

151674

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

151674

EKOLOJİK PLANLAMADA KULLANILABİLECEK
ANALİTİK BİR MODEL ÖNERİSİ

Şehir Yüksek Plancısı Mehmet Doruk ÖZÜGÜL

FBE Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı Şehir Planlama Programında
Hazırlanan

DOKTORA TEZİ

Tez Savunma Tarihi : 16 Temmuz 2004
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Semra ATABAY (YTÜ)
Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Ayşenur ÖKTEN (YTÜ)
: Prof. Dr. Vedia DÖKMECİ (İTÜ)
: Prof. Dr. Barış MATER (İİÜ)
: Prof. Dr. Hüseyin CENGİZ (YTÜ)

Semra Atabay
Ayşenur Ökten
Vedia Dökmeçi
Barış Mater
Hüseyin Cengiz

İSTANBUL, 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ÖNSÖZ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ.....	13
1.1 Tezin Amacı	14
1.2 Tezin Kapsamı ve Sınırları.....	16
2. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE ÇEVREBİLİM VE PLANLAMADA EKOLOJİK YAKLAŞIMIN GELİŞİMİ.....	19
2.1 İnsan – Doğa İlişkisinin Tarihsel Gelişimi.....	19
2.1.1 İnsan – Doğa İlişkisinin Felsefi Kökenleri.....	19
2.1.2 Tarihte ve Günümüzde İnsan – Doğa İlişkisi.....	21
2.2 Çevrebilimin ve Planlamada Ekolojik Yaklaşımın Tarihsel Gelişimi	22
3. PLANLAMAYA KONU OLAN ÇEVRE – EKOSİSTEM VE ÖZELLİKLERİ. 28	
3.1 Ekosistem Kavramı	28
3.2 Ekosistemlerin Öğeleri	28
3.3 Ekosistemlerin İşleyişi	30
3.4 Ekosistemlerin Sınıflandırılması	35
3.4.1 Tatlısu (Limnik) Ekosistemleri	37
3.4.1.1 Göl Ekosistemleri.....	38
3.4.1.2 Gölet Ekosistemleri	40
3.4.1.3 Akarsu Ekosistemleri	41
3.4.2 Tuzlusu (Marina) Ekosistemleri.....	42
3.4.3 Yarı-Karasal (Semiterestik) Ekosistemler.....	44
3.4.4 Karasal (Terestik) Ekosistemler	44
4. İNSANIN AKTİVİTELERİ, ÇEVRE SORUNLARI VE ÇÖZÜM OLARAK EKOLOJİK PLANLAMA	52
4.1 İnsanın Aktiviteleri ve Kentsel İşlev Alanları.....	52
4.2 İnsan Aktivitelerinden Kaynaklanan Çevre Sorunları.....	56
4.3 Çevre Sorunlarına Çözüm Olarak Ekolojik Planlama.....	60
4.3.1 Ekolojik Planlama – Ana İlkeleri, Benimsenen Metodoloji.....	60
4.3.2 Ekolojik Planlamanın Diğer Yaklaşımlardan Ayrıldığı Noktalar	64

5.	PLANLAMADA KULLANILAN DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİNİN İRDELENMESİ	67
5.1	Planlamada Kullanılan Değerlendirme Teknikleri.....	67
5.2	Ekosistem Unsurlarının Değerlendirme Sürecine Katılmaları Açısından Tekniklerin Eleştirilmesi	69
5.2.1	Uygunluk Analizi (Örtme Tekniği).....	70
5.2.2	Kontrol Listeleri	73
5.2.3	Etkileşim Matrisleri.....	75
5.2.4	Ağ Diyagramları.....	78
6.	ÖNERİ ANALİTİK MODELDE KULLANILMAK ÜZERE EKOSİSTEM ÖĞELERİNİN ÖLÇÜLEBİLİR BİÇİMDE TANIMLANMASI	80
6.1	Ekosistem Öğelerinin Detaylı İrdelenmesi.....	80
6.1.1	Abiyotik Öğeler.....	80
6.1.1.1	Fizyografik Öğeler	80
6.1.1.2	Klimatik Öğeler.....	82
6.1.1.3	Edafik Öğeler	87
6.1.1.4	Akuatik Öğeler	88
6.1.2	Biyotik Öğeler	93
6.1.2.1	Bitkiler (Flora).....	93
6.1.2.2	Hayvanlar (Fauna).....	93
6.1.2.3	İnsan	94
7.	VARSAYIMLAR, HİPOTEZ VE YÖNTEM.....	96
7.1	Tezin Dayandığı Varsayımlar - Benimsenen Kabuller ve Hipotez.....	96
7.2	Yöntem ve Uygulanma Esasları	97
7.2.1	Yöntemin Uygulanmasına İlişkin Detaylar	98
8.	ALAN ÇALIŞMASI VE ÖNERİ ANALİTİK MODELİN UYGULANMASI .	105
8.1	Alan Çalışması	105
8.1.1	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Yakın Çevresi İçerisinde Konumu ve Önemi	105
8.1.1.1	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın İçerisinde Bulunduğu Ekolojik Bölgenin Genel Özellikleri	105
8.2.1.1.1.	Kocaeli Yarımadası'nın Jeolojik Yapısı.....	105
8.2.1.1.2.	Kocaeli Yarımadası'nın Topografik Yapısı	106
8.2.1.1.3.	Kocaeli Yarımadası'nın Toprak Özellikleri	107
8.2.1.1.4.	Kocaeli Yarımadası'nın İklim Özellikleri.....	107
8.2.1.1.5.	Kocaeli Yarımadası'nın Bitki Örtüsü ve Diğer Canlı Yaşamı	109
8.1.2	Ömerli İçme Suyu Havzasının Nüfus Gelişimi	111
8.1.3	İçme Suyu Havzaları ile İlgili Yasal Mevzuatın Değişim Süreci, İmar Afları ve Çalışma Alanının Önemli Planlama Deneyimleri	117
8.1.3.1	İçme Suyu Havzaları ile İlgili Yasal Mevzuatın Değişim Süreci	117
8.1.3.2	İmar Afları.....	120
8.1.3.3	Ömerli İçme Suyu Havzasına İlişkin Planlar	121
8.2.3.3.1.	İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planları.....	121
8.2.3.3.2.	Ömerli İçme Suyu Havzası Çevre Düzeni Koruma Planı	122
8.1.4	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1970 Yılına Ait Analizlerinin Değerlendirilmesi	123

8.1.4.1	Çalışma Alanının Fizyografik Yapı Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi	123
8.1.4.2	Çalışma Alanının Jeolojik Yapı Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi	128
8.1.4.3	Çalışma Alanının İklim Özellikleri	133
8.1.4.4	Çalışma Alanının Toprak Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi	134
8.1.4.5	Çalışma Alanının Bitki Örtüsü ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi	138
8.1.4.6	Çalışma Alanının Su Ekosistemi Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi	141
8.1.4.7	Çalışma Alanının Yapay Çevre Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi	144
8.1.4.8	Çalışma Alanının Yerleşilebilirlik Açısından Genel Değerlendirmesi	148
8.1.4.9	Çalışma Alanının Tarım İşlevine Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi	151
8.1.4.10	Çalışma Alanının Genel Sentezi.....	153
8.1.5	Ömerli İçme Suyu Havzasında 1970 yılından Günümüze Yaşanan Değişim ve Çevre Sorunları.....	156
8.1.5.1	Arazi Kullanım Yapısındaki Değişim	156
8.1.5.2	Çalışma Alanında Günümüzde Yaşanan Çevre Sorunları	161
9.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	166
9.1	Genel Sonuçlar ve Öneriler	166
9.2	Öneri Analitik Model ve Değerlendirme Yöntemine İlişkin Sonuçlar ve Öneriler.....	169
9.3	Alan Çalışmasına İlişkin Sonuçlar ve Öneriler	170
9.3.1	Analiz Çalışmalarına İlişkin Sonuçlar.....	170
9.3.2	Sentez Çalışmalarına İlişkin Sonuçlar ve Öneriler.....	171
9.3.3	Günümüzde Karşılaşılan Gelişmeye İlişkin Bulgular	172
9.3.4	Günümüzde Karşılaşılan Gelişmeler Paralelinde Saptanabilen Çevre Sorunları.....	174
9.4	Öneri Modele ve Uygulanmasına Yönelik Eksikler.....	174
	KAYNAKLAR.....	176
	EKLER.....	185
Ek 1	İnsan Eylemleri – Doğal Kaynak Etkileşim Matrisi	186
Ek 2	Ömerli Havzası Çevre Düzeni Planı (1984) ve Koruma Kuşakları Haritası.....	187
Ek 3	Ömerli Havzası – İdari Sınırlar Haritası.....	188
Ek 4	Ömerli Havzası – Yerleşmelerin Nüfus Gelişimi (1975 – 1997) Haritası	189
Ek 5	Ömerli Havzası – Arazi Yükseltileri Haritası	190
Ek 6	Ömerli Havzası – Eğim Yüzdeleri Haritası.....	191
Ek 7	Ömerli Havzası – Bakı Durumu Haritası	192
Ek 8	Ömerli Havzası – Jeolojik Yapı (Kayaç Cinsleri) Haritası	193
Ek 9	Ömerli Havzası – Jeolojik Yapı (Kayaç Geçirimi) Haritası.....	194
Ek10	Ömerli Havzası – Erozyon Durumu Haritası	195
Ek11	Ömerli Havzası – Tarım Arazisi Değer Sınıfları Haritası	196
Ek12	Ömerli Havzası – Orman Alanlarının Nitelikleri Haritası	197
Ek13	Ömerli Havzası – 1970 Yılı Arazi Kullanımı	198

Ek14	Ömerli Havzası – 1997 Yılı Arazi Kullanımı	199
	ÖZGEÇMİŞ	200



KISALTMA LİSTESİ

AHP	Analytical Hierarchy Process
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
KAKS	Kat Alanı Katsayısı
TAKS	Taban Alanı Katsayısı
WHO	World Health Organization



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1	Ekosistemin alt unsurları ve aralarındaki ilişki düzeyleri.	30
Şekil 3.2	Tolerans Kanunu.....	33
Şekil 3.3	Ekosistemde Besin Zinciri – Enerji Akımı.....	34
Şekil 3.4	Göl Ekosistemlerindeki Tabakalar	39
Şekil 3.5	Tuzlusu Ekosistemlerindeki Tabakalar	43
Şekil 4.1	İnsanın Mekanı Dönüştürme Süreci	53
Şekil 4.2	İnsanın Üretim – Tüketim Süreçleri ve Doğal Çevreyle Etkileşimi.....	55
Şekil 4.3	İnsanın Eylemleri ve Ekosistem Unsurlarında Neden Olduğu Kirlilik İlişkileri.....	58
Şekil 4.4	Steiner Tarafından Önerilen Ekolojik Planlama Modeli	63
Şekil 5.1	Plan Yapım Sürecinin Modellenmesi	67
Şekil 5.2	Ağ Diyagramlarına bir Örnek.....	78
Şekil 6.1	Hava Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar	85
Şekil 6.2	Su Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar	90
Şekil 6.3	Deniz Ekosistemlerinde Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar	91
Şekil 7.1	Öneri Analitik Model.....	99
Şekil 8.1	Kocaeli Yarımadası'nın Litoloji Haritası	106
Şekil 8.2	Kocaeli Yarımadası'nın Toprak Özellikleri	107
Şekil 8.3	Kocaeli Yarımadası'nın Ocak Ayı Sıcaklık Dağılışı.....	108
Şekil 8.4	Kocaeli Yarımadası'nın Temmuz Ayı Sıcaklık Dağılışı.....	108
Şekil 8.5	Kocaeli Yarımadası'nın Yıllık Yağış Dağılışı.....	109
Şekil 8.6	İstanbul'un Kentsel Alan Gelişimi	112
Şekil 8.7	İstanbul'un İlçelerinin 1935 – 2000 Yılları Arasında Nüfus Değişimi	113
Şekil 8.8	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın İdari Bölünüşü	116
Şekil 8.9	Ömerli İçme Suyu Havzası'ndaki Yerleşmelerin Nüfus Gelişimi	117
Şekil 8.10	Ömerli İçme Suyu Havzası Arazi Yükselteleri	124
Şekil 8.11	Ömerli İçme Suyu Havzası Eğim Yüzdeleri	125
Şekil 8.12	Ömerli İçme Suyu Havzası Eğim Gruplarının Payları	125
Şekil 8.13	Ömerli İçme Suyu Havzasının Eğim Yüzdeleri Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	126
Şekil 8.14	Ömerli İçme Suyu Havzası Bakı Durumu	127
Şekil 8.15	Ömerli İçme Suyu Havzası Bakı Gruplarının Payları	127
Şekil 8.16	Ömerli İçme Suyu Havzasının Bakı Durumu Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	128
Şekil 8.17	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Jeolojik Yapısı	129
Şekil 8.18	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Jeolojik Yapısının Yüzde Dağılımları	130
Şekil 8.19	Ömerli İçme Suyu Havzasının Jeolojik Yapı Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	130
Şekil 8.20	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Kayaç Geçirim Özelliği	132
Şekil 8.21	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Kayaç Geçirim Özelliğinin Yüzde Dağılımı.....	132
Şekil 8.22	Ömerli İçme Suyu Havzasının Kayaç Geçirimi Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	133
Şekil 8.23	Ömerli İçme Suyu Havzası Tarımsal Arazi Sınıfları.....	135
Şekil 8.24	Ömerli İçme Suyu Havzası Tarımsal Arazi Sınıflarının Yüzde Dağılımı.....	135
Şekil 8.25	Ömerli İçme Suyu Havzasının Tarımsal Arazi Sınıfları Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı	136
Şekil 8.26	Ömerli İçme Suyu Havzası Erozyon Durumu.....	137

Şekil 8.27	Ömerli İçme Suyu Havzası Erozyon Durumunun Yüzde Dağılımı	137
Şekil 8.28	Ömerli İçme Suyu Havzasının Erozyon Durumu Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı	138
Şekil 8.29	Ömerli İçme Suyu Havzası Orman Alanlarının Nitelikleri (1970 yılı)	139
Şekil 8.30	Ömerli İçme Suyu Havzasının Arazi Kullanımı (Orman Altı Vejetasyonu) Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	140
Şekil 8.31	Ömerli İçme Suyu Havzasının Yerleşilebilirlik Açısından Arazi Kullanımı (Orman Altı Vejetasyonu) Yüzde Dağılımı.....	140
Şekil 8.32	Ömerli İçme Suyu Havzası Su Ekosistemi - Koruma Kuşakları.....	142
Şekil 8.33	Ömerli İçme Suyu Havzası Su Ekosistemi - Koruma Kuşakları Yüzde Dağılımı.....	143
Şekil 8.34	Ömerli İçme Suyu Havzasının Su Ekosistemi Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	143
Şekil 8.35	Ömerli İçme Suyu Havzası Arazi Kullanımı (1970 yılı).....	144
Şekil 8.36	Ömerli İçme Suyu Havzasının Arazi Kullanımı (Mevcut Yerleşim Alanlarına Yakınlık) Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı .	145
Şekil 8.37	Mevcut Yerleşim Alanlarına Yakınlık (1970 yılı) İncelemesinin Yüzde Dağılımı	145
Şekil 8.38	Ömerli İçme Suyu Havzasının Arazi Kullanımı (Ulaşım Arterine Yakınlık) Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı.....	146
Şekil 8.39	Mevcut Ulaşım Arterine Yakınlık (1970 yılı) İncelemesinin Yüzde Dağılımı.....	146
Şekil 8.40	Ömerli İçme Suyu Havzasının Arazi Kullanımı (Enerji Nakil Hattına Yakınlık) Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı	147
Şekil 8.41	Mevcut Enerji Nakil Hattına Yakınlık (1970 yılı) İncelemesinin Yüzde Dağılımı	148
Şekil 8.42	Ömerli İçme Suyu Havzasının Yerleşilebilirlik Değerlendirmesinin Puan Dağılımı	149
Şekil 8.43	Ömerli İçme Suyu Havzasının Yerleşilebilirlik Değerlendirmesinin Yüzde Dağılımı	150
Şekil 8.44	Ömerli İçme Suyu Havzasının Tarım İşlevi Açısından Uygunluk Değerlendirmesinin Puan Dağılımı	151
Şekil 8.45	Ömerli İçme Suyu Havzasının Yerleşilebilirlik ve Tarım İşlevleri Açısından Sentezi	154
Şekil 8.46	Ömerli İçme Suyu Havzası Arazi Kullanım Değişimi	157
Şekil 8.47	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1997 yılındaki Arazi Kullanımı	158
Şekil 8.48	Ömerli Gölünün Kirlilik Durumu.....	163

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1	Arazinin Toprak Özelliklerine Göre Yetenek Sınıfları	48
Çizelge 5.1	Sıralamalı Kontrol Listesi'nin Yapısı.....	74
Çizelge 5.2	Biyofiziksel Faktör Etkileşimleri.....	76
Çizelge 5.3	İnsan Eylemleri Arasındaki Etkileşimler.....	76
Çizelge 5.4	İnsan Eylemleri - Biyofiziksel Faktörler Etkileşimi.....	77
Çizelge 5.5	Leopold Matrisi Örneği	77
Çizelge 6.1.	Hava Kirleticilerin Limit Değerleri (Kansere Yolaçmayacak Ölçüde).....	85
Çizelge 6.2	Karasal Bitki ve Hayvan Toplulukları Üzerinde Etkili Olacak Hava Kirletici Limit Değerleri	86
Çizelge 6.3	Kükürt Dioksit'in Bitki Örtüsü Üzerinde Etkili Olduğu Limit Değerler	86
Çizelge 6.4	Ozon'un Bitki Örtüsü Üzerinde Etkili Olduğu Limit Değerler	86
Çizelge 6.5	NOx'in Ekosistemler Üzerinde Etkili Olduğu Limit Değerler.....	87
Çizelge 6.5.	TS 266'ya göre su kalite göstergeleri ve limit değerleri	92
Çizelge 6.6	Tür Çeşitliliğinin Azalma Nedenleri	94
Çizelge 6.7	Belirli Ortamlarda Gürültü Limit Değerleri	95
Çizelge 7.1	Alan Çalışmasında Benimsenen Faktörler, Puanları ve Ağırlıkları	101
Çizelge 7.2	Saaty'nin Değerlendirme Cetveli	103
Çizelge 7.3	Alan Çalışmasında Benimsenen Faktör Ağırlıkları.....	103
Çizelge 8.1	İstanbul ve Türkiye'nin Nüfus Gelişimlerinin Karşılaştırması	112
Çizelge 8.2	İstanbul'un İlçelerinin 1970 – 2000 Yılları Arasındaki Nüfus Gelişimi	114
Çizelge 8.3	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda Bulunan Yerleşmelerin 1975 – 1997 Yılları Arasındaki Nüfus Gelişimi.....	115
Çizelge 8.4	İçme Suyu Havzaları ile İlgili Yasal Mevzuat.....	119
Çizelge 8.5	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Yerleşilebilirlik – Koruma Kuşakları Çapraz Sorgulaması	150
Çizelge 8.6	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Tarımsal Arazi Sınıfları – Koruma Kuşakları Çapraz Sorgulaması	152
Çizelge 8.7	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Tarımsal Arazi Sınıfları – Kayaç Geçirimi Çapraz Sorgulaması	152
Çizelge 8.8	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Yerleşilebilirlik - Tarımsal Arazi Sınıfları Çapraz Sorgulaması.....	156
Çizelge 8.9	Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1970 – 2000 Yılları Arasındaki Arazi Kullanım Değerlerinin Değişimi	157
Çizelge 8.10	Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşları	159
Çizelge 8.11	Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşlarının Koruma Alanlarına Göre Dağılımı	160
Çizelge 8.12	Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşlarının Koruma Alanlarına Göre Dağılımının Detaylı Olarak Sınıflandırması.....	160
Çizelge 8.13	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda Su Kirletici Kaynaklar ve Yarattıkları Kirlilikler	163
Çizelge 8.14	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda Su Kirliliğinin Yıllara Göre Değerlendirmesi.....	164
Çizelge 8.15	Ömerli İçme Suyu Havzası'nda TEM Otoyolunda Kaynaklanan Araç Emisyonları.....	165

ÖNSÖZ

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir Planlama Doktora Programında 2000 yılının şubat ayından bu yana şekillendirilen bu çalışma, ülkemiz koşullarında çoğunlukla doğal çevre unsurlarını ikinci plana iterek gerçekleştirilen planlama uygulamalarından ve bu uygulamaların yarattığı mekanlardan rahatsız olan bir akademik çevre ve düşünce sistemi içerisinde yazılmıştır. Oysa günümüzde toplumlarda belirli anlayışların sürekliliği ve uygulama şansı bulması, geniş kitlelerin gerçekten bu konulardan farkındalığını, rahatsızlığını ve kararlılığını gerektirmektedir. Akademik üretimlerin bir işlevi de bu bilincin gelişimine hizmet etmektir. Geçtiğimiz yüzyılın ikinci çeyreğinde ayrı bir uzmanlık alanı olarak gelişen planlamanın ülkemizde gerçek anlamda kurumsallaşabilmesi de benzer bir bilinçle mümkündür. Bu çerçevede, gerçekleştirilen bu çalışmanın, çevre bilinci, planlama uygulamalarında doğayı değerlendirme sürecinin ayrılmaz bir parçası yapmak, bunun araçlarını üretmek, büyürken çevremizi yok etmemek gibi hedeflere bir parça da olsa hizmet edebilmesini temenni ederim.

Çalışmanın geliştirilmesi ve tamamlanması sürecinde ilk günden bu yana bilgi, deneyim, yönlendirme ve paylaşımlarını benden esirgemeyen tez yürütücüsü değerli hocam sayın Prof. Dr. Semra Atabay'a yürekten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımı olgunlaştırmakta değerli yardımlarından ötürü sayın Prof. Dr. Ayşenur Ökten ve sayın Prof. Dr. Vedia Dökmeci'ye, aynı süreçte bana sağladıkları imkanlar, anlayış ve huzurlu çalışma ortamı dolayısıyla sayın Prof. Dr. Zekai Görgülü'nün şahsında Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölüm Başkanlığı'na teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışmanın her aşamasında maddi ve manevi hiç bir destek ve fedakarlığını çekinmeden bana sunan sevgili aileme, annem Halenur Özgül ve babam Yavuz Özgül'e, ayrıca çalışmalarımın tüm safhalarında bana sağladığı manevi yardımları, görüşleri ve tezin yazım ve hazırlanma sürecindeki fedakar destekleri için sevgili hayat arkadaşım Banu Özgül'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

İnsanoğlu'nun 1970'lerden bu yana karşı karşıya kaldığı geniş çaplı çevre sorunları, pek çok disiplinde olduğu gibi planlamada da yeni yaklaşım ve araçların gelişmesinde etkin rol oynamıştır. Ekolojik Planlama, bu çerçevede, insanın değişen değerler sistemi ve ihtiyaçlarının yönlendirdiği mekanı kullanmaya yönelik eylemlerini doğal değerlerin sürekliliğini sağlayacak şekilde ele alan ve bu anlayışın araçlarını öneren bir yaklaşım olarak son yıllarda artan bir önemle planlama literatüründe kendine yer bulmaktadır. Bu konuya paralel olarak önemi artan bir diğer husus da plan kararlarına öncülük edebilecek, ekosistem unsurlarını sistemli ve nesnel bir biçimde değerlendirme sürecine katabilecek araçları üretmektir. Bu gereksinim doğrultusunda "Analitik Hiyerarşi Süreci" ve "Uygunluk Analizi (Örtme Tekniği)" bileşenlerinden oluşan bir analitik model, 1970 yılında nisbeten bakir olan Ömerli İçme Suyu Havzası'nda yerleşilebilirliği sınamak üzere uygulanarak sonuçlar bugünkü yapı ve çevre sorunları çerçevesinde karşılaştırılmıştır.

Bu bağlamda, çalışmada, ikinci bölümde insan-doğa ilişkisi, bu ilişkinin felsefi kökenleri ve çeşitli kesit ve durumlarda anlamı, çevrebilim ve planlamada ekolojik yaklaşımın tarihsel süreç içerisinde gelişimi incelenmekte, üçüncü bölümde ekosistemin, öğeleri, işleyiş ilkeleri ve türleri üzerinde durulmakta, dördüncü bölümde insanın aktiviteleri ve bunlardan kaynaklanan çevre sorunları, bu sorunların türleri, çevre sorunlarına bir çözüm aracı olarak ekolojik planlama, bu planlama yaklaşımının önemi ve diğer yaklaşımlardan ayrıldığı noktalar irdelenmekte, beşinci bölümde planlamada kullanılan değerlendirme teknikleri üzerinde durulmakta, bu tekniklerin ekosistem unsurlarını ölçmede olumlu ve olumsuz yönleri vurgulanmakta, altıncı bölümde ekosistem unsurları analitik modelde kullanılmak üzere ölçülebilir bir şekilde ele alınmakta, yedinci bölümde hipotez ile öneri yöntemin detayları ve sekizinci bölümde Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1970 yılında bu yöntemle değerlendirilmesini içeren alan çalışması sunulmakta, son bölümde ise günümüzde Havza'da yaşanan çevre sorunları özetlenmekte ve sonuçlar ve bulgular değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Ekolojik Planlama, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Uygunluk Analizi (Örtme Tekniği), Ömerli İçme Suyu Havzası.

ABSTRACT

Highly encountered by the humankind since 1970's, environmental problems have played an important part in the creation of new approaches and tools in planning as with many other disciplines. Being an approach that considers, within this frame, the changing value system of the humankind and the acts of humankind to use the setting as directed by the needs in order to ensure the sustainability of natural values, and that proposes tools for such an understanding, Ecological Planning has been placed in the planning literature recently with an increasing importance. Another aspect that is attached much importance in line with the said issue is to be able to produce the tools that can lead the plan decisions, integrate the elements of ecosystem into the evaluation process in a systematic and objective manner. Induced by this requirement, an analytic model consisting of the components "Analytic Hierarchy Process" and "Suitability Analysis" has been applied in order to test the suitability of settlement at Ömerli Watershed which was relatively intact in 1970, and the results obtained have been compared within the framework of current situation and environmental problems.

In this connection, the paper studies the human – nature relationship, the philosophical roots of this relationship and its meaning from different points and in different situations as well as the development of ecological approach in environmental sciences and planning within the historical progress in the second section, elements, principles and types of ecosystems in the third section, and also studies human activities and environmental problems arising therefrom, the types of these problems, ecological planning as a means of solution to environmental problems, the importance of such planning approach, and the points where it differs from other approaches in the fourth section, the evaluation methods used in planning, and emphasizes the positive and negative aspects of these methods in measuring ecosystem elements in the fifth section, considers ecosystem elements in a measurable way for use in the analytic model in the sixth section, after the formulation of hypothesis and method description which is summarized in the seventh section presents a field study covering the details of the application of the proposed method and the evaluation of Ömerli Watershed in 1970 using this method in the eighth section, summarizes the environmental problems currently experienced at the Basin, and evaluates the results and findings obtained in the last section.

Keywords: Ecological Planning, Analytic Hierarchy Process (AHP), Suitability Analysis, Ömerli Watershed.

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yüzyılın son 30 yılından başlayarak, geniş çapta yaşanan çevre sorunları, insanın sağlıklı ve mutlu yaşaması temel amacından hareket eden planlamanın ilgi alanı içine girmiştir. Sanayi Devrimi'nin sonrasında, 19. yüzyılda, Avrupa kentlerinde yaşanan sağlıksız koşulların yaratmış olduğu yerel çevre sorunlarının ötesinde, 20. ve 21. yüzyıllarda karşılaşılan ve ufukta görünen geniş çaplı ve küresel çevre sorunları sınırötesi planlama, sürdürülebilir kalkınma, ekolojik planlama gibi yaklaşımların gündeme gelmesine neden olmuştur.

Söz konusu çevre sorunlarının nedeni, insan aktivitelerinde ve Sanayi Devrimi sonrasında bu aktivitelerde yaşanan dönüşümlerde yatmaktadır. Bu sorunların nasıl ortaya çıktığı sorusunun yanıtını, çok nadiren gerçekleşen doğal bazı süreçleri bir kenara bırakacak olursak, insan aktiviteleri sonrasında tahribata uğrayan doğada yada ekosistemin özelliklerinde ve barındırdığı döngüsel ve zincirleme ilişkilerde aramak yerinde olacaktır. İnsanoğlu gündelik hayatında, bu problemlerin ancak sonuçlarını yaşamaktadır.

Bu çalışmada hedeflenen, Geleneksel Planlamanın niceliksel gelişme rasyoneline uygun ekonomik hedefleri ile Ekolojik Planlamanın ekolojik sistem ilişkilerinden kaynaklanan niteliksel gelişme vurgulu hedefleri arasında dengeyi öngören bir analitik model geliştirmektir.

Bu bağlamda, tarihsel süreç içerisinde çevrebilim ve planlamada yaşanan değişiklikler konunun amacına yönelik olarak irdelenmekte, planlamaya konu olan çevre – ekosistemin unsurları ve özellikleri üzerinde kısaca durulmakta, insanın aktiviteleri sınıflandırılmakta, bu aktivitelerin çevre üzerindeki etkileri tartışılmaktadır. Ayrıca, yaşanan ve yaşanabilecek ekolojik problemleri azaltabilecek bir planlama anlayışı ve bu anlayışa yardımcı değerlendirme yöntemleri üzerinde durulmaktadır.

Çalışmanın amaç ve kapsamını açıklamadan önce tez kapsamında ele alınan çalışmayı sınırlandıran bir saptamayı sunmakta yarar vardır.

Yerleşik veya yerleşilmemiş alanlarda planlamaya yön vermek üzere benimsenecek olan analitik çalışmaların içerik ve yapısında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yerleşik alanlarda

mevcut problemler ve bunların rehabilitasyonuna yönelik bir anlayış benimsenirken, yerleşilmemiş alanlarda, henüz arazi kullanım kararlarının oluşma sürecinde, bu kararların olası çevresel etkileri değerlendirmeye katılmalıdır (Atabay, 2002). Bu açıdan burada önerilen modelin yerleşilmemiş alanlarda kullanılması daha uygun olacaktır.

Böylesi bir öneri yöntemden bahsederken, planlama sürecinin neresinde ve hangi koşullarda kullanılabileceğinin ifadesi de büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın varsayımlar, hipotez ve yöntemle ilgili bölümünde detaylı biçimde açıklanan yöntem, planlama sürecinin özellikle analiz ve analizlerin sentez süreci aşamasında kullanılarak sağlıklı plan seçenekleri üretmekte faydalı olacaktır.

Yöntemin kullanılacağı koşulları ifade ederken 1. problemin ve çalışma alanının özellikleri, 2. analizin hedefleri ve 3. eldeki veri tabanının niteliği önemlidir.

1.1 Tezin Amacı

Planlama, en genel anlamıyla, insanın sağlıklı ve mutlu olarak varlığını sürdüreceği çevreyi yaratmakla sorumlu bir disiplin olarak ifade bulmuş ve insanlığın farklı dönemlerindeki değer sistemlerine ve ihtiyaçlarına dayanarak evrim geçirmiştir. Başlangıçta (planlamanın profesyonel bir disiplin olarak anlamlandırıldığı 20. yüzyıl sonrasında) ilgi alanı fiziksel yönüyle ağır basan, sonraları politik, sosyal, ekonomik ve doğal çevreye ilişkin unsurları da bünyesinde barındıran biçimiyle tanımlanan planlama, 1970’li yıllardan bu yana doğal, yapay ve beşeri çevre öğeleri arasında dengeyi amaçlayan bir eylem alanı haline dönüşmüştür.

Planlamanın bu ilgi alanına ilişkin genişleme beraberinde plancı kimliğinin değişimini de getirmiştir. Bu bağlamda günümüzde kamu yararına yönelik olarak karar üretmekte yardımcı olarak kullanılan araçlarda da bir çeşitlilik yaşanmaktadır.

“Önceden değerlendirme teknikleri” ismini alan bu araçlar, 1930’lu yıllarda önceleri çeşitli projelerin ekonomik etkinliği amacıyla yönelik olarak maliyet-yarar analizi çerçevesinde kullanılmaya başlanmıştır. 1960’lı ve 1970’li yıllarda ise gerek maliyet-yarar analizine yönelik eleştirilerin yarattığı arayışlar sonucunda oluşan plan hedeflerini veya planla ilgili grupları değerlendirme sürecine katan betimsel teknikler, gerekse doğal çevreye yönelik olarak kullanılan teknikler geliştirilmiştir. Doğal çevreye yönelik olarak bu yıllarda temelleri

atılan teknikler günümüzde ÇED süreçlerinde geliştirilerek kullanılmaktadır. Öte yandan bahsi geçen maddi ve betimsel teknikler de doğal çevreye adapte edilerek kullanılmaktadır. Ayrıca yine 1970'li yıllardan bu yana kullanılan Çok Kriterli Değerlendirme Yöntemleri ve 1990'lardan bu yana teknolojik gelişmelere koşut olarak önem ve uygulama kolaylığı kazanan bir diğer grup da (ki bazen diğerlerini de kapsayacak bir anlamda kullanılmaktadır) Karar Destek Sistemleri'dir.

Bu konuda amaçlar açısından genel bir ayırım yapmak gerekirse, değerlendirme teknikleri, doğal kaynakların ve süreçlerin anlaşılması ve korunması amacıyla yönelik olarak geliştirilen teknikler ve ekonomik etkinlik amaçlı ve bunların geliştirilmesiyle oluşan plan hedefleri ve planla ilgili grupları gözeten teknikler şeklinde ikiye ayrılabilir. İlk grup teknikler, arazi kullanım kararları nerede ve nasıl öngörülürse doğaya en az zararın verileceği sorusuna ilişkin olarak kurgulanmıştır. Burada değerlendirme sürecine katılacak hem niceliksel hem de niteliksel yapıda veri söz konusudur. Başka bir anlatımla değerlendirme sürecinde niceliksel olarak ölçülebilenin ötesinde niteliksel olarak değerli bulunanı da ifade etme gereği doğmaktadır. İkinci grup teknik ise değerlendirmeyi niceliksel olarak tanımlayabildiği ölçüde gerçekleştirebilmektedir.

Planlamayı burada bahsedilen her iki amacı da gözeten bir disiplin olarak görmek mümkündür. Günümüzde bu bağlamda değerlendirme yöntemlerinde hem niteliksel öneme sahip unsurları ölçmek hem de ara çözümler sunan yöntemler üretmek önemli birer araştırma konusu olarak gündeme gelmektedir.

Bir diğer ifadeyle, plancının tek başına karar verici konumunda bulunmadığı, karar sürecinin katılımcı bir anlayışla ele alındığı günümüz koşullarında, özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde plancının üzerine düşen en önemli görevler arasında, karar sürecinin rasyonel çalışmasında yardımcı "önceden değerlendirme teknikleri" yardımıyla, ekonomik gelişme kadar doğal çevre öğelerinin sürdürülebilirliğini de gözeten alternatifleri oluşturmak ve sunmak ve buna ilişkin araçları geliştirmek yönündeki çalışmalar bulunmaktadır.

Ülkemiz arazi kullanım politika ve kararlarının oluşturulması pratiğinde nadiren planlama, karara kamunun yararı doğrultusunda öncülük edebilmektedir. Bir başka anlatımla özellikle dinamik ve nüfus baskısının yoğun olarak yaşandığı bölgelerde, planlamanın idealde

savunduğu değerlerle karşımıza çıkan sonuçlar çelişmekte, planlama gelişmeyi ancak takip eden ve açıklayan bir disiplin olarak gerçek işlevinden uzaklaşmaktadır. Bu bağlamda, bahsi geçen “nceden değerlendirme teknikleri” açıklanan problemliler gelişmeye çözüm olanaklarını, planla ilgili gruplar arasında bir uzlaşı ortamı yaratmak, planlamanın idealde benimsediği ilkeleri hayata geçirmek suretiyle, sunmak imkanını vermektedir. Böylelikle lkemizde çoğunlukla ekonomik rant merkezli olarak oluşan arazi kullanım kararlarını bu tek merkezli düşünce yapısından uzaklaştırmak, doğal kaynakların kendine özgü nitelik ve hassasiyetlerini de dikkate alarak karar üretmek mümkün olabilecektir.

Ekolojik Planlama da bu ihtiyaa paralel olarak, ekoloji ve ekonomi konularının her ikisini birden dikkate alan, arazi kullanım kararlarının yerseçim ve yoğunluklarından kaynaklanabilecek olası evre sorunlarının henüz oluşmadan önlemini alan bir söylemle literatürde kendisine yer bulmaktadır.

Ülkemiz planlama pratiğinde, bu konuda geliştirilmiş olan “nceden değerlendirme yöntemlerinin” karar sürecinin etkin, ayrılmaz ve uzlaştırıcı bir adımı olarak benimsenmesi, özgün koşullara göre geliştirilmesi, yanlış arazi kullanım kararları dolayısıyla yaşanmakta olan evre sorunlarını da azaltmakta yardımcı olacaktır.

Konuya bahsi geçen sorunlardan hareketle bakıldığında, bu çalışma arazi kullanım kararlarının oluşturulmasında doğal kaynakların karar sürecinde etkin birer yönlendirici olarak dahil edilmesinin ölçülebilir koşullarını tanımlamada yardımcı bir yöntem nerisi üzerinde yoğunlaşmaktadır.

1.2 Tezin Kapsamı ve Sınırları

Tez çerçevesinde iki değerlendirme yöntemini içerisinde barındıran bir analitik model önerilmekte (modelin detayları ilgili bölümde sunulmaktadır) ve bu model Ömerli İçme Suyu Havzası’na 1970’li yılların koşullarında uygulanmaktadır.

Çalışma kapsamında, ülkemizde özellikle 1950’li yıllardan bu yana büyük bir nüfus baskısı altında sürekli büyümeye zorlanan bir metropol olan İstanbul’un en önemli doğal kaynaklarından bir tanesi olarak bilinen Ömerli Havzası’nın 1970’li yıllardaki nisbeten bakir yapısı çalışma alanı olarak ele alınmaktadır. Ömerli Havzası’nın çalışma alanı olarak

seçilmesinin nedenleri arasında; bu havzanın gerek kentin en önemli içme suyu havza sistemlerinden bir tanesi oluşu, gerek su ekosisteminin yanısıra barındırdığı orman alanları, verimli tarım alanları ve gerekse günümüzde Türkiye'nin korunması gerekli (biyolojik çeşitlilik açısından) doğal alanları arasında öneminin sıkça tekrarlanması bağlamında taşıdığı yüksek "ekolojik ve işlevsel değeri" ilk sırayı almaktadır. Buna ek olarak İstanbul'un gelişiminde son derece yüksek bir hızla yapılaşma süreci yaşaması ve bu büyümenin yapısı nedeniyle taşıdığı "büyük problem alanı" kimliği bu seçimde etkindir. Ayrıca, Ömerli Havzası günümüzde tarım alanları, orman alanları ve su kalitesi üzerinde önemli tahribatların yaşandığı bilinen alanların başında gelmesi açısından da önem taşımaktadır. Tüm bu nedenlerin yanı sıra Ömerli İçme Suyu Havzası değerlendirme sürecinde yardımcı olacak görece daha fazla verinin elde edilebildiği bir alandır.

Tez belirli sınırlar çerçevesinde ele alınmıştır. Tezin sınırlarını belirleyen ifadeler aşağıda sunulmaktadır:

1. Ekolojik Planlamanın bir aracı olarak, arazi kullanım kararlarına temel teşkil etmek üzere kullanılması durumunda günümüzde yaşanmakta olan çevre sorunlarının azaltılmış olacağı hipotezinden hareketle, tez kapsamında sunulan öneri analitik yöntemin bir "gerek koşul" olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle, çevre sorunlarının varlığını ve boyutlarını etkileyen başka bazı unsurlar olduğu bilinmektedir. Bunlar politik süreçler, planın uygulanma koşulları, karar vericiyi ve karar sürecini etkileyen diğer unsurlar, planlamayı etkileyen yasal sistem vb. şeklinde özetlenebilir. Ancak tez kapsamında bu unsurlardan çok öneri analitik yöntem üzerinde durulmaktadır.
2. Öneri yöntemle sadece tarım ve yerleşime uygunluk işlevleri esas alınarak çalışılmıştır.
3. Öneri yöntem henüz yerleşilmemiş alanlarda planlamaya yön vermek üzere ele alınmıştır.
4. Yöntemin Detaylı olarak ele alındığı bölümde sunulan faktör ağırlıkları ve puanları çalışma alanının özelliklerinden yola çıkarak oluşturulmuş olup birer genelleme değillerdir.

Bu sınırların yanı sıra alan çalışması için seçilen Ömerli İçme Suyu Havzası'na ilişkin 1970 yılını esas alarak hazırlanan analizler alandaki faunanın mekansal dağılımı, tür endemizmi özellikleri başta olmak üzere veri bulunmaması nedeniyle bazı eksiklikler taşımaktadır. Dolayısıyla çalışma eldeki veri kümesinden yararlanarak global bir değerlendirmeye dayanmaktadır.



2. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE ÇEVREBİLİM VE PLANLAMADA EKOLOJİK YAKLAŞIMIN GELİŞİMİ

2.1 İnsan – Doğa İlişkisinin Tarihsel Gelişimi

2.1.1 İnsan – Doğa İlişkisinin Felsefi Kökenleri^(*)

İnsan-doğa ikileminin gerçeklik taşıyıp taşımadığı sorusu insanın düşüncelerini ifade etmeye ve eyleme dökmeye başladığı ilk yıllardan bu yana daima önemini korumuştur. Bu ikilemi insan merkezci ve insan merkezci olmayan şekilde ifade etmek de mümkündür.

İlk insanlar, bilindiği kadarıyla, doğayı ve doğal süreçleri inanç sistemlerinin de başlıca belirleyicisi olarak kabul etmişlerdir. Onlar için doğa gerçeklerini gözardı etmek mümkün değildir. Antikçağ Yunanlıları'nın ilk düşünürleri ise düşüncelerini doğayla açıklamışlardır. İlk ve Sonraki Sofistlere^(**) (M.Ö. 5. yüzyıl) ve Sokrates'a^(***) gelinceye kadar geçen sürede (Socrates öncesi filozoflar^(****)) insan doğanın bütünleşmiş bir parçası olarak görülmüş, dolayısıyla insan merkezci olmayan bir anlayış hakimiyetini korumuştur.

Sokrates'la birlikte insan merkezci bir düşünceye eğilim başgöstermiş, onu izleyen Platon ve Aristoteles ise bütünsel bir sisteme erişme çabası içerisinde metafizik üzerinde yoğunlaşmışlardır. Ortaçağ'ın metafizik karanlığında, bir aydınlanma hareketi ve bilim

^(*) Çalışmanın amacına yönelik olarak felsefede insan-doğa ikileminin gerçeklik taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Bu konunun yanı sıra doğa bilimlerinin olgulardan mı yoksa kuramlardan mı kaynaklanan bir yöntem kabulüne daha yakın durduğu tartışmasının bilim felsefesinde önemli bir yer tuttuğunu ifade etmekte yarar vardır. Özlem'e (2003) göre doğa bilimleri (başta fizik olmak üzere) çok büyük ölçüde tek bir akımın, neopozitivizmin damgasını taşımaktadır. Neopozitivistler, rasyonalistlerin aksine, sadece olgusal bilgiyi geçerli bilimsel bilgi olarak değerlendirmişler, tekil gözlemlerden, sınıflandırmalara, empirik genellemelere ve doğrulamalara giden tümevarımsal yöntemi benimsemişlerdir. Oysa bunun tersi bir süreci kabul eden rasyonalistler kuramsal genellemelerden hareketle olguları anlamlandırma yolunu (tumdengelim) seçmişler ve doğa bilimleri ile ilgili olguların "Nasıl?" gerçekleştikleri sorusuna yanıt bulabilen empirizmin yanıtlayamadığı "Neden?" sorusuna cevap aramışlardır.

^(**) İnsan ve doğanın ayrı olarak ele alınışı İlk ve Sonraki Sofistlere kadar uzanmaktadır. Öyle ki, Sonraki Sofistler "doğadan olan" (physei) ve "insanın koymuş olduğu" (thesei) ayrımını getirmişlerdir (Gökberk, 1990).

^(***) Sokrates'la birlikte insan felsefesine geçildiği bilinmektedir.

^(****) Doğa Felsefesi dönemi olarak adlandırılabilir bu dönemde Milet okulu (Thales, Anaximandros, Anaximenes, Herakleitos) ve Elea okulu (Elealı Zenon, Pythagoras, Empedokles, Anaxagoras, Demokritos), her iki okul farklılıklar taşımasına rağmen, insanı doğadan soyutlamaksızın çalışmışlardır.

yöntemindeki değişimi beraberinde getiren Rönesans boyunca ve sonrasında; 13. yüzyılda Roger Bacon, 16 ve 17. yüzyıllarda Giordano Bruno, 17. yüzyılda Spinoza, 20. yüzyılda Heidegger ve Jefferson ve diğer pek çok bilim adamı özellikle doğa, varlığın özü ve oluş sorunu üzerine çalışmalar gerçekleştirmişler ve içlerinden Spinoza, Heidegger ve Jefferson “romantik görüşün” temsilcileri olarak bir anlamda insan-doğa kopuşunun karşısında durmuşlardır^(*) (Nalbantoğlu, 1982; Gökberk, 1990; Haçerlioğlu, 2000; Yıldırım, 2001; Cevizci, 2002).

Bir bakış açısına göre batıda yaşanan aydınlanma hareketi, bilim ve sanatta yaşanan gelişmelerin paralelinde insanın kendisini doğaya hükmedecek güçte görmesine de neden olmuştur. Aydınlanmaya tepki olarak oluşan romantik hareketin en önemli ismi 18. yüzyılda yaşayan Jean Jacques – Rousseau olmuş ve başta Kant olmak üzere pek çok takipçisini derinden etkileyen görüşler üretmiştir. Rousseau’ya göre insan özü itibarıyla iyidir ancak çağdaş toplumun yapay ihtiyaçlarına kapılarak bazı ahlaki niteliklerini kaybetmiştir. “Toplum Sözleşmesi” isimli eserinde modern bireyde, insanlığın ilkel basitliğinden çıkışıyla birlikte zorunlu olarak kaybolan niteliklerinin nasıl korunabileceği veya yeniden kazanılabileceği sorularına yanıt aramıştır (Cevizci, 2002).

Atina’lı filozoflardan, Platon ve Aristoteles’den hareketle, 17. yüzyılda Descartes, Leibniz, 19. yüzyılda Nietzsche, 20. yüzyılda Dewey insan merkezci görüşün çeşitli alanlarda savunucuları olarak nitelenmişlerdir. Bu anlayış “pragmatik görüş”^(**) olarak isimlendirilmiş ve insanın doğal kaynaklar üzerinde sınırsız egemenliği fikrine temellendirilmiştir (Nalbantoğlu, 1982; Gökberk, 1990; Haçerlioğlu, 2000; Yıldırım, 2001; Cevizci, 2002).

Günümüzde insan ve doğa ilişkisi (ikilemi) sorgulandığında daha fazla sayıda yaklaşımla

^(*) Bacon, “deneyiniz, deneyiniz, denemediğiniz hiç bir şeye inanmayınız” sözü ile bahsi geçen metafizik çalışmalara muhalif olmuş; Spinoza, insan ve doğanın ayrılamazlığını vurgulamış; 19. yüzyılda Karl Marx duyu organlarıyla yapılan deneylerin her türlü bilimin temeli olduğu görüşünü savunmuş ve “Bilim sadece duyu organlarıyla yapılan deneylerden, bunun iki ayrı biçimi olan duysal algılama ve duysal ihtiyaçtan yola çıktığı takdirde gerçek bilim olabilir. Nasıl insan bilimi doğa bilimiyle birleşecekse doğa bilimi de bir gün insan bilimiyle birleşecektir ve tek bir bilim varolacaktır” (Haçerlioğlu, 2000) sözlerini sarf etmiştir. Özellikle Spinoza, Heidegger ve Jefferson insan merkezci pragmatik görüşün karşısında bir duruşa sahip olan romantik görüşün temsilcileri (Socrates öncesi düşünürlerin yeni yüzü) olarak nitelendirilmişlerdir.

^(**) Pragmatik görüşün günümüze yansımaları doğa sorunlarını teknoloji yardımı ile çözüme şeklindeki önermelere temel teşkil etmektedir.

karşılaşılabilmektedir (Bu yaklaşımlara tezin beşinci bölümünde değinilmektedir). Bu çeşitliliği yukarıda sözü edilen pragmatik ve romantik yaklaşımların uzantıları veya ara kesitleri şeklinde anlamlandırmak mümkündür.

2.1.2 Tarihte ve Günümüzde İnsan – Doğa İlişkisi

İnsan ve doğa ilişkisinin tarihsel gelişimi, şehircilik tarihinden hareketle, başka bir deyişle insanın yeryüzünde varolma sürecinde mekanı şekillendirirken benimsediği ilkelerden faydalanılarak irdelenmektedir. Ayrıca bu kısımda, medeniyet tarihinde yaşanan üç temel devrimin neticesinde insanın doğaya bakış tarzında ortaya çıkan değişiklikler vurgulanmaktadır.

Bahsi geçen bu bakış tarzının değerlendirmesine geçmeden önce Doğu ve Batı kültürlerindeki bakış açılarının birbirinden oldukça farklı olduğunu vurgulamakta fayda vardır. Doğu kültüründe, bu konuda bilimsel açıklamalara ihtiyaç duymaksızın, birey, doğayla bir bütündür. Oysa İlk Hristiyan öğretilerinde, tanrı evrenin yaratıcısı, insan da onun hizmetkarıdır. İnsan böylece doğadan kopar ve kendine yetme egosunu kazanır, böylece insan - doğa ikilemi yoğunlaşmış olur (Bilgin 1983; Ittelson vd., 1983).

Daha önceleri avcılık ve toplayıcılık ekonomisiyle varkalan insanın, Neolitik dönemdeki Tarım Devrimi sonucunda yerleşik hayata geçtiği ifade edilmektedir. İnsanın, M.Ö. 3500'lerde (Antik Çağ'da) bilinen ilk kentleri Mısır ve Mezopotamya'da, yine M.Ö. 2000'lerde Yunanistan – Ege Adaları'nda kurduğu söylenebilir. Bunu takiben Klasik Antik Çağ'da Yunan ve Roma medeniyetlerinin çeşitli yerleşmeler inşaa ettikleri bilinmektedir. Bu yerleşmelerin yerseçimini etkileyen faktörler; sosyal ve ekonomik nedenler, askeri ve savunma amaçlı nedenler, coğrafi koşul ve doğal kaynaklara bağlı nedenler ve hükümdarların tercihleri şeklinde sıralanabilir (Bayhan,1969). Bu dönemleri takip eden Ortaçağ'da kentler için savunma, ticaret ve tarım topraklarına yakınlık önemini korumuş, insan ölçeği benimsenmiştir. Rönesans'la hızlanan bilimsel çalışmalar ve onların takipçisi olan buluşlar Yeniçağ'ın hazırlayıcısı olmuştur. 19. yüzyılda yaşanan Sanayi Devrimine kadar geçen bu sürede insanın barınma ve çalışma mekanlarının ana hatlarıyla içiçe olduğu, üretimde kullanılan gücün kas gücü olduğu, temel ürünün tarımsal ürün olduğu, insanın doğadan kopmadığı söylenebilir (düşünce düzlemindeki kopuştan bir önceki alt bölümde

bahsedilmiştir). İnsan için varkalmak doğaya bağlıdır ve insan bunun bilincindedir.

19. yüzyılda yaşanan Sanayi Devrimiyle gerek üretimin şeklinde, gerek kullanılan teknolojiye, gerek ürünün miktar ve niteliğinde ve gerekse bu eylemlerin geçtiği mekanda önemli değişiklikler yaşanmıştır. Artık, insanın çalışma ve barınma mekanları birbirinden uzaklaşmakta, buna bağlı yeni ulaşım ve barınma ihtiyaçları doğmakta, buhar enerjisi kas gücünün yerini almakta, çeşitli sanayi mallarının üretildiği görülmektedir. Bu noktada, insan ve doğa arasındaki bağın çözüldüğü pekçok yazarca belirtilmektedir. Marx'ın "metabolik yarılma", Bookchin'in "kentsel sömürü" olarak tarif ettikleri kavramlar bu görüşte yoğunlaşmaktadır (Bookchin, 1999; Foster, 2000). Başka bir deyişle Sanayi Devrimi ile birlikte, doğa ve doğal kaynaklar adeta sömürülecek kaynaklar bütünü olarak görülmeye başlanmıştır (daha önce açıklanan pragmatik görüşün paralelinde).

20. yüzyılın ikinci yarısında yaşanan Bilişim Devrimi (Teknoloji Devrimi) ise bir taraftan makine üreten makineleri, son derece gelişkin bir hizmetler sektörünü oluşturmakta ve temel ürünün bilgi olduğu bir çağı getirmekte, rekreasyon amaçlı aktivite ve mekan talepleri artmakta, diğer taraftan ise yaşanan büyük çaplı çevre sorunlarının etkisiyle dikkatleri tekrar doğaya yöneltmektedir. İnsanın şekillendirdiği doğal çevre, tekrar insanın hayatını şekillendirmektedir.

Bugün geldiğimiz noktada sürdürülebilir kalkınma stratejisinin pekçok platformda kabul görmesinin kökeninde yukarıda özetlenen gelişimler büyük önem taşımaktadır.

2.2 Çevrebilimin ve Planlamada Ekolojik Yaklaşımın Tarihsel Gelişimi

Günümüze dek, gerek temel bilimler (biyoloji, ekoloji, coğrafya vb.), gerek uygulamalı bilimler (mühendislik, tıp ve sağlık bilimleri vb.) ve gerekse sosyal bilimlerde (ekonomi, sosyoloji vb.) pek çok gelişmenin yaşandığı bilinmektedir. Burada amaca yönelik olarak, çevrebilim ve ekolojinin tarihsel süreç içerisinde yaşadığı bilimsel metodolojilerine ve kapsamlarına ilişkin değişikliklerin, giderek (özellikle 1970 sonrası) disiplinlerarası bir özellik kazanmış olan planlamanın ilgi ve uygulama alanıyla nasıl bütünleştiği üzerinde durulacak, yükselen bir planlama anlayışı olarak ekolojik planlamayı hazırlayan gelişmeler de özetlenmiş olacaktır.

Öncelikle, çevrebilim ve ekolojinin bilinçli olarak farklı anlamları ifade edecek biçimde kullanıldığını vurgulamakta fayda vardır. Ancak ikisi arasında önemli bir bağlantı bulunduğunu da gözden kaçırmamak gerekir.

Çevrebilim (bazı kaynaklarda Çevre Bilimleri şeklinde ifade edilmektedir, ancak burada bir anlam genişlemesi ile bu kelime kullanılmaktadır), jeoloji, biyoloji, ekoloji, ziraat, tıp, coğrafya, sosyoloji, ekonomi, fizik, mühendislik, siyasal bilimler, hukuk vb. disiplinlerden önemli girdiler alan bir çalışma sahasına sahiptir (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994). Bir başka deyişle, çevrebilim, insan – doğa ilişkilerini inceleyen uygulamalı ve disiplinlerarası bir bilim dalıdır.

Çevrebilime bilimsel çerçeve olarak ekolojinin seçilmesinin gerekliliği, üzerinde uzlaşılan bir husustur (Keleş ve Hamamcı, 1993). Bunun başlıca nedeni, çalışmanın öznesine bu bilim dalının hakimiyeti ve yaklaşımıdır. Ekoloji, insan ve diğer canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır (Yıldırım, 1992).

Planlama da gerek kamu yararı ve insanın mutluluğunu amaçlayan, gerekse disiplinlerarası yapısıyla, çevreyi biçimlendiren bir uğraş olarak, ekoloji ve çevrebilimle (özellikle de çalışma konuları olan çevreyle) 1970'lerden itibaren bilimsel olarak, öncesinde ise ihtiyaçlar ve sosyo-kültürel birikimler bağlamında, yakından ilgilidir.

Çevrebilim'in 1970'lerde oluşumundan önce coğrafya, jeoloji ve ekolojinin doğal çevreyi inceleme alanı olarak kullandıklarını görmekteyiz. Burada, çevrebilime uygun bilimsel çerçeve olması açısından ekoloji'de tarihsel süreç içerisinde yaşanan gelişmeler üzerinde durulacak ve çevrebilimin günümüzde ulaştığı yapı planlamayla ilişkilendirilerek açıklanacaktır.

Ekolojiyi, geleneksel ve bilimsel ekoloji olmak üzere iki farklı kesitte ele almak mümkündür. Bunlardan ilki insanın binlerce yıldır süregelen gözlem ve uygulamalarına dayanmaktadır. Daha çok üzerinde durulacak olan bilimsel ekolojinin ise, geçmişinin (Kormondy'ye göre) M.Ö. 300'e, eski Yunan medeniyetine kadar uzandığı bilinmektedir (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994). Yunanlılardan sonra uzun bir duraklama süresi yaşayan ekoloji, Ortaçağdan süregelen kilise hakimiyetinin, pozitif bilimlerde yaşanan gelişmelere (ve protestanlığa) koşut olarak kırıldığı, kimilerince Yunan ve Roma felsefelerinin yeniden yorumlanması şeklinde de

tanımlanan, Rönesans sonrasında tekrar kendini göstermiştir.

18. Yüzyılın bu konudaki en önemli isimleri Linnaeus, Reaumur ve insan nüfusları üzerine yaptığı çalışmalarıyla tanınan Malthus (1798) olmuştur. 19. Yüzyılda, Von Humboldt (1807) bitkilerin dağılım coğrafyası, Verhulst (1838) ilk matematiksel nüfus modelleri, Leibig (1840) bazı kimyasalların bitki üretimine etkileri, E. Forbes (1849) Ege Denizi'ndeki hayvan toplulukları, Cowles (1849) kıyusal bitki toplulukları, Haeckel (1869) ilk kez ekoloji sözcüğünün bilimsel literatüre girişi, Spalding (1872) böcek ekolojisi, Mobius (1877) denizlerdeki türler ve S.A. Forbes (1887) göllerdeki bitki ve hayvan toplulukları, konularında çalışmalar gerçekleştirmişler, ekolojinin temel kavramı olan ekosistemin de temelini hazırlamışlardır (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994; Bowler, 2002). 18. ve 19. Yüzyılların ekolojisinin genel özelliği, insan dışı canlıların birbirleri ve çevreleriyle etkileşimleri üzerinde durması, insanı inceleme dışı bırakmasıdır (Keleş ve Hamamcı, 1993). Bunlara ek olarak, 1859 yılında Charles Darwin'in "*On the Origin of Species by Means of Natural Selection*" adlı eseriyle evrim kuramını ortaya atışı sadece doğaya bakış değil, aynı zamanda dini ve sosyal etkileri açısından son derece önemli bir dönüm noktası olmuştur (Tekeli, 2000).

20. yüzyılda insanın inceleme konusu olması ve çevrebilimin oluşumu anlamında önemli gelişmeler yaşanmıştır. 1927 yılında, Modern Ekoloji'nin babası olarak bilinen Charles Elton, bu tarihe kadar gerçekleştirilen dağınık gözlemleri evrim kuramından da yararlanarak teoriye dönüştürmüş, ilk kez sistemi dinamik olarak ele almış, canlıların besin ilişkileri ve ekolojik piramit konularında çalışmıştır. 1935 yılında ekosistem kavramı, Elton'ın çalışmalarından yola çıkarak, Tansley tarafından geliştirilmiş ve bu yıllara kadar çevre tarihinde süregelen coğrafya egemenliği yerini ekoloji egemenliğine bırakmıştır. 1949 yılında Allec, Chicago Okulu'nun^(*) 'insan ekolojisi' çalışmalarından faydalanarak, sosyal bilimlerle ekoloji

(*) Chicago Okulu 1916 yılında Robert E. Park tarafından kent ortamlarında insan davranışlarını incelemeye başlamıştır. Bu okulda kente göçlerin sonuçları konusunda 1890 yılından bu yana çeşitli çalışmalar sürdürülmektedir. Chicago Okulu, kent insanını algılayabilmek temel kaygısından hareketle, kent mekanını içerisinde yaşayan insana dayanarak soyutlayan kent kuramlarını geliştirmiştir. Bu kent kuramları R.E. Park ve E.W. Burgess tarafından geliştirilen "Ortak Özekli Bölgeler Kuramı", H. Hoyt'un "Dilimler Kuramı", C.D. Harris ve E.L. Ullman'ın "Birden Fazla Özekli Kent Kuramı" olarak bilinmektedir. Böylece planlama ve ekoloji disiplinlerinin kentlerin ekolojik bölgelerini tanımlamak üzere ortak bir çalışma zeminine henüz kent planlama ayrı bir disiplin olarak doğmadan önce geldiği görülmektedir (Harris ve Ullman, 1945; Horton ve Hunt, 1984; Arapkirlioğlu, 2003).

arasındaki köprüyü kurmuştur.

