmak üzere çok büyük zararlara ve çevre sorunlarına sebep olabilir. Bu sebeplerden depremler "Doğal Afet" kategorisine girer.

XVI.II.1 Deprem Türleri

1. Derinliklerine Göre Deprem Sınıflaması

Depremde enerjinin boşaldığı yer içindeki noktanın yeryüzüne olan en kısa uzaklığına depremin odak derinliği denilir. Depremler odak derinliklerine göre;

a) Sığ Depremler: Odak derinliği 0-70 km'ye kadar olan depremlerdir.
b) Orta Derinlikteki Depremler: Derinliği 71-300 km arasında olan depremlerdir.
c) Derin Depremler: Derinliği 301-700 km arasında olan depremler olarak sınıflandırılırlar.

Türkiye'de olan depremler genellikle sığ odaklı depremler olup ; derinlikleri çoğu zaman 0-30 km arasında değişmektedir. Öte yandan Ege Bölgesinde Bodrum-Marmaris arasında ve Antalya'nın güney batısında olan bazı depremlerin derinlikleri 100 km civarında olabilmektedir. Bunlar orta derinlikteki depremlerdir.

II. Uzaklıklarına Göre Deprem Sınıflaması

Deprem merkezlerinden istasyonlara olan uzaklıklarına göre depremler, 4 ana sınıf altında toplanabilir.

a) Yerel Deprem: 100 km'den daha az olan depremler
b) Yakın Deprem: 100 km ile 1 000 km arasında olan depremler
c) Bölgesel Deprem: 1 000 km ile 5 000 km arasında olan depremler
d) Uzak Deprem: 5 000 km'den daha büyük olan depremler.

III. Büyüklüklerine Göre Deprem Sınıflaması

Depremler büyüklüklerine (M) göre 6 grup altında toplanabilir.

a) Çok Büyük Depremler : $M \geq 8.0$
b) Büyük Depremler : $7.0 \leq M < 8.0$
c) Orta Büyüklükteki Depremler : $5.0 \leq M < 7.0$
d) Küçük Depremler : $3.0 \leq M < 5.0$
e) Mikro Depremler : $1.0 \leq M < 3.0$
f) Ultra-Mikro Depremler : $M < 1.0$

IV. Kökenlerine Göre Deprem Sınıflaması

Depremler kökenlerine yani oluşum mekanizmalarına göre 5 sınıf altında toplanabilir.

a) Tektonik kökenli depremler,
b) Volkanik kökenli depremler,
c) Çöküntü depremleri,
d) İnsanların neden oldukları depremler,
e) Doğal olmayan (nükleer patlamalar) depremler.

XVI.II.2. Deprem Merkezinden Yayılan Dalgalar

Deprem merkezinden üç tür dalga yayılır ve bunlar;

a) Merkezden uzak bir noktada ilk kez duyulan boylamasına basınç dalgası,
b) İkinci olarak duyulan enlemesine basınç dalgaları,
c) Yüzeyde oluşan uzun dalgalardır.

Kumlu ve kalkerli gibi yumuşak arazili yerlerde tahribat ve yıkım büyük olur. Granit, Bazalt ve kayalar daha esnek olduklarından depreme dayanıklıdırlar.

Depremin merkez üstü ve dalgaların şiddeti ile yayılma hızları, gözlem evlerinde bulunan "Sismograf" ile tespit edilir. Depremlerin şiddetleri belirli bir ölçeğe göre derecelendirilmektedir.

Richter Ölçeği: 1'den 9'a kadar numaralanan Richter Ölçeği logaritmik bir ölçektir. Yani depremin etkisi ölçeğin derecesiyle birlikte artar.

Mercallı-Cancanı Ölçeği: En çok kullanılan bu ölçeğe göre depremin şiddeti 1'den 12'ye kadar derecelenir ve bunlar;

1. Derece çok çok hafiftir. Sismografla tespit edilir.
2. Derece çok hafiftir.

3. Derece hafiftir.
4. Derece orta şiddetlidir.
5. Derece oldukça şiddetlidir.
6. Derece şiddetlidir, binaların sıvaları çatlar .
7. Derece çok şiddetlidir, evlerde çatlaklık olur.
8. Derece yıkıcıdır, bacaları yıkar, binalarda yarıklar oluşturur.
9. Derece çok yıkıcıdır, taş binaları yıkılır.
10. Derecede evler yıkılır, demiryolları, su ve havagazı boruları eğrilip kopabilir.
11. Derecede köprüler, barajlar yıkılır, yerde yarıklar açılır ve sular fışkırır.
12. Derece, büyük bir felakettir, hiç birşey ayakta kalmaz, yeryüzünün şekli, biçimi değişir yeni göller oluşabilir, ırmakların yatakları değişebilir.

Dördüncü derece ve üzerindeki şiddette meydana gelen depremler ; yer, bölge ve arazi şartlarına bağlı olarak değişik çap ve boyutlarda çevre problemleri oluştururlar.

Depremlerdeki can ve mal kayıplarına çoğu zaman yapı kusurları yol açar. Binalar, özellikle deprem kuşaklarında yeni teknikler dikkate alınarak, depreme dayanıklı olmalıdır.

Aynı derecedeki her deprem, her yerde aynı can kaybı ve yıkıma yol açmayabilir. Yapıların durumu, nüfus yoğunluğu, yapı biçimi ve tekniği vb. konular önemli rol oynarlar.

Son yıllarda gelişen ileri teknoloji sayesinde, pek çok ülke daha planlama ve inşaat yapımı aşamasında aldığı önlemlerle, deprem zararlarını büyük ölçüde azaltmışlardır.

XVI.II.3. Türkiye'de Deprem Kuşakları

Anadolu, Alp kıvrım sisteminin ve buna bağlı olarak devam eden Kuzey Anadolu kırık kuşağının üzerindedir.

Doğu Anadolu'da Varto'dan başlayan birinci derecede deprem kuşağı Erzincan, Reşadiye, Niksar, Çerkes, Bolu, Adapazarı ve Marmara Denizi ortasından geçerek Ege Bölgesine uzanır. Bu kuşağın kuzey ve güneyinde yer alan ikinci derecedeki deprem kuşağı ise Kars ve Van çevresinden başlayıp Kuzey Anadolu'yu baştan başa geçerek Ege Bölgesini kuşatır.

İskenderun Körfezi'nden geçen ikinci bir kuşak Bingöl ve Tunceli bölgesinden geçerek Erzincan birinci deprem kuşağı ile kesişirler.

Doğu Anadolu'da Amik Ovası'ndan Bingöl Karlıova'ya kadar uzanan bir kırık deprem kuşağı vardır. Bu kuşak üzerinde VIII. ve X. yüzyıllarda büyük ve önemli çapta depremler olmuştur. Nemrut ve Süphandağı gibi volkanik dağlar bu kuşak üzerinde bulunmaktadır.

Tablo: XVI.2.1.'de farklı deprem bölgelerinde yer alan illerin listesi verilmektedir.

Tablo:XVI.2.1. Türkiye'de Deprem Kuşaklarına Göre İllerin Dağılımı

I.Derece Bölgede Yeralan İller	II.Derece Bölgede Yeralan İller	III.Derece Bölgede Yeralan İller	IV.Derece Bölgede Yeralan İller	V.Derece Bölgede Yeralan İller
1. Çanakkale	1. Tekirdağ	1. Yozgat	1. Edirne	1. Karaman
2. İzmir	2. Uşak	2. Nevşehir	2. Kırklareli	2. Aksaray
3. Manisa	3. Kütahya	3. Mersin	3. Konya	
4. Aydın	4. Eskişehir	4. Kayseri	4. Ankara	
5. Balıkesir	5. Afyon	5. Sivas	5. Niğde	
6. Muğla	6.Antalya	6. Kilis	6. Sinop	
7. Bursa	7. Zonguldak	7. Gaziantep	7. Giresun	
8. İstanbul	8. Çorum	8. Ordu	8. Trabzon	
9. Denzili	9. Adana	9. Şanlıurfa	9. Rize	
10. Kocaeli	10. Samsun	10. Gümüşhane		
11. Yalova	11. Adıyama	11. Bayburt		
12. Bilecik	12. Elazığ	12. Mardin		
13. Sakarya	13. Tunceli	13. Artvin		
14. Burdur	14. Diyarbakır			
15. Isparta	15. Erzurum			
16. Bolu	16. Batman			
17. Düzce	17. Ardahan			
18. Bartın	18. Şırnak			
19. Karabük	19. Kars			
20. Çankırı	20. Ağrı			
21. Kastamo	21. Van			
22. Kırıkkal	22. Iğdır			
23. Kırşehir				
24. Amasya				
25. Tokat				
26. Hatay				
27. K.Maraş				
28. Malatya				
29. Erzincan				
30. Bingöl				
31. Muş				
32. Siirt				
33. Bitlis				
34. Hakkari				
35. Osmaniye				

Kaynak: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ağustos 1997.

I. Derece deprem bölgesinde bulunan illerin toplam yüzölçümü 328 995 km^2 olup, 1990 nüfus sayımına göre toplam nüfusun % 44'ünü oluşturmaktadır. II.Derece deprem bölgesinde yer alan illerin toplam yüzölçümleri ise 186 411 km^2 olup, toplam nüfusun % 26'sına denk gelmektedir. Görüldüğü üzere ülkemizde I.ve II.derece deprem bölgesi olarak tanımlanan yerler 515 406 km^2'lik bir alan kaplamakta ve üzerinde 1990 nüfus sayımı itibariyle 39 695 633 kişi (toplam nüfusun % 70'i) yaşamaktadır. Son yüz yıldır ülkemizde yaşanan büyük depremlerle ilgili istatistik bilgiler Tablo:XVI.2.2'de verilmektedir.

Kaynaklar

1. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi, Ağustos 1997.
2. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Nedir?, Ankara, 2000.
3. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, 2000.

Tablo: XVI.2.2 Türkiye'deki Son 100 Yılda Yaşanan Önemli Depremler

Yer	Tarih	Derinlik	M	Ağır Has.	Orta Has.	Hafif Has.	Ölü	Yaralı
Çankırı	9.3.1902	-	5.6	3 000	-	-	4	-
Zara	10.2.1903	-	5.8	1 500	-	-	-	-
Malazgirt	28.4.1903	-	-	4 500	-	-	2 626	-
Çemişgezek	4.12.1905	-	5.8	15	-	-	-	-
Mürefte	9.8.1912	16	7.3	5 540	-	-	216	466
Afyon-Bolvadin	4.10.1914	15	5.1	1 700	-	-	400	-
Çaykara	13.5.1924	30	5.3	700	-	-	50	-
Pasinler	13.9.1924	10	6.9	4 300	-	-	310	-
Afyon-Dinar	7.8.1925	20	5.9	2 043	-	-	3	-
Milas	8.2.1926	30	4.7	598	-	-	2	-
Finike	18.3.1926	10	6.9	190	-	-	27	-
Kars	22.10.1926	10	5.7		-	-	355	-
İzmir-Torbalı	31.3.1928	10	7.0	2 100	-	-	50	-
Sivas-Suşehri	18.5.1929	10	6.1	1 357	-	-	64	-
Hakkari Sınırı	5.6.1930	70	7.2	3 000	-	-	2 514	-
Denizli-Çivril	19.7.1933	40	5.7	200	-	-	20	-
Bingöl	15.12.1934	-	4.9	200	-	-	12	-
Erdek	4.1.1935	30	6.7	600	-	-	5	30
Digor	1.5.1935	60	6.2	1 300	-	-	200	-
Kars-Kötek	23.3.1936	30	4.5	100	-	-	-	-
Kırşehir	19.4.1938	10	6.6	3 860	-	-	149	-
Kırşehir	16.12.1938	10	4.8	300	-	-	-	-
İzmir-Dikili	22.9.1939	19	7.1	1 235	-	-	60	-
Tercan	21.11.1939	80	5.9	500	-	-	43	-
Erzincan	26.12.1939	20	7.9	116 720	-	-	32 962	-
Kayseri-Develi	20.2.1940	30	6.7	530	-	-	37	-
Yozgat	13.4.1940	30	5.6	1 250	-	-	20	-
Niğde	10.1.1940	-	5.0	586	-	-	58	-
Van-Erciş	10.9.1941	20	5.9	600	-	-	194	-
Muğla	23.5.1941	40	6.0	500	-	-	2	-
Erzincan	12.11.1941	70	5.9	500	-	-	15	-
Muğla	13.12.1941	30	5.7	400	-	-	-	-
Bigadiç-Sındırgı	15.11.1942	10	6.1	1 262	-	-	7	--
Osmancık	21.11.1942	80	5.5	448	-	-	7	-
Çorum	11.12.1942	40	5.9	816		-	25	-
Niksar-Erbaa	20.12.1942	10	7.0	32 000	-	-	3 000	6 300
Adapazarı-Hendek	20.6.1943	10	6.6	2 240	-	-	336	-
Tosya-Ladik	26.11.1943	10	7.2	25 000	-	-	2 824	-
Bolu-Gerede	1.2.1944	10	7.2	20 865		-	3 959	-
Ayvalık-Edremit	6.10.1944	40	7.0	1 158	-	-	27	-
Düzce	1.10.1944	10	5.4	900		-	-	-
Mudurnu	5.4.1944	10	5.6	900	-	-	30	-
Gediz-Uşak	25.6.1944	40	6.2	3 476		-	21	-
Adana-Ceyhan	20.3.1945	60	6.0	650	-	-	10	--
Van	20.11.1945	10	5.8	1 000		-	-	-
Kadınhan-Ilgın	21.2.1946	60	5.6	509	-	-	2	-
Varto-Hınıs	31.5.1946	60	5.7	1 986	-	-	839	349
Harmancık	5.2.1949	40	5.2	150	-	-	-	-
İzmir-Karaburun	23.7.1949	10	7.0	824	-	946	1	7
Karlıova	17.8.1949	40	7.0	3 000	-	-	450	-
Kığı	4.2.1950	30	4.6	100	-	-	20	-
İskenderun	8.4.1951	50	5.7	13	-	-	6	10
Kurşunlu	13.8.1951	10	6.9	3 354	13 373	-	52	208
Yenice-Gören	18.3.1953	10	7.4	9 670	-	-	265	336
Hasankale	3.1.1952	40	5.8	701	-	-	133	-
Misis	22.10.1952	70	5.5	511	250	157	10	-
Karaburun	2.5.1953	60	5.1	73	523	-	-	-
Edirne	18.6.1953	30	5.1	323	-	-	-	-
Kurşunlu	7.9.1953	40	6.4	230	-	-	2	-
Aydın-Söke	16.7.1955	40	7.0	470	-	-	23	-
Eskişehir	20.2.1956	40	6.4	1 219	2 281	9 862	2	-
Fethiye	25.4.1957	80	7.1	3 100	-	-	67	-
Bolu-Abant	26.5.1957	10	7.1	4 201	-	-	100	-
Başköy	7.7.1957	60	5.1	300	-	-	-	-
Köyceğiz	25.4.1959	30	5.7	59	161	315	-	-
Hınıs	25.10.1959	50	5.0	300	-	-	18	-
Bitlis	26.2.1960	40	4.0	80	-	-	-	-

Tablo: XVI.2.2 (Devamı) Türkiye'deki Son 100 Yılda Yaşanan Önemli Depremler

Germencik	10.4.1960	40	4.4	100	-	-	-	-
Tokat	26.7.1960	40	4.6	22	9	-	-	-
Marmaris	23.5.1961	70	6.5	61	83	-	9	-
Muş	10.2.1962	4	4.5	-	-	-	-	-
Iğdır	4.9.1962	40	5.3	-	10	-	1	22
Denizli	11.3.1963	40	5.5	54	-	-	-	-
Çınarcık-Yalova	18.9.1963	40	6.3	230	852	2 560	1	26
Denizli	22.11.1963	60	5.1	298	-	-	-	-
Siirt	24.3.1964	-	4.0	100	-	-	1	-
Malatya	14.6.1964	3	6.0	678	936	1 380	8	36
Manyas	6.10.1964	24	7.0	5 398	3 280	2 200	23	130
Denizli-Honaz	13.6.1965	33	5.7	488	1 285	3 100	14	217
Karlıova	31.8.1965	33	5.6	1 500	-	-	-	-
Varto	7.3.1966	26	5.6	1 100	810	2 215	14	75
Adana-Bahçe	7.4.1966	4	4.8	100	-	-	-	-
Varto	12.7.1966	-	4.0	90	-	-	12	-
Varto	19.8.1966	26	6.9	20 007	9 120	7 800	2 394	1 489
Adana-Bahçe	7.4.1967	32	5.3	91	-	-	-	-
Adapazarı	22.7.1967	33	7.2	5 569	5 110	3 210	89	235
Pülümür	26.7.1967	30	6.2	1 282	2 310	1 500	97	268
Akyazı	30.7.1967	18	6.0	-	-	-	2	40
Bingöl-Elazığ	24.9.1968	8	5.1	-	-	-	2	231
Amasya-Bartın	3.9.1968	5	6.5	2 073	1 010	682	29	-
Fethiye	14.1.1969	22	6.2	42	-	-	-	-
Gönen	3.3.1969	6	5.7	20	-	-	1	-
Demirci	23.3.1969	9	6.1	1 100	-	-	-	-
Demirci	25.3.1969	37	6.0	1 826	-	-	-	-
Alaşehir	28.3.1969	4	6.6	4 372	3 424	3 095	41	186
Karaburun	6.4.1969	16	5.6	4 343	-	-	-	3
Gürün	2.7.1970	19	4.8	150	-	-	1	-
Gediz	28.3.1970	18	7.2	9 452	9 840	7 737	1 086	1 260
Çavdarhisar-Kütahya	19.4.1970	18	5.9	41	-	-	-	2
Demirci	23.4.1970	28	5.7	150	-	-	-	43
Burdur	12.5.1971	30	6.2	1 389	1 529	3 354	57	150
Bingöl	22.5.1971	3	6.7	5 617	3 509	3 618	878	700
Sarıkamış	22.3.1972	10	4.7	-	-	-	-	4
Ezine	26.4.1972	25	5.0	400	-	-	-	-
Van	16.7.1972	46	5.2	400	-	2 800	1	-
İzmir	1.2.1974	31	5.2	47	2 610	3 624	2	20
Kars-Susuz	25.3.1975	25	5.1	762	1 004	7 283	2	26
Lice	6.9.1975	32	6.9	8 149	4 550	618	2 385	3 339
Doğubeyazıt	2.4.1976	14	4.8	236	380	-	5	13
Ardahan	30.4.1976	-	5.0	300	-	3 887	4	-
Denizli	19.8.1976	-	4.9	887	2 833	7 482	4	28
Çaldıran-Muradiye	24.11.1976	10	7.2	9 552	5 118	3 153	3 840	497
Palu	26.3.1977	25	5.2	842	846	-	8	26
İzmir	9.12.1977	-	4.8	11	-	-	-	-
İzmir	16.12.1977	24	5.3	40	-	-	-	-
Foça	14.6.1979	-	5.9	22	-	-	-	-
Antakya	30.6.1981	63	4.4	2	-	-	-	-
Muş-Bulanık	27.3.1982	38	5.2	424	-	-	-	-
Biga	5.7.1983	7	4.9	85	-	-	3	-
Erzurum-Kars	30.10.1983	16	6.8	3 241	3 007	4 085	1 155	1 142
Erzurum-Balkaya	18.9.1984	10	5.9	187	383	847	3	35
Malatya-Sürgü	5.5.1986	10	5.8	824	2 539	4 705	8	24
Malatya-Sürgü	6.6.1986	11	5.6	1 174	313	458	1	20
Kars-Akkaya	7.12.1988	5	6.9	546	1 133	1 816	4	11
Erzincan-Tunceli	13.3.1992	27	6.8	6 702	9 108	15 384	653	3 850
Dinar	1.10.1995	24	5.9	4 909	3 276	6 709	94	240
Çorum-Amasya	14.8.1996	12	5.4	707	789	2 080	-	6
MARMARA* (Sakarya-İzmit,Yalova)	17.8.1999	16	7.4	77 342	77 169	89 872	15 845	43 953
Düzce İli ve çevresi	12.11.1999	-	-	-	-	-	-	-

- 12.10.1999 tarihi itibariyle

Kaynak: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, 2000.

Harita XVI.1'de Deprem Bölgeleri gösterilmektedir. Harita XVI.2.'de ise Türkiye Diri Fay Haritası yer almaktadır.

XVII. SAĞLIK VE ÇEVRE

XVII.1 TEMEL SAĞLIK HİZMETLERİ VE ÇEVRE

Sağlık; kişinin bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde bireylerin bu tanım içine giren tüm sorunlarıyla birinci aşamada sağlık ocakları ilgilenmektedir.

Sağlık ocaklarının çalışmaları genel başlıklar halinde şöyle sıralanabilir;

1. Ana-çocuk sağlığı hizmetleri,
2. Sıtma eradikasiyonu hizmetleri,
3. Verem savaş hizmetleri,
4. Frengi ve lepra savaş hizmetleri,
5. Trahom savaş hizmetleri,
6. Nüfus planlaması hizmetleri,
7. Çevre sağlığının düzeltilmesi hizmetleri,
8. Sağlık eğitim hizmetleri,
9. Sistematik aşı uygulaması hizmetleri,
10. Bulaşıcı hastalıklarla savaş vs. sayılabilir.

Bir bölgede ya da ülkede bozulan olumsuz çevre koşulları düzeltilmedikçe insan sağlığının korunması güçtür. İçme ve kullanma suyu kirlenmiş ve mikroplu bir bölgede mide-barsak sistemi bulaşıcı hastalıklarını önlemek imkansızdır (örneğin bulaşıcı sarılık, tifo, yaz ishalleri vb). Öte yandan yine olumsuz çevre şartları düzeltilmedikçe topluma götürülen sağlık hizmetleri sınırlı kalmaktadır. Gerek ülkenin ekonomik kaybı, gerek insanların işgücü ve zaman kaybı, gerekse sağlık kurumu ve personelin boş yere meşguliyeti göz önüne alındığında, Koruyucu Hekimlik Uygulaması ve Çevre Sağlığı hizmetlerinin rasyonel bir biçimde yürütülmesi daha çok önem kazanmaktadır.

Koruyucu hekimlik; çevre sağlığı şartlarının düzeltilmesi, halkın sağlık konusunda eğitilmesi, bulaşıcı hastalıkların önlenmesi, beslenme düzeyinin iyileştirilmesi, ana-çocuk sağlığı ve aile planlaması gibi konuları kapsamaktadır. Sağlık ya kişiye bağlı bünyesel etmenler ile ya da çevreye bağlı sebeplerle bozulabilir. Sağlığın korunması için bir yandan kişiye yönelik koruyucu hekimlik yöntemlerini uygularken (kişi direncini arttırmak için yeterli ve dengeli beslenme, aşılama, sağlık eğitimi, erken tanı ve tedavi) bir başka önemli nokta da çevreye yönelik koruyucu uygulamalardır. Bunlar;

1. Hastalık etkenlerinin oluşumunu önlemek;

a) Kanser yapıcı maddeleri kontrol altına almak ve kullanılmasını önlemek,
b) Olumsuz fizik etmenlerini en aza indirmek (radyasyon),
c) Sosyal çevrede olumsuz koşulları ortaya çıkarmak (AIDS, Verem vb.) ve kontrol altına almak.

2. Hastalık sebeplerini sağlık bakımından zararsız hale getirmek, sağlık sakıncalarını en aza indirmek;
Atıkların kontrolü yönünde gerekli her türlü tedbirlerin alınması, kanalizasyon

sistemi, çöplerin uygun biçimde toplanması ve yok edilmesi, endüstriyel atıklar için toplama-arıtma tesisleri kurulması gibi.

3. Hastalıkların yayılmasını önlemek;

a. Kirli suların arıtılması (dezenfeksiyon),
b. Besinlerin arıtılması (pastörizasyon),
c. Hastalık taşıyıcı karasinek, sivrisinek gibi haşerelerle mücadele,
d. Hastalık aracı olan hayvanlar ile savaş (veba, kuduz vb.),

4. Sağlık yönünden risk altında olan kişi, grup ya da kitlelerin eğitimi vb.

Çevre sağlığı ; çevreyi oluşturan öğelerin insan sağlığı ile bağdaşacak biçimde korunması, eğer bunlarda sağlık yönünden sakıncalar varsa bu olumsuz şartların düzeltilmesi ya da hafifletilmesi çabalarını amaçlayan bilim ve uygulamalardır.

Çevre sağlığı, toplumların sağlık düzeyini önemli ölçüde etkilemektedir. Toplumların sağlık düzeylerinin gelişmişliği ise değişik göstergelerle ölçülebilmektedir. Bunlar sağlık elemanına düşen nüfus, yatak başına düşen hasta, hastalık, ölüm olayları ve nedenleri gibi parametrelerin genel olarak alan üzerindeki dağılımıdır. Bu göstergelerden önem taşıyanlardan birisi de "Bebek Ölüm Hızı" göstergesidir.

Bebek ölüm hızı temelde, toplumların sahip oldukları ekonomik ve toplumsal zenginlik kaynaklarına bağımlı değişken olarak kabul edilmektedir. Dünya üzerinde yapılan araştırmalar iki gerçeği ortaya koymaktadır.

Uluslararası refah düzeyi arttıkça bebek ölüm hızı düşmektedir ve yine zaman içinde bebek ölüm hızında sürekli azalma görülmektedir.

Sağlık göstergeleri ile ilgili olarak VIII. BYKP' nda yer alan hususlar şu şekilde özetlenebilir.1995 yılında binde 43,1 olan bebek ölüm hızı 2000 yılında binde 35,3'e düşmüş, aynı dönemde doğuşta hayatta kalma ümidi 68 yıldan 69,1 yıla yükselmiştir.

2000 yılı sonu itibariyle hastane sayısının 1 220'ye, sağlık ocağı sayısının 5 700'e, sağlık evi sayısının 13 500'e ulaşması beklenmekte, 807 kişiye bir hekim, 384 kişiye bir hasta yatağı düşeceği tahmin edilmektedir. 1999 yılı itibariyle hasta yataklarının yüzde 38'i, hekimlerin ise yüzde 40'ı nüfusun yüzde 25,6'sının yaşadığı üç büyük ilde bulunmaktadır. Ülke genelinde yatak kullanım oranı yüzde 59'dur. Özellikle ilçe hastanelerinde yatak kullanım oranı yüzde 25'in altında kalırken büyük illere hasta akını devam etmektedir.

Sağlık insan gücünün ve altyapısının yurt düzeyine dengesiz dağılımı, kuruluşlar ve hizmet basamakları arasındaki koordinasyon ve işbirliği eksikliği devam etmektedir.

1999 yılı sonu itibariyle sağlık sigortası kapsamındaki nüfusun oranı yüzde 86,4'e ulaşmıştır.

Koruyucu sağlık hizmetlerine gerekli öncelik verilmemiş ve bu hizmetlerin temel sağlık hizmetleriyle birlikte yaygın, sürekli ve etkili sunulması sağlanamamıştır.

Hızlı kentleşmeyle birlikte artan kentli nüfusun birinci basamak sağlık hizmeti talebini karşılayacak etkin bir model geliştirilememiş ve aile hekimliği uygulamasına geçilememiştir.

Çevresel risk faktörlerinin azaltılması için sektörler arasında işbirliği programları geliştirilememiş ve çevre sağlığı hizmetleri yeterince güçlendirilememiştir.

Sağlık göstergelerindeki gelişmelerle ilgili bilgiler karşılaştırmalı olarak Tablo: XVII.1.'de verilmektedir.

Tablo:XVII.1. Sağlık Göstergelerinde Gelişmeler

	1995	**2000 (1)**	**2005 (2)**
Yatak sayısı (Adet)	**150 565**	**170 000**	**200 000**
Yatak Başına Düşen Nüfus	402	384	351
Yatak Kullanım Oranı (Yüzde)	58	60	75
Sağlık Ocağı Sayısı	4 927	5 700	6 300
Hekim Sayısı	69 349	80 900	89 000
Hekim Başına Düşen Nüfus	872	807	789
Diş Hekimi Sayısı	11 717	14 200	16 000
Diş Hekimi Başına Düşen Nüfus	5 163	4 599	4 389
Hemşire Sayısı	64 243	71 000	77 100
Hemşire Başına Düşen Nüfus	942	919	910
Doğuşta Hayatta Kalma Ümidi (Yıl)	68,0	69,1	70,3
Bebek Ölüm Hızı (Binde)	43,1	35,3	28,8

(1) Tahmin, (2) Hedef
Kaynak: Sağlık Bakanlığı, DPT.