Burada özetlenen, 1960'lara kadar süren bu sürece, Klasik Ekoloji Dönemi denmektedir. Bu dönemde indirgemeli ve bütüncül bilimsel yöntem ayrımı (autekoloji ve sinekoloji dallarında kullanılan yöntem farklılıkları gibi) gözlenmektedir. 1960'lardan sonra ekosistem kavramının genel kabul görmesi, deneysel ve pozitif bir yaklaşımın benimsenmesi ile Modern Ekoloji'ye geçilmiş, ekolojide dallanmalar yaşanmış, biyokimyada yaşanan gelişmeler ve 1970'lerdeki geniş çaplı çevre sorunları sonucunda, çevre sözcüğü toplumlara malolmuş ve "çevrebilim" (bazı kaynaklarda insan ekolojisi de denmektedir) o güne kadar izlenen yöntemdeki değişimin de etkisiyle gündeme gelmiştir (Çepel, 1992; Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994).

1970'lere kadar yaşanan bu dönemde, planlamanın doğal çevreye bakışı ekonomik kalkınmayı ön planda tutacak şekilde biçimlenmiştir, çevresel sorunları ikinci planda gören, problemleri oluştuktan sonra çözeceğine inanan bir anlayış benimsenmiştir (Özer, 1995). Çevrebilimde ekosistem kavramının kabul gördüğü ve bütüncül ve analitik çözümlene anlayışlarının birbirinin tamamlayıcısı olduğu fikrinin oturduğu 1970'li yıllar tam da, Geniş Kapsamlı Planlama'nın eleştirildiği, planlamada sistem yaklaşımının geliştiği, sistemin dinamik bir kavram olarak ele alındığı tarihlerle örtüşmektedir (Bölen, 1984). Çevrebilim, indirgemeli ve bütüncül bilimsel yöntem ayrımını değil, Pascal'ın "bütün olmaksızın parçaları tanımak, özellikle parçaları da bilmeden bütünü kavramak olanaksızdır" sözüne paralel olarak sistemi parçaların toplamından başka, ilişkiler ve dinamikler içeren bir kavram olarak ele almaktadır. Çevreyi ve onu dönüştüren insan eylemlerini sistematik olarak ele alan zihniyetin de planlamada bu yıllardan başlayarak oturduğunu söylemek mümkündür (Chadwick, 1971). Yine bunu takip eden yıllarda, çevrebilime daha geniş kapsamlı bir anlam yüklenmekte, zamanla çevrenin tüm sosyal, ekonomik ve siyasal bileşenlerini çok farklı ölçeklerde içerecek ve irdeleyecek biçimde çevrebilim kavramında bir anlam genişlemesinin yaşandığı bilinmektedir (Keleş ve Hamamcı, 1993). Benzer şekilde planlama da multidisipliner yapısına (doğa ve davranış bilimlerinin katkıları düşünülecek olursa) kavuşmaktadır. Planlama ekolojiiyi gerçek anlamda bu yapısıyla kavramaktadır.

1970'lerden sonra çevresel sorunların oluşmasını beklemeden geleceği tahmin ederek önlemler almaya yönelik bir anlayış gelişmiştir. (Özer, 1995). Kuşkusuz bu anlayış değişiminde itici bir güç olarak, çevre sorunlarının artık yerel ölçeklerden çıkarak ulus-devlet

sınırlarını aşan nitelik kazanması, önlemlerin de tek bir ulus-devletin alacağı tedbirlerden fazlasını gerektirmesinin etkisi büyüktür. Bahsi geçen bu gelişmelerin paralelinde, günümüze kadar çok sayıda ulus üstü girişim ve yapılanmanın gerçekleştiğini bilmekteyiz. 1972 Stockholm Çevre Konferansı ile yerel, bölgesel ve küresel ölçeklerdeki çevre sorunlarına çözüm arayışları gündeme gelmiş, ülkelerin ortak hareket edebilmeleri için Birleşmiş Milletler Çevre Programı oluşturulmuş, 1980’li yıllarda bu sorunların artık daha fazla ertelenemeyeceği görülerek, 1983 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu kurulmuştur. Komisyon, hazırlamış olduğu “Ortak Geleceğimiz” isimli raporunu 1987’de UNEP Yönetim Konseyine sunmuş, böylece “sürdürülebilir kalkınma”(*) kavramı pek çok ulus-devlet tarafından benimsenmiştir. 1992 Rio Bildirgesi ve Gündem 21’le çevre ve kalkınma ikilemine ilişkin ülkeleri ve toplumun tüm kesimlerini ilgilendiren somut eylemler mercek altına alınmıştır (Özügül, 1998). 1951 yılında Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu, 1960’lı yıllarda Avrupa Ekonomik Topluluğu ve Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu’nun oluşturulması ve sonrasında bütüncül bir Avrupa Birliği oluşumu da 1970’li yıllardan itibaren çevre konusuna düzenlediği çevre eylem programlarıyla eğilmektedir. Bunlara ek olarak ülkelerin, çok sayıda konvansiyona küresel sorunlara çözüm bulmak amacıyla imza attıkları görülmektedir (Atabay, 1992).

(*) Sürdürülebilir kalkınma kavramı, Brundtland Raporu olarak da bilinen raporda “günümüzün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılama şansını tehlikeye atmadan yanıtlamak” biçiminde tarif edilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma, 20. yüzyılın son çeyreğinde batının kent planlama literatüründe çalışmalara yön veren iki olgudan ilkidir. Bu olgulardan ikincisi ise tek kutuplu küresel yeni ekonomik düzenin kent mekanına etkileri ve bu düzene eklenmekte “yarışan kentler” fikri etrafında şekillenmektedir (Ward, 2002).

1980 sonrası küresel düzlemde yarışan kentler konusunda ABD ve İngiltere’de yoğun çalışma ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Fransa da benzer biçimde desantralize olan devlet anlayışının paralelinde global yarışta güçlü kentler yaratmak üzerine yoğunlaşmıştır.

Yine aynı dönemde Avrupa’nın Hollanda, Finlandiya, Norveç gibi bazı kuzey ülkeleri ve özellikle Almanya, Yeşil Hareket’in en önemli temsilcileri olmuştur. 1980’lere kadar süregelen gelişme karşıtı radikal çevreci söylemler sürdürülebilir kalkınma kavramı ile yumuşatılmış, yerel, ulusal ve küresel ölçeklerde ekonomik gelişme talepleri adeta çevresel önceliklerle barıştırmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı 1980’lerden bu yana çevreye duyarlı çözümler bağlamında kent formu ve kentleşme ilkeleri konusunda yeni bir tartışma zemininin oluşmasına da yol açmıştır. Bu konuda Roger Raporu olarak bilinen belge 1999 yılında (Towards an Urban Renaissance adı ile de bilinmektedir) önemli ilkeleri ortaya koymuş ve sürdürülebilir kentleşme için çevreye duyarlı makro politikaların, kompakt kent tasarımının, yaya ağırlıklı yerleşmelerin, toplu taşıma hizmetlerinin teşvikinin, kent içi ulaşımında yaya ve bisiklet önceliğinin ve konut alanlarında sınıfsal heterojenliğin gerekliliği önerisini gündeme getirmiştir. Bu öneri karşıt görüşleri de kaçınılmaz olarak yaratmakla birlikte başta Hollanda, Norveç, Finlandiya ve İspanya olmak üzere uygulanma

Yukarıda kısaca özetlenen gelişmeler bizleri holistik (bütüncül) bir ekoloji (dünya ekosistemi) görüşüne götürmektedir. Bu konuda son dönemde ortaya atılan görüşler, küresel bir ekosistem ve sorunları üzerinde durmakta, yüzyılımızın çevrebilim anlayışında ise sistemik düşünceyi, toplumsal bir dönüşümü ve ulusüstü ortak bir hedefi işaret etmektedirler (Capra, 1996). Küresel ekosistemin altındaki bölgelerse bazen tek, bazense birden fazla ulus-devletin sınırları içerisinde kalmaktadır.

olanağı da bulmuştur (Ward, 2002).

3. PLANLAMAYA KONU OLAN ÇEVRE – EKOSİSTEM VE ÖZELLİKLERİ

Planlamaya konu olan çevreyi üç ana başlıkta sınıflandırmak mümkündür. Bunlar; doğal çevre, sosyo-ekonomik ve kültürel (beşeri) çevre ve yapma çevredir. Doxiadis, bu çevre türlerinden doğal çevreyi, doğa; beşeri çevreyi, insan ve toplum ve yapma çevreyi de insan elinden çıkmış kabuk - örtüler ve ağ – şebekeler alt başlıklarıyla açmaktadır (Doxiadis ;Suher, 1996). Çalışmanın bu bölümünde yukarıda kısaca açıklanan çevre türlerinden doğal çevre ve özellikleri üzerinde durulmakta, insanın her türlü eyleminin içerisinde gerçekleştiği doğa, doğanın sınır, özellik ve dinamikleri daha sonraki çıkarımlara yardımcı olacak biçimde ele alınmaktadır.

3.1 Ekosistem Kavramı

Planlamaya konu olan doğal çevreyi en kapsamlı ve sistemli bir biçimde aktarabilmek ekosistem kavramını tanımakla mümkün olabilmektedir. Ekosistem doğal sistemleri (önceleri) genel olarak ifade etmekte kullanılan bir kavramdır. 1935 yılında kavramı geliştiren Tansley, ekosistemi “canlıların ve onların cansız çevrelerinin etkileşim halinde birlikteliği” şeklinde tanımlamaktadır (Lyle,1985). Bir diğer tanımlama da “canlı ve cansız varlıkların kombinasyonunu simgeleyen sistematik bir ünite” ifadesini getirmektedir (Çepel, 1992). Yapılabilecek pek çok tanımlamanın ortak noktası ekosistemi dinamik bir sistem olarak ele almaları, canlı ve cansız unsurları ve bunların etkileşimini barındırmalarıdır.

Bunlara ek olarak hiçbir ekosistemin izole olamayacağı enerji ve madde akımlarıyla bağlantılı olarak işlediği bilinmektedir (ekosistemlerin açık oldukları saptaması). Ayrıca dünyada tüm ekosistemlerin ya bir diğeri tarafından kapsandığı ya da diğeri kapsadığı, başka bir deyişle ölçekler hiyerarşisinin ekosistemler için de geçerli olduğu söylenebilir.

3.2 Ekosistemlerin Öğeleri

Ekosistemlerin işleyişini irdelemeden önce, hangi öğeleri kapsadıklarını incelemek yerinde olacaktır. Ekosistemlerin öğeleri konusunda geniş ölçüde kabul gören bir sınıflandırma şöyledir;

1. Abiyotik Ögeler (Cansız Ögeler)

- a. Edafik Ögeler (Toprağa ait jeolojik, morfolojik, fiziksel, kimyasal ve taksonomik özellikler)
- b. Fizyografik Ögeler (Arazi yüzey şekli, denizden yükseklik, bakı, eğim vb. jeomorfolojik özellikler)
- c. Klimatik Ögeler (Isı, ışık, nem, hava hareketleri vb. özellikler)
- d. Kimyasal Ögeler (Karbondiyoksit, oksijen, organik bileşenler ve bunların ayrışma ürünlerinden oluşan elementler)

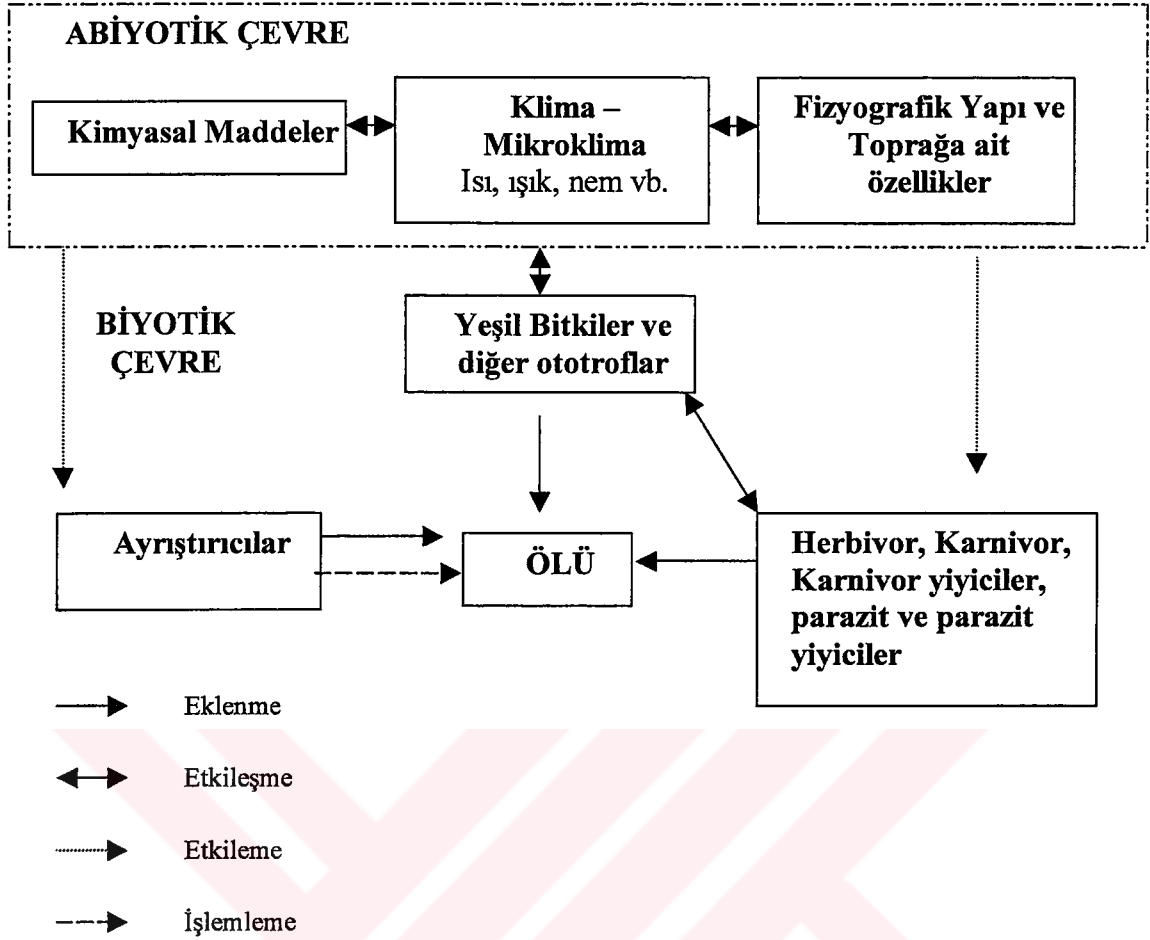
2. Biyotik Ögeler (Canlı Ögeler)

- a. Bitkiler
- b. Hayvanlar
- c. Mikroorganizmalar
- d. İnsanlar (Çepel, 1983; Atabay,1989).

Bu ögelere Erinç tarafından Paleoekolojik Ögeler de bir üçüncü başlık olarak eklenmekte ve temelde abiyotik ve biyotik unsurların geçmişten kaynaklanan etkilerinin de bir ekosistemi anlamlandırmada önemli bir dizi bilgiyi içerdiği fikri böylece geliştirilmektedir.

Genel kabul gören bu sınıflamaya karşın, insanın mekanı şekillendirme ve doğal bazı süreçlere müdahale düzeyi gözönünde bulundurulduğunda, bu unsurları insan dışındaki canlılar, cansızlar ve insan şeklinde sınıflandırmak da olasıdır.

Bu unsurların sıralanmasının ardından her ekosistemin özgün ve biricik bir yapıyı sembolize ettiğini kavramak hiç de güç değildir. Burada benzer coğrafi koşulların, benzer canlı - cansız ilişkileri ve benzer canlı türlerinin varlığı sonucunda etkili olduğu fikri yadsınmaz. Ancak yeryüzünde birbirinin kopyası 2 ekosistem bulmak (doğal yollardan) oldukça güçtür. Öte yandan ekosistemlerin işleyişinde ortak yönler (ilkeler) bulunmaktadır.



Şekil 3.1 Ekosistemin alt unsurları ve aralarındaki ilişki düzeyleri.

3.3 Ekosistemlerin İşleyişi

Ekosistemlerin temel yapıtaşı üreticilerdir. Üreticilerin, fotosentez veya kemosentez yoluyla ürettikleri toplam biyomasın bitki tarafından kullanılmayan kısmı herbivorlar ve parazitlerin varlıklarını sürdürebilmeleri için son derece önemlidir. Bazı bakteri türlerini bir tarafa bırakacak olursak tüm ekosistemlerdeki temel üreticiler yeşil bitkilerdir. Tüketiciler genellikle hayvanlardan oluşur. Birincil tüketiciler herbivorlardır (otoburlar). İkincil tüketicilerse birincil tüketicileri yiyerek beslenen karnivorlardır (etoburlar) (Ayrıca bu kapsamda üçüncül tüketiciler olan yırtıcı türlerden de aynı zincirin bir devamı şeklinde bahsetmek olasıdır). Temel üretici ve tüketicilerin ölümleri sonrasında ayrıştırıcılar

ekosistemlerdeki besin maddesi döngüsünde önemli bir rol oynamak üzere devreye girmektedirler. Ölü organik maddelerin toprağın yapısına geçen kısmı dışındakileri ayrıştıran ayrıştırıcılar, böylece bitkilerin sürekli besin bulmasına yardımcı olmaktadır (Isard, 1972; Kaule, 1995). Ayrıca bir tüketici canlı üzerinde yaşayan ve onlarla beslenen canlılar da parazitlerdir. Burada sözü geçen ilişkiler dizisine **besin zinciri** ismi verilmektedir (Şekil 3.3.). Besin zincirinin yapısı gereği herhangi bir basamaktaki müdahalenin sistemin bütününe değiştireceği ve artık ekosistemin çok başka bir noktada yeni bir dengeye oturacağı açıktır.

Cansız ortamın ısı, ışık, nem, basınç gibi özellikleri canlı hayatın şekillenmesi ve karakterinde geniş ölçüde önemli rol oynamaktadır. Ekosistemlerin canlı ve cansız unsurları arasındaki bağımlılık ilişkisini **enerji akımı**, **kimyasal madde döngüleri** ve **nüfus (populasyon) denetimleriyle** açıklamak mümkündür (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994; Tekeli, 1999). Bu unsurlar, ayrıca, ekosistemlerin içerisinde buldukları denge halini veya herhangi bir doğal veya yapay kaynaklı değişiklik sonucu ulaşacağı denge noktasını da anlamada yardımcıdırlar.

Ekosistemleri, yukarıda sunulan açıklamaların ışığında, fonksiyonel anlamda incelerken aşağıdaki konuları çözümlenmek gerekmektedir:

1. Enerji akımları,
2. Besin zinciri,
3. Zaman ve mekan içerisinde çeşitlilik olgusu,
4. Biyokimyasal döngüler,
5. Ekosistemlerin gelişimi ve evrimi^(*),

^(*) Burada sunulan 6 unsuru ekosistemlerin işleyiş mantığını ve değişimlerini açıklamada bir bütün olarak ele almak gerekmektedir. İlk dört unsur metinde detaylı olarak açıklanmıştır (Şekil 3.3). Ekosistemlerin gelişimi ve evrimi başlığı daha yaygın olarak bilinen ismiyle “ekolojik süksesyon”u ifade etmektedir. Süksesyon kelimesi Türkçe’ye “sıralı değişim” şeklinde çevrilmiştir ve “bir bölgede çeşitli türlerin, belirli bir süreç içerisinde birbirlerini izleyerek ortaya çıkmaları” şeklinde açıklanabilir. Daha sistemli bir biçimde tanımlamak gerekirse; “sıralı değişim” 3 özelliği ile ele alınabilir. Bunlar; 1. Sıralı değişim, zamanla türlerin yapısı ve toplulukların süreçlerine ilişkin değişimlere neden olan topluluk gelişiminin düzenli bir sürecidir ve tahmin edilebilir, 2. Fiziksel çevrenin topluluk tarafından dönüştürülmesi sonucunda gerçekleşir, 3. Canlı ve cansız çevre unsurlarının oluşturduğu yeni denge yukarıda bahsedilen diğer süreçlerle yaşamına olanak sağladığı türlerin

6. Kontrol (Odum, 1971) (*).

Bu olgulara ek olarak “**Liebig’in Minimum Kanunu**” ve “**Shelford’un Tolerans Kanunu**” belirli ekosistemlerde belirli canlı türlerinin varlığını açıklamada önem taşımaktadır.

Bir organizma herhangi bir ortamda var olmak ve yaşamını sürdürmek için büyümesi ve kendini yeniden üretmesinde gerekli maddelere ihtiyaç duyar. Bu ihtiyaçlar türün ve içerisinde bulunduğu ortamın özelliklerine göre değişiklikler taşır. Justus Liebig tarafından 1840 yılında ifade edilen “**Minimum Kanunu**”, organizmanın bir ortamda büyüme ve yenilenmesinin, ortamda minimum seviyede bulunan ve canlı tarafından ihtiyaç duyulan madde tarafından sınırlandırıldığını vurgulamaktadır. Başka bir anlatımla organizmanın varkalma, büyüme ve yenilenmesi “ortamda minimum olanın ölçüsüne” bağlıdır ve bu ölçü ile sınırlıdır.

“**Tolerans Kanunu**”nu(**) da canlıların bir ekosistemde varlıklarını sürdürmelerinin, varkalmalarının (sadece minimum ölçüler değil) bazı minimum ve maksimum limitleri olduğu konusunda önemli açıklamalar getirmektedir. “**Tolerans Kanunu**” bir organizmanın varlığı ve yaşamının devamının son derece karmaşık koşulların bütünlüğüne bağlı olduğu kabulüne dayanmaktadır. Bir canlının varlığı çok sayıda faktörün niceliğine ve niteliğine bağlı olarak minimum ve maksimum “tolerans limitleri” içerisinde mümkündür (Şekil 3.2.). Özellikle ısı, ışık ve su öğelerinin ortamda aşırı ölçülerde bulunması da canlı varlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. “Tolerans Kanunu”na ilişkin bazı ilkeler aşağıda verilmektedir:

1. Organizmalar bir faktöre geniş ölçüde tolerans gösterebilirken bir diğerine daha az

bahsi geçen alanda oluşumuna neden olur (Odum, 1971; Smith, 1977). Esasen bu konu “Minimum Kanunu” ve “Tolerans Kanunu” ile sıkı sıkıya bağlıdır.

(*) Ekosistem, Odum (1971) tarafından, burada sunulan unsurların bir “bütünlük” ve “etkileşimi” çerçevesinde işleyen, bir diğerinin özelliklerini etkileyen canlı ve cansız çevre öğelerini içeren en temel ekolojik birim şeklinde de tanımlanmaktadır.

(**) Tolerans Kanunu, ilk kez 1840 yılında Alman bir organik kimyacı olan Justus von Liebig tarafından bitkilerin varlıklarını sürdürmelerinde toprak yapısında bulunan maddelerin belirli bir minimum seviyede olmasının gerekliliğinin tespit edilmesiyle ortaya atılmıştır. Sonraları yaklaşım, tüm canlılar ve yaşam ortamlarının koşulları için geliştirilmiş, 1913 yılında V.E. Shelford tarafından benzer bir biçimde canlıların varkalmasında gerekli madde veya koşulların bir maksimum limiti de olduğu ispatlanmıştır. Bu maksimum ve minimum limitler bir canlının tolere edebildiği limitlerdir.

tolerans gösterebilir,

2. Çok sayıda faktöre geniş ölçüde tolerans gösterebilen organizmalar daha yaygındırlar,
3. Organizmayı etkileyen bir ekolojik faktör açısından koşulların uygun olmadığı durumlarda, canlının diğer faktörlere gösterdiği toleransın sınırları da düşebilmektedir,
4. Optimum koşullarında yaşamayan canlılar için diğer faktörlerin önemi artmaktadır,
5. Yeniden üretim süreci canlıların ekolojik faktörlere daha fazla hassasiyet gösterdikleri bir dönemdir (Odum, 1971; Smith, 1977; Atabay, 2002).



Şekil 3.2 Tolerans Kanunu (Atabay, 1989).

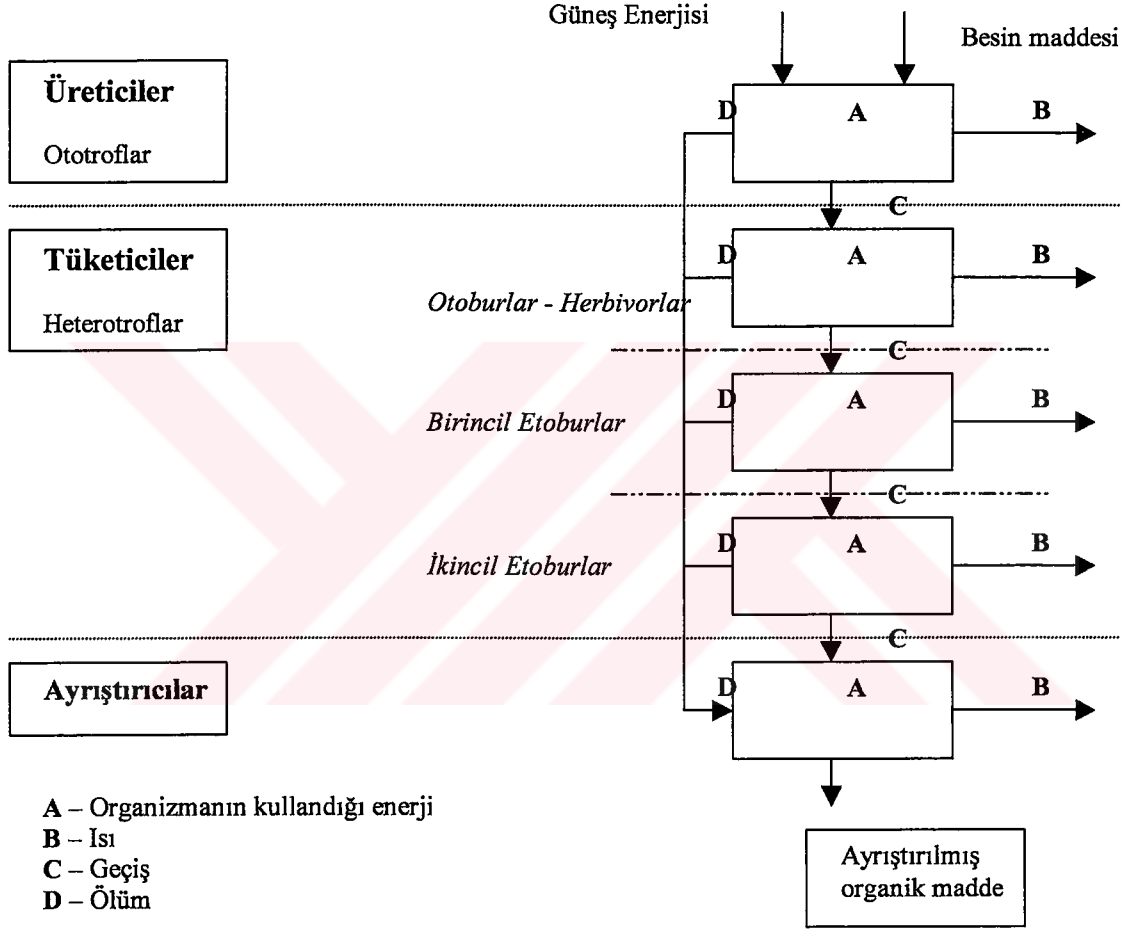
Enerji akımını termodinamik kanunları uyarınca şöyle açıklamak olasıdır. Her ekosistemde bitkiler güneş enerjisini fotosentezle kimyasal enerjiye çevirmektedirler. Bu enerjinin bitkinin yaşam enerjisi olarak kullanılmayan kısmı beslenme yoluyla otoburlara geçmektedir. Otoburlar beslenme yoluyla aldıkları enerjinin bir kısmını yaşam işlemlerinde kullanırlar. Geriye kalan enerji de otoburlarla beslenen etoburlarca alınır ve bu süreç doğrusal olarak gerçekleşir. Ayrıca ölen bitki ve hayvanların taşıdıkları kimyasal enerji de ayrıştırıcılarca kullanılmaktadır. Özetle bir ekosistemdeki toplam enerji girdi ve çıktısı eşittir (Çepel, 1983; Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994).

Kimyasal madde döngüleri kapsamında ise, üreticilerin protoplazmalarında barındırdıkları ve fotosentez yapmaları için gerekli olan fosfor, nitrojen, sülfür, magnezyum gibi maddelerin beslenme zinciriyle bir tüketici seviyesinden diğerine geçişinden ve ölen bitki ve hayvanların ayrıştırıcılarca çözülmesi sonucunda sisteme tekrar dönmesinden bahsedilmektedir.

Ekosistemin sürekliliğinde bu döngülerin büyük önem taşıdığı açıktır.

Nüfus denetimi ise sistemin dengeli bir biçimde işleyişini sağlamakta ve ekolojik rekabet – kaynak paylaşımı, avlayan – avlanan türler ve nüfusların sosyal denetimi (türlerin davranış değişiklikleri) süreçleriyle açıklanabilmektedir (Çepel, 1983; Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994).

Ekosistemlerin işleyişinden sonra ekosistem türlerini (çeşitlerini) özetlemekte fayda vardır.



Şekil 3.3 Ekosistemde Besin Zinciri – Enerji Akımı (Isard, 1972)

3.4 Ekosistemlerin Sınıflandırılması

Yapı ve işleyişleri kısaca özetlenen ekosistemleri birkaç farklı bakış açısından hareketle farklı biçimlerde sınıflandırmak mümkündür.

Ekosistemler yapılarına göre sınıflandırıldıklarında;

1. Kapalı Ekosistemler : Enerji ve besin alışverişinde buldukları hiçbir diğer ekosistem bulunmayan ekosistemler şeklinde tarif edilen bu ekosistemler tamamen kuramsal sistemlerdir. Pratikte bu ekosistemlerin bilinen bir örneğine rastlanmamaktadır.

2. Açık Ekosistemler : Diğer ekosistemlerde enerji ve besin maddesi alan ve\veya veren ekosistemler. Bilinen tüm doğal ekosistemler birer açık ekosistemdir (Çepel, 1982; Atabay, 1989).

Bütün ekosistemlerin varlıklarını sürdürebilmek için enerjiye gereksinimleri vardır. Bahsi geçen enerjinin kaynağına göre ekosistemleri 4 alt sınıfta değerlendirebilmek olasıdır. Bunlar;

1. Sadece Güneş Enerjisiyle İşleyen Bağımsız Ekosistemler : Bu sınıfa giren ekosistemlerin tek enerji kaynağı güneştir. Örnek olarak bataklık, göl, deniz, orman ekosistemlerini göstermek mümkündür.

2. Doğal Ek Enerjiyle İşleyen Bağımsız Ekosistemler : Bu gruptaki ekosistemlerde güneşe ek olarak başka bazı besin ve enerji kaynakları sisteme doğal yoldan dahil olmaktadır. En iyi örneklerinden bir tanesi nehir deltalarındaki ekosistemlerdir. Bu ekosistemlere güneş enerjisinin yanısıra gel-git hareketleriyle bazı besin maddelerinin taşındığı bilinmektedir.

3. Güneş Enerjisinin Yanısıra Yapay Enerjiyle İşleyen Ekosistemler : Bu tarz ekosistemlerde sisteme güneş enerjisine ek olarak insan müdahalesiyle enerji veya besin maddesi eklenmektedir. Temel amaç verimi arttırmaktır. Örnek olarak tarım alanları, çiftlikler verilebilir.

4. Tamamen Yapay Enerji Kaynaklarıyla İşleyen Ekosistemler : Bunlara “kent ekosistemleri” veya “endüstriyel ekosistemler” adı da verilmektedir (Çepel, 1983).

Yukarıdaki sınıflandırmadan da anlaşılacağı üzere bir ekosisteme insanın müdahale

etmesi veya bu müdahalenin düzeyinin ekosistemi tarif etmede özellikle üzerinde durma ihtiyacı doğmuştur. Gerçekten de geçmişte ekosistemin biyotik unsurları arasında değerlendirmeye katılmayan insanın, gerek ekosistemlere etkisi ve gerekse bu doğal mekanizmaları kavrayarak kopyalayabilme veya değiştirebilme (verimini artırma veya tahrip etme) yetisi dolayısıyla günümüzde pekçok kaynakta detaylı biçimde ele alındığı ve sınıflandırmalara temel teşkil ettiği görülmektedir. Buradan yola çıkan bir sınıflandırma insan etkisi açısından ekosistemleri 4 başlıkta gruplamaktadır. Bunlar;

1. Doğal \ Korunmuş Ekosistemler : Genellikle insan etkisinin minimum ölçüde gerçekleştiği izole ekosistemlerdir. Bakir ormanlar, çöller, dağlar vb. örnekler bulmak mümkündür.

2. Üretim Ekosistemleri : Tüm değişim süreçlerinin (Succession) insan kontrolünde olduğu, verimliliğin (üretkenliğin) esas alındığı ekosistemlerdir. Gübreleme, sulama, zararlılarla mücadele ilaçlarının kullanıldığı ve tür çeşidine insan tarafından karar verilen tarım alanları bu ekosistemlere örnek olarak verilebilir.

3. Kısmen İnsan Kontrolündeki Ekosistemler : Genellikle insanın rekreatif gereksinmelerine yanıt bulduğu ekosistemlerdir. Doğallığın tam olarak bozulmadığı bu tarz ekosistemlere örnek olarak işletme ormanları, avlanma alanları vb. alanlar gösterilebilir.

4. Kentsel \ Endüstriyel Ekosistemler : Bu alanlar doğallığını çok büyük ölçüde kaybetmiş, insanın oluşturduğu yapay çevre özelliği taşıyan çeşitli fonksiyon alanlarını ve çeşitli büyüklüklerdeki insan yerleşmelerini kapsayan ekosistemlerdir (Lyle, 1985).

Ekosistemler ayrıca, ekolojik içeriklerine göre 5 grupta değerlendirilebilmektedirler;

1. Limnik Ekosistemler (Tatlısu ekosistemleri)
2. Marina Ekosistemleri (Tuzlusu ekosistemleri)
3. Semiterestik (Yarı-karasal) Ekosistemler (Bataklık vb. ıslak alanlar)
4. Terestik (Karasal) Ekosistemler
5. Yapay Ekosistemler (Kentsel-Endüstriyel) (Atabay, 1989).

3.4.1 Tatlısu (Limnik) Ekosistemleri

Tatlısu ekosistemleri, karasal ve tuzlusu ekosistemleri ile karşılaştırıldığında dünya üzerinde oldukça kısıtlı bir alan kaplamaktadırlar. Buna rağmen ekosistem ve özellikle insan için hayati bir öneme sahiptirler. Bu önemin nedenlerini aşağıdaki biçimde sıralamak olasıdır;

1. İçme ve kullanma amacıyla ihtiyaç duyulan suyu sağlamanın en ucuz ve sağlıklı yoludurlar,
2. Ekosistemdeki su döngüsünün darboğaz yaşadığı su grubunu içerirler,
3. Atıkların sıklıkla verildiği ortamlardır (Odum, 1971).

Tatlısu ekosistemleri iki altgrupta incelenebilir. Bunlar;

1. Durgun su ekosistemleri^(*) (göller, göletler vb.)
2. Akarsu ekosistemleri^(**) (dereler, ırmaklar, çaylar vb.)

Tatlısu ekosistemleri için sınırlayıcılar ise şöyle gruplanabilir;

1. Isı,
2. Saydamlık,
3. Akım,
4. Gaz düzeyi,
5. Tuz düzeyi (Odum, 1971).

^(*) Lentik habitatlar.

^(**) Lotik habitatlar.

3.4.1.1 Göl Ekosistemleri

Göl ekosistemleri durgun su ekosistemlerinin ilkidir ve oluşum nedenlerine bağlı olarak;

- Tektonik
- Volkanik
- Glasiyal
- Karstik
- Kıyusal
- Delta
- Heyelan
- Meteorit göller biçiminde gruplanırlar.

Göller ve göletler arasında kesin bir ayırım yapabilmek güçtür. En önemli farklılıkları göllerde limnetik^(*) kısmın litoral kısma^(**) oranla göletlerdekinin tersine daha büyük alan kaplamasıdır (Şekil 3.4). Bazı göletlerde profundal kısım^(***) da hiç bulunmamaktadır. Göl ve göletlerdeki bu tabakalar barındırdıkları oksijen miktarı, ışık düzeyi ve dolayısıyla canlı hayatı (canlı türleri) açısından farklılıklar taşımaktadır. Suda bitkiler tarafından fotosentezle üretilen ve atmosferden suya geçen oksijen canlı yaşamını yakından ilgilendirmektedir. Suyun oksijen miktarı ise ısı ile yakın ilişkilidir. Kış aylarında sudaki oksijen miktarı yaz aylarına kıyasla daha fazladır. Bu değişime paralel olarak canlı yaşamının göl kesitinde yerleşimi mevsimlere göre düşeyde değişmektedir. Yaz aylarında yüzeye yakın yaşayan canlılar, kış

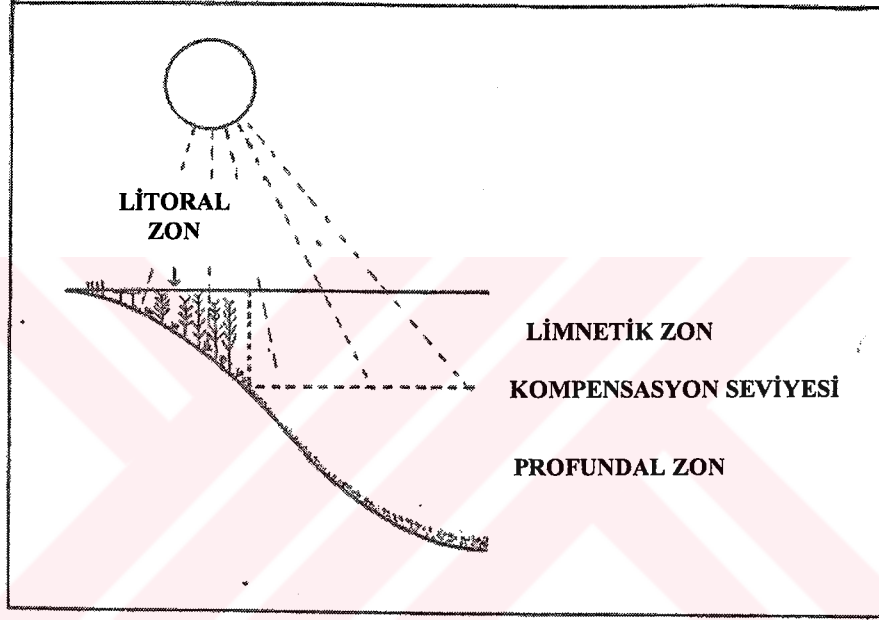
^(*) Limnetik kısım ışık geçişinin, dolayısıyla fotosentez ve solunum arasında bir dengenin olduğu seviyeye (kompensasyon seviyesi) kadar inen alandır. Bu alanda toplam ışığın yaklaşık %1'inin geçişi söz konusudur.

^(**) Göl ve göletlerin Litoral kısmı daha çok köklü bitkilerin yaşadığı ve ışık geçiriminin tam olarak gerçekleştiği alandır.

^(***) Limnetik kısmının ışık geçiş seviyesinin (kompensasyon seviyesi) altında kalan kısmıdır.

aylarında daha derinlerde yaşamaktadırlar. Sudaki önemli bir diğer gaz ise karbondioksittir. Fotosentez sırasında kullanılan bu gazın suda çözünmesi ile karbonik asit oluşmakta, böylece suyun asit oranı (ph derecesi) artmaktadır (Odum 1971; Erinç, 1981; Atabay, 1989).

Sudaki bu gaz döngüsüne termik tabakalaşma ve bundan kaynaklanan su hareketliliği de eklenince göldeki ekolojik yaşamı etkileyen temel faktörler^(*) açıklanmaktadır. Yaz aylarında yüzeydeki su tabakası ısınır ve derindeki soğuk su tabakası ile arasında bir geçiş zonu (termoklin) oluşur. Kış aylarında ise ağırlaşan su tabakası dip kısımlara doğru bir hareket sergiler.



Şekil 3.4 Göl Ekosistemlerindeki Tabakalar (Odum, 1971).

İçerisindeki su hareketleri açısından göller 6 sınıfta ele alınabilir. Bunlar;

1. Dimiktik göller (su hareketliliğinin 2 dönemde gerçekleştiği göller)
2. Soğuk monomiktik göller (Suyun hiçbir zaman 4°C'dan daha sıcak olmadığı göller)

^(*) Bu faktörlere suyun yapısındaki kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum tuzları, karbonatlar, sülfatlar ve klorürleri de eklemek gerekir. Suyun bu tuz yapısı da ekolojik yaşamı belirleyen koşullardan bir diğeridir.

3. Ilık monomiktik göller (Suyun hiçbir zaman 4°C'dan daha soğuk olmadığı göller)
4. Polimiktik göller (az veya çok sürekli su hareketi olan göller)
5. Oligomiktik göller (pek çok tropik gölde olduğu gibi sabit ısıya sahip su hareketliliğinin az olduğu göller)
6. Meromiktik göllerdir (sürekli tabakalara sahip göller) (Odum, 1971).

Göller barındırdıkları üretkenlik düzeylerine göre ise aşağıdaki gibi ayrılabilir;

1. Oligotrofik göller (Birincil üretimi düşük olan derin göllerdir. Besin maddesi ve organik madde açısından fakirdirler).
2. Mesotrofik göller (Organik madde bakımından orta seviyede olan göllerdir).
3. Eutrofik göller (Mineral, besin ve organik maddece zengin göllerdir, sık sık alg patlaması yaşanır).
4. Dystrofik göller (Besin maddesi az, çözünmüş humus miktarı yüksek olan göllerdir, asidik bir yapıya sahiptirler, zamanla bitki ile kaplanırlar) (Atabay, 1989).

3.4.1.2 Gölet Ekosistemleri

Gölet ekosistemleri litoral kısmın görece daha geniş alan kapladığı diğer kısımların ise daha az alana sahip olduğu veya hiç bulunmadığı yaşam ortamlarıdır. Tabakalaşma bazen hiç görülmemektedir ve önemi göllere kıyasla ikinci plandadır. Yapay veya doğal yollardan elde edilebilirler. İnsan veya hayvanlar tarafından oluşturulabildikleri gibi doğal yollarla da meydana gelebilirler (Odum, 1971).

3.4.1.3 Akarsu Ekosistemleri

Akarsular için canlı yaşamını ve içsüreçleri etkileyen 3 önemli faktörden bahsedilebilir. Bunlar;

1. Akımın^(*) başlıca belirleyici olarak önemi,
2. Toprak-Su ilişkisinin önemi,
3. Termal veya kimyasal katman oluşumunun son derece sınırlı oluşu veya hiç gerçekleşmemesi.

Burada sıralanan 3 unsur akarsulardaki yaşamın temel belirleyicileridir. Bunlara ek olarak göl ve göletlerde düşeyde önem kazanan katmanlaşmanın bir benzeri akarsularda yatayda (akarsu boyunca) görülmektedir. Kaynaktan akarsu ağzına doğru suyun ısı, asiditesi ve akım hızında önemli değişiklikler oluşmakta böylece canlı yaşamı da farklı kısımlarda farklı özellikler gösterebilmektedir (Odum, 1971; Smith, 1977).

Burada kısaca özetlenen tatlısu ekosistemlerinin yeraltı suları ile ilişkisini de açıklamak yerinde olacaktır. Yeraltı suları tatlı-tuzlusu ekosistemleri, karasal ekosistemler ve atmosfer arasında gerçekleşen su döngüsünün bir unsuru olarak, toprakta düşeyde sızan yağmur suyunun yeraltındaki geçirimsiz tabakalar boyunca birikmesi sonucu oluşan sulardır. Suyu barındırma biçim ve düzeylerine göre yer yüzeyinden geçirimsiz tabakaya kadar iki temel yeraltı su kuşağı bulunmaktadır. Yer yüzeyi ve su tablası arasından kalan ilk kuşak havalanma (aerasyon) kuşağıdır. Bu kuşak da kendi içerisinde yer yüzeyinden aşağıya doğru sırasıyla toprak nemi kuşağı, ara kuşak ve kılcal su kuşağına ayrılmaktadır. Yer altına sızan suyun bir kısmı kısmen su, kısmense havadan oluşan havalanma kuşağında asılı kalmaktadır (bu süreç nedenleriyle karasal ekosistemlerde ele alınan toprak unsuru ve toprak suyu ile ilgili

(*) Saniyede 50 cm den fazla akım hızına sahip akarsulara hızlı akan akarsular denilmekte ve diğer akarsulardan ısı, ph, kıyı oluşumu ve bunlara bağlı yaşam koşulları açısından farklı nitelikler taşımaktadır.

açıklamalarda yer almaktadır). Bu kuşakta suyun asılı kalmasında toprak partiküllerinin adhezyon kuvveti ve su moleküllerinin birbirleri üzerindeki çekim kuvveti (kohezyon) etkin rol oynamaktadır. Toprak nemi kuşağındaki su, bitkiler tarafından kullanılmakta, buharlaşmayla atmosfere verilmekte, ara kuşağa sızmakta ya da moleküler çekim kuvveti ile zemin unsurlarına sıkıca bağlanmaktadır. Yeraltı suyunu açıklarken kullanılan ve havalanma kuşağının altında bulunan ikinci kuşak ise suya doymuş kuşaktır (satürasyon zonu). Su tablası bu kuşaktaki yeraltı suyunun yüzeyini ifade etmektedir. Su tablası genel olarak yeryüzünün engebeliliğine paralel olarak vadilerde alçalmakta, tepe ve sırtlarda ise nisbeten yükselmektedir. Yeraltı suyu tablası beslenme ve boşalma süreçleriyle yakından ilişkili olarak dinamik bir yapıya sahiptir. Sözelimi yağmursuyu ve yapay yollarla beslenen alanlarda su tablasının yükseldiği, yapay yollarla (kuyu vb.) yeraltı suyunun çekilerek kullanıldığı durumlarda beslenme miktarının üzerinde bir kullanım varsa su tablasının zamanla alçaldığı görülmektedir. Boşalma süreçleri yapay olduğu kadar doğal yollarla da gerçekleşmektedir (kaynaklar vb.). Burada özetlenen süreçlerle varlığını sürdüren yeraltı suları, akarsu ve göl gibi yüzeysel su kaynaklarını beslemek açısından da son derece önemli bir işlev yüklenmektedir (Hoşgören, 2001).

3.4.2 Tuzlusu (Marina) Ekosistemleri

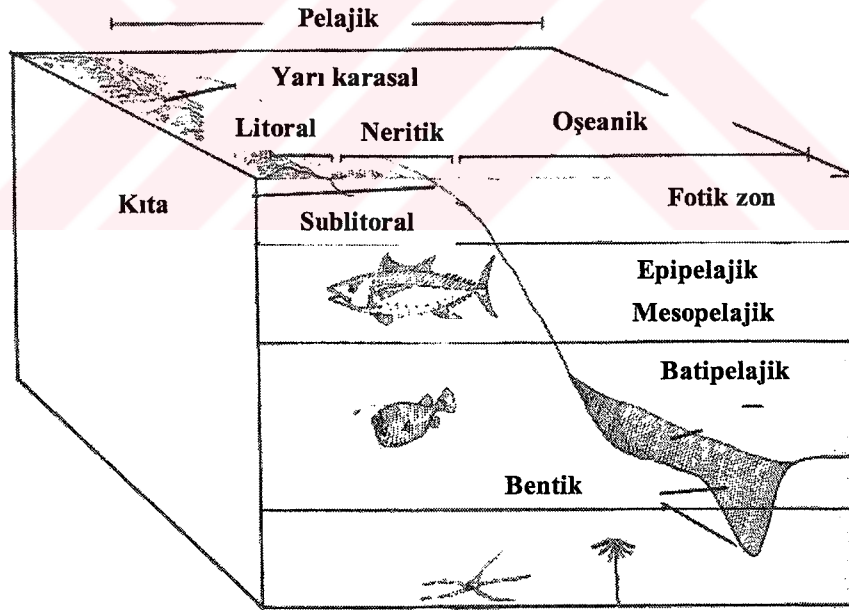
Denizler dünya yüzeyinin %70'ini kaplayan ve diğer su ekosistemleri ile tabakalaşma ve genel işleyiş prensipleri açısından önemli benzerlikler taşıyan yaşam ortamlarıdır. Denizler karalardan farklı olarak süreklidirler. Isı, tuzluluk ve derinlik tuzlusu ekosistemlerinde canlı yaşamı ve hareketliliği açısından başlıca belirleyicilerdir.

Denizlerde rüzgarlara bağlı olarak oluşan yüzeysel akımların yanı sıra ısı ve tuzluluk farkına bağlı olarak su altında da akımlar görülmektedir. Denizler açısından dalgaların ve ay ve güneşin çekim etkisi ile oluşan gel-gitlerin büyük önemi vardır.

Deniz suyu %35 düzeyinde tuzludur. Bunun yaklaşık %27'si sodyum clorid, geri kalan tuzların ise çoğunluğu magnezyum, potasyum ve kalsiyum tuzlarıdır. Ayrıca suda çözülmüş olarak bulunan nitratlar, fosfatlar ve diğer maddeler de canlı yaşamının önemli sınırlayıcı faktörleri arasındadır.

Ayrıca okyanus tabanı sürekli tektonik hareketler ve aşınım ile şekil değiştirmektedir.

Tuzlusu ekosistemlerinde de bir tabakalaşma özelliği bulunmaktadır. Karasal ekosistemle bağlantının sağlandığı sığ kısma neritik kısım denilmektedir. Bu kısım da litoral ve sublitoral olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Karasal ekosistemden uzaklaşan geniş ve derin kısma ise oşeanik kısım adı verilmektedir ve bu kısım dünyanın en büyük ekolojik birimi olarak nitelendirilmektedir. Tuzlusu ekosistemi ışık alış düzeyine göre düşeyde de farklı tabakalardan oluşmaktadır. Yüzeyle pelajik (neritik ve oşeanik kısımdan oluşur) ve tabanda bentik olmak üzere iki temel sınıfa ayrılan tuzlusu ekosisteminde pelajik kısım düşeyde fotik, epipelajik, mesopelajik, batipelajik ve abissopelajik kısımlara ayrılır (Smith, 1977; Erinç, 1984). Kompensasyon kısmı olarak nitelenen ilk kısım, berrak sularda 100-200 metreye kadar inen ve en çok ışık alan euphotik ve düşeyde onu takip eden biraz daha kalınca bir aphotik kısımdan oluşur (Şekil 3.5). Canlı yaşamı elbette bu tabaklaşmayla birlikte bir anlam taşımaktadır. Sürekli ışık alan ve hiç almayan kısımlardaki canlı türlerinin yapısı ve çeşitliliği bu bağlamda farklılaşmaktadır. Denizlerin temel üreticileri phytoplanktonlar ve bazı yosunlardır. İlk tüketiciler zooplanktonlardır ve daha sonra çoğunluğu etobur olan daha büyük türler ve avcılar besin zincirini oluşturmaktadır (Odum, 1971).



Şekil 3.5 Tuzlusu Ekosistemlerindeki Tabakalar (Smith, 1977).

3.4.3 Yarı-Karasal (Semiterestik) Ekosistemler

Yarı-karasal ekosistemler genellikle ıslak alanlar, bataklıklar, sazlıklar gibi örnek alanlarla özdeş olarak açıklama bulmaktadır. Bunlar akarsu deltaları, deniz ve kara ekosistemleri arasındaki geçiş alanları, kıyı dışındaki yüksek havzalardaki ıslak alanlar gibi yerlerde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır.

Bunlar içerisinden deniz ve kara ekosistemleri arasındaki geçiş alanlarının en önemli özelliği değişkenliktir. Özellikle yaşanan doğal süreçler bu alanların çeşitli özelliklerini değişken kılmaktadır. Besin maddeleri açısından çok zengin olan bu alanlarda yaşayan organizmalar yüksek toleransa sahiptirler. Jeomorfolojik yapılarına, su döngüsü ve tabakalaşmaya ve sistemin enerji döngüsüne göre sınıflandırılabilen bu ekosistemler büyük çeşitlilik taşımaktadır. Bu geçiş alanları yüksek ölçüde üretkendirler. Birincil üreticiler olan phytoplanktonlar, makrophytler ve bentik mikrophytlerin her üçünün de bulunduğu ayrıca balık ve omurgasızların üreme mekanları olan bu alanlar karasal ekosistemden su ve rüzgarla gelen pek çok unsuru süzerek suyun niteliğini korurlar, ayrıca sel ve taşkın tehditlerine karşı önemli bir doğal tampon niteliği de taşırlar (Odum, 1971; Atabay, 1989).

Bataklık ve sazlık alanları da yine son derece üretken alanlar olup pek çok canlı türü için habitat niteliğine sahiptirler. Bunun yanı sıra mikroklima üzerinde de barındırdıkları nem oranı, su yüzeyi ve bitki örtüsü açısından yumuşatıcı bir etki taşırlar.

3.4.4 Karasal (Terestik) Ekosistemler

Karasal ekosistemleri üç ana başlık altında incelemek mümkündür. Bunlar, iklim (ısı, nem, ışık vb.), alt-örtü (fizyografi, toprak vb.) ve biyotik unsurlar ve onların nüfus etkileşimleridir. Bu konuların her biri ve açınımları ile ilgili detaylı açıklamalara bu bölümün ekosistemlerin işleyişi konulu alt bölümünde ve 6. bölümde değinilmektedir. Dolayısıyla burada karasal ekosistemlerin genel özellikleri, toprak unsuru ve özellikle çalışma kapsamında önem taşıyan orman ekosistemi üzerinde durulmaktadır.

Karasal ekosistemlerde nem, ısı, ışık ve rüzgar son derece önemli iklimsel öğelerdir. Bunlara ek olarak toprak gerek bünyesinde barındırdığı kimyasal maddeler ve doğal süreçler, gerek canlı yaşamına habitat teşkil etme niteliği, gerekse devamsız olma (coğrafi eşiklere sahip) özelliği ile son derece önemli bir unsurdur.

Toprak, doğal bir oluşum süreciyle meydana gelen, içinde biyolojik olaylar, madde dolaşımı ve enerji akımı gerçekleşen, özel karakteristiklere sahip üst litosfer tabakasıdır (Çepel, 1988).

Katı anakayanın fiziksel olarak parçalanması ve kısmen de kimyasal ayrışma sonucunda gevşeyerek anamateryal adını alan malzemenin küçük parçalara ayrılmasıyla oluşan toprağın oluştuğu anakaya ve anamateryaller erüptif kayalar (silikatlar), tortul kayalar ve başkalaşım kayaları (metamorf kayalar) şeklinde üç grupta ele alınmaktadır (Kantarıcı, 2000).

Toprak, yeryüzü şekli, iklim, anakaya, canlılar ve zaman faktörlerinin bir fonksiyonu olarak oluşan ve gelişen, organik ve anorganik unsurların karışımından meydana gelen, bünyesinde su ve hava barındıran önemli bir doğal kaynak olarak da tarif edilebilir (Atabay, 1989; Kantarıcı, 2000).

Toprağın oluşumunda rol oynayan süreçler ise 3 ana başlıkta değerlendirilmektedir. Bunlar; ayrışma olayları, yeniden oluşum olayları ve yerdeğiştirme olaylarıdır (Kantarıcı, 2000).

Ayrışma olayları anorganik materyalin fiziksel ve kimyasal yollarla ayrışması ve organik materyalin parçalanması ve çürümesi şeklinde bir içeriğe sahiptir. Fiziksel ayrışmada başlıca etken unsur, kayaların oluştuğu ve daha sonra atmosferik etkiler altında maruz kaldıkları basınç ve sıcaklık farkı dolayısıyla parçalanmalarıdır ve bu süreçte rüzgar, su ve canlılar da önemli roller üstlenmektedir.

Nem ve sıcaklığın arttığı oranda kimyasal ayrışmanın da arttığı bilinmektedir. Bu ayrışma türü çözünme, hidratlanma, hidroliz ve oksitlenme süreçleriyle gerçekleşmektedir (Kantarıcı, 2000).

Toprağın oluşumunda etkin olan ayrışma süreçlerinden bir diğeri de organik materyal kökenli olarak gerçekleşen ve canlı eylemleri veya artıkların çürümesi süreçlerini içeren biyolojik ayrışmadır (Kantarıcı, 2000).

Toprağın yapısı canlı ve cansız olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır. Toprağın cansız kısmı anamateryal kısmının parçalanmasıyla meydana gelen kaba kum, ince kum, mil veya silt, kil, ince çakıl, iri çakıl şeklinde çeşitlilik gösteren toprak taneleri ve organik materyalin yanısıra hava ve sudan ibarettir. Canlı kısmı ise toprak florası ve faunasında oluşmaktadır (Atabay, 1989; Kantarıcı, 2000).

Su, toprakta 4 farklı biçimde bulunmaktadır. Higroskopik su, toprak partiküllerince atmosferden emilen ve bu partiküller etrafında adhezyon kuvveti ile tutulan sudur ve toprak türüne göre farklılık göstermektedir. Su, toprakta yerçekim kuvveti ile iri gözenekli veya çatlaklı yapılar boyunca düşeyde hareket etmekte, sızmaktadır. Toprağın daha alt tabakalara sızan suyun iri ve orta çaplı gözeneklerde tutulan kısmına kapilar su denmekte ve bitki kökleri bu suyu kullanmaktadır. Bu su kurak dönemlerde bitki yaşamı ve bakteri aktiviteleri için önemlidir. Bitkiler sızıntı suyu olarak nitelenen üçüncü tür sudan da faydalanmaktadır, ancak bu durum suyun kök çevresinden sızma süresine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Toprakta suyun bu düşey hareketi geçirimsiz bir tabaka ile kesildiğinde taban suyu oluşumu gerçekleşmekte ve bu su geçirimsiz tabakanın eğimi yönünde bir hareket sergilemektedir (Atabay, 1989; Kantarcı, 2000).

Toprak tekstürü geçirimsizlik, gözeneklilik, havalanma, nem tutma ve sıcaklık faktörlerini etkileyerek bazı bitki türlerinin yaşam alanlarını belirlemektedir. Toprağın havalanması, su tutma kapasitesi ve kapilaritesi gibi toprak tekstürü ile yakından ilişkili unsurlar canlı yaşamı açısından önem taşımaktadır (Atabay, 1989).

Topraktaki bir diğer cansız unsur olan hava da toprağın pH'ı ve canlı yaşamı açısından belirleyicidir. Toprakta sürekli olarak gerçekleşen oksijen ve karbondioksit döngülerinin bozulması sonucu oksijen miktarının azalması asitleşmeye neden olmaktadır. Bu durum bitki artıklarının ayrışıp çürümeden birikmelerine böylece bitkilerin anatomik ve fizyolojik yapılarında olumsuz değişmelere yol açmaktadır. Toprağın pH derecesi, yağış miktarı, yıkanma derecesi, drenaj koşulları, bitki örtüsü ve anakayanın yapısına bağlı olarak 2.9-11 arasında değişmekte, kuvvetli yıkanan nemli bölge topraklarında asidik, kurak bölge topraklarında ise alkaline özelliğe rastlanmaktadır (Atabay, 1989).

Ayrıca toprak tipleri, bitki yayılışı ve makro iklim arasında önemli neden – sonuç ilişkileri bulunmaktadır. Makro iklime bağlı olarak kuşaklar halinde görülen topraklar zonal topraklar olarak değerlendirilmektedir (Erinç, 1984). Zonal topraklar içerisinde kaya yapısı, rölyef veya drenaj özelliğine bağlı olarak oluşan toprak tipleri intrazonal topraklar, alüvyon ve kum depoları gibi henüz pedojenez ugramamış topraklar ise azonal topraklar şeklinde isimlendirilmektedir (Atabay, 1989).

Toprağın canlı kısmında sınıflandırılan toprak florası 5 alt başlıkta ele alınmaktadır. Bunlar; yüksek bitkilerin kökleri, algler, mantarlar, aktinomiçetler ve bakterilerdir. Bu canlı türleri topraktaki organik ve/veya anorganik unsurlarla beslenerek ve ortama sundukları çıktılarla topraktaki mineral ve organik madde süreçlerine katkıda bulunmakta ayrıca temel üreticiler olan bitkilerin yaşamını sürdürmesinde de önemli rol oynamaktadırlar.

Toprağın makrofaunası ise eklembacaklılar, kurtlar, salyangozlar ve bazı memelilerden (kemiriciler) oluşmaktadır. Salyangoz ve kırkayaklar bitki artıklarını besin olarak kullanmakta, kemiriciler toprağın ufalanması ve yer değiştirmesinde rol oynamakta, toprağın havalanması ve drenajında ise solucanlar önemli işlevler yüklenmektedir (Atabay, 1989).



Çizelge 3.1 Arazinin Toprak Özelliklerine Göre Yetenek Sınıfları (Atabay, 1989).

Arazi sınıfı	Arazi eğimi %	Fizyolojik toprak derinliği - cm	Toprak türü (üst toprak)	Toprak yüzeyinin taşlılığı %	Toprağın süzekliği	Toprağın ıslaklığı	Toprağın tuzluluğu	Toprağın alkalılığı	Erozyon derecesi
I	2	100 75 – 100	Kumlu balçık İnce kumlu balçık Pek ince kumlu balçık Tozlu balçık Kumlu killi balçık	% 0.1	Süzek Orta süzek	Yok	Tuzsuz	Alkali değil veya Hafif alkali	Erozyon yok veya Hafif erozyon
II	3 – 6	75 – 100	Kumlu balçık Killi balçık Tozlu killi balçık Balçıklı kil	% 0.1 – 3	Orta süzek Aşırı süzek	Kısa süreli	Az tuzlu	Hafif alkali	Orta derecede
III	7 – 15	50 – 75 25 – 50	Kumlu balçık Killi balçık Tozlu killi balçık Balçıklı kil	% 0.1 – 3 % 3 – 15	Aşırı süzek Az süzek	Orta süreli	Orta tuzlu	Hafif alkali	Şiddetli
IV	7 – 15	25 – 50	Balçıklı kum Balçıklı kil	% 3 – 15	Aşırı süzek Az süzek	Orta süreli	Orta tuzlu	Orta alkali	Şiddetli Çok şiddetli
V	16 – 25	25	Kil Balçıklı kum Kil – Ağır kil	% 3 – 15	Çok aşırı süzek Az süzek	Uzun süreli (sazlık – bataklık)	Çok tuzlu	Orta alkali	Çok şiddetli
VI	16 – 25 26 – 45	25	Kum Kil – Ağır kil	% 15 – 90	Çok aşırı süzek Az süzek	-	Çok tuzlu	Orta alkali	Çok şiddetli
VII	26 – 45	25	Kum Kil – Ağır kil	% 90	Çok aşırı süzek veya Pek aşırı süzek	-	Çok tuzlu	Çok alkali	Oyuntu erozyon
VIII	46	25	Kum	% 90	-	Pek uzun süreli	Çok tuzlu	Çok alkali	Çıplak kayalık

Karasal ekosistemler başlığı altında genellikle çöl ekosistemleri, dağ ekosistemleri, tundra ekosistemleri, orman ekosistemleri, çayır ekosistemleri gibi bir çeşitlenmeye (doğal yoldan var olan ekosistemler) rastlanmaktadır. Elbette her bir ekosistemin farklı iklimsel, edafik ve biyotik özellikler barındırdığı bilinmektedir. Bunlar içerisinde orman ekosistemleri bu çalışma için ayrı bir önem taşımaktadır.

Orman ekosistemleri en genel anlamda üç alt grupta ele alınabilir. Bunlar; Konifer (Yaprağını dökmeyen) Ormanları, Yaprak Döken Ormanlar ve Tropikal Yağmur Ormanları'dır. Konifer ormanları yazların kısa, kışların ise uzun ve soğuk geçtiği iklim bölgelerinde oluşurken, tropikal ormanlar ekvator kuşağı üzerinde, nemin çok yüksek olduğu, yoğun yağışların yaşandığı, dönemsel iklim değişimlerinin minimum düzeyde yaşandığı alanlardır. Bu ormanlar için yıllık ortalama ısı 28°C civarındadır. Tropikal Yağmur Ormanları çok katmanlı bir yapı sergilerler ve pek çok canlı türünü bünyesinde barındıran bir gen rezervi niteliği taşırlar.

Ormanların yeraltı ve yerüstü su bilançosunu düzenleme, çeşitli bir canlı yaşamına mekan teşkil etme, derine inen kökler sayesinde toprağı tutma ve erozyonu önleme, toprağın yapısındaki maddelerin devamlılığını sağlama, mikroklima üzerinde yarattığı etkiler gibi pek çok önemli özelliği de bulunmaktadır.

Ormanlar da tıpkı su ekosisteminde açıklandığı gibi düşey bir katmanlaşmaya sahiptir. Bu tabakalaşma en yüksek tepe çatısı bölgesinden başlayarak daha alçak ağaçların ve yer örtücülerin oluşturduğu katmanlara doğru inmektedir. Bu katmanlaşmanın paralelinde çeşitli canlı türlerinin sadece bir katmanda bazılarının ise birden fazla katmanda birden yaşadığı söylenebilir (Smith, 1977).

Orman ekosistemlerinden bahsederken nem, su bilançosu, hava hareketliliği özellikle üzerinde durulan konular arasında yer almaktadır. Ormanların en üst katmanı genellikle en parlak kısımdır. Güneş ışınları mevsimsel farklılıklar (ve elbette ağaç tiplerinin niteliklerine bağlı olarak değişmektedir) göstermekle birlikte alt katmanlara indikçe süzülür. Gerek bitki transpirasyonunun^(*) büyük ölçülerde gerçekleşmesi gerekse hava hareketleri açısından durgun bir alan olması dolayısıyla ormanların iç kısımları nemli alanlardır.

^(*) Transpirasyon bitkilerin kökleri ile topraktan aldıkları suyu yapraklarından buhar halinde atmosfere vermeleri olayıdır. Transpirasyon ile topraktan besin maddeleri alınmış ve asimilasyon organları serinletilmiş olmaktadır (Çepel, 1995).

Ormanların üzerlerine düşen yağmur sularını belirli süreçlerle kullanmaları veya atmosfere ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına aktarmaları üstlendikleri en önemli doğal işlevlerden bir diğeridir. Burada **yüzeysel akış, sızıntı, intersepsiyon, evaporasyon, transpirasyon** süreçleri etkin rol oynamaktadır. Yüzeysel akış toprağın su bilançosu açısından giderler kısmında yer almaktadır ve yağış sularının toprağın bünyesine geçmeden arazinin eğimi yönünde akması sürecidir. Toprak nem bilançosunun bir diğer gider unsuru da sızıntı sularıdır. Toprağın yapısının önemli rol oynadığı bu süreçte su, bitki köklerinin erişemeyeceği derinliklere hızla geçmektedir. İntersepsiyon^(*) ise toprağın nem bilançosuna etki eden bir diğer faktördür. Elbette ormanın tepe çatısı da ışığın belirli bir kısmını süzdüğü gibi yağmur sularının bir kısmını da intersepsiyon yoluyla atmosfere geri vermektedir. Bazı örneklerde yer örtücüler ve ağaçların toplam olarak gerçekleştirdikleri evaporasyon^(**) ve transpirasyon süreçleri sonrası atmosfere verilen su miktarı toplamın %55'ini bulmakta, toprağa geçen su miktarı toplamın %6'sı, yeraltı suyuna karışan kısmı ise %19'u ile sınırlı kalmaktadır. (Smith, 1977; Çepel, 1995). Elbette bu süreç genel hidrolojik döngünün bir parçası şeklinde algılanmalıdır. Bu süreçlerden yola çıkarak orman toprağının yapısının oldukça farklı bir nitelik taşıdığını ifade etmek de mümkündür.

Özellikle içme suyu havzaları için su-toprak-bitki unsurları arasındaki doğal denge ve bu dengenin sürekliliği büyük önem taşımaktadır. Yüksek miktar ve kalitede su üretmek amacıyla yönelik olarak bu havzalarda gerçekleştirilen bitkilendirme çalışmalarında intersepsiyon ve transpirasyon yoluyla meydana gelecek kayıpları en aza indirecek bitki türlerinin seçimi önerilmektedir. Orman toprağının dal ve yaprak gibi dökülen materyallerden meydana gelen ölü örtü tabakası, toprak yüzeyine ulaşan yağış sularının depolanarak daha fazla miktarda ve daha iyi filtre edilerek yeraltı suyuna ve dolayısıyla onlarla beslenen yüzey sularına iletilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca bitki örtüsü hem erozyonu önleyen hem de toprağın su depolam kapasitesini yükselten özelliği ile de önemli bir hidrolojik işleve sahiptir (Hızal ve Şengönül, 1994).

Tüm bu ekosistem sınıflandırmalarında bir diğer boyut da ölçektir. Her ekosistemin makro, mezo, mikro ve nana şeklinde isimlendirilebilecek ekosistemler tarafından kapsanabileceği veya bazı ekosistemleri kapsayabileceği kabul edilmektedir. Başka bir deyişle yeryüzünde

(*) İntersepsiyon bitkilerin toprak üstü kısımları tarafından tutulan yağış sularının bir kısmının buharlaşarak atmosfere karışması sürecidir (Çepel, 1995).

(**) Evaporasyon toprak yüzeyine düşen suyun bir kısmının buharlaşması olayıdır (Çepel, 1995).

kapsayan veya kapsanmayan hiçbir ekosistem yoktur.

Yukarıda kısaca özetlenen ekosistemlerin sınıflandırılması konusu, ekosistemlerin yapı ve işleyişlerine ilişkin ilkelerle de bağlantılandırıldığında, insanın mekandaki farklı amaçtaki aktivitelerinin bu doğal süreçlerle nasıl bir etkileşim yarattığı sorusu akla gelmektedir. Bu soruya yanıt bulabilmek için öncelikle insanın mekandaki aktiviteleri (sosyo-ekonomik ve beşeri çevre özellikleri) üzerinde durulmakta, onu takip eden bölümde ise bu aktivitelerle neden – sonuç ilişkisi taşıyan çevre sorunları tartışılmaktadır.



4. İNSANIN AKTİVİTELERİ, ÇEVRE SORUNLARI VE ÇÖZÜM OLARAK EKOLOJİK PLANLAMA

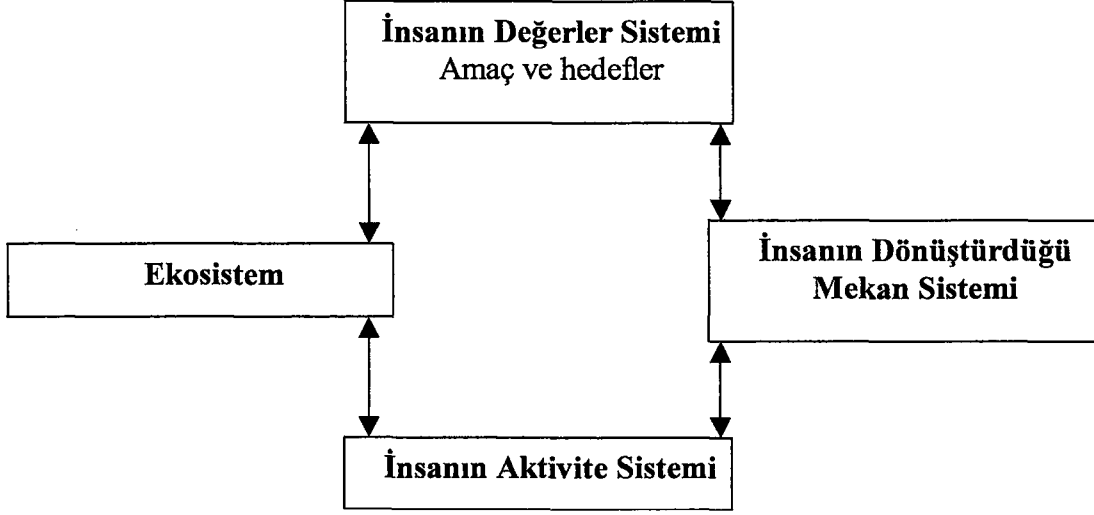
Çevre sorunlarının nedenlerinden bahsedilirken, pekçok kaynakta, iki farklı boyutuyla bu konuya yaklaşılmaktadır. Başka bir deyişle global ölçekte çevre sorunlarına kaynak teşkil eden etmenler ve yerel ölçekte insanın mekanı kullanımındaki yerseçim, büyüklük ve yoğunluk tercihleri üzerinde durulmaktadır. Bu bölümde insanın mekandaki faaliyetlerinden yola çıkılarak, yaşanan çevre sorunları irdelenmekte, insan faaliyetlerinin yol açtığı çevre sorunları konusundaki uluslararası deneyimlerde vurgulanan bulgulara değinilmektedir. Sonrasında yaşanan çevre sorunlarına çözüm olarak planlama literatüründe önem kazanan ekolojik planlama yaklaşımı üzerinde durulmaktadır.

4.1 İnsanın Aktiviteleri ve Kentsel İşlev Alanları

İnsanın eylemlerini yönlendiren unsurlar bütününe “insanın değerler sistemi” denilebilir. İnsanın, tarihin farklı kesitlerinde farklı hareket noktaları, başka bir anlatımla farklı amaç ve hedeflerden ve bunların altında yatan farklı ihtiyaçlardan yola çıktığı görülmektedir. Buna ek olarak aynı tarihsel kesitte farklı sosyo-kültürel ve ekonomik yapıdaki toplumların ihtiyaçlarının da farklılaştığı bilinmektedir.

İnsan bu değerler sisteminin yönlendiriciliğinde bazı faaliyetlere yönelmektedir. Bu faaliyetlerin coğrafi olarak sınırlı bir mekanda gerçekleştiği söylenebilir. Bir diğer deyişle, insan ihtiyaçlarının sonucunda gerçekleştirdiği aktiviteleri için fizik mekanı dönüştürmektedir. Bunun yanısıra sosyo-kültürel ve ekonomik çevre de, hem bu faaliyetleri yaratan hem de zamanla bu faaliyetlerden etkilenen birer dinamik olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan tarafından dönüştürülen fizik mekanı Chadwick “İnsanın Adapte Edilmiş Mekan Sistemi” şeklinde ifade etmektedir (Chadwick, 1971) (Şekil 4.1).

Dönüştürülen bu fizik mekan da hiç şüphesiz ekosistem içerisinde kendisine bir yer bulmakta, yerseçimi, büyüklüğü ve yoğunluğu bağlamında içerisinde bulunduğu ekosistemi etkilemektedir.



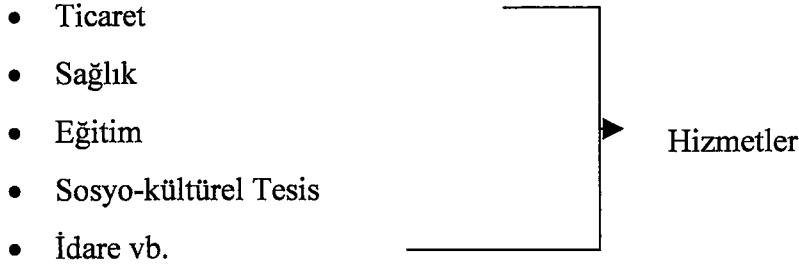
Şekil 4.1 İnsanın Mekanı Dönüştürme Süreci (Chadwick, 1971)

Bu noktada insanın mekanda sergilediği aktiviteleri tanımlamakta fayda vardır. Bu aktivitelerle bağlantılı olarak ortaya çıkan kentsel işlev alanları barınma, çalışma, dinlenme – eğlenme ve ulaşım alt başlıklarında toplanmaktadır. Çevresel Etki Değerlendirmesi üzerine yoğunlaşan kaynaklardaki kirletici ana başlıklarının da bu işlev alanlarıyla bağlantılı olarak çevre üzerindeki olumsuz etkilerin neler olabileceğine değindiği görülmektedir. Bu işlev alanları önce ölçekleri, başka bir deyişle kentsel yerleşmeler hiyerarşisindeki yerleri ve hizmet ettikleri nüfus, ikinci olarak da bu nüfusa hizmet edebilecek uygun bir büyüklük ve yerseçimi (erişilebilirlik) açısından çeşitlenmektedirler^(*).

Bunlar;

1. Barınma
 - Konut Alanları
2. Çalışma
 - Tarım
 - Sanayi

^(*) Bahsi geçen işlev alanlarıyla ilgili tasarıma yönelik bir boyut da bulunmaktadır. Ancak bu boyut çalışmanın sınırlarının dışında yer almaktadır.



3. Dinlenme – Eğlenme

- Parklar ve Çocuk Oyun Alanları
- Yeşil Alanlar (Korular, Mezarlıklar vb.)
- Spor Tesisleri
- Eğlence Tesisleri vb.

4. Ulaşım

- Şehir içi Ulaşım Tesisleri (Ulaşım arter ve aktarma noktaları)
 - i. Karayolu
 - ii. Denizyolu
 - iii. Demiryolu
- Şehirlerarası Ulaşım (Ulaşım arter ve aktarma noktaları)
 - i. Karayolu
 - ii. Denizyolu
 - iii. Demiryolu
 - iv. Havayolu

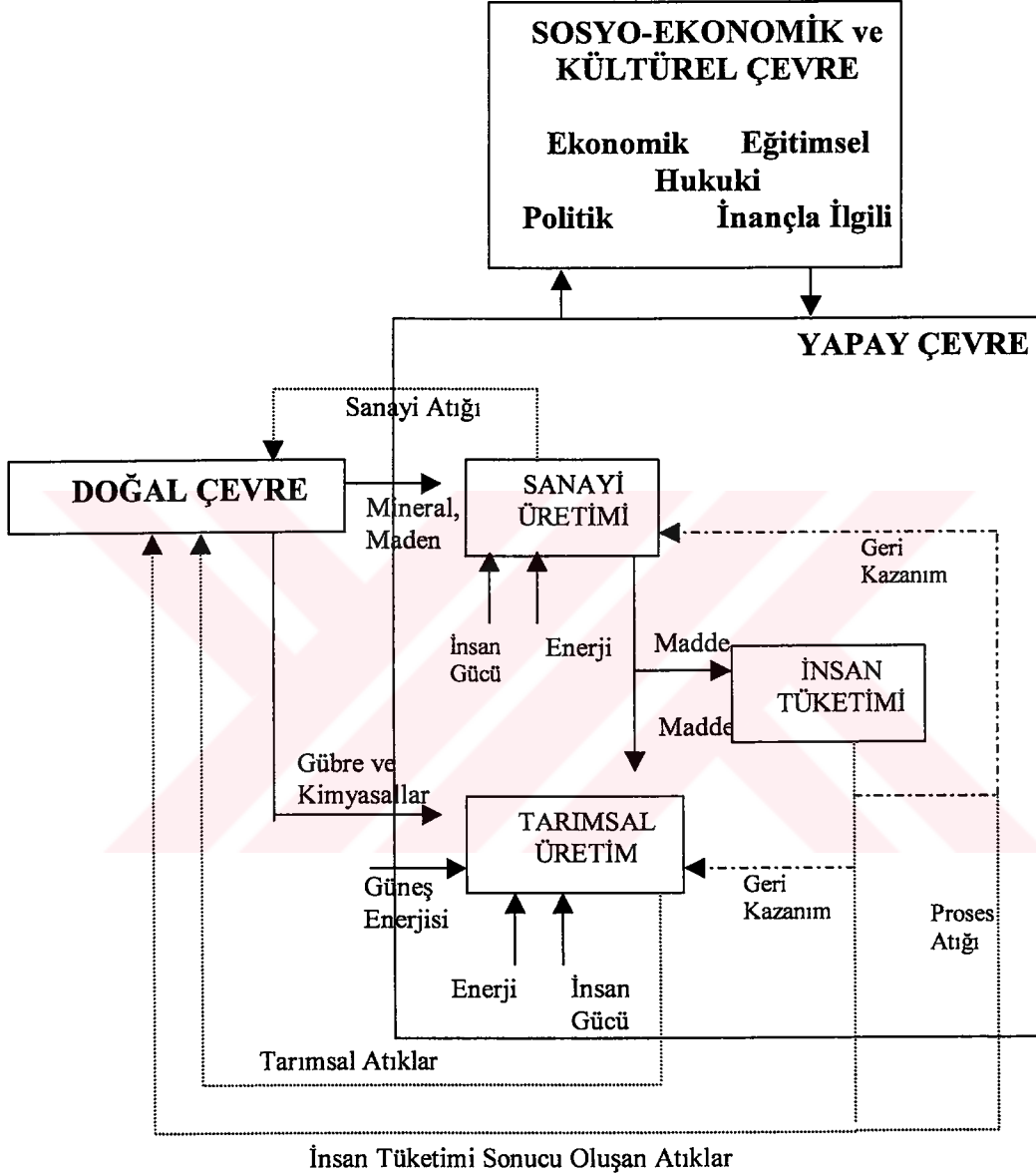
şeklinde sınıflandırılabilir (Eker ve Ersoy, 1981; Çetiner, 1991; Ersoy, 1994).

Bahsi geçen işlev alanlarının doğal çevre üzerindeki etkileri değerlendirilirken bu alanlarda gerçekleşen üretim ve tüketim biçimleri önem kazanmaktadır. Cooper ve Vlasin insan aktivitelerini 3 temel süreçle bu bağlamda açıklamaktadır. Bunlar;

1. Madde ve Enerjinin Dönüştürülmesi
 - Tarımsal Üretim
 - Sanayi Üretimi
 - İnsan Tüketimi
2. Maddenin Taşınması ve Depolanması
3. Madde ve Enerjinin Dağılımının Kontrolüdür (Cooper ve Vlasin, 1973).

Gerçekten de insan, tarımsal ve sanayi üretimiyle maddenin yapısında bir dönüşüme yol açmakta, tarımsal üretimde tamamen biyolojik bir süreçle nitrojen, fosfor vb. inorganik

maddeleri organik ürünler elde etmede kullanırken, sanayi üretiminde benzer bir süreci mekanik yollardan gerçekleştirmektedir. Kişilerse bu iki üretim sürecindeki ürünleri girdi olarak alıp, endüstriyel ve tarımsal atıkların yanısıra, katı, sıvı ve gaz formundaki atıkları doğal çevreye bırakmaktadırlar (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 İnsanın Üretim – Tüketim Süreçleri ve Doğal Çevreyle Etkileşimi (Cooper ve Vlasin, 1973)

İnsanın burada aktarılan tüm bu faaliyetlerinden hareketle fizik mekanda yaşanan çevre sorunları ve kirlilik türleri üzerinde durmakta fayda vardır.

4.2 İnsan Aktivitelerinden Kaynaklanan Çevre Sorunları

Çevre Sorunlarının boyut ve içeriklerine ilişkin tanımlama ve sınıflandırmalar getiren kaynakların, bu sorunlarla ilgili uzlaştıkları iki eksen den bahsetmek mümkündür. Bu eksenlerden ilki çevresel sorunun ölçeğiyle ilişkilidir. İkincisi ise ülkelerin kalkınmışlık düzeyi ile bağlantılı olarak bu sorunların nitelik değiştirmesiyle ilgilidir (Keleş, 1990).

Çevresel sorunları global ölçekten yerel ölçeğe doğru bir ölçekler hiyerarşisi içerisinde değerlendirebiliriz. Bu değerlendirme, gerek ekosistemlerin sıradüzensel yapısı ve etkileşimi ilkeleri ve gerekse planlamanın hiyerarşik yapısı açısından yerinde olacaktır. Bazı kaynaklarda insanlığın ekolojik sorunları şeklinde isimlendirilen nüfus artışı, kirlilik ve yoksulluk pek çok yerel problemin de temel kaynağı olarak görülmektedir (Meadows vd. 1978; Çepel, 1992). Burada küresel bir ekosistem kaygısı ön plandadır ve bu küresel ekosistemde yaşanan problemlerin kendisini oluşturan pek çok altsisteme taşınacağı vurgulanmaktadır. Bunu takiben sınıraşırı kirlenme, ulus-devlet sınırları içerisindeki sorunlar ve giderek bölgelerde ve kentlerdeki çevre sorunlarına doğru bir dizi problem ifade bulmaktadır.

Çevre sorunlarının Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler'deki yapısının farklılaştığı söylenebilir. Bu ülkelerde yaşanan çevre sorunlarının bir boyutu olarak, çevre kirliliğinin kaynağı ele alınacak olursa Gelişmiş Ülkelerde sorunlar hızla sanayileşmeye ve teknolojik gelişmelere koşut olarak yaşanırken, Gelişmekte Olan Ülkelerde sorunların altında yatan temel neden plansızlıktır. Diğer taraftan globalleşme süreciyle yaşanan sermayenin bağımsızlaşması, pazarın globalleşmesi gibi değişimler sonucunda pek çok Gelişmekte Olan Ülkenin kirlitici ve düşük teknolojiye sanayiye (yabancı kaynaklı) sınırları içerisinde barındırmaya başladığı ve bunun sonuçlarını da yaşadığını görmekteyiz (Keleş, 1990).

Açıkça görülmektedir ki çevre sorunları daha nedensel bir boyut taşırken çevre kirliliği bu nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan birer sonuçtur.

Çevre kirliliği konusundaki sınıflandırmaların genellikle kirliliğin gözlemlendiği ekolojik ögeye göre yapıldığını söylemek olasıdır. Bu açıdan çevre kirliliği türleri;

1. Hava Kirliliği
2. Su Kirliliği
3. Toprak Kirliliği
4. Gürültü Kirliliği (Çepel, 1992) şeklinde gruplanmaktadır.

Keleş ve Hamamcı ise bu başlıklara flora ve faunada yaşanan kirlilikler ve kültürel çevre

kirliliği boyutlarını eklemektedir (Keleş ve Hamamcı, 1993). Karpuzcu ise burada sözü edilen tüm unsurlar üzerinde etkili olacak radyoaktif kirlenmenin üzerinde ayrıca durmaktadır (Karpuzcu, 1991).

Yukarıdaki bu sınıflandırma dışında, çevre kirliliklerini doğrudan veya dolaylı olarak ele almak mümkün olduğu gibi kirletici kaynaklı bir gruplama yapmak da olasıdır. Kirletici kaynaklı kirlilik sınıflandırmasının kentsel işlevlerle doğrudan ilişkisi olduğu açıktır. Bunlar;

1. Eysel kaynaklı kirlilik
2. Endüstriyel kaynaklı kirlilik
3. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik
4. Rekreatif faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik
5. Ulaşım hizmetlerinin yol açtığı kirliliklerdir (Kaule, 1995).



İNSANIN EYLEMLERİ	FONKSİYON ALANLARI	ALT GRUPLAR	AÇINIMLAR	ETKİLEŞİMLER	GÖZLENEBİLEN FAKTÖRLER	AÇIKLAYICI ÖZELLİKLER	ALT GRUPLAR	EKOSİSTEM ÖĞELERİ
ULAŞIM	Karayolu				(Hava)			İKLİM
	Demiryolu				Nem			
	Denizyolu				Yağış			
	Havayolu				Rüzgar			
BARINMA	Konut				Sıcaklık			İKLİM
	Tarım				Güneşlenme			
ÇALIŞMA	Sanayi				ph	Kimyasal Yapısı		TOPRAK
	Hizmetler		Enerji Nakil Hatları İsale Hatları		mineraller			
			Teknik Donatılar	Kanalizasyon		tuzluluk oranı		
				Çöp Depolama		su oranı		
				Çöp Arıtma			Biyolojik Yapısı	
				Doğalgaz		tane büyüklüğü	Fiziksel Yapısı	
				Baraj		derinliği		
				Eğitim		akış hızı		
			Sosyal Donatılar	Sağlık		suyun kalitesi	Akarsu	
				Yönelim		miktarı		
				Dini		yaşadığı		
				Kültürel		suyun kalitesi	Göller	
DİNLENME	Parklar				suyun kalitesi	Denizler	SU	
	Oyun Alanları				akış hızı			
	Spor Alanları				suyun kalitesi	Yeraltı Suyu		
					miktarı		FLORA	
					yaşadığı			
					Tür çeşitliliği			
					Populasyon		FAUNA	
					Habitat			
					Tür çeşitliliği	Hayvan		
					Populasyon		FAUNA	
					Habitat			
						Mikroorganizmalar		
						İnsan		

Şekil 4.3 İnsanın Eylemleri ve Ekosistem Unsurlarında Neden Olduğu Kirlilik İlişkileri^(*)

Çevre sorunlarını planlama bağlamında anlamlandırmak amacıyla, özellikle 1990 yılı sonrasında yazılmış ve arazi kullanım kararlarının çevrede neden oldukları problemleri

(*) Bu ilişki şemasının oluşturulmasında çok sayıda kaynaktan ayrı ayrı yer alan bulgulardan yararlanılmıştır. Bunlar; Kim, K., G., (1990), Osuide, S., O., (1990), Dredge, D., (1995), Hoffmann, J., (1998), Koff, T., Punning, J., M. ve Yli-Halla, M., (1998), Mander, Ü., Kull, A., Tamm, V., Kuusemets, V. Ve Karjus, R., (1998), Mander ve Jongman, (1998), Toomik, A. ve Liblik, V., (1998), Yeh, A., G., O. ve Li, X., (1999), Ağca, N. ve Doğan, K., (2000), Gür, K. ve Önder, S., (2000), Sponza, D., (2000), Brotons, L. ve Herrando, S., (2001), Kesici, E., (2001), Lopez, E., Bocco, G., Mendoza, M. ve Duhau, E., (2001), Mansuroğlu, S. ve Yıldırım, E., (2001), Ricotta, C., Celesti Grapow, L., Avena, G. ve Blasi, C., (2001), Whitford, V., Ennos, A., R. Ve Handley, J., F., (2001), Jaarsma, C., F. ve Willems, G., P., A., (2002), Kim, K., H., Lee, J., H. ve Jang M., S., (2002), Kovacs, T., G., Martel P., H., ve Voss, R., H., (2002), Olf, H. ve Ritchie, M., E., (2002), Atabay, (2002), [7]. [8]. [9]. [10]. [11]. [12]. [13]. [14] şeklinde sıralanabilir.

saptayan literatür araştırması sonucunda^(*) önem sırasına göre Sanayi, Konut ve Ulaşım (karayolu) önemli ekolojik sorunların kaynağı olarak görülmektedir (Şekil 4.3). Tarımsal faaliyetler de başta edafik öğeler ve su ekosistemi üzerindeki etkileri bağlamında önemli bir işlev olarak göze çarpmaktadır. Benzer biçimde çöp depolama ve arıtma tesisleri de ekosistemin neredeyse tüm unsurları üzerinde kirlenici niteliği ile ön plana çıkmaktadır.

İncelenen çalışmalardan yola çıkarak bahsi geçen arazi kullanım kararlarının ekosistemin biyotik ve abiyotik unsurları üzerinde geniş bir yelpazede çok sayıda doğal öğeyi tahrip ettiği söylenebilir.

Sanayi, gerek işlemek için kullanılan maddenin doğadan çıkarılması sırasında, gerekse üretim sürecinde doğaya verdiği çeşitli niteliklerdeki atıklar açısından başta hava kalitesi, toprağın kimyasal ve biyolojik yapısı, her türlü su kaynağının kalitesi ve genel olarak biyotik unsurlar üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır.

Konut işlevi, özellikle kaplanmış alana dönüştürdüğü doğal örtü ve bununla bağlantılı olarak yeraltı su seviyesinin düşmesi, taşkınların yaşanması, inşaat işlemleri sırasında kullanılan malzemenin toprakta neden olduğu değişiklikler vb. açısından önem taşımaktadır.

Ulaşım, neden olduğu gürültü, vibrasyon, atıklar vb. stres unsurları ile özellikle biyotik unsurlar üzerinde etki sahibidir.

Buraya kadar insanın üretim – tüketim alışkanlık ve uygulamalarından yola çıkarak oluşan kirlilikler sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Bu problemlerin önüne nasıl geçileceği konusu planlama disiplini ile yakından ilişkili olması dolayısıyla bizleri bir dizi soru ile karşı karşıya bırakmaktadır. Nasıl bir planlama anlayışı? Nasıl bir planlama metodolojisi? Nasıl ve hangi aşamada devreye girecek bir Çevresel Etki Değerlendirme anlayışı? Planlamada kullanılabilecek hangi değerlendirme yöntemlerinin planlama sürecinin hangi aşamasında kullanılacağı bu sorulardan bazılarıdır.

^(*) Burada sadece araştırılan kaynaklarda vurgulanan önemli ilişkiler üzerinde durulmuştur. Bu şekilde özetlenen ilişkiler dışında bir kirlilik ilişkisi olmayacağı anlamını çıkarmak yanlış olacaktır.

4.3 Çevre Sorunlarına Çözüm Olarak Ekolojik Planlama

Neden - sonuç ilişkileri çerçevesinde bir önceki bölümde üzerinde durulan çevre sorunlarına ilişkin çözüm olabilecek planlama yaklaşımı, literatürde Ekolojik Planlama veya Çevreye Duyarlı Planlama şeklinde isimlendirilmektedir^(*). Bu çalışmada genel olarak Ekolojik Planlama biçiminde adlandırılan bu yaklaşımın tanımının, ilkelerinin, benimsediği sürecin üzerinde durduktan sonra, planlamada ekolojik değerleri ele alış biçimine göre temel bakış açılarından bahsetmenin yerinde olduğu düşünülmüştür.

4.3.1 Ekolojik Planlama – Ana İlkeleri, Benimsenen Metodoloji

Bir tanıma göre ekolojik planlama “doğal kaynakların kullanımına ilişkin olarak, üzerinde uzlaşmış karar verme sürecinde çeşitli olasılıklar veya kısıtlar önermek maksadıyla biyofiziksel ve sosyo-kültürel bilgiyi kullanmak”tır (Stitt,1999).

Arthur Johnson bu yaklaşımın merkeze aldığı görüşü; bir organizma, birey veya doğal ve sosyal ekosistem için en uygun çevrenin onun sağlık ve devamlılığına olanak tanıyan koşulları sağlayan çevre olduğu kabulü ile belirtmektedir. Buna ek olarak böylesi bir anlayışın ölçek tanımaksızın benimsenebileceğini, bir bitki grubu için geçerli olduğu gibi bir toplumun kalkınması için de geçerli olduğunu vurgulamaktadır (Stitt, 1999).

Ian McHarg'ın da üzerinde durduğu 2 doğal süreç insan yerleşmelerinin planlanmasında, önem taşımaktadır. Bunlardan ilki biyolojik yaratıcılığa (yeniden yaratmaya veya varılmaya) olanak sağlamak, ikincisi ise uyumdur. Darwin'ci yaklaşımın bir ürünü olan uyum, organizma veya sistemlerin hayatta kalmak için gerçekleştirdikleri çevrelerine adaptasyonlarını ifade etmektedir. Bahsi geçen bu iki süreç doğal kaynakların korunması – kullanılması kararlarının üretilmesinde belirleyici olmalıdır. Burada biyofiziksel, sosyal ve ekonomik sistemlerin idrakinde olmanın gerekliliği açıktır. Bir diğer belirleyici de doğal kaynakların kendisini yenileyebilme veya yenileyememe özelliklerine dayanmaktadır ki, bu konu da özü itibarıyla yukarıda aktarılan süreçlerden ilkinde dahil edilebilir (McHarg, 1982).

Tanımlardan açıkça anlaşılmalıdır ki; kısıtlı doğal kaynaklar ve hassas ekolojik dengelerin devamını sağlarken insan türünün ihtiyaçlarını karşılamak çabası bu yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Bu noktada daha önceki bölümlerde üzerinde durulan biyotik unsurların

(*) Esasen ekolojik planlama (ecological planning), peyzaj planlama (landscape planning) ve çevreye duyarlı planlama (environmental planning) terimleri zaman zaman farklı kaynaklarda benzer konuları içerecek biçimde tanımlanmaktadır. Çalışmanın bu kısmındaki ekolojik planlamanın özgün tanımı tez kapsamında bu terimin hangi anlamda kullanıldığının sınırını çizmektedir.

tolerans kanunu çerçevesinde yaşamlarını devam ettirebilecekleri minimum ve maksimum koşullar önem kazanmaktadır.

Tanımlar kapsamında üzerinde durulması gereken bir diğer konu bu dengelerin devamını sağlarken birden fazla disiplinin bir arada (bir eşgüdüm içerisinde) çalışması zorunluluğudur. Bu “çok disiplinli” çalışma ortamı gerek gelişme, gerekse koruma eylemlerinin üst ölçekten detaya doğru inerken barındırdığı konuların genişliği ve çeşitliliği ile ilgilidir^(*).

Bir diğer önemli konu da planlama disiplinin uzun süredir kullanmakta olduğu üst düzey planlardan detay planlara doğru geçişi öngören, ölçekler arası eşgüdüm ve ilişkilerdir. Doğal kaynak envanterlerinin oluşturulduğu, olasılık ve sınırlayıcıların tespit edildiği, uygunluk ve taşıma kapasitesi hesaplarının yapıldığı, risklerin ve olası çevre etkilerinin önceden değerlendirildiği, hassas ekolojik unsurların ortaya konulduğu (Marsh, 1991) bir üst düzey çerçeve plan (master plan) temel yönlendirici olarak görülmektedir. Bu planla öngörülen koruma ve kullanma dengeleri detay planlarda korunmak koşuluyla planlama eylemi devam etmektedir.

Yukarıdaki saptamalardan hareketle, ekolojik planlamayı, ekosistem öğeleri arasında (bakınız Bölüm 3) optimum bir dengeyi sağlamak hedefinde olan, başka bir deyişle doğal kaynakların koruma – kullanma dengesini öngören, doğa içinde, doğa ile uyumlu yerleşmeyi hedefleyen, bunun için ekolojik temelli bir master planının yönlendiriciliğinde, mikro ölçek planlara çözüm üretilen bir yaklaşım olarak tarif etmek mümkündür.

Bu planlama anlayışında benimsenen ilkeleri şu şekilde sıralamak yerinde olacaktır;

1. Bütüncül bir planlama anlayışının kabulü (Çalışılan bölgenin doğal kaynaklarının hinterland etkileşimleri bağlamında coğrafi havzalar özelinde pratikte çoğu zaman yapay sınırlarla örtüşmeyen bir bütün olarak ele alınması, planlar hiyerarşisi bağlamında bir eşgüdümün sağlanması vb. konuları içermektedir),

(*) Tarif edilen çoklu karar oluşturma süreci beraberinde 2 uzlaşma düzeyini getirmektedir. Bunlardan ilki “teknik uzlaşma düzeyi”dir. Teknik uzlaşma düzeyinden plan kararlarının oluşumunda etkin olarak bulunan profesyonel meslek grubu temsilcileri arasında yaşanması öngörülen uzlaşma kast edilmektedir. İkinci uzlaşma düzeyi ise “geniş katılımlı uzlaşma düzeyi”dir. Bu düzey plan kararının ilgilendirdiği tüm katılımcı grupları (kullanıcı-halk, sivil toplum kuruluşları, meslek odaları, yerel ve merkezi yönetimin temsilcileri vb.) ile birlikte varılacak bir uzlaşmayı anlatmaktadır.

2. Planlamada indirgemecilik yerine karmaşık ilişkilerin belirlenmesi (Burada çalışılan bölgenin çeşitli özelliklerinin bütünden yanıltıcı bir biçimde soyutlanarak basitleştirilmesi veya çok boyutlu olguların benzer şekilde indirgenmesi yoluyla planlamaya konu olması yerine karmaşık ve çok boyutlu ilişkilerin saptanması kastedilmektedir),

- a. İkili nedensellik yerine çoklu nedenselliğin benimsenmesi,
- b. Kesin sonuçlar yerine olasılıklar ve her olasılığın neden olacağı etkiler üzerinde durulması,
- c. Disiplinlerarası bilgi alış verişinin benimsenmesi (Atabay ve Özügül, 2000).

Bahsi geçen planlama yaklaşımında kullanılan sürece değinmeden önce, yerleşik alanlar ve henüz yerleşilmemiş alanlar için yaklaşımın farklı iki anlayışı ve süreci benimsediğini belirtmekte fayda vardır. Tez kapsamında çalışılan konu henüz yerleşilmemiş alanlarla sınırlı kaldığı için bunun üzerinde durulacaktır. Yerleşik alanlarda gerçekleştirilen planlama çalışmalarında mevcut durumun rehabilitasyonu ve bununla ilgili geri kazanım seçenekleri üzerinde durulması gerekirken henüz yerleşilmemiş alanlarda bu planlama yaklaşımını uygularken aşağıdaki gibi bir planlama süreci uygun olacaktır.

1. Mevcut durumun analizi,
2. Önceliklerin belirlenmesi (çalışılan bölgeyle ilgili koruma öncelikleri),
3. Gelecek tahmini ve risk analizleri (arazi kullanımların takibinden yararlanarak; a. Eğilim analizleri, b. Mevcut durumdan elde edilen etki değerlerinden faydalanılarak gelecekteki arazi kullanımının kestirimi)

4. Değerlendirme,

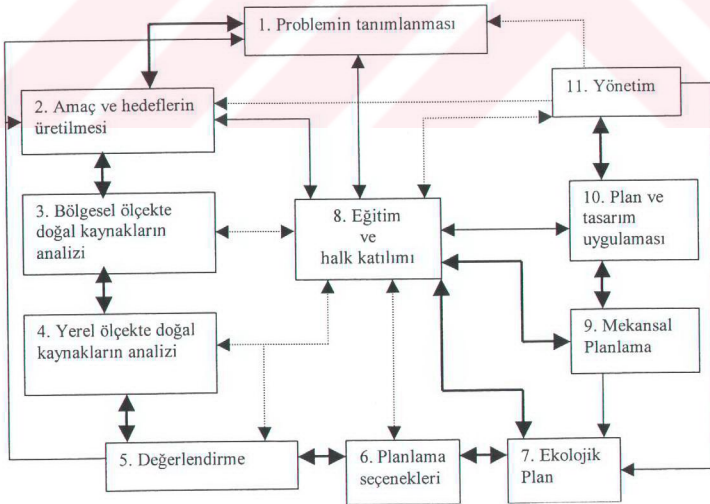
5. Mekansal planlama (Kaule, 1995; Atabay, 2002).

Steiner tarafından geliştirilen ekolojik planlama süreci ise aşağıda verilmektedir.

1. Planlama probleminin tanımlanması,
2. Planlama amaç ve hedeflerinin saptanması,
3. Bölgesel ölçekte doğal kaynakların analizi,
4. Yerel ölçekte doğal kaynakların analizi,
5. Değerlendirme çalışmaları,

6. Planlama alanına ilişkin olgular ve seçeneklerin üretilmesi,
7. Seçim ve ekolojik planın oluşturulması,
8. Sürekli halk katılımı ve toplumsal eğitim,
9. Mekansal tasarımların geliştirilmesi,
10. Plan ve tasarımların uygulanması,
11. Geribesleme ve yönetim (Steiner, 2000).

Steiner'in öneri sürecinde belirttiği bölgesel ve yerel ölçekte doğal kaynakların analizi ve değerlendirme aşamaları bir önce sunulan öneri sürecin mevcut durum analizi, değerlendirme ve gelecek tahmini ve risk analizleri başlıklarını kapsamaktadır. Steiner'in önerisinde, planlama alanının özgün ekolojik özelliklerinin değerlendirme sürecine katıldığı aşamalar ise planlama probleminin tanımlanması ve değerlendirme adımlarıdır. Elbette planlama alanına ilişkin olguların tartışıldığı aşamada da bu özellikler önem taşımaktadır. Bu ikinci süreçte özellikle halk katılımı ve toplumsal eğitim unsuru diğer unsurlarla tüm planlama süreci boyunca etkileşim halindedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Steiner Tarafından Önerilen Ekolojik Planlama Modeli (Steiner, 2000).

4.3.2 Ekolojik Planlamanın Diğer Yaklaşımlardan Ayrıldığı Noktalar

Ekolojik değerleri ele alış biçimine göre planlama anlayışlarını günümüz koşullarında değerlendirdiğimizde ekonomik gelişmeyi ön planda tutan bir yaklaşımdan derin ekolojik perspektive doğru bir sınıflandırma yapılabilir^(*).

Eraydın'ın sunmuş olduğu 4 kademededen oluşan sınıflandırma;

1. Ekonomik büyümenin öncelikli olarak kurgulandığı yaklaşım,
2. Çevre korumayı hedefleyen yaklaşım,
3. Kaynak yönetimini hedefleyen yaklaşım,
4. Büyümenin ekoloji ile uzlaştırıldığı yaklaşım,

şeklinde özetlenebilir.

Sunulan yaklaşımlara ek olarak derin ekolojik yaklaşımı da bir beşinci olarak eklemek yerinde olacaktır.

Bahsi geçen yaklaşımları açıklayarak üzerinde durmakta yarar vardır. Ekonomik büyümenin ön planda tutulduğu yaklaşımda, doğal kaynaklar insanlığın ekonomik olarak gelişmesinde kullanılmak üzere varolan değerler bütünü olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşım, sanayi devrimi ile önem kazanmış, kapitalist ekonomi ve toplum düzeni ile günümüzde yaşamakta olduğumuz ve insanlığı beklediği öngörülen çevre sorunlarının oluşmasında önemli bir etken olmuştur. Esasen günümüzde, gelişmekte olan ülkelerde en azından pratikte karşılaştığımız planlama yaklaşımları halen bu düzeyde değerlendirilebilir. Bu yaklaşım insanı bütün açgözlülüğü ile merkezde tutmaktadır.

Çevre korumayı hedefleyen yaklaşım da özü itibariyle ekonomik gelişmeyi gözetmekte buna

^(*) Bu konuda en bilinen sınıflandırma insan merkezci ve insan merkezci olmayan şekilde yapılmıştır. İnsan merkezci bakışta doğa sadece insanın istek ve kullanımı bağlamında anlaşılmaktadır, insan merkezci olmayan bakışta insanın kullanımından soyutlandığında dahi doğanın kendisine ait bir değeri olduğu görüşü hakimdir.

Norveçli düşünürler, Arne Naess ve Sigmund Kvaløy derin ve yüzeysel ekoloji ayrımını vurgulayarak insan merkezci olmayan yaklaşımın önemli isimleri arasına girmişlerdir (Naess, 1992).

Jansen bu konuda 5 temel ideolojik ayrımı sunmaktadır. Bunlar; Klasik Doğa Koruma, Korumanın Kültürel Boyutu, Toplum Sağlığı, Koruyarak Büyüme ve Ekolojik İdeoloji olarak sınıflandırılmaktadır.

Metin içinde Eraydın (1994) tarafından özetlenen 4 yaklaşım, Colby tarafından 1989 yılında derin ekolojik yaklaşımı da bir beşinci anlayış olarak içerecek biçimde ilk kez ifade edilmiş ve insanın doğal kaynaklara bakışından hareketle planlamaya yön verebilecek alternatif ideolojiler sistemli bir biçimde aktarılmıştır (Colby, 1989; Naess, 1992).

ek olarak ekosistemin öğeleri üzerindeki çevresel etkileri önlemeye çalışmaktadır. Bu yaklaşım, ekonomik gelişmenin yarattığı çevresel sorunların farkına varıldığı 1970'li yıllardan bu yana mevcuttur. Aslen insanın doğa üzerindeki kararıyla ilgili tedbirleri tanımlamakta, büyüme ile koruma arasındaki dengeyi bu tedbirlerle sağlamayı amaçlamaktadır.

Kaynak yönetimini hedefleyen yaklaşım, doğal kaynaklara ve onların kullanılma yoğunluk ve düzeylerine inmekte, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir planlama gibi kavramlarla doğal kaynakların mümkün olduğunca uzun ve “adilane” kullanımını öngörmektedir. Sürdürülebilirlik, tanımı itibarıyla, bugünün kuşaklarına gelecek kuşakları da düşünerek doğayı kullanmanın limitini çizmektedir. Çevre korumacı ve kaynak yönetimini hedefleyen yaklaşımla birlikte doğaya verilen önem artmış, ahlaki bir düzlemde tanımlanmıştır.

Büyümenin ekoloji ile uzlaştırıldığı yaklaşımda insan doğa ile eşit öneme sahip olmakta, ekolojik kavramların planlamada kullanımı sıkça rastlanır bir durum halini almaktadır. Bu yaklaşımda ekonomi ve ekoloji alanlarının sürekli olarak etkileştikleri kabul edilmektedir (Naess, 1992; Eraydın, 1994; Tekeli, 1999).

Beşinci bir yaklaşım olarak derin ekolojik yaklaşımdan bahsetmek olasıdır. “Derin ekoloji” kimilerince “toplumsal ekoloji”nin haksız bir kısırlıkla indirgenmiş bir biçimini anlatmaktadır^(*). Derin ekolojinin tinsel (Taoculuk, Budistlik, Yeni Hristiyanlık vb.) bir temelden hareketle doğanın içerisinde insanı ele aldığı, bir şekilde yine de insanı doğadan kopardığı (insanı doğuştan suçlu bir tür olarak tariflemektedir), toplumsal ekolojinin ise tinsel bir hareket noktası yerine, Marksist bir söylemden hareketle “Evrin Teorisi”ni önemseydiği, insanı doğadan kopararak ikili bir yapıyı yaratmadığı söylenebilir (toplumsal ekoloji bu söylemiyle büyümeyi ekoloji ile bağdaştırır nitelik de taşımakta, başka bir deyişle insanın veya doğa içerisindeki varlığını ve etkileşimi o görüşe yakın biçimde ele almaktadır) (Bookchin, 2000; Ferry, 2000). Her iki biçimiyle de doğa merkeze konulmaktadır. Bu yaklaşımla, ekonomik büyüme ihtiyacında olmayan bir ekonomi, biyo-bölgesel otonomiler, ekonomik, teknolojik bağımlılığın azalması gibi insanlık için yeni bir yaşam anlayışı (kimilerince ilkellege geri dönüş biçiminde nitelenen) tanımlanmaktadır (daha çok derin

(*) Murray Bookchin'e göre (2000), başlıca fikir babaları Arne Naess, George Sessions, Bill Devall, David Foreman şeklinde sıralanan derin ekoloji (deep ecology), toplumsal ekolojinin (social ecology) Peter Kropotkin, Karl Marx, Denis Diderot, Paul Goodman, E.A. Guthind gibi düşünürlerce çok önceleri ele aldığı konuları içi boş bir biçimde yeniden ısıtarak gündeme getirmekte, üstelik aynı bilim adamlarının gelişmekte olan ülkelerde kaynak bölüşümü konusunda ne kadar yanlış davrandıklarını vurgulamaktadır.

ekolojik yaklaşım için geçerlidir) (Tekeli, 1999).

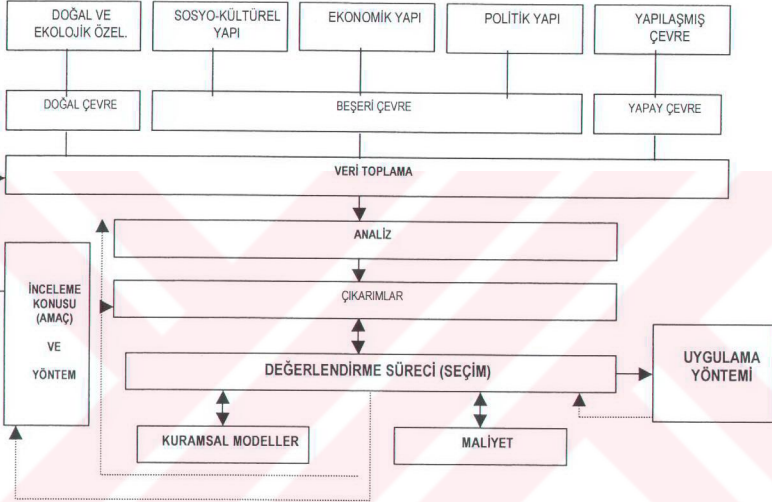
Medeniyetin bugün ulaştığı noktada, planlama için benimsenmesi daha akılcı olan yol ekonomik gelişmeci ve derin ekolojik yaklaşımlardan uzaktır. Ekolojik planlama, ekonomi ve ekoloji konularını uzlaştırır tavrıyla planlama literatüründe ön plana çıkmakta, bu bağlamda günümüzde, bu planlama anlayışının hayata geçirilmesinde kullanılacak araçların geliştirilmesi planlama disiplini için büyük önem taşımaktadır.



5. PLANLAMADA KULLANILAN DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİNİN İRDELENMESİ

5.1 Planlamada Kullanılan Değerlendirme Teknikleri

Planlama süreci genel bir anlatımla sorunun tanımlanması, amaç, hedefler, verilerin ve değerlerin sistemsel analizi, seçeneklerin oluşturulması, seçenekler arasından seçim – karar verme, uygulama sorununun tanımlanması, uygulama ve geribesleme şeklinde özetlenebilir.



Şekil 5.1 Plan Yapım Sürecinin Modellenmesi

Sürecin, Karar Kuramı kapsamında üzerinde çok sayıda çalışmanın bulunduğu aşaması, plan karar alternatifleri arasından seçim aşamasıdır. Bu aşamada plan kararının akılcı bir biçimde seçiminde 2. Dünya Savaşı'ndan bu yana yardımcı çok sayıda tekniğin kullanıldığı bilinmektedir.

Bu önceden değerlendirme tekniklerini^(*) en genel anlamda 4 grup altında toplamak mümkündür. Bunlardan ilki 1930-1960 yılları arasında sıkça kullanılmaya başlanan "Parasal

(*) Ex ante evaluation methods.

(*maddi Değerlendirme Teknikleri*)” (*Monetary Evaluation Methods*) dir. Bu tekniklerden en bilinenleri Maliyet - Yarar Analizi (Cost-Benefit Analysis)^(*) ve Eşik Analizidir (Threshold Analysis)^(**).

1960 ve 1975 yılları arasında gündeme gelen ikinci grup tekniğe ise “*Betimsel Değerlendirme Teknikleri*” (*Descriptive Evaluation Methods*) adı verilmektedir. Bu teknikler arasında Hedeflere Ulaşma Matrisi (1968) (Goals Achievement Matrix)^(***) ve Denge Tablosu Tekniği (1970) (Balance Sheet Method)^(****) bulunmaktadır.

(*) Maliyet – Yarar Analizi ABD’de, planların tek bir sektör açısından, bir projenin maliyet ve yararlarını karşılaştırmak temeline dayalı olarak ortaya çıkmıştır. 1930-1940’larda su kaynaklarıyla ilgili projelerde ekonomik etkinlik amacına yönelik olarak kullanılmıştır. Analiz, maliyet ve yararların ölçülebilir olmadığı durumlarda problemler yaşamaktadır. Sosyal Maliyet – Yarar Analizleri firmaların karı maksimize etme amacıyla ortaya atılan bu analizi bir adım daha ileri götürmüş ve bireysel kazanç fikrinin yanısıra kamu yararı ve kazancını da değerlendirmeye tabi tutulması gereken bir öge olarak belirlemiştir. 1965’lerde Prest ve Turvey su kaynakları, ulaşım, her türlü arazi kullanımı, sağlık, eğitim, ARGE, savunma, rekreasyon vb. konulara benzer yaklaşımlar üzerinde durmuşlardır. Bugün için Maliyet – Yarar Analizleri, pek çok disiplin gibi planlamada da önemli bir teknik olarak kabul edilmiş ve kendisini takip eden bir dizi analize temel teşkil etmiş, bölgesel ve kentsel değerlendirme araçları arasında adı geçen, özel sektör için olduğu kadar, kamu için de önemli olan bir analizdir (Lichfield, vd., 1975; Hill, 1990; Arslan, 1993).

(**) Analiz, ilk kez B. Malisz tarafından, Polonya’da 1963 yılında ortaya atılmıştır. “Şehirlerin Oluşmasının Ekonomisi” adlı yayında ifade edilen analiz, özellikle konut alanlarının gelişimindeki eşikler üzerinde durmuş, kentsel ve bölgesel ölçekteki eşiklerin gelişmede önem taşıdığı ve dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır. J. Kozlowski ve J.T. Hughes, Malisz’i takiben, eşik analizini kent ve bölge planlamada kullanılacak şekilde geliştirmişlerdir. Analiz, özellikle Polonya, Yugoslavya gibi merkezi planlamanın hükmedici olduğu ülkelerde büyük ilgi görmüş, diğer pek çok ülkede de kent ve bölge planlamada bir değerlendirme ve planlama aracı olarak benimsenmiştir. Analizde mekanda gelişmeyi sınırlandıran bir faktör olan eşişin aşılabilmesi için gerekli olan ek maliyet, eşik maliyetidir. Bir yörede, yerleşimin maliyetini belirlemede seçilen alana özgü (genelde altyapı) ve özgü olmayan (konut maliyeti, yeşil alan ve diğer donatı maliyetleri) iki tür maliyetten bahsetmek olasıdır. Bu maliyetlerin toplamı o alanda yerleşimin normal maliyeti olarak değerlendirilmektedir. Bu değerin arttığı noktada eşik maliyetinden bahsedilebilir. Başka bir deyişle toplam maliyetle (Ct), normal maliyet (Cn) arasındaki fark bize eşik maliyetini (Ca) verecektir. Bu anlatımın formül olarak ifadesi, $Ct = Cn + Ca$ şeklindedir. Analiz, özünde ilk yatırım maliyetini hesaba katarak gelişimin ekonomik değerlerini esas almakta, parasal karşılığı olan bir veritabanına gereksinim duymaktadır. Ayrıca konuya aynı gözle yaklaşacak olursak doğal eşikleri de uygun ekonomik koşullarda açılacak engeller demeti olarak görmek mekanik bir yaklaşım olacaktır. Analiz benzer biçimde, uzun dönem yatırım maliyetlerini hesaba katmaması açısından da eleştirilmektedir (Kozlowski ve Hughes, 1972; Malisz, 1973; Atalık, 1989; Arslan, 1993; Atalık, 1995).

(***) Hill tarafından 1968 yılında geliştirilen matris, Maliyet – Yarar Analizi’yle başlayan süreci, Denge Tablosu Tekniği’ni takiben bir adım ileri götürmüştür. Ulaşım planlarının değerlendirilmesi için ortaya atılan matris, arazi kullanım planları için de değerlendirme olanakları sunmaktadır. Hill, amaç, hedeflerin tayini ve değerlendirme kriterlerine yönelik oldukça sağlam bir çatki kurmuştur. Amaçlar, operasyonel olarak ortaya konulmakta, bu nedenle net olarak ulaşılacak hedefler gözlenebilmektedir. Matris, amaç ve hedefleri hesaplamalara katmak ve maliyet ve yararların kente yaşayan çıkar grupları ve çeşitli ölçütlere göre ayrılmış nüfus gruplarına yansımaları değerlendirmek ve kent sorunlarına rehberlik etmek için oluşturulmuştur. Bu teknik, bir tek sektör içinde ilgili projeleri karşılaştırıp ağırlıklarına göre sıralamaktadır. Bu yöntemde dikkat edilecek iki yön, amaçların olanak bulunduğu kadar yöneylemsel biçime konulma gerekliliği ve toplumun her kesimi için amaca yönelik ağırlıkları belirlemektir. Yine bu teknikte de maliyet ve yararların nicelikle olarak bilinmesi gereklidir (Chapin ve Kaiser, 1985; Hill, 1990; Arslan, 1993; Atalık, 1995).

(****) Denge Tablosu Tekniği, Maliyet – Yarar Analizi’nin bazı eksik noktalarını yanıtlamak üzere Nathaniel Lichfield tarafından ortaya atılmıştır. Örneğin alternatif planların tüm iyi ve kötü yönlerini bir maliyet – yarar mantığı çerçevesinde değerlendirmeye yönelik olarak Lichfield, Maliyet – Yarar Analizi’ni planlamaya adapte

1975 ve 1990 yılları arasında literatürde üzerinde sıkça çalışılan üçüncü grup tekniğe “Çok Kriterli Değerlendirme Yöntemleri” (*Multicriteria Evaluation Methods*) denilmektedir. Bu yöntemlerin gelişimi betimsel ve parasal tekniklerin teknokrat teknikler olmaları üzerine yapılan eleştirilere yanıt arayışıyla paralellik taşımaktadır.

1990’lardan sonra teknolojideki gelişmelere paralel olarak yaygınca kullanılmaya başlanan son tür tekniklere ise “Karar Destek Sistemleri” (*Decision Support Systems*) adı verilmektedir (Söderbaum, 1998; Voogd, 1998).

Bahsi geçen tüm teknikler plan kararının tüm olası etkilerinin kalitatif ve/veya kantitatif verilere dayanarak ölçülebileceği varsayımına dayanmaktadır. Esasen yukarıda özetlenen tüm teknikler günümüzde çeşitli sahalarda kullanılmakta, değerlendirmenin gerçekleştirilme ve sunulma biçimiyle farklılaşmaktadır.

5.2 Ekosistem Unsurlarının Değerlendirme Sürecine Katılmaları Açısından Tekniklerin Eleştirilmesi

Yukarıda kısaca özetlenen değerlendirme teknikleri, başta Maliyet-Yarar Analizi olmak üzere, alternatif plan kararlarını ölçmek üzerine yoğunlaşmıştır. Hedeflere Ulaşma Matrisi, Denge Tablosu Tekniği gibi teknikler ise plan hedeflerini veya planla ilgisi bulunan grupları değerlendirme sürecine katmak koşulu ile alternatif maliyetli seçenekler üzerinde durmuştur.