Tabloda görüldüğü üzere 1995 yılında 150 565 olan yatak sayısının 2005 yılında 200 000 olacağı, yine aynı dönemde yatak başına düşen nüfusun ise 402'den 351'e düşeceği beklenmektedir.

Özetle sağlık hizmetlerinin yürütülmesi; sebep-sonuç ilişkileri bakımından dikkate alındığında, kirlenen ve bozulan ekolojik çevre şartlarının toplum sağlığı sorunlarının temelini oluşturduğu görülmektedir. Bu nedenlerle sosyal ve ekolojik çevrenin korunması, düzenlenmesi ve geliştirilmesi tüm sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde hayati önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. İzmir Tabip Odası, İzmir Çevre Kirliliği ve Sağlık Sempozyumu, 1987.
2. DPT, VIII.BYKP Verileri, 2001-2005.

XVIII. ÇEVRE EĞİTİMİ

XVIII.1 ÇEVRE EĞİTİMİ VE HALKIN KATILIMI

Çevre eğitimi; toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev alma olarak tanımlanabilir.

Bilindiği üzere 1982 Anayasasının 56. maddesinde " Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir, çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir" denilmektedir. Anayasa ve ona paralel olarak çıkartılmış olan 2872 Sayılı Çevre Kanunu da, çevrenin korunması ve geliştirilmesi için hem devlete hem bireylere aktif olarak katılmaları gereken bir görev vererek, çevre hakkını bir çok gelişmiş ülkede kabul edilen çağdaş bir yaklaşımla ele almaktadır.

Çevreyle ilgili olarak, tüm bireylerin hak ve görevleri bakımından çok büyük önemi olan çevre bilincinin ve duyarlılığının geliştirilmesi için, çevre eğitiminin çok ciddi bir şekilde ele alınıp uygulanması gerekmektedir.

XVIII.1.1. Çevre Eğitimi

Çevre eğitimi; örgün eğitim, yaygın eğitim ve hizmetiçi eğitim olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir.

XVIII.1.1. Örgün Eğitim

Örgün eğitim sisteminin içinde yer alan her türlü seviyedeki okullarda öğretim programlarında yer verilen sosyal ve tabii bilimler, insan ve çevre ilişkileri, doğal kaynaklar ve kullanımı ile ilgili konularda ulaşılmak istenen amaç; çevre bilincine erişmiş ve bu konuda bilgiyle yüklenmekten çok, çevreye duyarlı ve olumlu davranışlar kazanmış fertler yetiştirmektir.

Örgün eğitimdeki öğretim programları incelenmeli, hangi seviyedeki okullarda hangi konuların verileceği tespit edilmeli ve sürekli olarak değerlendirilmelidir. Çevre bilincinin oluşturulmasında ana unsur "çevrenin korunmasıdır", öğretimin temeli bu unsur üzerinde olmalıdır.

Çevre eğitimi stratejilerine uygun olarak aynı zamanda kamu ve özel sektörü kapsayan öğretim programlarını hazırlayabilen ve bunları milli politikalar doğrultusunda uygulayıp gerçekleştirmeye yönelebilen öğretmen, uzman ve yönetici yetiştirmeye yönelik eğitime önem verilmelidir.

Orta öğrenim kurumlarındaki rehber öğretmenler, çevre konusunda uzmanlaştırılarak çevre eğitiminde yararlanılmalıdır.

XVIII.1.1.1. Örgün Eğitimde Hedef Kitleler

1. Okul Öncesi (Anaokul-Kreş) Öğretim,
2. İlköğretim,
3. Orta Öğretim (Lise ve Dengi Okullar),
4. Yürsek Öğretim.

XVIII.1.2. Yaygın Eğitim

Çevre bilinçlendirilmesinde yaygın eğitimin amacı, çevrenin insan temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için doğal kaynakların rasyonel olarak kullanımı, gelişigüzel kullanılmasının doğurduğu tükenme ve kirliliğin önlenmesi, çevrenin kendi kendini yenileme yeteneğini koruyabilmesi için kararlılığın sağlanması yönünde insanlarda olumlu davranış değişikliği meydana getirmektir.

Yaygın eğitim, örgün eğitim sistemine hiç girmemiş ya da herhangi bir kademesinde bulunan veya bu kademelerden çıkmış fertlere gerekli bilgi, beceri ve davranışları kazandırmak için örgün eğitimin yanında veya dışında onların; ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda ekonomik, toplumsal ve kültürel gelişmeler sağlayıcı nitelikte, çeşitli süre ve düzeylerde hayat boyu yapılan eğitim-öğretim-rehberlik ve uygulama faaliyetlerinin tümüdür. Amacı, toplumu ve fertleri ekonomik ve sosyal yönden dinamik hale getirmektir.

XVIII.1.2.1. Yaygın Eğitimde Hedef Kitleler

1. Kentsel Kamuoyu,
2. Kırsal Kamuoyu,
3. Çalışan Kitle (Kamu / Özel).

Çevre eğitimini, sürdürülebilir kalkınma çevresinde ele almak ve müfredat programı içerisinde çeşitli yönlerine yer vererek, formal eğitim kurumları dışında, işbaşı eğitim kursları kapsamında ve gençliğin, yetişkinlerin eğitimi iş çevrelerinde ve basın gibi çeşitli grupları içine alacak şekilde kapsamlı olmalıdır.

Çevre eğitimi araştırma ve geliştirme merkezleri açılmalı ve yaygın eğitimde çevre eğitim programları hazırlayacak, yürütecek ve denetleyecek sürekli bir örgüt kurulmalıdır.

Yaygın eğitim, hedef gruplara ulaşacak şekilde, uygulanabilir yararlı sonuçları vurgulayarak, sürekli ve teşvik edici ve caydırıcı önlemlerle desteklenerek yapılmalıdır.

Yaygın eğitimde eğiticiler, yöresinde halkın yakından tanıdığı, güvendiği ve sevdiği, halka daha iyi hizmetler sunan ve toplumun değerlerini iyi bilen ve bunları yapıcı olarak kullanan kişiler olmalıdır.

Yaygın çevre eğitimi, toplumun her kesimine ve çevre ile etkileşimlerinin yoğunluğuna göre yapılmalıdır.

XVIII.1.3. Hizmet İçi Eğitim

Halk ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişki içinde bulunan idari mekanizmada yer alan kişilerin üst seviyeden başlayarak, yerel yönetim düzeyine kadar çevre konusunda eğitimlerine önem verilmelidir.

Kamu kuruluşlarında her kademedeki yöneticilere, özel sektör yatırımcıları, yöneticileri ve yerel kuruluşların yöneticilerinden başlayarak en alt düzeyde çalışanlara kadar herkese çevre eğitimi verilmelidir.

Hizmet içi eğitimi yapacak olan bir çekirdek kadro kurulmalı ve bunlar eğitilerek, kamu kuruluşlarında çevre eğitimleri yapmaları sağlanmalıdır.

XVIII.1.3.1. Hizmet İçi Eğitimde Hedef ve İlkeler

1. Kamu Personeli Eğitimi,
2. Eğiticilerin Eğitimi,
3. Politikacı ve Yöneticilerin Eğitimi.

Kamu kurum ve kuruluşları personeli; özellikle mevzuatı uygulamaktan sorumlu belediye ve valilik elemanları ile proje bazında değerlendirme yapan tüm elemanlar mutlaka eğitilmelidir.

Hizmet sektöründe, özellikle turizm alanındaki gelişmeler, doğal ve kültürel çevreyle ilişkilendirilmeli ve uluslararası tüm çalışmalarda çevre yönetimine yönelik uygulamalar gündeme getirilmelidir.

Çevre uzmanları için ön bir eğitim sağlanmalı, daha sonra karar verme ve yönetimde görev alabileceklere profesyonellik eğitimi verilmelidir. Eğitim, araştırmaya yönlendirici bir eğitim olmalıdır.

Eğitici personelin eğitim programları oluşturulmalı, buna uygun doküman, seminer vb. çalışmalar düzenlenmelidir.

Kaliteli elemanların eğitimi bir ön çalışmadır. Kişiler hem ön hizmet eğitimine, hem de hizmet içi eğitime tabi tutulabilir. Bunun için eğitim metodları oluşturulmalı, kılavuz çevre bilgileri bir araya getirilmeli , hem resmi eğitimde hem de bunun dışındaki eğitim faaliyetleri birleştirilmelidir.

Eğiticiler, teorik eğitimden çok pratik eğitime yönlendirilmelidir.

Karar verici ve politika oluşturucu kitlenin ve yöneticilerin en üst düzeyden başlayarak, karar verici bir konumda oldukları dikkate alınarak çevre konusunda bilinçlendirilmeleri, duyarlılıklarının artırılması için eğitilmeleri gereklidir.

Çevrenin kirlenerek bozulması veya korunması hadisesi toplumun her kesimini ve gelecek nesilleri doğrudan ilgilendiren çok önemli bir olaydır. Bu nedenlerle çevrenin korunması topluma mal edilmeli, çevrenin kirlenmesi ve sorunların çözümünde halkın katılımı sağlanmalı, çevre eğitimi ve çevre bilincinin geliştirilmesi, ulusal bir politika haline getirilmelidir.

Türkiye'de çevre eğitiminin iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılmasında ulusal çevre politikalarına paralel olarak yürütülmesinde, kamu ve gönüllü çevre kuruluşlarının ülke ve bölge düzeylerindeki faaliyetleri büyük önem taşımaktadır.

XVIII.2. Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Halkın Katılımı

İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin vazgeçilmez nitelikte oluşu, çevre kavramının günümüzde kazandığı boyutlar, çevrenin ulusal düzeyde olduğu kadar uluslararası düzeyde de yeni yaklaşımlarla ele alınması gereğini ortaya çıkarmıştır.

Çevrenin korunması ve geliştirilmesi konusunda geliştirilen çabaların amacı, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamasıdır. Çünkü çevreye zarar veren de, çevreyi koruyan ve geliştiren de insandır. Çağdaş çevre bilinci, sağlıklı bir çevrede yaşamayı insanların temel haklarından biri olarak kabul etmektedir.

Çevre eğitimi, tüm dünyanın gündeminde olan çevre sorunlarının ortaya çıkardığı bireysel ve toplumsal bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Çevre eğitiminin amacı toplumun tüm kesimlerini çevre konusunda bilinçlendirmek, bilgilendirmek, olumlu ve kalıcı davranış değişikliklerini kazandırmak ve bireylerin aktif katılımlarını sağlamaktır. Bu nedenle, çevre ile ilgili konularda aktif katılım sağlayacak, olumsuzluklara karşı tepki oluşturacak, bireysel çıkarların toplumsal çıkarlardan ayrı düşünülemeyeceği gerçeğini kavratacak bir eğitim yöntemi ve halkın katılımını amaçlayan eğitim sistemi, kitlelerin düşünme ve karar verme gücünü de geliştirecektir. Çevre eğitimi, yalnız bilgi vermek ve sorumluluk hissi oluşturmakla kalmamalı, insan davranışına da etki yapmalıdır.

XVIII.3. Mevcut Durum

Ülkemizde bugün ortaya çıkan sorunların ana nedenlerinden birisi, bilgi edinme ve bilinçlenmede karşılaşılan eksikliklerdir. Bilinçlenmemiş ve eğitilmemiş bir toplum yaşadığı dünyayı kendinden sonra başkalarının da kullanacağını idrak edemez. Halbuki çevre, bize geçmişten bırakılan bir miras değil, korunması, geliştirilmesi ve gelecek nesillere en güzel şekilde devredilmesi gereken bir emanettir.

Ülkemizde eğitim düzeyinin düşük olması, kişilere sorunlarla ilgili ve çözüm yolları arama bilincinin kazandırılamaması nedeniyle, bugün toplumumuzun büyük bir kısmında çevrenin korunması ilgilenmeye değmeyen bir konu olarak algılanmaktadır.

Oysa ki, günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve iletişim organlarının hızla yayılması dünyada güç ve değer kavramlarını hızla değiştirmektedir.

Dünyanın herhangi bir bölgesinde meydana gelen çevre sorunlarının tüm dünyayı da aynı derecede etkilediği dikkate alındığında, kamuoyunun bilgilendirilmesinde basılı, görsel medya kuruluşlarının rolünün ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, ülkemizdeki medya kuruluşlarının programlarında, çevre konularına ağırlık vermesi ve kamuoyunun bilinçlendirilmesinde yol gösterici, aydınlatıcı olacak her türlü spot, drama, belgesel vs. gibi programların ağırlıklı olarak yer alması büyük önem taşımaktadır. Sağlıklı bir toplumun sağlıklı bir çevrede gelişebileceği ilkesinden hareketle, okul öncesi, ilk ve orta öğretim çağındaki çocukların çevre sorunlarını daha iyi

anlamalarını, sosyo-ekonomik ve kültürel kalkınmanın sağlıklı bir çevre ile olan ilişkisini kavramalarını sağlamak, verilecek çevre eğitimi sayesinde gerçekleşecektir.

Çevrenin öneminin günümüzde hızla artması nedeniyle çevre eğitiminin ana okullarından başlatılarak ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında da sistemli ve düzenli bir şekilde devam etmesi önemli sonuçlar kazandıracağı düşüncesiyle 14.10.1999 tarihinde Çevre Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında "Çevre Eğitimi Konularında Yapılacak Çalışmalara İlişkin İşbirliği Protokolü" imzalanarak yürürlüğe konulmuş ve protokol çerçevesinde;

a. Okul öncesi ve ilköğretim çağındaki çocuklarda çevre bilincinin geliştirilmesi amacıyla uygulamalı çevre eğitimine ağırlık verilmesi,

b. Ortaöğretim kurumlarında öğretmen ve öğrencilerde çevre bilincinin geliştirilmesi için çevre eğitimine yer verilmesi,

c. Ortaöğretim kurumlarında Milli Eğitim Bakanlığınca uygun görülen programlarda Çevre Dersinin haftada bir saat olmak üzere zorunlu ders olarak ders programlarında yer alması,

d. Mesleki Teknik Eğitim Programlarında olduğu gibi Çıraklık Eğitim Programlarındada çevre konularına yer verilmesi,

e. Ülke genelinde tüm öğretmen ve öğrencilerin çevre konusunda bilgilendirilmelerinin sağlanması amacıyla çevre eğitimine yönelik hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesi konularında çalışmalar başlatılmıştır.

Ayrıca 2003-2004 Öğretim Yılı Uygulamalı Çevre Eğitimi Pilot Projesi hazırlanarak 09.12.2003 tarihinde tanıtım toplantısı gerçekleştirilmiştir.

Genç bir nüfusa sahip olan ülkemizde bugün okul öncesi eğitimde sistemli bir çevre eğitiminden bahsetmek mümkün değildir. Bunun nedeni ise, çocuğun yetişmesinde önemli faktör olan ebeveynler ile eğitimcilerin çevre konusunda yeterli eğitilememesi, ciddi bir kaynak eksikliği ile iletişim ve koordinasyon sorunları olarak gösterilebilir.

Kamuoyunda çevre bilincinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla ulusal ve bölgesel bazda çevrenin korunması, bozulan çevre değerlerinin yeniden kazandırılması, doğal kaynakların rasyonel kullanımı ve çevre kirliliğinin önlenmesi konularında halkın katılımını sağlamak için kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler ve basın yayın kuruluşları ile işbirliği sağlamak ve ortak çalışmalar yapılması kaçınılmazdır.

XVIII.4. Çözüm Önerileri

Çevre eğitiminde temel hedef; toplumun tüm kesimlerini çevre konusunda bilgilendirmek, bilinçlendirmek, olumlu ve kalıcı davranış değişiklikleri kazandırmak ve bireylerin aktif katılımlarını sağlamaktır. Bu hedefe ulaşabilmek için öngörülen çözüm önerileri ise şu şekilde sıralanmaktadır.

Çevre bilincinin kazandırılmasında en büyük etken olan çevre eğitimi toplumun tüm kesimlerine ulaşacak şekilde yaygınlaştırılmalıdır. Çevre eğitimi her yaş ve meslekteki kişilere belirli bir program dahilinde verilmelidir.

Okul öncesinden başlamak üzere uygulamalı çevre eğitimine ağırlık verilmeli, çocuklara çevreyi tanıtıcı, tabiatı sevdirici mesajların yanı sıra çevre sorunlarının yarattığı tehlikeler de anlaşılır bir biçimde vurgulanmalıdır. İlköğretim okullarında uygulamalı çevre eğitimine ağırlık verilerek 4. sınıftan itibaren çeşitli derslerde ünite bazında çevre konularına ağırlıklı olarak yer verilmelidir.

Ortaöğretim kurumlarında Milli Eğitim Bakanlığınca uygun görülen programlarda çevre dersinin haftada bir saat zorunlu ders olarak ders programlarında yer alması sağlanmalıdır.

Yükseköğretim kurumlarında çevre mühendisliği eğitimi sadece mühendislikle sınırlı kalmamalı, diğer disiplinlerle takviye edilmesi sağlanmalı, ayrıca hukuk, iktisat, tıp, diğer sosyal bilimler eğitiminde de çevre konularına önem verilmelidir.

İlgili kamu kuruluşlarında çalışan personele hizmet içi eğitimin verilmesi sağlanmalıdır.

Kitle iletişim araçlarıyla çevre eğitiminin yaygınlaştırılmasına önem verilmeli, TV ve radyo programları ve basın yoluyla geniş halk kitlelerine çevre eğitimi verilmesi için işbirliğinin güçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Kamuoyunda çevre konularında dikkati çekmek ve aktif katılımı sağlamak amacıyla çeşitli kampanyalar ve yarışmalar düzenlenmelidir.

Çeşitli kurs, seminer, panel, sempozyum, açık oturum ve benzeri toplantılar düzenlenerek kamuoyunun bilinçlenmesi sağlanmalıdır.

Çevre eğitimi, her çevrede verilmeli, uygulamaya yönelik olmalı ve her ortam çevre eğitimi için araç olarak kullanılmalıdır.

Çevre korumasında pek çok ülkede uygulanan çevre dostu malların üretimi ülkemizde de yaygınlaştırılmalı, bu ürünlerin kullanımı desteklenmeli, mavi nokta, yeşil bayrak gibi uygulamaların yaygınlaştırılması teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

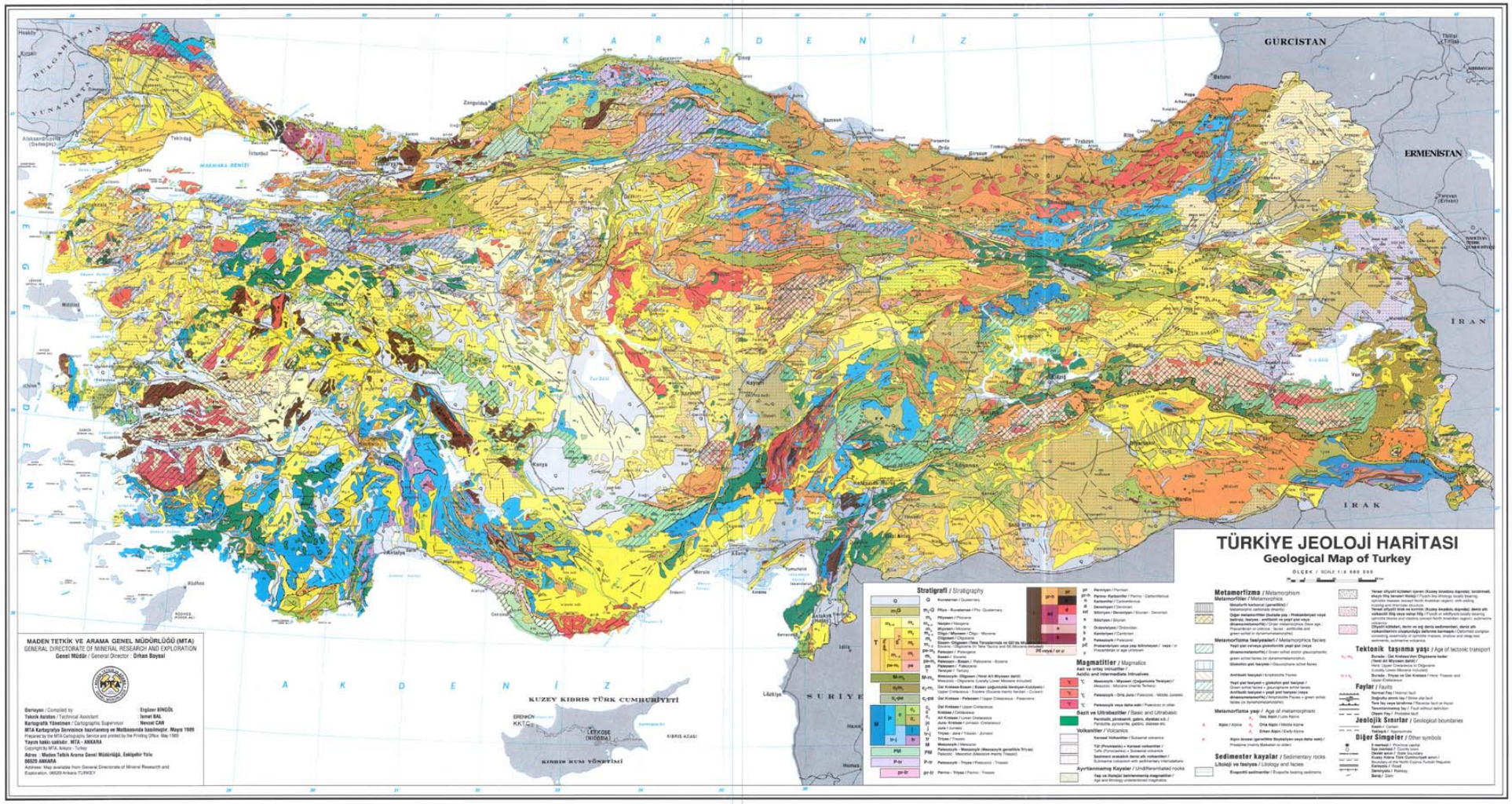
1. Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı (BÇM), Türkiye Çevre Eğitimi ve Öğretimi için Ulusal Stratejisi Semineri Nihai Raporu, 1990.
2. Çevre Bakanlığı, 2000'li Yıllara Doğru Çevre, Ankara, 1990.
3. İnsan Hakları Koordinatör Üst Kurulu, "Bir İnsan Hakkı Olarak Çevre Hakkı ve Uygulaması", Ankara, Aralık 1998.
4. Çevre Bakanlığı, IV.Çevre Şurası Sonuç Raporları, 6-8 Kasım 2000, İzmir.



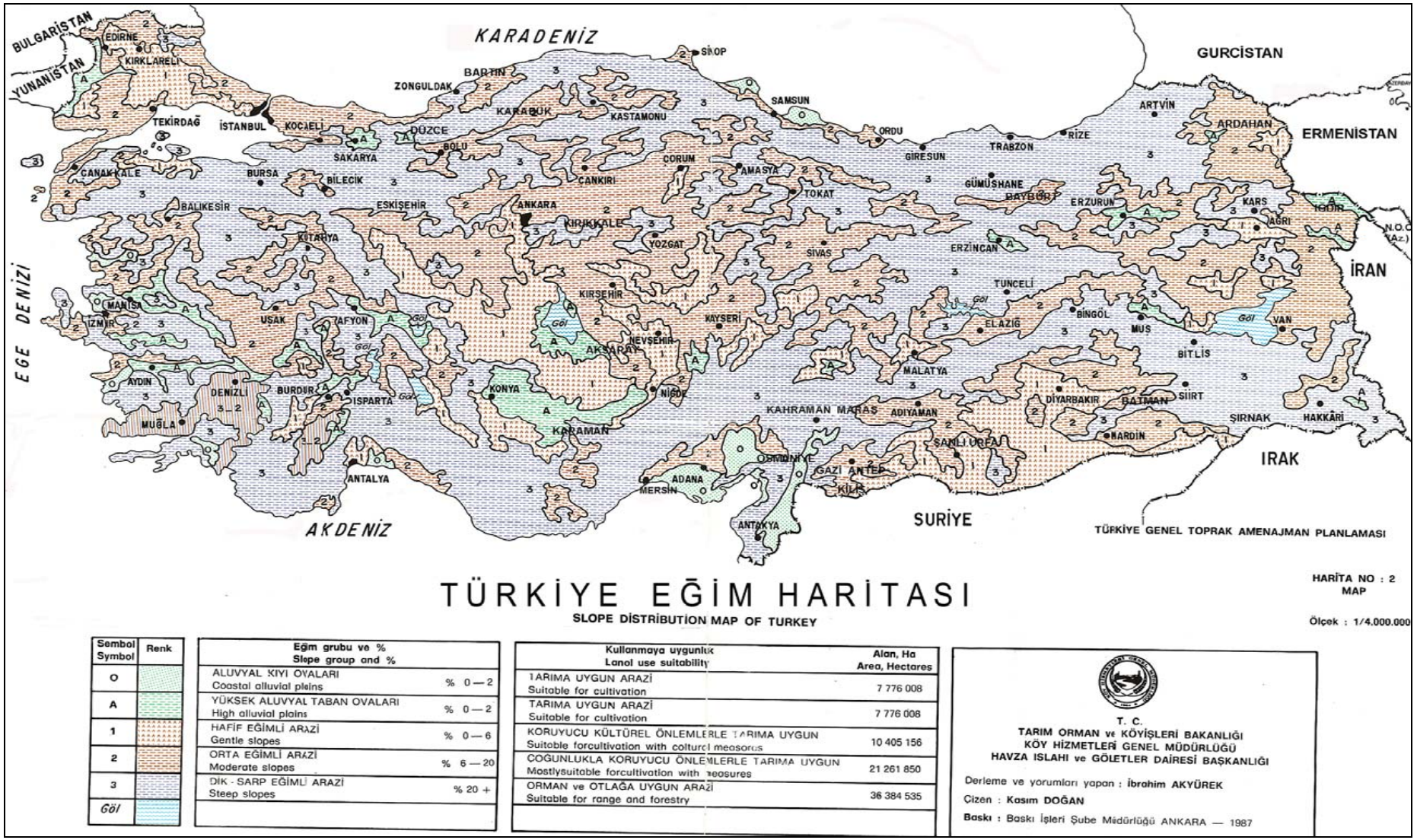
Harita No: I.1.Türkiye Fiziki Haritası Kaynak: Harita Genel Komutanlığı, 2001



Harita No: I.2.Türkiye Mülki İdare Bölümleri Haritası Kaynak: Harita Genel Komutanlığı, 2001