Bu tekniklerin belirli kabuller ve bakış açıları çerçevesinde kullanıldıkları söylenebilir. Kabullerin başında sürece dahil edilebilecek her tür veriyi karşılaştırılabilir biçimde ölçmek bulunmaktadır. Oysa bazı doğal değerlerin varlık veya yokluğunun bedelini saptamak mümkün değildir. Bu durum araştırmacıları ister istemez bir ahlak değeri sorgulama zorunluluğuna itmekte, niceliksel olarak ölçülebilenin ötesinde niteliksel olarak değerli bulunduğunu değerlendirme sürecine nasıl dahil edeceği sorusu ile karşı karşıya getirmektedir.

Tez kapsamında benimsenen bakış açısı bağlamında, özellikle ekosistemlerin işleyişi ile ilgili bölümde üzerinde detaylı olarak durulmuş olan ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği için

etmiştir. Denge Tablosu Tekniği için Sosyal Maliyet – Yarar Analizi’nin bölge ve kent planlama çalışmalarına adapte edilmiş şekli de denilmektedir. Bu teknik toplumdaki tüm ilgili sektör ve aktörlere yönelik gelişmiş bir ekonomik karşılaştırma savıyla ortaya atılmıştır. Planlamanın karı arttırmaktan çok kamu yararını amaçlayan bakış açısı dolayısıyla, Denge Tablosu Tekniği çok sektörlü bir yapıyı Maliyet – Yarar Analizi’nden farklı olarak geliştirmiştir. Buna ek olarak Lichfield da pek çok yarar ve maliyetin para ölçüsü olarak ifadesinin güç olduğunu kabul etmiştir (Lichfield vd.,1975; Chapin ve Kaiser, 1985; Hill, 1990; Atalık, 1995).

büyük önem taşıyan besin ve enerji zincirlerinin çalışılan ekosistemin özgün koşulları bağlamında çözümlenmesi, canlı yaşamının devamı için bazı minimum ve maksimum koşulları tanımlayan tolerans kanunu çerçevesinde hassasiyet taşıyan bazı canlı türlerine ilişkin bilgi türlerinin ve korunma koşullarının, ekosistemlerdeki doğal döngülere müdahale düzeyleri hakkındaki hesapların, çalışılan ekosistemin etkilendiği ve etkisi altında bulunan doğal hinterland ilişkilerinin çözümlenmesi ve planlama sürecine eklenmesi gibi çok boyutlu ve zincirleme ilişkilerin değerlendirilebileceği bir anlayış önem kazanmaktadır. Burada sözü edilen doğal ilişki, süreç ve değerlerin yeniden yerine konabilen nitelikte olmadıkları veya bu sürecin sadece bazı durumlarda çok uzun süreler ve bedellerle karşılığında kendini yenileyebileceği açıktır.

Çevresel etkileri dikkate alarak önceden değerlendirmede, bu tekniklerin çoğu uyarlanarak kullanılmaktadır. Ancak genel olarak indirgemeci bir tavırla uygulanan bu teknikler çoğu zaman karmaşık ekosistem ilişkilerini basitleştirerek ve bütünden soyutlayarak ele alışlarıyla eleştiri görmektedir.

Buna karşın ekosistem öğeleri arasındaki ilişkileri ortaya koyma ve plan kararlarından etkilenme düzeylerini açıklamada kullanılan kontrol listeleri (basit, ayrıntılı ve dereceli olmak üzere üçe ayrılmaktadır), etkileşim matrisleri ve ağ-sistem diyagramları çevresel etki değerlendirmesi (ÇED) sürecinde karşımıza çıkan tekniklerdir (McHarg, 1971; Yücel, 1996). Uygunluk Analizi (Suitability Analysis) bu tekniklerin çoğunun fizik mekanla bağlantısını kuran bir özelliğe sahiptir.

5.2.1 Uygunluk Analizi (Örtme Tekniği)

Uygunluk Analizi^(*) incelenen bir alanın tüm doğal ve yapay öğelerini farklı analiz katmanları olarak ele alıp üst üste çakıştırarak, alanın bir veya birden fazla işleve uygunluğunu fizik mekan üzerinde değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Uygunluk Analizi tekniklerinin kökeninde üç temel yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki “Doğal Kaynak Koruma Sistemleri” (Natural Resources Conservation Service Systems), ikincisi “McHarg Yöntemi” üçüncüsü ise Hollanda kökenli Uygunluk Analizidir.

“Doğal Kaynak Koruma Sistemleri”nin kökeni, 1933 yılında ABD’de (U.S. Soil Conservation

^(*) Literatürde bu tekniğe “Örtme Tekniği” ismi de verilmektedir.

Systems) toprağın tarımsal kullanım kabiliyetlerini değerlendirmeye yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmalara dayanmaktadır. Bu kapsamda üzerinde çalışılan pek çok inceleme alanından bir tanesi bugün planlama çalışmalarının da vazgeçilmez bir analiz katmanı olan tarımsal arazi kabiliyet sınıflandırmasıdır.

Doğal Kaynak Koruma Sistemleri daha çok toprak unsuru üzerinde çalışılarak geliştirilen üç temel değerlendirme sürecini içermektedir.

Bu değerlendirme süreçlerinden ilki (Land Evaluation – LE) inceleme alanındaki toprağı (tarımsal arazi kabiliyetleri, toprağın verimliliğı, toprağın potansiyelleri gibi alt unsurları inceleyerek) belirli bir tarımsal kullanım türüne uygunluğu açısından 0-100 arasında göreceli puanlar vermek suretiyle, 10 adet alt gruba ayırmaktır.

İkincisi, (Site Assessment – SA) incelenen unsuru, konum, pazar, alanlarına uzaklık, çevredeki arazi kullanım türleri gibi, içerisinde bulunduğu sistem bütünlüğü çerçevesinde değerlendirmektedir (Steiner, 1999).

Değerlendirme süreçlerinden üçüncüsü ise 1990'ların başında James Pease ve Robert Coughlin tarafından ilk iki sürecin birleştirilmiş halini yeniden ele alındığı (LESA) ve faktörlere ağırlıkların verildiğı bir yaklaşımdır. Bu süreçte; sıralama, diğer alanlarla kıyaslandığında bir alanın görece önemini ifade ederken, ağırlık, bütün değerlendirme sistemi içerisinde bir faktörün önemini belirtmektedir (Pease ve Coughlin, 1996).

Uygunluk Analizi (Suitability Analysis) tanımlaması ilk kez Ian McHarg (1971) tarafından ifade edilmiştir. "Pennsylvania Üniversitesi Yöntemi" olarak da bilinen analizin önemi McHarg tarafından; yöntem, çalışılan alanın, belirli değerlerle temsil edilebilecek olan toprak, su ve hava unsurlarının dikkate alınarak irdelenmesi şeklindeki tarifi ile vurgulanmaktadır. Ayrıca çalışılan alanın özelliklerine göre bu unsurlar ve barındırdıkları canlı ve cansız diğer tüm doğal kaynakların bir önem sıralamasına konulabileceğı de ileri sürülmektedir (McHarg, 1971).

Burada analizin detaylı bir ekolojik envanterden yararlanılarak uygulanabilecek olan sürecini;

- Arazi kullanım türlerinin ve her türün ihtiyaçlarının belirlenmesi
- Doğal faktörler ve arazi kullanımların ihtiyaçlarının ilişkilendirilmesi
- Çalışılan alanın farklı katmanlar halinde analizlerinin oluşturulması
- Oluşturulan analizler üzerinde faktörlerin (tarımsal arazi sınıfları için 1., 2., ..

derece tarım toprağı gibi) her bir arazi kullanım türü açısından öneminin belirlenmesi

- Her bir analiz katmanının her bir arazi kullanım türü için belirlenen önemlere göre puanlanması (her bir arazi kullanım türüne en uygun alanların ayrı ayrı tespiti)
- Ayrı ayrı gerçekleştirilen değerlendirmelerin sentezi, şeklinde sunmak mümkündür^(*).

Analizle ilgili, Vink (1975) tarafından geliştirilen (Hollanda kökenli) yaklaşımda konu üç ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar; arazinin güncel özelliklerinin uygunluğu (actual land suitability), toprağın uygunluğu (soil suitability) ve arazinin potansiyel uygunluğudur (potential land suitability).

Arazinin güncel özelliklerinin uygunluğu, önemli bir düzenleme ve yatırım gerektirmeksizin mevcuttaki kullanımlardan yararlanılabilme koşullarını ifade etmekte, toprağın uygunluğu, iklim ve toprak yapısının belirli bir sosyo-ekonomik bağlamda hangi olası ürünlere elverişli olduğunu tanımlamakta, arazinin potansiyel uygunluğu ise belirli düzenleme ve yatırımlarla gelecekte arazinin hangi olası işlevler için kullanılabileceği sorusuna odaklanmaktadır. Özellikle arazinin potansiyel uygunluğu sınırlı toprak yüzeye sahip olan Hollanda tarafından geliştirilen yaklaşımın özgün yönü olarak değerlendirilmektedir.

Günümüzde özellikle Coğrafi Bilgi Sistemleri başta olmak üzere gelişen teknolojik olanaklarla daha yaygın bir uygulama alanına da ulaşan analiz, hem niceliksel ve niteliksel kökenli veri türlerinin her ikisinin de kullanılabilmesi, hem de ekosistem öğelerini sistemli bir şekilde ele alarak plan kararlarına öncülük edecek biçimde yorumlama olanağı tanıması dolayısıyla plancılar için de önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Steiner, McSherry ve Cohen, 2000).

Analizde verilmesi gereken en önemli karar faktör puanlarının belirlenmesidir (Steiner, McSherry ve Cohen, 2000). Faktör puanlarının belirlenmesinin subjektifliğine yönelik eleştiriler, genellikle doğal kaynakların nitelikleri dolayısıyla olanak tanıdıkları arazi kullanım türlerinin ve hassasiyet taşıyan ekosistem unsurlarının saptanması konularında farklı disiplinlerin işbirliği ve bilgi alışverişini kaçınılmaz ve gerekli kılmaktadır. Özellikle, birden

^(*) Berger (1977) ve Steiner (1999)'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

fazla seferde gerçekleştirilen (çok turlu) bir anket sistemi çerçevesinde uzman görüşleri ile sağlanan bir uzlaşmayı mümkün kılan Delphi Tekniği bu subjektifliği azaltmakta yardımcı bir araç olarak kullanılabilir.

5.2.2 Kontrol Listeleri

Kontrol listeleri ekosistemdeki insan eylemlerinin olası etkilerini saptama amacından hareketle oluşturulmuş yöntemlerdir. Başlangıçta, öngörülen insan eylemi ile ekosistem unsurları arasında bir etkilenme ilişkisinin “varlığı” veya “yokluğu”nu tespit eden kontrol listeleri sonraları önem sıralamalarını da belirtecek biçimde geliştirilmiştir.

Kontrol listeleri genellikle aşağıda sunulan unsurları içerecek biçimde düzenlenmektedir;

- Toprak
- Su
- Flora (Bitki varlığı)
- Fauna (Hayvan varlığı)
- Arazi Kullanış
- Rekreasyon (Bu unsurların alt açınımları Ek-1’de sunulan etkileşim matrisinde bulunmaktadır) (Winkelbauer ve Pantulu, 1991).

Kontrol listelerinin türlerini ise;

- Basit kontrol listeleri
- Ayrıntılı kontrol listeleri
- Sıralamalı kontrol listeleri
- Anket halinde düzenlenmiş kontrol listeleri
- Ağırlıklı – derecelendirmeli kontrol listeleri

şeklinde gruplandırmak mümkündür (Winkelbauer ve Pantulu, 1991; Yücel, 1996).

Basit kontrol listeleri özellikle 1970’li yıllarda yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve insan eyleminden etkilemesi olası çevre unsurlarının sıralandığı bir listedir. Bu yöntemde çevresel unsurların nasıl ölçüleceği veya olası etkilerin neler olduğu ele alınmamaktadır.

Ayrıntılı kontrol listeleri ise basit kontrol listelerinden farklı olarak etkilenmesi olası çevresel unsurları sıralamanın yanısıra bu unsurların hangi yöntemlerle ölçüleceği , beklenen çevresel etkilerin neler olduğu türünden bilgileri de içermektedir.

Sıralamalı kontrol listeleri çeşitli alternatifleri bir sayısal veya alfabetik değerler sistemi ile niceliksel biçimde ifade etmektedir. Bu yaklaşımda en önemli konu, kabul edilen derecelendirme sisteminin her bir alternatif ve değerlendirme faktöründe karşılaştırılabilir türden ve niceliksel olarak ifade edilebilmesidir. Bu tür kontrol listelerinin yapısı Çizelge 5.1’de sunulmaktadır.

Çizelge 5.1 Sıralamalı Kontrol Listesi'nin Yapısı^(*)

Alternatifler	Alternatiflerin Açıklanması	Derecelendirme					(değerlendirme faktörleri)
		A	B	C	D	
I		1 (+)	3 (-)	2 (0)	2 (0)	
II		3 (-)	2 (0)	1 (+)	2 (0)		
III							
...							

Değerlerin veya sembollerin anlamı (arttırılabilir)

- 1 en iyi
- 2 orta
- 3 en kötü

veya

- "+" olumlu
- "0" duyarsız
- "-" olumsuz

Anket halinde düzenlenmiş kontrol listelerinde, değerlendirmeyi yönlendiren sorularla süreç basitleştirilmekte, böylece daha az deneyimli kişilerce dahi yanıtlanabilecek biçimde çoktan seçmeli bir form düzenlenmektedir.

Ağırlıklı – derecelendirmeli kontrol listeleri ise, sıralamalı kontrol listelerinin özelliklerine ilave olarak çevresel parametrelere göreceli ağırlıklar vererek farklı öneme sahip çevresel unsurları değerlendirme sürecine dahil etmektedir. Bu yöntemde en önemli nokta göreceli ağırlıkların tespiti aşamasıdır (Winkelbauer ve Pantulu, 1991; Yücel, 1996). Bu ağırlıkları Delphi Tekniği ile çok sayıda uzman görüşünden yararlanarak tespit etmek önerilen çözümler çözümler içerisinde oldukça önemli yer tutmaktadır (Yücel, 1996).

^(*) Yücel (1996)'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

5.2.3 Etkileşim Matrisleri

1970'li yıllardan bu yana kullanılan bir diğer araç olan etkileşim matrisleri de kontrol listeleri gibi insan eylemleri ve projelerin birincil etkilerini saptamada kullanışlıdır, ancak uzun dönem etki veya etkileşimleri hesaba katmakta yetersiz kalmaktadır (Spellerberg, 1992; Steiner, 1999).

Etkileşim matrisleri;

- Doğal unsurların çeşitli arazi kullanımlara uygunluğu
- Çeşitli arazi kullanımların doğal unsurlara etkileri
- Çeşitli arazi kullanımlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi
- Çeşitli arazi kullanımların diğer kullanımlar üzerindeki etkilerinin yarattığı sonuçların belirlenmesi

amaçlarına yönelik olarak kullanılmaktadır (Yücel, 1996).

Matrislerde karşılıklı etkileşimleri belirtirken semboller, harfler veya sayılar kullanılabilir.

Steiner'e (1999) göre etkileşim matrisleri, biyofiziksel ve sosyo-kültürel faktörlerin etkileşimlerini saptamada 3 farklı biçimde kullanılabilir. Bunlar; biyofiziksel faktör etkileşimlerini, birbirine bağımlı insan eylemlerini (arazi kullanımları) ve biyofiziksel faktörler ile insan eylemleri arasındaki etkileşimleri konu alan matris örnekleridir (Çizelge 5.2, 5.3 ve 5.4). Ek 1'de verilen etkileşim matrisi ekosistem öğeleri ile insan eylemleri arasındaki etkileşimi sistematik olarak değerlendirebilmek için geliştirilmiştir.

Çizelge 5.4 İnsan Eylemleri - Biyofiziksel Faktörler Etkileşimi (Steiner, 1999)

	Konut	Ticaret	Sanayi	Ulaşım	Rekreasyon	Tarım
İklim						
Jeoloji						
Fizyografi						
Hidroloji						
Toprak						
Bitki Varlığı						
Yaban Hayatı						

Ekosistemdeki insan eylemlerinin etkilerini sistematik bir biçimde saptamada yardımcı araçlardan birisi olan etkileşim matrisleri içerisinde en yaygın olarak kullanılan ve en iyi bilineni Leopold Matrisi'dir (Spellerberg, 1992).

Leopold Matrisi'nde düşeyde 100 adet proje faktörü ve yatayda 88 adet çevresel faktör, 8800 etkileşimi saptamayı olanaklı kılmaktadır. Matrisin yapısı gereği arasında etkileşim bulunan proje faktörü ve çevresel faktör için matris hücresi çapraz olarak ikiye bölünmekte, hücrenin sol üstüne 1'den 10'a kadar bir etkileşim puanı (1-en düşük, 10-en yüksek etkileşim) ve sağ altına etkileşimin göreceli ağırlığı yazılmaktadır.

Çizelge 5.5 Leopold Matrisi Örneği (Yücel, 1996)

Çevresel faktörler	Proje eylemleri						
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

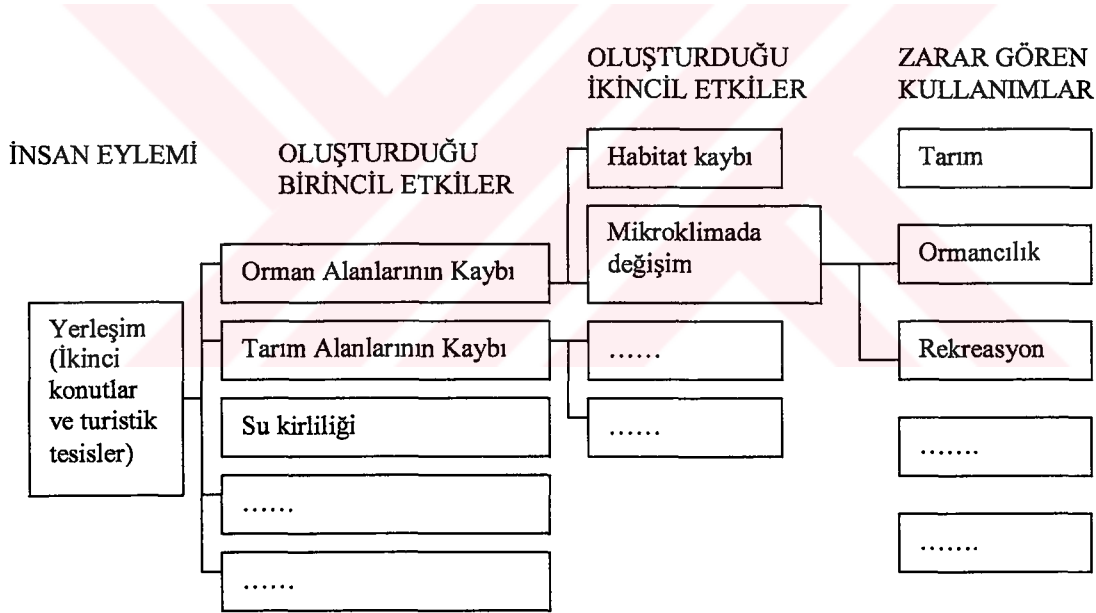
Ayrıca etkileşimin olumlu veya olumsuz yönde olduğunu belirtmek için "+" ve "-" değerlendirmeler yapmak da mümkündür.

Leopold Matrisi de puan belirlemede subjektif olabilmesi, sadece birincil etkileri saptayabilmesi, dolaylı etkileri değerlendirme sürecine katamaması açısından eleştirilmektedir (Spellerberg, 1992).

5.2.4 Ağ Diyagramları

Ağ diyagramları, kontrol listeleri ve etkileşim matrislerinin insan eylemlerinin dolaylı etkilerini değerlendirme sürecine katamamaları ile ilgili eleştirilere yanıt vermek üzere geliştirilmiştir. Başka bir anlatımla, ağ diyagramları “etkilerin etkilerini” belirlemektedir (Yücel, 1996).

Ancak ağ diyagramlarının ÇED sürecinde etkin birer araç olarak kullanılabilmeleri için insan eylemleri ve projelerin ekosistem üzerindeki olası etkilerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Böylece zincirleme olarak oluşan etkileşim ve değişimleri neden sonuç ilişkileri içerisinde çözümlenerek diyagrama aktarmak mümkündür.



Şekil 5.2 Ağ Diyagramlarına bir Örnek^(*)

Kontrol listeleri, etkileşim matrisleri ve ağ diyagramları insanın ekosistemdeki eylemlerinin olası sonuçlarını incelemek ve saptamak üzere ilişkileri mekandan soyutlayarak çözümleneyen önemli araçlardır. Bu araçların planlama çalışmalarında karar sürecine etkin bir şekilde

^(*) Yücel (1996)'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

katılabilmeleri için Uygunluk Analizi ile birlikte ele alınmaları yerinde olacaktır.

Bahsi geçen tüm teknikleri planlama süreci içerisindeki kullanım yerlerine göre incelediğimizde içlerinden bazılarının farklılaştığını söyleyebiliriz.

- Problem
- Amaç ve Hedeflerin Tespiti
- Verilerin ve Değerlerin Sistemsel Analizi
- Sentez
- Plan Seçeneklerinin Üretilmesi
- Seçenekler Arasından Seçim
- Uygulama (ve Geri Besleme),

şeklinde özetlenebilecek olan planlama sürecinde bu tekniklerin kullanım aşamalarına bakıldığında, parasal ve betimsel tekniklerin çoğunlukla sürecin seçenekler arasından seçim aşamasında kullanıldığını buna karşılık Uygunluk Analizinin (ve çoğu diğer ÇED tekniğinin) verilerin ve değerlerin sistemsel analizi, sentez ve seçenek üretilmesi sürecinde kullanılabileceği görülmektedir. Bu yönü ile Uygunluk Analizi sağlıklı (çevreye duyarlı) plan seçenekleri üretmede önemli bir önceden değerlendirme tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Günümüzde bu teknikler çalışma konusunun niteliğine göre çoğunlukla aşamalı olarak veya birlikte kullanılmaktadır. Çevresel unsurları nesnel olarak ifade etmede ÇED tekniklerinin genellikle diğer tekniklerle desteklendiği görülmektedir.

Ne sadece insanın gelişmeye yönelik ihtiyaçlarını yanıtlamanın, ne de sadece doğayı korumanın seçilmediği durumlarda her iki gereğe de hizmet edecek araçların arayışı kaçınılmaz olmaktadır.

İncelenen konu kapsamında karşılaşılan sorunların başında;

1. Gelişme – Ekolojik Değerleri Koruma Optimizasyonu
2. Bu optimizasyonun nesnel koşullarını \ yöntemini saptamak
3. Çok boyutluluğun (karmaşıklığın) üstesinden gelmek gibi hususlar yer almaktadır.

Bu sorunların çözüm arayışında karar verme sürecine destek olabilecek bir teknik bunu izleyen bölümlerde sunulmaktadır.

6. ÖNERİ ANALİTİK MODELDE KULLANILMAK ÜZERE EKOSİSTEM ÖĞELERİNİN ÖLÇÜLEBİLİR BİÇİMDE TANIMLANMASI

Çalışma kapsamında ekosistem öğelerinin ölçülebilir biçimde tanımlanması, alansal bir çalışmada modelin uygulamaya konulması açısından gerekli bir konudur. Ekosistem ve unsurları hakkında genel bir bilgilendirme yapılan bölüme ilave olarak, bu unsurların değerlendirilmesinde kullanılacak ölçütlere ulaşmak açısından detaylı olarak irdelenmeleri yerinde olacaktır.

6.1 Ekosistem Öğelerinin Detaylı İrdelenmesi

Çalışmanın önceki bölümlerinde ekosistemlerin öğeleri sistemli biçimde ele alınmıştır. Bu aşamada ölçülebilir unsurlar benzer bir düzende abiyotik ve biyotik öğeler ayrımı içerisinde değerlendirilmektedir.

6.1.1 Abiyotik Öğeler

6.1.1.1 Fizyografik Öğeler

Fizyografik öğeleri denizden yükseklik^(*), bakı^(**), rölyef şekli (eğim ve arazi yüzü şekli) ve jeomorfolojik arazi sınıfları^(***) alt başlıklarında değerlendirebiliriz. Bir bölgenin denizden yüksekliğinin o bölgedeki doğal ve yapay ekosistemleri yakından etkilediği bilinmektedir. Gerek iklimik özellikler ve gerekse buna bağlı olarak yaşayan canlı hayatı denizden yükseklik bağlamında değişime uğramaktadır. Bu özelliğin, ele alınan her bölge için önemli bir belirleyici olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Tunçdilek, 1985). Denizden yükseklik kadar bakı ve rölyef şekli de bir alanın mezoklimatik koşullarını belirlemektedir.

Ekosistemlerin işleyiş ilkelerine ilişkin bölümde açıklandığı üzere ekosistem öğeleri birbirine son derece bağlı bir şekilde işleyen bir yapıya sahiptir. Bilindiği üzere canlılar kendi ekolojik gereksinimlerine uygun bölgelerde yayılış göstermektedirler. Örneğin dünya üzerindeki “bitki

(*) Denizden yükseklik; yağış miktarı, sıcaklık, hava nemi ve hava hareketlerinde farklılaşmalara neden olmaktadır. Genel olarak yüksekliğin artışıyla yağışın arttığı ısının düştüğü, rüzgar hızının arttığı, bitki türü yayılışının değiştiği ve toprak özelliklerinin farklılaştığı bilinmektedir.

(**) Kuzey yarıkürede güneşli bakılar olarak bilinen güney, güneydoğu, güneybatı ve batı daha sıcak, gölgeli bakılar olarak bilinen kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve doğu ise daha serindir. Gölgeli bakılarda ısı az olduğu için buharlaşma az, toprak daha nemli ve su ekonomisi güçlüdür.

(***) Ovalar, yaylalar, tepelikler, orta ve yüksek dağlık alanlar vb.

yayıllık bölgeleri”^(*) başta fizyografik öğelerle bağlantılı olarak oluşan iklim koşullarıyla sıkı sıkıya ilişki içerisinde yayılış göstermişlerdir. Bu “biyom” adı da verilen büyük coğrafi bölgeleri kaplayan yaşam birlikleri tür bileşimi bakımından benzer bitki ve hayvan topluluklarını barındırmaktadır (Odum, 1971; Çepel, 1988).

Bu açıklamalardan farklı fizyografik koşulların^(**) farklı iklimsel özellikler taşıyan alanların oluşmasına neden olduğu böylece farklı biyotik unsurların yaşamına olanak tanıyan koşulları da tanımladığı söylenebilir.

Rölyef şeklinin bir alt unsuru olarak ele alınabilecek olan önemli fizyografik öğelerden bir diğeri drenaj alanlarıdır. Doğal su toplama alanları olan drenaj alanları 3 özelliği dolayısıyla üzerinde insan yapısı çevrenin gelişimine uygun olmayan nitelik taşımaktadır.

(*) İladet olan bu “büyük yaşam kuşakları; Tundra, Kuzey Bölge İğne Yapraklı Ormanları (taiga), Ilıman Bölgelerin Yapraklı Döken Ormanları ve Yağmur Ormanları, Ilıman Bölge Çayırları (stepler), Makilikler, Çöl, Dağlık Bölge Ormanları, Tropikal Çalılıklar ve Savanlar, Tropikal Yağmur Ormanları, Tropikal Cüce Ormanlar şeklinde sıralanabilir.

(**) Fizyografik öğeler doğal ekosistemlerin oluşumunda önemli bir rol oynadıkları gibi insan yapısı çevrenin şekillenmesinde de dikkat edilmesi gereken konuların başında yer almaktadır. Söz gelimi rölyef, arazinin en yüksek ve en alçak konumları arasındaki yükseklik farkının bir ifadesi olarak arazinin fizyolojik yapısını tarif etmekte kullanılmaktadır. Arazinin fizyolojik yapısı ve farklı iklim kuşaklarında yerleşmeye daha elverişli olan farklı konfor bölgeleri bulunmaktadır. Bu bölgelerin oluşturulmasında güneş ışınımı, ters ışınımın, hava hareketleri gibi olgular irdelenmektedir. Bu olguları optimum karşılayan arazi parçası termal kuşak olarak isimlendirilmektedir (Zeren, 1978). Ayrıca, eğim; eğim derecesi ve eğimin bakı durumu alt başlıklarında ele alındığında, fonksiyon alanlarının yerleşimi ve işleyişi açısından son derece önemli bir faktördür. Fonksiyon alanlarının yerleşimindeki uygunluk açısından değerlendirildiğinde eğim yüzdeleri ile ilgili olarak aşağıdaki sınıflandırma yapılabilir. Eğim, yapay çevrenin oluşumu kadar, toprak özellikleri, mikroklima ve dolayısıyla doğal flora ve fauna varlığı üzerinde de etkili bir faktördür.

% 0 –5 Her türlü fonksiyon açısından uygun olan eğim grubu. Özellikle geniş alana gereksinimi olan sanayi, fuar, spor, depo, alışveriş gibi fonksiyonlar için uygundur ancak bazı altyapı ve drenaj sorunlarına neden olabilmektedir.

% 6 – 10 Geniş alana gereksinimi olan fonksiyonlar için en uygun olan eğim grubu.

% 11 – 20 Konut alanları için uygun olan eğim grubu (ilk iki grup da konuta uygundur).

%21 – 30 Bazı ek maliyetlere yol açan eğim grubu.

%31 – 40 Yerleşim için özel önlemler ve ek maliyetler gerektiren eğim grubu.

%41 – + Yerleşim için uygun olmayan eğim grubu (Ersoy, 1994).

Ayrıca ulaşım için kritik olan eğim yüzdelerine değinmekte yarar vardır. Toplayıcı yollar için en yüksek ideal eğim %10, ikamet yolları için %12 ve servis yolları için %15’dir (Gassner, 1970).

1. Ekolojik bir değer olarak,

- Doğal su toplama ve dağıtma alanlarının bütünsel yapısının korunması, su toplama alanlarının yağışlı dönemlerde dere yatağı olma özellikleri,
- Özellikle doğal bitki örtüsü açısından verimli alanlar olmaları açısından önemlidir.

2. Bir doğal eşik olarak,

- Gelişmeyi sınırlandırmakta (sel, toprak yapısı vb. nedenlerle),
- Özellikle altyapı maliyetlerini etkilemektedir.

3. Bütünleştirici olarak,

- Yeşil sistem bütünlüğünde düşünöldüğünde önemli işlevsel kanal,
- Yeşil sistemi bağlantılandıran önemli görsel kanal özelliği taşımaktadır.

Bu özellikleri nedeniyle doğal drenaj alanları genellikle üzerinde gelişmeye uygun alanlar değillerdir.

6.1.1.2 Klimatik Öğeler

İklim, belirli bir alanda uzun süre devam eden hava koşullarının genel bir ortalaması biçiminde tarif edilebilir. İklimi üç farklı düzeyde incelemek mümkündür. Bunlar; iklim faktörlerinin bir alan için uzun yıllar ortalaması şeklinde özetlenebilecek olan makroklima, iklime etki eden faktörleri karakteristiklerinin yarattığı küçük alanlara ait iklim yapısı anlamına gelen mezoklima ve iklimi etkileyen fiziksel faktörlerden kaynaklanan farklılıklar nedeniyle makroiklim koşullarından farklılaşan arazi yüzüne yakın hava koşulları biçiminde tarif edilen mikroklimadır (Çepel, 1988).

Bahsi geçen tariflerde yer alan iklimik faktörler kapsamında ışık^(*), ısı^(**), hava nemi, yağışlar^(***) ve hava hareketlerinin^(****) değerlendirmeye katılması uygun olacaktır. Bu öğeler çalışılan alanın denizden yüksekliği ve yeryüzü şekillerine bağlı olarak şekillenmekte, insan yapısı bazı müdahalelerle farklılaşabilmektedirler. Burada unutulmaması gereken bir bağıntı kurmak gerekirse; *“İklim, canlı ve cansız yaşamı etkilediği gibi, doğal ve yapay çevre öğeleri de iklimi etkiler. Bu son derece dinamik ve durmayan bir süreçtir”* denilebilir.

Bir bölge için iklimik öğelerin geniş ölçüm sonuçlarına çeşitli kurum ve kaynaklardan ulaşmanın mümkün olduğu bilinmektedir. Bu faktörlerle bağlantılı olarak değinilmesi gereken bir diğer konu da insan eylemlerinden kaynaklanan ve iklimik özelliklerle tolere edilen veya taşınan (etkisi yaygınlaşan) hava kirliliğidir.

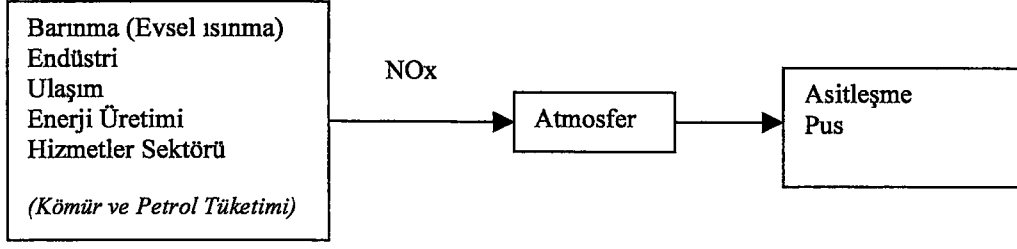
Hava kirliliği insanın üretim ve tüketim faaliyetleri ile bağlantılı olarak, temelde endüstriyel, evsel (ısınma) ve/veya ulaşım ile ilgili aktivitelerden kaynaklanmaktadır. Kaynaklarıyla birlikte hava kirliliğine yol açan unsurları açıklamakta fayda vardır.

^(*) Yeryüzüne düşen ışın enerjisi, ultraviyole, görünen ışınlar ve infrared (kırmızıötesi) şeklinde birbirinden farklı dalgaboylarına sahip üç grupta ele alınabilir. Ultraviyole özellikle bitkilerde fototropizmde (ışığa doğru yönelme) önemli bir rol üstlenmektedir. Görünen ışın grubu, fototropizm, fotomorfoz (ışığa göre şekillenme) ve fotosentez (asimilasyon) süreçlerinde bitkiler için önemlidir. Infrared ise yeryüzündeki sıcaklığın kaynağı olarak tüm canlı yaşamında hayati bir rol oynamaktadır (Çepel, 1988).

^(**) Işın enerjisinin yeryüzüne çarpmasıyla açığa çıkan ısı enerjisi sıcaklığı yaratmaktadır. Sıcaklığın direkt ve karasal radyasyonla (güneş enerjisiyle ısınan cisimlerin ısınıp atmosfere geri vermesi) canlılar için metabolizma olaylarının itici gücü olduğu bilinmektedir. Ayrıca mikroorganizma yaşamı, toprak oluşumu, hava hareketleri ve hidrolojik dolaşımı etkileyen en önemli faktörlerin başındadır (Odum, 1971; Çepel, 1988).

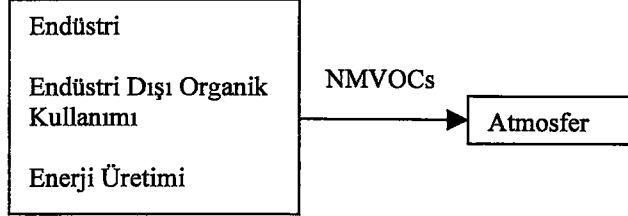
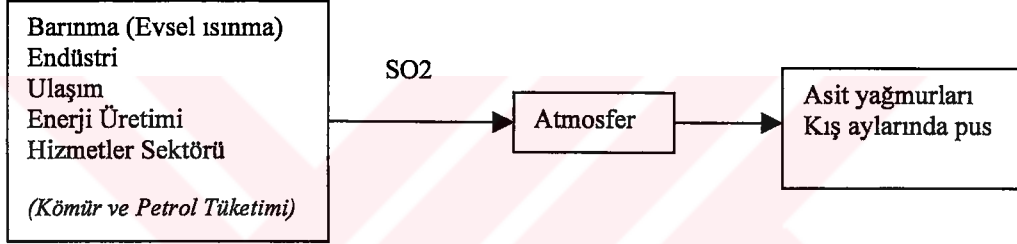
^(***) Su tüm canlıların metabolizma olaylarında gerekli bir maddedir. Hava nemi de bir ekosistemin yağış miktarı ve su kaybında önemli rol üstlenmektedir. Bir ekosistemin su ekonomisinde sıcaklık ve hava hareketleri (hidrolojik döngü) kadar diğer iklim faktörleri ve toprak, bitki, rölyef gibi unsurlar da büyük önem taşımaktadır.

^(****) Hava hareketleri, iklimin oluşumunda, bitkilerde tozlaşmada, bitki morfolojisinde, toprak neminde, kirliliğin taşınmasında önemli bir etkidir. Bu fonksiyonları rüzgarın esiş yönü, hızı ve miktarına göre değişmektedir. Rölyef, bitki örtüsü, iklim gibi faktörler de rüzgarı etkilemektedir. Sözgelimi arazi şekline bağlı olarak sırt, tepe, üst yamaç, dar vadi gibi oluşumlarda rüzgar hızının arttığı, yönünde ise önemli değişimler gözlemlendiği bilinmektedir (Çepel, 1988).

1. Nitrojen Oksitler (NO_x)Ölçme Birimi : NO_x Kt/yıl

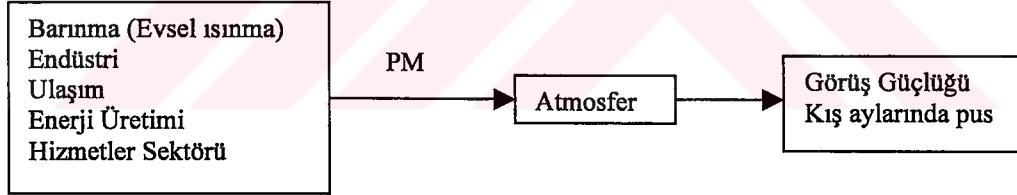
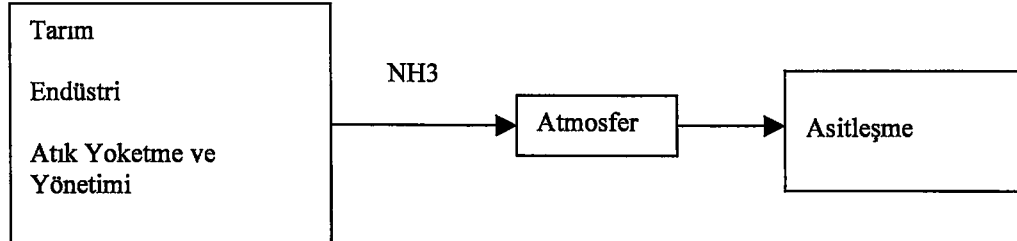
2. NMVOCs (Non-methane Volatile Organics)

Ölçme Birimi : NMVOC Kt/yıl

3. Kükürtdioksit (SO₂)Ölçme Birimi : SO₂ Kt/yıl

4. Partiküler Madde (PM)

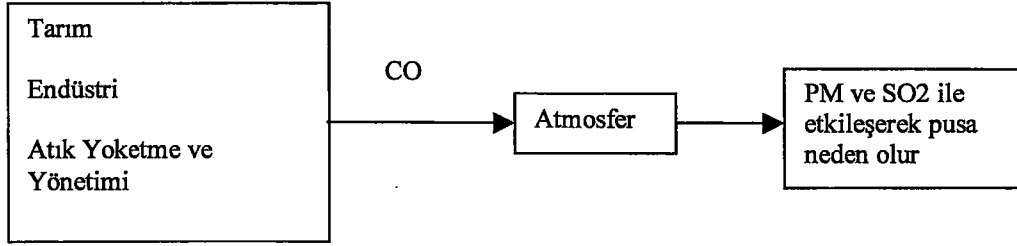
Ölçme Birimi : PM Kt/yıl

5. NH₃Ölçme Birimi : NH₃ Kt/yıl

Şekil 6.1 Hava Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar [2]

6. Karbonmonoksit (CO)

Ölçme Birimi : CO Kt/yıl



Şekil 6.1'in devamı Hava Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar [2]

Bu kirliliği ölçmede kullanılacak limit değerler aşağıda verilmektedir.

Çizelge 6.1. Hava Kirleticilerin Limit Değerleri (Kansere Yolaçmayacak Ölçüde) (WHO, 2000), [1]

MADDE	ORTALAMA DEĞER	ORTALAMADA ESAS ALINAN ZAMAN
Kadmium	5ng/m ³ (toprakta kirletici etki)	Yıllık
Karbon Distülfat	100µg/m ³	24 saat
Karbonmonoksit	100 mg/m ³	15 dakika
	60 mg/m ³	30 dakika
	30 mg/m ³	1 saat
	10 mg/m ³	8 saat
1,2 – Dikloroetan	0.7 mg/m ³	24 saat
Diklorometan	3 mg/m ³	24 saat
	0.45 mg/m ³	1 hafta
Florid	1 µg/m ³ 'ün üzerinde bitkilerde tahribat	-
Formaldehit	0.1 mg/m ³	30 dakika
Hidrojenstülfat	150 µg/m ³	24 saat
Kurşun	0.5 µg/m ³	Yıllık
Manganez	0.15 µg/m ³	Yıllık
Civa	1 µg/m ³	Yıllık
Nitrojen Dioksit	200 µg/m ³	1 saat
	40 µg/m ³	Yıllık
Ozon	120 µg/m ³	8 saat
Partiküler Madde	-	-
Platin	-	-
Styrene	0.26 mg/m ³	1 hafta
Kükürt Dioksit	500 µg/m ³	10 dakika
	125 µg/m ³	24 saat
	50 µg/m ³	Yıllık
Tetrachloroethylene	0.25 mg/m ³	Yıllık
Toluen	0.26 mg/m ³	1 hafta
Vanadyum	1 µg/m ³	24 saat

Havayı kirleten maddelerden Kükürt Dioksit (SO₂), Nitrojen Oksit (NO_x) ve Ozon (O₃) küresel açıdan da son derece önemli kirleticiler oldukları için üzerlerinde daha detaylı durmak yerinde olacaktır. Her üç maddenin de bitki, hayvan toplulukları, bunların içerisinde yaşadıkları ekosistemler ve aquatik ekosistemler üzerinde sınıraşırı sonuçlar yaratan önemli etkileri olduğu bilinmektedir (Çizelge 6.2, 6.3, 6.4, 6.5).

Çizelge 6.2 Karasal Bitki ve Hayvan Toplulukları Üzerinde Etkili Olacak Hava Kirletici Limit Değerleri (WHO, 2000)

MADDE	ORT. LİMİT DEĞER	ORTALAMADA ESAS ALINAN ZAMAN
Kükürt Dioksit – Kritik Düzey	10 – 30 µg/m ³	Yıllık
Kritik Yük	250 – 1500 eq/ha/yıl	Yıllık
NO _x – Kritik Düzey	30 µg/m ³	Yıllık
Kritik Yük	5 – 35 kg N/ha/yıl	Yıllık
Ozon – Kritik Düzey	0.2 – 10 ppm.h	5 gün – 6 ay

Çizelge 6.3 Kükürt Dioksit'in Bitki Örtüsü Üzerinde Etkili Olduğu Limit Değerler (WHO, 2000)

BİTKİ ÖRTÜSÜ TÜRÜ	LİMİT DEĞER (µg/m ³)	ZAMAN DİLİMİ
Tarımsal Ürünler	30	Yıllık ve Kış Ortalama
Ormanlar ve Doğal Bitki Örtüsü	20 - 15	Yıllık ve Kış Ortalama
Likenler	10	Yıllık

Çizelge 6.4 Ozon'un Bitki Örtüsü Üzerinde Etkili Olduğu Limit Değerler (WHO, 2000)

BİTKİ ÖRTÜSÜ TÜRÜ	LİMİT DEĞER (ppm.h)	ZAMAN DİLİMİ
Tarımsal Ürünler	3	3 ay
Tarımsal Ürünler (görsel hasar)	0.2	5 gün (Nemli İklimlerde)
	0.5	5 gün (Kuru İklimlerde)
Ormanlar ve Doğal Bitki Örtüsü	10	6 ay
Yarı Doğal Bitki Örtüsü	3	3 ay

Çizelge 6.5 NO_x'in Ekosistemler Üzerinde Etkili Olduğu Limit Değerler (WHO, 2000)

EKOSİSTEMLER	KRİTİK YÜKLER (kg N/ha/yıl)	ETKİ GÖSTERGESİ
<i>Islak Alanlar</i>		
Yumuşak Sulu Göller	5 – 10	Suda yaşayan bitki türlerinde azalma
Yükselmiş Bataklıklar	5 – 10	Tipik yosunlarda artış, nitrojen birikimi
Mezotrofik Göller	20 – 35	Tür çeşitliliğinde azalma
<i>Türce-zengin Çayırlar</i>		
Çayırlar (Calcareous)	15 – 35	Yüksek çayırlaşmada artış, tür çeşitliliğinde azalma
Çayırlar (Neutral-acid)	20 – 30	Yüksek çayırlaşmada artış, tür çeşitliliğinde azalma
Çayırlar (Montane-subalpine)	10 - 15	Yüksek çayırlaşmada artış, tür çeşitliliğinde azalma
<i>Çalılar</i>		
Alçak kuru çalılar	15 – 20	Çalıdan çayıra geçiş
Alçak nemli çalılar	17 – 22	Çalıdan çayıra geçiş
Türce-zengin çalılar	10 – 15	Duyarlı türlerde azalma
Çalılar (Calluna)	10 – 20	Çalılarda, yosun ve likenlerde azalma
Arktik ve Alpin Çalılar	5 – 15	Çayırlarda yayılma, her daim yeşil çalılarda, yosun
<i>Ağaç ve Orman Ekosistemleri</i>		
Konifer ağaçlar	10 – 15, 20 – 30	Besleyici maddelerde azalma
Yaprak döken ağaçlar	15 - 20	Besleyici maddelerde azalma
Asidik konifer ormanlar	7 – 20	Yer florasında değişim
Asidik yaprak döken ormanlar	10 – 20	Yer florasında değişim
Kalkerli ormanlar	15 – 20	Yer florasında değişim
Asidik ormanlar	7 – 15	Yer florasında değişim
Yağışlı iklim ormanları	5 – 10	Likenlerde azalma, alglerde artış

6.1.1.3 Edafik Öğeler

Toprak, inorganik ve organik bileşenlerden oluşan canlı yaşam için yaşam ortamı niteliği de taşıyan önemli bir doğal kaynaktır. Toprağın bileşimi, fiziksel, kimyasal ve biyolojik ayrışma ile sürekli devingen bir özellik taşımaktadır. Bu değişim sürecinde etkin rol oynayan faktörler, iklim, reliyef, tüm canlılar, anataş ve zamandır (3. Bölümdeki Karasal Ekosistemler başlığı altında detaylı olarak incelenmiştir).

Toprağın karakteristiğini tespit ederken;

- Toprak tekstürü ve türü,
- Strüktür,
- Kimyasal çökelti ve lekelilik,
- Humus miktarı,

- Karbonatlar,
- Kök yayılışı,
- Derinlik,
- Drenaj,
- Su ve hava ekonomisi,
- Toprak reaksiyonu (ph),
- Besin maddesi,
- Elektriksel iletkenlik
- Toprak tipi şeklinde sırlanabilecek faktörler kullanılmaktadır.

Arazi kullanım kararlarının oluşturulmasında kullanılması gereken, toprak kabiliyeti adıyla bilinen sınıflandırma, toprağın kimyasal, biyolojik ve fiziksel özelliklerinde hareketle yapılmış bir değerlendirme biçimidir.

Açınımı üçüncü bölümde verilen tarımsal arazi sınıfları içerisinde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf tarım toprakları verimli topraklardır. Dolayısıyla beşinci sınıf toprağa kadar olan sınıflar tarım dışı fonksiyonların yerleşimi açısından kesinlikle sakıncalı olan alanlardır.

6.1.1.4 Aquatik Ögeler

Aquatik ögeler genel olarak iki ayrı sınıfa ayrılabilir. Bunlar, yüzey ve yeraltı su kaynaklarıdır. Yüzeydeki su kaynakları akarsular, göller ve denizler şeklinde üç alt gruba ayrılmaktadır. Konu, insanın bu kaynaklar üzerindeki olası etkileri bağlamında ele alındığında akarsuların 4 temel özelliği açısından bir değişim gözlenebilmektedir. Bunlar, akarsu yatağı, suyun kalitesi, suyun miktarı ve akış hızıdır. Göller de yine göl havzası, suyun kalitesi ve miktarı (su seviyesi) açısından değerlendirilebilmektedir. Denizler sözkonusu olduğunda deniz suyunun temizliği, sahil şeridinin temizliği gibi kriterler dikkate alınmalıdır. Yeraltı suları için ise yeraltı su yatağı, yeraltı suyunun kalitesi, miktarı ve akış hızı değerlendirmeye katılmalıdır [3].

Burada tekil olarak kaynaklar üzerindeki etkiler kadar bütüncül bir etkileşim ve dönüşüm mantığıyla işleyen ekosistemin hinterland ilişkileri unutulmamalı, ekosistemdeki bir bileşenin etkilenmesinin onunla birlikte yaşayan flora ve faunayı da etkileyeceği gözardı edilmemelidir.

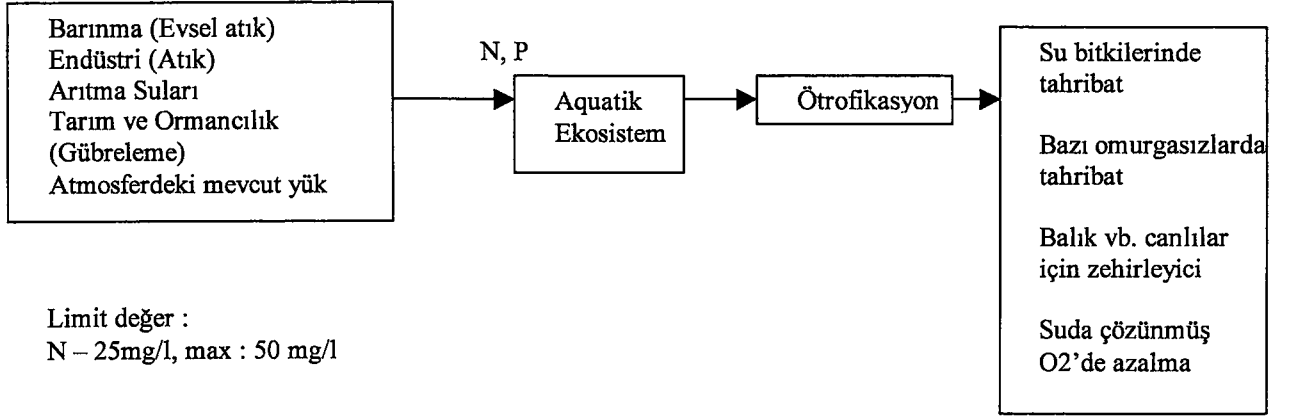
Su kirliliğine yolaçtığı bilinen insan aktiviteleri arasında barınma (evsel atıksu uygun tekniklerle arıılmaz ve deşarj edilmezse), endüstri (pek çok sanayi türünün su kaynakları üzerinde doğrudan veya dolaylı kirletici etkisi bulunmaktadır), tarım (başta tarımda kullanılan kimyasalların süzölerek yeraltı sularına karışması), ulaşım, çöp depolama, maden çıkarımı gibi faaliyetler bulunmaktadır.

Yüzey ve yeraltı suyu kirliliğine yol açan faaliyetler, kirliliğin oluşma süreci, bu kirliliğin olası çevre etkileri ve bazı limit değerler aşağıda sunulmaktadır.



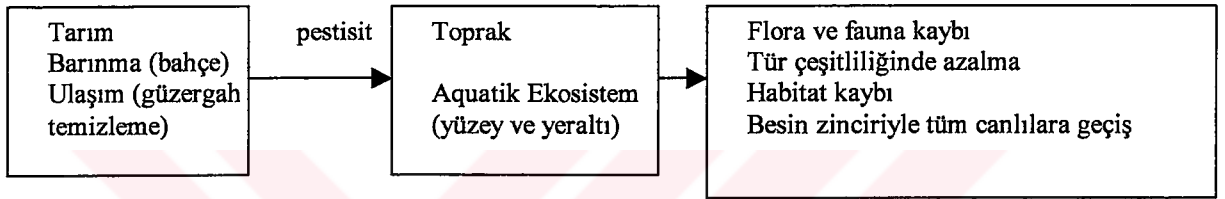
1. Nitrojen (N) ve Fosfor (P)

Ölçüm Birimi : ton/yıl



2. Pestisitler(Herbicide, fungicide, insecticide) madde/ha/yıl

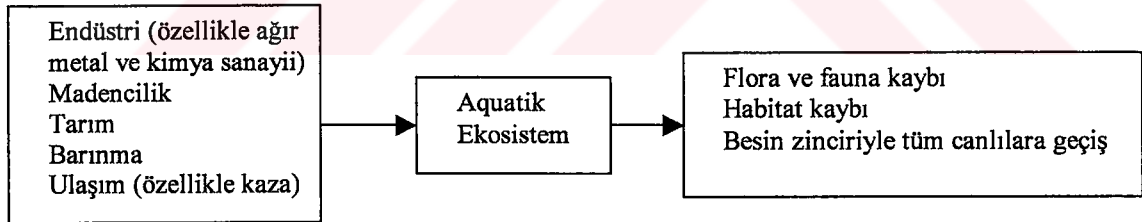
Ölçüm Birimi : kg'daki aktif



Limit değer :
Herbiri maksimum 0.1 µg/l, toplam pestisit 0.5 µg/l

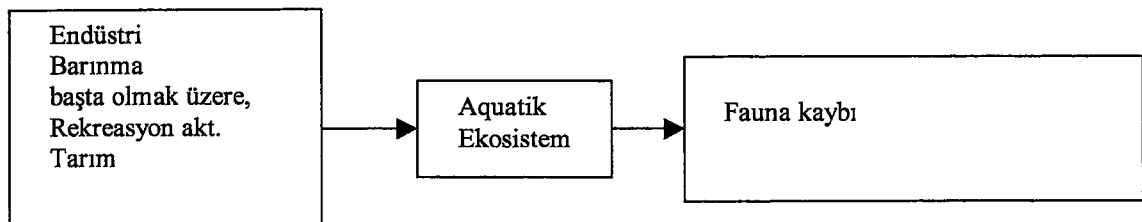
3. Ağır Metaller (kurşun, krom, bakır, civa, kadmium, arsenik, çinko vb.)

Ölçüm Birimi : ton/yıl



4. Organik Madde (BOD–Biochemical Oxygen Demand)

Ölçüm Birimi : BOD ton/yıl



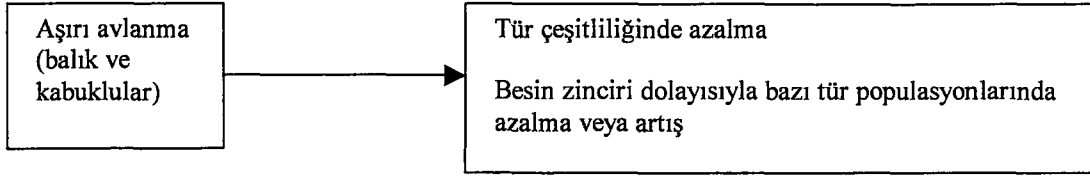
Şekil 6.2 Su Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar [3]

Deniz ekosistemleri ve kıyı alanları için de baskı yaratan insan faaliyetleri ve bu baskıyı ölçmede kullanılacak birimleri benzer şekilde aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

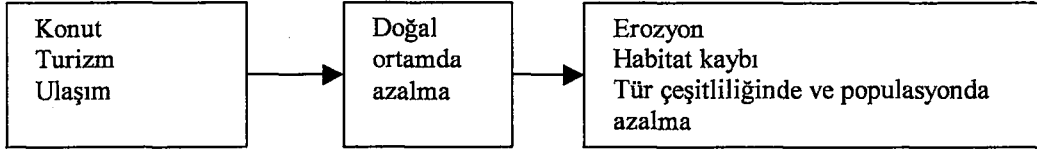
1. Nitrojen ve Fosfor Yüküyle Ötrofikasyon / Ölçüm Birimi : N ve P ton/yıl

Deniz ekosistemlerinde nitrojen ve fosfor miktarının aşırı artışına ve bu maddelerin limit değerlerine ilişkin açıklama yüzey ve yeraltı suları için verilen açıklamayla büyük ölçüde örtüşmektedir ve daha önce açıklanmıştır.

2. Aşırı Avlanma / Ölçüm Birimi : toplam avlanan org. Ton/yıl



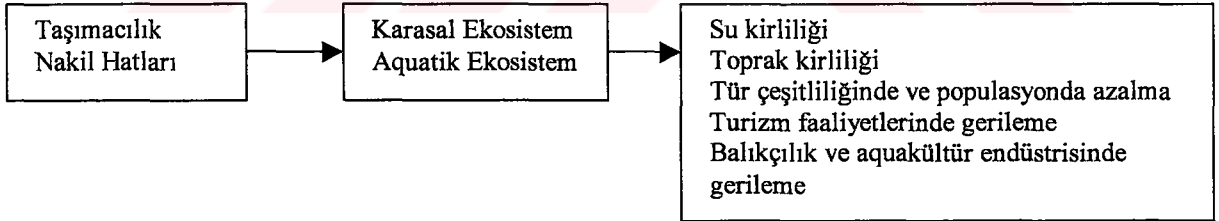
3. Kıyı Alanlarında Yapılaşma / Ölçüm Birimi : Kıyı alanlarında sert zemin artış yüzdesi



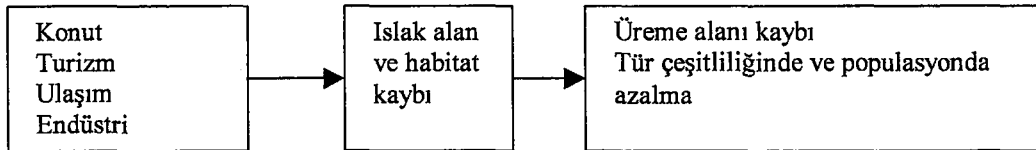
4. Ağır Metal Kirliliği / Ölçüm Birimi : Deniz veya kıyıya atılan yıllık ağır metal miktarındaki artış

Ağır metal birikiminin nedenleri üzerinde de daha önce durulmuştur. Bu birikim beraberinde flora ve fauna kaybını getirmektedir.

5. Yakıt / Petrol Kirliliği / Ölçüm Birimi : m² veya m³/ton/yıl



6. Islak Alan ve Habitat Kaybı Ölçüm Birimi : Kaybedilen alandaki yüzde artışı



Şekil 6.3 Deniz Ekosistemlerinde Kirliliğine Neden Olan İnsan Eylemleri ve Olası Sonuçlar [5]

Deniz ekosistemlerindeki kirlilik, doğal kaynağın tahrip olması ve bu tahribatla paralel olarak başta turistik eylemler, balıkçılık vb. olmak üzere bu doğal kaynakla birlikte var olabilecek bazı sektörlerde de önemli kayıplara yol açabilmektedir. Ayrıca Şekil 6.3’de sıralanan insan faaliyetlerine kıyı alanlarında bulunan altyapı tesislerini de eklemek mümkündür.

Su kaynaklarında kirlilik sadece kimyasal değil fiziksel ve organik açıdan da değerlendirilmektedir. Su kirliliğini ölçmede kullanılacak kriterler ve limit değerler (TS 266 – Nisan 1997’ye uygun olarak) aşağıda sunulmaktadır.

Çizelge 6.5.TS 266’ya göre su kalite göstergeleri ve limit değerleri (Sümer, 1999)

	Ölçüt	Birimi	Tavsiye edilen değer	Max. değer
FİZİKSEL	PH	-	7.0 – 8.5	6.5 – 9.2
	Bulanıklık	NTU	5 Birim	25 Birim
	E.iletkenlik	Umho/cm	400	2000
	T.Serbest Klor	mg/l	0.1	0.5
	Renk	mg/l pt	1	20
	Görünüş	-	-	-
KİMYASAL	T.sertlik	mg/l CaCO ₃	-	-
	F.Alkalinite	mg/l CaCO ₃	-	-
	M.Alkalinite	mg/l CaCO ₃	-	-
	T.Alkalinite	mg/l CaCO ₃	-	-
	Bikarbonat	mg/l	-	-
	Sülfat	mg/l	25	250
	Klortür	mg/l	95	600
	Amonyak	mg/l	0.05	0.5
	Nitrat	mg/l	25	50
	Kalsiyum	mg/l	100	200
	Magnezyum	mg/l	30	50
	T.Demir	mg/l	0.05	0.2
	T.Organik Madde	mg/l O ₂	2	5
	Alüminyum	mg/l	0.05	0.9
	Florür	mg/l	-	1500
	Florür	mg/l	-	0.900
Siyanür	mg/l	-	0.050	
BAKTERİYOLOJİK	T.Koli bakteri	100 ml’de	-	0
	E.Koli	100 ml’de	-	0
	Top. Bakteri sayısı	37 C	10	40
		22 C de/ml	100	500

Tablo’da belirtilen değerlerden Toplam koliform ve E.koli değerleri (100 ml’de hiç olmamalı) Dünya Sağlık Örgütü’nün 2002 tarihli standartlarında da aynı limit değerle kabul edilmektedir.

6.1.2 Biyotik Ögeler

Ekosistemdeki biyotik ögeler canlı ögeleri içermekte ve bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar ve insanlar şeklinde sınıflandırılmaktadırlar. Bu ögelerin bir ekosistemde birlikte yaşama ilkeleri ve sorunları üzerinde daha önceki bölümlerde durulmuştur. Bu aşamada flora ve faunanın bu değerlendirme sürecine hangi özellikleri ile katılabileceği ve insanın yarattığı kirlilik türlerinden gürültü ve görüntü kirliliğine değinilmektedir (su ve hava kirliliği başlıkları ilgili bölümlerde açıklandığı için).

6.1.2.1 Bitkiler (Flora)

Ekosistemlerde temel üretici grup olarak tanımlanan bitkiler farklı iklim bölgeleri ve farklı koşullarda farklı ekosistemleri meydana getirmektedirler. Bir bölgedeki bitki topluluklarını değerlendirirken tür çeşitliliği, bir türe ait nüfus ve habitatların birer ölçüt olarak gözönünde bulundurulmaları gerekmekte, bitki toplulukları açısından özgünlük gösteren alt bölgeler mutlaka diğerlerinden ayrılmalıdır. Bitki toplulukları ile ilgili olarak bir diğer yönlendirici de endemizmdir. Endemik bitki topluluklarının yaşama ortamlarının belirlenmesi ve değerlendirmede korunacak alanlar sınıfına alınması uygun olacaktır.

6.1.2.2 Hayvanlar (Fauna)

Besin zincirinde tüketiciler olarak isimlendirilen hayvanların çalışmada değerlendirme sürecine katılmasında kullanılacak unsurlar da yine tür çeşitliliği, nüfus ve habitat varlığıdır. Bu türler endemik iseler öncelikli olarak yaşam ortamlarıyla birlikte korumaya alınmaları gerekmektedir.

Flora ve fauna açısından son derece önemli bir konu olan tür çeşitliliğinin azalmasıyla ilgili nedenleri ve bu sonuca yol açan insan aktivitelerini aşağıdaki biçimde sınıflandırmak olasıdır (Çizelge 6.6).

Çizelge 6.6 Tür Çeşitliliğinin Azalma Nedenleri [4]

Tür Çeşitliliğinde Azalmanın Nedeni	Ölçüm Birimi	Neden Olan İnsan Eylemi	Sonuç
Korunacak alan (orman alanları, gen merkezleri, nehir yatakları vb.) kaybı, hasarı ve parçalanması	Etkilenen alan yüzdesi	Tarım Ulaşım (Orman alanı kaybı)	Tür nüfusunda azalma, Tür çeşitliliğinde azalma, Habitat kaybı.
Islak alan kaybı	Kaybedilen alan yüzdesi	Tarım Ulaşım Turizm vb.	Tür nüfusunda azalma, Tür çeşitliliğinde azalma, Habitat kaybı.
Doğal peyzajın parçalanması	Bir arazi kullanım türünde km ² 'deki bölücü unsurun uzunluğu (km)	Ulaşım ve diğer teknik altyapı unsurları.	Tür nüfusunda azalma, Tür çeşitliliğinde azalma, Habitat kaybı.
Kirleticiler	Birim alandaki madde miktarı	Tarım Endüstri Hizmetler Barınma Ulaşım Rekreasyon	Tür nüfusunda azalma, Tür çeşitliliğinde azalma, Habitat kaybı.
Eski arazi kullanımındaki değişim	Habitat sayısındaki azalmanın yüzdesi	İlgili tüm eylemler	Tür nüfusunda azalma, Tür çeşitliliğinde azalma, Habitat kaybı.

6.1.2.3 İnsan

Ekosistemdeki diğer canlı türlerinden farklı olarak insan doğayı şekillendirmede yaratıcı davranan, doğaya karşı egemenlik kurma gayretinde olan ve doğayı en çok kirleten bir türdür. Bu kirlilik türlerini su, hava, toprak, görüntü ve gürültü kirliliği olarak sınıflandırmak mümkündür.

İnsan kentsel işlevler sonucunda, (barınma, çalışma, ulaşım ve rekreasyon) çeşitli düzeylerde gürültü üretmektedir. Bu düzeylerin bazıları kabul edilebilir limitlerde bazılarıysa bunun üzerindedir. İnsan merkezli olarak geliştirilmiş olan, gürültü kirliliği ile ilgili limit değerler aşağıda sunulmaktadır.

Çizelge 6.7 Belirli Ortamlarda Gürültü Limit Değerleri [15]

ORTAM	ETKİ	LAeq (dB)	Zaman (saat)	LAmaz (dB)
Endüstri, ticaret	Duyma güçlüğü	70	24	110
Tören, festival	Duyma güçlüğü	100	4	110
Topluluk halinde eylem	Duyma güçlüğü	85	1	110
Park ve rekreasyon alanları	Sessizliğin kesilmesi	Mümkün olduğunca az		

7. VARSAYIMLAR, HİPOTEZ VE YÖNTEM

7.1 Tezin Dayandığı Varsayımlar - Benimsenen Kabuller ve Hipotez

Tez kapsamında gerek konunun genel olarak ele alınış biçimi, gerekse amaç ve yöntemle ilgili açıklamalarda üzerinde durulan öneri analitik yöntemin yapısı ve içeriği bir takım varsayımlara dayanmaktadır. Bu varsayımlar aşağıda sıralanmaktadır.

1. Genel olarak planlama amaca yönelik bir araçtır.
2. Değerlendirme yöntemleri planlamanın daha akılcı karar üretmesine yardımcı olmaktadır.
3. Planlı ölçülebilir tespitleri ile karar sürecine daha kuvvetli bir girdi verebilmektedir.
4. Planlama doğal ekosistemleri tüm yönleriyle irdeleyerek karar sürecine dahil etmeli ve arazi kullanım kararları uygulanmadan önce olası etkileri incelenmelidir.
5. Hassas ekosistem unsurları, her türlü canlı yaşamı ve sürdürülebilir bir doğal sistem için korunmalıdır. Doğal kaynakların koruma ve kullanma dengesi çözümlenebilir bir nitelik taşımaktadır.

Tez kapsamında sınanan hipotezi ise “öneri analitik yöntemin, arazi kullanım kararlarına temel teşkil etmek üzere kullanılması durumunda, günümüzde yaşanmakta olan çevre sorunlarının azaltılmış olacağı” şeklinde ifade etmek mümkündür. Ancak bu noktada, daha önce de belirtildiği gibi, sunulan öneri analitik yöntemin bir “gerek koşul” olduğunu belirtmek gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, çevre sorunlarının oluşumunda etkin rol oynayabilecek başka bazı nedenleri de göz ardı etmemek yerinde olacaktır. Sözgelimi; politik süreçler, planın uygulanma koşulları, karar vericiyi ve karar sürecini etkileyen diğer unsurlar, planlamayı etkileyen yasal sistem vb. bu nedenlerden bazılarıdır. Ancak tez kapsamında bu unsurlardan çok, öneri analitik yöntem üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ayrıca yine aynı yöntemle ekosistem unsurlarının sistematik bir biçimde ölçülebilirliği öne sürülmektedir.

Bu hipotezin test edilmesinde, öncelikle Şekil 4.3’de de sunulan arazi kullanım kararlarının doğal çevreyi olumsuz etkiledikleri seçimlerden sakınılarak oluşturulan, öneri analitik yöntemin örnek alana uygulanması ile elde edilen yerleşilebilir alanlar, bunların mekansal dağılımı, büyüklükleri tespit edilmiştir (Önerilen analitik yöntem yanlışlığı kanıtlanmış olan yer seçimlerinden sakınmak üzere kurgulanmış olduğu için plan kararlarına öncülük etmesi halinde gelecekteki olası çevre sorunlarını azaltacağı kabul edilmektedir). Başka bir deyişle

1970 yılı kesitinde Ömerli İçme Suyu Havzası yerleşilebilirlik açısından değerlendirilmiş, bunu takiben havza tarım işlevine uygunluk açısından yorumlanmıştır. Daha sonra bu kesitte elde edilen yerleşmeye uygun alanlar, 1970 yılından günümüze kadar şekillenen arazi kullanım yapısı ile karşılaştırılmıştır. Havzadaki arazi kullanım yapısının 1970-2000 yılları arasındaki süreçte nasıl değiştiği de saptanmıştır. Önerilen yerleşilebilirlik düzeni ile günümüzde karşımıza çıkan yapı arasındaki farklılıklar tespit edilmiştir. Şekil 4.3’de sunulan ve aralarında olumsuz etkileşimlerin varlığı kanıtlanmış olan insan eylemleri ve ekosistemde yol açtıkları olumsuz etkilerden de yararlanılarak havzada günümüzde yaşanan çevre sorunları yorumlanmıştır.

Böylece havzada öneri yöntemin uygulanmadığı ve öneri yöntemde korunması öngörülen doğal çevre öğelerinin korunmadığı durumda, yanlış yerleşim kararlarının neden olduğu çevre sorunları neden sonuç ilişkileri ile ortaya konulmaktadır.

7.2 Yöntem ve Uygulanma Esasları

Çalışmada 1970’li yılların verilerinden yararlanılarak, Ömerli İçme Suyu Havzası henüz tam anlamıyla tahrip edilmeden önce yapılacak bir “Uygunluk Analizi”nin sadece tarım ve yerleşime uygunluk^(*) açısından nasıl sonuç vereceği araştırılmaktadır. Üzerinde gelişmesi diğerlerine kıyasla daha uygun olan alanların bugünkü yerleşim deseniyle nasıl bir benzerlik ve/veya farklılık taşıdığı incelenmekte, farklılıklardan kaynaklanan ve günümüzde yaşanan çevre sorunları ise birer sonuç ürün olarak sunulmaktadır. Çalışmada “Uygunluk Analizi”nde kullanılan faktör ağırlık katsayılarının belirlenmesinde ise Saaty’nin geliştirmiş olduğu değerlendirme cetveli ve “Analitik Hiyerarşi Süreci” (AHP) (Klosterman vd., 1993) bağlamında kullandığı matris aritmetiği kullanılmaktadır.

Bir dizi “Önceden Değerlendirme Yöntemi” arasından “Uygunluk Analizi”nin seçilme nedenlerini şöyle açıklamak mümkündür. Verilen bir alanın bir kullanıma uygunluğunu çeşitli kriterler açısından puanlama mantığına dayalı olan “Uygunluk Analizi” planlama sürecinin, veri ve değerlerin sistemsal analizi ve sentez aşamaları arasında kullanılabilen bir yöntem olması dolayısıyla bunu izleyen alternatifler arasından seçim yapan tekniklere bir altlık teşkil ettiği söylenebilir. Örnek alanın yukarıda kısaca özetlenen yapısı açısından uygun alanlarda gelişmenin büyük önem taşıdığı açıktır. Burada en önemli adımlardan bir tanesi seçenekleri

(*) Çalışma kapsamında yerleşim ve yerleşilebilir alan kavramları, konut alanları ve bu alanlara hizmet vermek üzere gerekli donatım alanlarını ifade eden anlamlarıyla ele alınmıştır.

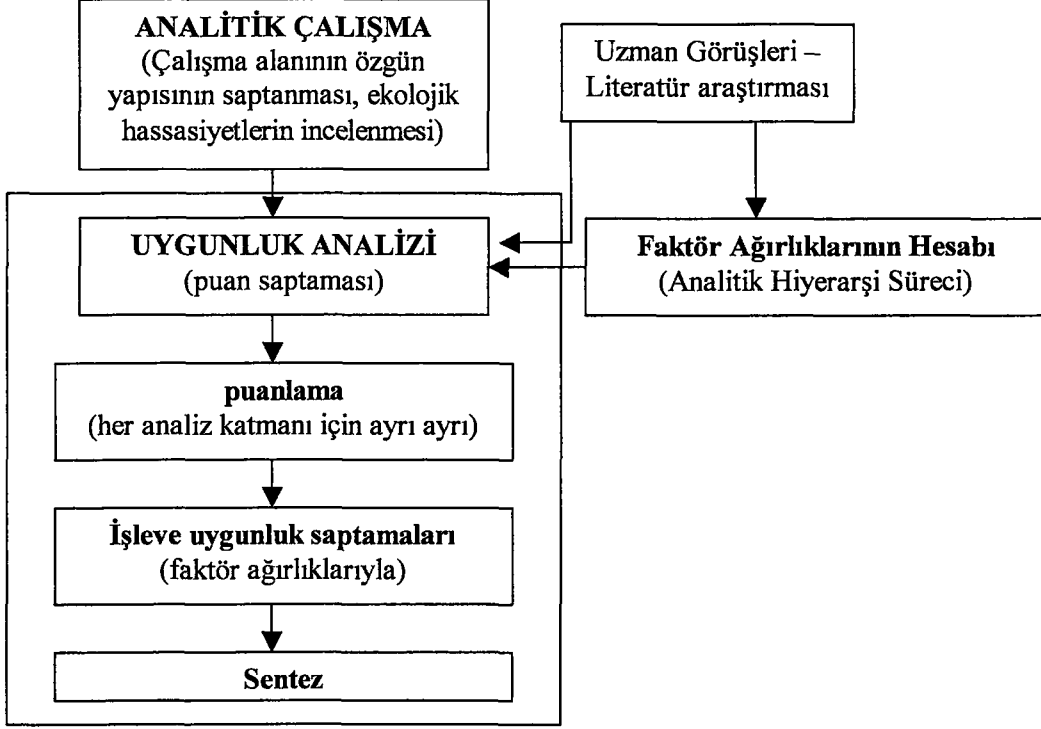
oluşturma sürecinden önce analizlerin doğru ve sistemli bir şekilde yorumlanmasıdır. Doğal çevre öğelerinin diğer unsurlar kadar değerlendirmede etkin rol oynayabileceği en önemli başlangıç aşaması budur. Ayrıca “Uygunluk Analizi” yöntemi koruma ve gelişmeyi eşzamanlı olarak ele alma imkanı sunmaktadır (Steiner, 1999).

Değerlendirmeye altlık olarak, koordinat sistemine uygun bir biçimde, 1 km² lik birim karelere ayrılan çalışma alanında, analiz katmanlarının puan hesapları için Microsoft Excel, analiz ve sentez aşamalarının istatistiksel dökümleri ve çapraz sorgulamaları için ise SPSS 10.0 programından yararlanılmıştır.

7.2.1 Yöntemin Uygulanmasına İlişkin Detaylar

Planlama sürecinde verilerin ve değerlerin sistemsel analizi ve sentez aşamalarında kullanılabilecek olan model, iki farklı yöntemi birarada kullanmaktadır. Bunlardan ilki analitik çalışmalarını sistemli bir şekilde değerlendirme ve senteze ulaşmada kullanılan “Uygunluk Analizi”dir. İkincisi ise birbirinden farklı önem derecesine sahip analiz katmanlarını değerlendirme sürecine aktarmakta yararlanan “Analitik Hiyerarşi Süreci”dir (AHP)^(*)(şekil 7.1).

^(*) Gerek “Uygunluk Analizi”nde kullanılan puanları belirlemede, gerekse “Analitik Hiyerarşi Sürecin”de faktör ağırlıklarını belirlemede bu çalışmada literatür çalışması ve uzmanlarla mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Daha uzun zaman ve kaynağa sahip olunan durumlarda benzer tekniklerde “Delphi Tekniği”nin yardımı ile birden fazla türlü anketler düzenlenebilmekte, çalışma alanının özelliğine göre seçilen uzmanların görüşlerinin uzlaştığı noktalar aranmaktadır.



Şekil 7.1 Öneri Analitik Model

Çalışmada kullanılan “Uygunluk Analizi” üzerinde çalışılan alanı farklı işlemlere uygunluğu açısından tanımlamada kullanılan faktörlere dayanarak puanlamak esasına dayanmaktadır.

Değerlendirme süreci;

Adım 1 Analizlerin Genel Değerlendirmesi (Her Analizin ayrı ayrı)

Adım 2 Her Arazi Kullanım Türü için Faktörlerin Puan Değerlerine Karar Verilmesi

Adım 3 Her Arazi Kullanımı için Tüm Faktörler Açısından Çalışma Alanının Birim Kareler Bazında Puanlanması

Adım 4 Her Arazi Kullanım Türü için Çakıştırma ve Genel Değerlendirme

Adım 5 Çalışma Alanının Sınırlayıcılarının (Eşiklerinin) Tespiti

Adım 6 Farklı Arazi Kullanım Türlerine Uygun Alanları Birarada Gösteren Bir Sentez Haritasının Elde Edilmesi,

adımlarından oluşmaktadır.

Yukarıda kısaca özetlenen değerlendirme sürecinin son aşamasında işlev alanlarının birden fazlasının gelişmesine uygun olarak ortaya çıkan ortak alanlar “risk alanları” olarak tanımlanabilir. Bu alanlar değerlendirme sürecinin içerisinde birden fazla işlevin üzerinde gelişmesine elverişli alanlardır. Birbiri ile çelişen işlev alanları açısından (yerleşme ve tarım gibi) bu durum üzerinde karar üretilmesi gereken kritik bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Ele alınan çalışma alanı değerlendirmeye konu olan birim karelere ayrıldıktan sonra (koordinat sistemine uygun), tarım ve yerleşme işlevleri detayları aşağıda sunulan faktör puanlarıyla değerlendirilmektedir (faktör puanlarına karar verirken insan eylemleri ve doğal çevre öğeleri arasındaki olası etkileşimleri sistemli bir şekilde görmek açısından Ek-1’de geliştirilerek sunulan etkileşim matrisi kullanılabilir). 0 (en iyi puan – o işleve en uygun) – 10 (en kötü puan – o işleve en az uygun) puan aralığında her faktör grubu tarafından ayrı ayrı notlanan birim karelerin her işlev için uygunluğu genel toplamların hesaplanması sonrasında mümkündür. Bu hesaplamalar sırasında faktörlere değerlendirmedeki önem derecelerine göre uygun bulunan faktör ağırlıkları birer çarpan olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 7.1 Alan Çalışmasında Benimsenen Faktörler, Puanları ve Ağırlıkları

FAKTÖR		İŞLEVLERE GÖRE PUANLAR
<i>Faktör ve Faktör Ağırlığı (w)</i>		Yerleşme
Bakı (w=0.03)	Güney, Güneydoğu, Güneybatı	0
	Doğu, Batı	2
	Kuzey, Kuzeydoğu, Kuzeybatı	5
Eğim (w=0.03)	%0-5	1
	%6-10	0
	%11-20	0
	%21-30	1
	%31 ve üzeri	3
Tarımsal Arazi Sınıfları (w=0.15)	1. Sınıf	10
	2. Sınıf	10
	3. Sınıf	8
	4. Sınıf	8
	6 ve 7. Sınıf	0
	Çıplak kayalık	10
	Orman Alanları	10
Jeolojik Yapı (w=0.20) (Bu faktör tarım için verimlilik ve geçirimlilik açısından önemlidir ve diğer faktörler altında değerlendirilmiştir)	Üst Silurien – Kuvars, Konglomera	2
	Üst Silurien - Kuvars	2
	Alt Devon – Kireçtaşı, Kumtaşı	6
	Orta Devon – Kireçtaşı, Killişist	2
	Üst Devon – Killişist	2
	Alt Trias – Kumtaşı, Konglomera	2
	Orta Trias – Kireçtaşı, Dolomit	8
	Pliosen–Kum, Çakıl, silt, kil	10
	Neojen–Kum, Çakıl, silt, kil	10
	Altüvyon–Kum, Çakıl, silt, kil	10
	Granit	0
Kayaç Geçirimi (w=0.20)	Geçirimli – Yarı Geçirimli	10
	Geçirimsiz	0
Su Ekosistemi (Göl) (w=0.31)	Mutlak Koruma Alanı	10
	Kısa Mesafe Koruma Alanı	10
	Orta Mesafe Koruma Alanı	6
	Uzun Mesafe Koruma Alanı	0
Su Ekosistemi (Akarsu)	Mutlak Koruma Alanı	10
	Kısa Mesafe Koruma Alanı	10
1970 Yılına Ait Arazi Kullanımı (w=0.02)		

Çizelge 7.1'in devamı Alan Çalışmasında Benimsenen Faktörler, Puanları ve Ağırlıkları

Ulaşım Arterine Yakınlık	1 km ve daha yakın	0
	1 km'den daha uzak	1
Mevcut Yerleşim Alanı	Üzeri	
	1 km ve daha yakın	0
	1 km'den daha uzak	1
Enerji Nakil Hattı	Üzeri	10
	Diğer Alanlar	0
Orman Altı Yer Örtütüleri	Üzeri	10
	Diğer Alanlar	0
Erozyon Durumu (w=0.06)	Erozyon Yok	0
	Orta Şiddette Erozyon	2
	Yüksek Düzeyde Erozyon	3

Yukarıda sunulan puan cetvelinde mutlaka yer alması gereken ancak ilgili yıllara ilişkin verilere ulaşma imkanı bulunmayan bazı faktörler de bulunmaktadır. Bu faktörlerden en önemlileri; biyolojik çeşitlilik barındırma düzeyi (bu faktörle ilgili olarak orman alanları ve kumul ekosistemleri çalışma alanını yakından ilgilendiren ve bu potansiyeli ağırlıklı olarak taşıyan alanlardır), tür endemizmi varlığıdır (bu konuda referans olarak kırmızı liste kullanılabilir ancak bu anlamda flora ve fauna bilgisi ve mekansal dağılımına ulaşılamamaktadır).

Faktör ağırlıklarının hesaplanmasında benimsenen Saaty'e^(*) ^(**) ait değerlendirme cetveli

(*) Thomas L. Saaty tarafından 1980'lerde ortaya atılan "Analytic Hierarchy Process (AHP)" literatürde Çok Kriterli Karar Verme (Değerlendirme) Yöntemleri (Multiple Criteria Evaluation Methods) ana başlığı altında geçmektedir. Yöntem enerji politikalarının planlanması, yerleşimi gibi konularda kullanılmıştır. AHP 3 aşamalı bir değerlendirme önermektedir. Bunlar; 1. Alternatiflerinin oluşturulması, 2. Karar kriterlerinin belirlenmesi ve 3. Bir amaca yönelik olarak çeşitli aşamalarla gerçekleştirilen analizdir. Yöntem kompleks durumları ele alırken bir dizi karar alternatifi ve farklı seviyelerde kriter ve alt kriterleri belirleyip matrislerle bunları karşılaştırmak yoluyla adım adım bu kompleksliği çözmeye kullanılabılır. Klosterman, R.,E., Brail, R.,K., Bossard, E.,G., (1993), Spreadsheet Models for Urban and Regional Analysis, New Jersey, isimli kaynakta AHP yöntemi detaylı bir biçimde açıklanmaktadır. Bilindiği üzere, AHP kompleks sistemlerle ilgili kararları akılcı bir biçimde oluşturmada kullanılan temel bir yöntem olarak ortaya atılmış, ilerleyen yıllarda Gholamnezhad ve Xia (1984), Golden, Wasil ve Harker (1989), Hamalainen ve Seppalainen (1986), Rahman ve Frair (1984) tarafından çok kriterli bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılmıştır.

(**) Nijkamp, P., Vreeker, R., (2000), "Sustainability Assessment of Development Scenarios : Methodology and Application to Thailand", Ecological Economics, volume 33, issue 1, pp.7-27 ve Vreeker, R., Nijkamp,P., Welle, C., (2001), "A Multicriteria Decision Support Methodology for Evaluating Airport Expansion Plans", Transport and Environment, volume 7, issue 1, pp.27-47 isimli kaynaklarda AHP bu defa "Saaty Metodu" biçiminde isimlendirilerek Rejim Analizi (Regime Analysis) ve Bayrak Modeli (Flag Model) ile birlikte özellikle niceliksel veri bulmakta güçlük çekilen durumlarda arazi kullanım kararlarının çevreye duyarlı (sürdürülebilir) olarak oluşmasında temel bir yöntem olarak kullanılmıştır.

aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Çizelge 7.2 Saaty'nin Değerlendirme Cetveli (Klosterman vd., 1993)

Değer		Açıklama
1	Eşit öneme sahip	İki eylem amaca yönelik eşit değere sahipse
3	Birinin diğeri üzerinde orta \ hafif etkisi	Deneyimle ve yargısal olarak birinin diğere üstünlüğü varsa
5	Asıl veya güçlü öneme sahip	Deneyimle ve yargısal olarak birinin diğere üstünlüğü varsa
7	Kanıtlanmış öneme sahip	Güçlü bir şekilde tercih edilen ve baskınlığı pratikte kanıtlanmış bir aktivite
9	Çok büyük öneme sahip	Bir aktivitenin diğeri üzerindeki tercih edilişi en uç noktada kabul görüyorsa
2, 4, 6, 8 Ara değerler (eğer gerekli olursa)		

Bu değerlerden hareketle çalışmada "Uygunluk Analizi"nde dikkate alınacak faktörlerin ağırlıklarının hesaplanması için aşağıdaki matris ve ona bağlı olarak açıklanan aritmetik hesap yöntemi kullanılmıştır.

Çizelge 7.3 Alan Çalışmasında Benimsenen Faktör Ağırlıkları^(*)

FAKTÖRLER	Bakı	Eğim	Tarımsal Arazi Sınıfları	Jeolojik Yapı	Kayaç Geçirimi	Su Ekosistemi	Mevcut Arazi Kullanımı	Erozyon Durumu
Bakı	1	1	1\7	1\8	1\8	1\9	2	1\3
Eğim	1	1	1\7	1\8	1\8	1\9	2	1\3
Tarımsal Arazi Sınıfları	7	7	1	1\2	1\2	1\2	7	4
Jeolojik Yapı	8	8	2	1	1	1\2	8	4
Kayaç Geçirimi	8	8	2	1	1	1\2	8	4
Su Ekosistemi	9	9	2	2	2	1	9	8
Mevcut Arazi Kullanımı	1\2	1\2	1\7	1\8	1\8	1\9	1	1\3
Erozyon Durumu	3	3	1\4	1\4	1\4	1\8	3	1

^(*) Bu çizelgede orman alanları Tarımsal Arazi Sınıfları ile ilgili analiz katmanının içerisinde bir bilgi türü olarak daha önce 1970 yılı için hazırlanmış olan bazı etüdlerden yararlanılarak elde edilebilmiştir. Dolayısıyla ayrıca bir başlık olarak ele alınmamıştır. Ayrıca flora ve fauna katmanları da 1970 yılı için incelenebilecek detayda mekansal dağılımına ulaşılabilen başlıklardır.

Bu matristeki değerleri, A_{ij} (A=faktör, i=satır ve j=sütun) ilişkisinde i faktörünün j faktörüne kıyasla ne kadar önemli olduğunu bir ifadesi şeklinde yorumlamak yerinde olacaktır (Nijkamp ve Vreeker, 2000; Vreeker, Nijkamp ve Welle, 2001).

Ağırlık faktörlerinin hesabını bir örnekle aktarmakta fayda vardır (n matriste ele alınan faktör sayısı 8'dir).

$$\text{Bakı} = \sqrt[8]{(1 \times 1 \times (1/7) \times (1/8) \times (1/8) \times (1/9) \times 2 \times (1/3))} = 0.34$$

Benzer biçimde;

Eğim = 0.34, Tarımsal Arazi Sınıfları = 1.90, Jeolojik Yapı = 2.59, Kayaç Geçirimi = 2.59, Su Ekosistemi = 3.83, Mevcut Arazi Kullanımı = 0.26 ve Erozyon Durumu = 0.69 olarak hesaplanmıştır.

Ağırlıkların hesabında bir sonraki adım faktörler için hesaplanan değerlerin toplam içindeki payını bulmaktır. 8 faktör için bulunan değerlerin toplamı 12.54'dür. Bakı faktörünün ağırlığına $0.34/12.54 = 0.03$ şeklinde ulaşılmaktadır. Benzer hesaplamalarla Eğim = 0.03, Tarımsal Arazi Sınıfları = 0.15, Jeolojik Yapı = 0.20, Kayaç Geçirimi = 0.20, Su Ekosistemi = 0.31, Mevcut Arazi Kullanımı = 0.02 ve Erozyon Durumu = 0.06 ağırlıklarına sahip olmaktadır.

8. ALAN ÇALIŞMASI VE ÖNERİ ANALİTİK MODELİN UYGULANMASI

8.1 Alan Çalışması

8.1.1 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Yakın Çevresi İçerisinde Konumu ve Önemi

Ömerli İçme Suyu Havzası İstanbul'un Asya yakasında 29 11' – 29 40' doğu boylamları ve 41 07' – 40 51' kuzey enlemlerinde yer almaktadır. Havza toplam olarak yaklaşık 621 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Bu alanın 23 km²'si 1972 yılında kullanıma açılan baraj gölüdür (Suri, 2000).

Marmara Denizi'ne güneyde en yakın noktasında 5 km'lik bir mesafede bulunan Ömerli Havzası, en uç noktaları esas alındığında kuzey güney yönünde 28 km ve doğu batı yönünde 39 km'lik boyutlara sahiptir.

Ömerli Havzası idari sınırlar açısından İstanbul ve Kocaeli il sınırları içerisinde bulunmaktadır. Havza; Pendik, Maltepe, Kartal, Ümraniye, Sultanbeyli, Tuzla, Şile ve Gebze'ye ait alanların kesiştiği bir idari çeşitlilik durumu göstermektedir.

8.1.1.1 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın İçerisinde Bulunduğu Ekolojik Bölgenin Genel Özellikleri

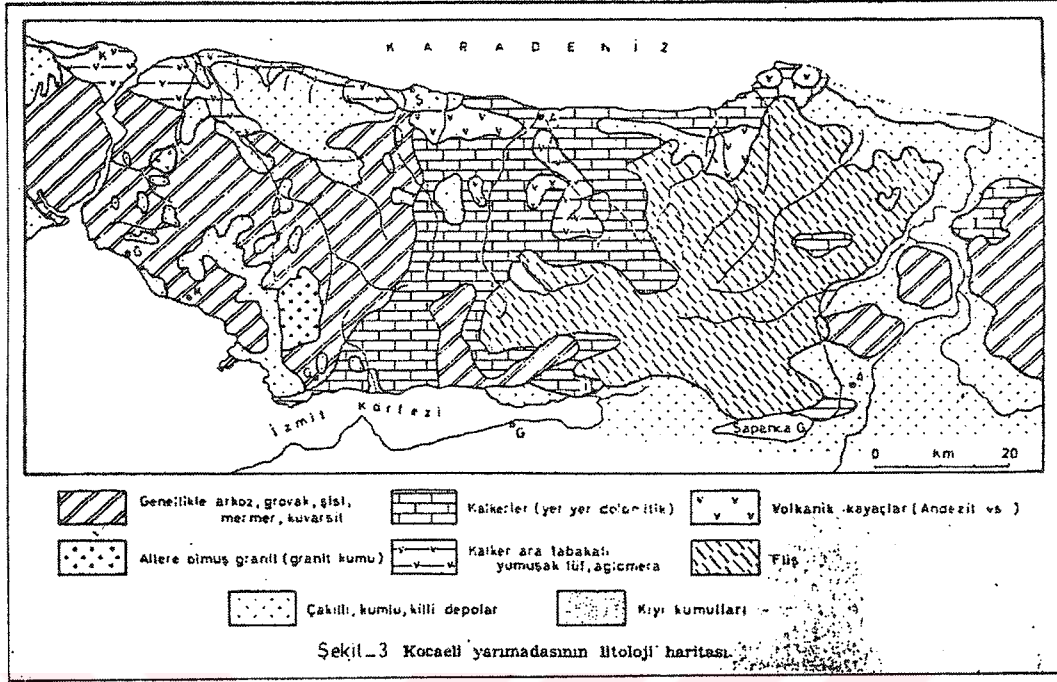
İstanbul'un doğu yakasında bulunan Ömerli İçme Suyu Havzası Kocaeli Yarımadası'nda yer almaktadır. Atalay'a (2002) göre Kocaeli Yarımadası Karadeniz İklim Bölgesi ve Marmara Geçiş Bölgesi olmak üzere iki ekolojik alt bölgeden oluşmaktadır. Çalışma alanı tam bu iki alt bölgenin sınırı üzerinde konumlanmıştır.

8.2.1.1.1. Kocaeli Yarımadası'nın Jeolojik Yapısı

Kocaeli Yarımadası'nın jeolojik yapısı formasyonlar açısından çok çeşitli bir yapı sergilemekle birlikte büyük kısmı paleozoik yaştakilerden oluşmaktadır. Çoğunlukla İstanbul civarında ve Gebze yakınlarında yaygın olan bu yapı içerisindeki formasyonlar arkoz, kuvarsit, grovak, koyu renkli kalkerler, killi şistler ve mermerlerden ibarettir. Bunlar granit ve metamorfik çakıllı bir kaide konglomerası üzerine gelmektedir (Dönmez, 1979).

Yarımadanın güneyinde üst kretaseye ait kalkerler, kuzeyinde ise kalker ara tabakalı volkanik fasiyes hakimdir. Yarımadanın güneydoğu kısımlarında ise eosen, fliş fasiyesinde gelişmiştir ve kıvrımlı bir yapıya sahiptir. Bölgede neojen çoğunlukla Trakya-Kocaeli peneplerinin çakıllı-kumlu depoları halinde bulunan pliyosen ile temsil edilirken, volkanik kayalar kuzeydoğuda Şile ve Ağva arasında ve Mollafeneri-Kutluca civarında yer almaktadır (Şekil

8.1).



Şekil 8.1 Kocaeli Yarımadası'nın Litoloji Haritası (Dönmez, 1979)

Bölgenin en önemli jeolojik özelliği çeşitli yaş ve yapıda penen ve aşınım satırlarını barındırmasıdır. Kocaeli-Trakya penenleri üzerinde granit ve kuvarsit gibi aşınmaya dayanıklı kayalar bulunmaktadır. Pliyosen penenlerine ait flüvyal satır depoları geçmişte bölgede bugünkü Akdeniz iklimine benzer bir iklimin hüküm sürdüğünü ancak yağışın şimdikiye kıyasla daha fazla olduğunu göstermektedir (Dönmez, 1979; Döşer, 1990).

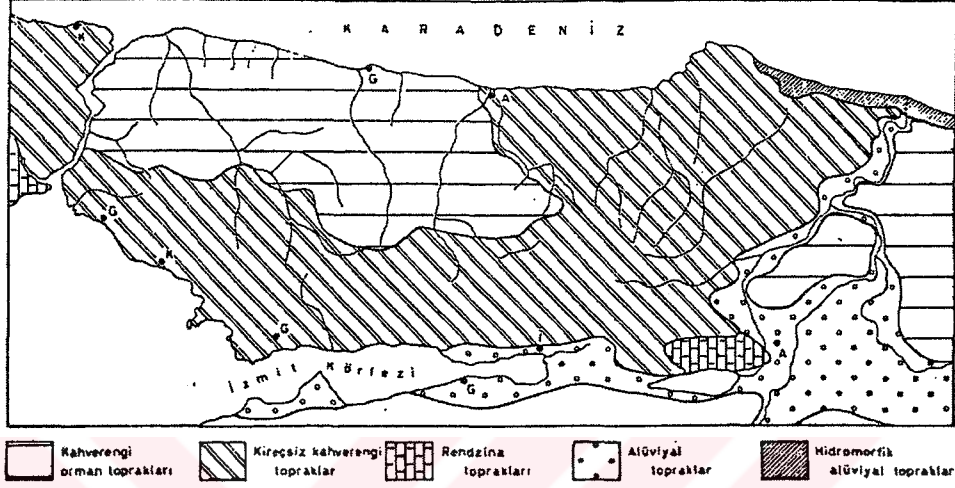
8.2.1.1.2. Kocaeli Yarımadası'nın Topografik Yapısı

Yarımada genel olarak batıdan doğuya doğru ilerledikçe yükseklik kazanmaktadır. En önemli yükseklikler Gebze'nin doğu ve kuzeydoğusundadır. Yarımada'nın merkezi düz bir yapı sergilerken aşınmalarla oluşmuş vadiler de bulunmaktadır. Kıyı rölyefi bakımından özgün bir nitelik taşıyan bölgenin güney kısmı, epirojenik yükselme sonucu faylanmış, İzmit Körfezi kısmı çökmüştür. Burada mevcut falezlerin bir kısmı fay dikliklerine isabet etmektedir. Karadeniz kıyılarında özellikle Şile civarında Mesozoik ve Tersiyer tabakaların oluşturduğu falezler bulunmaktadır. Bölgedeki deniz taraçalarına bir örnek ise Tuzla civarında bulunmaktadır. Marmara Denizi ile İzmit Körfezine dökülen sular ile Karadeniz'e dökülen sular arasındaki "su bölüm çizgisi" aynı zamanda bitki örtüsünün farklılaştığı sınırı ifade etmekte bu açıdan çalışma alanını da yakından ilgilendirmektedir (Dönmez, 1979; Döşer, 1990; Suri, 2000). Daha önce belirtilen Karadeniz İklim Bölgesi ve Marmara Geçiş Bölgesi

de kabaca bu sınıra bağlı bir ayırım göstermektedir.

8.2.1.1.3. Kocaeli Yarımadası'nın Toprak Özellikleri

Bölge genel olarak iki toprak tipinden oluşmuştur. Bunlardan ilki kireçsiz kahverengi topraklardır ve yarımadaının güney kısmında bulunmaktadır. İkincisi ise kahverengi orman topraklarıdır ve yarımadaının kuzey yarısını kaplamaktadır (Şekil 8.2).



Şekil 8.2 Kocaeli Yarımadası'nın Toprak Özellikleri (Dönmez, 1979)

Kireçsiz kahverengi topraklar^(*) orta derecede yağış alan ve iyi drenaj şartlarına sahip zonal toprak tipleridir ve genellikle buldukları yerlerde sıcaklıklar kış aylarında 3-5°C ve yaz aylarında 20-22°C arasında değişmektedir. Yıllık yağış tutarı 800-1000mm civarındadır. Bu genel özellikleri Kocaeli Yarımadası'nın yapısı ile bir uyum taşımaktadır (Şekil 8.3, 8.4, 8.5). Bölgenin kuzeyini kaplayan kahverengi orman toprakları^(**) nemli orman sahalarıyla kaplıdır (Dönmez, 1979; Döşer, 1990).

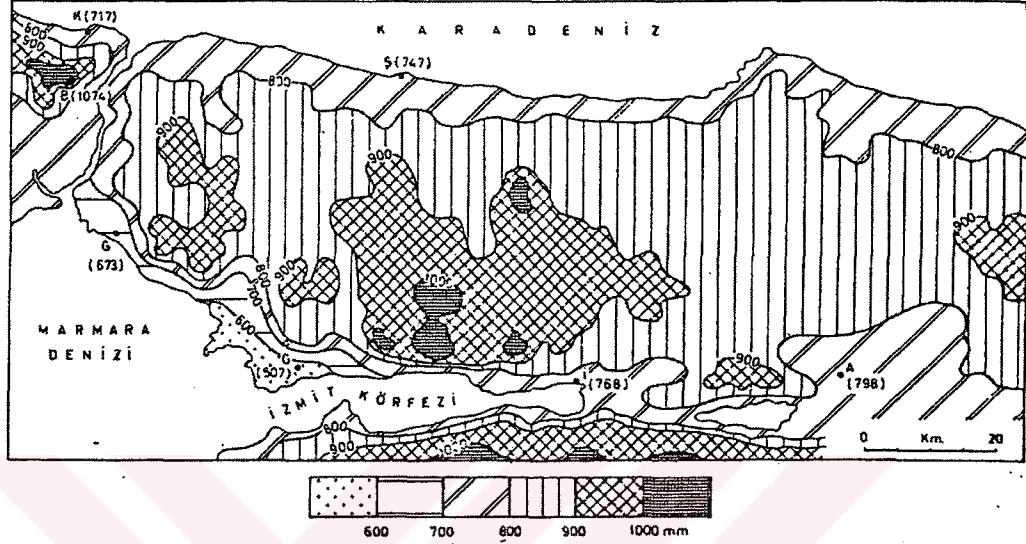
8.2.1.1.4. Kocaeli Yarımadası'nın İklim Özellikleri

Kocaeli Yarımadası genel olarak Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimi özelliği taşımaktadır. Yarımadaında iklimin ana hatlarıyla her kısmında benzer nitelikler taşıdığı

^(*) Ayrıca bu toprakların bulunduğu arazi eğimi genellikle platolarda %5-15 ve tepelerde %15'in üzerindedir. Genel olarak bu tip topraklar orta derecede organik madde barındırırlar. Elverişsiz ph seviyeleri her ne kadar bitkilerin besin maddelerini kullanmasını olumsuz yönde etkilese de bölgenin yağışlı oluşu bunu telafi etmektedir. Bu topraklarda kum oranı kile kıyasla fazladır bu nedenle su tutma kapasiteleri düşüktür ve buharlaşmanın yüksek oranlarda gerçekleşmesine olanak tanırırlar. Bu toprakların yayılım gösterdiği alanlarda daha çok maki karakterli bitkiler gelişmiştir (Dönmez, 1979).

^(**) Bu toprak tipi ılımlı-nemli iklim bölgelerinde bulunmaktadır. Besin maddeleri bu tip topraklarda rahatlıkla dolaşma imkanı bulmakta böylece bitki yetişmesine elverişli bir yapı oluşturmaktadır (Dönmez, 1979).

Sıcaklık açısından neredeyse homojen bir yapı gösteren yarımada da yağış konusunda kısmen de olsa iki farklı alandan bahsetmek olasıdır. Göztepe – Gebze arasına çizilecek doğrusal bir hattın güneyinde kalan alan kuzeye kıyasla daha az yağış almaktadır (Yıllık ortalama yağışlar: Göztepe’de 673 mm, Ömerli’de 818 mm ve Şile’de 747 mm’dir). Bölgede en çok yağış en yüksek arazi parçalarının kuzey yüzeylerine düşmektedir.



Şekil 8.5 Kocaeli Yarımadası'nın Yıllık Yağış Dağılışı (Dönmez, 1979)

Rüzgar açısından bölge değerlendirildiğinde ölçümlere temel teşkil eden Göztepe'nin (ölçümlerin neredeyse tamamında 6m/sn'den daha az şiddetli rüzgar almaktadır) Şile'ye (ölçümlerin %40-45'inde 6m/sn'den daha şiddetli rüzgara maruz kalmaktadır) oranla daha az şiddetli rüzgara maruz kaldığı söylenebilir (Dönmez, 1979; Döşer, 1990).

8.2.1.1.5. Kocaeli Yarımadası'nın Bitki Örtüsü ve Diğer Canlı Yaşamı

Kocaeli Yarımadası'nın bitki örtüsü genel olarak orman, maki, psödomaki ve kıyı bitkilerinden oluşmaktadır. Orman örtüsünün tahribi sonucu meydana gelen maki ve psödomaki toplulukları çoğunlukla orman alanları ile içiçe bir yayılım göstermektedir. Makiler bölgenin güney kesiminde psödomakiler ise kuzey kesiminde yaygın olarak görülmektedir (Dönmez, 1979).

Bölgeyi, yarımada'nın topoğrafik yapısında açıklanan "su bölüm hattı"nın, kuzey ve güneyi şeklinde ikiye ayıracak olursak, bu genel bölgeleme, psödomakilerin dahil olduğu nemli orman kısmı (kuzeyde Karadeniz kıyıları boyunca) ve makilerin dahil olduğu kuru orman kısmı biçiminde özetlenebilecek biçimde yarımada'yı iki ekolojik alt bölgeye ayırmaktadır. Ortalama yüksekliği 250-300 m arasında değişen kuzeydeki nemli orman kısmında meşe –

kestane ve kayın ormanları bulunmaktadır. Meşe – kestane ormanları yarımada'nın daha çok batısında yer almaktadır (Atalay, 2002). Psödomakiler^(*) (maki benzeri) nemli orman bölgesinde geniş alanlara yayılırken makinin 4-5 türünü barındırmakta, güneydeki kuru orman kısmında ise makinin 15-16 türüne rastlanabilmektedir (Dönmez, 1979; Döşer, 1990).

Nemli orman kısmı, İstanbul Boğazı'nın kuzeydoğusundan Alemdağ'ın kuzeyi ve Polonezköy'ün çevresinde kestane, kayın, adi gürgen ve saplı meşeden oluşurken, Riva deresi ile Ağva'da denize dökülen Gökdere arasındaki kısımda macar meşesi hakimdir (bunun yanısıra kayın, saçlı meşe ve kestane de bulunmaktadır).

Kuru orman kısmı^(**) ise bugün kurakçıl meşe ormanlarının yayılış sahasıdır. Hakim meşe türü su isteği en az olan mazı meşesidir. Bunun yanı sıra macar meşesine de rastlanmaktadır.

Kıyı bitkileri^(***) ise Karadeniz kıyıları boyunca uzanan kumul alanlarda ve İzmit Körfezi'nin sonundaki bataklık kısımda yayılım göstermiştir (Dönmez, 1979; Döşer, 1990; Şen, 2000).

Elbette burada bahsi geçen bitki örtüsü farklılıkları başta yükselti ve yağış faktörleri olmak üzere toprak yapısı vb. etkenlerin bir sonucu olarak meydana gelmiştir.

Bu genel değerlendirmenin yanı sıra Kocaeli Yarımadası'nda^(****) kuzey Boğaziçi (15'i

(*) Bu bölgede psödomakiler; kızılıçık, geyik diken, fındık, güyem çalısı, muşmula, yabani erik, üvez, karaçalı, akçağaç, yabani gül, mürver, sumak, kurtbağrı ve ayı üzümü gibi yaprak döken türler ile akçakesme, kocayemiş, funda, defne, katırtırnağı, katranardıcı, kermes meşesi, laden ve sakız gibi makilerden oluşmaktadır (Dönmez, 1979; Döşer, 1990).

(**) İstanbul Boğazı'ndan Sapanca Gölü'nün doğu kıyısına kadar uzanan bölgenin "su bölüm hattı"nın güneyinde yer alan kısmında yayılan maki türleri; akçakesme, delice, defne, funda, erguvan, katırtırnağı, pırnal meşesi, kermes meşesi, katranardıcı, kocayemiş, laden, sakız, süpürge çalısı, ateş diken ve abdest bozan'dır (Dönmez, 1979; Döşer, 1990).

(***) Karadeniz kıyılarındaki kumul alanlarda yetişen kıyı bitkileri; Euphorbia türler, Centaurea arenaria, Convolvulus soldanella, Eryngium maritimum Cakile maritima, Juncus maritimus, Genista maritima, Mentha pulegium, Cynodon dactylon ve Ammophila arenaria şeklinde sıralanabilir (Dönmez, 1979; Döşer, 1990; Şen, 2000).

(****) Şen (2000) tarafından literatür araştırması ve bölgedeki gözlemlere dayanarak Kocaeli Yarımadası'nın faunası şöyle özetlenmiştir. Yarımada'nın kuzeyindeki orman alanlarında karaca (Capreolus capreolus), yaban domuzu (Sus scrofa), yaban kedisi (Felis silvestris), çakal (Canis aureus), tilki (Vulpes vulpes), porsuk (Meles meles), ağaç sansarı (Martes martes), gelincik (Mustela nivalis), alaca sansar (Vormela peregusna), tavşan (Lepus europaeus), tarla sincabı (Citellus citellus), fındık faresi (Muscardinus avellarianus), kirpi (Erinaceus concolor), köstebek (Talpa europaea), orman ağaç faresi (Dryonis nitedula), yediuyuklar (Glis glis), fare (Mus musculus), adi tarla faresi (Microtus arvalis), sakallı yaras (Myotis mystacinus), cüce yaras (Pipistrellus pipistrellus) gibi hayvanlar bulunmaktadır.

Yarımada'da Boğaziçi önemli bir göç alanı, Şile Adaları, Polonezköy Tabiat Parkı, Çamlıca Tepeleri, Büyükkada ve Tuzla Kamil Abduş Bey Gölü ise önemli kuş yaşam alanları içerisinde bulunmaktadır. Göçmen kuşlardan bazıları, kara çaylak (Milvus nigrans), kara leylek (Ciconia nigra), arı şahini, şahin (Buteo buteo), küçük orman kartalıdır (Aquila pomarina) (Şen, 2000).

endemik 36 tehlike altında takson), Sahilköy – Şile Kıyıları (6'sı endemik 13 tehlike altında takson) ve Ömerli Havzası^(*) (10'u endemik 37 tehlike altında takson) korunması büyük önem taşıyan ekosistemler arasında gösterilmektedir. Ayrıca Boğaziçi ve Şile Adaları da Türkiye'nin önemli kuş yaşam alanları arasında ifade edilmektedir (Özhatay vd., 2003).

8.1.2 Ömerli İçme Suyu Havzasının Nüfus Gelişimi

Ömerli İçme Suyu Havzası üzerinde 1950'li yıllardan bu yana yaşanmakta olan nüfus baskısını, elbette ülke koşulları ve o koşullar kapsamında İstanbul'un karşı karşıya kaldığı özel durumu göz ardı ederek açıklamak gerçekçi olmayacaktır.

İstanbul, tarihte iki büyük medeniyetin başkentliğini yapmış (Doğu Roma İmparatorluğu ve Osmanlı İmparatorluğu) ve Cumhuriyet Türkiye'sinin de en büyük metropolü olarak her zaman cazip ve önemli bir kent olmuştur. Tarihteki bu önemli konumu İstanbul'a bir kültür mirası niteliği yüklemenin yanı sıra ekonomik açıdan da önemli bir özellik kazandırmıştır. Geçmişte liman ve ticaret fonksiyonlarının da etkisiyle önemli bir ekonomik aktivite merkezi olan kent, Cumhuriyet sonrası sanayileşme çabalarının ayrılmaz bir parçası olmuş, günümüzde de ülkenin global ekonomiye eklemlenmesinde en önemli kent işlevini yüklenmektedir. Tüm bu nitelikleriyle İstanbul tarihin hemen her çağında nüfus çeken bir kent olmuştur.

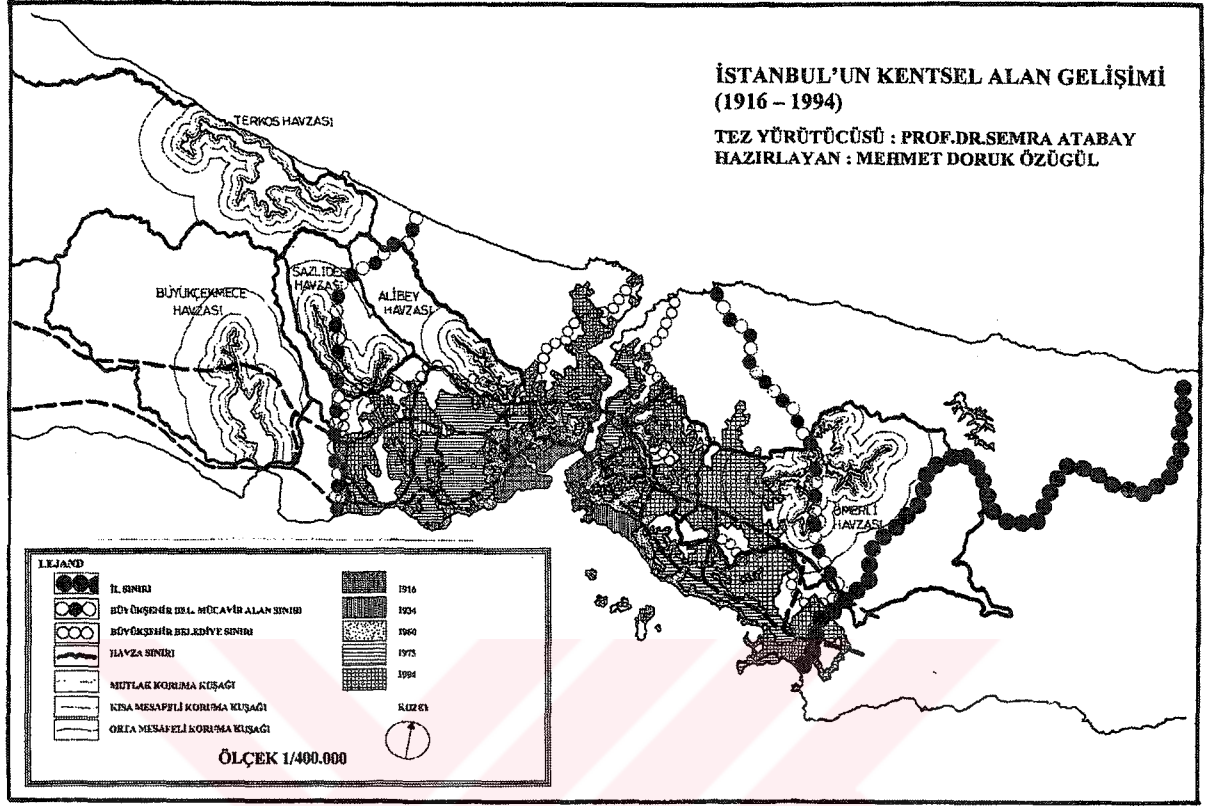
İstanbul'un 2000 yılı verilerine göre nüfusu 10.018.735'dir. Bu rakam Türkiye'nin toplam nüfusunun altıda birine denk gelmektedir. Cumhuriyetin ilk yıllarında İstanbul'un Türkiye toplam nüfusundan aldığı pay ancak yaklaşık ondörtte bir seviyelerindedir. Özellikle 1950'li yıllardan bu yana İstanbul sunduğu istihdam olanakları başta olmak üzere bir dizi nedenden ötürü yoğun göç alan bir kent halini almıştır (Çizelge 8.1). Elbette bu nüfus artış süreci başta

Yarımada'da Şen (2000) tarafından gözlemlenen kuş türleri; bıldırcın (*Coturnix coturnix*), çulluk (*Scolopax rusticola*), ördek, kaz, üveyik (*Streptopelia turtur*), kuğu (*Cygnus olor*), çeltikçi (*Plegadis falcinellus*), yelkovan (*Puffinus yelkouan*), ak pelikan (*Pelicanus onocrotalus*), karabatak (*Phalacrocorax carbo*), balıkçıl türler, macar ördeği (*Netta rufina*), atmaca (*Accipiter nisus*), şahin (*Buteo buteo*), sülün (*Phasianus colchicus*), turna (*Grus grus*), saz tavuğu (*Gallinula chloropus*), kınalı keklik (*Alectoris chukar*), bülbül (*Luscinia megarhynchos*), kır kırlangıç (*Hirundo rustica*), puhu (*Bubo bubo*), tarla kuşu (*Alauda arvensis*), kumru (*Streptopelia decaocto*), ispinoz (*Fringilla coelebs*), saksagan (*Pica pica*), karga türleri, saka (*Caduelis carduelis*), guguk (*Cuculus canorus*), alaca baykuş (*Strix aluco*), sığırcık, serçe (*Passer domesticus*) şeklinde sıralanmıştır.

Ayrıca baraj ve derelerde kefal ve sazana rastlanmakta, sürüngenlerden ise yılanlar, kertenkele ve kaplumbağalar, amfibilerden semenderler, kurbağalar ve su kaplumbağalarına özellikle kırsal kesimde rastlanmaktadır (Şen, 2000).

(*) Bu ekosistemde 6 küresel ölçekte tehlike altında tür, 9 Avrupa ölçeğinde tehlike altında tür, zengin tür çeşitliliği gösteren genel habitatlar bulunmaktadır (Özhatay vd., 2003).

doğal kaynakların tahribine yol açan hızlı ve ilkesiz yapılaşma gibi bir dizi mekansal sonuca da neden olmuştur.

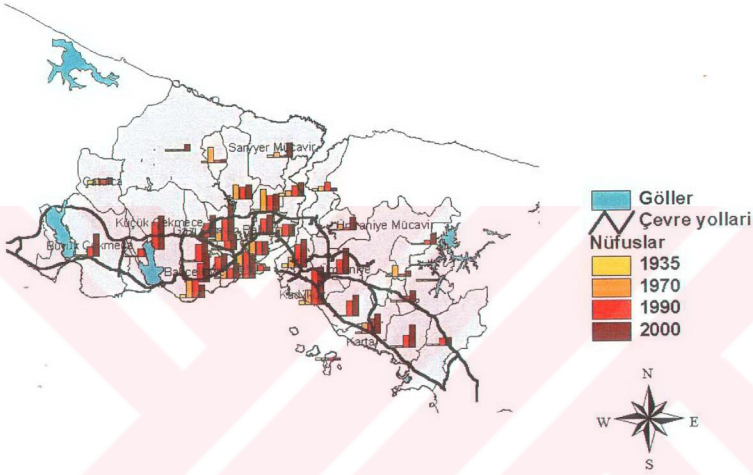


Şekil 8.6 İstanbul'un Kentsel Alan Gelişimi (Özügül, 2000)

Çizelge 8.1 İstanbul ve Türkiye'nin Nüfus Gelişimlerinin Karşılaştırması (İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür İşleri Daire Başkanlığı, 1997; [6])

İstanbul'un Genel Nüfus Gelişimi		
	Türkiye	İstanbul
1927	13648270	806863
1935	16158018	883599
1940	17820950	991237
1945	18790174	1078399
1950	20947188	1166477
1955	24064763	1533822
1960	27754820	1882092
1965	31391421	2293823
1970	35605176	3019032
1975	40347719	3904318
1980	44736957	4741890
1985	50664458	5842985
1990	56473035	7309190
2000	60000000	10018735

Çalışma alanını yakından ilgilendiren Pendik, Maltepe, Kartal, Ümraniye, Sultanbeyli, Tuzla, Şile ve Gebze'nin yaşadığı nüfus gelişimi incelendiğinde hepsinin 1970 yılından günümüze kadar önemli nüfus artışlarına mekan teşkil ettiği görülmektedir. İçlerinden özellikle Sultanbeyli, Kartal, Maltepe ve Ümraniye'de yaşanan nüfus artışları 1985-90 yılları arasında %200 hatta Sultanbeyli için %2100 seviyelerine ulaşmıştır (Çizelge 8.2, 8.3, Şekil 8.7).