Harita No:I.3. Türkiye Jeoloji Haritası Kaynak: MTA Genel Müdürlüğü 1989



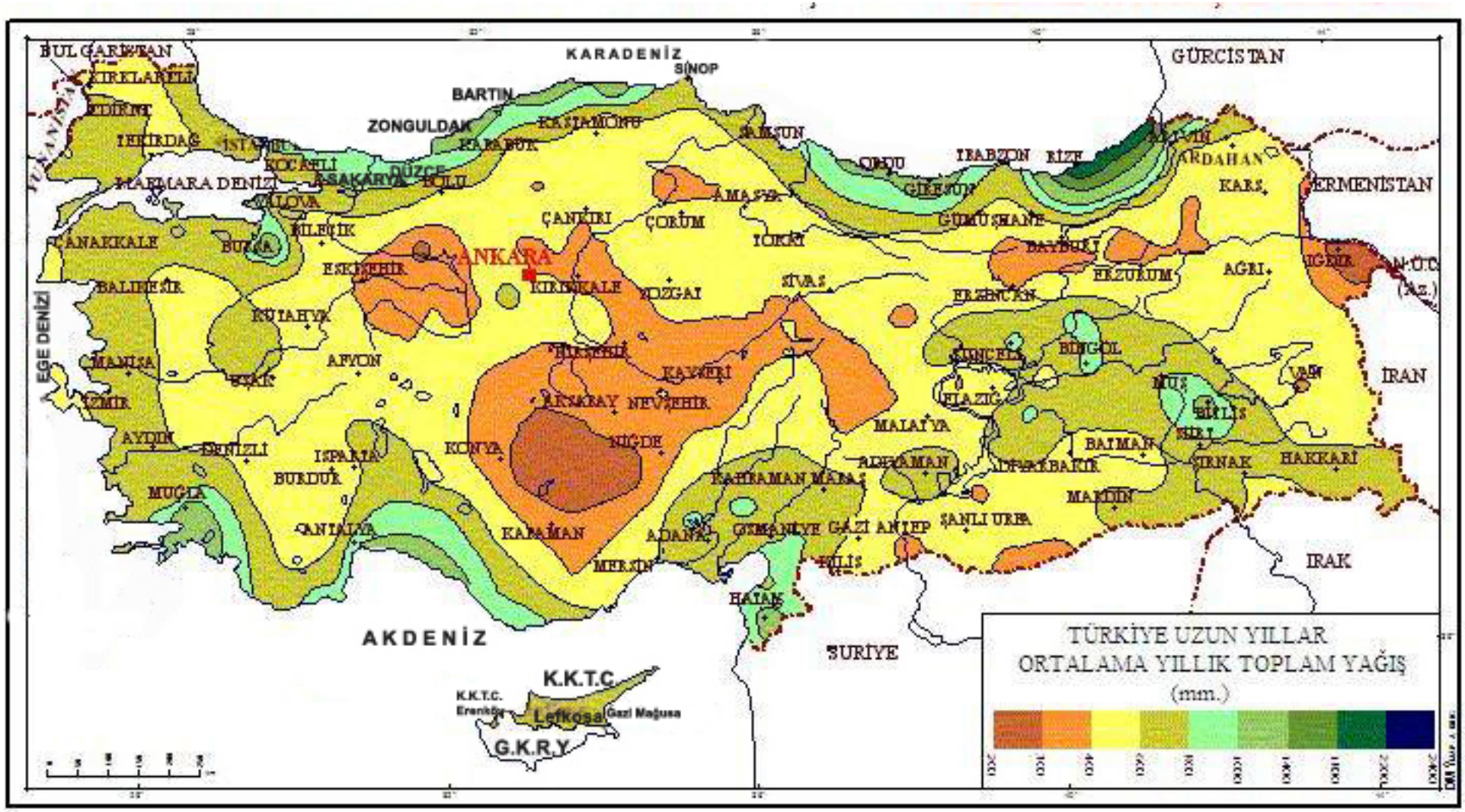
Harita No:I. 4. Türkiye Eğim Haritası Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü 1987



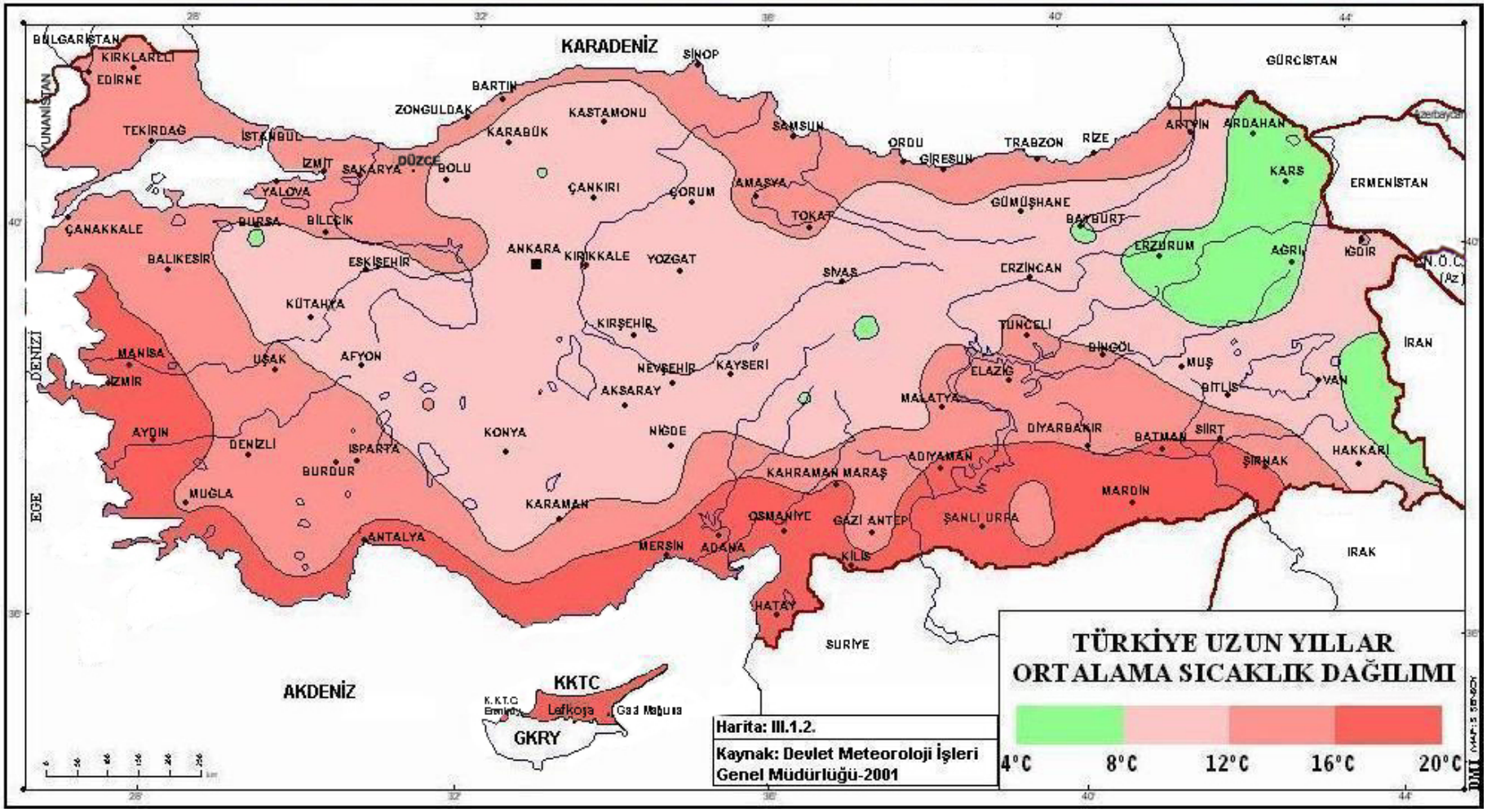
Harita No:II.1. Türkiye Orman Varlığı Haritası Kaynak: Orman Genel Müdürlüğü, 2004



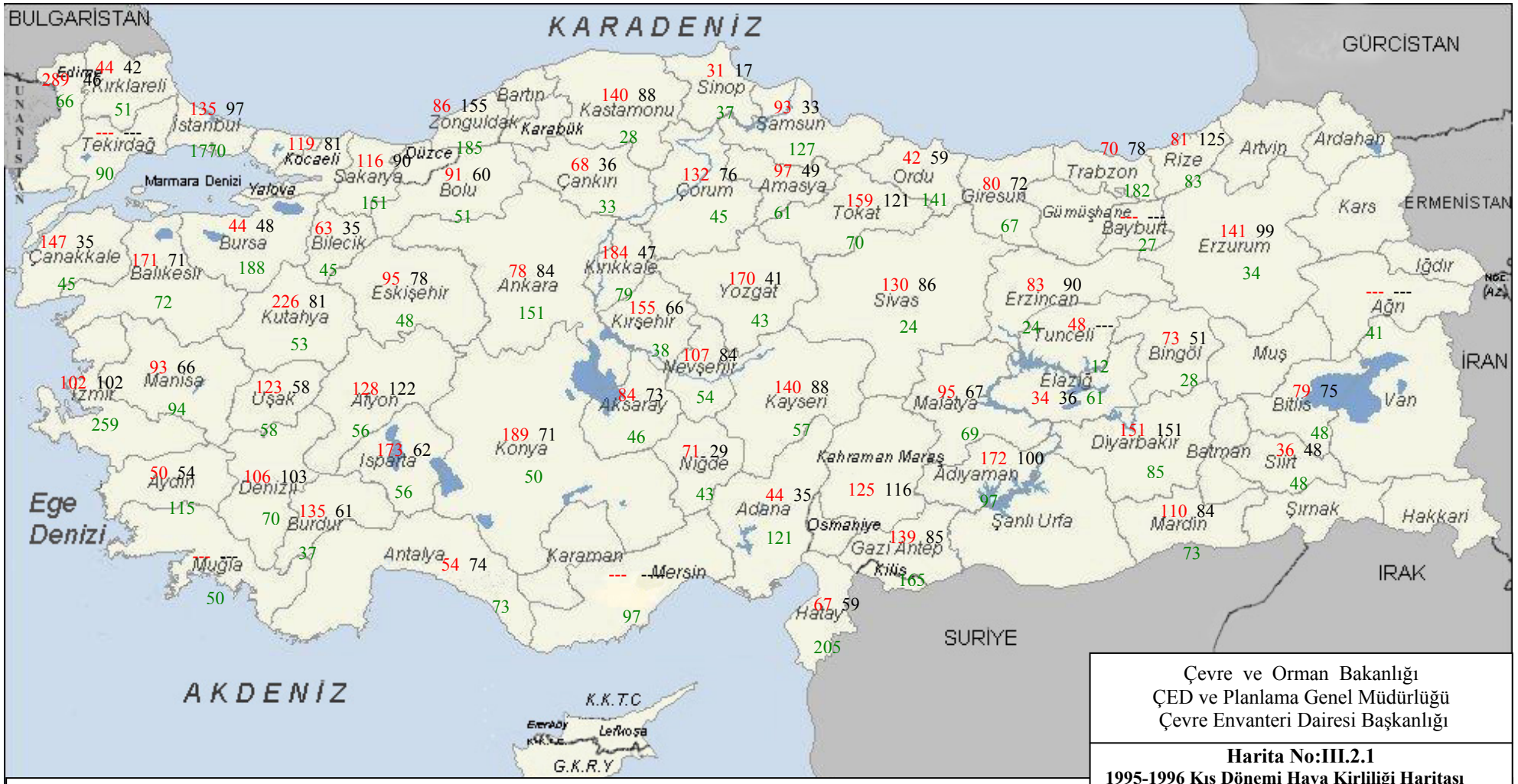
Harita No: II.2. Türkiye Maden Yatakları Haritası Kaynak: MTA Genel Müdürlüğü 2001



Harita No: III.1.1. Türkiye Yağış Dağılımı Haritası Kaynak: Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2001



Harita No: III.1.2. Türkiye Ortalama Sıcaklık Dağılımı Haritası Kaynak: Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2001



Örnek: Ankara 78 Kükürtdioksit Ortalama Değeri µg/m^3

78 84 84 Partikül Madde Ortalama Değeri µg/m^3

151 151 1997 Yılı Nüfus Sayımı İl Nüfus Yoğunluğu (İnsan/km^2)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:III.2.1

1995-1996 Kış Dönemi Hava Kirliliği Haritası

Kaynak:Sağlık Bakanlığı-DİE 1995-1996 Kış (Ekim-Mart) Dönemi



Örnek: Ankara

69 87

151

69 Kükürtdioksit Ortalama Değeri µg/m^3

87 Partikül Madde Ortalama Değeri µg/m^3

151 1997 Yılı Nüfus Sayımı İl Nüfus Yoğunluğu (İnsan/km^2)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:III.2.2.
1996-1997 Kış Dönemi Hava Kirliliği Haritası

Kaynak:Sağlık Bakanlığı-DİE 1996-1997 Kış (Ekim-Mart) Dönemi



Örnek: Ankara

102 80

151

102 Kükürtdioksit Ortalama Değeri µg/m^3

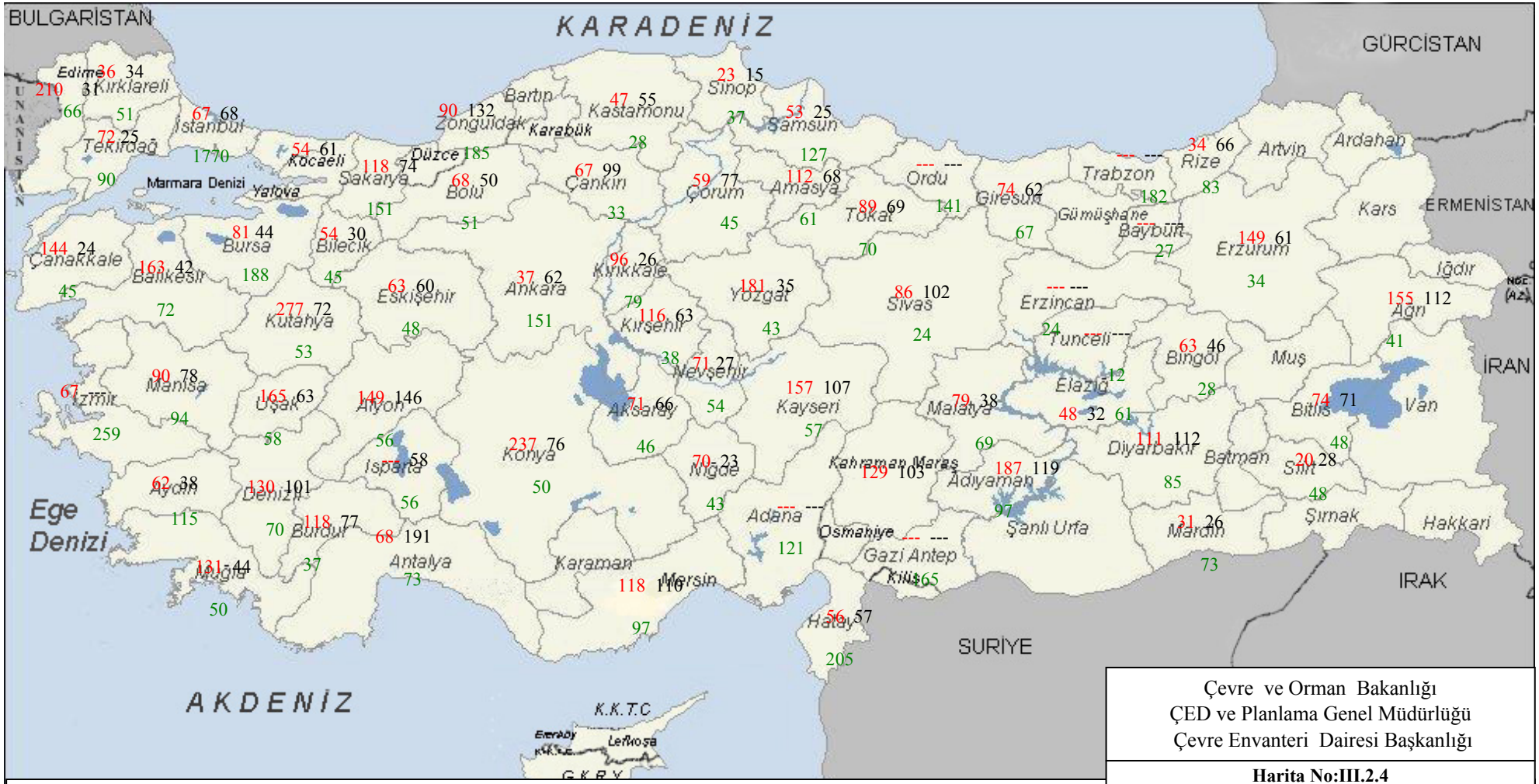
80 Partikül Madde Ortalama Değeri µg/m^3

151 1997 Yılı Nüfus Sayımı İl Nüfus Yoğunluğu (İnsan/km^2)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:III.2.3
1997-1998 Kış Dönemi Hava Kirliliği Haritası

Kaynak:Sağlık Bakanlığı-DİE 1997-1998 Kış (Ekim-Mart) Dönemi



Örnek: Ankara

37 62

151

37 Kükürtdioksit Ortalama Değeri µg/m^3

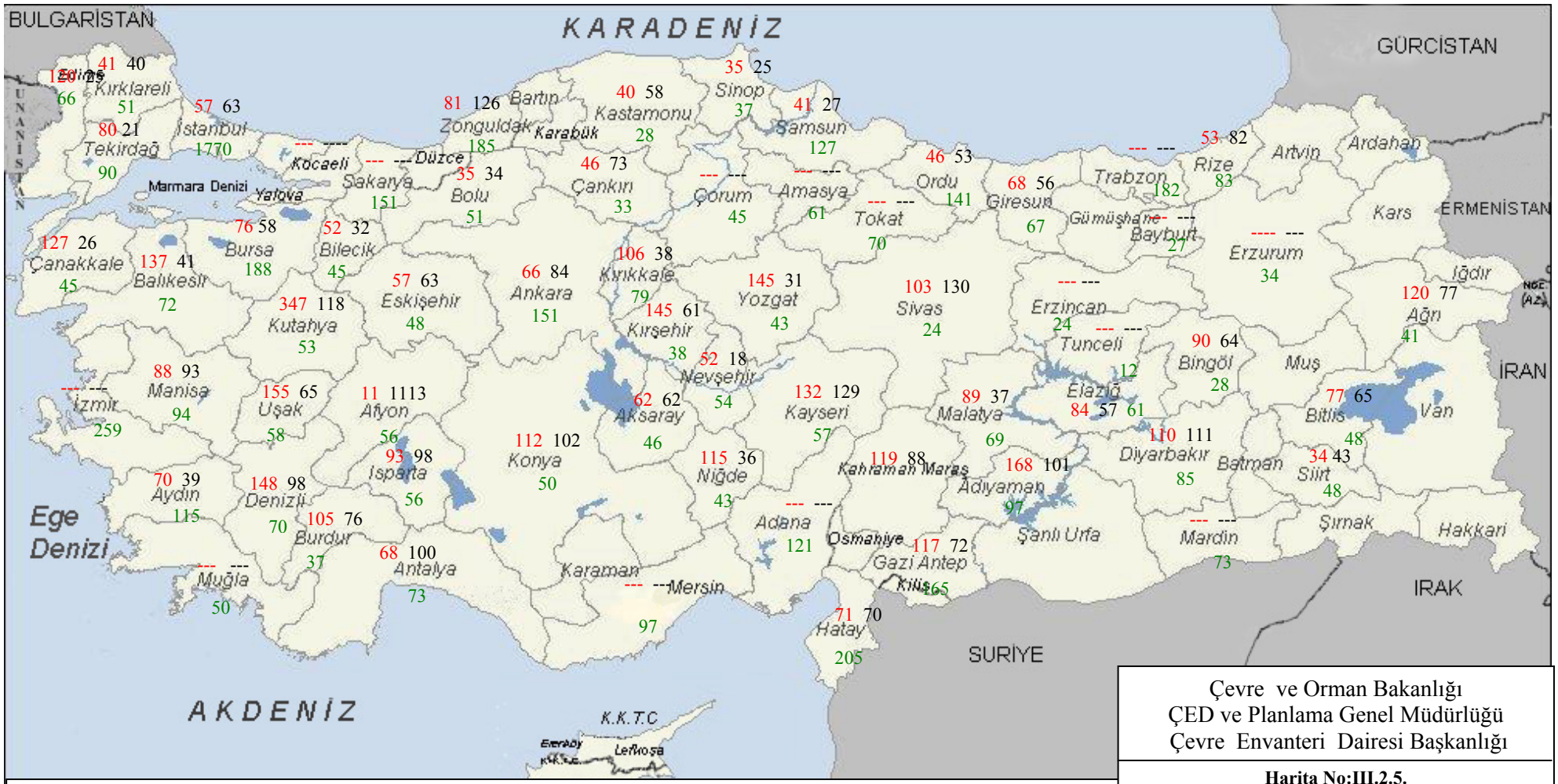
62 Partikül Madde Ortalama Değeri µg/m^3

151 1997 Yılı Nüfus Sayımı İl Nüfus Yoğunluğu (İnsan/km^2)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:III.2.4
1998-1999 Kış Dönemi Hava Kirliliği Haritası

Kaynak:Sağlık Bakanlığı-DİE 1998-1999 Kış (Ekim-Mart) Dönemi



Örnek: Ankara

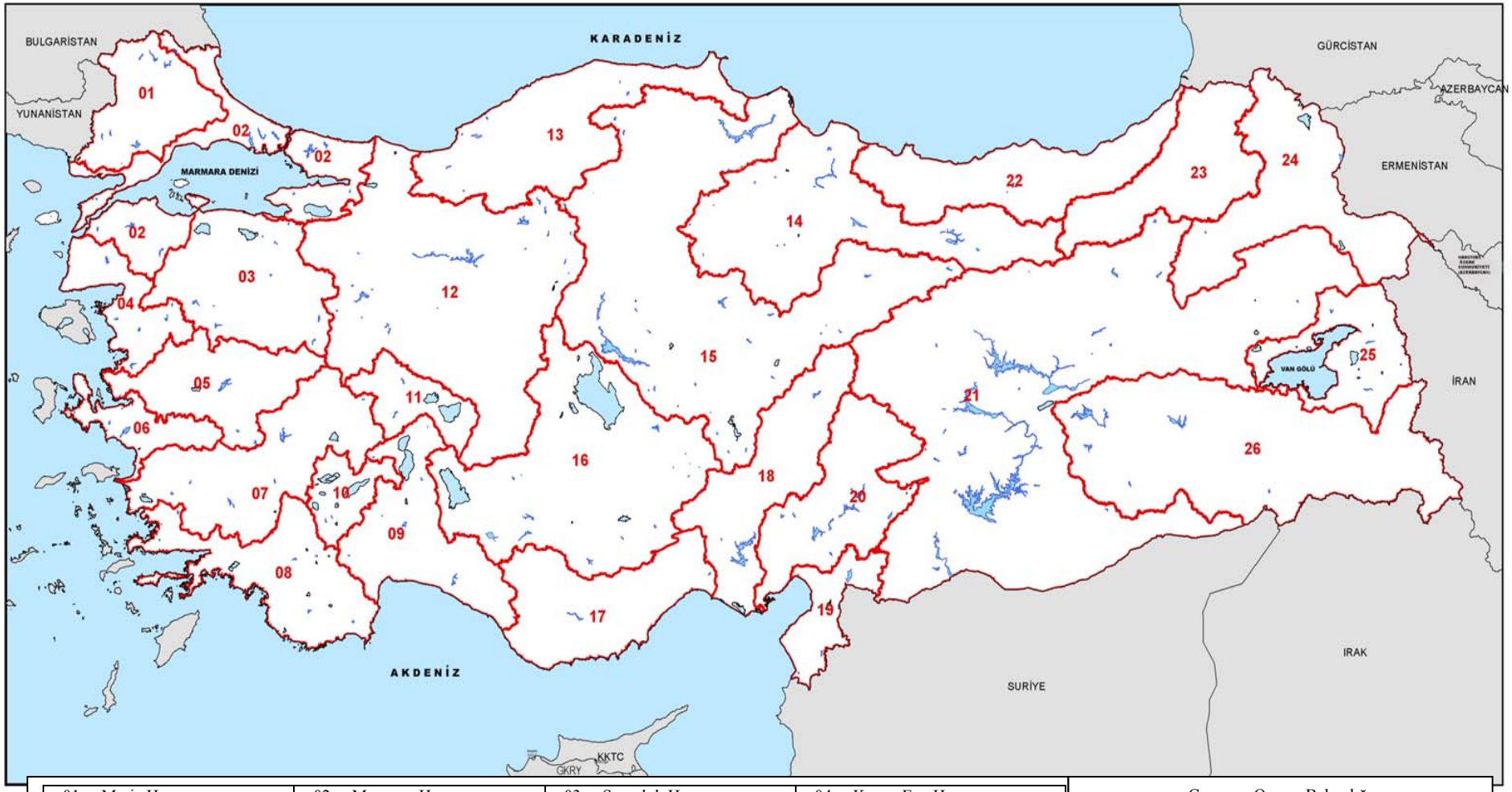
66 84
151

66 Kükürtdioksit Ortalama Değeri µg/m^3
84 Partikül Madde Ortalama Değeri µg/m^3
151 1997 Yılı Nüfus Sayımı İl Nüfus Yoğunluğu (İnsan/km^2)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:III.2.5.
1999-2000 Kış Dönemi Hava Kirliliği Haritası

Kaynak:Sağlık Bakanlığı-DİE 1999-2000 Kış (Ekim-Mart) Dönemi

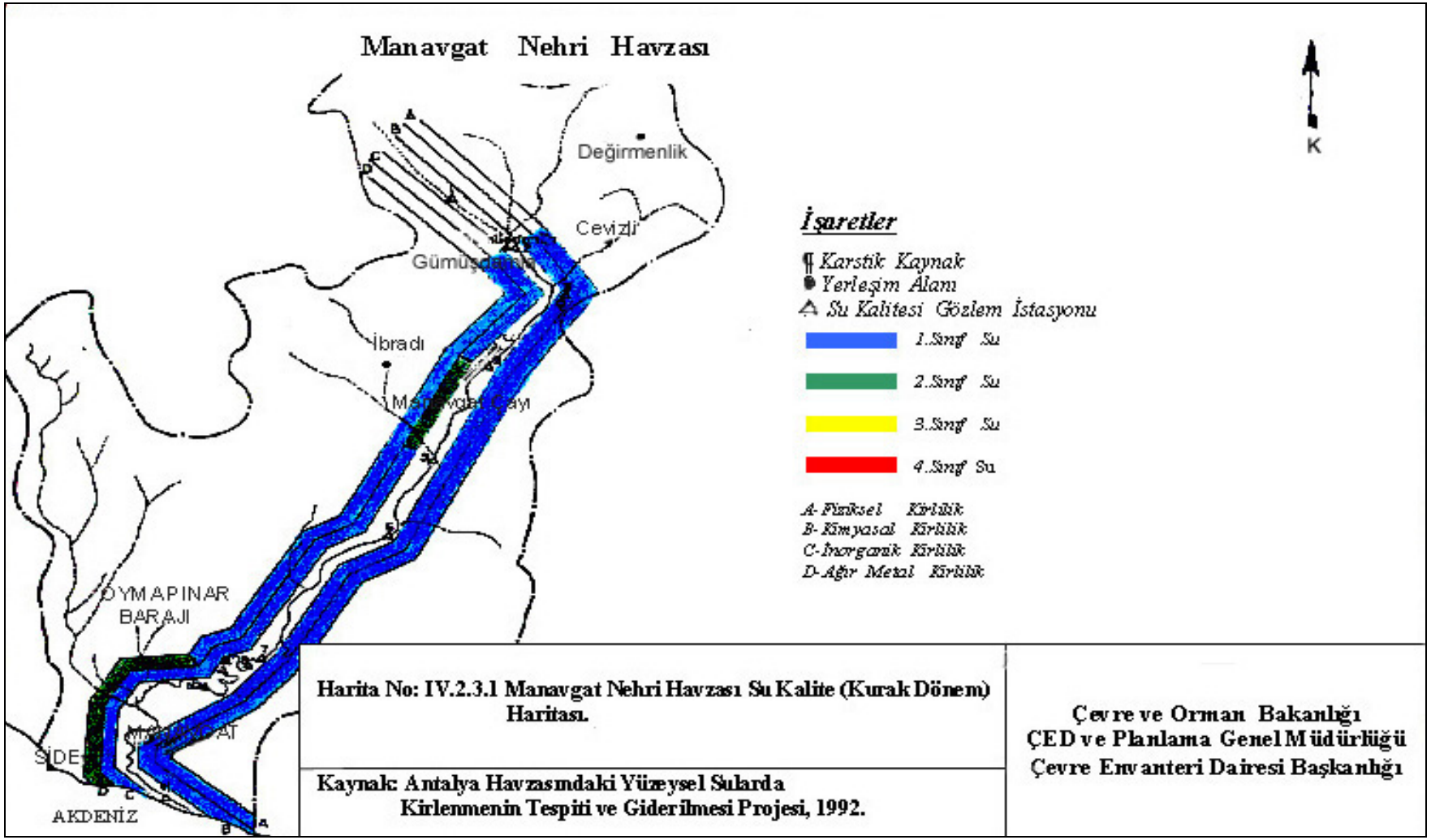


01. Meriç Havzası	02. Marmara Havzası	03. Susurluk Havzası	04. Kuzey Ege Havzası
05. Gediz Havzası	06. K.Menderes Havzası	07. B.Menderes Havzası	08. B.Akdeniz Havzası
09. Antalya Havzası	10. Burdur Göller Havzası	11. Akarçay Havzası	12. Sakarya Havzası
13. B.Karadeniz Havzası	14. Yeşilırmak Havzası	15. Kızılırmak Havzası	16. Konya Kapalı Havzası
17. Doğu Karadeniz Havzası	18. Seyhan Havzası	19. Asi Havzası	20. Ceyhan Havzası
21. Fırat Havzası	22. Doğu Karadeniz Havzası	23. Çoruh Havzası	24. Aras Havzası
25. Van Gölü Havzası	26. Dicle Havzası		