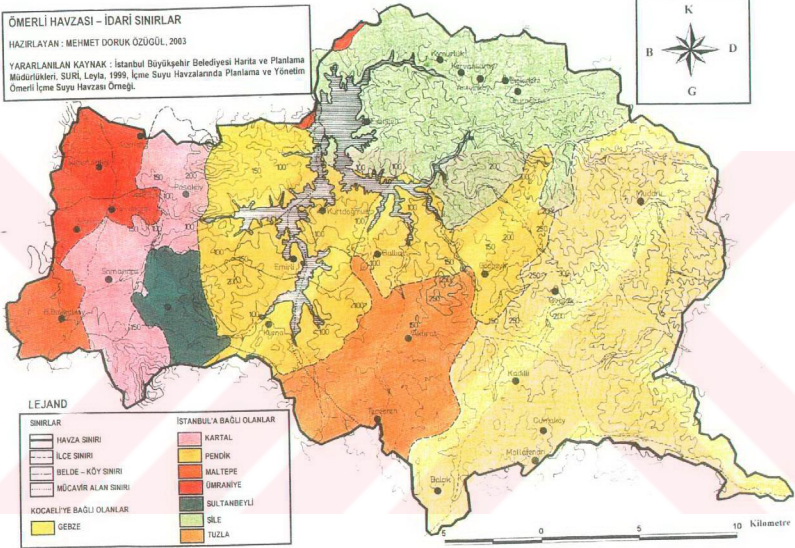
Şekil 8.7 İstanbul'un İlçelerinin 1935 – 2000 Yılları Arasında Nüfus Değişimi

Çizelge 8.3 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda Bulunan Yerleşmelerin 1975 – 1997 Yılları Arasındaki Nüfus Gelişimi (Suri, 2000; [6])

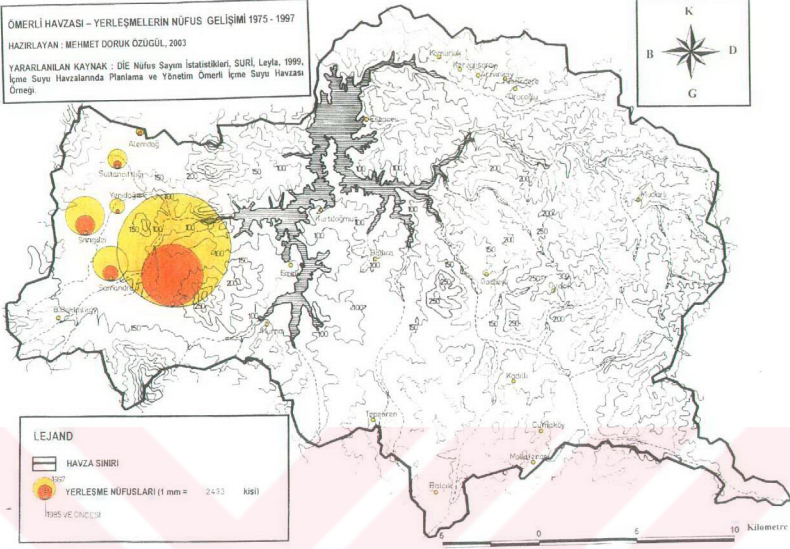
ÖMERLİ İÇME SUYU HAVZASINDAKİ YERLEŞMELERİN NÜFUS GELİŞİMİ

		1975		1980		1985		1990		1997	
		Nüfus	Nüfus	Artış Oranı %	Nüfus	Artış Oranı %	Nüfus	Artış Oranı %	Nüfus	Artış Oranı %	
Ümraniye	Alemdağ (uzun mesafe)	3056	4044	32	5433	34	6684	23	9067	36	
	Sargazi (uzun mesafe)	1300	2775	113	3701	33	22125	498	45505	106	
	Sultançiftliği (uzun mesafe)	925	2035	120	3777	86	9747	158	23615	142	
	Yenidoğan (uzun mesafe)	272	492	81	834	70	4798	475	20850	335	
	Toplam	5553	9346	68	13745	47	43354	215	99037	128	
Maltepe	B.Bakkalköy (uzun mesafe)		500		850	70	3197	276	1276	-60	
	Toplam		500		850	70	3197	276	1276	-60	
Kartal	Paşaköy (kısa mesafe)	585	720	23	869	21	1827	110	5067	177	
	Samandra (uzun mesafe)	4974	4779	-4	5317	11	19524	267	42309	117	
	Toplam	5559	5499	-1	6186	12	21351	245	47376	122	
Pendik	Emirli (mutlak koruma alanı)	305	311	2	435	40	688	58	364	-47	
	Kurtdoğan (mutlak koruma alanı)	346	405	17	440	9	587	33	650	11	
	Balıca (orta mesafe)	456	558	22	759	36	199	-74	437	120	
	Kuma (kısa mesafe)	387	442	14	543	23	718	32	909	27	
	Göçbeyli (uzun mesafe)						565		727	29	
Toplam	1494	1716	15	2177	27	2757	27	3087	12		
Tuzla	Tepeören (uzun mesafe)	548	620	13	1147	85	928	-19	1157	25	
	Akfırat						1257		2656	111	
	Toplam	548	620	13	1147	85	2185	90	3813	75	
Sultanbeyli	(uzun mesafe)	1804	2431	35	3741	54	82298	2100	146000	77	
Şile	Kömürlük (orta mesafe)		212		207	-2	208	0	234	13	
	Kervansaray (uzun mesafe)		234		261	12	282	8	225	-20	
	Artvinköy (uzun mesafe)										
	Bıçkıdere (orta mesafe)				251		215	-14	366	70	
	Oruçoğlu (orta mesafe)		317		319	1	341	7	358	5	
	Esenceli (mutlak koruma alanı)		124		126	2	163	29	156	-4	
	Toplam		887		1164	31	1209	4	1339	11	
	Gebze	Kadilli (uzun mesafe)		379		362	-4	426	18	481	13
Mudarlı (uzun mesafe)			431		429	0	391	-9	454	16	
Balçık (uzun mesafe)			587		724	23	1102	52	1074	-3	
Cumaköy (uzun mesafe)			587		791	35	972	23	1151	18	
Mollafenari (uzun mesafe)			558		655	17	684	4	837	22	
Ovacık (uzun mesafe)			301		318	6	390	23	397	2	
Toplam			2843		3279	15	3965	21	4394	11	
TOPLAM		14958	23842	59	32289	35	160316	397	306322	91	

Ömerli İçme Suyu Havzası içerisinde yaşayan nüfus 1975 yılında 14958 kişi iken 1997 yılında bu nüfus 306322'ye ulaşmıştır. Böylece aynı yıllar için Ömerli havzası sınırlarında yaşayan nüfusun İstanbul'un toplam nüfusuna oranına bakıldığında 1975'de %0.3 düzeyinde olan bu oranın 1997'de %3'lere çıktığı görülmektedir.



Şekil 8.8 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın İdari Bölünüşü



Şekil 8.9 Ömerli İçme Suyu Havzası'ndaki Yerleşmelerin Nüfus Gelişimi (Suri, 2000; [6])

8.1.3 İçme Suyu Havzaları ile İlgili Yasal Mevzuatın Değişim Süreci, İmar Afları ve Çalışma Alanının Önemli Planlama Deneyimleri

8.1.3.1 İçme Suyu Havzaları ile İlgili Yasal Mevzuatın Değişim Süreci

İçme suyu havzalarını korumaya yönelik ilk yasal adım 15 Aralık 1976 tarihinde Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, İmar ve İskan Bakanlığı ve DSİ Genel Müdürlüğü arasında imzalanan ve "İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen Yüzeysel Su Kaynaklarının Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkında Protokol" adı ile bilinen protokoldür^(*).

(*) Bu konuda bir ilk olan bu yasal düzenleme ile getirilen koruma kuşakları anlayışına göre su rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 300 m genişliğindeki kısım mutlak koruma alanı, mutlak koruma alanı sınırından sonraki 700 m kısa mesafeli koruma alanı, bu alandan sonraki 1 km genişliğindeki alan orta mesafeli koruma alanı ve orta mesafeli koruma alanı ile havza sınırı arasında kalan alan uzun mesafeli koruma alanı olarak tanımlanmıştır. Mutlak koruma alanında her türlü yapıyı yasaklayan bu protokol, kısa mesafeli koruma alanında turizm, iskan ve sanayiye izin vermeyen, sadece 100m²'yi aşmayan kır kahvesi, büfe gibi yapıları sökülebilir olmak ve planla uygun görülmek koşulu ile mümkün kılmaktadır. 1976 protokolü ile Orta mesafeli koruma alanlarında sanayi ve toplu konut foksiyonlarına izin verilmekte, sadece bireysel konutlara ve çevre düzeni planı ile tanımlanan yerlerde minimum 20.000m² parsellerde, KAKS:0.05 ve h=6.50 m koşulları ile turistik tesislere izin verilmektedir. Uzun mesafeli koruma alanlarında ise çevreyi kirlitici sanayi türleri yasaklanmıştır (Uysal, 2004).

Bu protokolü takiben İSKİ 1981 yılında “İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen ve Edilecek olan Yüzeysel Su Kaynaklarının Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik”le yine 1976 protokolünde yer alan koruma alanları tanımını benimsemekte ve mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarının kamu elinde olmasının önemini vurgulamaktadır.

1984^(*) yılında İSKİ tarafından çıkarılan yönetmeliği takiben 1988^(**), 1994^(***), 1995^(****), 1998^(*****) ve 2003 yıllarında yeni yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Bu yönetmelikler içerisinde özellikle 1995 tarihli olan yönetmelik adeta korumayı değil daha büyük ölçülerde yapılaşmayı ve mevcut yapıyı yasallaştırmayı hedeflemektedir. Yine bu yönetmelikle içme suyu havzalarında bu tarihe kadar yapılmış veya yapımına başlanmış yapılara imar affi getirilmektedir.

1998 tarihli İSKİ yönetmeliği 1995 yönetmeliğinde kısa mesafede tanınan yapılaşma haklarına yeni fonksiyon türleri ilave etmiştir. 2003 tarihli İSKİ yönetmeliği ile adeta bir

(*) 1984 tarihli İSKİ yönetmeliği mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarıyla ilgili koşulları aynen kabul etmiş, orta mesafeli koruma alanlarında kırsal nüfusun ihtiyaçlarına cevap verecek bireysel konut, otel, motel gibi turistik tesisler, lokanta, gazino gibi günlük tesisler, patlayıcı, parlayıcı, yanıcı ve yakıcı maddeler dışındaki kapalı depolama tesislerine izin vermekte, uzun mesafeli koruma alanlarında ise yeni organize sanayi bölgelerini yasaklarken, tarım ve ormancılığa yönelik endüstriyel tesisler, kesim tesisleri, et mamülleri, süt ve sütü mamüller, meyve suyu ve konserve, un ve unlu mamüller, orman ürünlerinin bıçkı tesisleri gibi fonksiyon türlerini olanaklı kılmıştır (Uysal, 2004).

(**) 1988 tarihli İSKİ yönetmeliği yine mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarıyla ilgili koşulları aynen kabul ederken, orta mesafeli koruma alanlarında hiç bir sanayi ve iskana izin vermemekte, orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında bağ evi, sayfiye evi, eğlence ve turizm tesisleri için minimum parseli 5000m² olarak belirlemiş 250 m²'yi ve h=6.50m'yi geçmeyen yapıları olanaklı kılması, entegre tesis niteliğinde olmayan kümes, ağıl, su, yem deposu, hububat deposu, gübre ve silaj çukuru, arıhane, balık üretim tesisi ve un değirmeni gibi yapılara KAKS:0.55 ve h=6.50m koşulunu getirmiştir. Ayrıca uzun mesafeli koruma alanlarında kirlenmeye iten yeni sanayi tesislerine izin vermezken mevcut tesislerin de uzaklaştırılmasını öngörmüştür (Uysal, 2004).

(***) 1994 tarihli İSKİ yönetmeliği ile bir yandan mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarındaki turistik tesisler, depolama tesisleri ve endüstri tesislerinin kamulaştırılması öngörülürken diğer yandan yeni bazı yapılanma koşulları ve h=6.50m yükseklik hakkı verilmektedir. Ayrıca diğer koruma kuşakları için de kamulaştırmayı öngörmekte ve kamulaştırmanın gecikeceği hallerde yapılanma koşullarını tanımlamaktadır. Orta mesafeli koruma kuşakları için yoğunluğu 10 kişi/ha ve uzun mesafeli koruma alanı için 20 kişi/ha olarak belirlemiş, konut için minimum 5000m²'lik parsellerde 250m²'lik inşaat alanı ve h=6.50 koşullarını benimsemiştir (Uysal, 2004).

(****) 1995 tarihli İSKİ yönetmeliği bütün koruma alanlarındaki yapılanma koşullarını yükseltmekte, 1988 yönetmeliğinde uzun mesafeli koruma alanlarında 10 kişi/ha, 1994 yönetmeliğinde 20 kişi/ha olarak belirlenen yoğunluk kabulleri, bu yönetmelikle birinci derece uzun mesafeli koruma alanında yerleşik olmayan alanlarda 50 kişi/ha (belediye yerleşik alanlarında 167 kişi/ha, belediye olmayan yerleşik alanlarda 100 kişi/ha) ikinci derece uzun mesafeli koruma alanında yerleşik olmayan alanlarda 66 kişi/ha (belediye yerleşik alanlarında 334 kişi/ha, belediye olmayan yerleşik alanlarda 167 kişi/ha) olarak oluşmaktadır (Uysal, 2004).

(*****) 1998 tarihli İSKİ yönetmeliği 1995 yönetmeliğinin kısa mesafeli koruma alanlarında konut izin veren kabulünü de bir adım daha ileri götürerek bu alanlarda mesire ve spor alanlarına da olanak tanımıştır. Ayrıca yine bu yönetmelikle ikinci bir imar affi benzeri uygulama da hayata geçmektedir (Uysal, 2004).

geriye dönüş (yasal düzenlemenin koşulları açısından) yaşanmış kısa mesafeli koruma alanlarında hiçbir yapı yapılamayacağı hükmü getirilmiş, orta ve uzun mesafeli koruma alanları ise 1998 yönetmeliği ile benzer biçimde ele alınmıştır (Uysal, 2004).

Çizelge 8.4 İçme Suyu Havzaları ile İlgili Yasal Mevzuat

Yıl	Diğer Düzenlemelerden En Önemli Farkı
1976	İlk kez koruma kuşakları kavramını ve bu kuşaklar içerisinde olanak tanınan ve tanınmayan fonksiyon türlerini belirlemiştir. Ayrıca "İçme ve kullanma suyu rezervuarlarının su toplama havzaları içinde bulunan devlete, belediyelere ve kamuya ait sahalardan özel kişilere satılması ve devri önlenmelidir" ifadesi ile bu alanların korunmasına bir öncelik vermiştir.
1981	1976 Protokolü ile benzer hususlar benimsenmektedir.
1984	Orta ve Uzun mesafeli koruma alanlarında yer alacak fonksiyonları düzenlemekte ve 1976 protokolünde belirtilen devlet, belediye ve kamuya ait arazilerin satılmaması ve devredilememesine ilişkin karar sadece mutlak ve kısa mesafeli koruma kuşakları için geçerli hale getirilmiştir (2003 yılına kadar bu kabul devam etmektedir).
1988	Orta ve Uzun mesafeli koruma alanlarında yer alacak fonksiyonları düzenlemekte ve yapılaşma koşullarını tanımlamaktadır.
1994	Bütün koruma alanlarında yer alacak fonksiyonları düzenlemekte ve yapılaşma koşullarını tanımlamaktadır.
1995	Koruma değil imar yönetmeliği niteliğinde bir yapısı olan bu yönetmelikle bütün kuşaklar için yapılaşma bir anlamda kabul edilmekte ve bunun koşulları belirlenmekte, ayrıca uzun mesafeli koruma alanı ikiye ayrılarak tüm kuşaklardaki yapılaşma hakları artırılmaktadır.
1998	Kısa mesafeli koruma alanlarında spor ve mesire alanlarına olanak tanımış, orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında bir parselde birden fazla yapıyı da serbest bırakmıştır.
2003	Kısa mesafede koruma alanında yapılaşma tekrar yasaklanmış, orta ve uzun mesafe koruma alanlarında ise 1998 yönetmeliğine benzer hükümler getirilmiştir.

8.1.3.2 İmar Afı

İmar afı^(*), içme suyu havzalarının korunması amacıyla hareket edilip 1976 yılından bu yana gerçekleştirilen yasal düzenlemelerle birlikte ele alınacak olursa Ömerli İçme Suyu Havzası başta olmak üzere, önemli havza alanları üzerinde ilkesiz ve plansız gelişmenin nasıl yasallaştırıldığı hatta bir anlamda teşvik edildiği daha net anlaşılmış olacaktır.

2981 sayılı ve 1984 tarihli “İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 Sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun” belirli koşullara göre sınırladığı yapılar dışında imar ve gecekondu mevzuatına aykırı olarak inşa edilen yapıları kapsamaktadır.

Aynı kanunun 14. maddesinin e bendindeki “içme ve kullanma suyu temin edilen ve edilecek olan baraj, göl, gölet gibi sathıda bulunan su kaynaklarının mutlak ve kısa mesafeli koruma alanı ve içme ve kullanma suyu temin edilen yeraltı su kaynakları etrafında bırakılan koruma alanı içerisindeki yapılar” bu af kapsamı dışında tutulmaktadır. Başka bir deyişle orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında bulunan yasadışı yapılar bu af kanunu ile yasallaştırılmıştır (Odyakmaz, 1993).

Yukarıda özetlenen İSKİ yönetmelikleri kapsamında 1995 ve 1998 tarihli yönetmeliklerin yasadışı yapıları yasallaştırmakla ilgili nitelikleri imar afı kanunu ile bir arada değerlendirildiğinde havza sınırları içerisindeki yasadışı yerleşmelerin bütünüyle kabul edildiği görülmektedir. İSKİ yönetmelikleri ve imar afına çok benzer bir biçimde 1956 yılında çıkarılan 6831 sayılı Orman Kanunu’ndan bu yana gerçekleştirilen yasal düzenlemelerle bir kısım orman alanlarının orman sınırları dışına çıkarılarak yapılaşmaya açılması için adeta özel bir çaba da harcanmıştır (Ekizoğlu ve Şengönül, 1994). Esasen bu süreç gerek taşıdığı yasadışı olanı meşrulaştırma mesajı gerekse bu anlamda taşıdığı teşvik niteliği açısından çalışma alanı içerisinde bulunan orman alanları ve doğal su kaynaklarının tahribinde büyük pay sahibidir.

(*) Çıkarılan İmar afı düzenlemeleri; Haziran 1948 – 5218 sayılı, Haziran 1949 – 5431 sayılı, Temmuz 1953 – 6133 sayılı, Ocak 1957 – 6785 sayılı, Aralık 1962 – 327 sayılı, Temmuz 1966 – 775 sayılı, Mart 1976 – 1990 sayılı, Mart 1983 – 2805 sayılı, Kasım 1983 – 2960 sayılı, Mart 1984 – 2981 sayılı, Haziran 1984 – 3016 sayılı, Aralık 1984 – 3086 sayılı, 1986 – 3290 sayılı, Mayıs 1987 – 3336 sayılı ve Mart 1988 – 3414 sayılı şeklinde sıralanabilir (Erbaş, 1997).

8.1.3.3 Ömerli İçme Suyu Havzasına İlişkin Planlar

8.2.3.3.1 İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planları

Burada çalışma alanını kapsamaması ve bu alana yönelik üst düzey yönlendirici kararlar üretebilmesi açısından İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planların içme suyu havzaları ile ilgili hükümlerine kısaca değinilmektedir.

1994 ve 1995 tarihli Alt Bölge Nazım Planları amaçları ve içme suyu havzalarına ilişkin hükümleri açısından benzerlikler taşımaktadır. 1994 ve 1995^(*) tarihli Alt Bölge Nazım Planların her ikisinin de metropolün doğal özdeğerlerine sahip çıkmayı amaçladığı görülmektedir. Ancak her iki planda da metropolün doğal kaynaklarını korumaya dair konular oldukça yüzeysel ifade edilmiştir.

1995 tarihli Alt Bölge Nazım Planın 5. hedefi İstanbul'un İçme Suyu Kaynaklarının Mutlak Korunması başlığını taşımakta, koruma-kullanma dengesi içerisinde aktif korumanın sağlanması, su toplama havzalarının mutlak ve kısa koruma kuşaklarının kesinlikle iskandan arındırılması ve rekreasyon alanları olarak düzenlenmesi, içme suyu temini için yeni su kaynaklarının oluşturulması ve bu alanlara yönelik kentsel gelişme baskılarını azaltacak tedbirlerin alınması politikaları bu hedefe yönelik olarak ortaya konulmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü, 1995).

Aynı planın yoğunluğu denetim altında tutulacak alanlar kapsamında ele aldığı içme suyu havza içi yerleşmeleri plan hükümleri ile büyük ölçüde İSKİ yönetmeliğinin tasarrufuna terk edilmiştir. Dolayısıyla esasında bu alanlarla ilgili bir plan kararı üretilmemiştir. Sadece orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında konut işlevine hizmet edecek donatı alanlarına izin vermekte, mutlak koruma kuşağı, topoğrafik ve jeolojik olarak sakıncalı alanlar için ise yapılaşma yasağı getirmektedir. Bu yaklaşım içme suyu havzalarını İSKİ'nin ve mikro ölçekli planların kararlarına terk etmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü, 1995).

(*) 1995 tarihli Alt Bölge Nazım Planın amacı "2010 yılına kadar olan süreçte İstanbul'un; evrensel düzeyde taşıdığı tarihi, kültürel, doğal özdeğerlerine sahip çıkarak; tarihi kültürel kimliği ile özdeş, geçmişte olduğu gibi günümüzde de bir dünya kenti statüsü kazandırmak üzere; ülke ve bölge kalkınması ile uyumlu büyümesi ve gelişmesi sağlanırken; dünyadaki ekonomik gelişme sürecinde dünya metropoller kademelenmesi içinde yerini alarak; dünya ve bölge ülkelerinin (Ortadoğu, Balkanlar, Avrupa ve İslam Ülkeleri) ekonomik yapıları ile bütünleşen, bölgesel fırsatları iyi kullanan ve bu yapılanmada öncü rol üstlenen tarih, kültür, bilim, sanat, siyaset, ticaret, hizmet ağırlıklı bir metropol kent olarak koruma ve gelişme dengesinin kurulması" şeklinde açıklanmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü,

8.2.3.3.2. Ömerli İçme Suyu Havzası Çevre Düzeni Koruma Planı

Ömerli İçme Suyu Havzası Çevre Düzeni Koruma Planı Nazım Plan Bürosu tarafından 1/25.000 ölçeğe hazırlanmış ve İmar ve İskan Bakanlığı'na 13.8.1984 tarihinde onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Bu planda tarım, hayvancılık, orman alanları ve yerleşim alanları ile ilgili hükümler bulunmaktadır. Plan bu hükümleri açıklarken koruma zonlarına bağlı kalmıştır.

Tarımla ve hayvancılıkla ilgili hükümler içerisinde orta ve uzun mesafeli koruma kuşaklarında izin verilen eylem türleri(*) tanımlanmış ve bunlara ilişkin yapılanma koşulları(**) belirtilmiştir.

Planla mutlak ve kısa mesafeli koruma kuşaklarındaki köylerin (Esenceli, Emirli, Paşaköy, Kurma ve Kurtdoğan köyleri) uzun mesafeli koruma alanı içerisinde seçilen yerleşme alanına(***) nakledilecekleri belirtilmiştir. Bunların yanısıra gerekli altyapı tedbirleri ilgili kurumlarca alınmak kaydı ile bazı köylerde(****) gelişmenin sınırlandırılması öngörülmüştür. Ayrıca şehrsel gelişmeden etkilenen ve belli tedbirlerle gelişme imkanı verilen köyler arasında Sarıgazi, Samandra, Büyükbakkal, Sultanbeyli, Tepeören ve Balçık köyleri bulunmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 1984). Bu köyler bugün nüfus artışının en büyük oranlarda yaşadığı yerleşmeler olarak bilinmektedir.

Planla ifade edilen arazi kullanım hükümlerinden bir diğeri de orman alanları ile ilgilidir. Orman alanları planda, muhafaza ormanları, orman içi ağaçlandırılacak alanlar ve ormana katılacak alanlar şeklinde sınıflandırılmıştır. Planda ağaçlı muhafaza ormanlarının kısa mesafeli koruma alanlarında bulunan kısımları(*****) ile ilgili, orman içi ağaçlandırılacak

1995).

(*) Sanayi niteliği taşımamak ve çevre kirliliği yaratmamak koşulu ile yörenin özelliğine göre besicilik, tavukçuluk, havuz balıkçılığı, arıcılık, seracılık gibi faaliyetlere izin verilmektedir.

(**) Orta mesafeli koruma kuşağında en küçük ifraz 10.000m², en büyük KAKS: 0.10 ve maksimum h=6.50m, seralarda KAKS:0.30 ve maksimum h=6.50m olarak belirlenirken, uzun mesafeli koruma kuşağında en küçük ifraz 5.000m², en büyük KAKS:0.20 ve maksimum h=6.50m, seralarda en büyük KAKS: 0.30 ve maksimum h=6.50m şeklinde ifade edilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 1984).

(***) Tepeören, Balçık, Mollafeneri arasında kalan ve 265.000 nüfusun yerleşmesi öngörülen alan (Suri, 2000).

(****) Bu köyler Sultan Çiftliği, Alemdar, Yenidoğan, Mollafeneri, Cumaköy, Kadilli, Ovacık, Mudarlı, Kervansaray, Kömürlük, Bıçkıdere, Oruçoğlu ve Ballica'dır. Bu köylerin Köy Yerleşme Alanı içerisinde gelişmesi sınırı konmuş, bu sınır da köylerde en dıştaki binaların 100m dışından çizilecektir (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 1984).

(*****) Bu alanlarda TAKS:0.05, toplam maksimum kapalı alan 100m² olmak koşulu ile sökülebilir büfe ve kır kahvesi gibi fonksiyonlara izin verilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 1984).

alanların^(*) ve ormana katılacak alanların^(**) orta ve uzun mesafeli koruma alanlarındaki kısımları ile ilgili çeşitli yapılanma koşulları tanımlanmaktadır.

8.1.4 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1970 Yılına Ait Analizlerinin Değerlendirilmesi^(****)

8.1.4.1 Çalışma Alanının Fizyografik Yapı Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi^(****)

Fizyografik unsurlar kapsamında çalışma alanının eğim, bakı ve jeomorfolojik özellikleri üzerinde durulmaktadır.

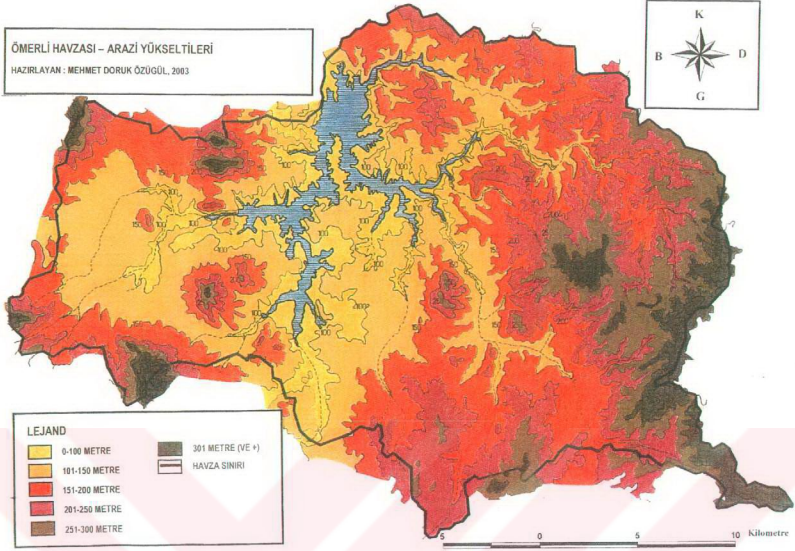
Havza doğu ve batı olarak ikiye ayrılacak olursa; gölden doğu yönüne doğru ilerlendikçe yüksekliğin 300 metrenin üzerine çıktığı daha yüksek kesimlere gelinmektedir. Göl, havzanın kuzey sınırına yakın olarak konumlanmıştır. Batı ve göl çevresindeki kısımları 0-150 metre yükseklikte iken, gölün doğu yönündeki uzantılarından itibaren arazinin doğuya doğru yükseklik kazandığı söylenebilir. Havza genel bir anlatımla tepe, vadi ve ovalardan oluşmakta, düz ve düze yakın eğime sahip ovalar daha çok havzanın batı kısmında ve gölün güneyinde bulunurken, tepeler havzanın doğu yönündeki sınırına yakın bir kısmı kaplamaktadırlar. Verimli tarım toprakları da bu ovalar ve yer yer vadiler boyunca gözlenmektedir. Havza kuzey ve güney olmak üzere iki parça halinde değerlendirilecek olursa; güneyde içerisinde havzayı besleyen akarsu yataklarının yer aldığı kuzey-güney doğrultulu vadiler, kuzeyde ise benzer nitelikte fakat doğu-batı yönünde konumlanmış vadiler bulunmaktadır (Şekil 8.10).

^(*) Bu alanlarda KAKS:0.05, h=6.50m toplam kapalı alan 250m² olabilmektedir. Günübürlük tarıma ve rekreasyona yönelik tesislere müsaade edilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 1984).

^(**) Orta mesafeli koruma alanında en küçük ifraz 20.000m², maksimum KAKS:0.05, h=6.50m, maksimum inşaat alanı 250m²'lik konut ve günübürlük amaçlı yapılar yapılabilirken, uzun mesafeli koruma alanında en küçük ifraz 5.000m², maksimum KAKS:0.05, h=6.50m, maksimum inşaat alanı 250m²'lik konut ve günübürlük amaçlı yapılar ile maksimum KAKS:0.30 olan seracılık faaliyetlerine izin verilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 1984).

^(***) Burada 1970 yılına ait analizleri temel alarak yapılan değerlendirme sürecinde fauna ve flora ile ilgili detaylı çalışmaların varlığı daha tutarlı karar üretebilmek açısından önem taşımaktadır. Özellikle fauna konusunda 1970'li yıllara ait bilgi eksiği bu faktörün değerlendirmeye hiç alınmamasına neden olmuştur.

^(****) Değerlendirme sürecinde kullanılan puanlar ve kabuller "kullanılan analitik yöntemin detayları" ile ilgili bölümde bir çizelge halinde açıklanmaktadır.

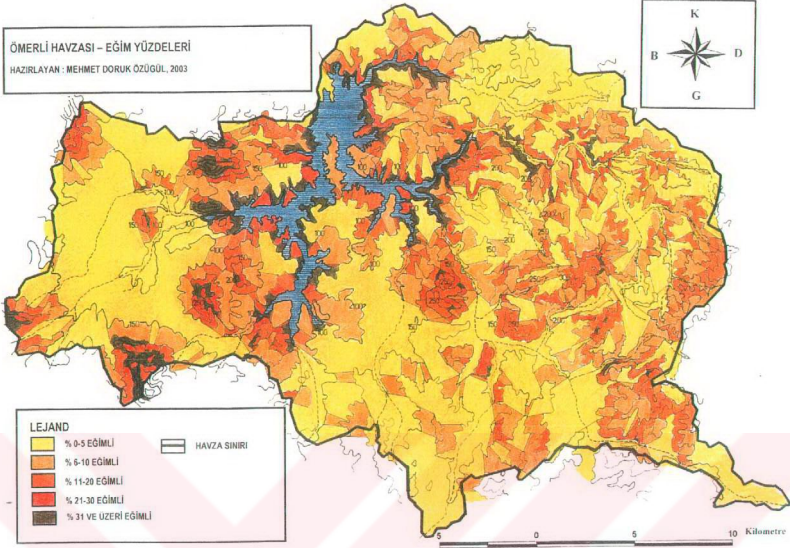


Şekil 8.10 Ömerli İçme Suyu Havzası Arazi Yükseltileri

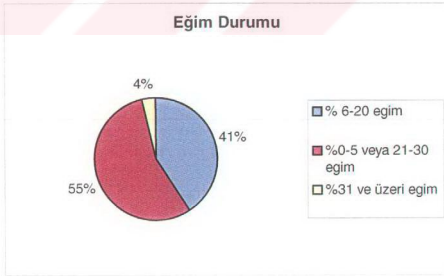
Bölgenin topoğrafyası daha çok erozyon birikim dönüşümleri sonucunda oluşmuştur. Bu erozyonla birlikte yaşanan taşınma sürecinde etkili olan faktörler jeolojik yapı ile bağlantılı olarak ele alınabilecek olan toprak yapısı ve eğimdir.

Havzanın kuzey ve doğu kısımları eğimin de artış gösterdiği alanlardır. Başka bir anlatımla akarsular, eğim dolayısıyla oluşmuş doğal drenaj alanları olan vadiler boyunca yüzeysel akışlarla gölü besleyen doğal kaynaklardır. Yaklaşık %40'ı %6-20 grubunda bulunan havzada %31'in üzerinde eğime sahip alanlar yaklaşık %4'lük bir orana sahiptir^(*)(Şekil 8.11). Ayrıca eğimin yüksek olduğu alanların çoğunlukla altıncı ve yedinci sınıf tarım toprakları veya orman alanları ile örtüştüğü görülmektedir. Bu durum özellikle doğal yollardan bitki örtüsüyle kaplı olmayan veya bitkilendirilmeyen yüksek eğimli alanlarda yağmur, rüzgar gibi doğal süreçlerle toprak erozyonunu gündeme getirmektedir.

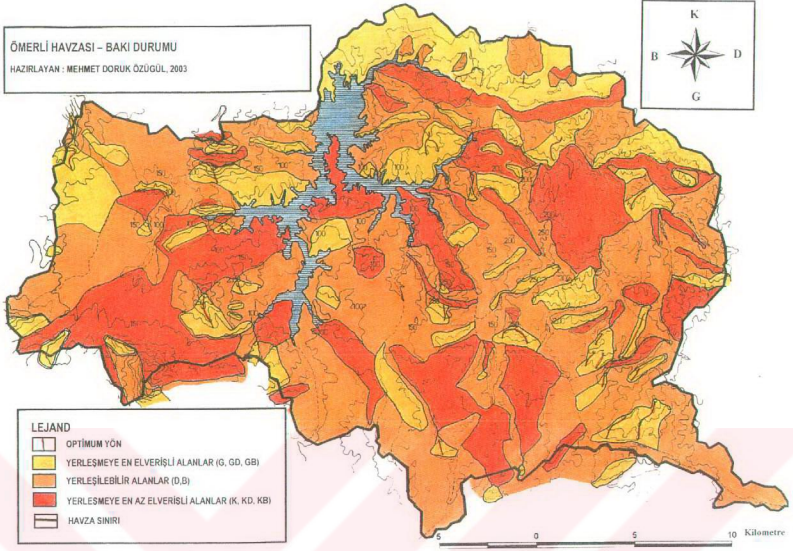
(*) Bu sınıflandırmaya temel teşkil eden husus eğim gruplarının yerleşilebilirliğe olanak tanımalarına ilişkin kabullerdir.



Şekil 8.11 Ömerli İçme Suyu Havzası Eğim Yüzdeleeri



Şekil 8.12 Ömerli İçme Suyu Havzası Eğim Gruplarının Payları

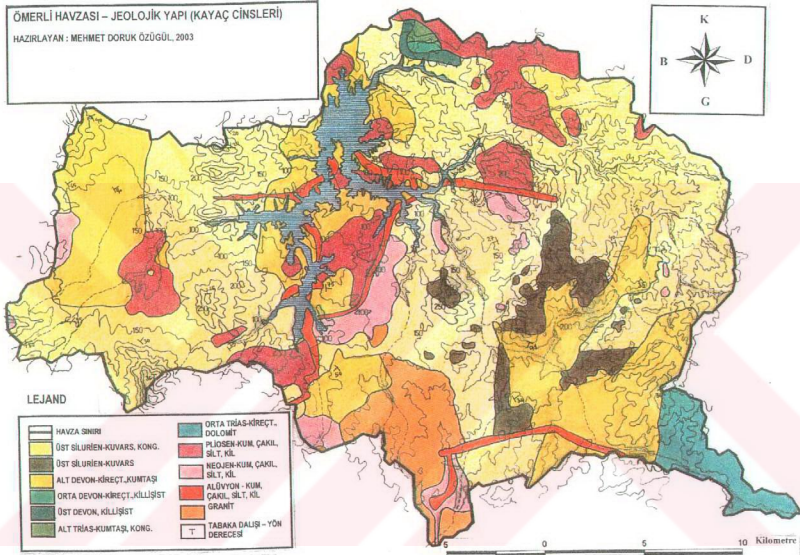


Şekil 8.14 Ömerli İçme Suyu Havzası Baki Durumu



Şekil 8.15 Ömerli İçme Suyu Havzası Baki Gruplarının Payları

tabaka bulunmaktadır. Kuvarsitlerin karbonat oranının az, silis oranının yüksek olması dolayısıyla gölün su kalitesini olumlu yönde etkiledikleri söylenebilir (Kürüm ve Kürüm, 1989). Vadi tabanı siltli ve kumlu çakıllı teras birikintileri ile kaplıdır ve baraj yöresinde bu tabaka 12 metre kalınlığa ulaşmaktadır. Aşınmış kireçtaşları dışında paleozoik kayalar geçirimsiz bir özellik taşımaktadır (Döşer, 1990) (Şekil 8.17).



Şekil 8.17 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Jeolojik Yapısı^(*)

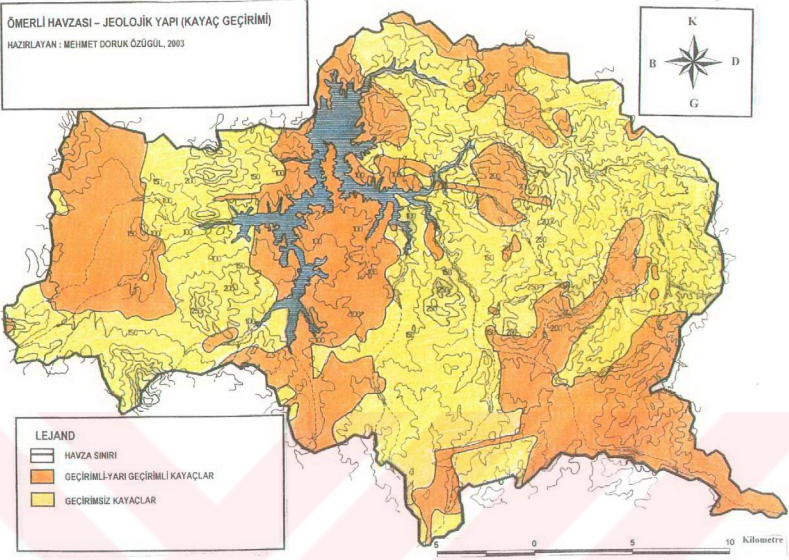
(*) MTA (1946), Abdüsselamoğlu (1963) ve Suri (2000)den yararlanılarak düzenlenmiştir.

geçirimli), kireçtaşı ve dolomitin ikinci sırada, kireçtaşı kumtaşının üçüncü sırada, kuvars konglomera, kireçtaşı killi şist, killi şist ve kumtaşı konglomeranın dördüncü sırada ve granitin (en az geçirgen) en son sırada bulunduğu görülmektedir^(*) (Suri, 2000).

Kayaç geçirimi, üzerindeki insan eylemlerinden kaynaklanan kirliliklerin yeraltı ve yerüstü su sistemine taşınmaları açısından da büyük önem taşımaktadır. Eğimin az olduğu alanlarda yağışın yeraltına sızmasının daha fazla, eğimin çok olduğu alanlarda ise yüzeyden akışın daha fazla olduğunu da bu noktada vurgulamakta yarar vardır (Şekil 8.20). Yerleşim alanlarının geçirimli kısımlarda yerleşmesi gerek kaplanmış yüzey miktarını artırarak yeraltı suyunun beslenme düzeyini düşürmekte, böylece doğal yollardan iyi filtre edilerek göle katılan daha temiz su miktarını azaltmakta ayrıca toprağın su dengesini olumsuz yönde etkileyerek canlı yaşamını tehdit etmekte, gerekse genellikle daha kirli bir su kaynağı olan yüzeysel akışı artırarak su havzaları için önemli bir dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla kayaç geçiriminin yüksek olduğu alanlara yerleşmek büyük bir risk taşımaktadır.

Bu olası olumsuzlukların yanısıra yerleşim alanları ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirleticilerin de geçirimli tabakalar sayesinde yeraltı sularına sızması ve böylece yüzey sularına da taşınması mümkün olabilmektedir.

(*) Suri (2000), tabakalarda bulunan çatlaklı yapılar nedeniyle bu geçirimlilikle ilgili genel sınıflandırmanın zaman zaman dışına çıkabilecek sonuçlarla karşılaşılabileceğini de vurgulamaktadır.



Şekil 8.20 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Kayaç Geçirim Özelliği^(*)



Şekil 8.21 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın Kayaç Geçirim Özelliğinin Yüzde Dağılımı

8.1.4.4 Çalışma Alanının Toprak Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi^(*)

Havzada derinliği rölyefe göre değişen, kalker içermeyen, asit karakterde ve ağır kilden balçıklı kuma kadar değişik tekstürde topraklar bulunmaktadır.

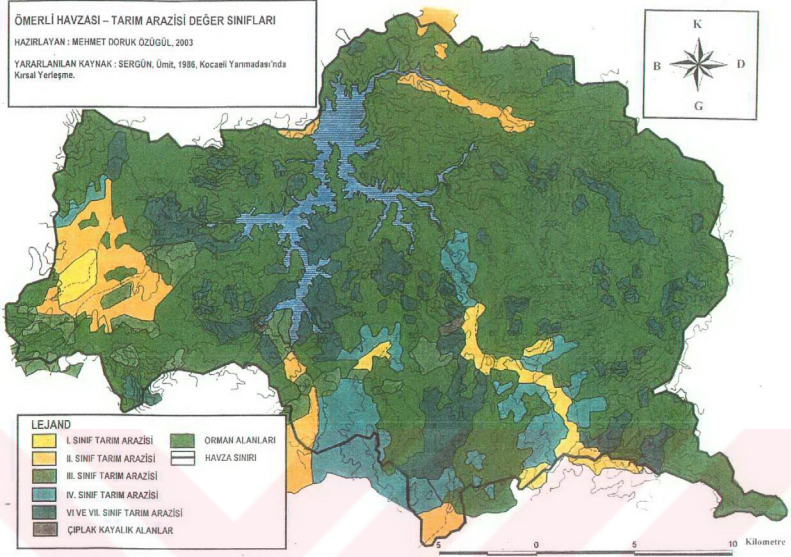
Kocaeli Yarımadası'nın toprak özellikleri ile ilgili bölümde de belirtildiği gibi, Ömerli İçme Suyu Havzası, genel bir ifade ile yarımadaının su bölüm çizgisi ile iki alt ekolojik bölgeye ayrılmakta, bu çizgi havza sınırları içerisinde büyük ölçüde Göçbeyli Dere'nin kuzey ve güneyini ifade etmektedir.

Bu sınırın kuzeyinde kahverengi orman toprakları bulunmakta, güneyinde ise kireçsiz kahverengi topraklar yer almaktadır. Bu iki zonal toprak türü farklı özellikler taşımakta dolayısıyla üzerlerindeki canlı yaşamı da önemli farklılıklar göstermektedir. Kireçsiz kahverengi topraklar orta derecede organik madde içermeleri, kum oranının kilde fazla olması, düşük su tutma kapasiteleri, buharlaşmaya elverişli yapılarıyla bitki örtüsü için dezavantajlı ortamlardır. Nitekim havzada bahsi geçen sınırın güneyinde kurakçıl karakterli maki elemanları gelişebilmiştir.

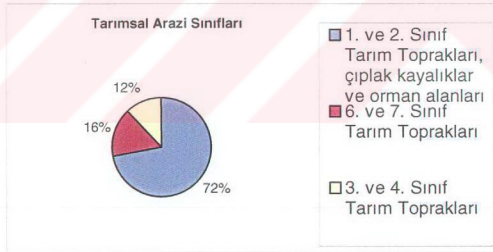
Kahverengi orman toprakları ise humusun alttaki toprak tabakaları ile karışmış olması nedeniyle besin maddelerinin dolaşımına olanak sağlamak ve bitki gelişimine elverişli bir ortam hazırlamaktadır. Bu özelliğin bir sonucu olarak Göçbeyli Dere'nin kuzeyi orman alanlarıyla kaplıdır (Bu değerlendirme 1970 yılı için yapılmıştır, günümüzde orman alanının da yerleşme veya tarımsal faaliyetlerle tahribi sonucunda alanda arazi kullanım açısından değişiklikler yaşanmaktadır).

Çalışma alanında birinci ve ikinci derece tarım toprakları Samandıra, Orhanlı, Kadilli, Cumaköy ve Oruçoğlu yerleşmelerinin yakınlarında bulunmakta diğer korunması önem taşıyan orman alanları ve kayalık alanlarla bir arada değerlendirildiğinde havzanın yaklaşık %72'sini kaplamaktadır (Bu yüzde içerisindeki en büyük pay orman alanlarına aittir – yaklaşık %80). Diğer sınıflardaki tarım toprakları daha çok gölün güneyinde ve batısında parçalı bir dağılım sergilemektedirler (Şekil 8.23).

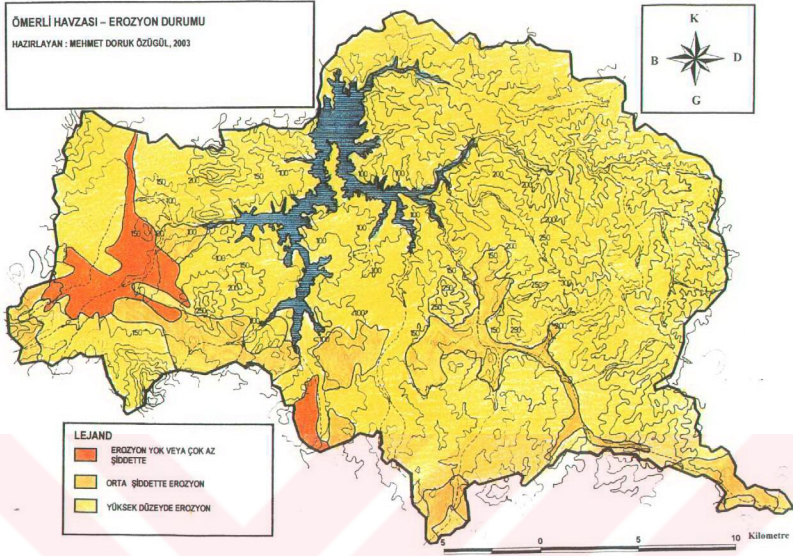
(*) Değerlendirme sürecinde kullanılan puanlar ve kabuller "kullanılan analitik yöntemin detayları" ile ilgili bölümde bir çizelge halinde açıklanmaktadır.



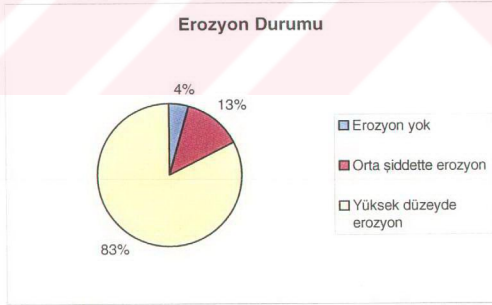
Şekil 8.23 Ömerli İçme Suyu Havzası Tarımsal Arazi Sınıfları (Sergün, 1986)



Şekil 8.24 Ömerli İçme Suyu Havzası Tarımsal Arazi Sınıflarının Yüzde Dağılımı



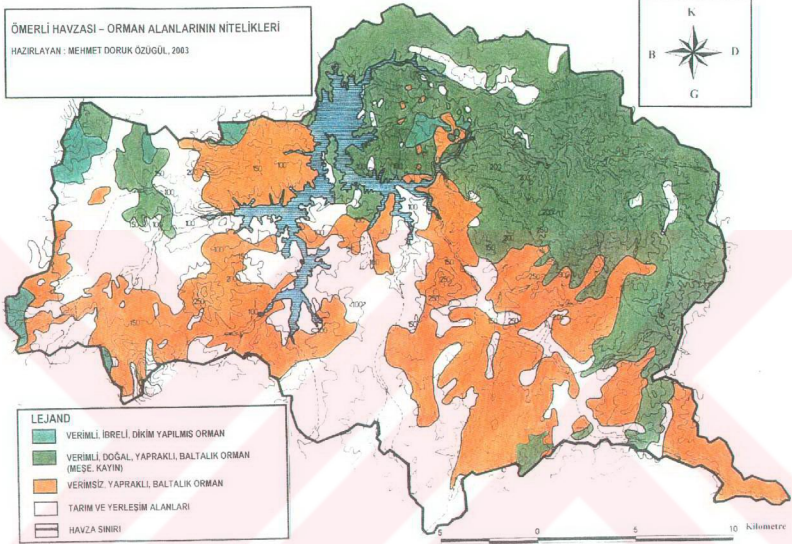
Şekil 8.26 Ömerli İçme Suyu Havzası Erozyon Durumu^(*)



Şekil 8.27 Ömerli İçme Suyu Havzası Erozyon Durumunun Yüzde Dağılımı

(*) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan İstanbul İli Arazi Varlığı (1987) ve Kocaeli İli Arazi Varlığı'ndan (1991) yararlanılarak düzenlenmiştir.

maki ve psödomakilere de havzanın bitki örtüsü dahilinde rastlanmaktadır^(*) (Döşer, 1990). Genellikle yer örtücüler orman alanları ile iç içedirler ve toprağın su bilançosu açısından büyük önem taşımaktadırlar. Dolayısıyla havza sınırları içerisinde ağaçlandırılacak alanlar için bitki tür seçimi dikkatle gerçekleştirilmelidir. Ayrıca genel olarak havzadaki doğal bitki örtüsünün korunması da bu kapsamda önem kazanmaktadır (Şekil 8.29).



Şekil 8.29 Ömerli İçme Suyu Havzası Orman Alanlarının Nitelikleri (1970 yılı)^(**)

(*) Günümüzde Şen (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bu bitki topluluklarının açınımları verilmektedir. Burada meşe toplulukları gürgen ve üvezle birlikte gelişmişlerdir. Hakim tür, *Quercus robur* subsp. *robur*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*'dır. Koru ormanı niteliği taşımayan meşe ormanları çok tabakalı bir yapı sergilemektedir. Ağaç tabakasında *Quercus* sp. hakimken, bu tabakanın altında *Sorbus torminalis*, *Prunus avium*, *Carpinus betulus*, çalı tabakasında ise *Rubus sanctus*, *Pteridium aquilinum*, *Phillyrea latifolia*, *Crataegus monogyna*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne pontica* ve *Mespilus germanica* bulunmaktadır. Kapalılığı yoğun olan meşe topluluklarında alt örtü *Hedera helix*, *Ruscus aculeatus*, *Hypericum calycium*'dan oluşmaktadır. Gölün kuzey ve batısında yer alan kayın korularında alt örtüde *Rubus* sp. (kıyıda), *Pteridium aquilinum*, *Epimedium pubigerum*, *Hedera helix* ve *Smilax excelsa* bulunmakta, ağaç tabakasında *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Quercus* sp., *Tilia tomentosa* yer almakta, orta katta kayın, meşe ve kestane türleri, alt katta *Pteridium aquilinum*, *Corylus avellana*, *Ruscus aculeatus*, alt örtüde ise genç kayın, meşe ve kestane türleri bulunmaktadır. Çam toplulukları ise *Pinus maritima* ve *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*'da oluşmaktadır. Göl kıyısında güneyde orkideler ve soğanlı bitkilere rastlanmaktadır.

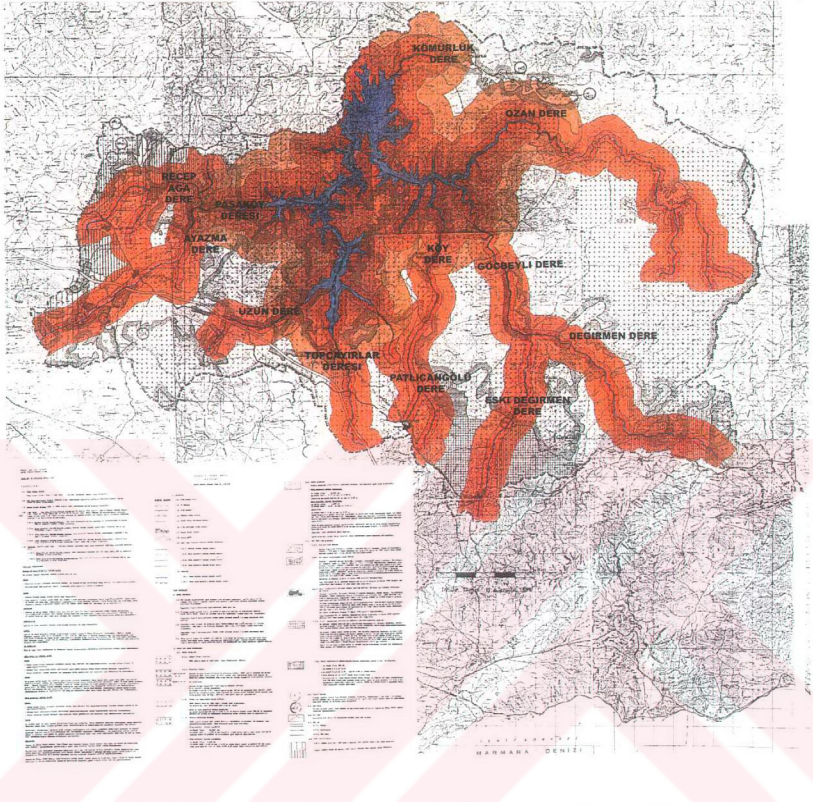
(**) Kartal Orman Bölge Şefliği Ömerli Havzası Arazi Kullanış Haritalarından yararlanılmıştır.

8.1.4.6 Çalışma Alanının Su Ekosistemi Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi^(*)

Su havzalarında gerek yerüstü gerekse yeraltı su kaynakları bir bütünün birbirini etkileyen parçaları şeklinde düşünülmelidir. Elbette havzanın su ekosistemi daha önce de açıklandığı üzere havzanın bitki örtüsü, jeolojik yapısı, göl ve gölü besleyen yüzeysel ve yeraltı kaynaklar, içerisinde bulunduğu iklim özellikleri başta olmak üzere bir dizi faktörün etkisi altında oluşmakta ve değişime uğramaktadır. Olumsuz yönde değişime neden olan faktörlerden en önemlisi insan müdahaleleri ile ilişkilidir. Bu müdahalelere ve sonuçlarına sonraki alt bölümlerde değinilmektedir.

Göl, Riva Deresi ve yan kolları ile Bıçkı Dere, Sazak, Göçbeyli Dereleri ile doğrudan ve dolaylı yollardan yağışlarla beslenmektedir. Vadi tabanındaki alüvyal zemin de suyu alt tabakalara geçirme özelliğine sahiptir. Havzada dereler çoğunlukla yüzeysel akışla beslenmekte, yeraltı suyunun bu açıdan katkısı sınırlı ölçülerdedir (Şen, 2000). Burada su ekosistemini değerlendirme sürecine katarken hem göl hem de onu besleyen yüzeysel kaynaklar (yeraltı suyu kaynakları için en önemli faktör kayaç geçirimidir ve daha önce değerlendirilmiştir) için getirilmiş olan koruma kuşakları genel bir yönlendirici olması açısından benimsenmiştir. Bu kuşak kabulü daha önce açıklandığı üzere 1976 yılından bu yana geçerlilik taşımaktadır. Mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarının koruma önceliğine sahip yüksek puanlar aldığı görülmektedir (Şekil 8.32). Oysa bu koruma kuşaklarının kaynağın yapısına göre detaylı araştırmalara dayandırılması, gerekli yerlerde daha geniş ele alınması yerinde olacaktır.

(*) Değerlendirme sürecinde kullanılan puanlar ve kabuller “kullanılan analitik yöntemin detayları” ile ilgili bölümde bir çizelge halinde açıklanmaktadır.

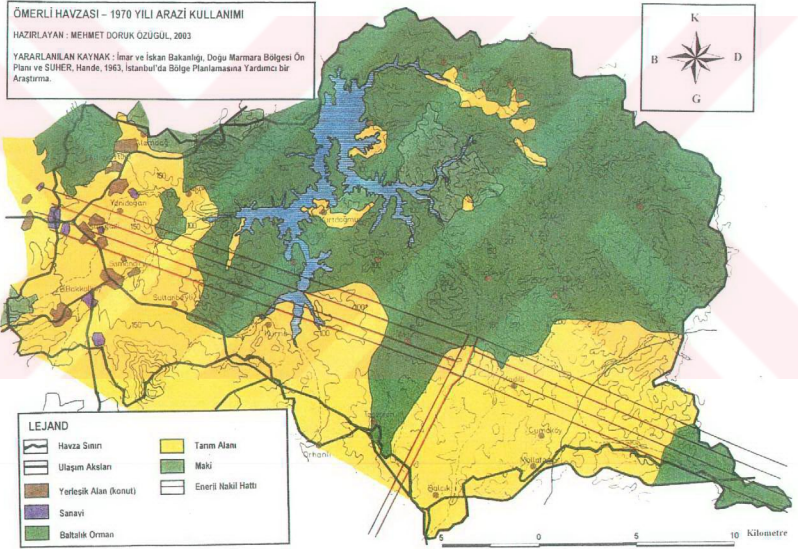


Şekil 8.32 Ömerli İçme Suyu Havzası Su Ekosistemi - Koruma Kuşakları

8.1.4.7 Çalışma Alanının Yapay Çevre Özellikleri ve Yerleşilebilirlik Açısından Değerlendirilmesi⁽⁶⁾

1970 yılının arazi kullanım yapısının kullanıldığı değerlendirme sürecinde mevcut yerleşim alanlarına yakınlık, ulaşım arterine yakınlık ve enerji nakil hattına yakınlık ilişkileri birer alt faktör olarak incelenmiştir.

1970 yılı için havza toplamının ancak %1'ini oluşturan mevcut yerleşim alanlarına yakın alanlar mevcutta geliştirilmiş sosyal ve teknik altyapı olanaklarından yararlanmaları anlamında bir avantaja sahiptirler. Burada 1 km lik bir mesafe esas alınmıştır. Bu mesafe içerisindeki %6'lık kısım diğer alanlara kıyasla bu açıdan avantajlı kabul edilmiştir.



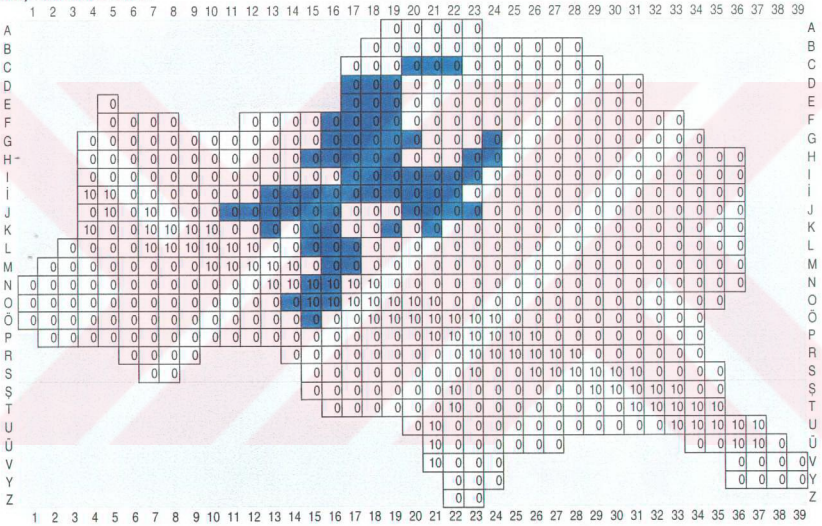
Şekil 8.35 Ömerli İçme Suyu Havzası Arazi Kullanımı (1970 yılı)^(6,8)

⁽⁶⁾ Değerlendirme sürecinde kullanılan puanlar ve kabuller “kullanılan analitik yöntemin detayları” ile ilgili bölümde bir çizelge halinde açıklanmaktadır.

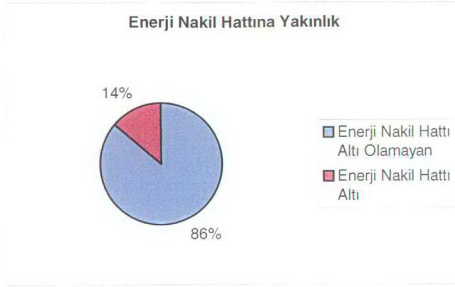
⁽⁸⁾ Suher (1963) ve İmar ve İskan Bakanlığı Marmara Bölge Planlama Teşkilatı (1960) tarafından hazırlanan Doğu Marmara Bölgesi Ön Planından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Çalışma alanındaki enerji nakil hatlarının niteliği ve kapasitesi dikkate alındığında bu alanların altında (göl yüzeyi hariç havza alanının yaklaşık %14'ü) gelişmenin sınırlı olduğu sonucuna varılmış ve değerlendirme süreci bu kabule göre şekillendirilmiştir. Bu kabulün temel nedeni, enerji nakil hatlarının insan sağlığı üzerindeki olumsuz tesirlerine yönelik bulguların varlığıdır.

Enerji Nakil Hattına Yakınlık



Şekil 8.40 Ömerli İçme Suyu Havzasının Arazi Kullanımı (Enerji Nakil Hattına Yakınlık) Analizinin Yerleşilebilirlik Açısından Puan Dağılımı



Şekil 8.41 Mevcut Enerji Nakil Hattına Yakınlık (1970 yılı) İncelemesinin Yüzde Dağılımı

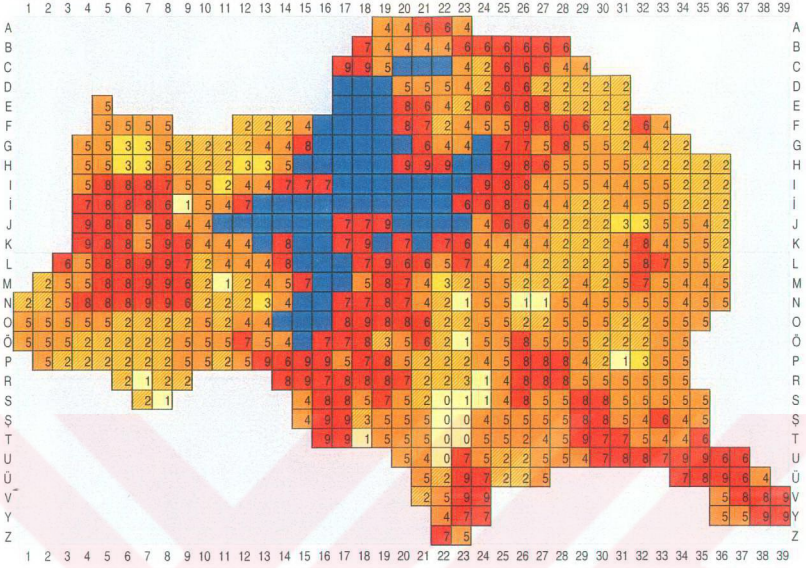
8.1.4.8 Çalışma Alanının Yerleşilebilirlik Açısından Genel Değerlendirmesi^(*)

Havza için gerçekleştirilen analiz katmanları, “Kullanılan Analitik Yöntemin Detayları” ile ilgili bölümde belirtilen faktör ağırlıklarından da yararlanılarak bir araya getirildiğinde, çalışma alanında yerleşilebilirlikle ilgili bir değerlendirme yapılabilmektedir.

Bu değerlendirmede yerleşilemez alanların (çalışma alanının yaklaşık %34’ünü oluşturmaktadır) çoğunlukla mutlak ve kısa mesafeli koruma alanları, tarım alanları, jeolojik olarak sakıncalı alanlarla örtüştüğü görülmektedir. Birinci derece yerleşilebilir alanlar (çalışma alanının yaklaşık %3’ü) ise daha çok gölün güneyinde ayrıca güneydoğu ve güneybatısında yer almaktadır (Şekil 8.42).

(*) Değerlendirme sürecinde kullanılan puanlar ve kabuller “kullanılan analitik yöntemin detayları” ile ilgili bölümde bir çizelge halinde açıklanmaktadır.

Yerleşilebilirlik



LEJAND

□ Birinci Derece Yerleşilebilir Alanlar (0-1 puan)

□ İkinci Derece Yerleşilebilir Alanlar (2-3 puan)

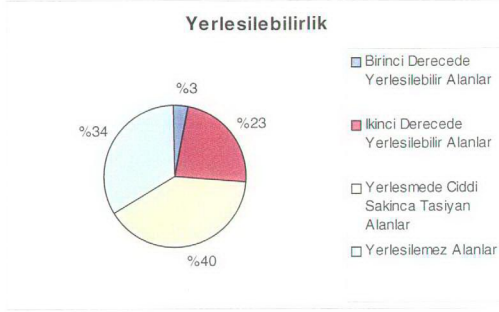
□ İkinci Derece Yerleşilebilir
(Ancak Orman Alanları Açısından Sakıncalı) Alanlar (2-3 puan)

□ Yerleşmede Çok Ciddi Sakıncalar Bulunan Alanlar (4-5 Puan)

□ Yerleşilemez Alanlar (6-10 Puan)

□ Göl

Şekil 8.42 Ömerli İçme Suyu Havzasının Yerleşilebilirlik Değerlendirmesinin Puan Dağılımı



Şekil 8.43 Ömerli İçme Suyu Havzasının Yerleşilebilirlik Değerlendirmesinin Yüzde Dağılımı

1970 yılına ait analitik çalışmalarla gerçekleştirilen bu değerlendirme sonucunda ulaşılan yerleşilebilir alanların, koruma alanlarına göre dağılımını incelemek, gerçekleştirilen değerlendirmenin tutarlılığını sınamak açısından yerinde olacaktır. Birinci derecede yerleşilebilir olarak tespit edilen alanların tamamı uzun mesafe koruma alanında bulunmakta, ikinci derecede yerleşilebilir alanların çok büyük bir kısmı yine uzun mesafe koruma alanında geri kalan kısmı ise orta mesafe koruma alanında bulunmaktadır (Çizelge 8.5). Ayrıca 1970 yılındaki mevcut yerleşim alanlarının çok büyük bir kısmı da geçirimli veya yarı geçirimli kayalar üzerinde bulunmaktadır. Bu durum, gerek yerleşmelerin gelişimi dolayısıyla kaplanan doğal yüzeylerden geçişi azaltmak dolayısıyla yer altı suyunun beslenmesini olumsuz yönde etkilemek, gerekse altyapı olanaklarıyla bağlantılı olarak yer altı suyunun kirlenmesi gibi sonuçlara neden olabilecek niteliktedir.

Çizelge 8.5 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Yerleşilebilirlik – Koruma Kuşakları Çapraz Sorgulaması

	Yerleşilebilirlik				Toplam
	Birinci Derecede Yerleşilebilir Alanlar	İkinci Derecede Yerleşilebilir Alanlar	Yerleşmede Ciddi Sakıncalar İçeren Alanlar	Yerleşilemez Alanlar	
Uzun Mesafe Koruma Kuşağı	19	124	88	24	255
Orta Mesafe Koruma Kuşağı		6	27	26	59
Mutlak ve Kısa Mesafe Koruma Kuşakları			103	139	242
Toplam	19	130	218	189	556

Çizelge 8.6 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Tarımsal Arazi Sınıfları – Koruma Kuşakları Çapraz Sorgulaması

	Tarımsal Arazi Sınıfları			Toplam
	1.-2. Sınıf Tarım Toprakları Kayalık veya Orman	3.-4. Sınıf Tarım Toprakları	6.-7. Sınıf Tarım Toprakları	
Uzun Mesafe Koruma Kuşağı	198	25	32	255
Orta Mesafe Koruma Kuşağı	45	5	9	59
Mutlak ve Kısa Mesafe Koruma Kuşakları	157	35	50	242
Toplam	400	65	91	556

Ayrıca verimli tarım arazilerinin önemli bir kısmı (yaklaşık %50'si) geçirimli veya yarı geçirimli kayalar üzerinde yayılım göstermektedir (Çizelge 8.7). Bu özellik tarım alanlarında gerçekleştirilen gübreleme veya ilaçlama faaliyetleri sonrasında kimyasalların yağmur suyu yardımı ile topraktan sızarak yeraltı suyuyla karışması olasılığını yükseltmektedir.

Çizelge 8.7 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Tarımsal Arazi Sınıfları – Kayaç Geçirimi Çapraz Sorgulaması

	Tarımsal Arazi Sınıfları			Toplam
	1.-2. Sınıf Tarım Toprakları Kayalık veya Orman	3.-4. Sınıf Tarım Toprakları	6.-7. Sınıf Tarım Toprakları	
Geçirimsiz Kayaç	198	31	48	277
Geçirimli – Yarı Geçirimli Kayaç	202	34	43	279
Toplam	400	65	91	556

8.1.4.10 Çalışma Alanının Genel Sentezi

Havza içerisinde yerleşilebilirlik ve tarım işlevlerine uygunluk açısından ortak bir değerlendirme gerçekleştirildiğinde^(*) tarıma uygun olup yerleşime uygun olmayan alanların gölün batı ve güney kısımlarındaki verimli tarım alanlarında yer aldığı görülmektedir. Yerleşime uygun olup, tarıma uygun olmayan alanlar ise çalışma alanında daha geniş yer tutmaktadır. Burada özellikle yerleşmeye uygun olan alanların tamamına yerleşmek yerinde bir seçim olmayacaktır. Tüm bu değerlendirme sürecini takiben tekrar çalışma alanı için önemli unsurlarla yerleşilebilir alanları karşılaştırmakta yarar vardır. Özellikle orman alanlarının bulunmadığı güney kesimlerdeki uzun mesafe koruma alanlarında yerleşmek, orman alanlarının içerisindeki yerleşime uygun alanları ise (gölün doğu ve kuzey kesimleri) yerleşmeye açmamak havza için daha doğru bir seçimdir. Bu seçim hem havza doğal kaynaklarının korunması için, hem de güneyde mevcut teknik ve sosyal altyapı olanaklarına yakınlık açısından daha tutarlı olacaktır.

(*) Değerlendirmede kullanılan her bir karede (1kmx1km) “Yerleşilebilirlik” değerleri ve “Tarım İşlevine Uygunluk” değerleri arasındaki fark alınmıştır. Örneğin K3 karesinin “Yerleşilebilirlik” değeri 9, “Tarım İşlevine Uygunluk” değeri 0’dır. $9-0=9$ ’dur. Dolayısıyla + yönde büyük değerler tarım işlevine uygunluğu, - yönde büyük değerler (mutlak değer olarak) ise yerleşmeye uygunluğu ifade etmektedir. - yönde küçük değerler (mutlak değer olarak) (-1- -2) her iki işleve de uygun olmayan, + yönde küçük değerler (1-2) ise her iki işleve birden uygun olan alanları göstermektedir.

- geçirimsiz kayaçlar üzerinde bulunan alanlar şeklinde değerlendirilebilir.

İkinci derecede yerleşilebilir alanlar için gerçekleştirilen ikinci bir elemenden sonra;

- orman alanı olmayan
- mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarında bulunmayan
- verimsiz tarım toprakları üzerinde (6. ve 7. Sınıf tarım toprakları) bulunan

yaklaşık 12km²'lik bir alanda yerleşmek yerinde olacaktır.

Birinci derecede yerleşilebilir alanlar ile ikinci derecede yerleşilebilir alanların yukarıda açıklanan kısmı toplam olarak yaklaşık 30 km²'lik bir alanı yerleşme açısından olanaklı kılmaktadır. İSKİ'nin 1988 tarihli yönetmeliğinde kabul edilen 20 kişi/ha yoğunlukta, 5000 m²'lik minimum parsellerde en fazla 250 m² toplam inşaat alanına sahip ve en fazla yükseklik 6.50 metre olan yapılaşma hakları çerçevesinde 1 km²'de yaklaşık 2000 kişi ve 30 km²'de ise yaklaşık 60.000 kişi yaşayabilecektir. Oysa günümüzde Ömerli İçme Suyu Havzası sınırları içerisinde yaklaşık 306.000 kişi, yani yukarıda belirtilen nüfusun yaklaşık 5 katı nüfus barınmaktadır.

Bu nüfus büyüklüğü hesabının yanısıra içme suyu havzalarında yapılaşmanın türü ve niteliği de büyük önem taşımaktadır. Bu konuda genellikle tercih edilen yapılaşma türü etkin bir arıtma sistemi ile bütünleşen, yüzeysel drenaj alanları ve geçirimli topraklarda yerleşmeyen, yapı ve yol uygulamalarında mümkün olduğunca az kaplanmış yüzey yaratan, doğal örtüyü mümkün olduğunca koruyan, geniş bahçeli düşük yoğunluklu bir nitelik taşımaktadır^(*).

Bu değerlendirme sürecinde kullanılan verilerin sadece genel bir çıkarıma yol gösterebilecek, bunun ötesinde yerleşme kararından önce birinci derecede yerleşilebilir alanlar ve ikinci derecede yerleşilebilir alanlardan yukarıda tanımlanan kısmı için mikro incelemeler koşutunda karar üretmek uygun olacaktır. Sözgelimi bu global değerlendirme kapsamında gözden kaçabilecek detaydaki drenaj alanlarını, zemin yapısının yerleşme için veya su ekosisteminin kirliliğine yönelik sorun teşkil ettiği alanları, topoğrafya ve eğimin yerleşme için sorun yarattığı özel alanları, flora ve fauna açısından korunacak doğal değerleri bulunduran vb. alanları, genel olarak yerleşilecek bölge içerisinden ayırarak değerlendirmek

^(*) Bu açıklamalar Marsh (1991)'in su havzalarında yapılaşma koşulları ile ilgili kabullerinden de yararlanılarak oluşturulmuştur.

tutarlı olacaktır.

Çizelge 8.8 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda (1970 yılı) Yerleşilebilirlik - Tarımsal Arazi Sınıfları Çapraz Sorgulaması

	Yerleşilebilirlik				Toplam
	Birinci Derecede Yerleşilebilir Alanlar	İkinci Derecede Yerleşilebilir Alanlar	Yerleşmede Ciddi Sakıncalar İçeren Alanlar	Yerleşilemez Alanlar	
1.-2. Sınıf Tarım Toprakları Kayalık veya Orman		104	157	139	400
3.-4. Sınıf Tarım Toprakları	1	14	27	23	65
6.-7. Sınıf Tarım Toprakları	18	12	34	27	91
Toplam	19	130	218	189	556

8.1.5 Ömerli İçme Suyu Havzasında 1970 yılından Günümüze Yaşanan Değişim ve Çevre Sorunları

Yukarıda açıklanan değerlendirme sürecinde benimsenen ilkelerden uzak olarak gelişen Ömerli İçme Suyu Havzası'nın arazi kullanım değerlerindeki değişim ve alanda günümüzde yaşanan çevre sorunları çalışmanın bu kısmında ele alınmaktadır.

8.1.5.1 Arazi Kullanım Yapısındaki Değişim

Ömerli İçme Suyu Havzası özellikle 1950'li yıllardan bu yana aşağıdaki gibi özetlenebilecek nedenler dolayısıyla önemli değişimler yaşamıştır;

1. 1956 yılında İmar ve İskan Bakanlığı'nın Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'ni ilan etmesi.
2. Havzaya Üsküdar-Şile yol bağlantısının sağlanması.
3. TEM yolunun inşası.
4. Özellikle 1980'li yıllarda yaşanan imar afları.
5. 2. Boğaz Köprüsü'nün yapımı.
6. Kent içerisinde giderek büyüyen sorunların nüfusu kent çeperlerine doğru itmesi.

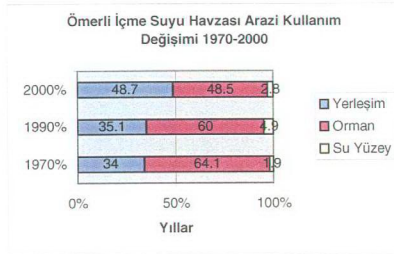
7. 1980'lerden sonra su havzalarında belde belediyelerinin kurulması.
8. Kent içerisinde terk eden büyük ve küçük ölçekli sanayinin su havzaları içerisinde bulunan belde belediyelerinde yer seçmesi.
9. Su havzalarında yaşanan yetki ve sorumluluk kargaşası (Özden, 2004).

Yukarıdaki gibi özetlenebilecek nedenler dolayısıyla Ömerli İçme Suyu Havzası büyük bir nüfus ve yapılaşma baskısı altında kalmış, yapay ve doğal çevre unsurlarında önemli değişimler yaşanmıştır. Bu değişimin mekansal yansımaları arazi kullanım yapısında gözlemlenmektedir.

Çizelge 8.9 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1970 – 2000 Yılları Arasındaki Arazi Kullanım Değerlerinin Değişimi (Suri, 2000; Coşkun, Sen, Ekerin, Coşkun, Özpolat ve Erdem,2001)^(*)

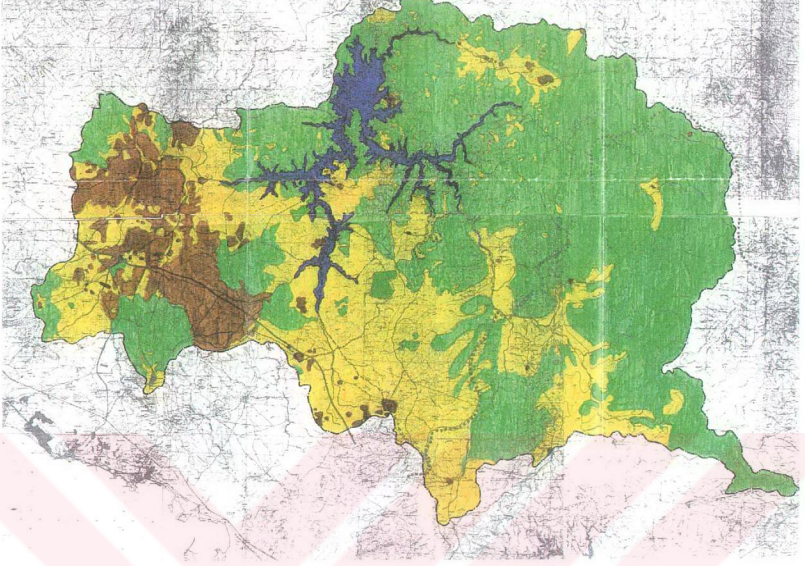
Ömerli İçme Suyu Havzasının Arazi Kullanım Değerlerinin Değişimi

Arazi Kullanım Türü	1970 (ha)	%	1990 (ha)	%	2000 (ha)	%	Değişim 2000-1970 (ha)
Yerleşim (tarım, konut, sanayi vb.)	19646.5	34	20302.5	35.1	29621.2	48.7	9974.7
Orman	37064	64.1	34653	60	29483.9	48.5	-7580.1
Su Yüzey	1109.5	1.9	2864.5	4.9	1750.1	2.8	640.6
TOPLAM	57820	100	57820	100	60855.2	100	



Şekil 8.46 Ömerli İçme Suyu Havzası Arazi Kullanım Değişimi

(*) Tabloda havza toplam alanındaki farklı değerler, havza sınır kabullerinin farklılığından kaynaklanmaktadır.



Şekil 8.47 Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1997 yılındaki Arazi Kullanımı^(*) (Suri, 2000)

Şekil 8.46 ve Çizelge 8.9'dan açıkça görüldüğü üzere havza sınırları içinde yerleşim alanları önemli ölçüde gelişirken (30 yıllık sürede havza toplamının yaklaşık %15'i, önceki yerleşimlere ek olarak yerleşim alanına dönüşmüştür) ormanla kaplı yüzeyler giderek küçülmektedir.

Havza sınırları içerisindeki endüstri tesislerini de bu arazi kullanım değişiminin önemli bir parçası olarak ele almak yerinde olacaktır.

Ömerli İçme Suyu Havzası'ndaki endüstri tesislerinin sayısı 1990-1999 yılları arasında yaklaşık iki katına çıkmıştır (1990 yılında 231 olan toplam endüstri tesisi sayısı 1999 yılında 458'e yükselmiştir). 1999 yılında toplam 458 sanayi tesisinin bulunduğu havzada en çok metal sanayii işlemleri endüstrisi (60), metalik olmayan madenlerin çıkarımı ve işlenmesi endüstrisi (48), tavukçuluk endüstrisi (43), demir-çelik endüstrisi (33), akaryakıt ve LPG (32), ağaç ürünleri endüstrisi (32) ve hayvan besiciliği (29) faaliyetleri yürütülmektedir. 1990

^(*) Şekildeki kahverengi alanlar yerleşim alanlarını, sarı renkli alanlar parselasyonu yapılan veya tarım işlevine yönelik olarak kullanılan alanları ve yeşil renkli alanlar da orman alanlarını ifade etmektedir.

yılından bu yana en büyük artışlar metal olmayan madenlerin çıkarımı ve işlenmesi, plastik endüstrisi ve akaryakıt ve LPG dolum istasyonlarında gözlenmektedir (Çizelge 8.12).

Yenidoğan (6), Paşaköy (5), Cumaköy (4) ve Kurtdoğmuş (4) besi çiftliklerinin, Cumaköy (15), Balçık köyü (5), Kadilli (5) ve Kurnaköy (3) ise tavuk çiftliklerinin kümelendiği yerleşmelerdir (Çizelge 8.10).

Ömerli havzasındaki tavuk çiftliklerinin 36'sı uzun, 3'ü orta, 4'ü kısa ve 4'ü de mutlak koruma alanlarında, besi çiftliklerinin 19'u uzun, 5'i orta, 6'sı kısa mesafeli koruma alanlarında ve diğer endüstri kuruluşlarının 297'si uzun mesafeli koruma alanında yer almaktadır (Çizelge 8.11).

Genel olarak endüstrinin de bahsi geçen dallarının gelişim gösterdiği havzanın başta göl ve orman olmak üzere doğal kaynakları büyük bir baskı ve tahribat altındadır.

Çizelge 8.10 Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşları (İSKİ, 1990, 1999; Özügül, 2000)

Yerleşme Adı	Tavuk Çiftlikleri		Besi Çiftlikleri		Diğer End.Kur.		Toplam End.Kur.	
	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999
Samandıra	4	1	11	2	27	49	42	52
Sultançiftliği	-	-	-	-	36	52	36	52
Yenidoğan	1	1	1	6	20	36	22	43
Sultanbeyli	1	2	-	1	19	58	20	61
Sarıgazi	1	1	1	1	14	29	16	31
Alemdağ	-	2	-	-	16	33	16	35
Tepeören	1	1	2	1	12	25	15	27
B.Bakkalköy	3	1	-	-	12	28	15	29
Paşaköy	2	-	1	5	11	22	14	27
Balçık köyü	4	5	5	-	-	20	9	25
Kurnaköy	3	3	2	2	4	11	9	16
Cumaköy	4	15	1	4	-	1	5	20
Emirli	-	1	-	2	3	-	3	3
Kurtköy	1	1	-	-	2	1	3	2
Kurtdoğmuş	-	2	3	4	-	8	3	14
Kadilli	2	5	-	1	-	-	2	6
Ovacık	1	1	-	-	-	-	1	1
Orhanlı köyü	-	1	-	-	-	13	-	14
TOPLAM	28	43	27	29	176	386	231	458

Çizelge 8.11 Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşlarının Koruma Alanlarına Göre Dağılımı (İSKİ, 1990, 1999; Özügül, 2000)

KORUMA KUŞAKLARINDAKİ ENDÜSTRİ KURULUŞLARI												
	Göl								Dere			
	Mutlak		Kısa		Orta		Uzak		Mutlak		Kısa	
	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999
Tavuk Çiftlikleri	-	4	2	4	-	3	26	36	17	8	19	11
Besi Çiftlikleri	2	-	-	6	3	5	18	19	11	5	12	9
Diğer End. Kur.	1	6	3	6	7	8	182	297	128	153	102	132
Toplam End. Kur.	3	10	5	16	10	16	226	352	156	166	133	152

Çizelge 8.12 Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşlarının Koruma Alanlarına Göre Dağılımının Detaylı Olarak Sınıflandırması (İSKİ, 1990, 1999; Özügül, 2000)

İSTANBUL'DAKİ İÇME SUYU HAVZALARINDA BELİRLENEN ENDÜSTRİLERİN KATEGORİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI															
	Havzalar	Elmalı		Ömerli		Alibey		Terkos		B.çekmece		Sazlıdere		TOPLAM	
		1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1999
1	Metal San.İşl.End.	18	157	60	60	35	18	-	-	5	5	9	11	147	251
2	Metallik olmayan Madenlerin çıkarımı	5	8	2	48	32	51	2	5	12	15	2	6	81	133
3	Plastik İşl.End.	2	14	5	38	45	20	-	-	-	6	3	11	55	89
4	Kimyasal Mad. Plastikler ve Sentetik	5	3	20	22	13	5	1	-	3	4	6	3	48	37
5	Tavukçuluk End.	3	2	28	43	14	5	-	-	25	19	6	2	76	71
6	Hayvan besiciliği End.	1	1	27	29	19	23	4	12	33	33	25	31	109	129
7	Demir-çelik End.	1	28	-	33	2	17	-	-	1	5	1	5	5	88
8	Dökümhaneler	1	31	-	7	30	99	-	-	-	3	4	4	35	144
9	Süt ve süt ürünleri	-	2	3	2	2	1	-	2	8	11	3	4	16	22
10	Kağıt hamuru ve kağıt End.	-	3	3	5	1	3	-	-	2	2	3	6	9	19
11	Sabun ve deterjan End.	-	3	-	3	2	3	-	-	-	-	1	2	3	11
12	Ağaç ürünleri End.	5	18	16	32	11	13	-	-	1	5	3	8	36	76
13	Unlu Ürünler ve şekerleme	-	2	-	9	1	1	-	-	2	4	-	1	3	17
14	Tekstil End.	2	10	4	20	16	20	-	-	11	28	2	5	35	83
15	Boya ve mürekkep üretimi End.	1	4	1	8	5	10	-	-	-	-	5	3	12	25
16	Kauçuk End.	4	3	-	6	5	3	-	-	-	-	3	4	12	16
17	Gıda End.	-	3	7	11	2	14	1	1	5	14	-	3	15	46
18	Mezbahalar ve et İşl. End.	2	5	5	2	-	-	-	1	4	7	1	3	12	18
19	Beton ürünleri End.	1	-	2	1	6	3	-	-	3	1	2	-	14	5
20	Elektronik ve elektrikli araçlar End.	6	19	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	6	29
21	Orman ürünleri End.	2	-	2	-	4	1	-	-	1	-	-	-	10	1

Çizelge 8.12'nin devamı Ömerli İçme Suyu Havzasındaki Endüstri Kuruluşlarının Koruma Alanlarına Göre Dağılımının Detaylı Olarak Sınıflandırması (İSKİ,1990, 1999; Özügül, 2000)

22	Çimento End.	-	3	-	14	-	-	-	-	1	-	-	-	1	17
23	Oto yıkama yağlama End.	-	5	3	-	5	2	-	1	-	7	-	-	8	15
24	Alüminyum şekil. End.	-	-	-	-	8	1	-	-	1	-	-	-	9	1
25	Kattı ve sıvı yağlar End.	-	-	2	1	-	-	-	-	1	1	-	-	3	2
26	Su temini End.	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	1
27	Yapıştırıcı üretimi End.	-	2	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	2	6
28	Toprak ürünleri ve alçı End.	-	-	3	2	1	10	-	-	-	1	-	3	4	16
29	Cam End.	-	3	1	5	2	6	-	-	-	1	3	2	6	17
30	Akaryakıt+LPG	-	18	-	32	-	3	-	1	-	8	-	3	-	65
31	Oto servis tamirhane boyama	-	104	-	5	-	3	-	-	-	3	-	-	-	115
32	Sınıflandırılmamış End.	10	25	10	7	29	3	1	1	13	10	10	3	73	49
	TOPLAM	89	477	231	458	295	339	9	24	132	193	92	123	848	1614

8.1.5.2 Çalışma Alanında Günümüzde Yaşanan Çevre Sorunları

Çalışmanın bu bölümünde Ömerli İçme Suyu Havzası'nda günümüzde yaşanan çevre sorunları, daha önce uzmanlarca gerçekleştirilen araştırmalarda saptanan ölçüde ortaya konulmaktadır.

Havzada kirliliğe yol açtığı belirlenmiş olan insan eylemlerini yerleşme, endüstri, hammadde çıkarımı, tarım (çalışma) ve ulaşım ana başlıklarında değerlendirmek olasıdır.

1970,1990 ve 2000 yıllarında çalışma alanının arazi kullanım yapısı üzerinde daha önce durulmuştur. Arazi kullanım değerlerinde yaşanan değişim yerleşme, endüstri ve tarım eylemlerinin gerçekleştiği alanın havza toplamı içerisinde orman alanlarını tahrip ederek genişlediğini göstermektedir (Çizelge 8.9). Bilindiği gibi orman alanları havzanın su miktarı ve kalitesini olumlu yönde etkileyen bir özellik taşımaktadır. Orman alanlarını tahrip etmenin yanı sıra özellikle yerleşme ve endüstri ve bu işlemlere hizmet eden diğer donatılar havza içerisinde kaplanmış-geçirimsiz yüzeyi arttırmakta böylece yağmur sularının yüzeysel akışını ve buharlaşmayı artırıcı, yeraltı su kaynaklarını ise fakirleştirici bir risk özelliği taşımaktadır. Oysa havza sistemlerinde su döngüsü oldukça hassas olarak ele alınması gereken bir konudur.

Ayrıca yukarıda sıralanan insan eylemlerinin atmosfere, toprağa ve suya verdikleri atıklar açısından da kirlenici kaynak özelliği taşıdıkları bilinmektedir.

Havzadaki su kalitesi ile ilgili olarak günümüze kadar gerçekleştirilen analiz sonuçlarından elde edilen yorumlar aşağıda sunulmaktadır.

1964-1968 yılları arasında Riva Deresi'nde gerçekleştirilen analizlerde düşük oranda bakteriyel kirliliğe rastlanmıştır.

1989 yılında DSİ tarafından yaptırılan Kirlilik Araştırma Raporuna göre Ozandere, Göçbeylidere, Ömerli Barajı'nın Emirli su alma yapısı, su arıtma tesisinden çıkan su ve Esenceli köyü civarından alınan örneklerde fiziksel ve inorganik parametrelerin standartların üzerinde olduğu saptanmış, derelerde insan ve hayvan atıklarına bağlı biyolojik kirlilik tespit edilmiştir. Ayrıca baraj gölünün fosfor yükü açısından kritik değerleri aştığı ve "mezotrofik" göl sınıfında yer aldığı görülmüştür (Kürüm ve Kürüm, 1989; DSİ Bölge Müdürlüğü, 1990).

1990 yılında DSİ tarafından gerçekleştirilen Kirlilik Araştırma Raporunda havzanın %90'ı izlenebilmiş, akarsular bakteriyolojik açıdan kirli olarak nitelendirilmiş, özellikle Sultanbeyli'den geçen Şalgam derenin açık kanalizasyon deresi şeklinde aktığı saptanmıştır. Rezervuar, azot ve fosfor yükünün fazlalığından ötürü O.E.C.D. tarafından gerçekleştirilen bir sıralamaya göre "ötrofik" göller sınırına çok yakın olarak yer almıştır (DSİ Bölge Müdürlüğü, 1990).

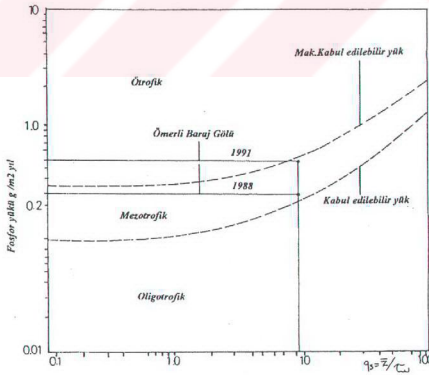
Ayrıca 1994 yılında Çevre Bakanlığı-İTÜ Acil Eylem Planı kapsamında saptanan bulgulara göre Samandıra, Paşaköy, Sarıgazi ve Sultanbeyli yakınlarından geçerek göle akan akarsuların kuzey ve doğudaki akarsulara kıyasla evsel ve endüstriyel atıklar nedeniyle daha kirli olduğu (Kıta İçi Su Kaynakları Kriterlerine göre güneydeki Topçayırar Deresi 1., güneybatıda yerleşim alanlarının içerisinde geçerek göle karışan Uzun Dere 3. sınıf, batıda yerleşim alanlarına yakın olan Paşaköy Deresi ve kolları ise 3. sınıf su kalitesine sahipken, kuzey ve doğudaki Kömürlük Dere, Ozan Dere, Göçbeyli Dere ve Köy Dere ve onları besleyen kolların tamamı 1. sınıf su kalitesine sahiptir) sonucuna varılabilir (İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü ve Çevre Bakanlığı, 1994).

Üçüncü İstanbul Su Temini ve Kanalizasyon Projesinin (TIWS) ÇED Raporu'nda İstanbul İçme Suyu Havzaları için birinci derecede önem taşıyan kirlenici maddelerin azot ve fosfor (N, P) tuzları olduğu, ikinci sırada ise ağır metallerin yer aldığı belirtilmiştir. Ömerli İçme Suyu Havzası'nda Askıda Katı Madde, Biyolojik Oksijen ihtiyacı ve azot değerlerine dayanan sanayi sularının kirlilik yükü toplam kirlilik yükünün %5'i seviyesinde kalmasına rağmen toksik kirlenici atıklarının önemli bir sorun olduğu vurgulanmıştır. Havzada kirlilik yükünün büyük kısmının noktasal kaynaklardan (evsel ve endüstriyel) geldiği ancak toksik

yükün tamamının tarımsal faaliyetlerdeki pestisit kullanımından kaynaklandığı görülmektedir (Çizelge 8.13). Aynı raporda 1975 yılındaki fosfor yükü 1992 yılı ile kıyaslandığında 10-25 katlık bir artış yaşandığı, bu kirliliğin büyük kısmının atık sulardan kaynaklandığı, 1975 yılında “oligotrofik” olan gölün 2000 yılı için istenmeyen alg patlamalarının sık ve kütleli oluşum riskini taşıyan “hipertrofik” sınıfa dahil edilebileceği vurgulanmaktadır (Üçüncü İstanbul Su Temini ve Kanalizasyon Projesi (TIWS) ÇED Raporu, 2000).

Çizelge 8.13 Ömerli İçme Suyu Havzası’nda Su Kirlenici Kaynaklar ve Yarattıkları Kirlilikler (Üçüncü İstanbul Su Temini ve Kanalizasyon Projesi (TIWS) ÇED Raporu, 2000)

Kirlenici Kaynak	BOİ5		Toplam N		Toplam P		Toksik Yük	
	Kg/gün	%	Kg/gün	%	Kg/gün	%	Kg/gün	%
Noktasal Kaynak								
Evsel	32400	98.5	2700	75	660	76		
Endüstriyel	523	1.5	179	5	127	15		
Yayıllı Kaynak								
Tarım ve Orman			683	19	73.4	8	79.2	100
Drenaj			48.5	1	8.1	1		
Toplam	32923	100	3610.5	100	868.5	100	79.2	100



Şekil 8.48 Ömerli Gölünün Kirlilik Durumu (DSİ 14. Bölge Müdürlüğü, 1990)

Çizelge 8.14 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda Su Kirliliğinin Yıllara Göre Değerlendirmesi (İSKI, 1993; Alleweldt, 1993; Üçüncü İstanbul Su Temini ve Kanalizasyon Projesi (TIWS) ÇED Raporu, 2000)

Ölçüt	Birimi	Tavsiye edilen değer	Max. değer	1985-1988 ort. değer	1992 ort. değer	1996-1998 ort. değer
Fiziksel						
PH	-	7.0 – 8.5	6.5 – 9.2	7.9	7.71	7.36
Bulanıklık	NTU	5 Birim	25 Birim	12	5.30	2.99
E.İletkenlik	Umho/cm	400	2000	154	215.33	237.50
Renk	mg/l pt	1	20	19	13.61	15.08
Kimyasal						
T.sertlik	mg/l CaCO ₃	-	-	72	82.86	88.33
Toplam Fosfor	mg/l	-	-	0.04	0.14	0.13
M.Alkalinite	mg/l CaCO ₃	-	-	35.4	70.43	64.5
Bikarbonat	mg/l	-	-	-	86.57	78.5
Sülfat	mg/l	25	250	18.3	20.71	27
Klorür	mg/l	95	600	18.6	20.21	25.83
Amonyak	mg/l	0.05	0.5	0.55	0.12	0.08
Nitrat	mg/l	25	50	0.97	0.40	4.68
Kalsiyum	mg/l	100	200	20.5	28.21	26.53
Magnezyum	mg/l	30	50	-	3.04	5.33
T.Demir	mg/l	0.05	0.2	0.57	0.13	0.20
T.Organik Madde	mg/l O ₂	2	5			7.6
Bakteriyolojik						
T.Koli bakteri	100 ml'de	-	0	157	467	3083
E.Koli	100 ml'de	-	0			631
Top. Bakteri sayısı	37 C	10	40			
	22 C de/ml	100	500			

Yukarıda özetlenen havzadaki yerleşme, endüstri ve tarım kaynaklı su kirliliğine ilaveten TEM otoyolu da çalışma alanı için önemli bir kirlenici unsurdur. Genellikle ana ulaşım arterleri yarattıkları titreşim etkisi, yaşam ortamlarını parçalama etkisi, gürültü ve hava kirliliği, kaza vb. olaylar sonucunda oluşan atıklar açısından doğal ekosistemler üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (Kaule, 1995). TEM otoyolu Ömerli İçme Suyu Havzası için önemli bir kirlenici olarak karşımıza çıkmaktadır. TEM otoyolundan kaynaklanan araç emisyonları Çizelge 8.15'de verilmektedir.

Çizelge 8.15 Ömerli İçme Suyu Havzası'nda TEM Otoyolunda Kaynaklanan Araç Emisyonları (Suri, 2000)

Emisyon Değerleri (Kg/Gün)										
	Benzinli Araçlar					Dizel Araçlar				
	CO	HC	NOx	SOx	PB	CO	HC	NOx	SOx	PB
Kasım	5350	600	995	17	10	240	160	850	145	97
Aralık	5270	590	980	16	9.8	215	142	760	129	86
Ocak	4940	550	920	15	9.2	175	115	610	104	69
Şubat	3945	440	735	12	7.4	200	133	705	120	80
Mart	4720	530	880	15	8.8	265	177	945	161	107
Nisan	4625	515	860	14	8.6	220	147	785	134	89
Mayıs	5240	585	975	16	9.8	290	192	1020	174	116
Haziran	5195	580	970	16	9.7	295	196	1045	179	119
Temmuz	6440	720	1200	19	12	330	220	1170	200	133

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

9.1 Genel Sonuçlar ve Öneriler

Ekolojik sorunlar 1970'li yıllardan bu yana insanlığın bütünü, hatta dünya üzerindeki canlı yaşamının sürekliliğini ve çeşitliliğini tehdit eden boyutlara ulaşmıştır. Genel anlamda bu boyutlara ulaşan sorunların kökeninde (daha eskiye dayanmakla birlikte) endüstri devrimi ve modernite koşutunda yaşanan üretim ve tüketim anlayışları bulunmaktadır. Ancak bir zorunluluk ve tehditle karşılaştığı içindir ki insan, yeniden doğa gerçeklerini önemseme ihtiyacını hissetmiştir. Üstelik, bu bir anlamda zorunlu ilgi, sürdürülebilirlik ilkesini eleştiren bazıları için, daha çok üretmek ve daha çok tüketmek üzere kurgulanmış yaşamın devamlılığını sağlamak gibi bir amaca hizmet etmek için kullanılmaktadır. Daha yalın bir anlatımla insan, doğadaki diğer canlılardan farklı olarak taşıdığı yaratıcı zekası ve bu özelliği ile biçimlendirdiği çevresi içerisinde oluşturduğu egosu ile kendisini evrenin merkezine koymuştur ve bundan vazgeçmeyenler, düzenin devamlılığını sağlamak için tasarrufta bulunmayı kabul edenler, insanın doğaya ve toplumsal yaşamına bakışını kökten değiştirmeyi önerenler gibi fikir (ve bir ölçüde yaşam) kamplarına ayrılmıştır. Günümüzde, insanın bu bağlamda mütevası yönü ile barışmasının gerekliliği, üstelik bunun bireysel inanışların yanı sıra toplumsal bir bilinç düzeyini zorunlu kıldığı açıktır.

Dolayısıyla planlama bağlamında sorun, sadece bir yöntem sorunu olarak değil bir anlayış sorunu olarak da tarif edilmelidir. Daha önce de vurgulandığı üzere, bu noktada planlama için benimsenmesi daha akılcı olan anlayış ekonomik gelişmeci ve derin ekolojik yaklaşımlardan uzaktır. Bu yargının basit bir ispatını ekonomik gelişmeci yaklaşımın sonuçlarını tüm insanlığın yaşamakta olduğu ve derin ekolojik yaklaşımın ise sanayi devrimi öncesine dönmeye öykünen bir ütopya olarak nitelendirilebileceği açıklamaları çerçevesinde değerlendirmek mümkündür. Öyleyse beşeri eylemlerin doğa ile uyumlu ancak uygulanabilir yönlendirmelere ihtiyacı vardır.

Bu ihtiyaca yönelik olarak, ekolojik planlama, gelişme ve doğal değerleri koruma konularını uzlaştıran bir tavır içerisinde sağlıklı bir çevre yaratma yolu ile insanın ihtiyaçlarına yanıt vermeyi amaçlamaktadır.

İnsanın doğal çevreye her türlü müdahalesi ekosistem üzerinde çoklu neden – sonuç ilişkilerine dayalı sonuçlara neden olmaktadır. Başka bir deyişle müdahale sonrasında sistem, abiyotik ve biyotik unsurlar arasındaki dinamik ilişkiler dolayısıyla yeni bir denge noktasına ulaşmaktadır. Sözgelimi, sisteme insan müdahalesi ile getirilen yeni bir fonksiyon ve ona

bağlı insan eylemlerinin nitelik ve yoğunluğu bazen sadece yaşam ortamlarında yol açtığı etkiler dolayısıyla bir türün yok olması (zincirleme olarak yok olan o türle ilişkili diğer türlerin varlığı da etkilenmektedir) ve/veya bir diğerinin baskın bir şekilde gelişmesine neden olabilmektedir.

Tez çerçevesinde incelenen çalışmalardan hareketle, insanın, eylemleri ve bu eylemleri yanıtlamak için dönüştürdüğü doğal çevre ele alındığında, ekosistemin biyotik ve abiyotik unsurları üzerinde geniş bir yelpazede çok sayıda doğal öğeyi tahrip edebildiği söylenebilir.

Sanayi, gerek hammadde çıkarımı sırasında, gerekse üretim sürecinde doğaya verdiği çeşitli niteliklerdeki atıklar açısından başta hava kalitesi, toprağın kimyasal ve biyolojik yapısı, her türlü su kaynağının su kalitesi ve genel olarak biyotik unsurlar üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir.

Tarımsal faaliyetler ise başta edafik öğeler ve su ekosistemi üzerindeki etkileri bağlamında göze çarpmaktadır. Özellikle verimi arttırmak için kullanılan maddeler ve zararlılarla mücadele için kullanılan kimyasallar başta yağmur olmak üzere çeşitli taşınım yolları ile doğal kaynakların yapısına geçmektedir. Benzer biçimde çöp depolama ve arıtma tesisleri de ekosistemin neredeyse tüm unsurları üzerinde kirletici niteliği ile ön plana çıkmaktadır.

Konut işlevi, özellikle kaplanmış alana dönüştürdüğü doğal örtü ve bununla bağlantılı olarak yeraltı su seviyesinin düşmesi, taşkınların yaşanması, inşaat işlemleri sırasında kullanılan malzemenin toprakta neden olduğu değişiklikler vb. açısından kirletici olabilmektedir.

Ulaşım, neden olduğu gürültü, vibrasyon, atıklar vb. stres unsurları ile özellikle biyotik unsurlar üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

Bu noktada akla gelen, doğal değerlerin ne ölçüde korunacağı sorusu, ekosistemlerin işleyişinde önem taşıyan ekolojik olguları (enerji döngüsü, besin zinciri, minimum kanunu, tolerans kanunu, doğanın taşıma kapasitesi vb.) anlayarak ve arazi kullanım kararları henüz oluşturulmadan önce (yerleşilmemiş alanlar için) planlanan alanı yorumlayarak yanıtlanabilir. Elbette bu analiz ve yorumlama süreci hem (çalışılan) ekosisteme ilişkin detaylı verileri gerektirir, hem de bu konuda uzmanlarla yürütülecek bir ekip çalışmasının ürünü olabilir.

Planlama açısından burada önem taşıyan bir diğer konu da, bahsi geçen gelişme ve ekolojik değerleri koruma dengesine yardımcı olabilecek araçlar üretmektir.

Planlamada kullanılan değerlendirme yöntemlerini 4 grupta incelemek mümkündür.

1. "Parasal (maddi) Değerlendirme Teknikleri" (Monetary Evaluation Methods) (Maliyet - Yarar Analizi (Cost-Benefit Analysis) ve Eşik Analizi (Threshold Analysis)).
2. "Betimsel Değerlendirme Teknikleri" (Descriptive Evaluation Methods) (Hedeflere Ulaşma Matrisi (Goals Achievement Matrix) ve Denge Tablosu Tekniği (Balance Sheet Method)).
3. "Çok Kriterli Değerlendirme Yöntemleri" (Multicriteria Evaluation Methods)
4. "Karar Destek Sistemleri" (Decision Support Systems).

Bu teknikler plan kararının tüm olası etkilerinin kalitatif ve/veya kantitatif verilerden hareketle ölçülebileceği varsayımına dayanmakta ve günümüzde çeşitli sahalarda kullanılmakta, değerlendirmenin gerçekleştirilme ve sunulma biçimiyle farklılaşmaktadırlar.

Özellikle ilk 2 gruptaki teknikler, başta Maliyet-Yarar Analizi olmak üzere, alternatif plan kararlarını ölçmek üzerine yoğunlaşmıştır. Hedeflere Ulaşma Matrisi, Denge Tablosu Tekniği gibi teknikler ise plan hedeflerini veya planla ilgisi bulunan grupları değerlendirme sürecine katmak koşulu ile alternatif maliyetli seçenekleri değerlendirmeyi hedeflemektedir.

Oysa bazı doğal değerlerin varlık veya yokluğunun maddi bedelini saptamak mümkün değildir. Bu durum araştırmacıları ister istemez bir ahlak değeri sorgulama zorunluluğuna itmekte, niceliksel olarak ölçülebilenin ötesinde niteliksel olarak değerli bulunduğu değerlendirme sürecine nasıl dahil edeceği sorusu ile karşı karşıya getirmektedir.

Çevresel etkileri dikkate alarak önceden değerlendirmede, bu tekniklerin çoğu uyarlanarak kullanılmaktadır. Ancak genel olarak indirgemeci bir tavırla uygulanan bu teknikler çoğu zaman karmaşık ekosistem ilişkilerini basitleştirerek ve bütünden soyutlayarak ele alışlarıyla eleştiri görmektedir.

Tez açısından burada önem taşıyan konu, analiz ve sentez sürecinin (alternatifleri üretmeden önceki ön değerlendirme aşamasında) doğal değerlerin dengesini gözeterek gerçekleştirilmesidir. Bu koşutta oluşturulan plan seçenekleri ve bu seçenekler arasından seçim, planı doğal değerleri olabildiğince korurken kalkınmak amacına götürebilir.

Bu bağlamda, ekosistem öğeleri arasındaki ilişkileri daha etraflı bir şekilde çözümlemeye kullanılan kontrol listeleri, etkileşim matrisleri ve ağ-sistem diyagramları çevresel etki değerlendirmesi (ÇED) sürecinde karşımıza çıkan tekniklerdir. Ancak bu ilişkileri

çözümlemek kadar mekana yansıtma da önem taşımaktadır. Uygunluk Analizi (Suitability Analysis) hem bu ihtiyaca yanıt vermekte hem de bu tekniklerin çoğunun kullanılmasına altlık teşkil etmektedir. Niceliksel ve niteliksel kökenli verilerin her iki türünün de kullanılabilirdiği, ekosistem öğelerinin sistemli bir şekilde ele alınarak plan kararlarına öncülük edecek biçimde yorumlandığı Uygunluk Analizi 1960'lardan bu yana kullanılan oldukça önemli bir tekniktir. Uygunluk analizi, kontrol listeleri, etkileşim matrisleri ve ağ diyagramları ile birlikte kullanıldığında hem kuramsal anlamda insan eylemlerinden etkilenen çevresel faktörler değerlendirme sürecine katılabilmekte hem de bu etkileşimlerin ışığında fizik mekanda arazi kullanım kararlarını belirlemek mümkün olabilmektedir.

Özetle, incelenen konu kapsamında karşılaşılan sorunların başında;

1. Gelişme – Ekolojik Değerleri Koruma Optimizasyonu
2. Bu optimizasyonun nesnel koşullarını \ yöntemini saptamak
3. Çok boyutluluğun (karmaşıklık) üstesinden gelmek gibi hususlar yer almaktadır.

9.2 Öneri Analitik Model ve Değerlendirme Yöntemine İlişkin Sonuçlar ve Öneriler

Önerilen analitik model, iki değerlendirme yöntemini bünyesinde barındırmaktadır. Bunlardan ilki faktör ağırlıklarını hesaplamada kullanılan “Analitik Hiyerarşi Süreci”dir (Analytical Hierarchy Process). İkincisi ise, analizlerin, ele alınan arazi kullanım türüne uygunluğu açısından puanlandığı ve buradan sentez ve genel değerlendirmeye ulaşılabilen, “Uygunluk Analizi”dir.

Her iki değerlendirme yönteminde de çalışılan alanın özelliklerine göre bir kabuller bütünü önem kazanmaktadır. Bu çalışmada ele alınan alanın, doğal ve yapay özelliklerinden hareketle su ekosistemi (koruma kuşakları), tarım alanları, su ekosisteminin sürekliliği ve kalitesi ile yakından ilişkili olan kayaç geçirimi ve orman alanları görece daha büyük öneme sahip unsurlar olarak kabul edilmiştir. Bu kabuller gerek faktör ağırlıklarının hesaplanmasına gerekse puanların tespitine temel teşkil etmektedir. Dolayısıyla bu tezdeki faktör ağırlıkları ve puanların genellenilebilir bir yönü bulunmamaktadır. Başka bir deyişle çalışılan her farklı alan için faktörler arası önem hesaplarının ve puan cetvelinin o alanın özelliklerinden yola çıkılarak yeniden ele alınması gerekmektedir.

Faktör ağırlıkları ve puanların oluşumunun objektif koşullarda gerçekleşmesi burada kullanılan yöntem açısından (literatürde geliştirilmiş olan çoğu teknikte olduğu gibi) ilgili

disiplinlerden uzmanların görüşleri doğrultusunda uzlaşılması gereken bir nitelik taşımaktadır. Bu açıdan tez kapsamında bir literatür taraması yapılmış ve bazı uzmanlarla mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Benzer bazı çalışmalarda, çalışılan konunun uzmanlarıyla gerçekleştirilen birden fazla turlu (geri dönüşlerle) anketlere dayanan “Delphi Tekniği”nin kullanıldığı görülmektedir. Bu açıdan “Delphi Tekniği” puan ve ağırlık hesaplarında kullanılabilecek bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktada çalışmanın nesnel bir zemine oturtulabilmesi için vurgulanması gereken bir diğer konu da kullanılan veri kümesinin niteliği ile ilgilidir. Ekosisteme özgü her tür öge veya ilişkiyi sayısal değerlere indirgemek suretiyle kullanmak mümkün değildir. Dolayısıyla niceliksel olduğu kadar niteliksel kökenli veriyi de sürece dahil etmek bir gerektir. Örneğin su ekosistemi, geçiş ekosistemi veya karasal ekosistemlerin ve bunların türlerinin, dolayısıyla barındırdıkları canlı yaşamının daha önemlisi, daha değerlisi ya da daha değersiz gibi bir değerlendirme yapmak mümkün değildir. Bu noktada doğal kaynakların nadirliği ve hassasiyetleri önem kazanmaktadır. Başka bir anlatımla, herşeye rağmen bu değerlendirme bir miktar öznellik taşımak zorundadır. Bu tez kapsamında da bazı ekolojik öge veya ilişkilerin önemi ve bunun nedenleri belirtilerek değerlendirme sürecinde kullanılmış ve çalışma alanının yapısı açısından daha büyük hassasiyet taşıyanların korumaya yönelik bir faktör ağırlığı ve puan tespiti gerçekleştirilmiştir (Havzadaki faunaya ilişkin mekansal dağılım bilinmediği için endemizm ve bu türlerin habitatlarını korumaya yönelik bir veri kümesi değerlendirilememiş ancak bu konunun önemi vurgulanmıştır).

9.3 Alan Çalışmasına İlişkin Sonuçlar ve Öneriler

9.3.1 Analiz Çalışmalarına İlişkin Sonuçlar

Ömerli İçme Suyu Havzası'nın 1970 yılındaki yapısını temel alarak hazırlanan analizler üzerinde gerçekleştirilen incelemelerden hareketle aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Havza doğu ve batı olarak ikiye ayrılacak olursa; gölden doğu yönüne doğru ilerlendikçe yüksekliğin 300 metrenin üzerine çıktığı daha yüksek kesimlere gelinmektedir. Batı ve göl çevresindeki kısımları 0-150 metre yükseklikte iken, gölün doğu yönündeki uzantılarından itibaren arazi doğuya doğru yükseklik kazanmaktadır. Havza genel bir anlatımla tepe, vadi ve ovalardan oluşmakta, düz ve düze yakın eğime sahip ovalar daha çok havzanın batı kısmında ve gölün güneyinde bulunurken, tepeler havzanın doğu yönündeki sınırına yakın bir kısmı kaplamaktadırlar. Havza kuzey ve güney olmak üzere iki parça halinde

değerlendirilecek olursa; güneyde içerisinde havzayı besleyen akarsu yataklarının yer aldığı kuzey-güney doğrultulu vadiler, kuzeyde ise benzer nitelikte fakat doğu-batı yönünde konumlanmış vadiler bulunmaktadır ve bölgenin topoğrafyası daha çok erozyon birikim dönüşümleri sonucunda oluşmuştur

- Eğim havzanın kuzey ve doğu kısımlarında artış göstermektedir. Yaklaşık %40'ı %6-20 grubunda bulunan havzada %31'in üzerinde eğime sahip alanlar yaklaşık %4'lük bir orana sahiptir.
- Havzanın yaklaşık yarısı doğu ve batı yönlerine bakan arazi yüzeylerinden oluşmaktadır. Ancak bakı faktörü, arazinin hafif engebeli bir yapıya sahip olması dolayısıyla iklim ve toprak üzerinde önemli farklılaşmalara yol açmamaktadır.
- Havzanın su dengesi, bitki örtüsü ve tüm doğal canlı yaşamı için jeolojik yapısı ve bununla bağlantılı olarak kayaç geçirimi büyük önem taşımaktadır. Yaklaşık yarısı geçirimli ve yarı geçirimli kayaçlardan oluşan havza zemininin bu yapısı yüzeysel su akışı ve yer altı su kaynaklarının beslenmesi açısından belirleyici niteliktedir.
- Havza topraklarının ancak yaklaşık %16'sı verimsiz (6. ve 7. sınıf) tarım toprakları ile kaplıdır.
- Genel olarak toprak yapısı, fizyografik unsurlar ve iklimin etkisi altında şekillenen bitki örtüsü havzada orman alanları ve orman altı örtücülerden (maki ve psödomakiler) oluşmuştur. Özellikle orman alanları havzanın su dengesinin korunması açısından büyük öneme sahip alanlardır.
- Havzanın yaklaşık olarak %44'ü mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarına, %11'i ise orta mesafe koruma alanlarına dahildir.
- 1970 yılında havza yapılaşmış çevre unsurları açısından günümüze kıyasla oldukça bakir bir yapı sergilemektedir (yerleşim alanları yaklaşık %1'lik bir orana sahiptir).

9.3.2 Sentez Çalışmalarına İlişkin Sonuçlar ve Öneriler

- Öncelikle çalışma alanının özelliği açısından, burada yerleşilebilirlikle ilgili gerçekleştirilen değerlendirmenin, havza sınırları içerisinde mutlaka yerleşilecekse hangi alanların daha uygun olduğuna ilişkin bir öneri olduğunu vurgulamakta yarar vardır. İstanbul metropoliten kent bütünü içerisinde belki de yerleşilmesi en son söz konusu olacak seçeneklerden birisi o metropolü besleyen içme suyu ve orman

alanlarının bulunduğu havza ekosistemleridir. Dolayısıyla aşağıdaki sonuçları bu bakış açısı çerçevesinde değerlendirmek yerinde olacaktır.

- Yerleşmeye uygunluk açısından gerçekleştirilen değerlendirmede, havzanın %3'ü birinci derece yerleşilebilir, %23'ü ikinci derece yerleşilebilir, %40'ı yerleşmede ciddi sakıncalar bulunan alanlar, %34'ü ise yerleşilemez olarak tespit edilmiştir. Yerleşilemez alanlar gerek mutlak ve kısa mesafe koruma alanlarında bulunmaları, gerek verimli tarım topraklarını barındırmaları ve gerekse jeolojik olarak sakıncalı alanlar olmaları (ayrıca orman alanları) nedeniyle bu şekilde değerlendirilmişlerdir.
- Havzada yerleşilebilirlik ve tarım işlevlerine uygunluk açısından ortak bir değerlendirme yapıldığında tarıma uygun olup yerleşime uygun olmayan alanların gölün batı ve güney kısımlarındaki verimli tarım alanlarında yer aldığı görülmektedir. Yerleşmeye uygun olup, tarıma uygun olmayan alanlar ise daha geniş bir yayılıma sahiptir. Burada özellikle yerleşmeye uygun olan alanların tamamına yerleşmek yerinde bir seçim olmayacaktır. Tüm bu değerlendirme sürecini takiben tekrar çalışma alanı için önemli unsurlarla yerleşilebilir alanları karşılaştırmakta yarar vardır.
- Havza içerisinde doğal kaynakları mümkün olduğunca az tahribata uğratarak yerleşilebilecek alanlar birinci derece yerleşilebilir alanlardır (yaklaşık 18 km²). Bu global değerlendirme çerçevesinde bu alanlara yerleşmek en uygun seçimdir. İkinci derece yerleşilebilir alanların 6. ve 7. sınıf tarım toprakları üzerinde bulunan ve orman alanı olmayan, mutlak ve kısa mesafe koruma alanları dışında bulunan 12 km²'lik kısmında ancak çok zorunlu durumlarda yerleşme öngörmek yerinde olacaktır. Bu seçim hem havza doğal kaynaklarının korunması için, hem de güneyde mevcut teknik ve sosyal altyapı olanaklarına yakınlık açısından daha tutarlı olacaktır.
- Bu değerlendirme sürecinde kullanılan verilerin sadece genel bir çıkarıma yol gösterebileceği, bunun ötesinde yerleşme kararından önce detay çalışmaların son derece büyük bir önem taşıdığı da açıktır.

9.3.3 Günümüzde Karşılaşılan Gelişmeye İlişkin Bulgular

- Havzanın arazi kullanım yapısı 1970 yılından günümüze değerlendirildiğinde, yerleşim alanlarının (konut, sanayi ve tarım alanları içerisindedir) 30 yıllık süre

içerisinde %34'den %49'a çıktığı, buna karşın orman alanlarının %61'den %49'a gerilediği görülmektedir. Analitik modelden hareketle yaklaşık 30 km²'lik bir alana yerleşmek mümkündür. Bu alana İSKİ'nin 1988 yönetmeliğinde öngörülen 5000 m²'lik minimum parsellerde en fazla 250 m²'lik toplam inşaat hakkı koşullarında 60.000 civarında bir nüfusu yerleştirmek mümkündür. Oysa günümüzde Ömerli İçme Suyu Havzası sınırları içerisinde yaklaşık 306.000 kişi yaşamaktadır ki bu nüfus analitik modelin getirdiği nüfusun beş katından fazladır.

- Bu değişimin paralelinde, Ömerli İçme Suyu Havzası içerisinde yaşayan nüfus 1975 yılında 14958 kişi iken 1997 yılında bu nüfus 306322'ye ulaşmıştır. Böylece aynı yıllar için Ömerli havzası sınırlarında yaşayan nüfusun İstanbul'un toplam nüfusuna oranına bakıldığında 1975'de %0.3 düzeyinde olan bu oranın 1997'de %3'lere çıktığı görülmektedir.
- Bu önemli değişimin bir parçası olarak, sadece 1990 – 1999 yılları arasında, Ömerli İçme Suyu Havzası sınırları içerisindeki endüstri kuruluşlarının sayısında da neredeyse %100'e yakın bir artış (231'den 458'e çıkmıştır) gözlenmektedir.
- 1999 yılında toplam 458 sanayi tesisinin bulunduğu havzada en fazla sayıda bulunan sanayi dalları, metal sanayii işlemleri endüstrisi (60), metalik olmayan madenlerin çıkarımı ve işlenmesi endüstrisi (48), tavukçuluk endüstrisi (43), demir-çelik endüstrisi (33), akaryakıt ve LPG (32), ağaç ürünleri endüstrisi (32) ve hayvan besiciliğidir (29). 1990 yılından bu yana en büyük artışlar metal olmayan madenlerin çıkarımı ve işlenmesi, plastik endüstrisi ve akaryakıt ve LPG dolum istasyonlarında gözlenmektedir.
- Bu değişime neden olduğu düşünülen olguları; Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'nin ilan edilmesi, havzaya Üsküdar-Şile yol bağlantısının sağlanması, TEM yolunun inşası, özellikle 1980'li yıllarda ardarda yaşanan imar afları, 2. Boğaz Köprüsü'nün yapımı, kent içerisinde giderek büyüyen sorunların nüfusu kent çeperlerine doğru itmesi, 1980'lerden sonra su havzalarında belde belediyelerinin kurulması, kent içerisini terk eden büyük ve küçük ölçekli sanayinin su havzaları içerisinde bulunan belde belediyelerinde yer seçmesi, yaşanan yetki ve sorumluluk kargaşası şeklinde sıralamak olasıdır.
- Elbette bu nedenlere makro ölçek plan kararlarının Ömerli İçme Suyu Havzası'na ilişkin koruma kararlarının yetersizliği (İSKİ yönetmeliklerine tabi uygulamalara

terk edilmesi) ve 1976 yılından 2003 yılına kadar pek çok kez değişime uğramış ve giderek, koruma yönetmeliğinden çok, bir imar yönetmeliğine dönüşen protokol ve yönetmeliklerin tanıdığı ve meşrulaştırdığı imar haklarını da ilave etmek gerekmektedir.

9.3.4 Günümüzde Karşılaşılan Gelişmeler Paralelinde Saptanabilen Çevre Sorunları

Yukarıda kısaca özetlenen gelişmelerin kaçınılmaz bir sonucu olarak günümüzde Ömerli İçme Suyu Havzası'nda gelişen yerleşmeler, endüstri ve tarım alanları bir dizi çevre sorununa neden olmuştur. Bunları aşağıdaki biçimde özetlemek mümkündür.

- Havzada orman alanlarının giderek azalması havzanın su dengesi açısından büyük bir risk özelliği taşımaktadır.
- Gelişen yerleşim alanları gerek kaplanmış yüzey miktarının artması sonucunda yeraltı suyunun beslenmesini olumsuz yönde etkileme riski oluşturmakta, gerekse atıklarının kirletici etkisi dolayısıyla havzada su kirliliğine neden olmaktadır. Sözelimi havza içerisinde nüfusun büyük kısmının geçirimli kayalar üzerinde barındığı Samandıra, Paşaköy, Sarıgazi ve Sultanbeyli yerleşmelerinin yakınlarından geçerek göle akan akarsuların kuzey ve doğudaki akarsulara kıyasla evsel ve endüstriyel atıklar nedeniyle daha kirli olduğu uzmanlarca hazırlanan raporlarda belirtilmektedir.
- Tarım alanları kullanılan pestisitler dolayısıyla su kirleticilerin başında gelmekte, havzada yapılan çalışmalardan bazılarının bulgularına göre başlıca toksik kaynak olarak nitelendirilmektedir.
- Ayrıca endüstri kaynaklı su kirliliği de bugün için havzada bilinen çevre sorunları içerisinde yer almaktadır.
- Bunlara ek olarak TEM otoyolu da havza için etkili bir kirletici (özellikle hava kirliliği yönünde çalışmalar mevcuttur) olarak belirtilebilir.