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanter Dairesi Başkanlığı

Harita No: IV.1.
Türkiye Akarsu Havzaları Haritası

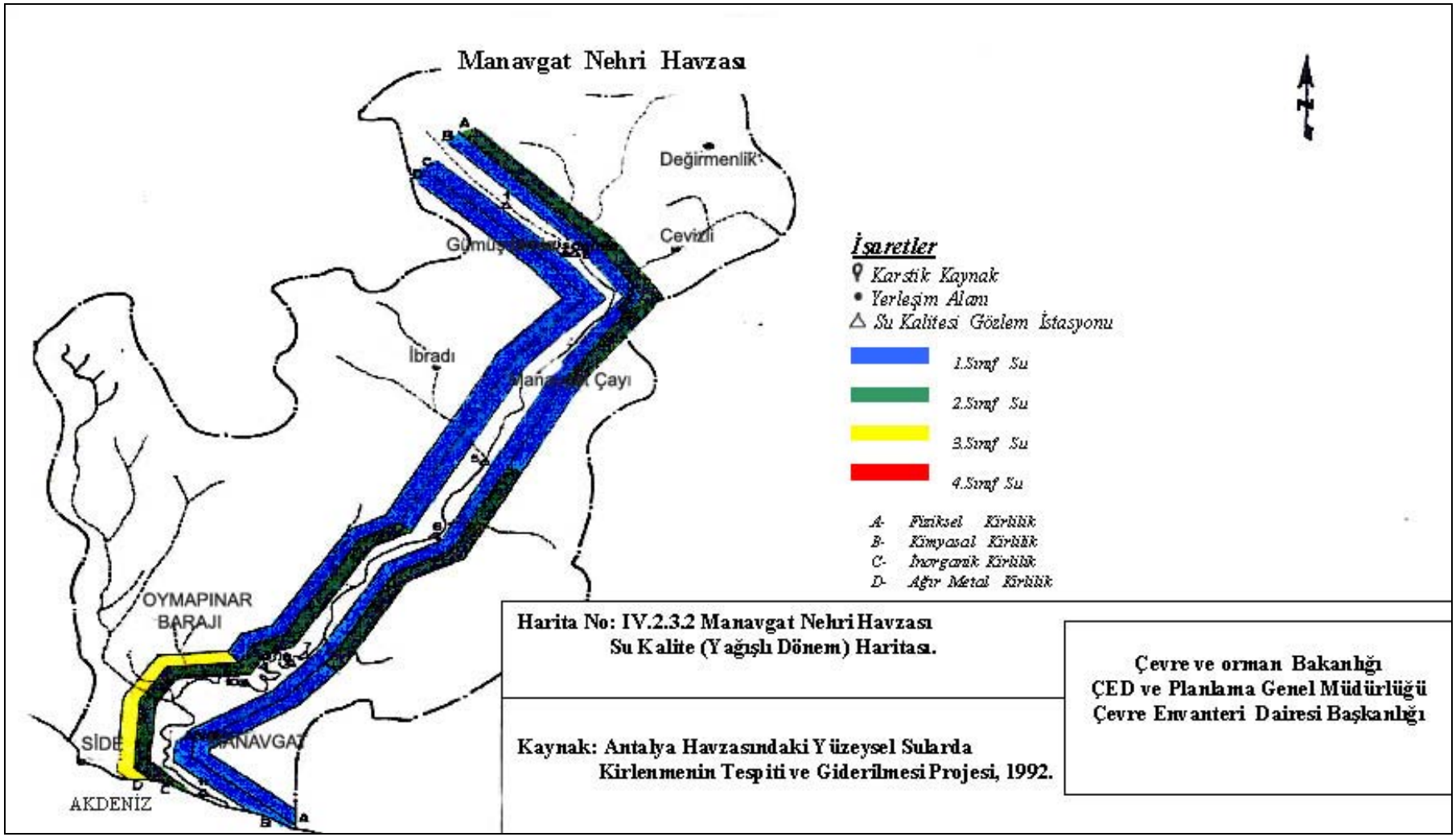
Kaynak: Devlet Su İsleri Genel Müdürlüğü-2004

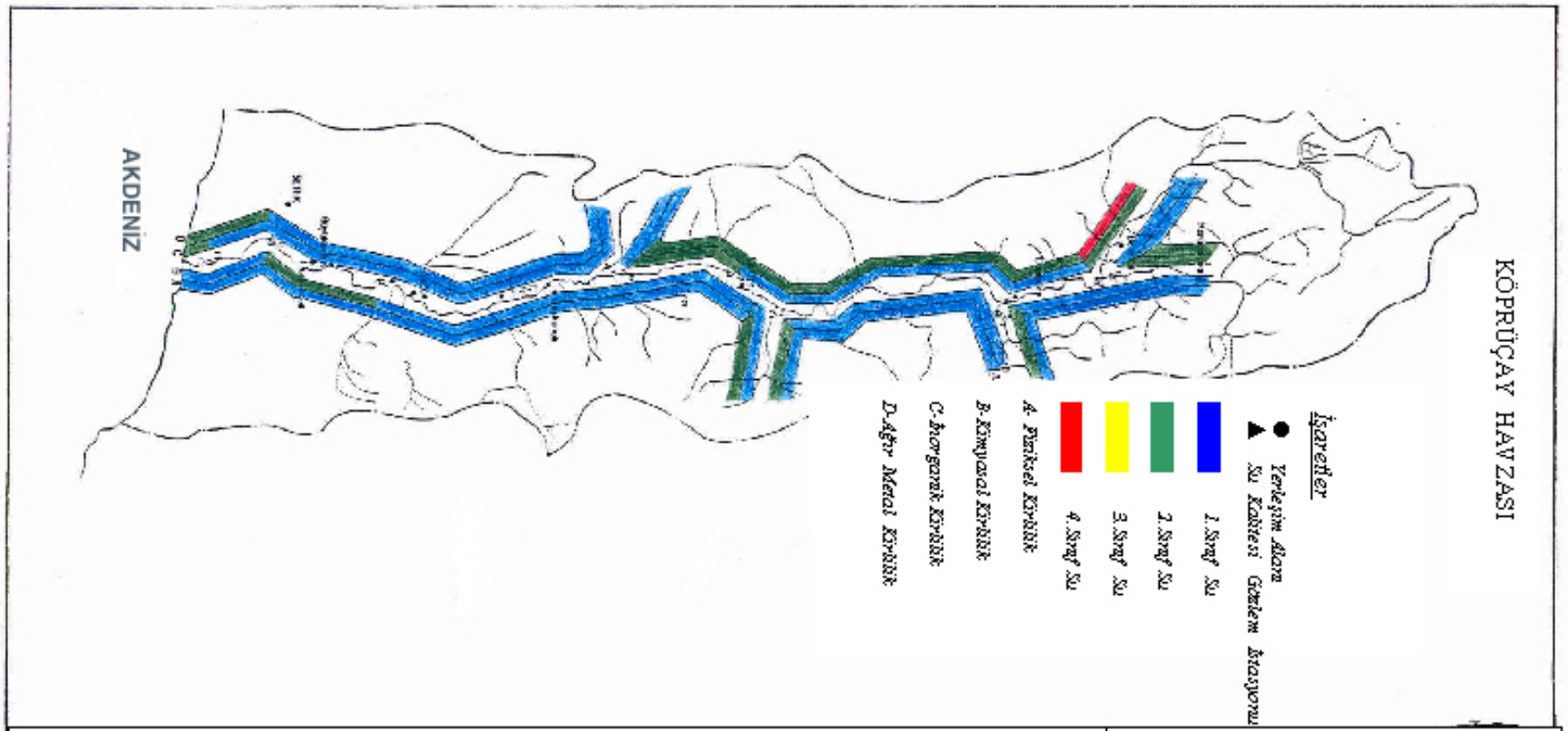


Harita No: IV.2.3.1 Manavgat Nehri Havzası Su Kalite (Kurak Dönem) Haritası.

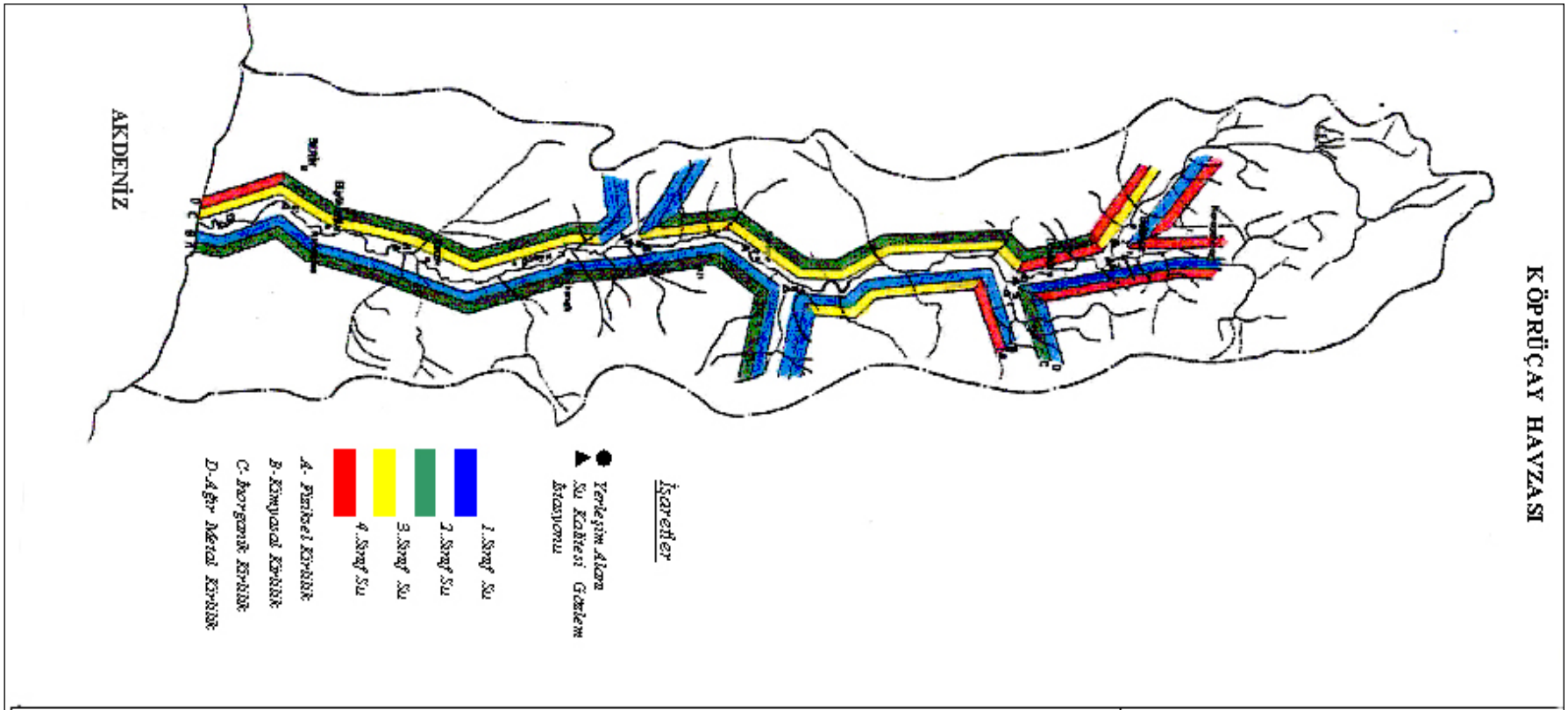
Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı


Manavgat Nehri Havzası
Değirmenlik
Cevizli
İbradı
OYMAPINAR
BARAJI
SİDE
AKDENİZ
İşaretler
Karstik Kaynak
Yerleşim Alanı
Su Kalitesi Gözlem İstasyonu
1.Sınıf Su
2.Sınıf Su
3.Sınıf Su
4.Sınıf Su
A- Fiziksel Kirlilik
B- Kimyasal Kirlilik
C- İnorganik Kirlilik
D- Ağır Metal Kirlilik
Harita No: IV.2.3.2 Manavgat Nehri Havzası
Su Kalite (Yağışlı Dönem) Haritası.
Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda
Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.
Çevre ve orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



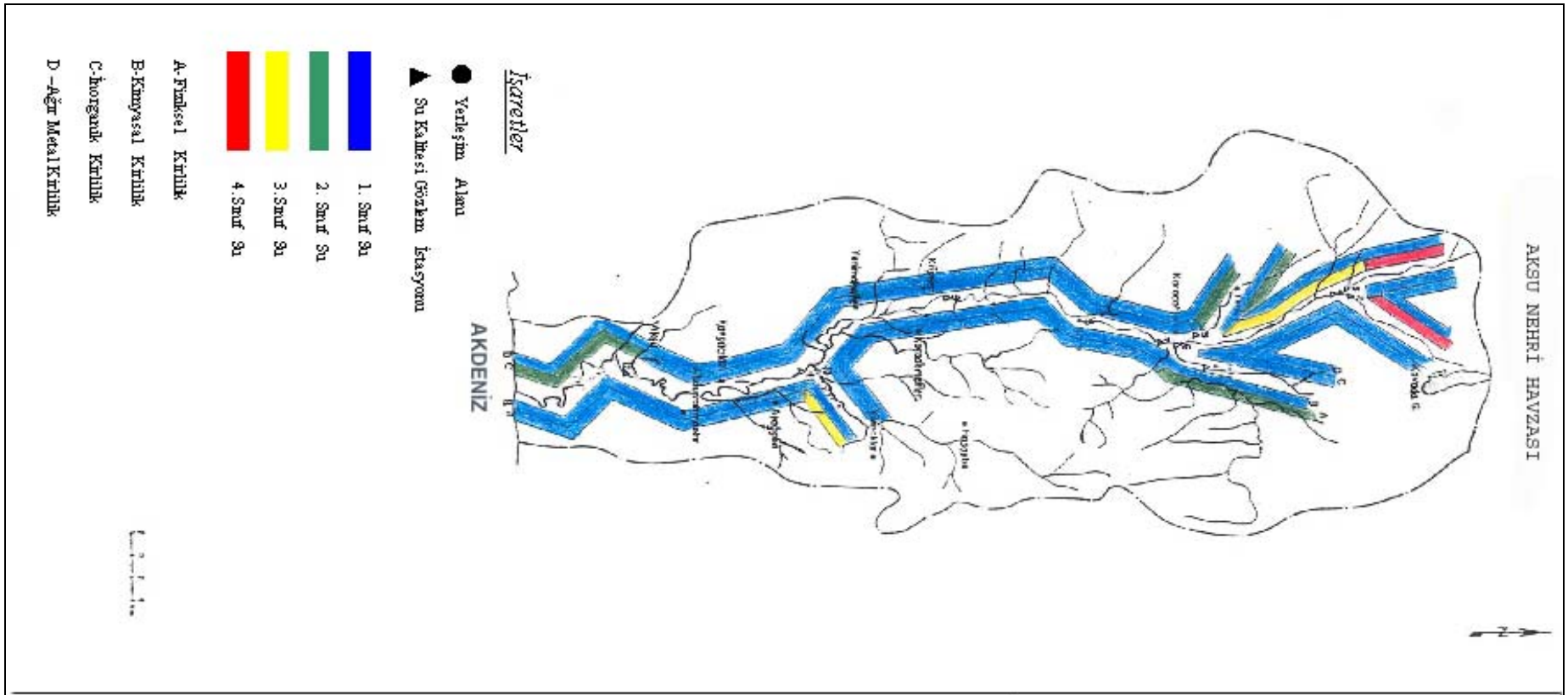
Harita No: IV.2.3.3 Köprüçay Havzası Su Kalite (Kurak Dönem) Haritası.	**Çevre ve Orman Bakanlığı ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı**
Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.	



Harita No: IV.2.3.4 Köprüçay Havzası Su Kalite (Yağışlı Dönem) Haritası.

Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

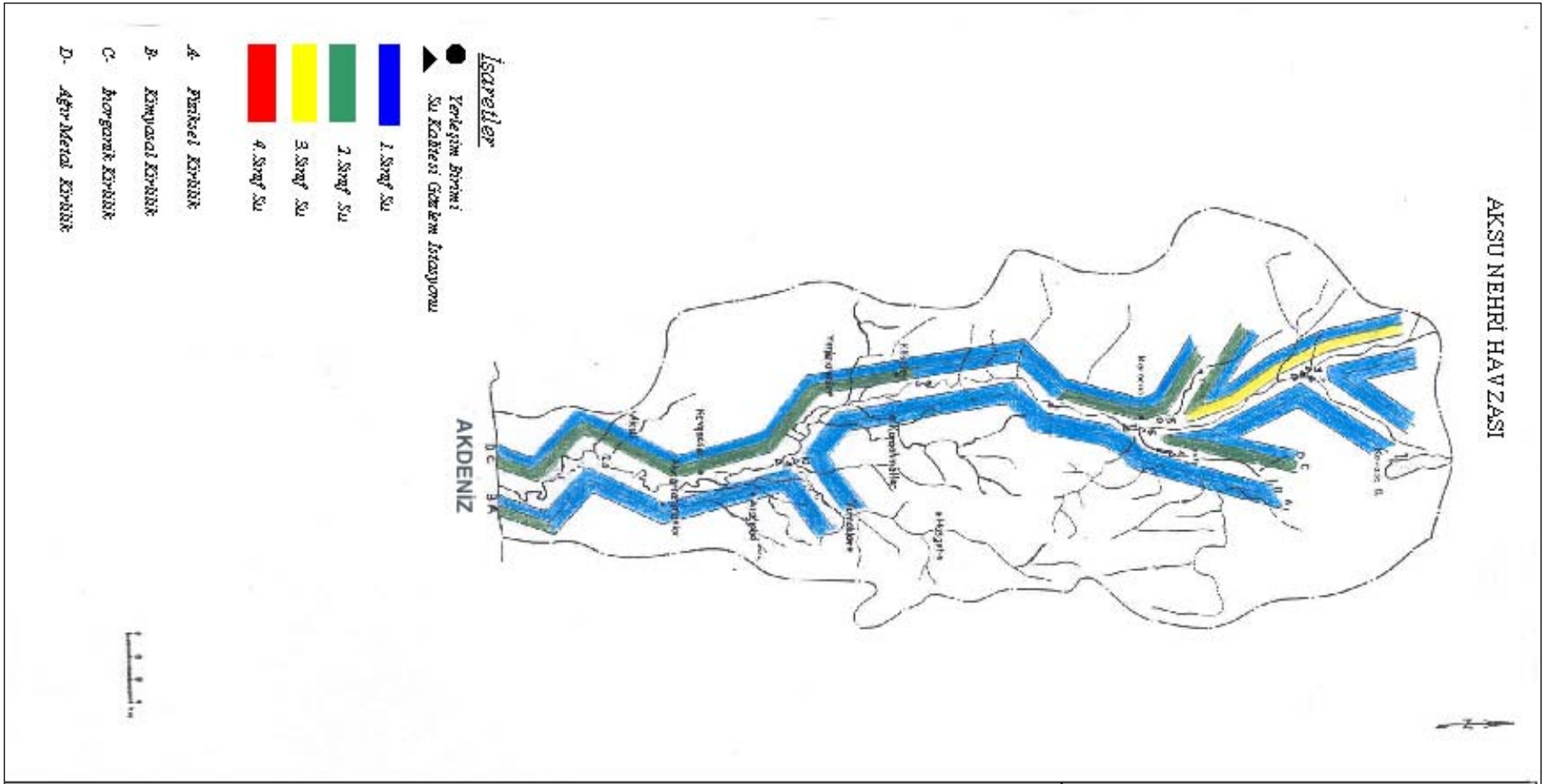


Harita No: IV.2.3.5. Aksu Çayı Su Kalite (Kurak Dönem) Haritası

Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.

Çevre ve Orman Bakanlığı

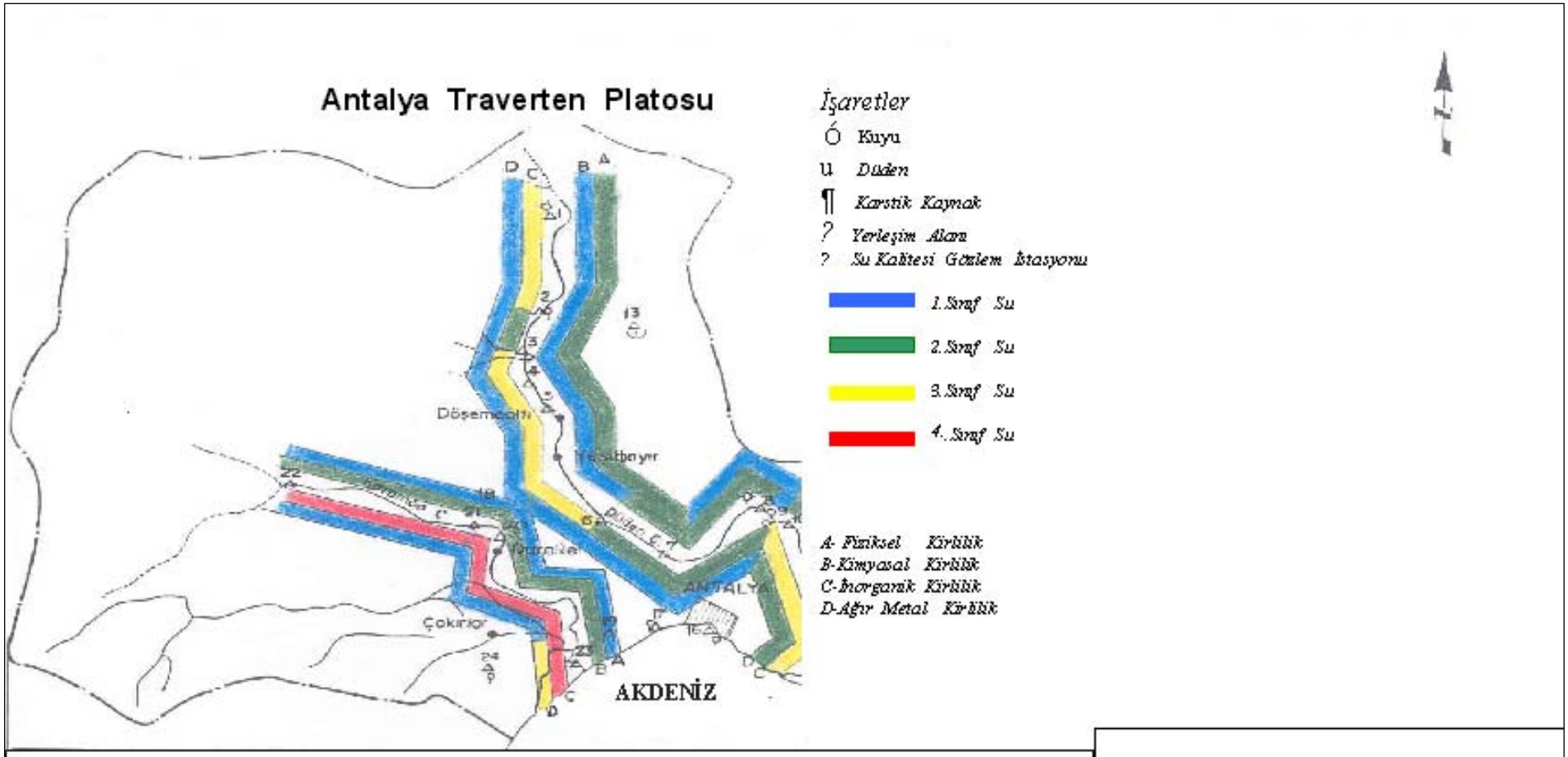
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.6. Aksu Çayı Su Kalite (Yağışlı Dönem) Haritası

Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.

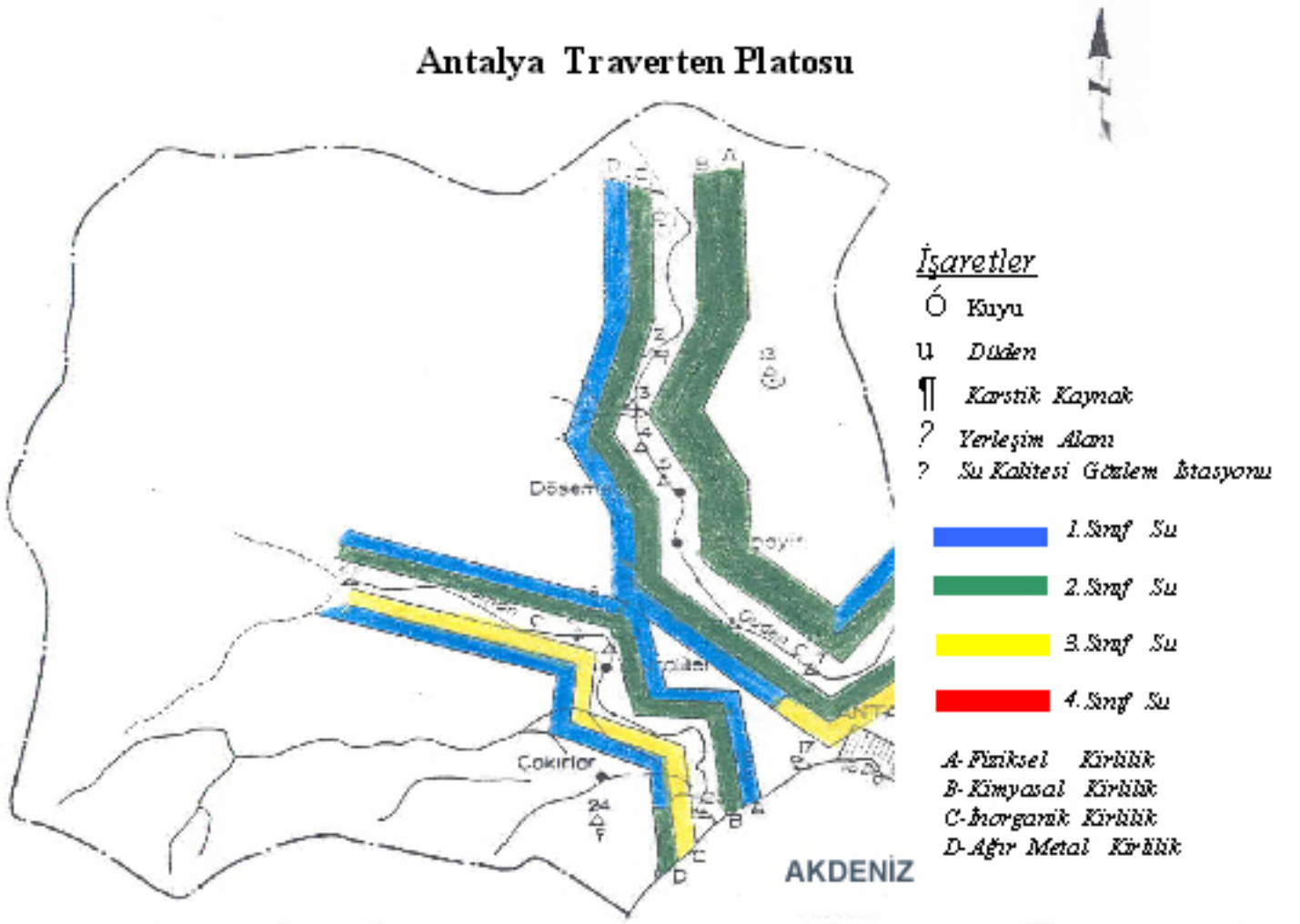
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.7. Antalya Traverten Platosu Su Kalite (Kurak Dönem) Haritası

Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.

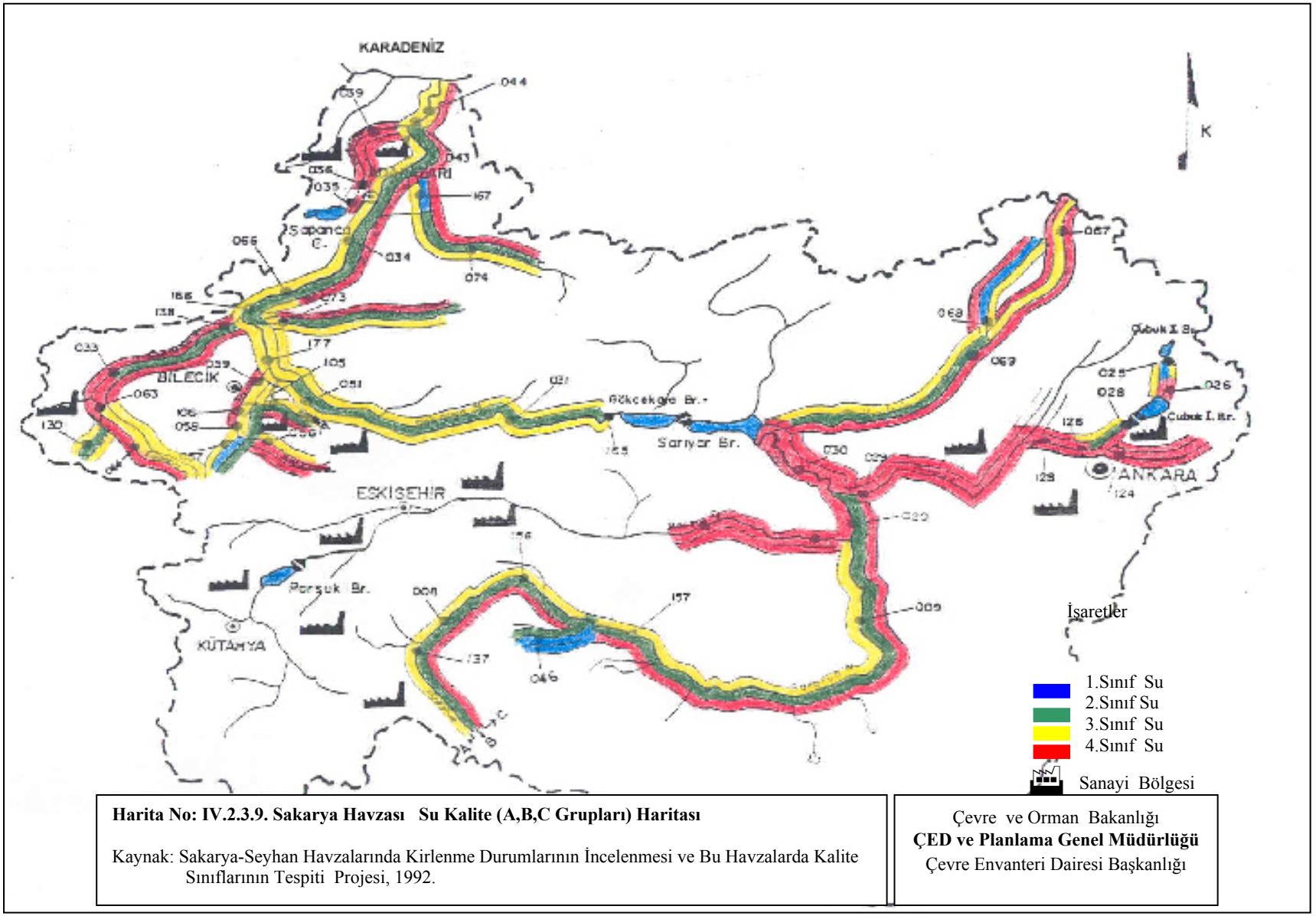
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.8. Antalya Traverten Platosu Su Kalite (Yağışlı Dönem) Haritası

Kaynak: Antalya Havzasındaki Yüzeysel Sularda Kirlenmenin Tespiti ve Giderilmesi Projesi, 1992.

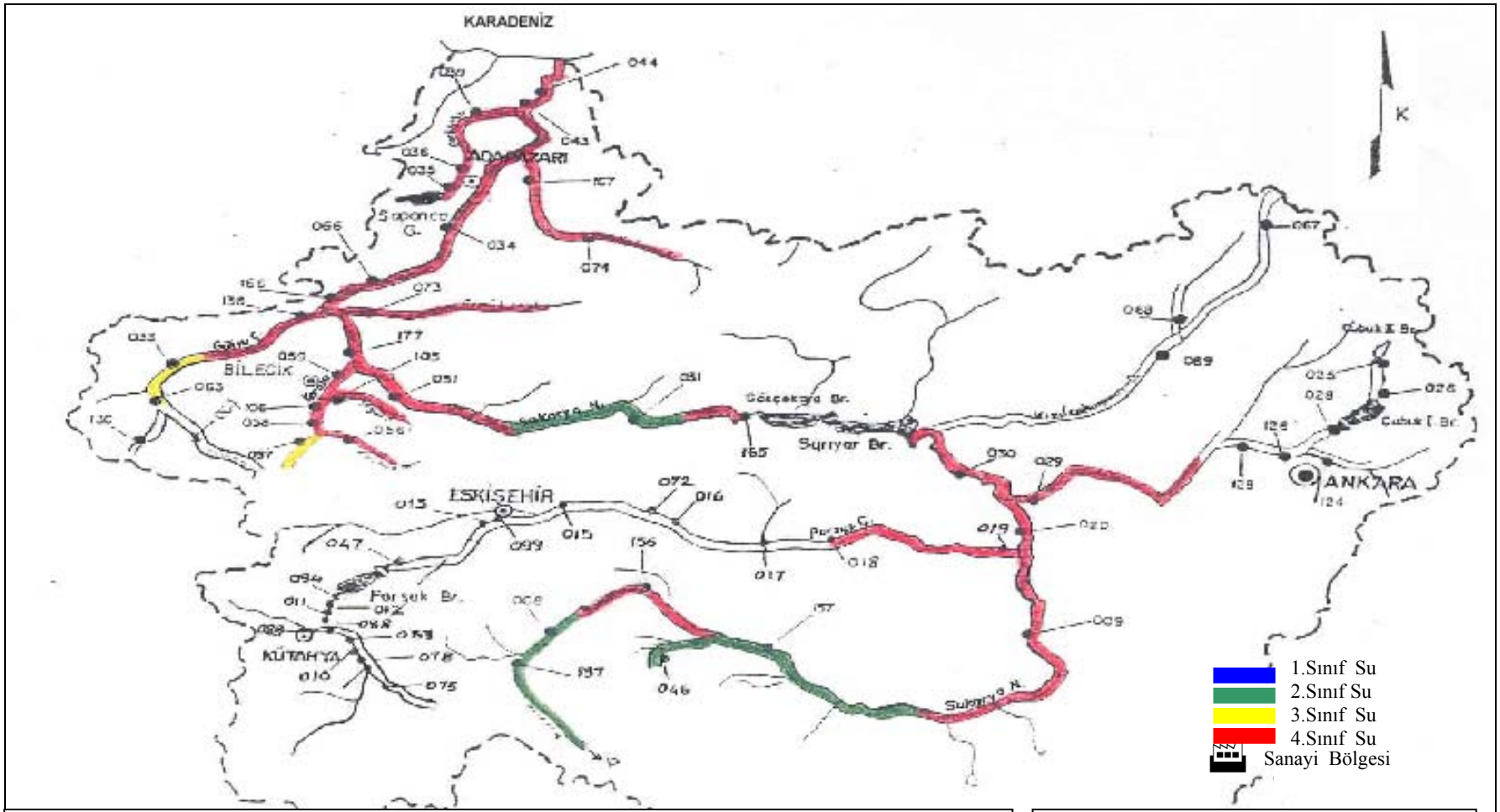
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.9. Sakarya Havzası Su Kalite (A,B,C Grupları) Haritası

Kaynak: Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992.

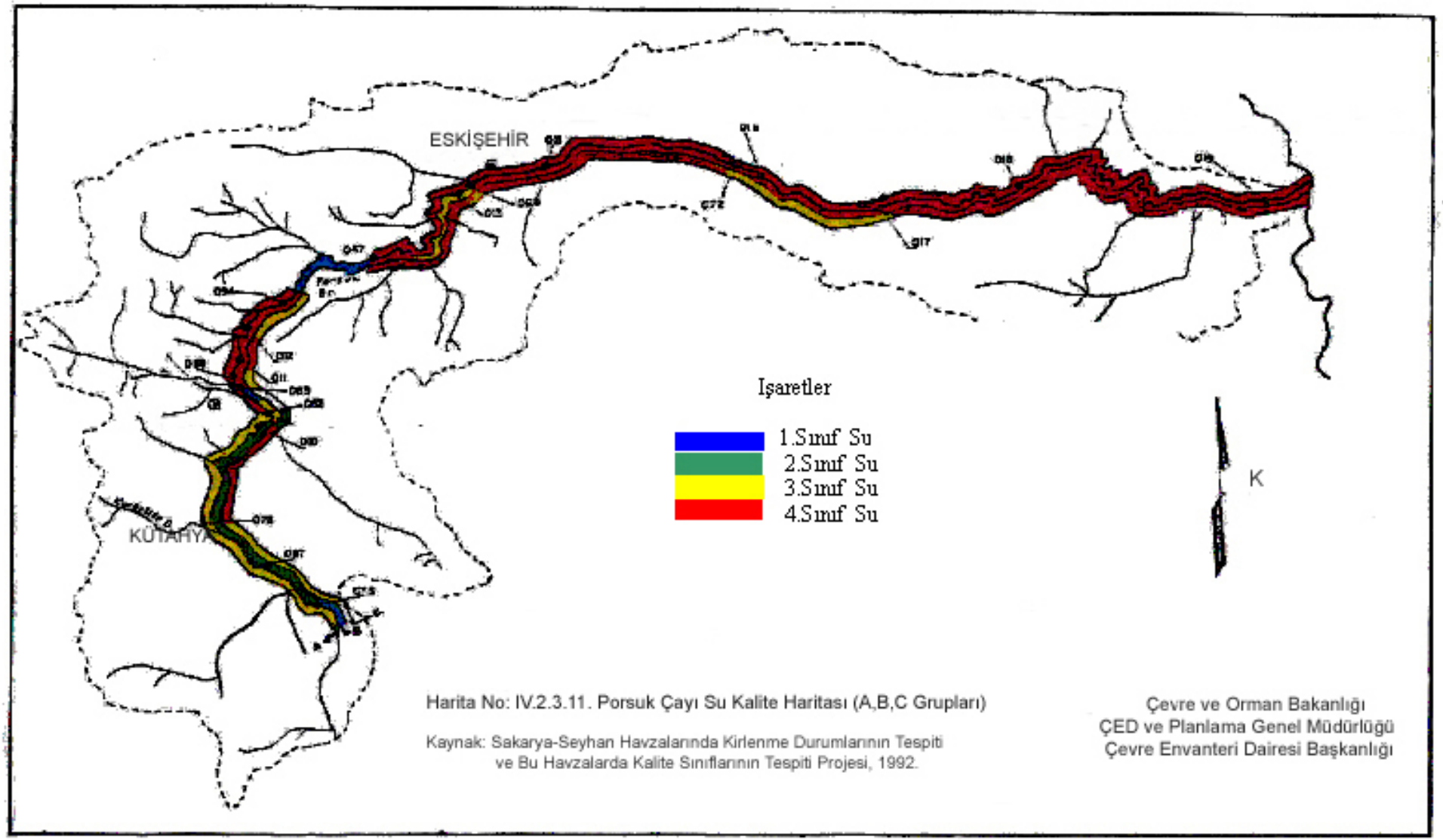
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.10. Sakarya Havzası Su Kalite (D Grubu) Haritası

Kaynak: Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992.

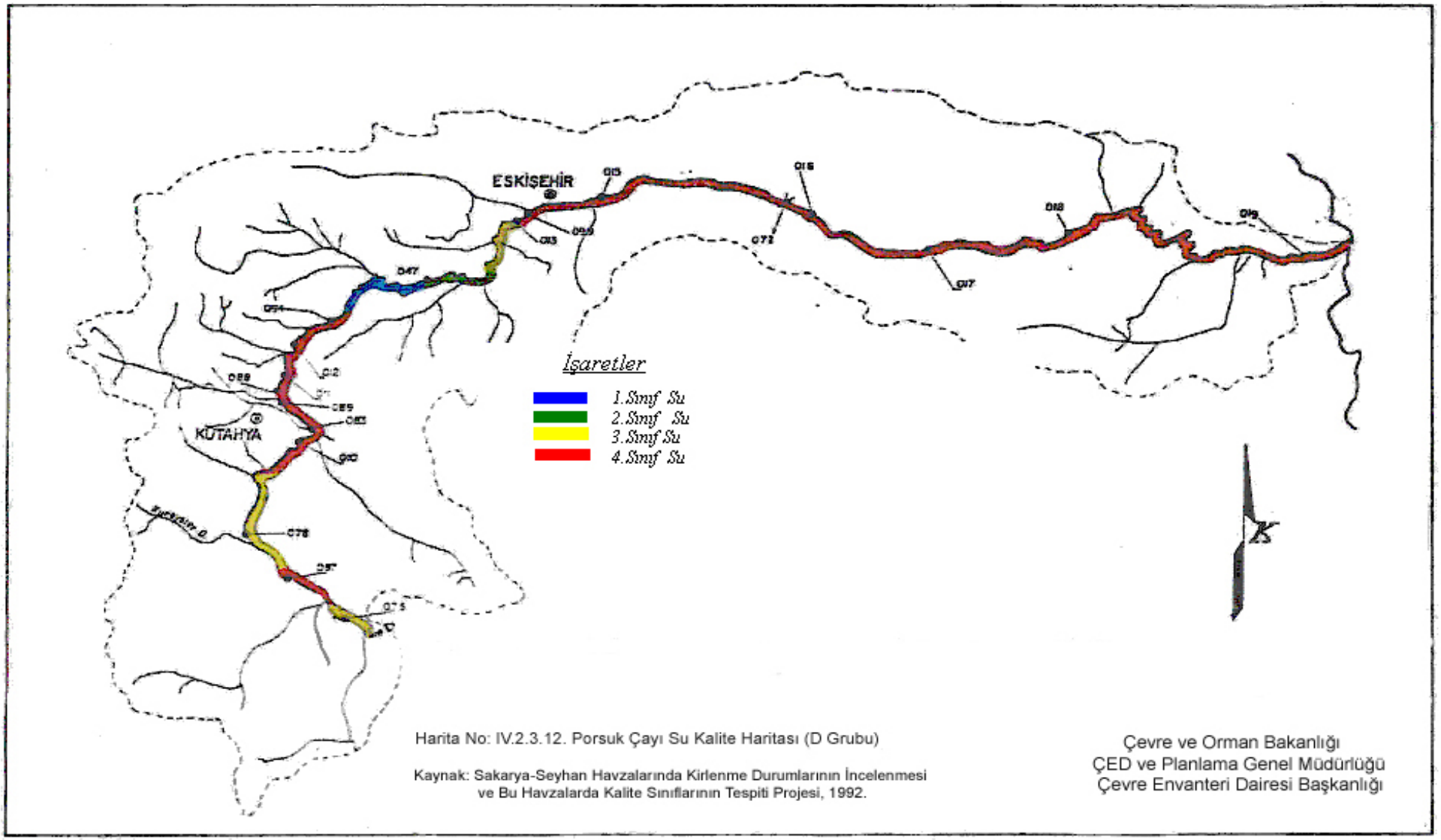
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.11. Porsuk Çayı Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları)

Kaynak: Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının Tespiti ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992.

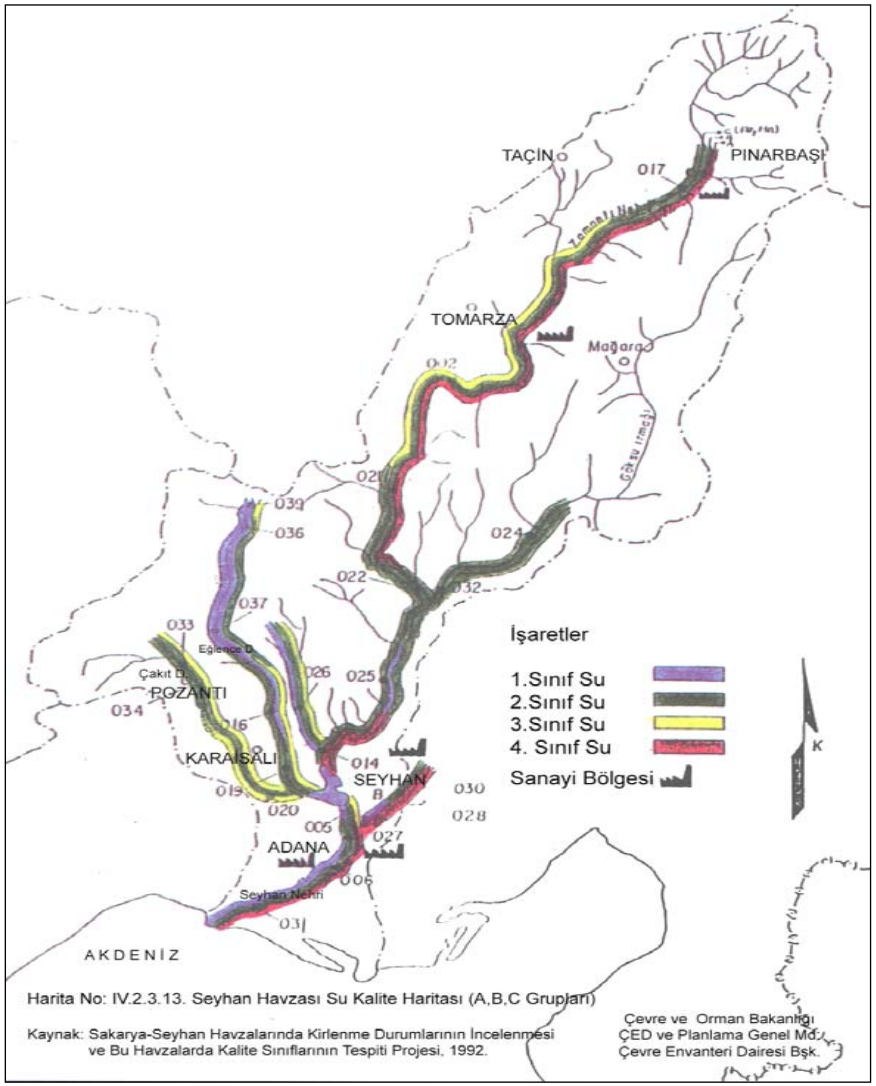
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.12. Porsuk Çayı Su Kalite Haritası (D Grubu)

Kaynak: Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992.

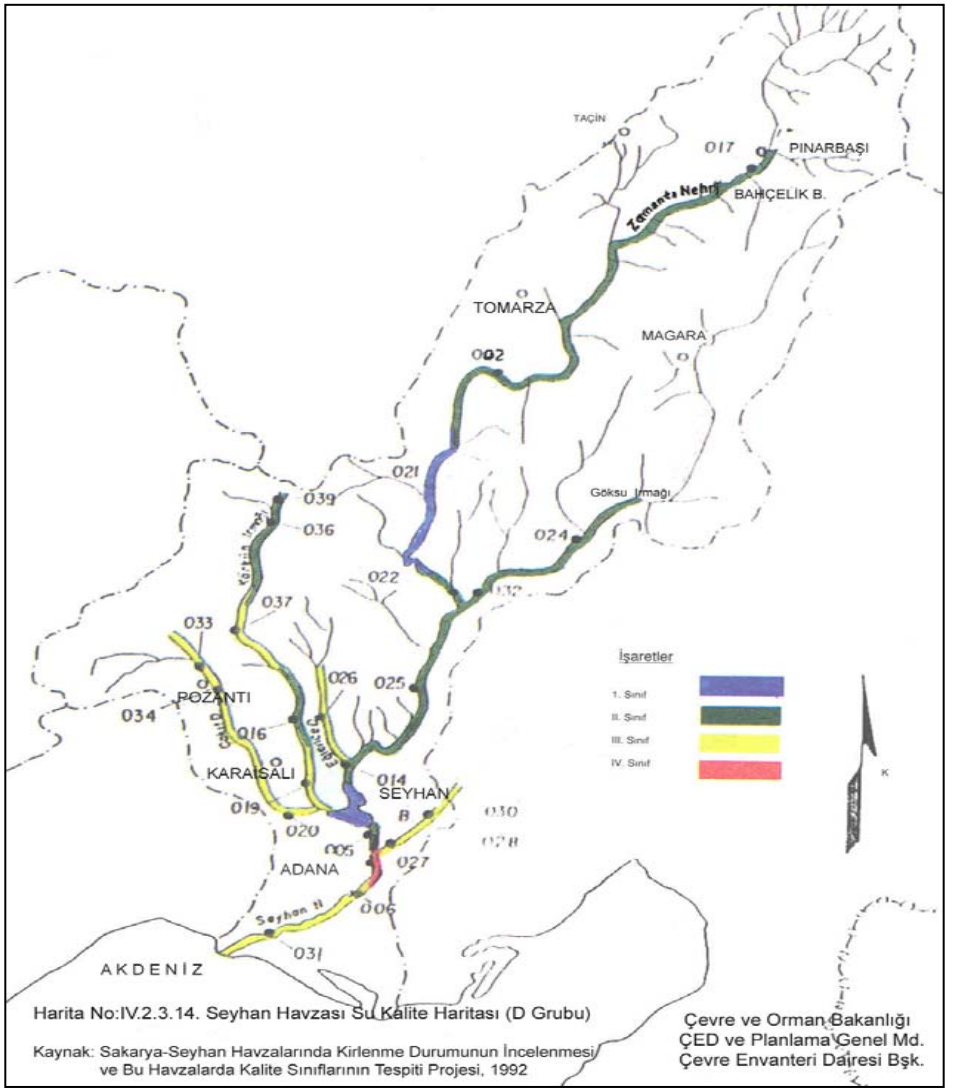
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No: IV.2.3.13. Seyhan Havzası Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları)

Kaynak: Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992.

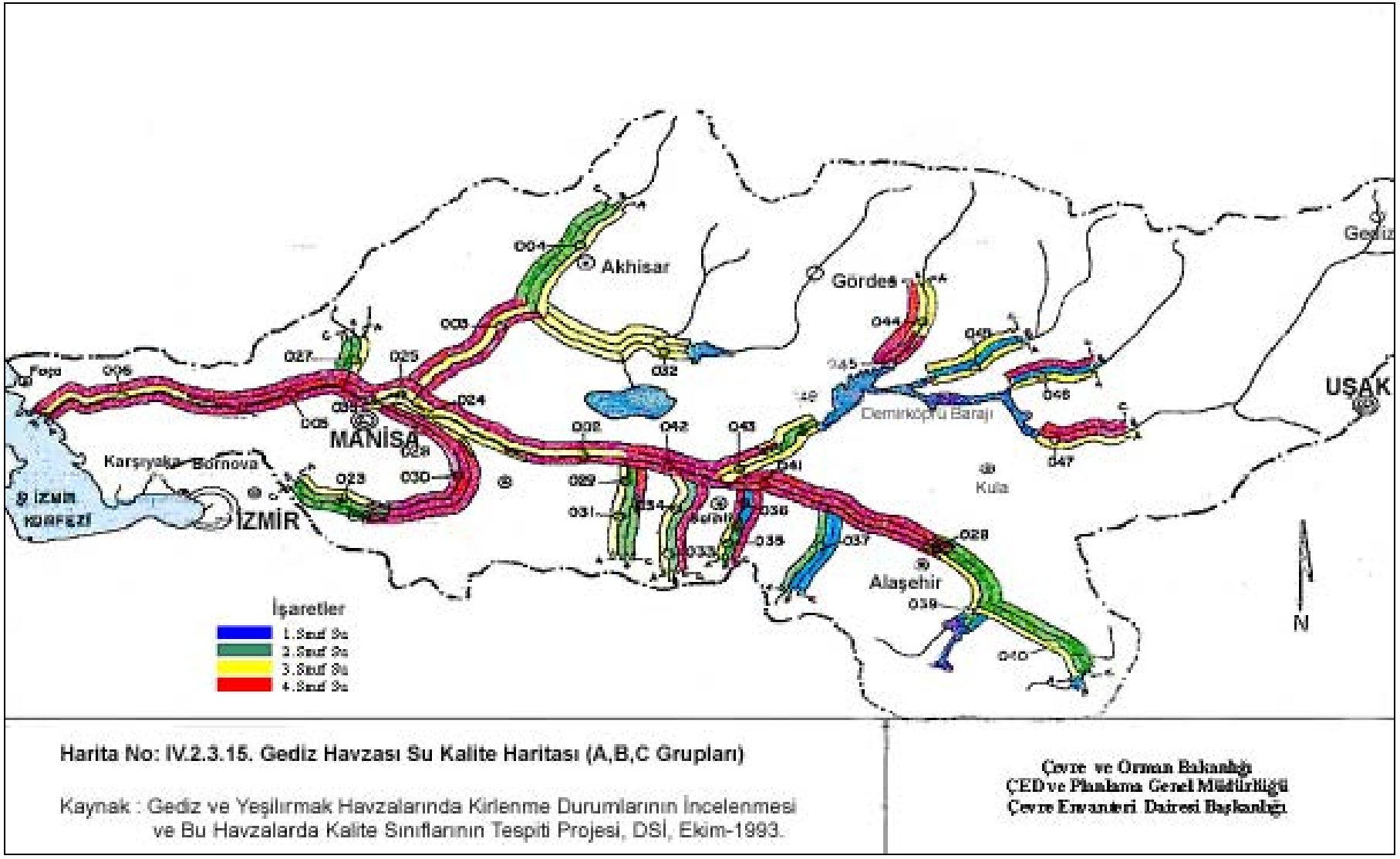
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Md.
Çevre Envanteri Dairesi Bşk.



Harita No:IV.2.3.14. Seyhan Havzası Su Kalite Haritası (D Grubu)

Kaynak: Sakarya-Seyhan Havzalarında Kirlenme Durumunun İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, 1992

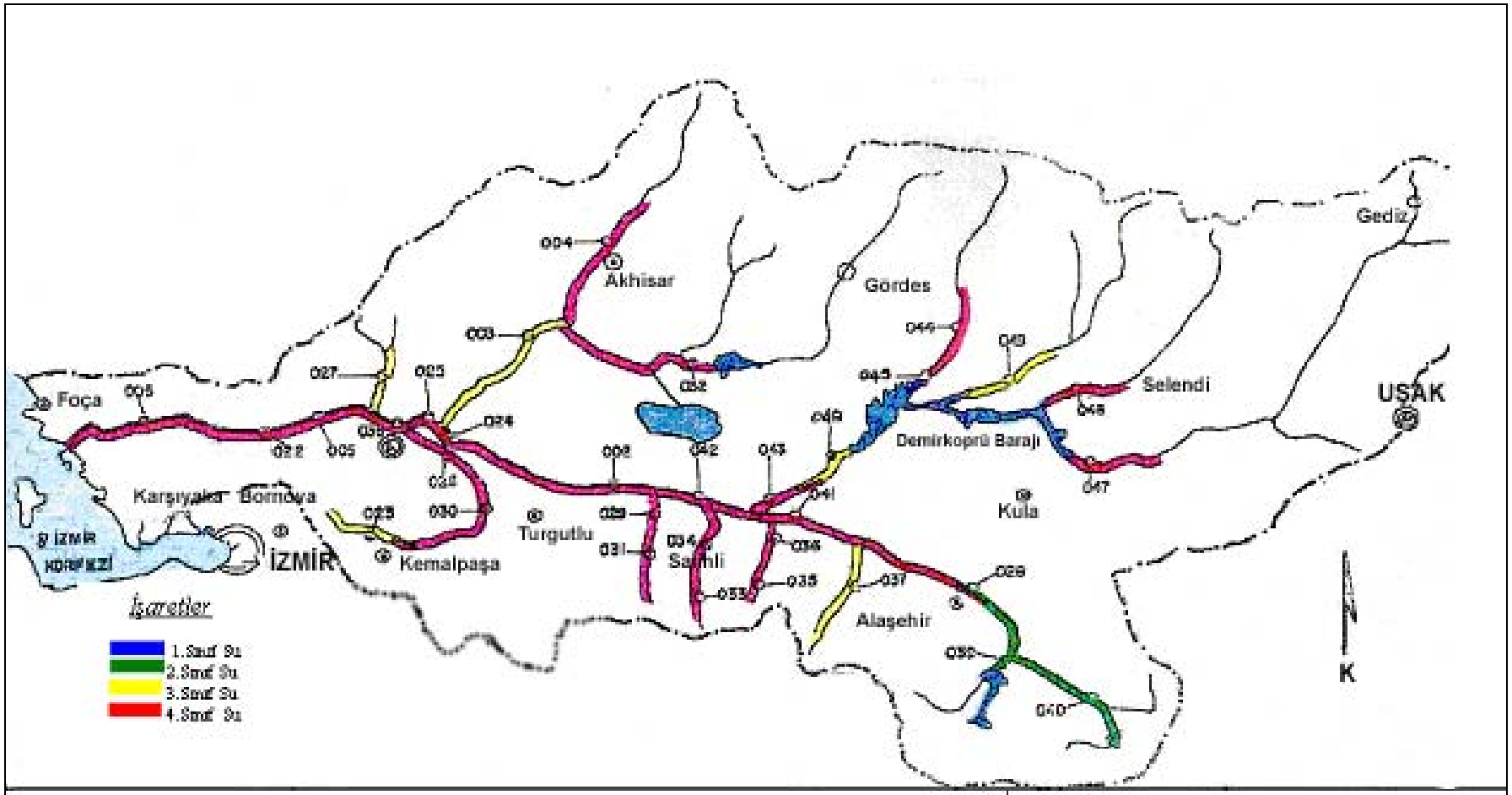
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Md.
Çevre Envanteri Dairesi Bşk.



Harita No: IV.2.3.15. Gediz Havzası Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları)

Kaynak : Gediz ve Yeşilırmak Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, DSİ, Ekim-1993.

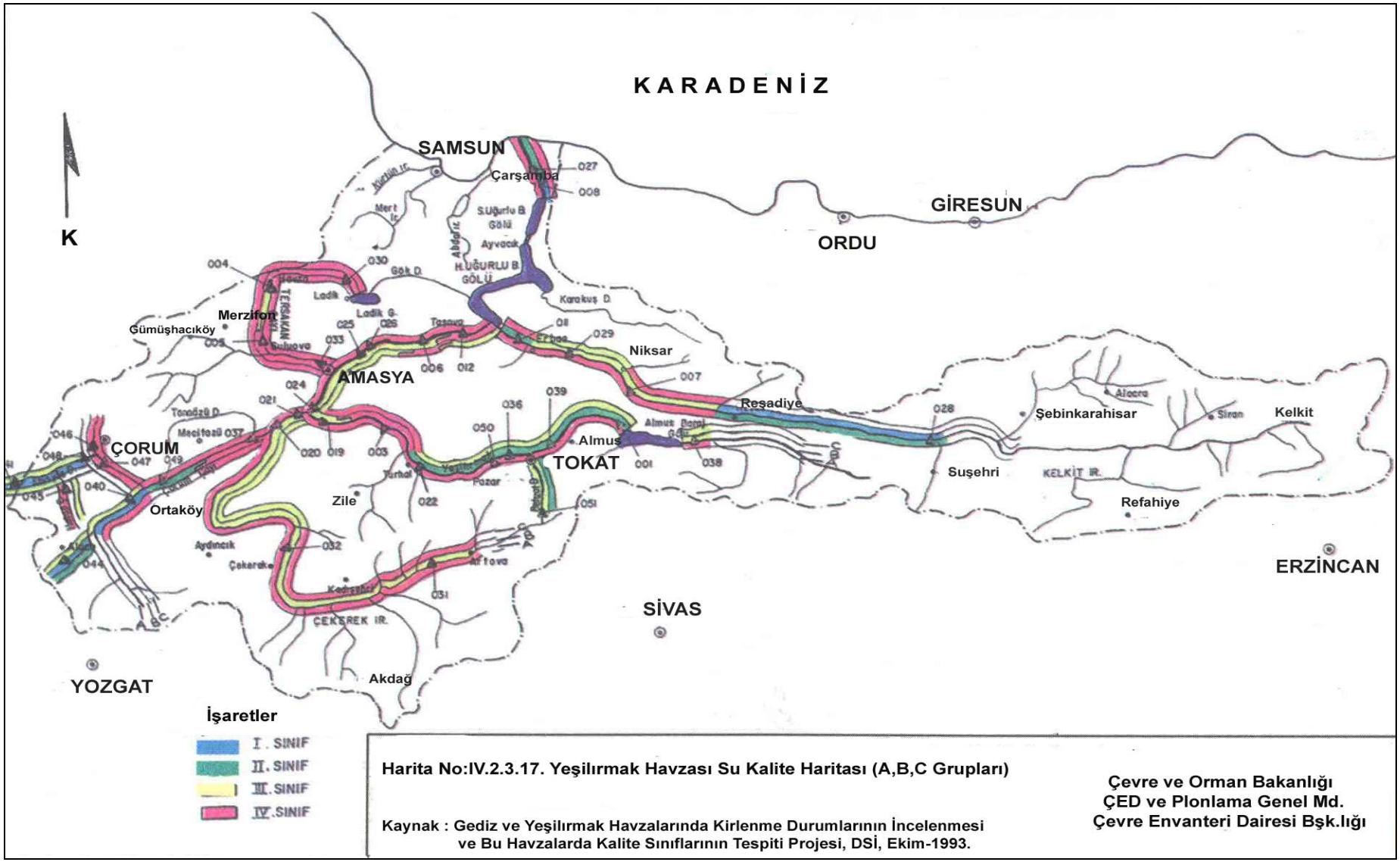
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

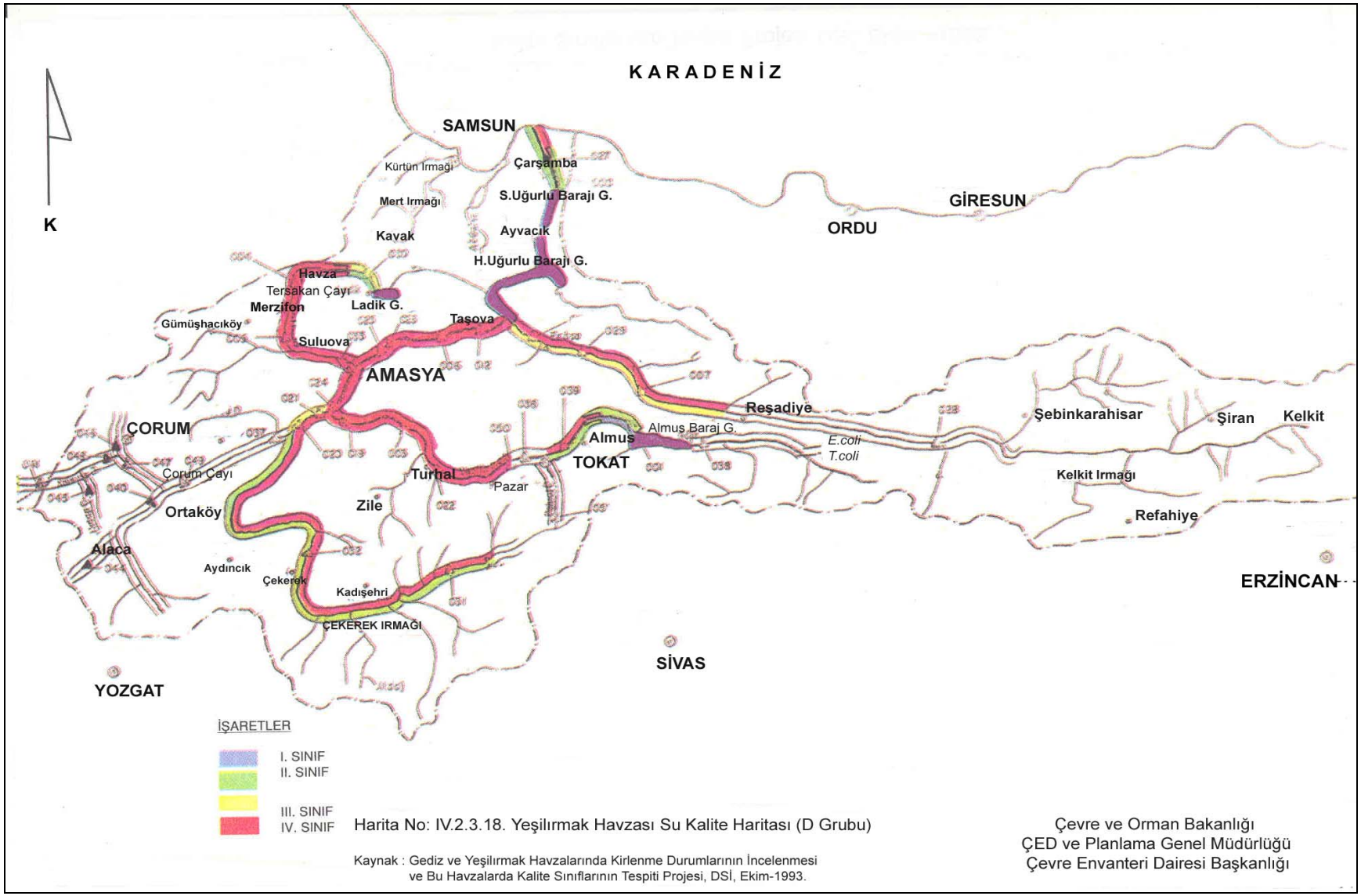


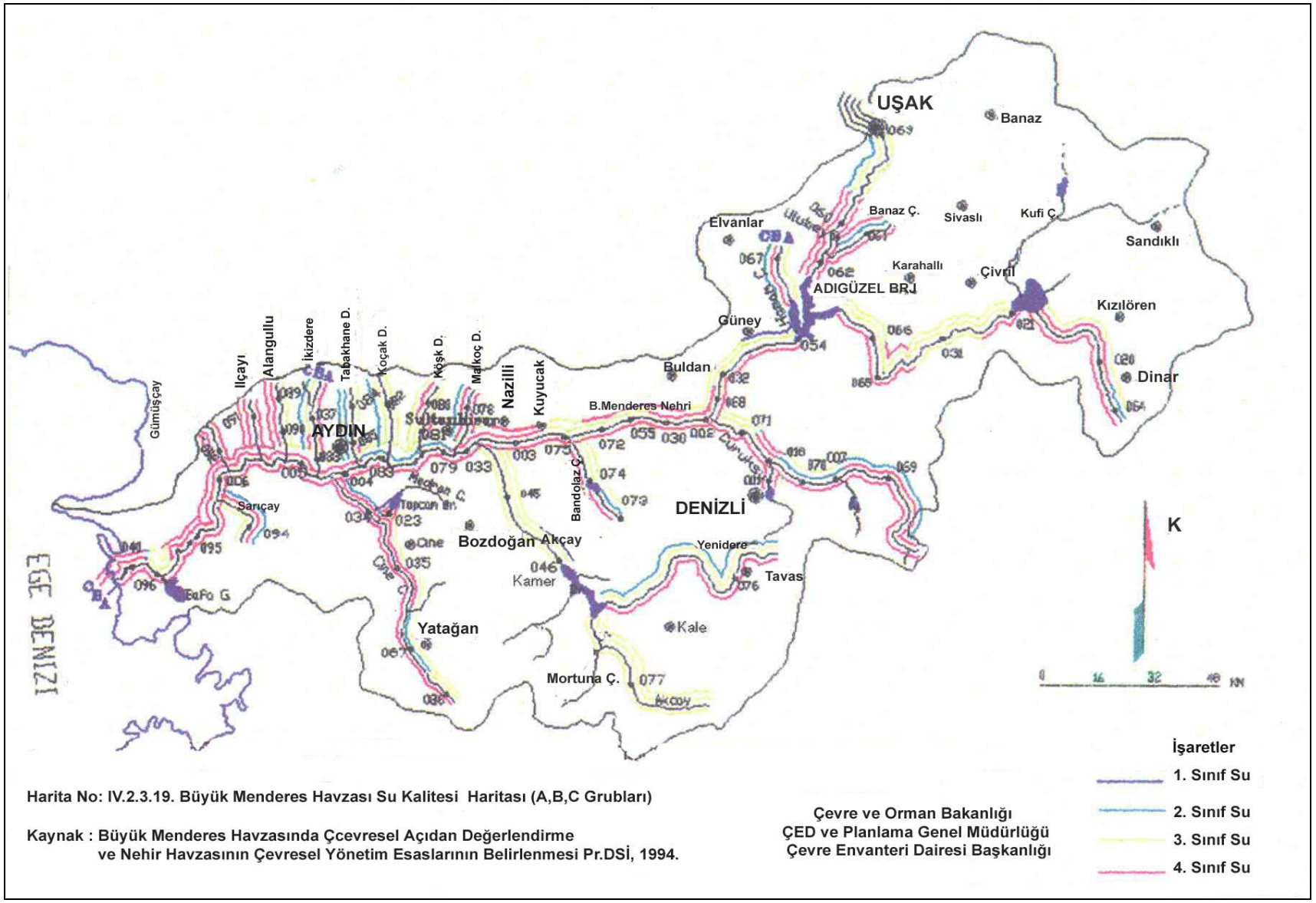
Harita No: IV.2.3.16. Gediz Havzası Su Kalite (D Grubu) Haritası

Kaynak: Gediz ve Yeşilırmak Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, DSİ, Ekim- 1993

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı


KARADENİZ
K
SAMSUN
Çarşamba
GİRESUN
ORDU
Merzifon
Gümüşhacıköy
AMASYA
Niksar
Reşadiye
Şebinkarahisar
Kelkit
Alucra
Siran
ÇORUM
TOKAT
Almus
Suşehri
KELKİT IR.
Refahiye
Ortaköy
Zile
Turhal
Pazar
Aydıncık
Çekerek
ÇEKEREK IR.
Akdağ
YOZGAT
SİVAS
ERZİNCAN
İşaretler
I. SINIF
II. SINIF
III. SINIF
IV. SINIF
Harita No:IV.2.3.17. Yeşilırmak Havzası Su Kalite Haritası (A,B,C Grupları)
Kaynak : Gediz ve Yeşilırmak Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi
ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, DSİ, Ekim-1993.
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Plonlama Genel Md.
Çevre Envanteri Dairesi Bşk.lığı

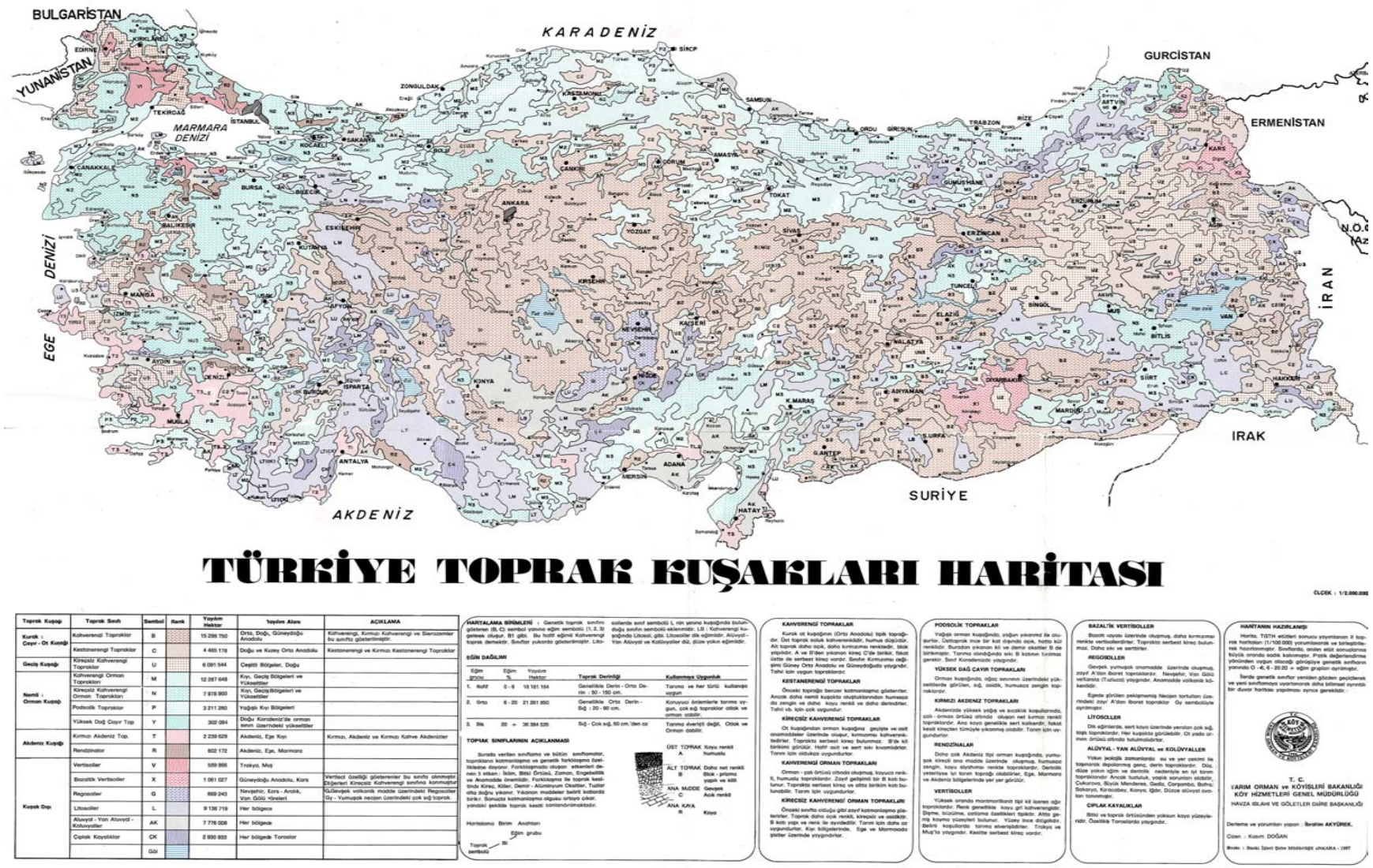

KARADENİZ
K
SAMSUN
Kürtün Irmağı
Çarşamba
S.Uğurlu Barajı G.
Mert Irmağı
Kavak
Ayvacık
H.Uğurlu Barajı G.
GİRESUN
ORDU
Havza
Tersakan Çayı
Merzifon
Ladik G.
Gümüşhacıköy
Taşova
Suluova
AMASYA
Reşadiye
Şebinkarahisar
Şiran
Kelkit
ÇORUM
Almus Baraj G.
Almus
TOKAT
E.coli
T.coli
Çorum Çayı
Turhal
Pazar
Kelkit Irmağı
Ortaköy
Zile
Refahiye
Alaca
Aydıncık
Çekerek
Kadışehri
ERZİNCAN
ÇEKEREK IRMAĞI
SİVAS
YOZGAT
İŞARETLER
I. SINIF
II. SINIF
III. SINIF
IV. SINIF
Harita No: IV.2.3.18. Yeşilırmak Havzası Su Kalite Haritası (D Grubu)
Kaynak : Gediz ve Yeşilırmak Havzalarında Kirlenme Durumlarının İncelenmesi
ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi, DSİ, Ekim-1993.
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



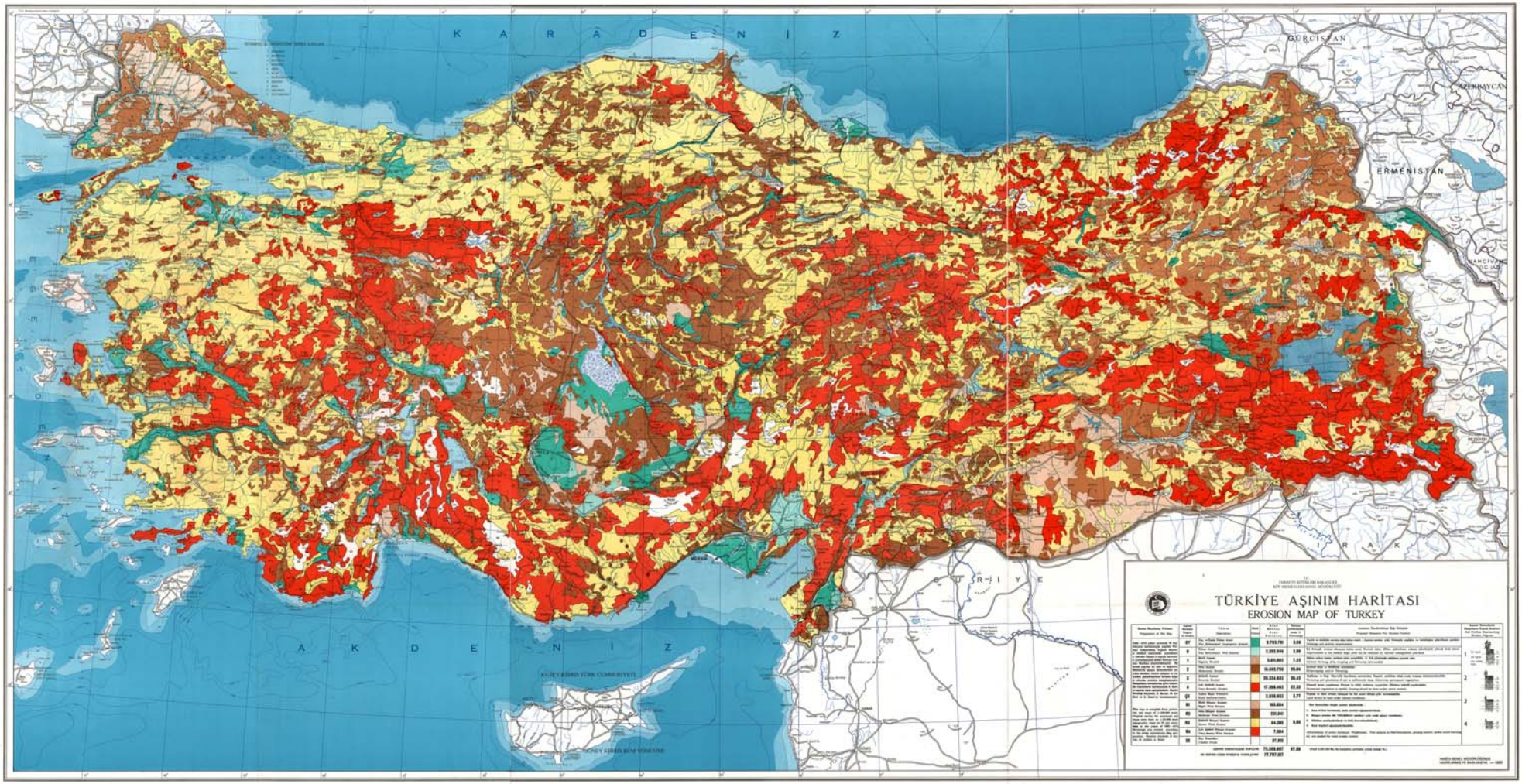
Harita No: IV.2.3.19. Büyük Menderes Havzası Su Kalitesi Haritası (A,B,C Grubları)

Kaynak : Büyük Menderes Havzasında Çcevresel Açıdan Değerlendirme ve Nehir Havzasının Çevresel Yönetim Esaslarının Belirlenmesi Pr.DSİ, 1994.

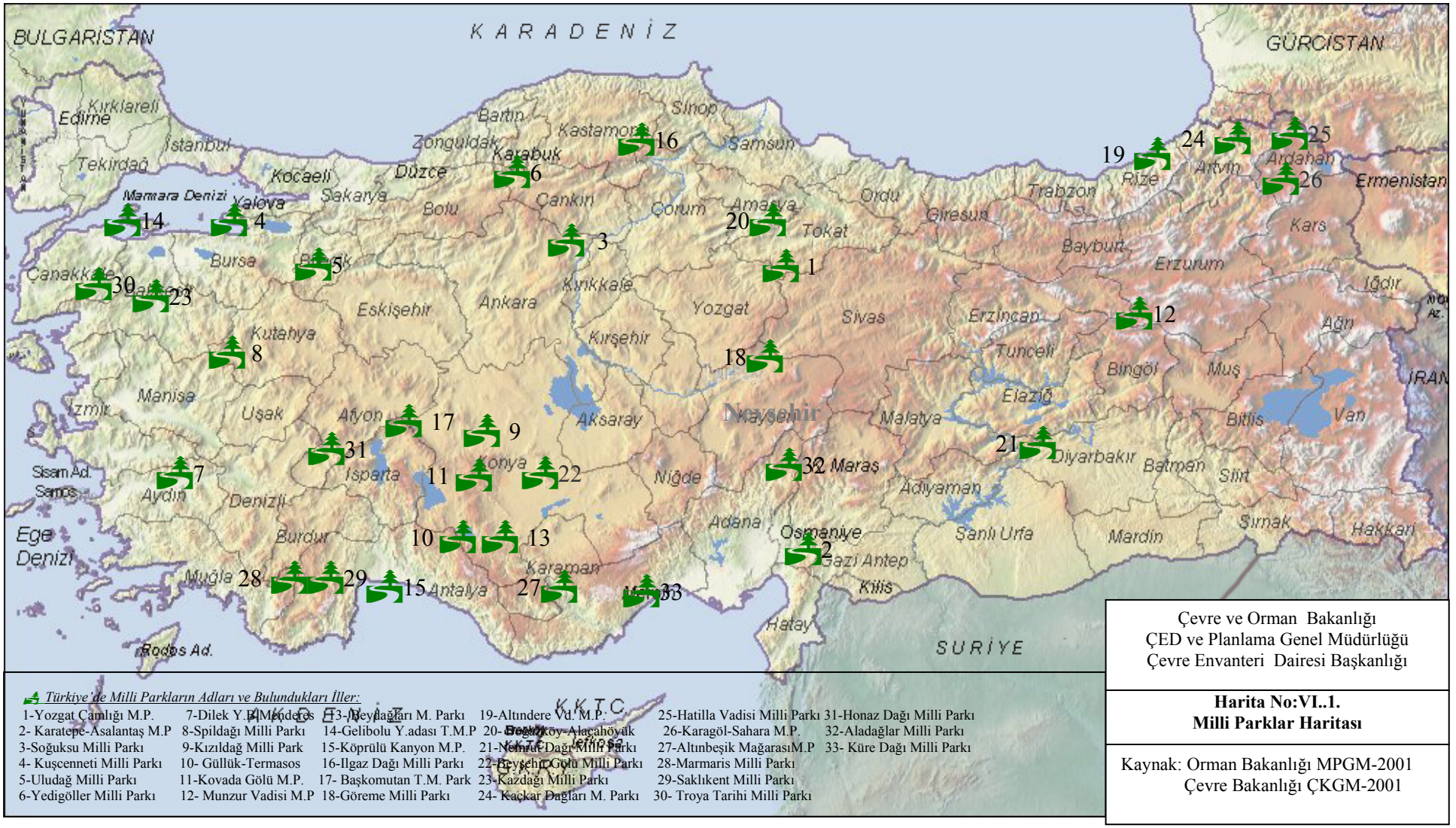
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı



Harita No:V.1.Türkiye Toprak Kuşakları Haritası Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü,1987.



Harita No:V.2. Türkiye Toprak Erozyonu Haritası Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü,1987.

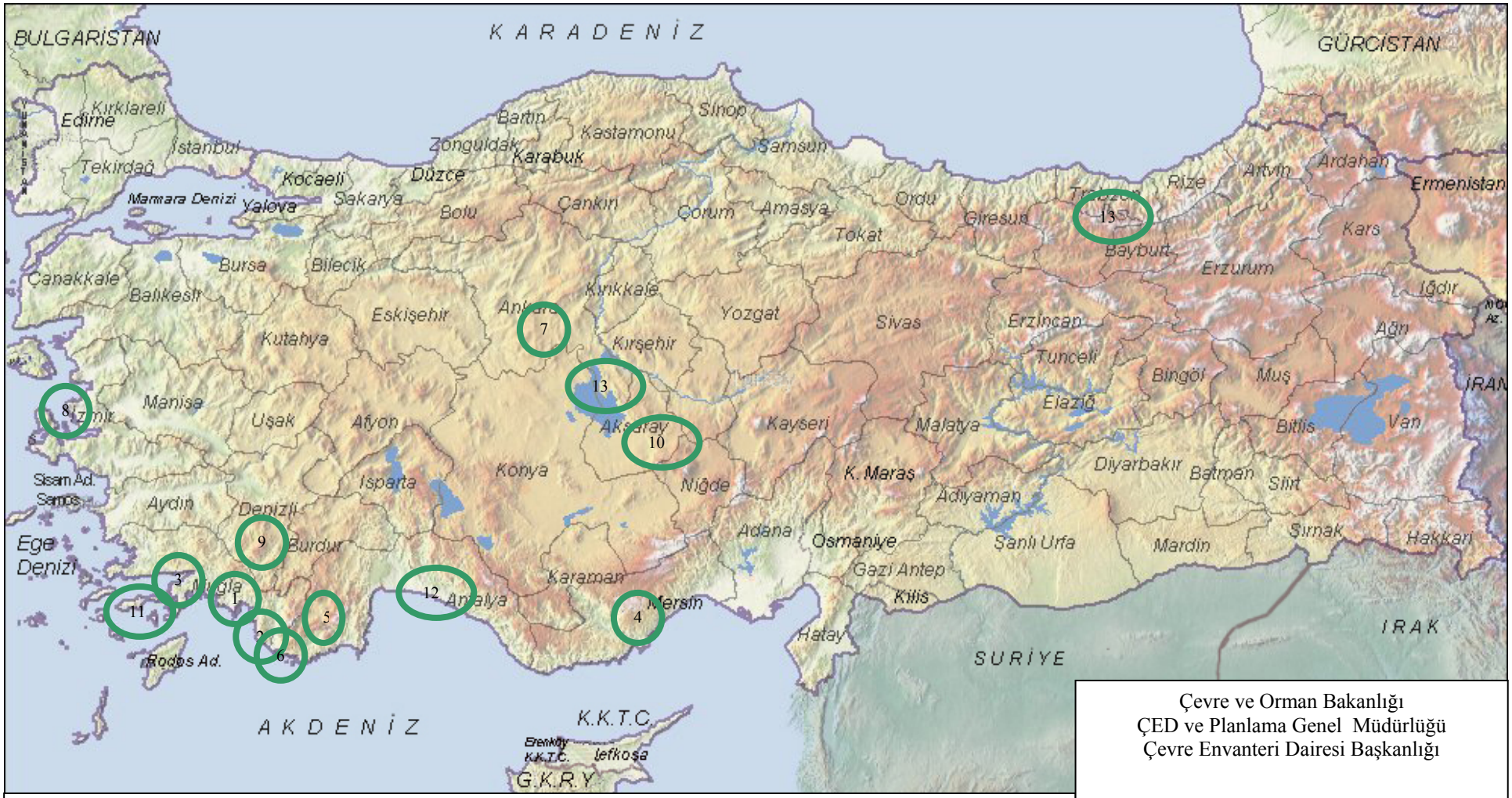


Türkiye'de Milli Parkların Adları ve Bulundukları İller:

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:VI..1.
Milli Parklar Haritası

Kaynak: Orman Bakanlığı MPGM-2001
Çevre Bakanlığı ÇKGM-2001



Özel Çevre Koruma Bölgeleri

1-Köyceğiz (Muğla-Dalyan) ÖÇK.Böl.
2- Fetiye –Göcek (Antalya) ÖÇK.Böl
3- Gökova (Muğla) ÖÇK.Böl.
4- Göksu Deltası Mersin) ÖÇK.Böl.
5- Kekova (Antalya) ÖÇK.Böl.
6- Patara (Antalya) ÖÇK.Böl.
7- Gölbaşı (Ankara) ÖÇK.Böl.
8-Foça (İzmir) ÖÇK.Böl.
9- Pamukkale (Denizli) ÖÇK.Böl.
10- Ihlara (Aksaray-Kapadokya) ÖÇK.Böl.
11- Datça –Bozburun (Muğla) ÖÇK.Böl.
12-Belek (Antalya) ÖÇK.Böl.
13-Tuzgölü (Ankara-Aksaray-Konya)ÖÇK.Böl.
14-Uzungöl (Trabzon) ÖÇK.Böl.

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: VI.2.
Özel Çevre Koruma Bölgeleri Haritası

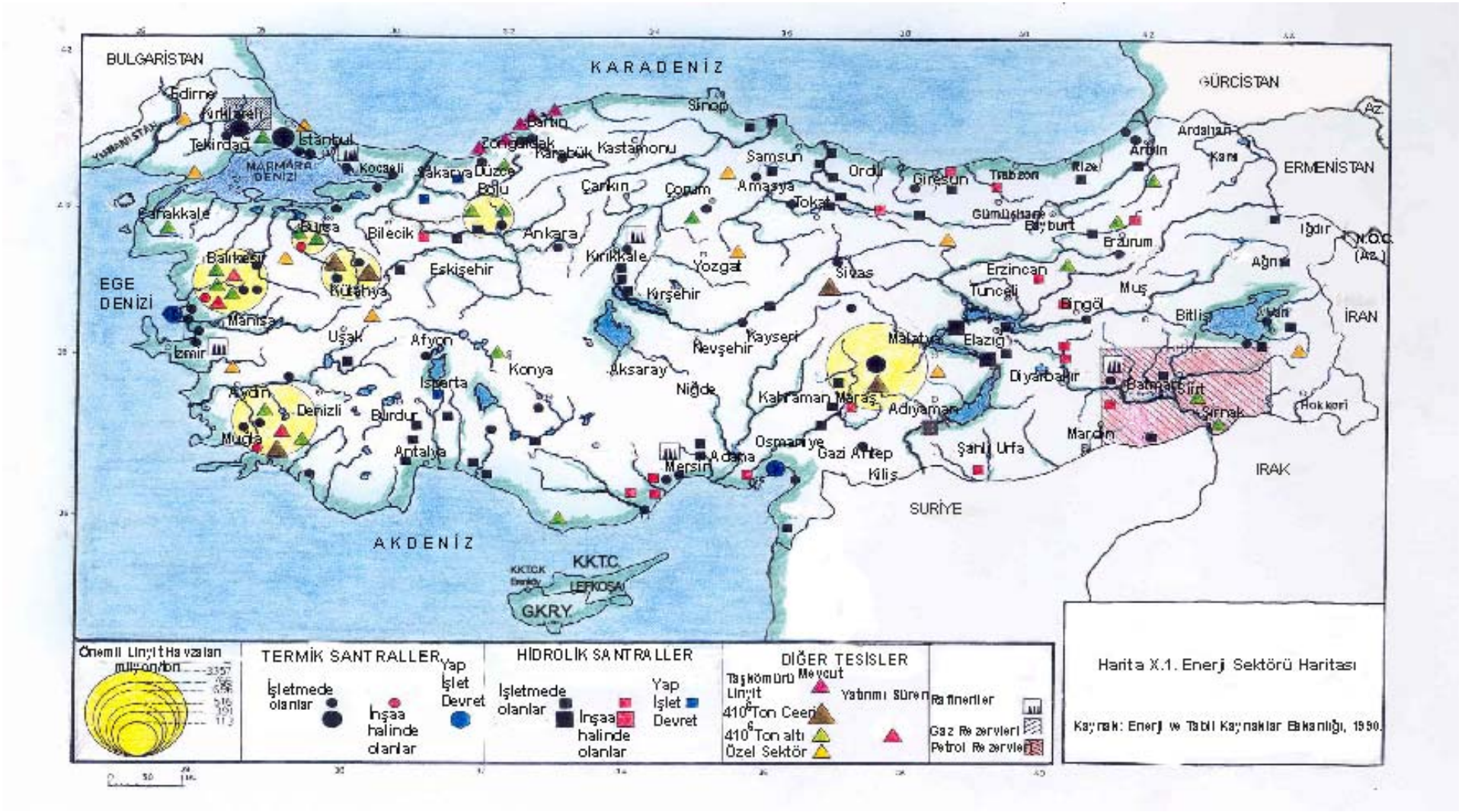
Kaynak: Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 2004



Harita No:VI..3. Türkiye Sulak Alanlar Haritası Kaynak: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü,2004

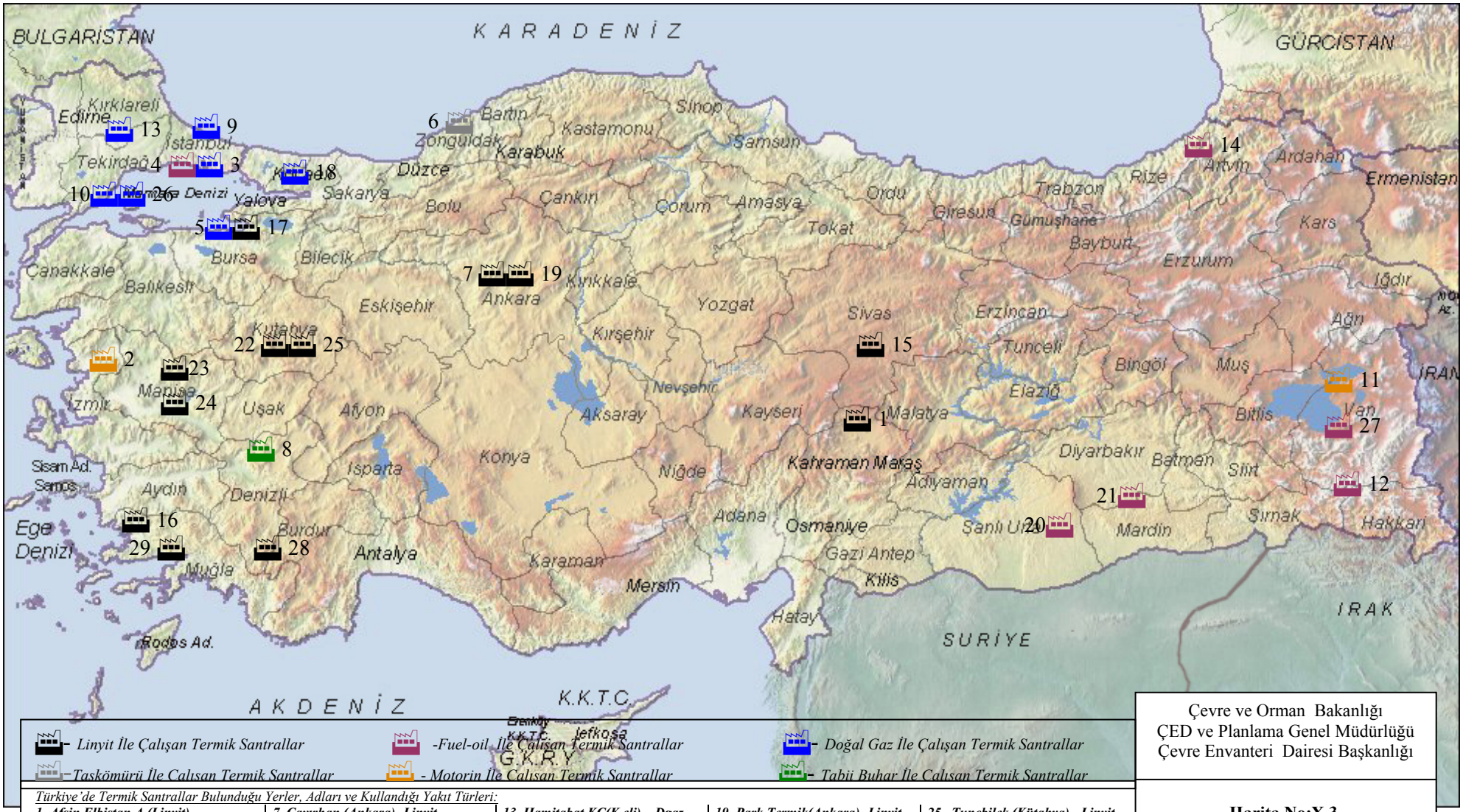


Harita No:VI.4. Kuş Göç Yolları Haritası Kaynak: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü,2004


BULGARİSTAN
KARADENİZ
GÜRCİSTAN
ERMENİSTAN
İRAN
IRAK
SURİYE
EGE DENİZİ
AKDENİZ
MARMARA DENİZİ
KKTC
GKRY
Edirne
Kırklareli
Tekirdağ
İstanbul
Çanakkale
Balıkesir
İzmir
Manisa
Aydın
Denizli
Muğla
Uşak
Afyon
Kütahya
Bursa
Bilecik
Eskişehir
Isparta
Burdur
Antalya
Konya
Ankara
Çankırı
Çorum
Amasya
Tokat
Sinop
Samsun
Ordu
Giresun
Trabzon
Rize
Artvin
Ardahan
Kars
Gümüşhane
Bayburt
Erzincan
Tunceli
Sivas
Yozgat
Kırıkkale
Kırşehir
Nevşehir
Kayseri
Niğde
Aksaray
Adana
Mersin
Osmaniye
Gazi Antep
Kilis
Şanlı Urfa
Kahramanmaraş
Adıyaman
Malatya
Elazığ
Diyarbakır
Batman
Siirt
Şırnak
Hakkari
Mardin
Muş
Bingöl
Bitlis
Van
Ağrı
Iğdır
Erzurum
Kars
Ardahan
Artvin
Rize
Trabzon
Giresun
Ordu
Samsun
Amasya
Çorum
Çankırı
Karabük
Kastamonu
Zonguldak
Bartın
Düzce
Bolu
Sakarya
Kocaeli
Yalova
Önemli Linyit Havzaları
milyon ton
TERMİK SANTRALLER
İşletmede olanlar
İnşaa halinde olanlar
Yap İşlet Devret
HİDROLİK SANTRALLER
İşletmede olanlar
İnşaa halinde olanlar
Yap İşlet Devret
DİĞER TESİSLER
Taşkömürü
Linyit
410⁶Ton Ceeri
410⁶Ton altı
Özel Sektör
Mevcut
Yatırımı Süren
Rafineriler
Gaz Rezervleri
Petrol Rezervleri
Harita X.1. Enerji Sektörü Haritası
Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 1990.



Harita No:X.2. Barajlar ve HES Haritası Kaynak: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2004



- Linyit İle Çalışan Termik Santrallar
- -Fuel-oil İle Çalışan Termik Santrallar
- Doğal Gaz İle Çalışan Termik Santrallar
- Taşkömürü İle Çalışan Termik Santrallar
- Motorin İle Çalışan Termik Santrallar
- Tabii Buhar İle Çalışan Termik Santrallar

Türkiye'de Termik Santrallar Bulunduğu Yerler, Adları ve Kullandığı Yakıt Türleri:

1. Afşin Elbistan A (Linyit)
2. Aliağa GT+KÇ (İzmir) - Motorin
3. Ambarlı KÇ (İstanbul) - Doğalgaz
4. Ambarlı (İstanbul) - Fuel-Oil
5. Bursa (Bursa) - Doğalgaz
6. Çatalağzı (Zonguldak)- Taşkömürü
7. Çayırhan (Ankara) -Linyit
8. Denizli (Denizli) -Tabii buhar
9. Esenyurt (İstanbul) - Doğalgaz
10. Enron (Tekirdağ) - Doğalgaz
11. Engil GT (Van) -Motorin
12. Hakkari -Fuel-Oil
13. Hamitabat KÇ(K.eli) – Dgaz
14. Hopa (Artvin) - Fuel-Oil
15. Kangal (Sivas) - Linyit
16. Kemerköy (Muğla) - Linyit
17. Orhaneli (Bursa) - Linyit
18. Ova (Kocaeli) - Doğalgaz
19. Park Termik(Ankara)- Linyit
20. PS3A-Silopi (Urfa) -Fuel-Oil
21. PS3A- İdil (Mardin) -Fuel-Oil
22. Seyitömer (Kütahya) - LİInyit
23. Soma A (Manisa) - Linyit
24. Soma B (Manisa) - Linyit
25. Tunçbilek (Kütahya) -Linyit
26. Unimar (Tekirdağ) - Doğalgaz
27. Van -Fuel-Oil
28. Yatağan (Muğla) - Linyit
29. Yeniköy (Muğla) - Linyit

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No:X.3.
Türkiye'de Termik Santrallar

Kaynak:TEAŞ Genel Müdürlüğü-2001



Çevreyi Öncelikle Etkileyen Bazı Temel Sanayi Kuruluşlarının İllere Göre Dağılımı

- ❋ Petrokimya Tesisleri (2 Adet).
- ★ Petrol Rafinerileri (5 Adet)
- ☒ Demir-Çelik Fabrikaları (22 Adet)
- ◆ Termik Santrallar (29 Adet)
- ■ Selüloz-Kağıt-Karton Fabrikaları (40 Adet)
- △ Şeker Fabrikaları (30 Adet)
- ○ Çimento Fabrikaları (55 Adet)
- ▼ Mezbahalar ve Et Entegre Tesisleri (850 Adet)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI.1.Türkiye'de Çevreyi Öncelikle Etkileyen Bazı Temel Sektörlerin İllere Dağılımı

Kaynak: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, 2001
DİE Sanayi İstatistikleri, 2001



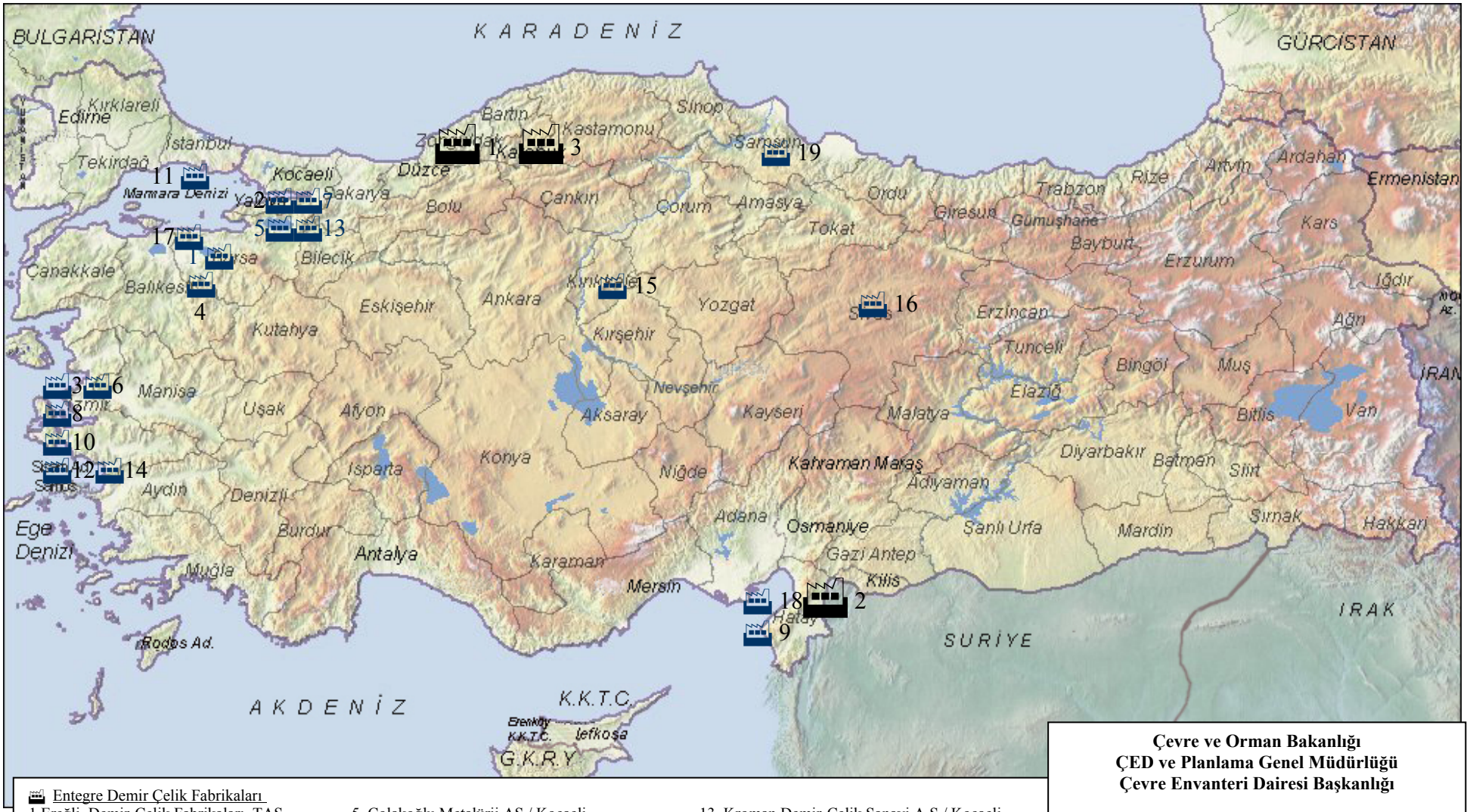
Türkiye Petrol Rafinerileri (TÜPRAŞ)
1. Aliağa Petrol Rafinerisi (Kamu Sektörü)
2. Batman Petrol Rafinerisi (Kamu Sektörü)
3. Kırıkkale Ortaanadolu Petrol Rafinerisi (Kamu Sektörü)
4. Yarımca İzmit Petrol Rafinerisi (Kamu Sektörü)
5. Ataş Mersin Petrol Rafinerisi (Özel Sektörü)

Türkiye Petrokimya Tesisleri (PETKİM)
1. Aliağa Petrokimya Tesisi (Kamu Sektörü)
2. Yarımca Petrokimya Tesisi (Kamu Sektörü)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Pl. Gn. Md.
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI.2.
Türkiye'de Petrol Rafinerileri ve Petrokimya Tesisleri Haritası

Kaynak: 1- Petkim Genel Müdürlüğü-2001
2- Tüpraş Genel Müdürlüğü -2001



Entegre Demir Çelik Fabrikaları

1.Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları TAŞ.
2. İskenderun Demir-Çelik Fabrikası AŞ.
3.Karabük Demir-Çelik Sanayi AŞ.

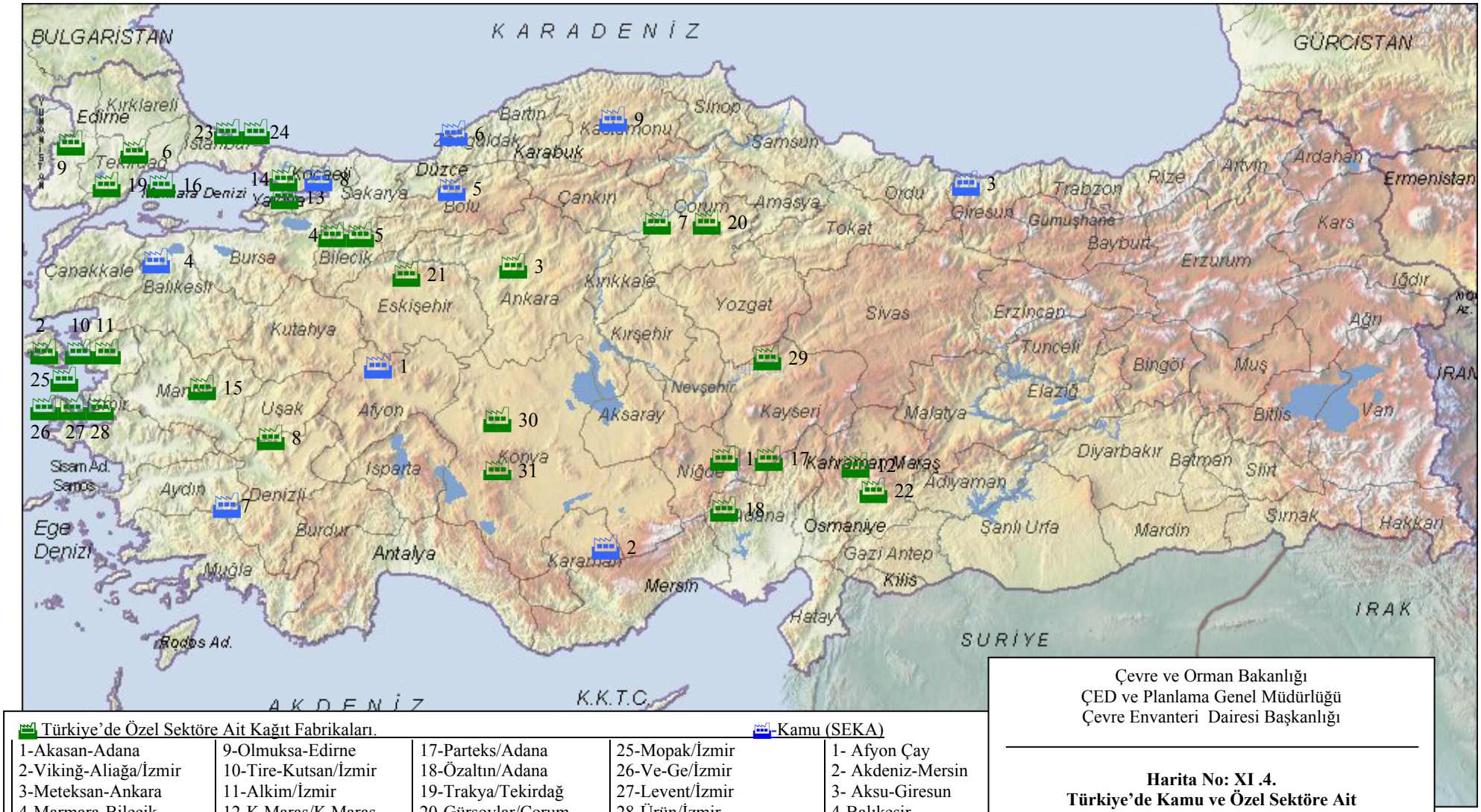
Elektrik Ark Ocaklı Demir-Çelik Tesisler

1.Asil Çelik Sanayi TAŞ./ Bursa
2.Aypaş Demir-Çelik Sanayi TAŞ./ Kocaeli
3.Çebitaş Demir-Çelik End. Sanayi AŞ./ İzmir
4. Çemtaş Çelik Mak.San. TAŞ./Bursa
5. Çolakoğlu Metalürji AŞ./ Kocaeli
6. Çukuova Çelik End. AŞ/ İzmir
7. Diler Demir-Çelik End. TAŞ./Kocaeli
8.Ege Metal Demir-Çelik San.Tic./ İzmir
9.Ekinciler Demir-Çelik A.Ş./ İskenderun
10.Habaş Sinai ve Tıbbi Gazlar İst.A.Ş./ İzmir
11.İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulş.A.Ş./ İstanbul
12.İzmir Demir-Çelik Sanayi/ İzmir
13. Kroman Demir-Çelik Sanayi A.Ş./ Kocaeli
14.Metaş İzmir Metalurji Fabrikası A.Ş./ İzmir
15.MKEK Çelik veAğır Silah San.TAŞ/ Kırıkkale
16. Sivas Demir-Çelik İşletmesi A.Ş./ Sivas
17.Tuber Çelik Sanayi A.Ş./ İstanbul
18.Yazıcı Demir-Çelik San.A.Ş./ İskenderun
19.Yeşilyurt Demir Çekme San ve Tic.LTD.Şti/Samsu

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI.3.
Türkiye'de Demir-Çelik Fabrikaları Haritası

Kaynak: Demir Çelik Üreticileri Derneği-2001



Türkiye'de Özel Sektöre Ait Kağıt Fabrikaları.

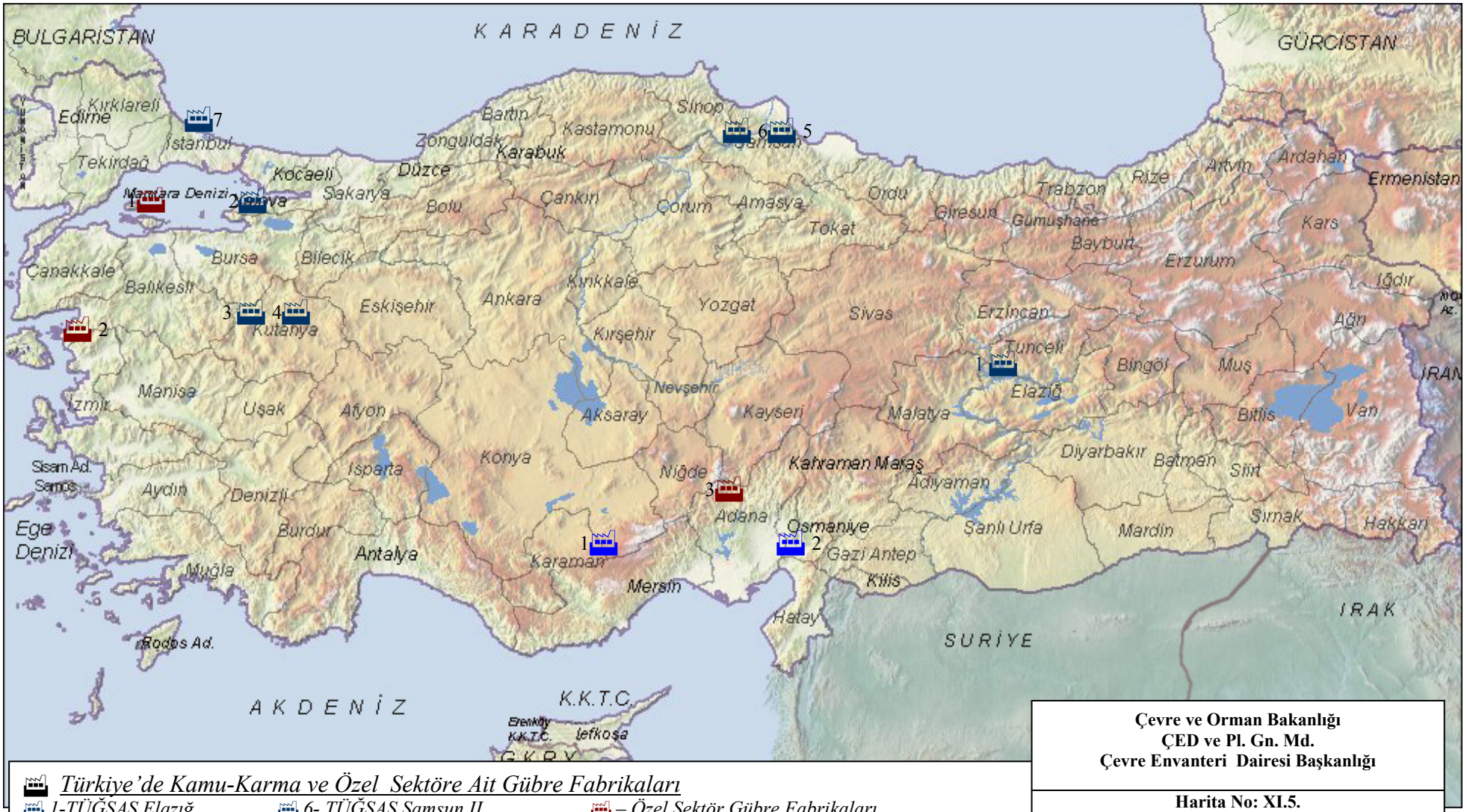
1-Akasan-Adana	9-Olmuksa-Edirne	17-Parteks/Adana	25-Mopak/İzmir	1- Afyon Çay
2-Vikinğ-Aliağa/İzmir	10-Tire-Kutsan/İzmir	18-Özaltın/Adana	26-Ve-Ge/İzmir	2- Akdeniz-Mersin
3-Meteksan-Ankara	11-Alkim/İzmir	19-Trakya/Tekirdağ	27-Levent/İzmir	3- Aksu-Giresun
4-Marmara-Bilecik	12-K.Maraş/K.Maraş	20-Gürsoylar/Çorum	28-Ürün/İzmir	4-Balıkesir
5-Toprak-Bilecik	13-İpek/Karamürsel	21-Korsel/Eskişehir	29-Simka/Kayseri	5-Bolu
6-M.Karton-Tekirdağ	14-Kartonsan/İzmit	22-Çılkız/Gaziantep	30-Kombassan/Konya	6-Çaycuma-Zon.
7-Çopikas-Çorum	15-Selkasan/Manisa	23-Halkalı/İstanbul	31-Kombassan/Tekirdağ	7-Dalaman-Muğla
8-Dentas-Denizli	16-Meteksan/Tekirdağ	24-Ucal/İstanbul		8-İzmit

Kamu (SEKA)

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI .4.
Türkiye'de Kamu ve Özel Sektöre Ait Kağıt Fabrikaları Haritası

Kaynak: Türkiye Selüloz ve Kağıt Sanayi Vakfı-2001



Türkiye'de Kamu-Karma ve Özel Sektöre Ait Gübre Fabrikaları

1-TÜĞSAŞ Elazığ
2- TÜĞSAŞ Gemlik
3- TÜĞSAŞ Kütahya I
4- TÜĞSAŞ Kütahya II
5- TÜĞSAŞ Samsun I
6- TÜĞSAŞ Samsun II
7- İstanbul Gübre San. A.Ş.

- Karma Gübre Fabrikaları

1- Akdeniz Gübre Fabrikası
2- İskenderun Gübre Fabrikası

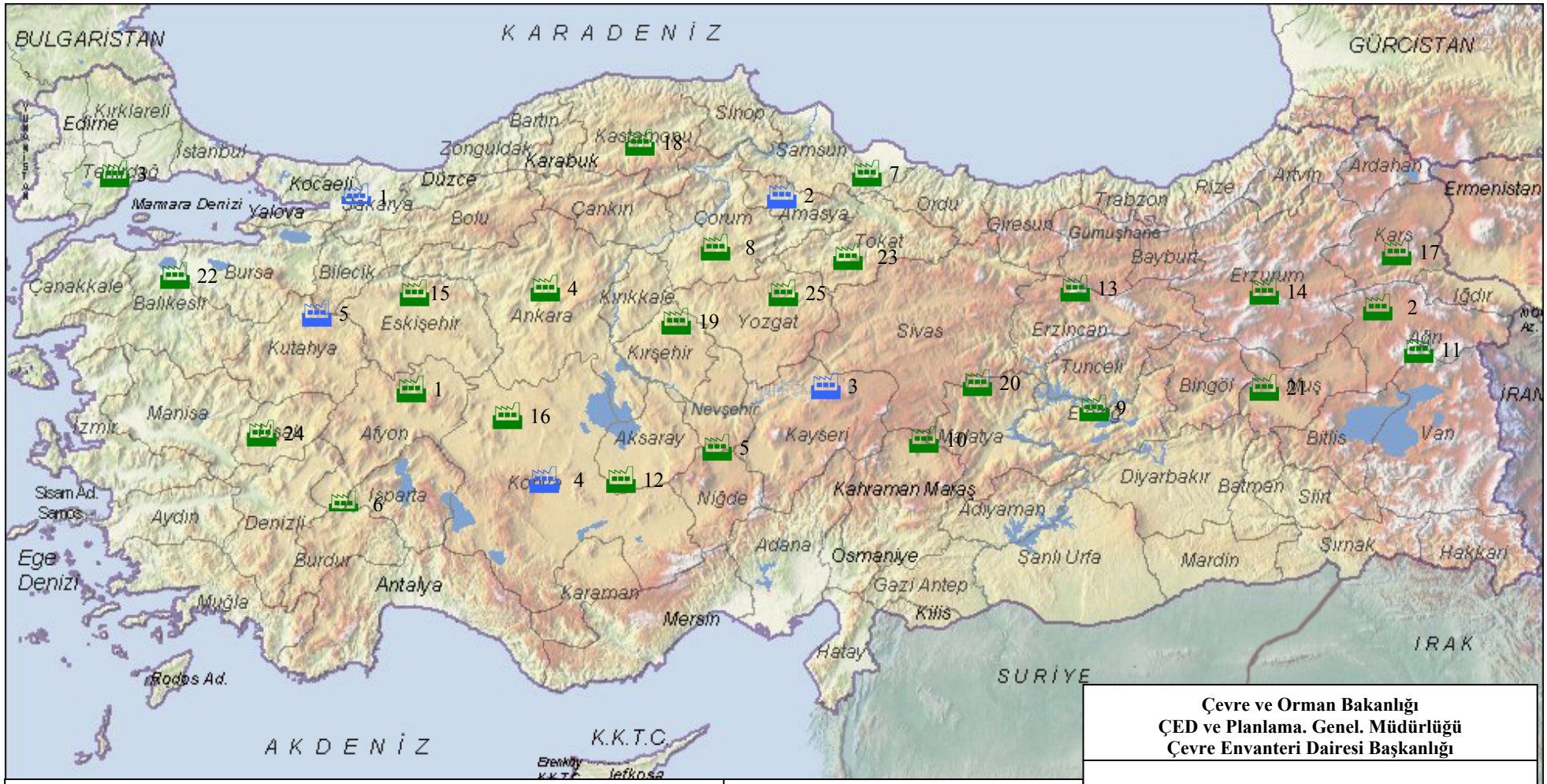
– Özel Sektör Gübre Fabrikaları

1- Bandırma Gübre Fabrikası
2- Ege Gübre Fabrikası
3- Toros Gübre Fabrikası

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Pl. Gn. Md.
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI.5.
Türkiye'de Kamu-Karma ve Özel Sektöre Ait Gübre Fabrikaları

Kaynak: TÜGSAŞ Genel Müdürlüğü - 2001



Kamuya Ait Şeker Fabrikaları

1-Afyon Şeker Fabrikası	8-Çorum Şeker Fabrikası	15-Eskişehir Şeker Fabrikası	22- Susurluk Şeker Fab.
2- Ağrı Şeker Fabrikası	9-Elazığ Şeker Fabrikası	16-Ilgın Şeker Fabrikası	23-Turhal Şeker Fabrikası
3-Alpullu Şeker Fabrikası	10-Elbistan Şeker Fabrikası	17-Kars Şeker Fabrikası	24-Uşak Şeker Fabrikası
4- Ankara Şeker Fabrikası	11-Erciş Şeker Fabrikası	18-Kastamonu Şeker Fabrikası	25-Yozgat Şeker Fabrikası
5-Bor Şeker Fabrikası	12-Ereğli Şeker Fabrikası	19-Kırşehir Şeker Fabrikası	
6-Burdur Şeker Fabrikası	13-Erzincan Şeker Fabrikası	20-Malatya Şeker Fabrikası	
7-Çarşamba Şeker Fabrikas	14-Erzurum Şeker Fabrikası	21-Muş Şeker Fabrikası	

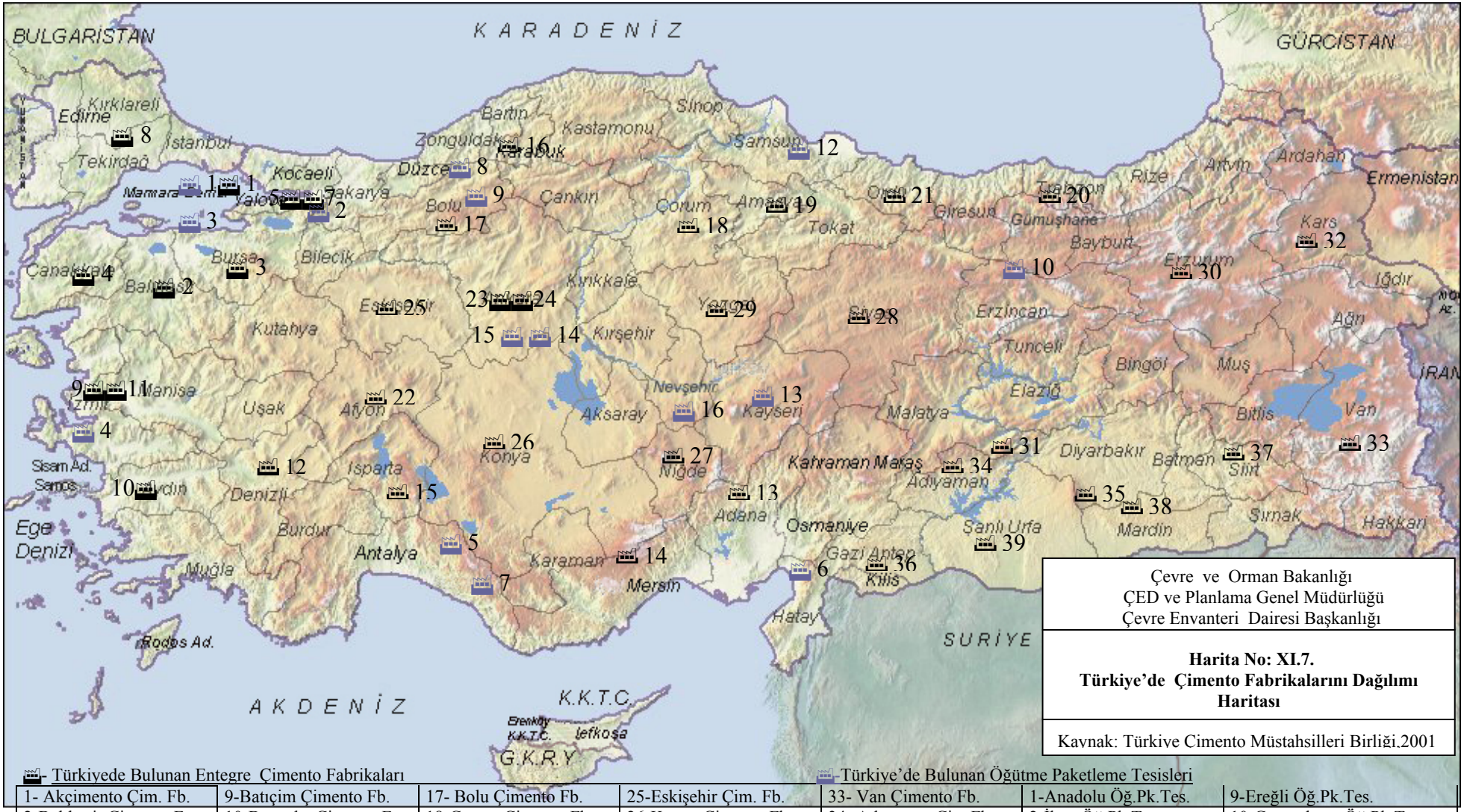
Özel Sektöre Ait ŞekerFab.

1-Adapazarı Şeker Fabrikası
2-Amasya Şeker Fabrikası
3-Kayseri Şeker Fabrikası
4-Konya Şeker Fabrikası
5-Kütahya Şeker Fabrikası

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama. Genel. Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI.6.
Türkiye'de Şeker Fabrikaları Haritası

Kaynak: Türkiye Şeker Fabrikaları A:Ş.
Genel Müdürlüğü-2001



Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü
Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XI.7.
Türkiye'de Çimento Fabrikalarını Dağılımı Haritası

Kavnak: Türkive Cimento Müstahsilleri Birliği.2001

Türkiyede Bulunan Entegre Çimento Fabrikaları

1- Akçimento Çim. Fb.	9-Batıçim Çimento Fb.	17- Bolu Çimento Fb.	25-Eskişehir Çim. Fb.	33- Van Çimento Fb.		
2-Balıkesir Çimento F.	10-Batısöke Çimento F	18-Çorum Çimento Fb.	26-Konya Çimento Fb.	34- Adıyaman Çim Fb.		
3- Bursa Çimento Fb.	11-Çimentaş Çim. Fb.	19-Ladik Çimento Fb.	27-Niğde Çimento Fb.	35-Ergani Çimento Fb.		
4- Çanakkale Çim. Fb.	12-Denizli Çimento Fb	20-Trabzon Çimento F	28-Sivas Çimento Fb.	36-Gaziantep Çim. Fb.		
5-Darıca Çimento Fb.	13-Adana Çimento Fb.	21-Ünye Çimento Fb.	29-Yozğat Çimento Fb	37-Kurtalan Çim. Fb.		
6-Lalapaşa Çimento F	14-Çimsa Çimento Fb.	22-Afyon Çimento Fb.	30-Aşkale Çimento Fb.	38-Mardin Çimento Fb		
7-Nuh Çimento Fb.	15-Göltaş Çimento Fb.	23-Ankara Çimento Fb	31-Elazığ Çimento Fb.	39-Şanlıurfa Çim. Fb.		
8-Trakya Çimento Fb.	16-Bartın Çimento Fb.	24-Baştaş Çimento Fb.	32-Kars Çimento Fb.			

Türkiye'de Bulunan Öğütme Paketleme Tesisleri

1-Anadolu Öğ.Pk.Tes.	9-Ereğli Öğ.Pk.Tes.					
2-İkon Öğ.Pk.Tes.	10-Gümüşhane Öğ.Pk.Tes.					
3- Marmara Öğ.PkTes.	11-Karçimsa Öğ.Pk.T.					
4- Bakırçay Öğ.Pk.Ts.	12-Samsun Öğ.Pk.Tes.					
5- Adomad Öğ.Pk.Tes.	13-Çim-Kayseri Öğ.Pk.Tes					
6-İskenderun Öğ.Pk.T.	14-Hasanoğlan Öğ.Pk.Tes.					
7-Özgür Beton Öğ.P.T.	15- İstaş Öğ.Pk.Tes.					
8-Aytek Öğ.Pk.Tes.	16-Nevşehir Öğ.Pk.Ts.					



Harita No:XII.1.Türkiye Karayolları Haritası Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2004



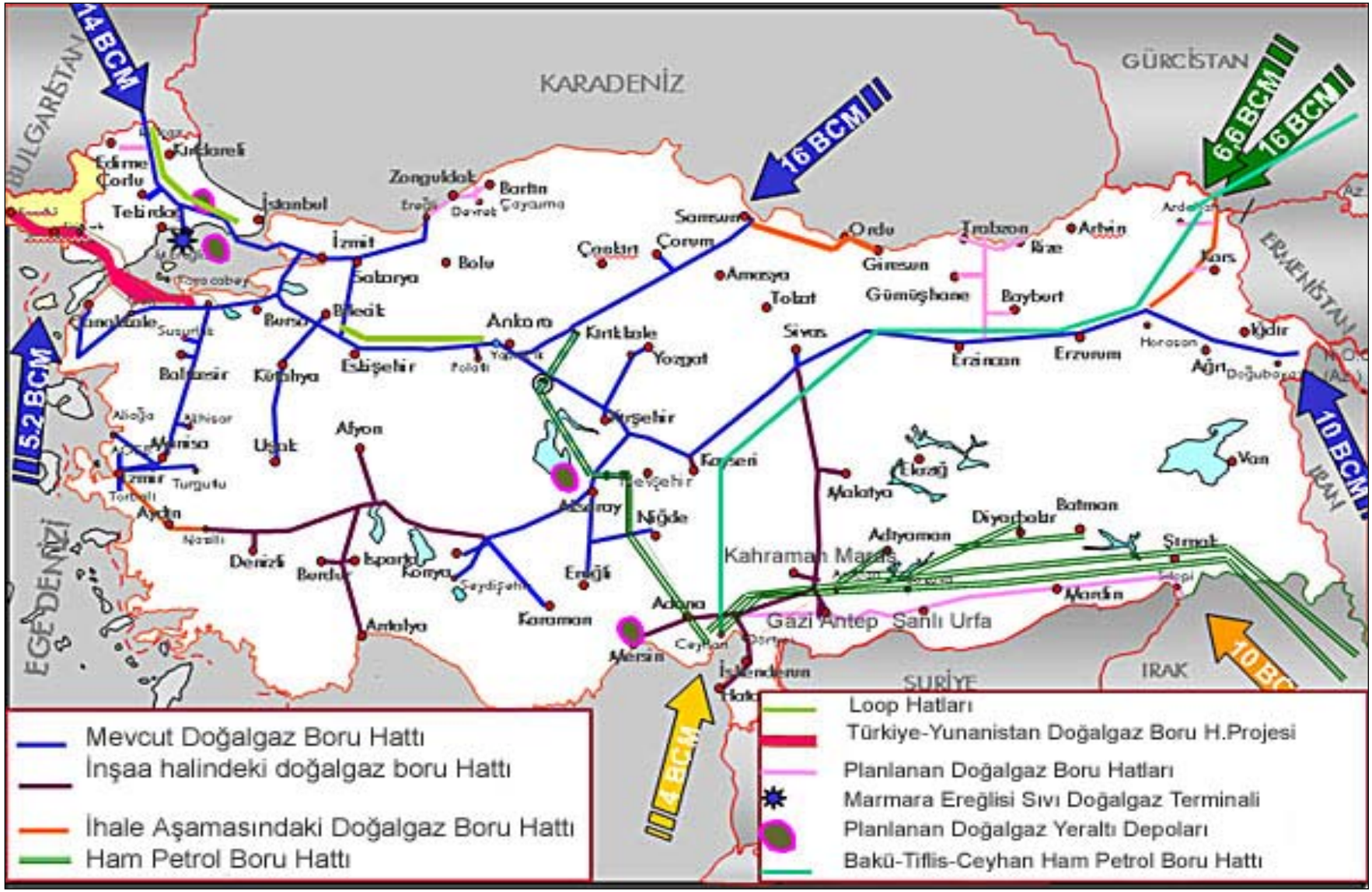
Harita No:XII.2.Türkiye Otoyollar Haritası Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü, 2004



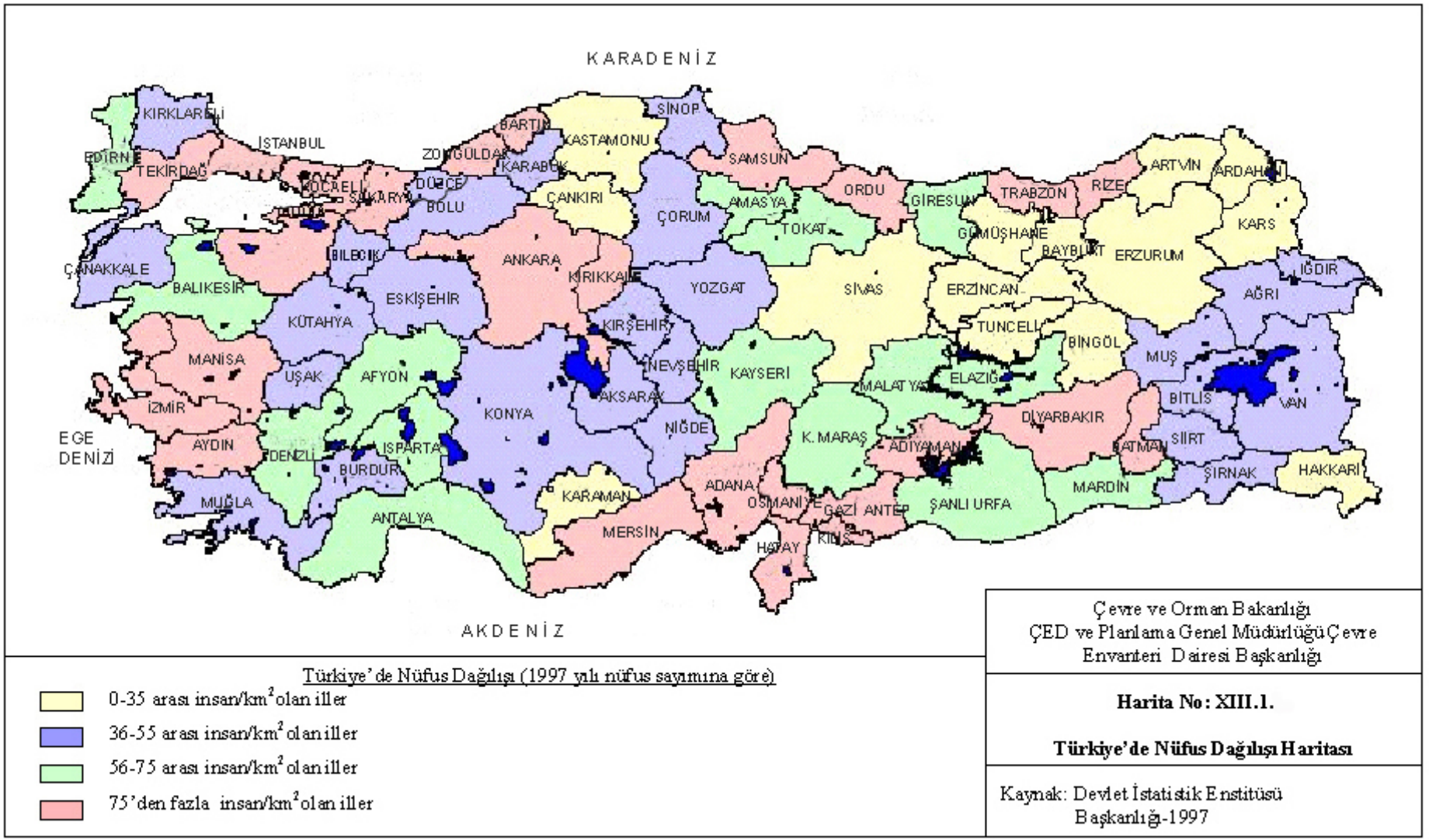
Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü

Harita No:XII.3.Demiryolları Haritası
Kaynak: TCDD Genel Müdürlüğü, 2004


KARADENİZ
ÇORLU
Marmara Denizi
ATATÜRK
B.YENİŞEHİR
ÇANAKKALE
KÖRFEZ
Ege Denizi
S.ÇARŞAMBA
TRABZON
KARS
ESENBOĞA
ERZİNCAN
ERZURUM
AĞRI
SİVAS
KAYSERİ
A.MENDERES
N.KAPADOKYA
MUŞ
FERİT MELEN (VAN)
ELAZIĞ
KONYA
ÇAKDAK
MALATYA
S.DEMİREL
SİİRT
DİYARBAKIR
ADIYAMAN
MİLAS-BODRUM
K.MARAŞ
MARDİN
DALAMAN
ANTALYA
ŞANLI URFA
GAZİ ANTEP
ADANA
AKDENİZ
İÇ HAT VE DIŞ HAT TRAFİĞE AÇIK HAVA LİMANLARI
İÇ HAT VE TARİFESİZ DIŞ HAT TRAFİĞE AÇIK HAVA ALANLARI
İÇ HAT TRAFİĞE AÇIK HAVA ALANLARI



Harita No:XII.3.Petrol ve Doğal Gaz Boru Hatları Haritası Kaynak: BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2004



Türkiye'de Nüfus Dağılışı (1997 yılı nüfus sayımına göre)

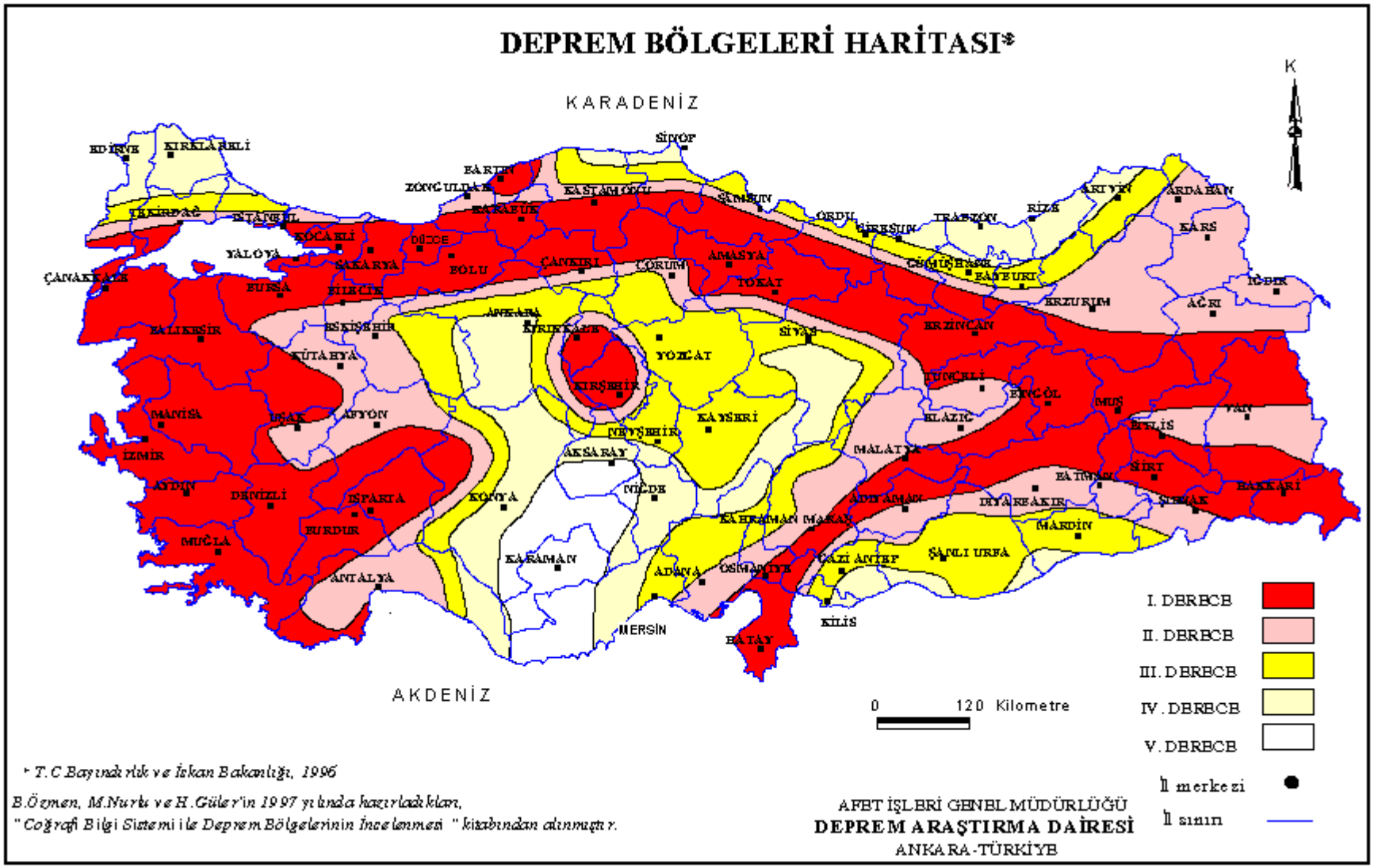
- 0-35 arası insan/km^2 olan iller
- 36-55 arası insan/km^2 olan iller
- 56-75 arası insan/km^2 olan iller
- 75'den fazla insan/km^2 olan iller

Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı

Harita No: XIII.1.

Türkiye'de Nüfus Dağılışı Haritası

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı-1997



Harita No:XVI.1. Deprem ve Deprem Kuşakları Haritası Kaynak: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 1996



Harita No:XVI.2. Türkiye Diri Fay Haritası Kaynak: MTA Genel Müdürlüğü, 1992.