9.4 Öneri Modele ve Uygulanmasına Yönelik Eksikler

Öncelikle öneri modelin ancak genel bir değerlendirme gerçekleştirmek amacıyla kullanıldığını belirtmek yerinde olacaktır. Model ana hatlarıyla nesnel bir değerlendirmeye olanak tanımakla birlikte "bu çalışma için" özellikle puan sisteminin öznelliği yönünde eleştirilebilir. Ancak böylesi bir değerlendirme yönteminin bir ekip çalışması bünyesinde

kullanılacağı dikkate alınacak olursa söz konusu olan bu özelliğın çeşitli disiplinlerin uzmanları tarafından araştırılan ve oluşturulan^(*) bir değerlendirme cetveli ile sınırlı kalacağı sonucuna varılabilir.

Modeli uygulamada 1970 yılına ait bazı veri gruplarının elde edilemeyeşi dolayısıyla değerlendirmeye katılamayan bazı analiz katmanları bulunmaktadır. Özellikle havzanın faunasına ilişkin mekansal bir dağılım bulunmamaktadır. Dolayısıyla 1970’li yıllar için hassas habitatları tespit etmek tam anlamıyla mümkün olamamıştır. Ancak ıslak alanlar ve akarsu yataklarındaki biyotop ağları kapsamında değerlendirilecek olan flora ve fauna habitatları için ayrıca ve özel bir alansal çalışma konu uzmanlarınca gerçekleştirildiği takdirde bu ekosistem bileşenine ilişkin bulgular önerilen bu analitik model çerçevesinde kullanılabilir.

(*) Bu aşamada Delphi Tekniğı ile puan ve puan ağırlıklarını çok sayıda uzman görüşüne sunmak da mümkündür.

KAYNAKLAR

- Abdüsselamoğlu, Ş., (1963), Kocaeli Yarımadası'nın Jeoloji Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Derleme No: 3249, (basılmamış), Ankara.
- Ağca, N. ve Doğan, K., (2000), "Antakya – Topboğazı Karayolu Çevresindeki Topraklarda Trafik Kaynaklı Ağır Metal Kirliliği", 2000 GAP-Çevre Kongresi, 16-18 Ekim 2000, Harran Üniversitesi, Mühendislik ve Ziraat Fakülteleri, 187-196, Şanlıurfa.
- Alleweldt, F., (1993), Trinkwasserversorgung und Stadtexpansion am Beispiel des Grossraums Istanbul, Diplomarbeit, Technische Universität Berlin Fachbereich Umwelttechnik, Berlin.
- Arapkırlioğlu, K., (2003), "Ekoloji ve Planlama", Planlama Dergisi, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını, ISBN 1300-7319:21-27, Ankara.
- Arslan, R., (1993), Kent Planlamasında Değerlendirme Teknikleri, YTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul.
- Atabay, S., (1989), Peyzaj Planlama, YTÜ Matbaası, SP-372.18.89, İstanbul.
- Atabay, S., (1992), "Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun Çevre Koruma Mevzuatı ve Türkiye", Çevreye Uyumlu Planlama Araçları ve Politikaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, YÜ Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul.
- Atabay, S. ve Özügül, M., D., (2000), "Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Planlama", 2000 GAP Çevre Kongresi Kitabı, 2. cilt, sf.: 357-353, Harran Üniversitesi Mühendislik ve Ziraat Fakülteleri, Şanlıurfa.
- Atabay, S., (2002), Ekolojik Planlama Ders Notları (basılmamış), YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Doktora Dersi.
- Atalay, İ., (2002), Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Meta Basımevi, İzmir.
- Atalık, G., (1989), Bölge Planlamasına Giriş, İTÜ Matbaası, Gümüşsuyu, İstanbul.
- Atalık, G., (1995), Kent Planlaması Teknikleri, İTÜ Mimarlık Fak. Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Bayhan, İ., H., (1969), Şehir Planlaması, İskender Matbaası, İstanbul.
- Berger, J., Johnsen, A., Rose, D. ve Skaller, P., (1977), Regional Planning Notebook (course guidelines), University of Pennsylvania Department of Landscape Architecture and Regional Planning, Philadelphia.
- Bilgin, İ., (1983), "Doğal/Yapay/Toplumsal Çevrenin Algılanışı ve Yeşiller", Mimarlık Dergisi, 191-192: 24-27, Ankara.
- Bookchin, M., (2000), "Derin Çevrebilim'e karşı Toplumsal Çevrebilim", Mimarlık Dergisi, 1987 tarihli yazının tercümesi, sayı: 291, sf.: 9.
- Bookchin, M., (1999), Kentsiz Kentleşme, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- Bowler, P., J., (2002), Doğanın Öyküsü, İzdüşüm Yayınları, İstanbul.
- Bölen, F., (1984), "Son 25 Yıla Genel Bakış", Şehirciliğin Son 25 Yılı Semineri Bildiriler Kitabı, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.

Brotons, L. ve Herrando, S., (2001), "Reduced bird occurrence in pine forest fragments associated with road proximity in a Mediterranean agricultural area", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science B. V., 57:77-89, PII: S0169-2046(01)00191-8.

Capra, F., (1996), Yaşamın Örgüsü – Zihnin ve Maddenin Yeni bir Sentezi, Gelişim Matbaası.

Cevizci, A., (2002), Felsefe Sözlüğü, Paradigma Yayınları, İstanbul

Chadwick, G., (1971), *A Systems View of Planning*, Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt.

Chapin, S. ve Kaiser, E.,J., (1985), *Urban Landuse Planning*, University of Illinois Press, Urbana and Chicago.

Colby, M., E., (1989), "The Evolution of Paradigms of Environmental Management in Development", SPR Discussion Paper No.1 Strategic Planning and Review Department, The World Bank.

Cooper, W. ve Vlasin, R., (1973), "Ecological Concepts and Applications to Planning", *Environment : A New Focus for Land-use Planning*, Washington.

Coşkun, H., G, Sen, Z., Ekercin, S., Coşkun, M., Z., Özpolat, A. ve Erdem, T., (2001), "Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ömerli Barajı ve Havzasında Uygulanması", Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13-14 Kasım 2001, Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Çalgüner, T., (2003), Çevre mi Ekoloji mi? Empatinin Uyanışı ya da Süreklilik, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Çepel, N., (1982), Ekoloji Terimleri Sözlüğü, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.Yayın no : 3048, O.F. Yayın no : 324, İstanbul.

Çepel, N., (1983), Genel Ekoloji, İstanbul Üniversitesi Matbaası, İstanbul.

Çepel, N., (1988), Peyzaj Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İÜ yayın no: 3510, OF yayın no: 391, İstanbul.

Çepel, N., (1992), Doğa Çevre Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları, Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul.

Çepel, N., (1995), Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, ISBN: 975-404-398-1, İstanbul.

Çetiner, A., (1991), Şehircilik Çalışmalarında Donatım İlkeleri, İstanbul Teknik Üniversitesi Baskı Atölyesi, İstanbul.

Doxiadis, C., A., (?), Existics.

Dönmez, Y., (1979), Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.

Döşer, H., (1990), Şehirleşme Süreci İçinde İstanbul İçme Suyu Havzalarının Ekolojik Durumu, Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Dredge, D., (1995), "Sustainable Rapid Urban Expansion", *Habitat International*, Pergamon Press, 19:317-329, ISSN: 0197-3975(94)00077-8.

- D.S.İ. 14. Bölge Müdürlüğü, (1990), İstanbul Baraj Gölleri Kirlilik Araştırma Raporları, İstanbul.
- Eker, F. ve Ersoy, M., (1981), Kent Planlamada Standartlar, O.D.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Basım İşliği, Ankara.
- Ekizoğlu, A. ve Şengönül, K., (1994), “Orman Alanlarının Daraltılması, Bu Olgunun İçme Suyu Havzalarında Doğurduğu Sorunlar”, İstanbul’daki Su Havzalarının Çevre Sorunları ve Korunmaları Konulu Sempozyum Bildiriler Kitabı, editör: Doç.Dr. Semra Atabay, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği İstanbul Şubesi, 21:71-77, İstanbul.
- Eraydın, A., (1994), “Değişen Planlama Kuramları Çerçevesinde Ekolojik Planlama Yaklaşımları”, Kentsel Tasarıma Ekolojik Yaklaşım, 12-13 Mayıs 1994 tarihli Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu Kitabı, sf.: 240-254, MSÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul.
- Erbaş, E., (1997), “İstanbul’da Su Havzaları İlgili Yasal Mevzuat ve Kaçak Yapılaşma”, Su Kongresi ve Sergisi’97, İstanbul Bildiriler Kitabı, Mavi Tanıtım Ltd.Şti., 199-217, İstanbul.
- Eriñç, S., (1984), Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Rektörlüğü, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayını 2, İstanbul.
- Ersoy, M., (1994), Kentsel Alan Kullanım Normları, O.D.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Basım İşliği, Ankara.
- Ferry, L., (2000), Ekolojik Yeni Düzen, Turhan ILGAZ tarafından tercüme edilmiş, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Foster, J., B., (2000), Marx’ın Ekolojisi – Materyalizm ve Doğa, Epos Yayınları, Ankara.
- Gassner, E., (1970), “Meyilli Arazilerde Planlama”, Mimarlık Dergisi, Orhan GÖÇER tarafından tercüme edilmiştir, sayı: 8, sf.: 27, Ankara.
- Gholamnezhad, A., H. ve Xia, S., R., (1984), “Formulating Energy Strategies and Policies for China; A Systematic Approach”, Environment and Planning B, 11:213-228.
- Golden, B., L., Wasil, E., A. ve Harker, P., T., (1989), The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies, Springer-Verlag, Berlin.
- Gökberk, M., (1990), Felsefe Tarihi, Remzi Kitabevi, İstanbul
- Gür, K. ve Önder, S., (2000), “Konya’da Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımı Üzerine Bir Araştırma”, 2000 GAP-Çevre Kongresi, 16-18 Ekim 2000, Harran Üniversitesi, Mühendislik ve Ziraat Fakülteleri, 167-176, Şanlıurfa.
- Gürel, S., (1970), Kent Planlamasına Giriş ve Çevre Kavramı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, yayın no: 14, Ankara.
- Hamalainen, R., P. ve Seppalainen, T., O., (1986), “The Analytic Network Process in Energy Policy Planning”, Socio-Economic Planning Sciences, 13:399-405.
- Hançerlioğlu, O., (2000), Felsefe Ansiklopedisi Kavramlar ve Akımlar, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Harris, C., D., ve Ullman, E., L., (1945), “The Nature of Cities” (Kentin Doğası), 20. Yüzyıl Kenti, çeviri: Bülent Duru ve Ayten Alkan, İmge Kitabevi, 55-77, Ankara.

Hızal, A., ve Şengönül, K., (1994), "İstanbul'un Su Toplama Havzalarında Bitki Örtüsü Tahrifatı ve Getirdiği Sorunlar", İstanbul'daki Su Havzalarının Çevre Sorunları ve Korunmaları Konulu Sempozyum Bildiriler Kitabı, Editör: Doç. Dr. Semra Atabay, Türkiye Tabiatını Koruma Demeği İstanbul Şubesi, Yayın No: 21, 61-66, İstanbul.

Hill, M., (1990), Evaluation Methods for Urban and Regional Plans, Pion Limited, 207 Brondesbury Park, London.

Hoffmann, J., (1998), "Assessing the effects of environmental changes in a landscape by means of ecological characteristics of plant species", Landscape and Urban Planning, Elsevier Science Ltd., 41:239-248, ISSN:0169-2046.

Horton, P., B., ve Hunt, C., L., (1984), Sociology, Mc Graw – Hill International Editions, Sociology Series, 455-457, ISBN:0-07-066339-4.

Hoşgören, Y., (2001), Hidrografyanın Ana Çizgileri I – Yeraltıları – Kaynaklar – Akarsular, Çantay Kitabevi, İstanbul.

Isard, W., (1972), Ecologic – Economic Analysis for Regional Development, The Free Press, New York.

İttelson vd., (1983), "Doğal Çevreye Tarihsel Yaklaşımlar", Mimarlık Dergisi, 191–192: 18-24, Ankara.

İmar ve İskan Bakanlığı Marmara Bölge Planlama Teşkilatı, (1960), Doğu Marmara Bölgesi Ön Planı, İstanbul.

İSKİ, (1990), Havza Koruma Daire Başkanlığı Bilgisayar Dökümleri, İstanbul.

İSKİ, (1993), İstanbul Water Supply, Sewerage and Drainage, Sewage Treatment and Disposal Master Plan Study – Working Paper WP:8 Water Resource Development, İstanbul.

İSKİ, (1999), Havza Koruma Daire Başkanlığı Bilgisayar Dökümleri, İstanbul.

İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, (1984), İstanbul Metropolitan Alan Çevre Düzeni Nazım İmar Planları Kitabı, İstanbul.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür İşleri Daire Başkanlığı, (1997), Nüfus ve Demografi 1927-1990, İstanbul Külliyyatı Cumhuriyet Dönemi İstanbul İstatistikleri 1, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür İşleri Daire Başkanlığı İstanbul Araştırmaları Merkezi, EKSEN Basım Yayın, İstanbul.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü, (1995), 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Plan Raporu, BELBİM A.Ş., İstanbul.

İ.T.Ü. Çevre Mühendisliği Bölümü ve Çevre Bakanlığı, (1994), Ömerli Havzası Acil Eylem Planı – İstanbul'un Mevcut ve Potansiyel İçme Suyu Kaynaklarının Korunması Projesi, İstanbul.

Jaarsma, C., F. ve Willems, G., P., A., (2002), "Reducing habitat fragmentation by minor rural roads through traffic calming", Landscape and Urban Planning, Elsevier Science B. V., 58:125-135, PII: S0169-2046(01)00215-8.

Kantarci, D., (2000), Toprak İlimi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:4261, O.F. Yayın No:462, ISBN:975-505-588-7, İstanbul.

- Karpuzcu, M., (1991), *Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü*, Kubbealtı Neşriyatı, İstanbul.
- Kaule, G., (1995), *Ecological Orientated Planning*, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie Universtat, Stuttgart.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C., (1993), *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara.
- Keleş, R., (1990), *Kentleşme Politikası*, İmge Kitabevi, Ankara.
- Kesici, E., (2001), "Altunkum'da (Eğirdir Gölü) Kıyı Kullanımının Flora Oluşumuna Etkisi", *Türkiye Kıyıları 01, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı*, 26-29 Haziran 2001, KAY Türkiye Milli Komitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 281-290, Ankara.
- Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F., (1994), *Ekoloji ve Çevre Bilimleri*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Kim, K., G., (1990), "Risk Assessment in Urban Planning and Management – A Metropolitan Example", *Habitat International*, Pergamon Press, 14:177-190, ISSN: 0197-3975.
- Kim, K., H., Lee, J., H. ve Jang M., S., (2002), "Metals in airborne particulate matter from the first and second industrial complex area of Taejon city, Korea", *Environmental Pollution*, Elsevier Science Ltd., 118:41-51, PII: S0269-7491(01)00279-2.
- Klosterman, R., vd., (1993), *Spreadsheet Models for Urban and Regional Analysis*, New Jersey.
- Koff, T., Punning, J., M. ve Yli-Halla, M., (1998), "Human impact on a paludified landscape in northern Europe", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science Ltd., 41:263-272, ISSN:0169-2046.
- Kovacs, T., G., Martel P., H., ve Voss, R., H., (2002), "Assessing the biological status of fish in a river receiving pulp and paper mill effluents", *Environmental Pollution*, Elsevier Science Ltd., PII: S0269-7491(01)00205-6.
- Kozłowski, J. ve Hughes, J., T., (1972), *Threshold Analysis*, The Architectural Press, London.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, (1987), *İstanbul İli Arazi Varlığı*, Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, (1991), *Kocaeli İli Arazi Varlığı*, Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Kürüm, Z., E., ve Kürüm, F., (1989), *İstanbul Ömerli Baraj Gölü Kirlilik Araştırması Raporu*, DSİ, Ankara.
- Lichfield, N., vd., (1975), *Evaluation in the Planning Process*, Pergamon Press, New York.
- Lopez, E., Bocco, G., Mendoza, M. ve Duhau, E., (2001), "Predicting land-cover and land-use change in urban fringe – A case in Morelia city, Mexico", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science B. V., 55:271-285, PII: S0169-2046(01)00160-8.
- Lyle, J., T., (1985), *Design for Human Ecosystems \ Landscape, Landuse and Natural Resources*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Malisz, M., (1973), "Polonya'da Eşikler Teorisi", *Şehirçilik Enstitüsü Dergisi*, sayı:7, sf: 26-42, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Mander, Ü., Kull, A., Tamm, V., Kuusemets, V. ve Karjus, R., (1998), "Impact of climatic fluctuations and landuse change on runoff and nutrient losses in rural landscapes", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science Ltd., 41:230-238, ISSN:0169-2046.

Mander, Ü., ve Jongman, R., H., G., (1998), "Human impact on rural landscapes in central and northern Europe", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science Ltd., 41:149-153, ISSN:0169-2046.

Mansuroğlu, S. ve Yıldırım, E., (2001), "Antalya Kent Gelişiminin Koruma Alanlarına Etkileri", Türkiye Kıyıları 01, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı, 26-29 Haziran 2001, KAY Türkiye Milli Komitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 153-162, Ankara.

Marsh, W., M., (1991), *Landscape Planning: Environmental Applications*, John Wiley&Sons, Inc.

McHarg, I., (1971), *Design With Nature*, Doubleday/Natural History Press, Doubleday&Company Inc., New York.

McHarg, I., (1982), "Ecological Planning: The Planner as Catalyst", *Theory in the 1980's – A search for future directions*, The Centre for Urban Policy Research, pp. 13-17, New Jersey.

Meadows, D., H., Meadows, D., L., Randers, J. ve Behrens III, W., W., (1978), *Ekonomik Büyümenin Sınırları*, Arpaz Matbaacılık Tesisleri, İstanbul.

MTA, (1946), *Jeolojik Harita, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Harita Genel Müdürlüğü*, Ankara.

Naess, P., (1992), "Urban Development and Environmental Philosophy", *Urban Ecology, Seventh Conference on Urban and Regional Research*, 53-71, Ankara.

Nalbantoğlu, G., (1982), "Çevrenin Kavramlaştırılması ve Çevre Estetiği Üzerine Notlar", *Mimarlık Dergisi*, 181: 23-25, Ankara.

Nijkamp, P. ve Vreeker, R., (2000), "Sustainability Assessment of Development Scenarios: Methodology and Application to Thailand", *Ecological Economics*, 33:7-27.

Odum, E., P., (1971), *Fundamentals of Ecology*, W.B. Saunders Company, Third Edition.

Odyakmaz, A., N., (1993), *İmar Kanunu ve İlgili Mevzuat*, Alfa Basım, Yayım Dağıtım, İstanbul.

Olf, H. ve Ritchie, M., E., (2002), "Fragmented nature: consequences for biodiversity", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science B. V., 58:83-92, PII: S0169-2046(01)00211-0.

Osuide, S., O., (1990), "Environmental Pollution in Nigeria", *Habitat International*, Pergamon Press, 14:5-15, ISSN: 0197-3975.

Özden, P., (2004), "Kentsel Gelişim Politikaları ve Su Havzaları: İstanbul Metropolitan Alanına Yansımalar", *İstanbul ve Su*, 8-9 Ocak 2004, 169-186, İstanbul.

Özer, A., Ö., (1995), "Güncel Bir Tartışma: Sürdürülebilir Kalkınma", *Planlama Dergisi*, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını, 13:21-27, Ankara.

Özhatay, N., vd., (2003), *Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları*, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), ISBN: 975-92433-0-x, İstanbul.

Özlem, D., (2003), *Felsefe ve Doğa Bilimleri, İnkılap Kitabevi, İstanbul.*

Özgül, M., D., (1998), *Sürdürülebilir Şehirleşme ve Toplu Konut Projelerinde Etkin Enerji Kullanımı, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.*

Özgül, M., D., (2000), *İstanbul'un İçme Suyu Havzalarının Değerlendirilmesi, Ekolojik Planlama Doktora Dersi Raporu, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul.*

Pease, J., R. ve Coughlin, R., E., (1996), *Land Evaluation and Site Assessment: A Guidebook for Rating Agricultural Lands (2nd ed.), Soil and Water Conservation Society, Iowa.*

Rahman, S. ve Frair, L., C., (1984), "A Hierarchical Approach to Electricity Utility Planning", *International Journal of Energy Research*, 8:185-196.

Ricotta, C., Celesti Grapow, L., Avena, G. ve Blasi, C., (2001), "Topological analysis of the spatial distribution of plant species richness across the city of Rome (Italy) with the echelon approach", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier Science B. V., 57:69-76, PII: S0169-2046(01)00187-6.

Sergün, Ü., (1986), *Kocaeli Yarımadası'nda Kırsal Yerleşme, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 3370, İstanbul.*

Smith, R., L., (1977), *Elements of Ecology and Field Biology, Harper & Row Publishers, West Virginia University.*

Söderbaum, P., (1998), "Economics and ecological sustainability. An actor-network approach to evaluation", *Evaluation in Planning – Facing the Challenge of Complexity*, edited by Nathaniel Lichfield, Angela Barbanente, Dino Borri, Abdul Khakee and Anna Prat, Kluwer Academic Publishers, pp. 51-73, Netherlands.

Spellerberg, I., F., (1992), *Evaluation and Assessment for Conservation – Ecological Guidelines for Determining Priorities for Nature Conservation, Chapman & Hill, London.*

Sponza, D., (2000), "Deri, Tekstil ve Petrokimya Endüstrisi Arıtma Tesisi Çıkış Sularında Toksikite Çalışmaları", 2000 GAP-Çevre Kongresi, 16-18 Ekim 2000, Harran Üniversitesi, Mühendislik ve Ziraat Fakülteleri, 635-644, Şanlıurfa.

Steiner, F., (1999), *The Living Landscape – An Ecological Approach to Landscape Planning, McGraw-Hill, New York.*

Steiner, F., McSherry, L. ve Cohen, J., (2000), "Land Suitability Analysis for the Upper Gila River Watershed", *Landscape and Urban Planning*, 50:144-214.

Stitt, F., A., (1999), *Ecological Design Handbook – Sustainable Strategies for Architecture, Landscape Architecture, Interior Design, and Planning, McGraw-Hill, New York.*

Suher, H., (1963), *İstanbul'da Bölge Planlamasına Yardımcı Bir Araştırma, 17.11.1956 tarihli doçentlik sınavında kabul edilen doçentlik çalışması, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul.*

Suher, H., (1996), *Şehircilik, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.*

Suri, L., (2000), *İçme Suyu Havzalarında Planlama ve Yönetim Ömerli İçme Suyu Havzası Örneği, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.*

Sümer, B. vd. (1999), “Adapazarı Grup İçme Suyu Sisteminin Geleceğe Dönük Yeterlilik ve Kalite Yönünden İncelenmesi”, Çevre Yönetimi ve Kontrolü, Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumum 99, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul.

Şen, İ., M., (2000), İstanbul’un Asya Yakasının Peyzaj Ekolojisi Açısından İncelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tekeli, İ., (1999), “Çevre ve İnsan Yerleşme Sistemlerine İlişkin Ontolojik Kabullerin Planlama Yaklaşımlarını Farklılaştırması Üzerine”, Modernite Açılırken Siyaset, İmge Kitabevi, Ankara.

Tekeli, İ., (2000), “Türkiye Çevre Tarihçiliğine Açılırken”, Türkiye’de Çevrenin ve Çevre Korumanın Tarihi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayını, İstanbul.

Tepe, H., (1999), “Çevre Etiği: “toprak etiği” mi yoksa “insan etiği” mi?”, felsefelogos, ekoloji felsefesi ve etiği, 1999/1, sayı: 6, Bulut Yayınevi, İstanbul.

Toomik, A. ve Liblik, V., (1998), “Oil shale mining and processing impact on landscapes in north-east Estonia”, Landscape and Urban Planning, Elsevier Science Ltd., 41:285-292, ISSN:0169-2046.

Tunçdilek, N., (1985), Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 3, İstanbul.

Uysal, Y., (2004), “İstanbul İçme Suyu Havzalarında Yaşanan Kentsel Gelişme, İdari Yapılanma ve Mevzuat Değişimi Süreci”, İstanbul ve Su, 8-9 Ocak 2004, 225-250, İstanbul.

Üçüncü İstanbul Su Temini ve Kanalizasyon Projesi (TIWS) ÇED Raporu, (2000), Üçüncü İstanbul Su Temini ve Kanalizasyon Projesi (TIWS) ÇED Raporu, cilt 6 – Çevresel Değerlendirme.

Vink, A., P., A., (1975), Landuse in Advancing Agriculture, Springer-Verlag, New York.

Voogd, H., (1998), “The communicative ideology and ex ante planning evaluation”, Evaluation in Planning – Facing the Challenge of Complexity, edited by Nathaniel Lichfield, Angela Barbanente, Dino Borri, Abdul Khakee and Anna Prat, Kluwer Academic Publishers, pp. 113-127, Netherlands.

Vrecker, R., Nijkamp, P. ve Welle, C., (2001), “A Multicriteria Decision Support Methodology for Evaluating Airport Expansion Plans”, Transport and Environment, 7:27-47.

Ward, S., V., (2002), Planning the Twentieth Century City – The Advanced Capitalist World, John Wiley & Sons LTD, ISBN:0-471-49098-9, UK.

Whitford, V., Ennos, A., R. Ve Handley, J., F., (2001), “City form and natural process-indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK”, Landscape and Urban Planning, Elsevier Science B. V., 57:91-103, PII: S0169-2046(01)00192-X.

WHO, (2000), Air Quality Guidelines for Europe, second edition.

WHO, (2002), Environmental Health Indicators for the WHO European Region, Update of Methodology, May 2002.

Winkelbauer, F., K. ve Pantulu, V., R., (1991), EIAxpert: An Expert System for Screening-level EIA, Expert Systems for Environmental Screening – An Application in the Lower Mekong Basin, International Systems Analysis, Austria.

Yeh, A., G., O. ve Li, X., (1999), “Economic Development and Agricultural Loss in the Pearl River Delta, China”, Habitat International, Pergamon Press, 23:373-390, ISSN: 0197-3975.

Yıldırım, C., (2001), Bilim Tarihi, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Yücel, M., (1996), Çevresel Etki Değerlendirmesi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Adana.

Zeren, L., (1978), “Kuramsal bir Arazi Kesitinde Termal Kuşak”, Güneş Enerjisi ve Çevre Dizayını Ulusal Sempozyumu, İstanbul.

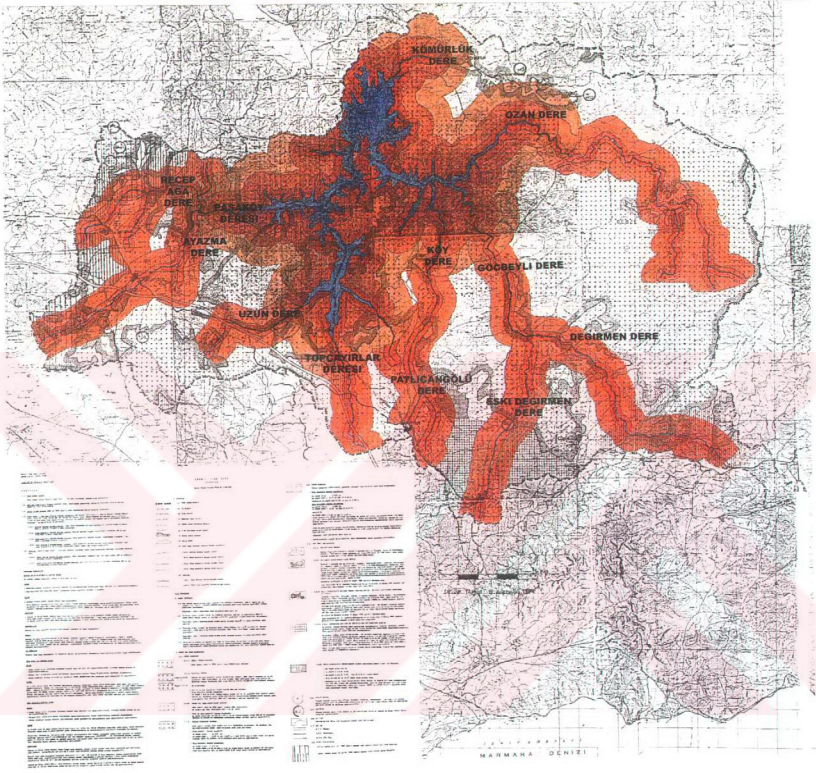
INTERNET KAYNAKLARI

- [1] <http://ceroi.net/ind/matrix.asp>, 2003, City Environmental Indicators Encyclopedia, 16.03.2003.
- [2] <http://esl.jrc.it/>, 2003, 16.03.2003.
- [3] http://esl.jrc.it/envind/hm_me_en.htm, 2003, Water Quality Indicators Reference: Directive 80/778/EEC, 16.03.2003.
- [4] <http://esl.jrc.it/diversityesl.htm>, 2003, 16.03.2003.
- [5] <http://esl.jrc.it/marinesl.htm>, 2003, 16.03.2003.
- [6] www.die.gov.tr, 2004, Nüfus İstatistikleri.
- [7] www.epa.gov/OWOW/NPS/urbanize/report.html, 05.02.2002, “Urbanization and Streams: Studies of Hydrologic Impacts”.
- [8] www.nwf.org, 2002, Armand Bayou Case Study.
- [9] www.nwf.org, 2002, Charles River Case Study.
- [10] www.nwf.org, 2002, Christina River Case Study.
- [11] www.nwf.org, 2002, Donner und Blitzen River Case Study.
- [12] www.nwf.org, 2002, Shawsheen River Case Study.
- [13] www.nwf.org, 2002, St. Louis River Case Study.
- [14] www.nwt.org/watersheds/platte/index.html
- [15] www.who.org 01.03.2003 Environmental Health Information, Guidelines for community noise

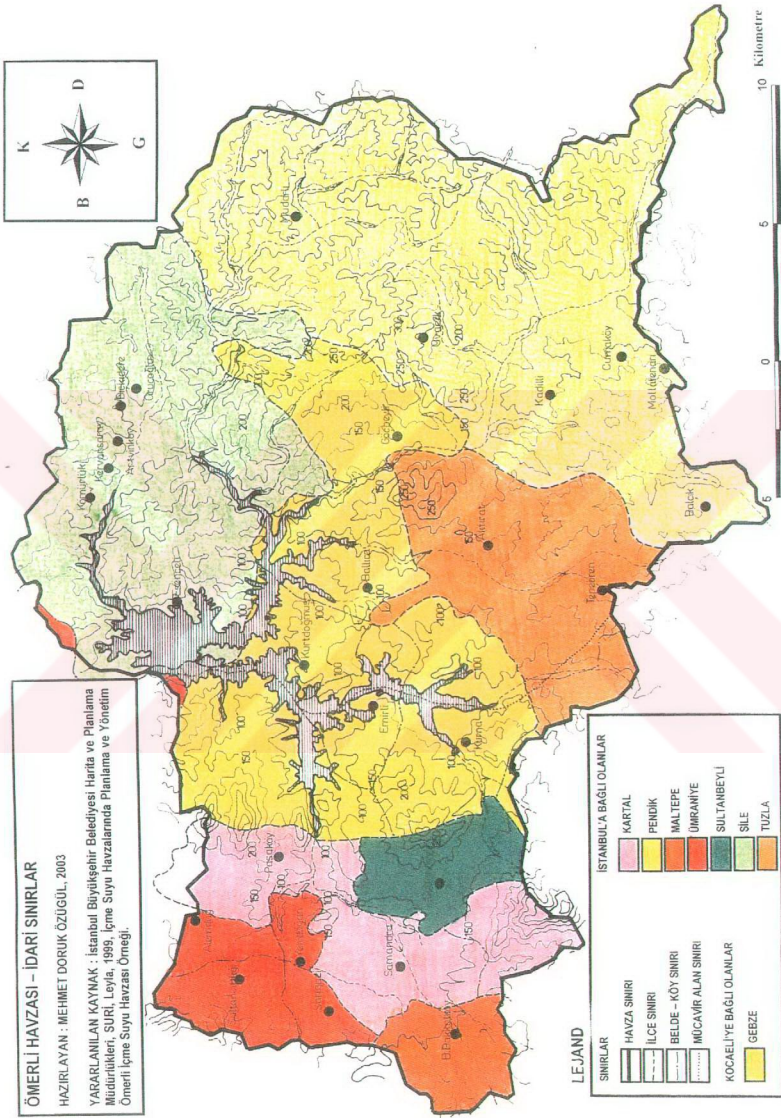
EKLER

- Ek 1 İnsan Eylemleri – Doğal Kaynak Etkileşim Matrisi
Ek 2 Ömerli Havzası Çevre Düzeni Planı (1984) ve Koruma Kuşakları Haritası
Ek 3 Ömerli Havzası – İdari Sınırlar Haritası
Ek 4 Ömerli Havzası – Yerleşmelerin Nüfus Gelişimi (1975 – 1997) Haritası
Ek 5 Ömerli Havzası – Arazi Yükseltileri Haritası
Ek 6 Ömerli Havzası – Eğim Yüzdeleri Haritası
Ek 7 Ömerli Havzası – Bakı Durumu Haritası
Ek 8 Ömerli Havzası – Jeolojik Yapı (Kayaç Cinsleri) Haritası
Ek 9 Ömerli Havzası – Jeolojik Yapı (Kayaç Geçirimi) Haritası
Ek10 Ömerli Havzası – Erozyon Durumu Haritası
Ek11 Ömerli Havzası – Tarım Arazisi Değer Sınıfları Haritası
Ek12 Ömerli Havzası – Orman Alanlarının Nitelikleri Haritası
Ek13 Ömerli Havzası – 1970 Yılı Arazi Kullanımı
Ek14 Ömerli Havzası – 1997 Yılı Arazi Kullanımı

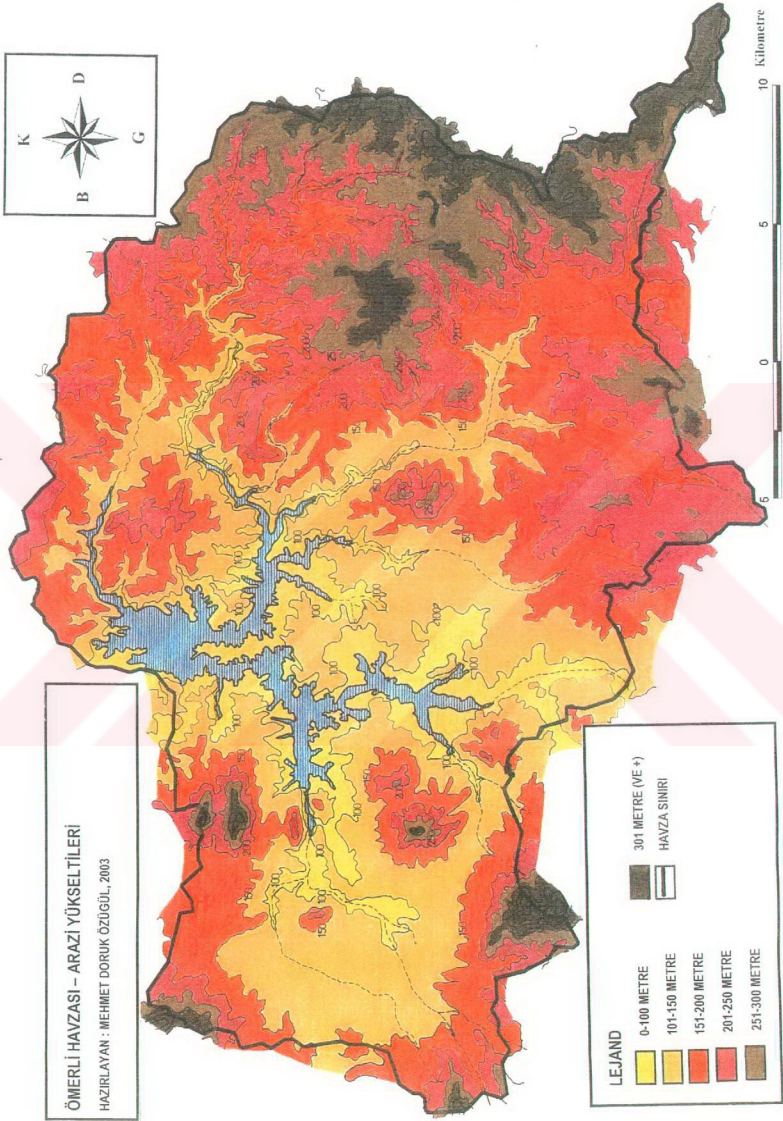
Ek 2 Ömerli Havzası Çevre Düzeni Planı (1984) ve Koruma Kuşakları Haritası



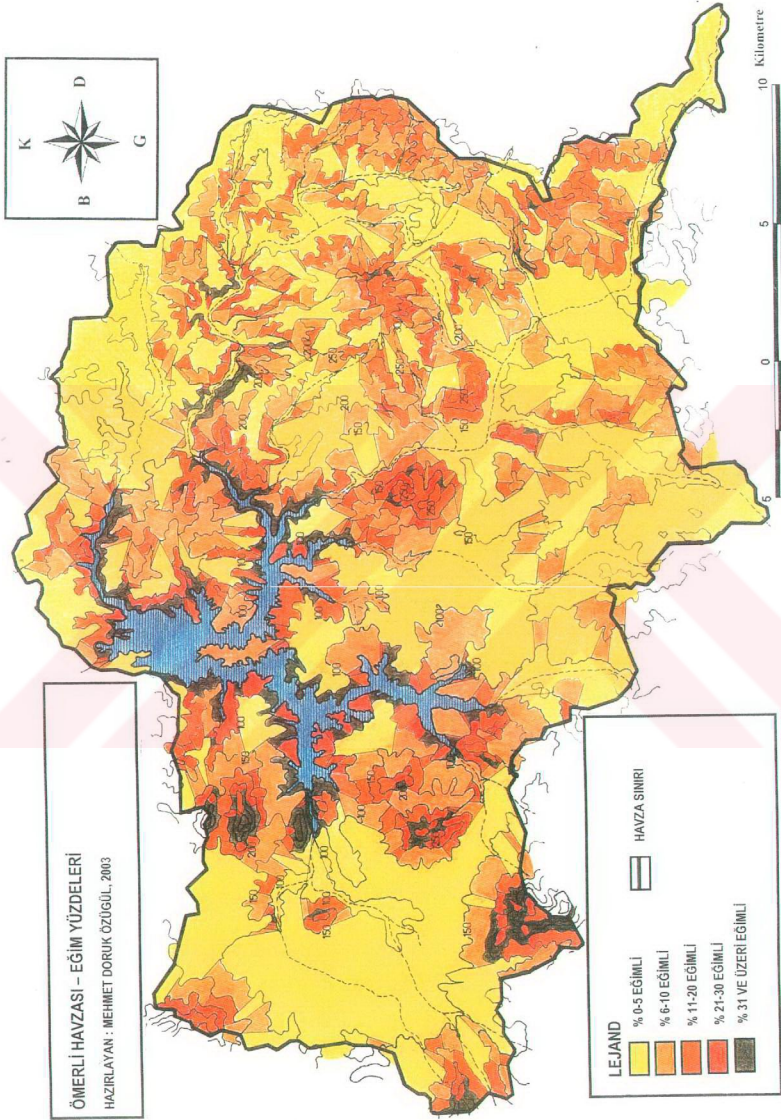
Ek 3 Ömerli Havzası – İdari Sınırlar Haritası



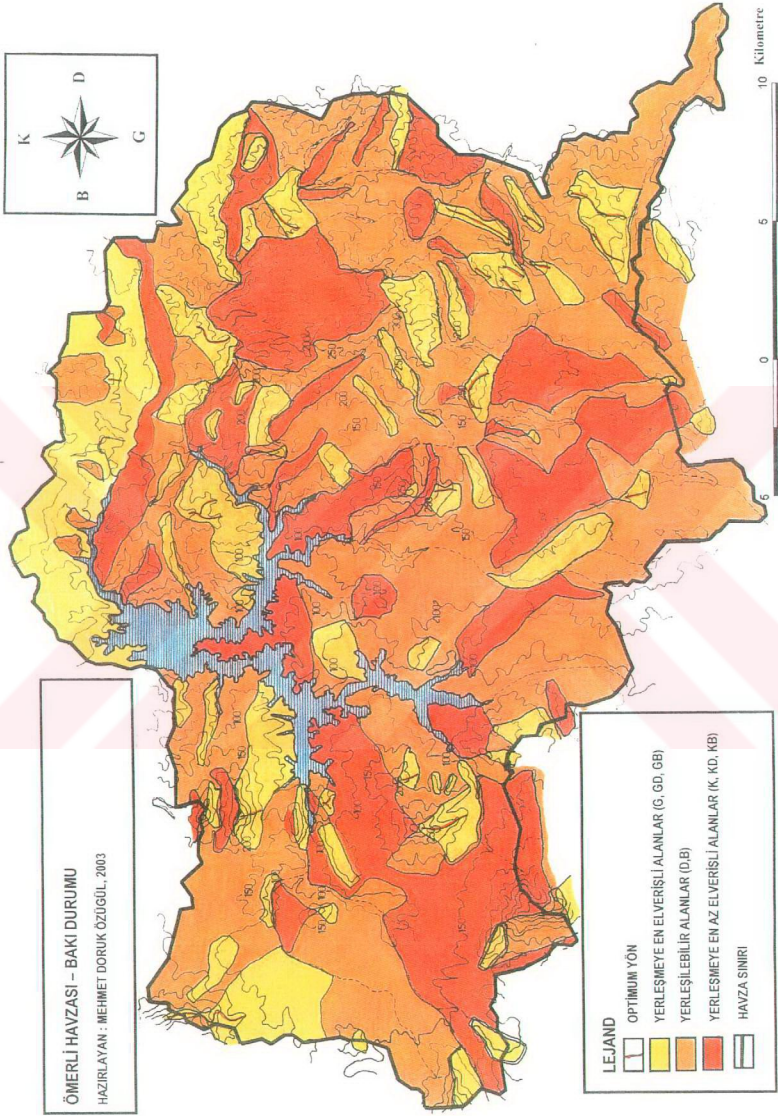
Ek 5 Ömerli Havzası – Arazi Yükselteleri Haritası



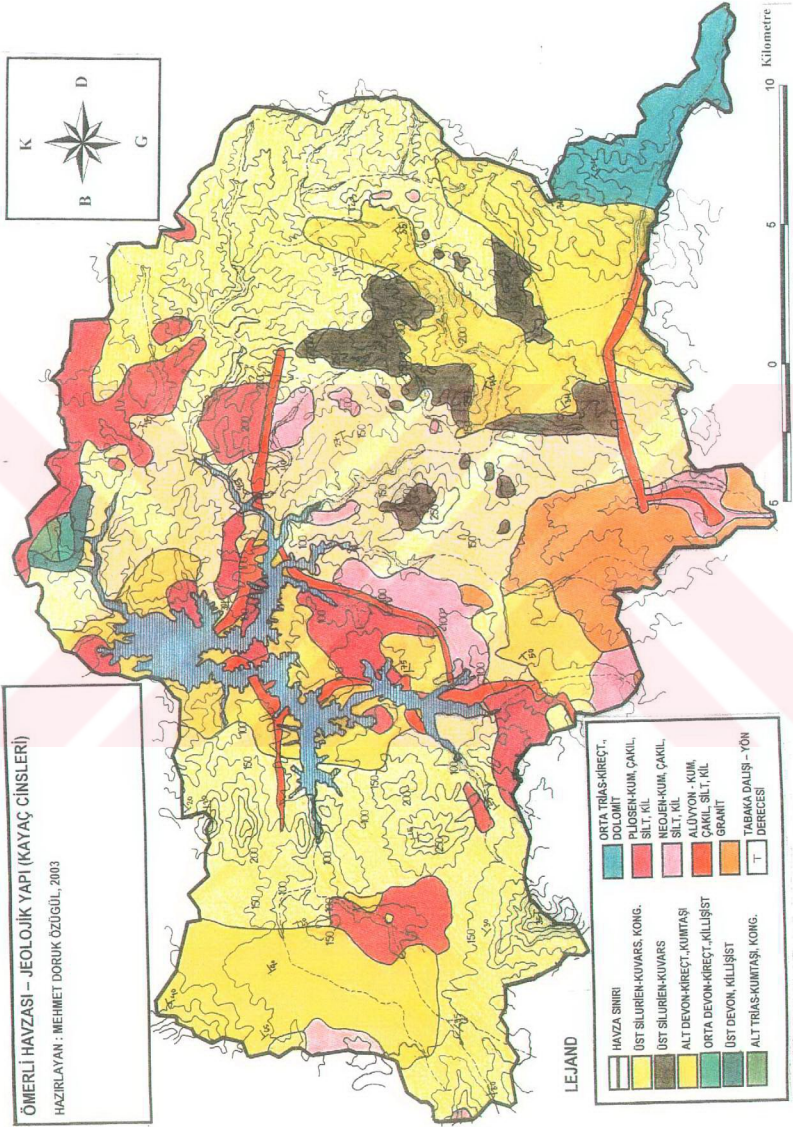
Ek 6 Ömerli Havzası – Eğim Yüzdeleri Haritası



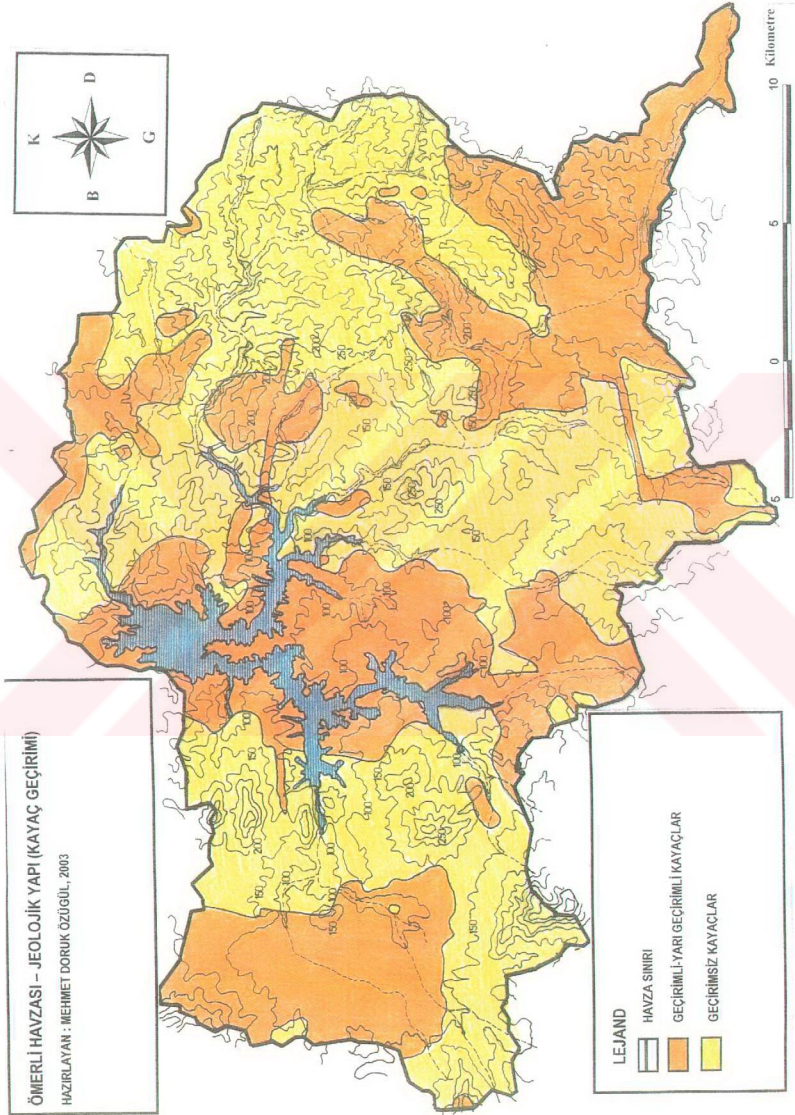
Ek 7 Ömerli Havzası – Bakı Durumu Haritası



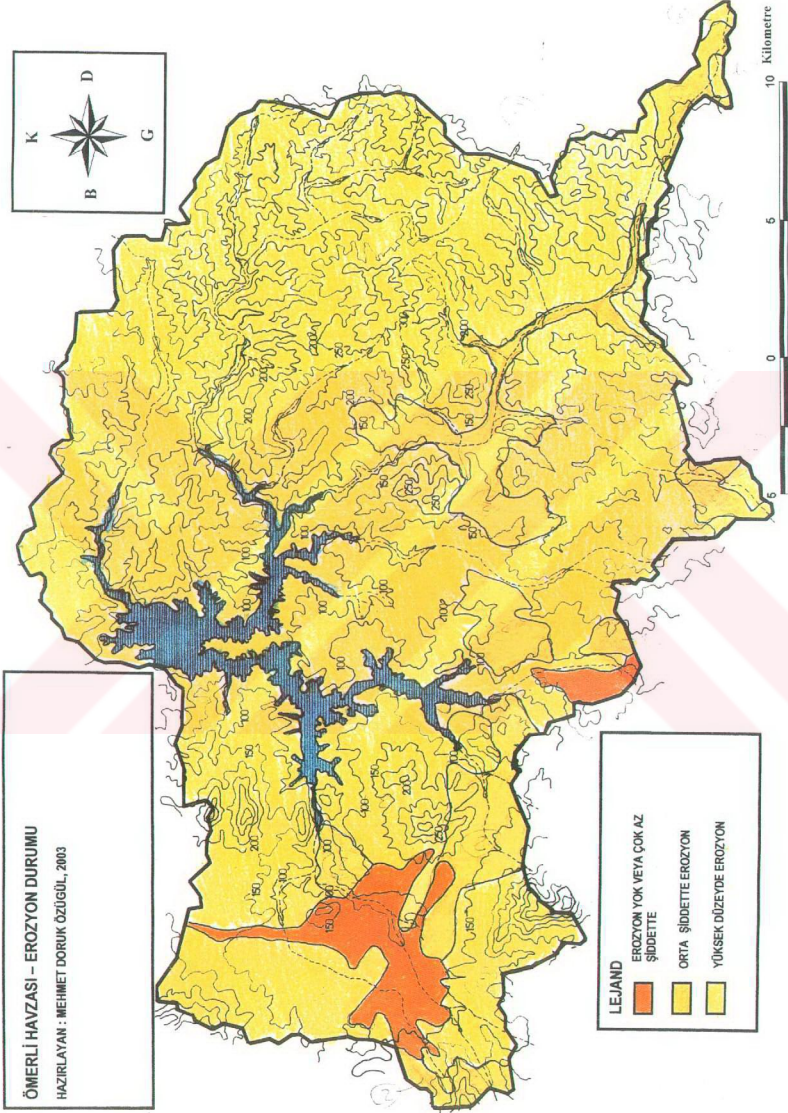
Ek 8 Ömerli Havzası – Jeolojik Yapı (Kayaç Cinsleri) Haritası



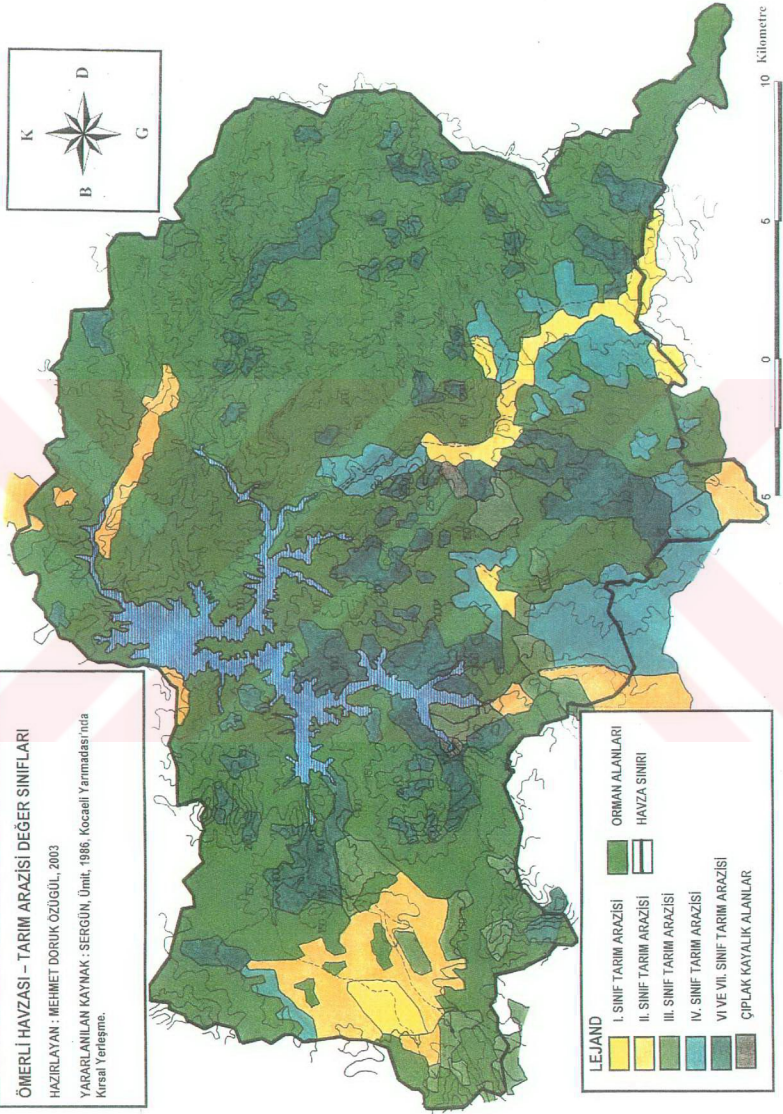
Ek 9 Ömerli Havzası – Jeolojik Yapı (Kayaç Geçirimi) Haritası



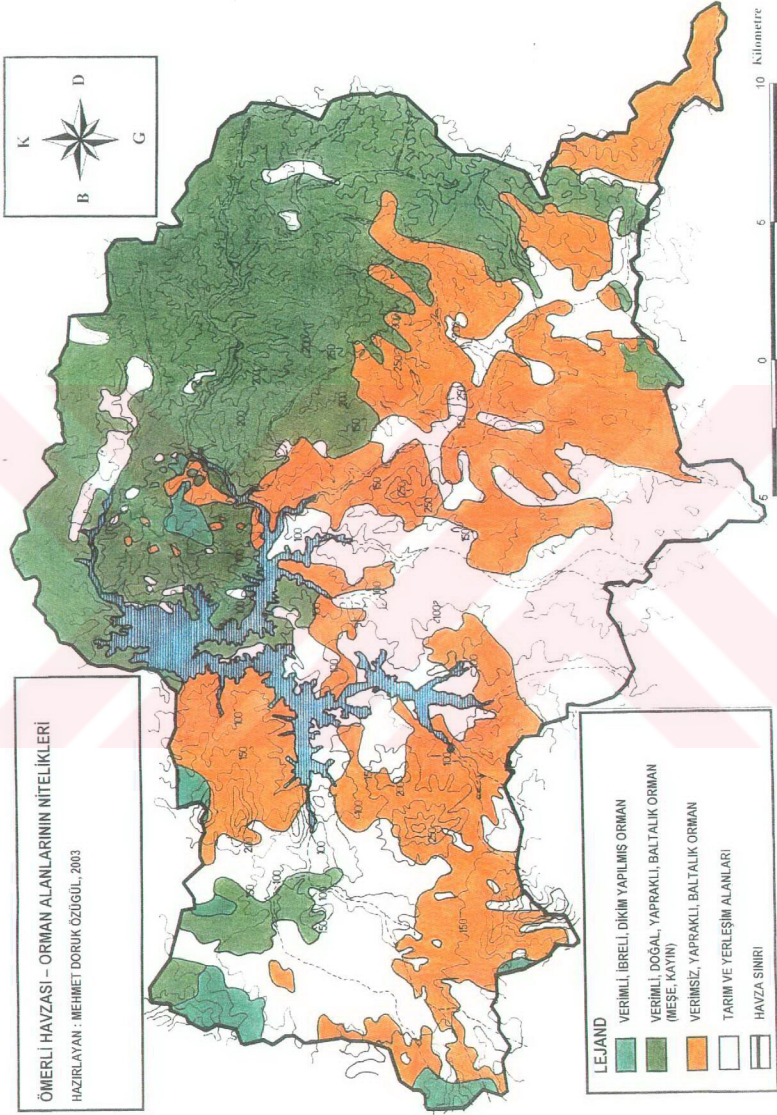
Ek10 Ömerli Havzası – Erozyon Durumu Haritası



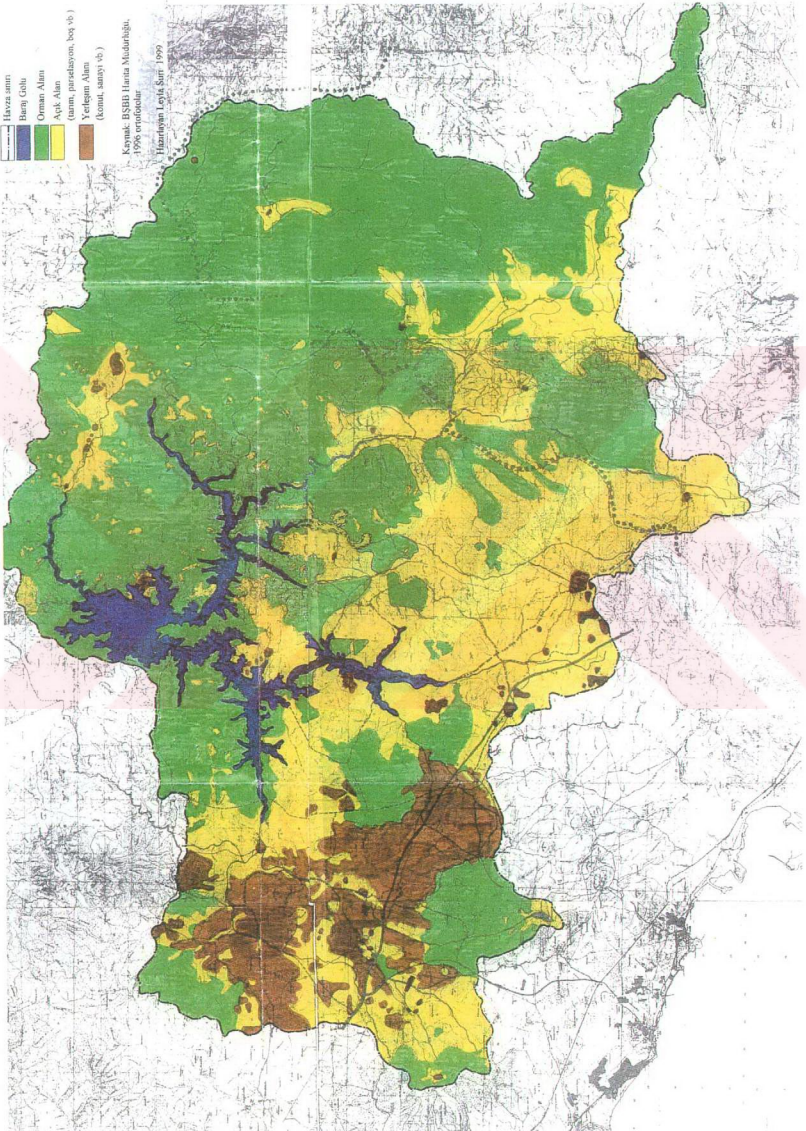
Ek11 Ömerli Havzası – Tarım Arazisi Değer Sınıfları Haritası



Ek12 Ömerli Havzası – Orman Alanlarının Nitelikleri Haritası (1970)



Ek14 Ömerli Havzası – 1996 Yılı Arazi Kullanımı (Suri, 2000) (1/100.000 Ölçekten yaklaşık %130 oranında küçültülmüştür)



ÖZGEÇMİŞ**Mehmet Doruk ÖZÜGÜL**

Doğum tarihi	01.10.1974	
Doğum yeri	Ankara	
Lise	1981-1991	TED Kayseri Koleji
Lisans	1991-1995	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü
Yüksek Lisans	1995-1998	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Şehir Planlama Programı
Doktora	2000-2004	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programı

Çalıştığı kurumlar

1997-1998	Ekol Şehir Planlama
2000-Devam ediyor	YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi