

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

MUSTAFA ATMACA

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMENTASYON MERKEZİ

AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK SANTRALİ AÇIK LİNYİT İŞLETME
ALANININ MADENCİLİK SONRASI OLASI ALAN KULLANIM
ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

112488

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ADANA, 2001

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK ELEKTRİK SANTRALİ
AÇIK LİNYİT İŞLETME ALANININ MADENCİLİK
SONRASI ALAN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

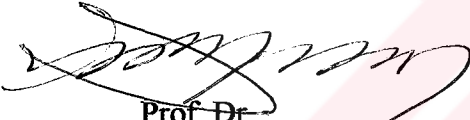
Mustafa ATMACA

DOKTORA TEZİ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANA BİLİM DALI

Bu tez 06 /07 / 2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

İmza:


Prof. Dr.
Erdoğan GÜLTEKİN

İmza:

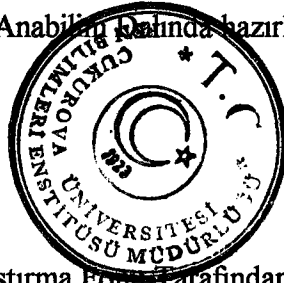

Prof. Dr.
Kamuran GÜÇLÜ

İmza:


Prof. Dr.
Faruk ALTUNKASA

Bu tez Enstitütümüz Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No: 621




Prof. Dr. Melih BORAL
Enstitü Müdürü
İmza ve Müdür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FBE-97D.63

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 58-16 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanundaki hükümlere tabidir.

ABSTRACT

PhD. THESIS

EVALUATION OF POSSIBLE POST MINING LAND USE ALTERNATIVES OF OPEN CAST LIGNITE MINES OF AFŞİN- ELBİSTAN THERMAL POWER PLANT

Mustafa ATMACA

**DEPARTMENT OF LANDSCAPE ARCHITECTURE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erdoğan GÜLTEKİN

Year: 2001, Pages: 205

**Jury : Prof. Dr. Erdoğan GÜLTEKİN
Prof. Kamuran GÜÇLÜ
Prof. M.Faruk ALTUNKASA**

In this research, it's aimed to find out and evaluate possible alternative landuse after TKI-AELI open lignite mining from the view of sustainable development.

Data referring natural, cultural and targets and politics of land use for the pronounced field of research, suitable land use alternatives have been developed and "Fuzzy Set" technique based on solutions of mixed mathematical operations the most suitable one of those alternatives have been tried to be choosen.

By this way to calculate the relative importance factors effect the evaluation of landuse alternatives to the other with double matrixes and eigenvectors have been calculated.

At the end of evaluation the choice of the most suitable alternative and the arrangement according to importance and suitability degrees have been done. According to these "Afforestation and Recreation" have been determined as the most suitable land use alternative for TKI-AELI

Key words: Open Cast Mining, Reclamation, Evaluations of Alternatives, Fuzzy Set.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Konu	Sayfa No
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGE DİZİNİ.....	IV
ŞEKİL DİZİNİ.....	VI
EK DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	19
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	33
3.1. Materyal.....	33
3.2. Yöntem.....	35
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	39
4.1. Açık Kömür İşletme Alanlarında Doğa Onarımının Aşamaları..	39
4.1.1. Onarım Planlaması.....	40
4.1.2. Faaliyet Alanı.....	42
4.1.3. Bilgi Sistemi Tasarımı.....	43
4.1.4. Amaç ve Hedeflerin Belirlenmesi.....	43
4.1.5. Ön Çalışmalar ve Veri Toplanması.....	43
4.2. Projenin Tanımı.....	50
4.2.1. Madencilik Metodu ve Kullanılan Ekipmanlar.....	58
4.3. Doğal Faktörler.....	60
4.3.1. İklim.....	60

	Sayfa No
4.3.1.1. Yağış.....	60
4.3.1.2. Sıcaklık.....	63
4.3.1.3. Rüzgar.....	66
4.3.1.4. Bağıl Nem.....	69
4.3.2. Doğal Bitki Örtüsü.....	69
4.3.3. Yaban Hayatı.....	82
4.3.3.1. Memeliler.....	83
4.3.3.2. Kuşlar.....	84
4.3.3.3. Amfibiler.....	87
4.3.3.4. Sürüngenler.....	87
4.3.3.5. Balıklar.....	93
4.3.4. Topoğrafya.....	99
4.3.5. Jeoloji.....	102
4.3.6. Hidroloji ve Hidrojeoloji.....	108
4.3.6.1. Yüzey Hidrolojisi.....	108
4.3.6.2. Hidrojeoloji.....	109
4.3.7. Drenaj.....	112
4.3.7.1. Yüzey Drenajı.....	112
4.3.7.2. Yeraltı Drenajı.....	112
4.3.8. Toprak.....	115
4.4. Kültürel Faktörler.....	123
4.4.1. Nüfus ve Nüfus Hareketleri.....	123
4.4.2. Tarım ve Hayvancılık.....	125

	Sayfa No
4.4.2.1. Tarım.....	125
4.4.2.2. Hayvancılık.....	128
4.4.3. Eğitim.....	131
4.4.5. Ulaşım.....	135
4.4.6. Mevcut Alan Kullanımları.....	137
4.4.7. Mülkiyet.....	139
4.4.8. Rekreasyon.....	140
4.5. AEL Madenlerinde Yapılan Islah Çalışmaları.....	141
4.5.1. AEL Madenlerinde Yapılan Onarım Çalışmalarının Analiz ve Eleştirisi.....	145
4.6. AEL Madenlerindeki Mevcut ve Gelecekteki Onarım Çalışmaları ve Temel Onarım Aşamaları.....	150
4.6.1. Onarım Planlaması.....	151
4.6.1.1. Alan Kullanım Planlaması.....	154
4.6.2. Fazla Malzemenin Yönetimi.....	155
4.6.2.1. Üst Toprağın Uzaklaştırılması.....	155
4.6.2.2. Alt Toprağın Kaldırılması.....	156
4.6.2.3. Fazla Malzemenin Kaldırılması.....	156
4.6.2.4. Drenaj.....	157
4.6.2.5. Derecelendirme ve Sıkıştırma.....	157
4.6.2.6. Kazıma ve Üst toprağın Serilmesi.....	158
4.6.3. Tekrar Bitkilendirme.....	158
4.6.3.1. Maliyet Değerlendirmeleri.....	159
4.6.4. Genel Öneriler.....	160

	Sayfa No
4.7. Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Analitik Sıralanım Sistemleri.....	161
4.7.1. Anmalitik Sıralanım İşlemlerinin Teorisi ve Problem Çözümünün İlkeleri.....	162
4.7.2. Üyelik Derecesinin Saptanması.....	165
4.7.3. Fuzzy Set Tekniğinden Yararlanılarak Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi.....	168
4.7.3.1. Teknik.....	168
4.8. Alternatiflerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi.....	172
4.8.1. Yüzey Madenciliği Çalışmalarıyla Bozulmuş Alanlarda Onarım Çalışmalarının Hedefleri.....	172
4.8.1.1. Tarımsal Kullanım (A).....	174
4.8.1.2. Ağaçlandırma + Rekreasyon (B).....	175
4.8.1.3. Mera (C).....	176
4.8.1.4. Yapılaşma.....	177
4.8.2. Değerlendirme Faktörlerinin Birbirleriyle ve Alternatiflere Göre Karşılaştırılması.....	179
4.8.2.1. Nitel Faktörlerin Karşılaştırılması.....	179
4.8.2.2. Doğal Faktörlerin Karşılaştırılması.....	179
4.8.2.3. Kültürel Faktörlerin Karşılaştırılması.....	183
4.8.2.4. Alan Kullanım Hedef ve Politikalarına İlişkin Faktörlerin Karşılaştırılması.....	186
4.8.2.5. Tüm Nitel Faktörlere Göre Alternatiflerin Değerlendirilmesi.....	189
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	190

	Sayfa No
5.1. Sonuç.....	190
5.2. Öneriler.....	192
6. KAYNAKLAR.....	199
ÖZGEÇMİŞ.....	
EKLER.....	



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın oluşmasında, konunun seçiminden son aşamasına kadar geçen sürede yakın ilgi ve bilimsel katkılarını esirgemeyip beni yönlendiren sayın hocam Prof. Dr. Erdoğan GÜLTEKİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmam süresince her yönden katkı ve teşviklerini gördüğüm sayın hocalarım Prof. Dr. Sevil ALTAN, Prof. Dr. Türker ALTAN, Prof. Dr. M. Faruk ALTUNKASA, Prof. Dr. Muzaffer YÜCEL, Doç. Dr. K. Tuluhan YILMAZ, Doç. Dr. Zerrin SÖĞÜT ve değerli arkadaşlarım Yard. Doç. Dr. Sûha BERBEROĞLU, Arş. Gör. Mustafa ARTAR, Arş. Gör. Cengiz USLU, Arş. Gör. Gül ÖZGÜN ve diğer tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Çalışmamın her aşamasında değerli bilgilerine ve yönlendirmelerine başvurduğum değerli hocam sayın Doç. Dr. Nevin AKPINAR'a ayrıca sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın başından sonuna kadar manevi desteğini beden esirgemeyen sevgili babama, tüm aileme ve arkadaşlarıma da sonsuz teşekkür ederim.

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa No
Çizelge 1.1.	Açık Ocak Madencilik Faaliyetlerinin Ekosistemin Değişik Alanlarına Etkileri.....	18
Çizelge 4.1.	Açık Ocak Madencilik Planlaması ve Onarım Çalışmaları için Gerekli Bilgi Sistemi.....	44
Çizelge 4.2.	Uygun Alan Kullanım Kararlarının Belirlenmesinde Doğal ve Kültürel Faktörlerin Oransal Önemi.....	49
Çizelge 4.3.	Afşin-Elbistan Linyit Havzasında İşletmeye Ayrılmış Sektörler, Uzantıları ve Rezervleri.....	55
Çizelge 4.4.	Hurman Çayı ve Yan Derelerinde Yaşamını Suya Bağlı Olarak Sürdüren Bitkiler.....	71
Çizelge 4.5.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Yapılan İncelemeler Sonucu Varlığı Saptanan Doğal Bitki Türleri.....	72
Çizelge 4.6.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Varlığı Saptanan Memeli Hayvan Türleri.....	84
Çizelge 4.7.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Görülen Kuş Türleri ve Yaşamsal Özellikleri.....	85
Çizelge 4.8.	Araştırma Alanındaki Akarsularda Varlığı Saptanan Balık Türleri.....	93
Çizelge 4.9.	Tehlike Altındaki Kuş Türlerinin Tehlike Dereceleri ile Bunu Belirleyen Ölçütler ve Alınması Gereken Önlemler...	95
Çizelge 4.10.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Varlığı Saptanan Kuş Türlerinden Kırmızı Listeye Girenler ve Tehlike Dereceleri.....	96
Çizelge 4.11.	Afşin-Elbistan Linyit İşletmesi Açık Maden İşletme Alanı Toprak Analizi Sonuçları.....	116
Çizelge 4.12.	1955-1997 Yılları Arasında Elbistan ve Afşin Nüfus Hareketleri.....	123
Çizelge 4.13.	Araştırma Alanı İçerisinde ve Yakın Çevresinde Yer Alan Kırsal Yerleşimlerin Nüfus Durumu.....	124

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa No
Çizelge 4.14.	Elbistan İlçesi Tarım Deseni.....	126
Çizelge 4.15.	Elbistan İlçesinde 1996 Yılında Üretimi Yapılan Tarım Ürünleri ve Bunların Üretim Alanları.....	126
Çizelge 4.16.	Afşin İlçesi Arazilerinin 1996 Yılındaki Alan kullanım Durumu.....	127
Çizelge 4.17.	Afşin İlçesi Tarım Alanlarında Üretimi Yapılan Tarım Ürünlerinin Ekim-Dikim Alanları ve Üretim Miktarları.....	128
Çizelge 4.18.	Elbistan İlçesinde Yetiştiriciliği Yapılan Hayvan Türleri ve Sayıları.....	129
Çizelge 4.19.	Afşin İlçesinde Yetiştiriciliği Yapılan Hayvan Türleri ve Sayıları.....	130
Çizelge 4.20.	Afşin ve Elbistan İlçelerinin Eğitim Durumu.....	131
Çizelge 4.21.	Afşin İlçesinde Halihazır Eğitim Kurumu, Öğrenci ve Öğretmen Durumu.....	132
Çizelge 4.22.	Elbistan İlçesinde Halihazır Eğitim Kurumu, Öğrenci ve Öğretmen Durumu.....	134
Çizelge 4.23.	TKİ-AELİ Dış Döküm Sahasına 1987-1991 Yılları Arasında Dikilen Fidan Türleri ve Miktarları.....	144
Çizelge 4.24.	Ön Madencilik Planlamasında Temel Teknik Uzmanlık Alanları.....	147
Çizelge 4.25.	Araştırma Alanında Yürütülen Madencilik Çalışmalarında Çıkarılan Gitya Katmanının Kimyasal Analizi.....	149

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 2.1.	Başarılı Doğa Onarım Çalışmasının Aşamaları.....	22
Şekil 2.2.	Madencilik, Doğa Onarımı ve Alan Kullanım Planlarının Bütünleştirilmesi.....	24
Şekil 2.3.	Açık Ocak Madenciliği Yapılan Alanların Alan Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesinde İzlenen Yöntem.....	26
Şekil 2.4.	Alan Kullanım Seçeneklerinin Değerlendirilmesi.....	27
Şekil 2.5.	Doğa Onarım Planlamaları İçin Geliştirilmiş Bir Yöntem.....	30
Şekil 3.1.	Araştırma Alanının Konumu.....	34
Şekil 3.2.	Araştırmada Uygulanacak Yönteme İlişkin Akış Şeması.....	37
Şekil 4.1.	Yüzey Madenciliği ve Alan Kullanım Planlaması Entegrasyonu İşlemi.....	41
Şekil 4.2.	Ayrıntılı Alan Kullanım Planlaması İşlemi.....	42
Şekil 4.3.	Eğimin Alan Kullanımı Üzerine Etkileri.....	46
Şekil 4.4.	AEL Madenlerinde Yapılan Sektörel Planlama.....	51
Şekil 4.5.	AEL Kışlaköy Açık Linyit İşletmesinden Genel Bir Görünüm.....	52
Şekil 4.7.	Taşıyıcı Konveyörlerle Taşınan Malzemenin Araziye Tekrar Serilmesinde Kullanılan Dökücü İş Makinası.....	53
Şekil 4.8.	Kazılan Her Türlü Malzemenin ve Külün Taşınmasında Kullanılan Bant Konveyörler.....	54
Şekil 4.9.	Afşin Elbistan Termik Elektrik Santralinden Bir Görünüm.....	56
Şekil 4.10.	AEL Çöllolar (B) Bölümü İnşaat Alanı.....	57
Şekil 4.11.	Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama Yağış Miktarı.....	61
Şekil 4.12.	Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı.....	62

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 4.13.	Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı.....	63
Şekil 4.14.	Elbistan Yağış-Sıcaklık Endeksi.....	64
Şekil 4.15.	Afşin Yağış-Sıcaklık Endeksi.....	65
Şekil 4.16.	Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama En Düşük ve En Yüksek Sıcaklık Değerleri.....	66
Şekil 4.17.	Araştırma Alanı Elbistan İlçesi Rüzgar ve Özellikleri.....	67
Şekil 4.18.	Araştırma Alanı Afşin İlçesi Rüzgar ve Özellikleri.....	68
Şekil 4.19.	2 Yıl Önce Serilmiş Değişik Toprak Katmanları Üzerindeki Rejenerasyon Durumu.....	74
Şekil 4.20.	5 Yıl Önce Serilmiş Değişik Toprak Katmanları Üzerindeki Rejenerasyon Durumu.....	75
Şekil 4.21.	10 Yıl Önce Serilmiş Değişik Toprak Katmanları Üzerindeki Rejenerasyon Durumu.....	76
Şekil 4.22.	<i>Hippophae rhamnoides</i> L. 10 Yıllık Gitya Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir.....	78
Şekil 4.23.	<i>Amygdalus orientalis</i> L. 10 Yıllık Gitya Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir.....	78
Şekil 4.24.	<i>Glaucium leiocarpum</i> L. 5 ve 10 Yıllık Gitya ve Üst Toprak Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir.....	79
Şekil 4.25.	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medicus. 5 ve 10 Yıllık Gitya ve Üst Toprak Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir.....	79
Şekil 4.26.	<i>Carduus natans</i> L. 10 Yıllık Gitya Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir.....	80
Şekil 4.27.	<i>Ajuga chamaephyts</i> (L.) Schreb. Dış Döküm Sahası İçerisinde Görülmeyip, Araştırma Alanı İçerisinde Varlığı Saptanmıştır.....	80
Şekil 4.28.	<i>Consolida orientalis</i> Willd. 5 ve 10 Yıllık Döküm Alanlarında Yaygın Olarak Gözlenmektedir.....	81

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 4.29.	<i>Astragalus</i> sp. Tüm Araştırma Alanında Yaygın Olarak Görülmektedir.....	81
Şekil 4.30.	<i>Alectoris chukar</i> (Kıvalı Keklik).....	88
Şekil 4.31.	<i>Merops apiaster</i> (Arıkuşu).....	88
Şekil 4.32.	<i>Egretta alba</i> (Akbalıkçıl).....	89
Şekil 4.33.	<i>Ardea cinerea</i> (Gri Balıkçıl).....	89
Şekil 4.34.	<i>Oriolus oriolus</i> (Sarıasma).....	90
Şekil 4.35.	<i>Turdus merula</i> (Öter Ardiç).....	90
Şekil 4.36.	<i>Anas Platyrhynchos</i> (Yeşilbaş Ördek).....	91
Şekil 4.37.	<i>Upupa epops</i> (İbîbik).....	91
Şekil 4.38.	<i>Melanocorypa calandra</i> (Boğmaklı Toygar).....	92
Şekil 4.39.	<i>Motacilla alba</i> (Ak Kuyrukkan).....	92
Şekil 4.40.	Araştırma Alanının Toğografik Yapısı.....	100
Şekil 4.41.	Araştırma Alanı Yükseklik Grupları.....	101
Şekil 4.42.	Afşin-Elbistan Linyitleri Havzası Jeoloji Haritası.....	103
Şekil 4.43.	Araştırma Alanı Jeolojik Yatay Kesiti.....	104
Şekil 4.44.	Araştırma Alanı Jeolojik Dikey Kesiti.....	105
Şekil 4.45.	Araştırma Alanının İçerisinden Geçen Hurman Çayı.....	109
Şekil 4.46.	Araştırma Alanı Hidrolojik Haritası.....	110
Şekil 4.47.	Maden Alanında Biriken Yeraltı ve Yüzey Sularının Deşarjını Sağlayan Pompa İstasyonu.....	113
Şekil 4.48.	TKİ-AEL İşletmesinde Deşarj Suları ve Atık Suların Boşaltıldığı Kızıldağ Eteklerindeki Drenaj Kanalı.....	114
Şekil 4.49.	Drenaj Kanalının Hurman Çayına Bağlandığı Nuktada Görülen Kirlilik.....	114

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 4.50.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinin Büyük Toprak Grupları Haritası.....	115
Şekil 4.51.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinin Toprak Yetenek Sınıfları Haritası.....	118
Şekil 4.52.	Elbistan İlçesi Arazilerinin Alan Kullanım Durumu.....	125
Şekil 4.53.	Araştırma Alanı ve Yakın Çevresi Ulaşım Durumu Haritası...	136
Şekil 4.54.	Araştırma Alanı Mevcut Alan Kullanımları Haritası.....	138
Şekil 4.55.	AEL Kışlaköy Açık Linyit İşletmesi Dış Döküm Sahasında Yapılan Ağaçlandırma Çalışması.....	142
Şekil 4.56.	Dış Döküm Sahasında Yapılan Bitkilendirme Çalışmalarında Belirli Aralıklarla Karışık Olarak Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarından Bir Görünüm.....	143
Şekil 4.57.	Açık Ocak Maden İşletmelerinde Madencilik Sonrası Başarılı Bir Bitkilendirmenin Aşamaları.....	152
Şekil 4.58.	“xy,z” Gibi Üç Seçenek Arasında Karar Vermek İçin Oluşturulmuş Sıralanım.....	169
Şekil 4.59.	Nitel Faktörlere Göre Alan Kullanım Alternatiflerinin Seçimi İçin Oluşturulmuş Fuzzy Set.....	178

EK DİZİNİ

**Ek 1. Değişik Ülke Terminolojisinde Doğa Onarımı ve Islah Kavramlarının İfade ve
Anlam bakımından İncelenmesi**

EK 2. Toprak Haritalama Birimleri Anahtarı



1.GİRİŞ

Hızlı ekonomik büyümeler ve teknolojik gelişmeler yüzünden dünyanın karşı karşıya kaldığı çevresel sorunlar, günümüzde olduğu kadar gelecek için de büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Çevresel sorumluluğun bilincine varan toplumlar, bu sorunların üstesinden gelmek için mekansal planlama ve çevre korumanın bütünleştirilmesinin gerekliliğini kabul etmişlerdir. Bu yaklaşım, çok fonksiyonlu alan kullanımı kavramlarını ve hepsinin üstünde, sürdürülebilir alan kullanım planlamasını gündeme getirmiştir (Van Lier, 1994).

Özellikle son 200 yıl içerisinde yoğunlaşan ekonomik ve teknolojik gelişmeler alışlagelen kullanımlar dışında farklı alan kullanımlarına biçim kazandırmıştır. Bu farklı alan kullanımları, örneğin endüstriyel kullanımlar, peyzajda değişikliğe ve yeni görünümünün ortaya çıkmasına neden olmuştur. Endüstriyel kullanımlar zaman içinde faaliyet boyutu büyüdükçe doğaya ve dolayısıyla peyzaj değerlerine sınırların da üzerinde zarar vermeye başlamış, yani çevrede ciddi bozulmalar ortaya çıkmıştır.

Dünyadaki bozulma sorununun özünde büyük ölçüde insanın kendi çıkarı için doğaya ve çevreye müdahale eğilimi yatmaktadır. Ne var ki insan, varlığını sürdürebilmek için doğaya ve onun kaynaklarına gereksinim duymakta ve onu kullanmaktadır.

Tarımdan sonra insanın en önemli ve en eski uğraşısı madenciliktir. Bu endüstri koluna ait çalışmalar 20. yüzyıla kadar küçük alanlarla sınırlı kaldığı halde, bu çalışmalar teknolojik gelişmelere ve maden taleplerindeki artışlara paralel olarak, maden çıkarılan alanların genişletilmesi, daha derinlere inilmesi sonucunu doğurmuş ve çevre sorunlarının boyutlarında tahmin edilemeyecek kadar büyüme görülmüştür.

Madencilik, endüstri, taşımacılık, hatta tarım gibi insanların yaşamı için kaçınılmaz olan ve diğer faaliyetlerin yapılabilmesinde baş rolü oynayan temel uğraşlardan biridir. Madencilik, tüm endüstri kollarının temelini oluşturur. İnsanlık tarihine bakıldığında, insanların avcılık ve taşları bir silah ve alet gibi kullanması,

ateşi keşfetmesi sonrasında taşları yontmaya başlaması, bronz kullanması mineral ve mineraloji yani madencilikle ilgili ilk faaliyetlerdir.

Günümüz modern yaşantısına ulaşılmasında madenler ve madenciliğin önemi büyüktür. Geçmişte olduğu gibi bugün de en büyük endüstri kolu madenciliktir. Basit anlamda madencilik, yerkabuğunda bulunan madenlerin bulunması çıkarılması ve işlenmeye hazır hale getirilmesi olarak tanımlanır.

Madencilik genel olarak;

-Yeraltı Madenciliği (Galeri Madenciliği) ve

-Açık Ocak Madenciliği olarak ikiye ayrılabilir.

Yeraltı madenciliği, maden üzerindeki örtü tabakasının çok kalın olduğu durumlarda başvurulmuş bir işletme yöntemidir. Madencilik en temel şekli ile doğada varolan maddelerin yerkabuğundan çıkarılması işlemidir. Yüzey madenciliği ya da yeraltı madenciliği metodlarıyla yerkabuğunun değişik katmanlarından minerallerin çıkarılması madenciliğin temelidir. Her iki madencilik yöntemi de ve özellikle açık ocak işletmeleri şeklindeki madencilik ilgili yörenin değişmesine yol açmaktadır. Açık ocak madenciliğinin, maden yataklarının tükenen ve yenilenemeyen bir doğal kaynak olmasından dolayı sürekliliği bulunmamaktadır. Burada çözümlenmesi gerekli önemli bir sorun ise; yüzey madenciliğinin madencilik faaliyeti yapılacak olan arazi üzerinde ne gibi etkileri olacağı ve madencilik sonrası alanın nasıl eski haline getirileceği ya da nasıl ıslah edileceğidir (Stefano et al, 1973).

Açık ocak madenciliği, çok geniş bir kavramdır ve genelde yeraltındaki maden cevherinin üzerindeki toprak ve kaya tabakasından oluşan üst katmanın (örtü tabakasının) kaldırılması ve cevherin çıkarılması anlamına gelir. Bu işlemler sürdürülürken çevre kirlenmeleri kaçınılmaz bir olgu olarak her zaman karşımıza durmaktadır.

20. yüzyıl öncesinde görülen madencilik aktiviteleri, genellikle dar kapsamlarda olduğu için bunların çevresel etkileri insanların pek dikkatini çekmemiş

ya da yoğunluğu az olduğu için pek önemsenmemiştir. 1900'lü yılların başlarında insanların buhar gücünü keşfetmesi ile bu gücü yaratan enerjinin sağlanmasında fosil yakıtlar sıkça kullanılmaya başlanmış ve bu gelişmeye bağlı olarak fosil nitelikli maden cevherleri daha yoğun ve daha büyük kapasitelerde artan bir ivme ile işletmeye açılmıştır.

Fosil yakıtlara olan talebin artması ile madencilik teknolojisi de artan talebi karşılayabilmek için önemli ölçüde gelişmiş ve dünyadaki maden ocaklarının büyüklüğü ve sayısı hızla artmış, bu artışlar sonucunda oluşan terk edilmiş maden ocakları şeklindeki çevresel bozulmalar ve çirkinlikler ilk olarak bu dönemlerde insanların dikkatini çekmiştir.

Madenlerin işletilmesi sırasında izlenen yöntem ya da yöntemler ne olursa olsun bu tür işletmelerin çevre üzerine yapacağı olumsuz etkiler kaçınılmaz görülmektedir. Ancak, açık ocak işletmesi yöntemiyle kömür madenciliğinin yeraltı işletmeciliğine göre doğal çevre üzerine daha fazla olumsuz etki yaptığı ve yarattığı olumsuz görsel etkinin de yeraltı madenciliğine oranla daha büyük olduğu bilinmektedir.

Açık ocak işletme şeklindeki kömür madenciliğinin, kömür madeninin daha aranma aşamasından başlayarak, kullanıma alınıncaya kadar tüm aşamalarda çevreyi ciddi boyutlarda etkilediği görülür. Kömür madenciliğinin çevresel etkileri yerel ve bölgesel olabildiği gibi, bazen de tüm dünyayı etkileyebilecek şekilde küresel nitelikte de olabilmektedir. Bu etkiler çok genel bir şekilde aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Yerel Etkiler: Açık maden ocağı işletmeciliğindeki yerel etkiler, arama ve işletme hazırlıklarından başlayarak, kömürün hazırlanması, taşınması, depolanması aşamalarına kadar hemen her aşamada görülebilir. Bu etkiler aşağıda belirtildiği gibi özetlenebilir.

- Yeraltı ve yerüstü su rejiminde değişiklikler ve su kirliliği (Yüzey sularının hem akış hızlarında, hem akış yönlerinde, hem de kalitesinde değişiklikler) oluşur,
- Arazinin topoğrafik yapısının ve doğal görünümünün tamamen değişmesi, görsel peyzaj değerlerinin azalması ya da bütünüyle kaybolması istenmeyen bir olgudur,
- İşlem süresince bitki örtüsünün kazınıp, sıyrılıp ortadan kaldırılması sonucunda bitki gelişiminin durması, kaldırılan bu bitki örtüsü eğer doğal karakterli bitki türlerinden oluşuyorsa yaşamı bu bitkilere bağlı faunanın kaybolması olasıdır.
- Patlayıcı madde kullanımıyla morfolojik sorunların ortaya çıkabilmesi, heyelan ve çökme olabildiği gibi; buradaki personelin, çevre sakinlerinin ve faunanın tedirgin olması kaçınılmazdır,
- Toprağın alt tabakalarında tekstür ve strüktür açısından değişiklikler ortaya çıkabilmektedir,
- Tarımsal ve zor yenilenebilir kaynak olarak verimli üst toprak kaybolmaktadır,
- Örtü tabakasının kaldırılması ve kömürün çıkarılması, taşınması ve depolanması sırasında iş makinelerinin zemini sıkıştırması, atmosferik kirlilik (gürültü, titreşim ve toz ve görsel kirlilik) ve bunların neden olduğu sağlık sorunları görülmektedir,
- Yataktan çıkarılan örtü malzemesinin serilmesiyle bu maddenin istenmeyen fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yarattığı taşlılık, tuzluluk ve pH değerinin değişimi gibi sorunlar görülebilmektedir,
- Toksik madde olarak pirit (Fe_2S) kirliliği olasılığı artmaktadır,

- Döküm sahalarında su ve rüzgar erozyonu kaçınılmaz bir tehlike olarak ortaya çıkmaktadır,
- Kömür stoklarının ya da ekonomik değeri nedeniyle arazide bırakılan kömürün yanması dolayısıyla toprak, su ve hava kirliliği ortaya çıkmaktadır,
- Kömürün zenginleştirilmesi işlemleri sırasında yıkama suyunun yüzey ve yeraltı suyunu ve toprağı kirletmesi sık izlenen bir olgudur,
- Kömürün termik santrallere veya diğer tüketim noktalarına taşınması sırasında meydana gelen atmosferik ve görsel kirlilik genellikle vardır,
- Kazı alanına giren yerleşim bölgelerinin kaldırılması dolayısıyla sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan ortaya çıkan çevre sorunları,merkezi ya da yerel yönetim için geniş ve yaygın bir yük oluşturmaktadır.

Bölgesel Etkiler:

- Bu ölçekteki etkilerden en önemlisi, konutlarda ve tarımda kullanılan su kirlenmesidir.
- Tarımsal verimlilik düşerken, doğal bitki örtüsü ve buna bağlı yaban hayatı da yok olmaktadır,
- Maden işlerken havaya karışan partiküllerin rüzgarla uzaklara taşınması sonucu bölgede yaşayan halkta kronik sağlık sorunları görülebilmektedir.

Küresel Etkiler:

Çevre üzerinde yapılacak herhangi bir aktivitenin çevresel boyutlarının hiçbir zaman yöre ya da bölge bazında kalamayacağı bilinmektedir. Açık ocak işletmesi şeklinde yapılan madencilik sırasında kömürün yanması sonucu oluşan SO₂, CO₂, NO_x gibi

gazların asit yağmurları ve sera etkisi oluşumundaki katkısı da kömür madenciliğinin küresel etkileri içinde değerlendirilebilir.

Genelde açık ocak işletmeleri şeklindeki madenciliğin diğer madencilik yöntemleriyle kıyaslandığında daha büyük bir çevresel etkiye neden olduğu bilinmektedir. Çünkü açık ocak işletmesi doğrudan arazi varlığını hedef almakta, yenilenemeyen bir kaynak olarak toprak kayıpları, bunu takiben bitki örtüsü ve topografyada meydana gelen değişiklikler, görsel kirlilik, verimliliğin yitirilmesi vb. doğrudan ve dolaylı çevresel etkiler birbirini izlemektedir(Akpınar ve ark., 1993). Maden işletmesinde mineral kaynaklar yenilenemez kaynaklardan birisi olmasına rağmen, mineraller alınından sonra arta kalan toprak ise kullanımlara bağlı olarak sürekli bir değer taşıyabilmektedir. Burada sözü edilen değerler toprağın doğal ekolojik özelliklerinden, coğrafik yerinden ve kültürel anlamından doğan değerleridir. Öte yandan, ekosistem içinde hiçbir doğal kaynak değerinden bağımsız değildir.

Örneğin, toprak kaynağında meydana gelen bir kayıp, değişiklik ya da bozulma diğer kaynakları da dolaylı ya da doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla; ortaya çıkan sorunlar yerel ya da bölgesel ölçekte değil küresel boyuttadır. Buna göre, madencilik faaliyetleri nedeniyle tahrip edilen yerlerdeki doğa onarım çalışmaları, bir iyileştirme çalışmasının ötesinde bozulan ekosistemin yeniden oluşturulması ve kurulması çalışmasıdır (Başal, ve ark., 1995).

Yukarıda sözü edilen madencilik ilkesi dikkate alınarak gerçekleştirilecek bir açık ocak madenciliği faaliyetinde onarım çalışmasının önce planlanması, bu faaliyetler paralelinde yürütülmesi ve bu faaliyetlerin sona ermesinden sonra da aynı titizlikle sürekliliğinin sağlanması esastır. Böylece arazinin onarımı daha az masraf yapılarak ve çok daha az zaman kaybıyla gerçekleştirilmiş olabilecektir. Ayrıca onarıma başlamadan önce arazinin madencilik faaliyetleri sonrasında hangi amaçlarla kullanılacağına bilinmesi de bozulmuş alan için gerçekleştirilecek onarım çalışmalarına ışık tutması ve bu çalışmaları yönlendirmesi, çalışmalarda zaman kazanılması yönünden son derece önemlidir.

Bu bağlamda madencilik sonrası alan kullanım planlaması, madenciliğin yarattığı kaçınılmaz çevre sorunlarını en aza indirmeyi amaçlayan, bozulan ekosistemin yeniden oluşturulmasını ve yörede yaşayanların gereksinimlerine karşılık olabilecek yeni kullanım olanaklarını sunmayı hedefleyen çalışmalardır (Akpınar ve ark., 1993).

Alana getirilecek yeni kullanım biçimlerinin yöreye sağlayacağı ekonomik girdiler, örneğin rekreasyonel ya da turizm amaçlı kullanımlar da doğa onarımı için yapılacak masrafların geri dönüşümünü kolaylaştırabilecektir.

Alan kullanım planlaması temeline oturan doğa onarımı çalışmaları ile aşağıdaki avantajlar elde edilmektedir:

- Bu çalışmalarda çevre peyzajı ile uyum sağlanabilir,
- Görsel peyzaj değerleri artırılabilir,
- Biyolojik verimlilik yeniden oluşturulabilir,
- Yörenin sosyal ve ekonomik koşulları iyileştirilebilir,
- Hava-su-toprak kirliliği gibi çevre sorunları çözümlenebilir

(Chadwick, 1980).

Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik kaygılarla verilen kararlar, yenilenemeyen kaynakların ve dolayısıyla çevrenin tahribini hızlandırmıştır. Madenciliğin getirdiği ekonomik girdi ve zenginlik, madencilik faaliyetlerinin yarattığı çevre sorunlarının göz ardı edilmesine, bu tür faaliyetlere tek yönlü ve olumlu bakılmasına neden olmuştur. Konunun sürdürülebilir kalkınma çerçevesi içinde ele alınmaması nedeniyle ekonomi ile ekoloji arasındaki denge bozulmakta ve ortaya çıkan sorunların temelde plansız gelişmelere ya da planlama hatalarına dayandığı görülmektedir (Akpınar, 1995).

Bu irdelemeler gösteriyor ki, geniş ölçekli açık ocak madenciliğinin alan kullanım planlaması, peyzaj ekolojisi, peyzaj planlama ve tasarımlarıyla çok yakından ilişkilidir. Peyzaj plancıları tarafından geliştirilen ve doğa onarımına yönelik alan kullanım planlama çalışmalarının çevre sorunlarının çözümüne ya da en aza indirgenmesine böylece yaşam kalitesi yükseltilmiş çevrelerin oluşturulmasına katkıları gözardı edilemez (Akpınar, 1995).

Konuya tarihsel açıdan bakıldığında, 17. yüzyıla kadar doğada meydana gelen tahribatların fazla olmadığı bu nedenle de sorunların yeterince hissedilmediği ve üzerinde durulmadığı görülür. Ne var ki, nüfus artışlarının hızlandığı 17. yüzyıl ile Büyük Endüstri Devrimi'nin başladığı 18. yüzyıl endüstrinin önemli bir girdisi olan maden kömürünün işletilmesi sonucu jeolojik, topoğrafik ve hidrolojik yapıda, toprak ve bitki örtüsünde önemli değişikliklerin ve tahribatların görüldüğü bir dönem olmuştur.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki 50 yıl içerisinde sanayi devrimine paralel olarak artan madencilik faaliyetleri sonucu bozulan doğal çevrenin onarılması konusunda önemli gelişmeler olmuştur. Bu zaman sürecinde birçok ülkede madencilik alanlarını ıslah etmek ve madencilik aktivitelerinden kaynaklanan çevresel bozulmalarını önlemek amacıyla, konuyla ilgili kanunlar, yönetmelikler, programlar ve özel politikalar geliştirilmiştir. Bu çalışmalar İngiltere'de 1944 yılında, Almanya'da 1962 yılında ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 1969 yılında başlamıştır.

Ülkelerin konuyla ilgili olarak aldıkları kararlarda, yönetimlerde ve organizasyonlarda bazı farklılıklar bulunmasına rağmen hedefler aşağı yukarı aynıdır. Bu hedefler Motorina et al., (1982)' a göre;

1. Arazi ıslah çalışmaları ulusal planların ve doğal kaynak yönetiminin bir bölümünü içine almaktadır,
2. Islah metodları ve nitelikleri madencilik çalışmalarının henüz plan ve tasarım safhasında iken karara bağlanmaktadır,

3. Islah planları çizilmeden önce gerekli önlemler detaylı bir çalışma ile önceden alınmaktadır.

Çevrenin, açık maden ocak işletmelerinin zararlarından korunması amacıyla 1977 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan ilk yasal düzenlemeler bazı şartlar ve koşullar içermektedir. Bu yasada onarım ve alan kullanım planlaması olmak üzere iki bölüm yer almaktadır. Bu yasanın 508 No'lu bölümünde Onarım planlaması gereksinimleri belirtilirken, açık ocak madencilik faaliyetleri yapılan alanlarda alan kullanım planlamaları yapılmasını güvenlik altına almaktadır. Yasanın 522 No'lu bölümünde ise açık kömür madenciliğine uygun olmayan alanlar belirtilerek bu alanlarda yüzey madenciliğinden vazgeçilmesi hükme bağlanmıştır (Ramani, 1992).

Madencilik problemlerinde , sürdürülebilir çevresel kalitenin en üst düzeyde tutulması yanında, açık maden işletmesini düzenleyici kuruluşlar ve bu kurumların ya da şirketlerin kar gereksinimleri akılcı düzeyde tutulmuştur. 1970 yılında, ilk kez açık kömür madeni işletmelerinde, işletme öncesi madencilik planlamalarını destekleyici bir takım araştırma projeleri başlatılmıştır (Griim and Hill, 1974; Dames and Moore, 1976; Imhafe et al., 1977; Ramani and Clar, 1978).

Doğal kaynak kullanımının, ekolojik planlama, kent planlama ve bölge planlama bazında ele alınması, nüfusun hızlı arttığı, kaynakların azaldığı ve çevre sorunlarının arttığı 20. yüzyılın sona erdiği günümüzde bundan böyle yaşamsal bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bugün her türlü doğal kaynağın kullanımında temel ilke, koruma-kullanma dengesinin sağlanmasıdır. İçinde yaşadığımız yüzyılda doğal kaynakların aşırı ve dengesiz kullanımı sonucu yaratılan çevre sorunlarının ve tahribatın insanlar dahil dünya üzerindeki tüm canlıların yaşamını tehdit eder boyutlara ulaştığı artık herkesçe bilinmektedir.

Enerji sorunu, çevreyi konu alan gelişmelerde olduğu gibi ekonomik gelişmede de anahtar rolü oynayan açık maden işletmeciliği ve özellikle linyit

kömürü gibi fosil enerji kaynaklarının işletilmesi, konumuzun temelini oluşturmakta ve çıkış noktası olmaktadır.

Türkiye’de uzun yıllar içinde yüzey madencilik alanlarının ve madencilik aktivitelerinden kaynaklanan problemlerin çözümü konusunda her ne kadar gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmıyorsa da, bu sorunların çözümü konusunda son yıllarda önemli mesafeler katedilmiştir. Çevre Bakanlığı tarafından Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği’nin çıkarılması ve madencilik konusunda uzman bir grup tarafından açık madencilik alan kullanım alternatifleri ve maden alanlarının ıslahıyla ilgili bir tasarruun rapor halinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’na sunulması bu konuda gerçekleştirilen yasal ilerlemelere örneklerdir.

Bu tasarı çerçevesinde açık malzeme ocaklarının çevresel etkilerinin değerlendirilmesine yönelik bir ÇED formatı hazırlanmış ve bu tasarı çevresel etkisi olacağı düşünülen birçok aktivite için hazırlanan diğer tasarılarla birlikte yürürlüğe konulmuştur.

Açık ocak maden işletme teknolojisindeki önemli gelişmeler ve büyük talep artışları dünya kömür üretiminde açık işletmelerin payını giderek artırmış ve artırmaya devam etmektedir. Bugün dünya taş kömürü üretiminin % 45’i, alt bitümlü kömürlerin %85’i ve linyit üretiminin yaklaşık %90’ı açık işletme yöntemiyle yapılmasına karşın, taşkömürü üretiminin tümü yeraltı işletme yöntemiyle üretilmektedir (Akpınar ve ark., 1993).

Kömür dünyada olduğu gibi ülkemizde de değerli bir enerji kaynağıdır. Fosil yakıtlarının % 82’sini kömür, %15’ini petrol, %3’ünü doğal gaz oluşturmaktadır. Türkiye için de durum bu paraleldedir. Ülkemizin toplam kömür rezervleri 1,3 milyar tonu taşkömürü, 8 milyar tonu linyit olmak üzere 9,3 milyar tondur (Akpınar ve ark., 1993). Petrol ve doğal gaz rezervlerinin sınırlı olması, nükleer enerjinin de çevre ve insan sağlığı açısından sorunlu bir konumda olmasından dolayı, kömür kaynaklarımızı enerji gereksinimimizi karşılamada vazgeçilmez bir duruma getirmiştir.

Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ), Türkiye kömür rezervlerinin %71 gibi büyük bir kısmında kömür üretimi yapmaktadır. Bunun yaklaşık %85 gibi bir kısmı açık ocak madencilği yöntemi ile üretilmektedir. Türkiye’de yüzey madencilği çalışmaları sonucunda her yıl 200 milyon m³ alan kazılmakta ve böylece önemli bir miktar arazi üzerinde büyük ölçüde çevresel bozulmalar meydana gelmektedir.

Türkiye Kömür İşletmeleri bünyesinde madencilik aktiviteleri sonucunda bozulan alanların kısmen de olsa onarılması amacıyla ilk ağaçlandırma çalışmaları 1970 yılında başlamıştır. TKİ kuruluş yasasına göre günümüzde madencilik yapılan alanların madencilik yapılmış bölümlerinde onarım çalışmalarının düzenli, kararlı ve vakitli bir şekilde uygulanması zorunlu hale getirilmiştir.

TKİ, madencilik sonrası onarım çalışmalarını 4 büyük açık maden işletmesinde gerçekleştirmektedir. Bunlar;

- Kışlaköy Bölgesi (TKİ/AELİ Madenleri/Kahramanmaraş)
- Yatağan Bölgesi (TKİ/GELİ Madenleri/Muğla)
- Tunçbilek Bölgesi (TKİ/GLİ Madenleri/Kütahya)
- Seyitömer Bölgesi (TKİ/SLİ Madenleri/Kütahya)

Açık ocak maden işletmelerin yaygınlaşması ve boyutların büyümesi, beraberinde bazı çevre sorunlarını da getirmiştir. Bu alanlar kendi doğal haline bırakıldığında, verimliliğin tekrar oluşması yüzlerce yıl alabilmektedir. Bu nedenle alanın tekrar kazanılması amacıyla burada özel gayret ve emek harcanması gerekmektedir.

Ancak, doğa onarımının asıl amacı, madencilik çalışması yapılan ya da yapılacak alanın madencilik çalışması bittikten sonra yeniden önceki haline getirmek değil, alanı ekonomik ve çevre değerleri açısından en uygun şekilde yeniden bölgeye kazandırmaktır.

Bu amaçla açık ocak maden işletmeciliği yapılan alanlarda maden alındıktan sonra oluşan çukurlarda, eğer bu çukurlar sığ ise balıkçılık, az derin ise rekreasyon ve derin ise su rezervuarları olarak kullanılabilir. Madencilik çalışması yapılan alanın tarımsal amaçla kullanılabilmesi, madencilik öncesinde verimli üst toprak katmanının sıyrılarak bir yerde istiflenmesi ve madencilik sonrası arazi üzerine tekrar serilmesi ile mümkün olabilmektedir. Bu işlem yapılırken yüzey şeklinin tarıma uygun şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun yanında, toprak-su ilişkisi, toprağın onarımı, verimi, eğimin düşük tutulması ve tarımsal aktiviteleri kolaylaştıracak ulaşım sistemi ve parselasyon çalışmalarının yapılmış olması gerekmektedir. Ormancılık, sadece verimsiz topraklarda ve yüksek eğimli alanlarda yapılmaktadır. Bazı yerler ise kentsel yerleşim, spor alanları ya da yeşil alan olarak değerlendirilebilmektedir.

Sonuç olarak açık ocak madenciliği yapılmış alanlarda altı çeşit alan kullanımı mümkün olabilmektedir. Bunlar bölgenin doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik koşullarına bağlıdır. Motorina et al., (1982)'a göre bu alanların kullanımları şu konuları içermektedir;

1. Tarım (tarla tarımı, bahçe tarımı, bağ, çayır-mera),
2. Ormancılık (işletme ormancılığı, doğal),
3. Rekreasyon (rekreasyon bölgeleri, parklar, açık alanlar),
4. Suya bağlı alan kullanımları (balıkçılık, su sporları, ulaşım),
5. Yapılaşmalar (küçük sanayi, yerleşim merkezleri ve servis amaçlı kullanımlar),
6. Yaban hayatı habitatları oluşturma

Açık ocak maden işletmeciliği sonucunda oluşan alanlarda bu alan kullanımlarından sadece birisi uygulanabileceği gibi, birbiriyle yakın ilişkili bölümlerde ya da çok geniş alanlarda alanın farklılaşmasına ve uygunluk gösteren

bölümlerin genişlik durumuna bağlı olarak birden fazla alan kullanımı da uygulanabilmektedir.

Bozulan arazilerin düzenlenmesi ve iyileştirilmesi faaliyetleri için farklı alanları kapsayan bilgilere ve çok yönlü araştırmalara gereksinim vardır. Bu kapsamda yapılacak bir çalışma madencilik faaliyetleri konusundaki verilere ek olarak arazinin fiziksel, biyolojik ve kimyasal karakteri ile bu çevrede yaşayan halkın sosyal, ekonomik ve psikolojik durumları ile ilgili görülmektedir.

Maden işletmesine başlamadan önce yeniden düzenleme ve iyileştirme çalışmaları da önceden planlanmalı ve bunlar madencilik faaliyetlerine paralel yürütülmelidir. Bu sayede geri kazanımlar daha ekonomik olabildiği gibi, çalışmalar en az zaman kaybı ile gerçekleştirilebilir. İyileştirme çalışmalarının planlanmasında arazi kullanım araştırmalarının yapılması yanında geri kazanılan alanların hangi amaçla kullanılacağına bilinmesi çok önemlidir. Arazi kullanımında ve onun içerdiği doğal kaynakların korunmasında yapılacak olası hataların giderilmesi yıllar alabileceği gibi, bu hatalardan doğan açığın kapatılabilmesi için önemli boyutlarda ek maliyet de gerekebilecektir.

Sürdürülebilirlik, özellikle çok sayıda ve çeşitli kullanımların yer aldığı kırsal ya da kentsel alanlarda, alan kullanım planlaması için yeni ve önemli bir toplumsal hedef olmuştur. Bu alanlardaki doğal kaynakların varlığı ve sosyal - ekonomik kalkınma arasındaki güçlü ilişki nedeniyle alan kullanım planlamasında çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin birlikteliği esastır (Van Lier, 1994). Sürdürülebilir alan kullanım planlaması, koruyarak kullanmayı ve kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını hedefleyen, ülkesel, bölgesel politikaları, planlanan alanın sosyo-ekonomik ve fiziksel şartlarını, halkın gereksinimlerini ve alanın gerektirdiği güncel değişimleri dikkate alarak yapılan karar verme sürecidir (Akpınar, 1995).

Bu bağlamda, planlamanın bütün boyutlarıyla ele alınarak alan kullanım planlarının alternatifli olarak geliştirilmesi ve alana en uygun kullanım ya da kullanımların bu alternatifler arasından seçilmesi daha akılcıdır.

Alternatiflerin geliştirilmesi ve seçimi sırasında planlamaya etki eden nitel etkenlerin karşılaştırılma ve değerlendirilmesindeki güçlükler, bu konu üzerinde çalışanları nitel etkenlerin niceliklere dönüştürülerek ifade edilmesine yönlendirmiştir. Bu dönüşüm ve sayısal değerlendirmeler, karar verme sürecine matematiksel anlatım ve modelleri dahil eden değerlendirme tekniklerini gündeme getirmiştir (Akpınar, 1995).

Bilimsel tabana ve bulgulara dayalı uygulanabilir tekniklerin kullanımı, hızlı, objektif ve akılcı karar vermeyi kolaylaştırmaktadır. Bunlardan biri de analitik sıralanım işlemlerine dayalı Fuzzy Set Tekniğidir.

Ülkemizdeki en büyük açık maden ocağı, Afşin-Elbistan Termik Santralının linyit ihtiyacını karşılamak için Kışlaköy Bölgesi'nde kurulmuş olan Türkiye Kömür İşletmeleri Afşin-Elbistan Linyitleri İşletmesi(TKİ-AELİ)'dir. Afşin-Elbistan havzası linyit işletmeleri projesi yaklaşık olarak 120 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Projenin yürütüldüğü alan, oldukça verimli tarım topraklarının bulunduğu 800 km²'lik Elbistan ovası içindedir.

Linyitlerin elde edilmesinde açık işletme yöntemi uygulandığından linyit katmanları üzerindeki örtü tabakası ve katmanlar arasındaki diğer materyallerin, linyitlerden ayrı olarak çıkarılması gerekmektedir. Proje gereği linyitler elde edildikçe zamanla bu 120 km²'lik alanda ortalama 45 m'lik bir alçalma meydana gelecektir. Bu suretle daha önce tarım arazisi olarak kullanılan bu verimli tarım arazileri tahrip edilmiş olacaktır (Anonymous, 1995).

Madencilik aktivitelerinin çok geniş bir alana yayılması, ülke ve bölge ekonomisi açısından son derece olumlu görülürken, doğaya verilen tahribat da o düzeyde yüksek olmaktadır.

Tüm madencilik aktiviteleri sonucu söz konusu alanda meydana gelmiş ve gelecek tahribatların onarılması, alan için madencilik çalışması öncesinde yapılacak bir onarım planlaması ile mümkün iken bu çalışma, madencilik öncesi yapılmamıştır. Ancak, hem geçmişte yapılan hataların düzeltilmesi, hem de halihazırda devam eden

madencilik aktivitelerinin bundan sonraki bölümlerinde, bugün için yapılacak bir alan kullanım planlaması ve bu plan doğrultusunda geliştirilecek bir onarım planlaması ile bu alanın madencilik çalışması sonrası en uygun şekilde tekrar kazanılması mümkün olacaktır.

Afşin-Elbistan Linyit İşletme alanının tüm doğal ve kültürel özellikleri ile uygulanan madencilik metodu da dikkate alınarak, madencilik sonrası uygulanmak üzere alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesi ve bu alternatifler içinden en uygun olanının seçilmesi, öncelik taşımaktadır. En uygun alan kullanım alternatifinin belirlenmesi, madencilik çalışmalarına paralel olarak yapılması gereken onarım çalışmalarına da ışık tutacaktır. Bu doğrultuda yapılacak onarım çalışmaları, hem söz konusu alanın madencilik sonrası alan kullanımına en uygun şekilde hazırlanmasını sağlayacak, hem de onarım maliyetini en aza indirebilecektir.

Açık maden işletmeciliğinin gerçekleştirildiği alanlarda mutlak yapılması gereken ıslah çalışmaları, kendi içinde çok çeşitli isimlerle anıldığı gibi, birbirinden oldukça farklı faaliyetler içermektedir. Bunlar onarım, doğaya kazandırma, iyileştirme, eski haline getirme, kalıcı değişiklik, ıslah, vb. gibi eş anlamda ya da benzer anlamlarda kullanılmaktadır. Sözü edilen terimlerin değişik ülkelerde ne anlamlarda kullanıldığı Ek 1’de detaylı olarak incelenmiştir.

Başarılı bir ıslah için maden işletmeciliğine alınacak olan sahanın üzerinde işlem yapılmadan yani alanın orijinal yapısı bozulmadan önce ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Bu değerlendirme, doğal yapıyı oluşturan temel faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlerin birbiriyle olan etkileşiminin, yani ekolojik sistemin incelenmesi şeklinde olmaktadır.

Doğal yapıyı oluşturan temel faktörler, arazinin bitki örtüsü, hayvan varlığı, iklim parametreleri, bitki-su dengesi, arazinin jeomorfolojik durumu yanı sıra arazinin o günkü kullanım koşulları olarak özetlenebilir. Ayrıca maden yatağının bulunması için yapılan sondaj çalışmalarından elde edilen verilere dayanarak, kazı-dolgu yani toprak ve cevher üretimi arasında kütleli bir dengenin kurulması gerekmektedir. Bu yolla üretim ve işletme yöntemi saptanabileceği gibi işletmenin

sınırları, dış dekapaj (dökme, serme) miktarları, nihai çukur büyüklükleri ve her bir üretim döneminin süresi belirlenebilir. Bunlardan başka toprak verilerinin haritalara işlenmesi ile daha sonraki tekrar kültüre alma çalışmaları için sağlam bir temel oluşturulmaya çalışılır.

İslah planlamalarının sağlıklı bir biçimde yapılabilmesi için önceden araştırılması ve göz önünde bulundurulması gereken en önemli konulardan biri de açık ocak madenciliği yapılan ya da yapılacak alandaki doğal faktörlerdir. Söz konusu faktörler tek tek incelendikten sonra bunların birbiriyle olan etkileşiminin araştırılması yapılacak başka amaçlı planlamalar için de gereklidir. Bu etkileşim Çizelge 1.1’de görüldüğü özetlenmiştir.

İşletmeye açılmadan önce alan içinde dengede bulunan bu sistem ocaklar açıldıkça; alan adeta alt üst edildikçe etkin ve genelde uzun süre etkilenecektir. Bunlar insanın doğaya müdahalesi demektir. En gözle görülür müdahale şekilleri örtü tabakalarının yerlerinin değiştirilmesi, buradan cevherin alınması ve büyük makinelerin kullanımından kaynaklanmaktadır. Çizelge 1.1 işletme bu faaliyetlerinin ekolojik sistemin belirli alanlarına etkilerini vermektedir.

Açık işletmeler için kazı, taşımacılık ve döküm ekipmanlarını birlikte kullanarak, en son döküm alanları üzerindeki yeni kullanımlar için optimum koşullar sağlanmış olacaktır. Bu koşullar döküm alanı yüzeyinin ve şevlerinin düzenlenmesini kolaylaştırırken, en iyi tarım uygulamaları ya da orman oluşturulması için gerekli olanaklar sağlayabilmektedir. Ancak bu alanlarda yapılan ıslah planlamaları öncesinde bazı sorulara yanıt verilmelidir;

Dökümde kullanılan malzeme maden yatağının örtü tabakalarında ıslah amacıyla kullanımlara özellikle uygun görülen tabakaların yayılımı, kalınlığı ve sürekliliğinin ne olduğu dökülen toprağın yeni yerindeki ham zemine uyumluluğunun ne derece olduğu,

Çizelge 1.1. Açık Ocak Madencilik Faaliyetlerinin Ekosistemin Değişik Alanlarına Etkileri

FAKTÖR	ETKİLEDİĞİ	ETKİLENEN
Bölgesel İklim	Lokal iklim Yüzey suları Yeryüzü şekilleri, Bitki örtüsü	Lokal iklim
Lokal iklim	Bölgesel İklim Yeryüzü şekilleri Toprak Yüzey suları Bitki örtüsü, Hayvan varlığı	Bölgesel İklim Yeryüzü şekilleri Toprak Yüzey suları Bitki örtüsü
Toprak	Yeryüzü şekilleri Lokal iklim Bitki örtüsü Hayvan varlığı Yüzey suları, Yeraltı suları	Jeolojik yapı Yeryüzü şekilleri Lokal iklim Yüzey suları Yeraltı suları, Bitki örtüsü
Jeolojik yapı	Yeryüzü şekilleri Toprak Yeraltı suları	
Yeryüzü şekilleri	Lokal iklim Toprak Yüzey suları Bitki örtüsü, Hayvan varlığı	Jeolojik yapı Lokal iklim Toprak Yüzey suları, Bitki örtüsü
Yüzey suları	Lokal iklim Yeraltı suları Toprak, Yeryüzü şekilleri Bitki örtüsü, Hayvan varlığı	Yeryüzü şekilleri Lokal iklim Toprak Bitki örtüsü
Yeraltı suları	Toprak Yüzey suları Bitki örtüsü, Hayvan varlığı	Jeolojik yapı Toprak Yüzey suları, Lokal iklim
Bitki örtüsü	Lokal iklim, Yeraltı suları Yeryüzü şekilleri Yüzey suları Hayvan varlığı	Bölgesel İklim, Lokal iklim Yeryüzü şekilleri Toprak Yüzey şekilleri, Yeraltı suları
Hayvan varlığı	Bitki örtüsü Toprak Yüzey suları	Hayvan varlığı Lokal iklim Yeryüzü şekilleri Toprak Bitki örtüsü Yüzey suları, Yeraltı suları

Verimli kültür toprağının daha çok tarımsal amaçlı alan kullanımı sağlamak için esas kazı araçlarıyla seçilerek kazanılması olanağı ve bu kültür toprağının varlığı ve selektif döküm ya da depolama olanağı,

Zeminin kireçlenmesi (Nötralizasyon) ya da gübrelenmesi gerekliliği ve yörede mevcut bulunan, toprak oluşumu prosesini hızlandıracak olan

endüstriyel artıkların (örneğin; yüksek CaO içerikli termik santral külü, gübre hammaddesi içeren atık sular vb.) olası kullanımı.

En son oluşan ocak çukurunun suyla doldurularak burada çok amaçlı kullanım olanaklarının aranması.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmada, açık ocak madenciliği, bu konuda yapılmış bir takım doğa onarımı ve alan kullanım planlamaları ile ilişkili çok sayıda yerli ve yabancı kaynak taranmış ve bu araştırmanın gerçekleştirilmesine katkıda bulunabilecek çalışmalardan bazıları özetle aşağıdadır.

1949 yılında Purdue Üniversitesi ve ABD Indiana Kömür Birliği'nin işbirliği ile başlatılan bir araştırması ile açık ocak kömür madenciliği nedeniyle tahrip edilen alanlara dikilecek uygun ağaç türlerinin belirlenmesine çalışılmıştır (Denuyl, 1953). Bu araştırmada, tahrip edilmiş alanların ağaçlandırılmasında en etkin faktörün ağaç dikim programı olduğu kabul edilerek deneme parsellerine dikilmek üzere 10 ayrı yapraklı ağaç türü denenmiştir. Bunlar; *Ailantus altissima*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus deltoides*, *Liquidambar styraciflua*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer rubrum*, *Acer saccharinum*, *Liriodendron tulipifera*, *Platanus occidentalis*, *Juglans nigra*'dır.

Deneme deseni; 9 türün hem tek başına hem de *Robinia pseudoacacia* ile karışık, *Liquidambar*'ın ise tek başına dikilmesi ile oluşturulmuş, sıra üstü dikim yapılarak, sıra arası 180 cm, sıra üzeri 360 cm tutulmuştur. Her ağaç için, form, topoğrafik pozisyon ve erozyon dikkate alınarak belirlemeler yapılmıştır. 5 büyüme sezonundaki deneme dikimlerinin sonuçlarının değerlendirilmesinde; fidanların yaşamlarını sürdürmesi, büyüme yüksekliği (boyu), formu ve tahrip edilen alanın özelliği gibi 4 faktör irdelenmiştir.

Açık maden işletme alanlarının alan kullanımları ve planlaması yönünden de irdelendiği görülür. Bunlara ait bazı çalışmalar aşağıdadır;

Ammer (1970), çeşitli kullanımların peyzaj için uygunluğunu saptanmayı amaçlayan bir yöntem geliştirmiş ve planlamaya esas olacak aktiviteleri alanda istenen aktiviteler ve alanda mevcut aktiviteler olmak üzere iki başlık altında toplamıştır. Bu yöntemle, alanda istenen aktivitelerin mevcut aktiviteler yönünden uygunluğu saptanmaktadır.

Gert Kragh, maden rezerv alanlarını da içeren master plan ve alan kullanım planları üretmek için bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemde arazi; konut, endüstri, tarım, orman, doğa koruma alanları, milli parklar, maden rezervleri ve su koruma alanları olmak üzere 7 zona ayrılmıştır. Yöntemin temeli; jeolojik yapı, toprak tipi, iklim, bitki örtüsü, fauna, sosyo-ekonomik ve kültürel faktörler, şimdiki alan kullanımı, mülkiyet durumu, gibi ekolojik peyzaj faktörlerinin araştırılmasına ve analiz sonucu ekolojik sınıflama yapmaya dayanmaktadır. Sonraki aşamada ise; peyzaja zarar veren faktörler (su ve rüzgar erozyonu, kuraklık, yeraltı su seviyesi, su ve hava kirliliği, don, katı atıklar, maden atıkları, gürültü kirliliği, turizm) dikkate alınarak değerlendirme yapılmaktadır (Hebblethwaite, 1973).

Tandy and Clifford (1973), endüstriyel kullanımlardan doğan peyzaj planlama sorunlarına çözüm olarak ekolojik yaklaşımı ve endüstriyel faaliyetlerin yakın-uzak çevresi ile bir bütün olarak bölge planlama çalışmaları içinde ele alınmasını önermektedir.

Olschowy (1973), Amerika Birleşik Devletleri’de bulunan Rhineland kömür ocaklarındaki peyzaj planlama çalışmalarının değerlendirme ve gelişim olmak üzere iki kısma ayrıldığını belirtmektedir. Temel kısım, doğal kaynakların surveyini, peyzaj faktörleri üzerine kazı çalışmalarının etkisi ve ekolojik çalışmaların sonucunu, bu çalışmaların analizinden peyzajın yeniden oluşturulmasındaki olanak ve sınırlamaları, gelişim kısmı ise, peyzajın geliştirilmesi, korunması ve yönetimi için gerekli önlemleri içermektedir.

Hebblethwaite (1973), genelde peyzaj değerlendirme ve sınıflama yöntemlerini tartışarak, Almanya, ABD ve İngiltere’de peyzaj değerlendirme ve planlamasında kullanılan nitel ve nicel yöntemlerden örnekler vermektedir. Buna göre nitel değerlendirme olabildiğince objektif, basit ve kolay anlaşılır olmalı, kolay öğrenilmeli, her açıdan gözleme dayanmalı, çabuk değerlendirilebilmeli, derecelendirmeler sınırlı olmalı, evrensel olmalı; her zaman, her yerde uygulanabilmeli ve genelleştirilebilmelidir.

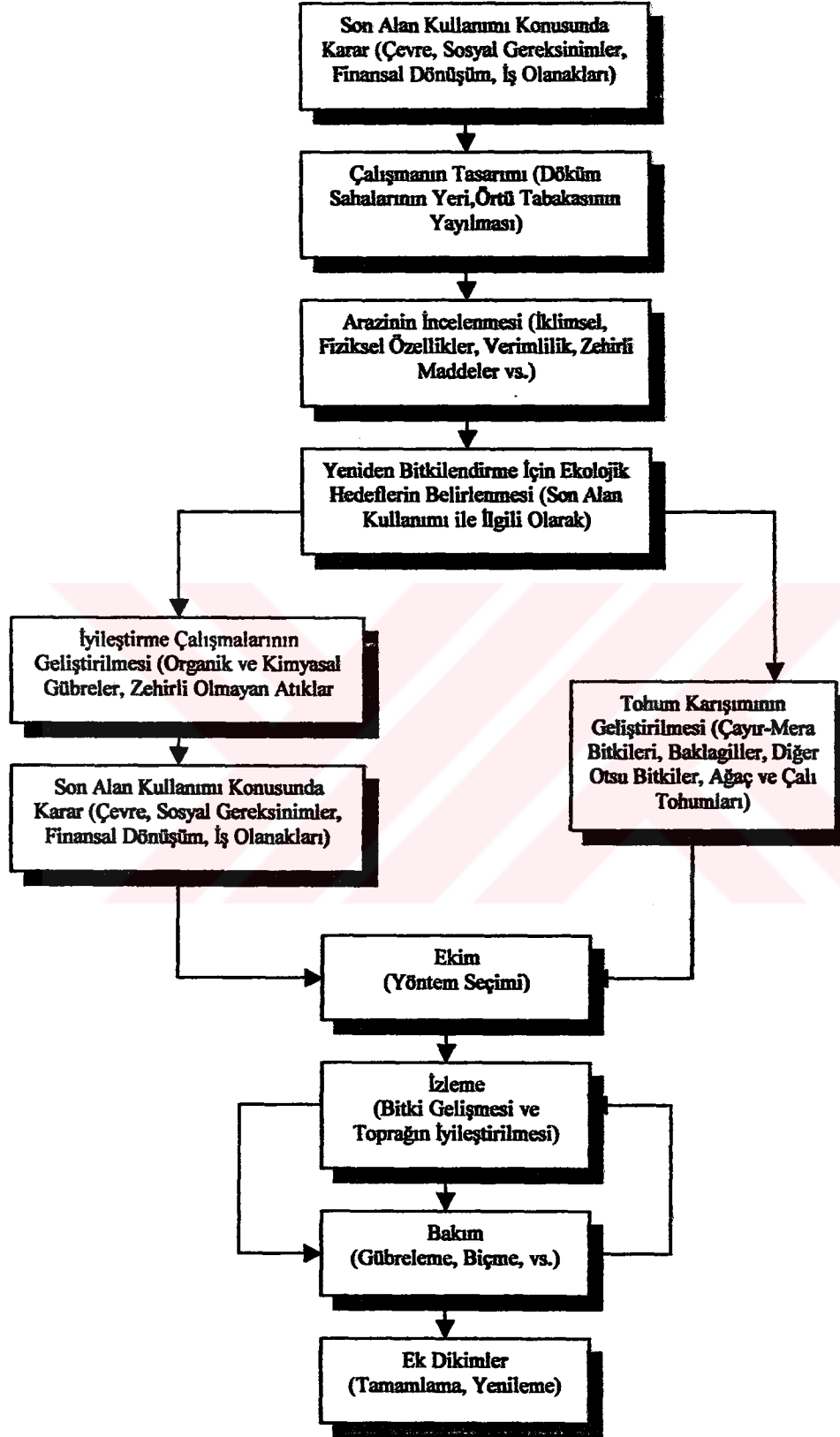
Çeşitli kullanımlara uygunluğu yönünden peyzaj değerlendirmeleri yapan Wedeck (1973), konutsal yerleşim, rekreasyon, tarla tarımı, atık depolama alanları için toprak, mikroklima, su ve vejetasyon olmak üzere 4 grup halinde topladığı unsurları değerlendirmiştir (Köseoğlu, 1982).

Bierhals et al. (1974), kullanımlar ve doğal peyzaj faktörleri arasındaki etkilenmelere göre peyzaj değerlendirmeyi hedefledikleri yöntemlerinde, birbirinden farklı iklim, toprak, su, flora, fauna, peyzaj strüktürü veya görsel durum olmak üzere alanda istenen aktivitelerin mevcut aktivitelere uygunluğunu karşılamışlardır. Bu yöntemde planlamanın amacı ve kapsamına göre bir kenarı 500 ya da 1000 m uzunluğundaki kare şeklindeki alan parçalarında (plan karelerde) değerlendirmenin yapılması önerilmektedir.

Ammer ve Bents (1974) tarafından geliştirilen yöntemde peyzaj alanlarının konutsal yerleşim, rekreasyon, endüstri, yönetim, tarım, ormancılık ve ulaşım için uygunluk derecelerinin saptanması amaçlanmıştır. Değerlendirmelerde çok sayıda ölçüt dikkate alınmış, arazi etüdları ve değerlendirmeler için alan, bir kenarı 100-500 m arasında değişen karelere (plan karelere) bölünmüştür. Ölçütlere verilen değerler 0-10 arasında değişmektedir (Köseoğlu, 1982).

Açık maden işletme alanlarında en önemli konulardan biri de doğa onarımıdır.

Chadwick (1980)'e göre doğa onarımı toprak ile bitkilerin birbirlerine olan ilişkilerini ve karşılıklı etkileşimlerini arazinin nasıl tahrip edildiğini ve kritik öneme sahip faktörlerin neler olduğunu anlamaya dayanmaktadır. Bu konu biyologlar, ziraat mühendisleri ve diğer ilgili bilim adamlarının yanı sıra peyzaj mimarlarının da üzerinde çözüm ürettikleri bir konudur. Alana getirilen kullanım ve bunu takiben iyileştirme çalışmaları, çevrenin ihtiyaçlarına cevap vermeli, diğer alan kullanımlarıyla uyumlu olmalı ve bu çalışmalar ekolojik bir temele dayandırılmalıdır. Bu çalışmalara ait temel işlem (prosedür) Şekil 2.1'de özetlenmiştir.



Şekil 2.1. Başarılı bir Doğa Onarım Çalışmasının Aşamaları (Chadwick, 1980)

Çelem (1981), İç Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında karayolu şev stabilizasyonu için canlı çite uygun bitki türlerini saptamaya çalışmış ve bitkisel örtülemenin özellikle erozyona karşı etkin bir önlem olduğunu savunmuştur. Açık maden işletmelerinde de eğimli alanların stabilizasyonu sıkça karşılaşılan bir işlem olmasından dolayı, bu çalışma değerlendirilmeye değer görülmüştür.

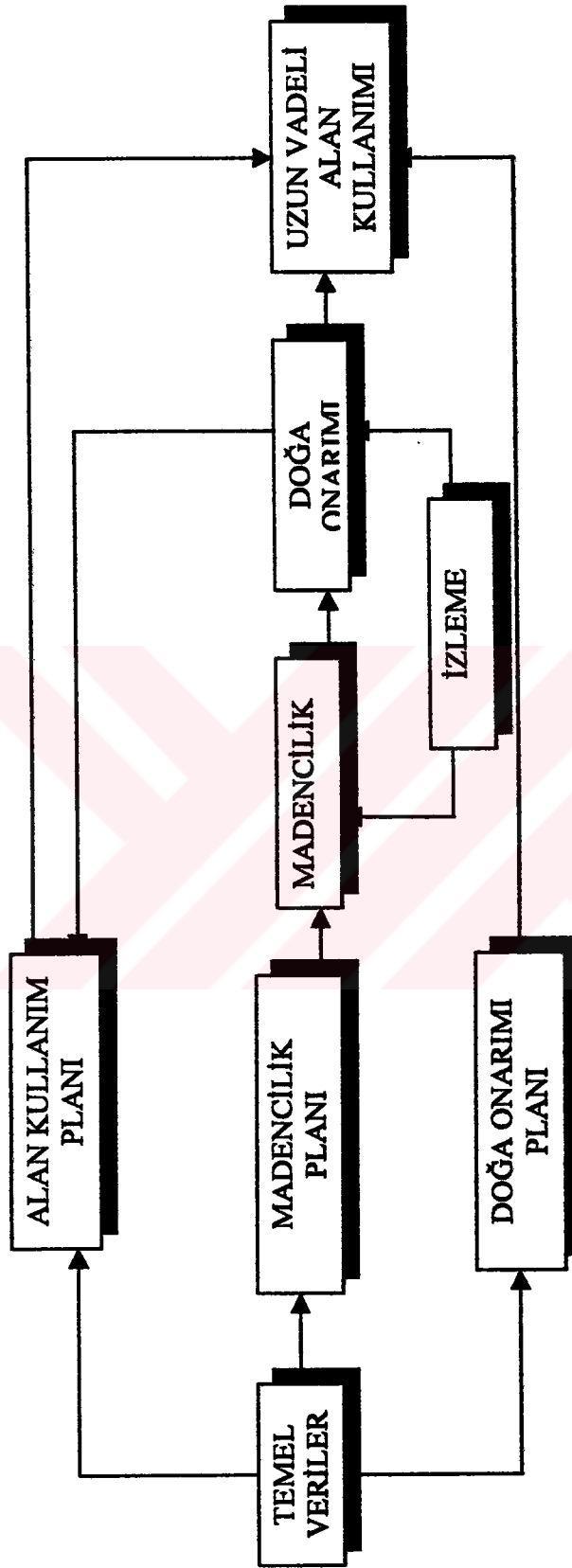
Köseoğlu (1982) çalışmasında Peyzaj planlama ve değerlendirmelerde, çalışma amaç ve kapsamının yanı sıra burada kullanılan araç ve gereçler ile mevcut bilgilerin planlama ve değerlendirme yöntemlerini belirlediğini bildirmektedir.

Holmberg (1983)'e göre madencilik sonrası alan kullanım planlaması ile uyumlu bir iyileştirmenin gerçekleştirilebilmesi için toprağın verimliliğinin ve özelliklerinin değerlendirilmesi şarttır. Toprak yönetimi doğa onarım çalışmalarının çoğu kez ihmal edilen kısmıdır. Oysa toprak, kömür ocaklarında uzun vadeli alan kullanımı ve bitki örtüsünün oluşmasına etki eden en önemli faktörlerden biridir.

Ramani and Clar ise, açık ocak madenciliği doğa onarım ve alan kullanım planlamasının bütünleştirilmiş yaklaşımının avantajlarını belirtmektedirler (Şekil 2.2) (Holmberg 1983).

Başal ve ark. (1983) tarafından TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Merkezi Arazisi Alan Kullanım Planlaması çalışmasında, detaylı toprak etüd ve haritalama çalışmaları ile çok yönlü fiziksel ve görsel analizlere dayandırılarak, 4 ana kullanım tipinin birbirleri ve çevre ile etkileşimleri irdelenmiş, uzun devreli gelişme planı oluşturulmuş ve bu planın uygulama ve denetimine ilişkin önlem ve öneriler getirilmiştir.

Ramani and Sweigard (1983), ABD'de 3 farklı bölgedeki açık kömür ocakları için madencilik sonrası alan kullanım planlaması konusunda örnek çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çevresel ve sosyo-ekonomik koşulları irdelleyerek her bölge için alan kullanım alternatifleri geliştirilmiş, alternatiflerin ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan değerlendirilmesi yapılmış, çevresel etki değerlendirme çalışmalarında da Leopold 1971 tarafından geliştirilen matris formatı kullanılmıştır.



Şekil 2.2. Madencilik, Doğa Onarımı ve Alan Kullanım Planlarının Bütünleştirilmesi (HOLMBERG, 1983)

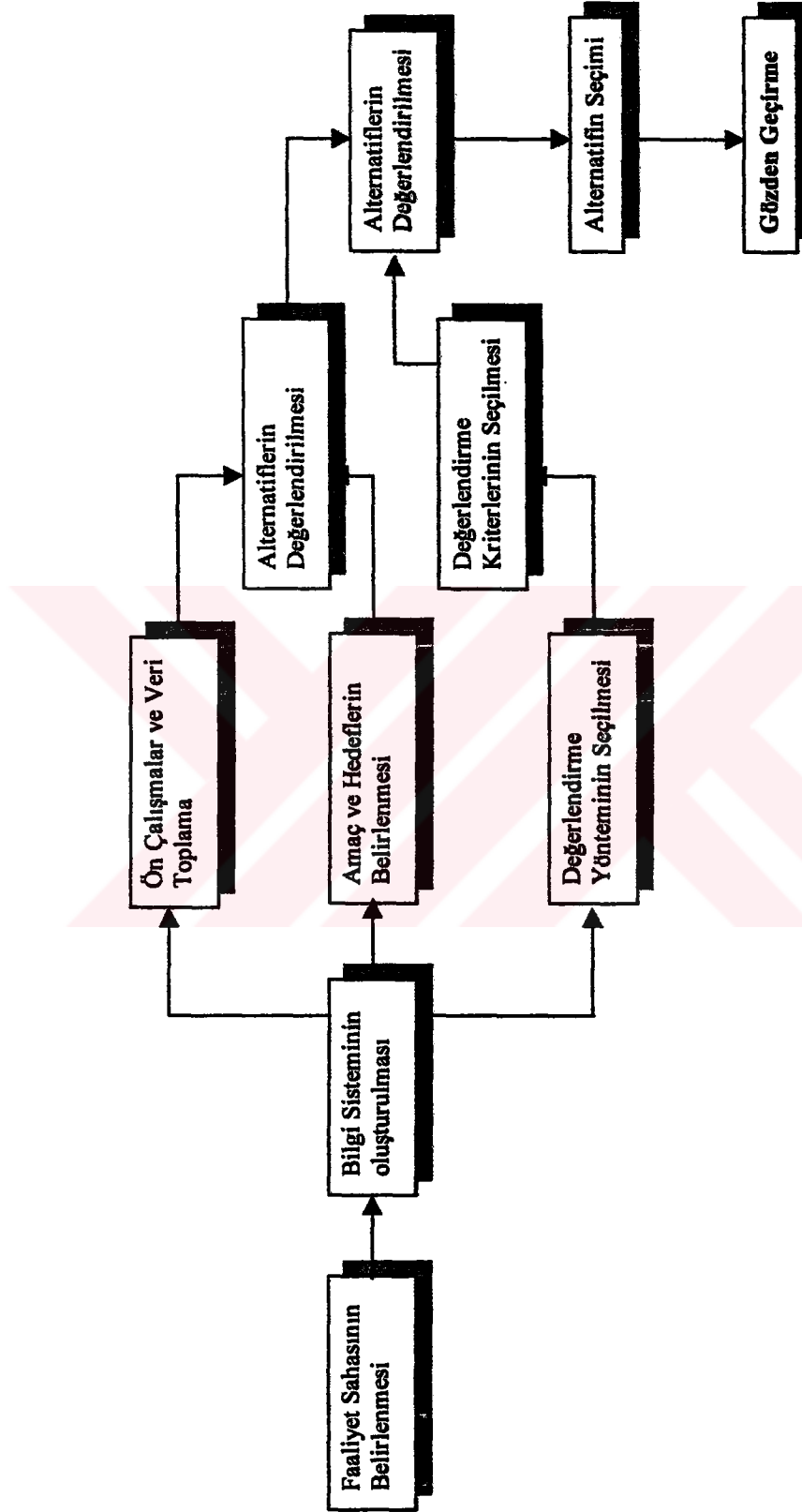
Değerlendirmede dikkate alınan 17 çevresel özelliği ise arazi şekli, su kaynakları, jeoteknik nitelikler, bitki örtüsü ve yaban hayatı gibi gruplar altında toplamışlardır.

Sweigard (1984), açık ocak kömür madenciliği sonrası alan kullanım potansiyelinin değerlendirilmesi için izlenecek yöntemler konusuna açıklık getirmektedir. Bu çalışma, yeni bir planlama işlemi kavramına değil, alan kullanım planlaması işleminin açık ocak madenciliği yapılan alanlara olan uyarlanmasına ve uygulanmasına dayandırılmaktadır. Özellikle açık ocak maden alanlarına ait olan kullanım konularının kolay anlaşılır hale gelmesi ve maden endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılayacak alan kullanım planlarının üretilmesini amaçlamaktadır.

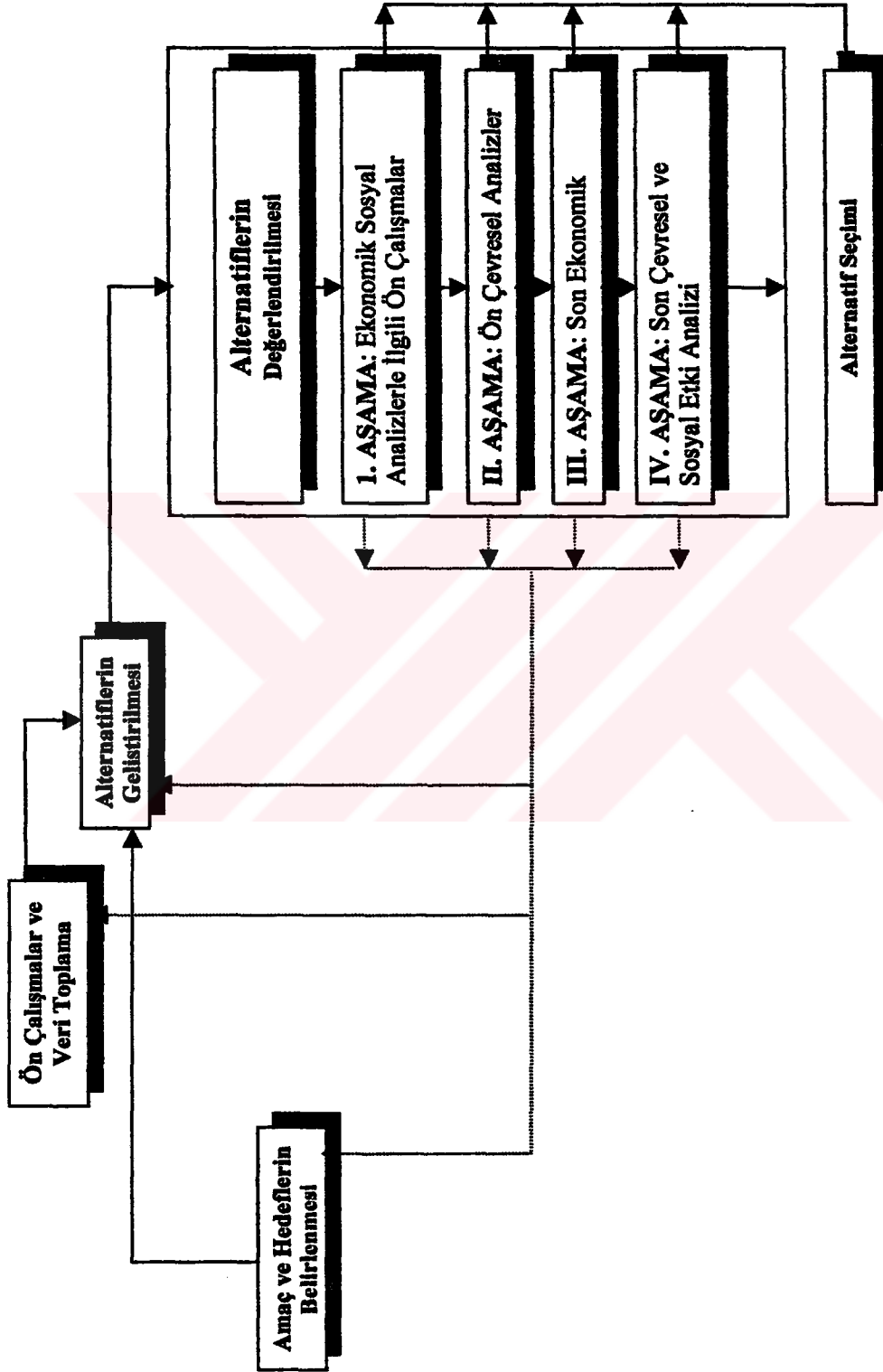
Sweigard (1984)'a göre daha önce açık ocak madenciliği yapılan alanların alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde, maden planlarına yardım eden, destek veren, planlama çalışmaları ya da belgelenmiş uygulamalar mevcut değildir. Bu amaçla Sweigard (1984) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmaya göre Açık ocak maden alanları için alan kullanım planlamasının özel olarak irdelenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, alan kullanım planlaması, doğa onarım planlaması ve maden planlaması yöntemleriyle bir bütün içinde bulunmalıdır. Alan kullanım planlarının hazırlanması ve yürütülmesi, madencilik faaliyetinin zamanlamasına ve sürecine uygun olmalıdır. Buna gören açık ocak madenciliği yapılan alanlarda alan kullanım potansiyelinin değerlendirilmesi için izlenen yol Şekil 2.3'de verilmiştir.

Diğer taraftan bu tip bir planlamanın işletmenin ekonomisi üstüne de etkileri vardır. Dolayısıyla alan kullanım planlamasında izlenecek yöntem arazi mülkiyeti, madencilik metodu, doğal-kültürel çevrenin durumu gibi geniş bir çerçeve içinde ele alınmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.3. Açık Ocak Madenciliği Yapılan Alanların Alan Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesinde İzlenen Yöntem (Sweigard, 1984)



Şekil 2.4. Alan Kullanım Seçeneklerinin Değerlendirilmesi (Sweigard, 1984)

Ramani (1987), Açık Ocak Madenciliği için çevresel planlama çalışmalarına açıklık getirerek madenciliğin doğaya verdiği zararları ve açık ocak kömür madenciliği yapılan alanların planlanmasını detaylı olarak açıklamaktadır. Çalışmasında; çevresel kontrol için madencilik öncesi planlamanın gerekliliğine değinerek planlama işlemlerinde Chopin (1979) tarafından bölge planlama için kullanılan bir yöntemin adaptasyonu olan ve Ramani and Sweigard (1983) tarafından kullanılan planlama yöntemini irdelemiştir.

Cairns (1988), ekolojik restorasyonu, bir alanın tamamen veya kısmen bozulmuş fonksiyonel veya yapısal karakteristiklerinin tamamının ya da bir kısmının yeniden oluşturulması ve karakteristiklerinin (özelliklerinin) etkisinden daha fazla sosyal, ekonomik ya da ekolojik değerlere sahip olanlarıyla yer değiştirmesi olayı olarak tanımlayarak restorasyon ekolojisinin teorik yararlarına değinmiştir.

Cairns'e (1988) göre, bu konuda standart metodlar yoktur. Çalışmalar temel araştırmalara dayanır ve bu çalışmaların en olumlu yanı sistemin her bir parçasının birbirinden ayrılıp tek tek incelenmesinden çok, tüm sistemin bir bütün olarak ele alınmasıdır.

Başal (1988), Doğalgaz-Yapracık tesisleri alan kullanım planlaması konulu çalışmasında birbirini izleyip bütünleyen ve farklı yöntemlerin kullanıldığı 3 aşamada gerçekleştirmiştir. Başal (1988)'e göre, "...Mevcut veri tabanından hareketle alan kullanım planının oluşturulmasına kadar sürececek planlama aşamalarında tek bir yöntemin kullanılması ya da tek kişinin salt kendi araştırmalarına dayalı olarak sonuca ulaşması mümkün değildir. Başarılı sonuçların elde edilebilmesi için planlama grubu içinde gerek duyulan meslek temsilcilerinin bulunması zorunludur..."

Thomas (1989), peyzaj mimarları ile açık ocak kömür madenciliği endüstrisi arasındaki ilişkiye değinerek, peyzaj mimarlarının yer aldığı doğa onarım çalışmalarının daha başarılı ve daha estetik olduğunu savunmuştur.

Stevenson tarafından, peyzaj değerlendirme amacıyla kullanılan bir yöntemde milli parka sahip bir arazi 2 km x 2 km'lik karelere ayrılarak çeşitli disiplinlerin

işbirliği ile mevcut haritaların yorumu ve değerlendirmesi yapılmıştır. Objektif değerlendirme 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

1. Peyzaj kalitesini ortaya koyan peyzaj elemanlarının tanımlanması,
2. Bu elemanların bileşenlerinin karakteristiklerinin tanımlanması,
3. 2 km x 2 km'lik sistem içinde arazi sörveyinin gerçekleştirilmesidir.

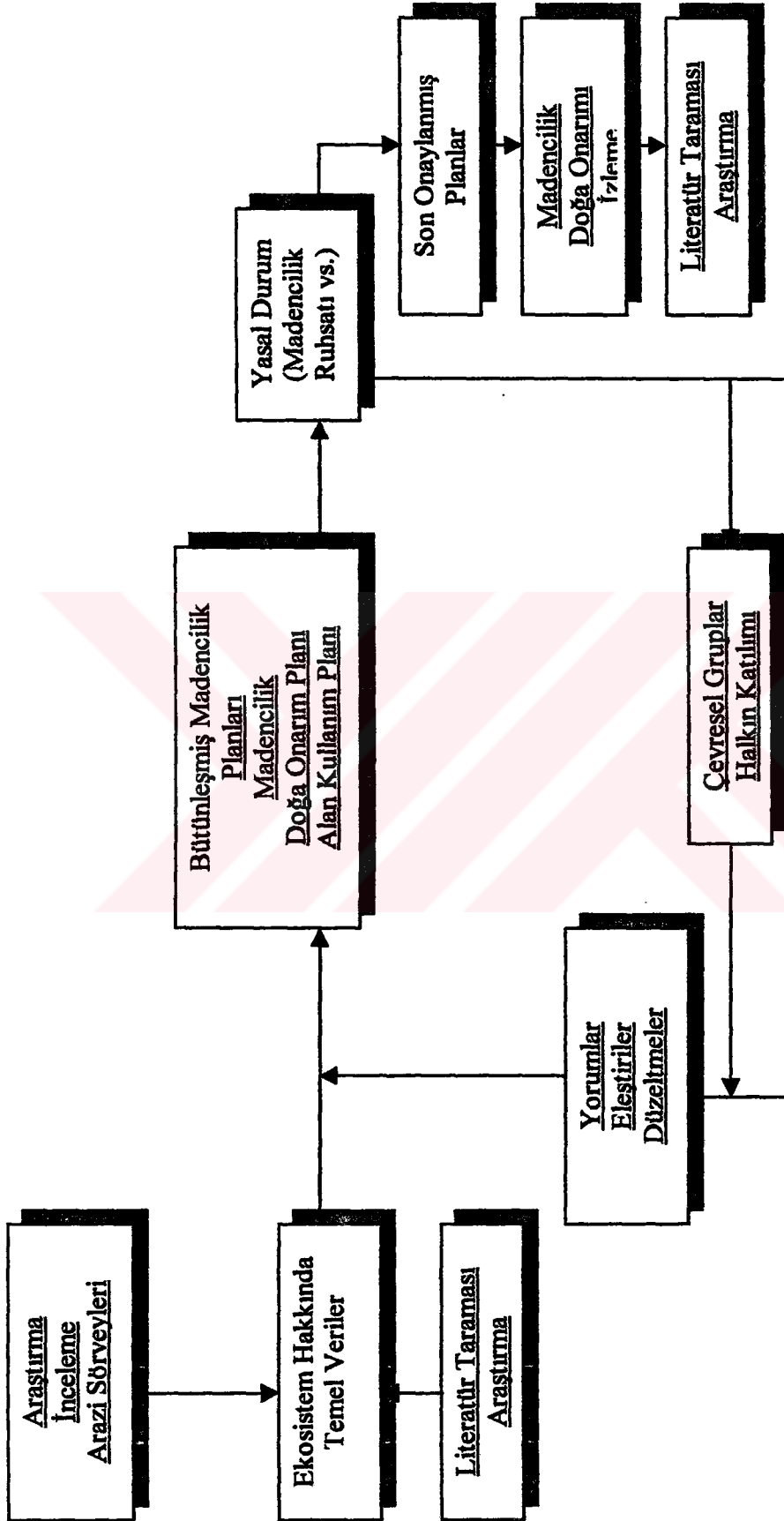
Peyzaj elemanlarının tanımlanması; elemanlar, 1) Fiziksel form, 2) Aktivite, 3) Vejetasyon olmak üzere 3 ana grup altında toplanarak yapılmıştır.

1. Fiziksel form (topoğrafik, jeolojik yapı vs.)
2. Aktivite (Alan kullanım deseni; tarım alanları, orman vs.)
3. Vejetasyon (Sezona, günün saatine bağlı olarak renk değişim ve zıtlık)

Stevenson, yönteminde çalışmanın amacına göre değişen sayısal bir sınıflama kabul etmemekte, kalitatif analizin, alan kullanım seçeneği ne olursa olsun, aynı ve objektif olması gerektiğini savunmaktadır (Hebblethwaite, 1973).

Ramani et al (1990), Islah planlaması başlığı altında yaptıkları çalışmada, sorunu; maden şirketlerinin kar sağlama gereksinimlerinin yanı sıra, üretimi artırma ile çevre kalitesinin korunması arasındaki dengenin kurulması olarak tanımlamışlardır. Buna bağlı olarak, açık ocak madenciliği öncesi planlamanın önemini belirterek bu tip çalışmalarda açık ocak madenciliği, doğa onarımı ve alan kullanım planlamasını bütünleştiren bir akış şeması oluşturmuşlardır. Çalışmada geliştirilen bu yöntem Şekil 2.5'te verilmiştir.

Geisler (1992)'e göre, yeniden doğaya kazandırma çalışmalarının doğayı koruma amacı gütmesi ve bunu büyük ölçüde gerçekleştirmesine karşın, rekültivasyon çalışmaları genelde ekonomik hedefler doğrultusunda planlanıp yürütülür.



Şekil 2.5. Doğa Onarım Planlamaları için Geliştirilen bir Yöntem (Ramani et al, 1990)

Volksen, işletmesi bitmiş maden alanlarının kullanım şeklini incelemek için, bunların birbirleriyle uyumunu belirleyecek iki matris geliştirilmiştir. Bunun sonucu olarak kullanımların yarar getiren sonuçları, “uygunsuzluk”, “koşullu uygunluk” ve “uygunluk”a göre yapılmaktadır (Geisler, 1992).

Hem ıslak hem kuru işletim biçiminde de, diğer kullanımlarla kesişmede ve yaklaşımlarda doğayı koruma, araştırma ve eğitim aynı zamanda, “ekolojik işlev” kullanımlarında belirgin bir uygunsuzluk kendini göstermektedir. Yani, yeniden doğaya kazandırmalar diğer kullanımların geniş ölçüde konu dışında tutulmasını gerektirmektedir (Geisler, 1992).

Geisler (1992), yeniden doğaya kazandırmanın genel ilkelerini ise iki ana başlıkta toplamıştır.

1. Yeniden doğaya kazandırmalar izole edilmiş bir şekilde kapalı alanlarda olmamalıdır. Çünkü oluşmakta olan öncü bitki alanları, ancak yakınlarında hala doğallığa yakın ekolojik sistemler varolduğu sürece kendi ekolojik gelişim yetenekleri fazladır. Oluşan biyotopların gruplaşması durumuna karşı durabilmek için çalılık şeridi, çitler, orman kenarları, dere yatakları v.b. gibi bağlantı yapıları önemli bir rol oynar.

2. Yeniden doğaya kazandırma alanları çok yönlü ve ufak yapılanmış şekilde olmalıdır. Bu yolla, özellikle küçük sayılabilecek alanlarda özgün hayvan ve bitki türleri için yaşam alanları oluşur.

Haleplioğlu ve Otros (1991), İspanyada açık ocak madencilik sektörünün yoğunlaştığı Utrillas& Escucha bölgesinde linyit üretiminin sona ermesi ile ortaya çıkan sosyo-ekonomik ve çevresel problemlerin çözümü için, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde doğa onarımını hedefleyen öneriler getirmeye çalışmışlardır.

Aydoğan(1992), AEL Kışlaköy Açık Kömür Ocaklarındaki mevcut arazi çalışmalarını değerlendirecek işletme sonrası alan kullanım alternatiflerini incelemiş

ve açık ocak madenciliği sonrası alan kullanım alternatiflerinin seçimi ve değerlendirmesine ilişkin öneriler getirmiştir.

Köse ve ark. (1993), “Açık Maden İşletmelerinde Rekültivasyon ve Rekreasyon” adlı çalışmalarında, açık maden işletmelerinde madencilik faaliyetleri sonucu bozulan alanların yeniden kazanımı ve bu alanların rekreasyonel amaçlı kullanımı için izlenmesi gerekli bir dizi onarım aktivitesini ortaya koymaya çalışmışlardır.

Akdoğan (1994), “Açık Kömür ocaklarında ÇED ve Doğa Onarımı Çalışmalarının Milas-Sekköy Açık Kömür Ocağı Örneğinde İncelenmesi” konulu doktora tez çalışmasında, açık kömür ocaklarının çevresel etkilerinin değerlendirilmesi yapılarak bu alanların madencilik faaliyetleri sırasında ve sonrasında doğa onarım olanaklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Akdoğan (1995), “Madencilik Sonrası Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Fuzzy Set Tekniğinden Yararlanma Olanakları” konusunda yaptığı araştırmada, örnek alan olarak TKİ-GELİ (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Güney Ege Linyitleri işletmesi) Milas-Sekköy açık kömür ocağını incelemiştir.

Bu çalışmada; alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesine etkili olabilecek faktörlerin her birinin değerine göre göreceli ağırlıklarının hesaplanması için ikili etkenlerin karşılaştırması yolu ile oluşturulan karşılıklı matrisler ve bu matrislere karşılık gelen özvektörler hesaplanmıştır. Değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar doğrultusunda söz konusu alan için en uygun alternatifin seçimi ve alternatiflerin önem ve uygunluk derecelerine göre sıralaması yapılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyalini Kahramanmaraş iline bağlı, Afşin ve Elbistan ilçesi sınırları içerisinde kalan Afşin-Elbistan Termoelektrik Santrali, TKİ-AELİ işletmesi ve yakın çevresi oluşturmaktadır. TKİ-AELİ, Elbistan ilçesinin kuzeybatısında ve karayolu ile 30 km uzaklıkta, Afşin ilçesinin kuzeydoğusunda ve 14 km uzaklıktadır. İşletmenin yakın çevresinde Afşin ve Elbistan ilçelerine bağlı 5 köy ve 1 belde yerleşimi bulunmaktadır (Şekil 3.1).

TKİ-AELİ havzası yaklaşık olarak 120 km²'lik bir alan kaplamaktadır. Bu alandaki linyit rezervi günümüzdeki mevcut maden üretim teknolojisine göre 1,7 milyar tonu ekonomik olarak işletilebilir nitelikte olmak üzere 3,4 milyar ton olup Türkiye'nin en büyük linyit rezervidir.

Afşin-Elbistan Termoelektrik Santrali herbiri 344 MW gücünde 4 üniteden oluşmaktadır. Santralin toplam yıllık üretimi 8,1 Milyar Kwsaat/yıl'dır. Yine santralde TKİ-AELİ işletmesi tarafından çıkarılan linyit yakıt olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada araştırma alanı ile ilgili değerlendirmelerde; nüfus, sosyo-ekonomik ve kültürel kaynaklara ilişkin incelemeler için Devlet İstatistik Enstitüsü verileri temel alınmıştır. İklimle ilgili veriler, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı iklimsel verilerden sağlanmıştır. Doğal bitki örtüsü, yaban hayatı, toprak, jeoloji-jeomorfoloji, hidroloji, vb. ekolojik unsurların araştırma alanındaki durumlarının belirlenmesinde, değişik ölçekli Toprak Haritaları, Jeoloji-Jeomorfoloji Haritaları, Hidroloji Haritaları ve konuyla ilgili literatür ve raporlardan yararlanılmıştır. Ayrıca alanın toprak yapısı incelenirken toprakların kimyasal analizlerinde TKİ-AELİ Kimya Laboratuvarı verilerinden yararlanılmıştır.

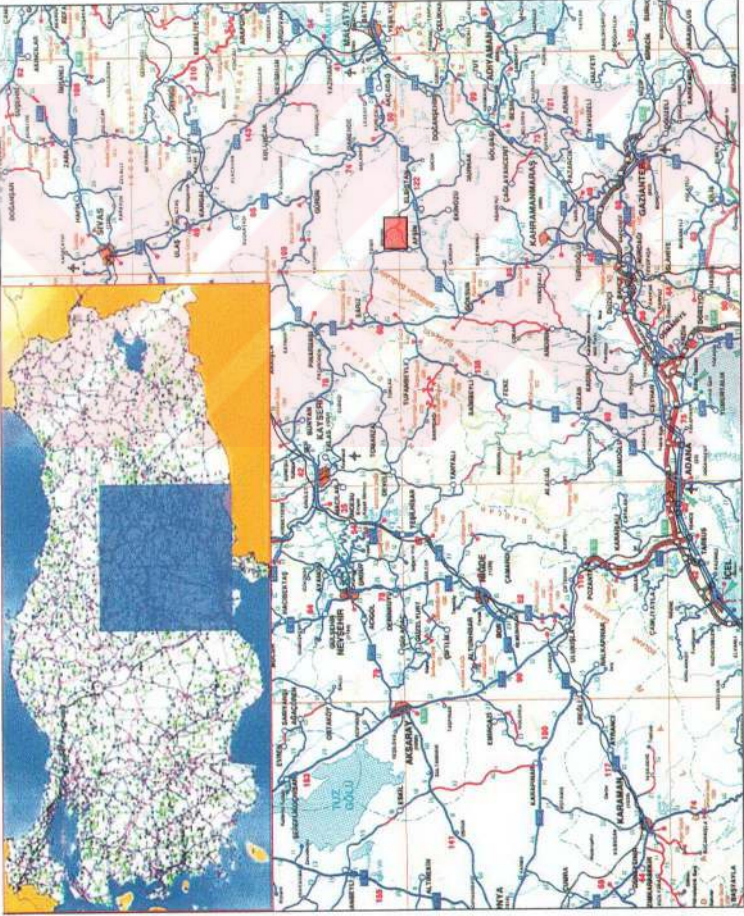
ARASTIRMA ALANININ KONUMU

ÖZEL İŞARETLER

ARASTIRMA ALANI



ŞEKİL 3.1



Tez çalışmasının yazımında, Mikrosoft Office 1997 ve MS Office 2000 programlarından yararlanılmıştır. Çalışmayla ilgili Haritaların çiziminde Autocad R 14, Autocad R 2000 ve Deltacad Version 2.0 bilgisayar destekli çizim programlarından ve Corel version 8.0 ile Corel version 9.0 programlarından yararlanılmıştır.

Söz konusu yazım ve çizim çalışmaları, P II 350 Mhz ve Celeron 333 Mhz kapasiteli iki ayrı bilgisayar kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada HP Scanjet II CX tarayıcı ve HP 710 Inkjet yazıcı kullanılmıştır.

Arazi çalışmalarında araştırmayı destekleyecek fotoğrafların çekiminde ise Canon EOS 500 fotoğraf makinesi kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu araştırma TKİ-AELİ Açık Maden Ocağının işletme sonrası olası alan kullanım alternatiflerinin sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesini ve bu değerlendirmeler doğrultusunda, doğa onarımı ve doğa koruma yönünden öneriler getirilmesini kapsamaktadır.

Bu araştırma iki aşamada yürütülmüştür.

Birinci aşama sörvey aşaması olup, açık maden işletmesi ile ilgili bilgilerin sağlanması için arazi çalışmaları ile bilgi toplama, gözlem, bilgilerin gruplandırılması çalışmalarını kapsamaktadır. Çalışmanın bu aşamasında açık maden işletmesi alanının madencilik sonrası alan kullanım kararlarına etki edebilecek doğal ve kültürel yapısı incelenmiştir. Doğal yapısı içerisinde, iklim, toprak, jeoloji, jeomorfoloji, hidroloji, flora ve fauna, kültürel yapı içerisinde ise çevredeki nüfus, ekonomi, endüstri, ulaşım, tarım, rekreasyon, v.b. gibi mevcut alan kullanımları ile bölgesel alan kullanım hedef ve politikalarına ilişkin faktörler ortaya konulmaya çalışılmış ve tüm bu faktörlere bağlı olarak 4 farklı alan kullanım alternatifleri geliştirilmiştir. Bunlar TARIM, AĞAÇLANDIRMA ve REKREASYON, MERA ve YERLEŞİM'dir.

Araştırmanın ikinci aşamasında, TKİ-AELİ Açık Maden Ocağının işletme sonrası olası alan kullanım alternatiflerinin sürdürülebilirlik, doğa koruma ve doğa onarımı açısından bir değerlendirilmesi yapılmış ve uygun alan kullanım alternatifi seçilmiştir. Bunun sonucunda, açık ocak madencilik faaliyetleri sonucu ortaya çıkacak arazi yapısı içerisinde hangi alternatifin uygun olduğu ve bu alternatif doğrultusunda nasıl bir doğa onarımı stratejisi izleneceği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

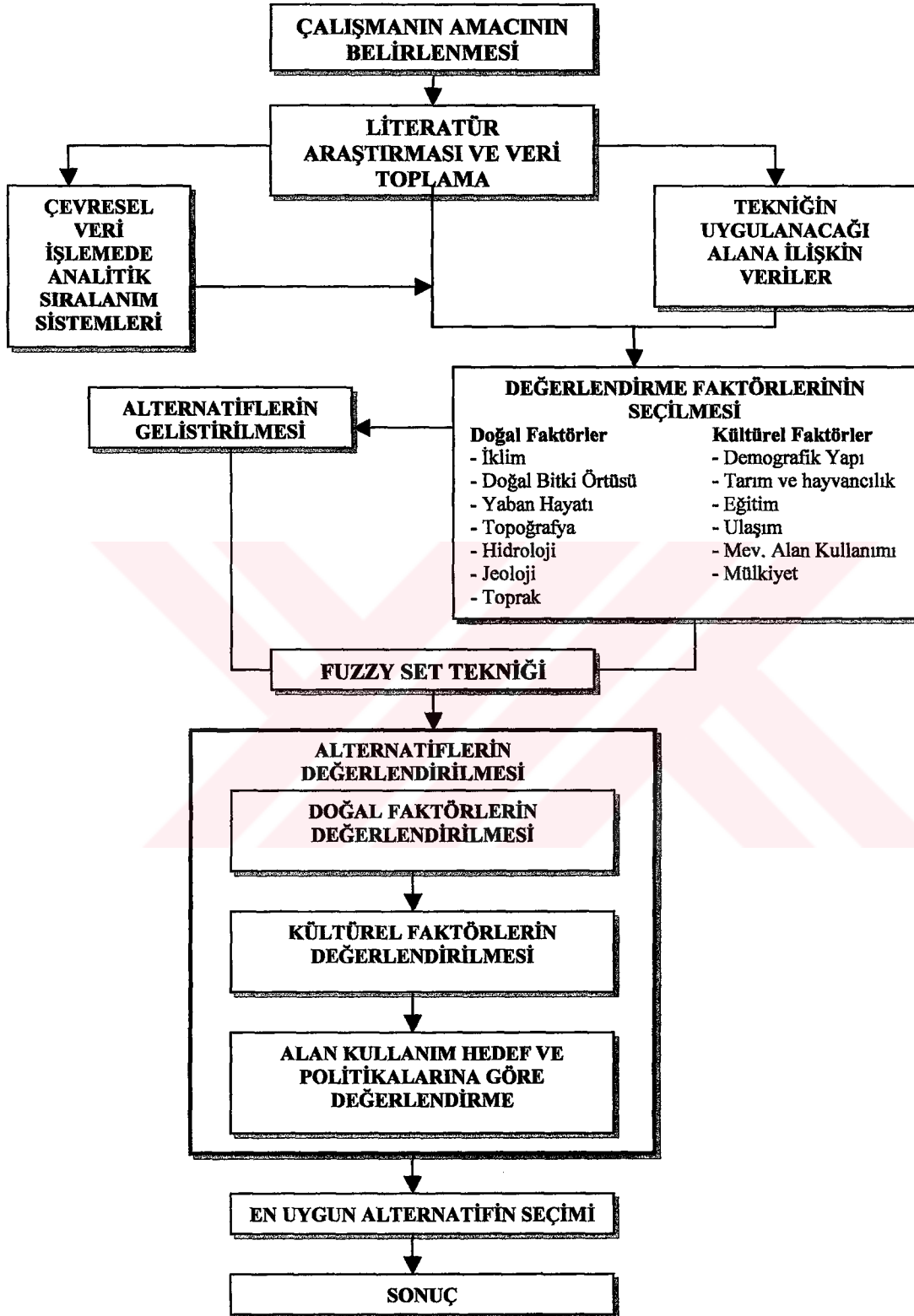
TKİ-AELİ Açık Maden Ocağının işletme sonrası olası alan kullanım alternatiflerinin sürdürülebilirlik ve doğa onarımı açısından değerlendirilmesinde yöntem olarak Sweigard (1984) tarafından geliştirilen ve Akpınar (1995) tarafından da kullanılan Analitik Sıralanım Sistemi ve buna bağlı Fuzzy Set tekniğinden yararlanılmıştır.

Analitik sıralanım işlemleri olarak adlandırılan yöntemler çok kriterli karmaşık problemlerin analizi için bir sıralanım (Hiyerarşi) oluşturulmasına dayanır. Daha başka bir deyişle analitik sıralanım işlemleri, herhangi bir problemin elemanlarının ortaya konulması için izlenen sistematik bir yoldur. Problemleri oluşturan öğeleri daha küçük parçalara ayırarak daha anlaşılabilir hale getirmek ve daha sonra öncelikler geliştirmek için elemanlar arasında ikili karşılaştırmaya giderek değerlendirme yapmak çözümü kolaylaştırır (SAATY, 1983; AKPINAR, 1995). Karar vermede esas sorun ise, birbiriyle yarışan ya da birbirlerine karşı farklı üstünlükleri olan alternatiflerden oluşmuş bir set içinden en iyisini seçmektir.

Fuzzy set tekniği analitik sıralanım işlemlerine göre geliştirilmiş bir teknik olup özellikleri bakımından bir grup olarak incelemeye alınacak kadar birbirine yakın ama özdeş olmayan nesnelerin analiz edilmesine ve irdelenmesine olanak tanır. Karar verme aşamasında her elemanın FUZZY'lik ölçümünün yapılması ve elemanların etkilerinin belirlenmesi gerekir.

AELİ Açık Maden Ocağı'nın madencilik sonrası en uygun alan kullanım alternatifinin belirlenmesinde kullanılacak yönteme ilişkin akış şeması Şekil 3.2'de verilmiştir.





Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılacak Yönteme İlişkin Akış Şeması

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Açık Kömür İşletme Alanlarında Doğa Onarımının Aşamaları

Dolye (1978), kömür endüstrisine ait maden alanlarının onarımının belirli bir zaman dilimi içerisinde ve sıralı bir şekilde ele alınması gereken bir planlama döngüsü olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bu araştırmacı madencilik faaliyetlerine başlamadan önce arazi onarım planlamasının yapılmasının madencilik sonrası onarım planlaması yapılmasından daha ucuz ve faydalı olduğunu vurgulamaktadır.

Günümüzde arazi onarımı, özellikle açık ocak madenciliğinin yapıldığı alanlarda mutlak uygulanması gereken bir aktivitedir. Bu ise birkaç aşamada yapılmaktadır. Bunlardan ilk aşama planlama aşaması, ikinci aşama ise özel kullanımlar için arazi hazırlığıdır. Hazırlık aşamasında yüzeydeki organik materyal ve üst toprağın bazen verimli materyal olarak kullanılması için toprak-su kapasitesinin kontrolü ve bu toprağın taşınması ile yüzey şekillendirmelerini içermektedir. Üçüncü aşamada ise onarılmış alanın ya da peyzajın gelişimine olanak sağlayacak biyolojik onarımlar gerekmektedir. Bu çalışmaların amacı, bozulmuş alanın verimliliği ve biyolojik üretkenliğinin yeniden sağlanmasıdır. Çalışmanın en son kısmı ise ıslah edilen maden alanlarının izlenmesi ve bakımındır (Motorina et al., 1982).

Onarım, çevresel anlamda maden alanlarının stabilizasyonu aşamalarını da içermektedir. Bundan dolayı, onarım çalışmaları bütünsel bir erozyon ve sediment kontrolü planlamasını da içermektedir. Bu çalışmalar maden çıkartılmasına eklenen sadece bir aşama değil, öncelikle maden planlarıyla başlayan bir seri entegre işlemdir. Bu çalışma genelde başlangıçta maden çıkarımı ile başlayıp, madencilik çalışmalarının bitiminde herhangi bir alan kullanımı başlayıncaya kadar devam eden bir süreçtir (Saperstein, 1990).

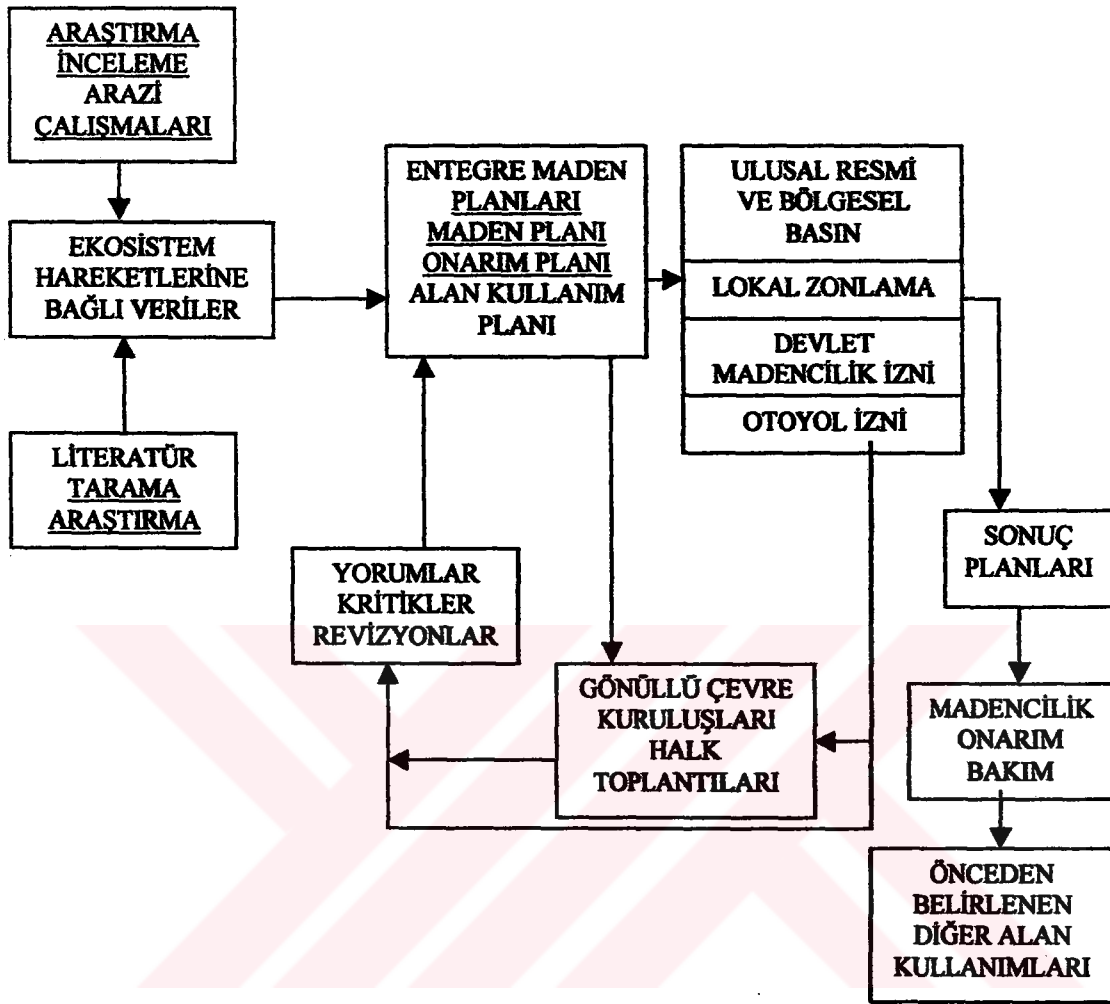
4.1.1. Onarım Planlaması

Onarım planlamalarına konu olan sorunlardan bazıları üretimin artırılması, çevre kalitesinin yükseltilmesi ve korunmasıdır. Bu durum onarım planlamasını ve uygulamasını yürüten kuruluşlarca ortaya konulan başka bir takım sorunların çözümüne paralel olarak geliştirilmekte ve bu kuruluşların kar hedeflerine ulaşmasında bu planlamalara gereksinim duyulmaktadır (Ramani et al., 1990).

Açık ocak madencilik faaliyetleri sırasında bir yandan kömür üretimi için doğal kaynaklar kullanılırken, diğer yandan çevreyi önemli derecede etkileyen atıklar üretilmektedir. Onarım planlaması ve uygulaması çalışmalarının madencilik firmasına ve halka doğrudan bir maliyeti ve gelirin olması yanında, Şekil 4.1'de görüldüğü gibi faaliyetlerle entegre edilecek ve planlamada koordine edilecek dolaylı fayda ve maliyetleri de bulunmaktadır. Açık ocak madenciliğinde onarım için gerekli planlama aşamaları aşağıdaki gibidir (Ramani, 1987);

1. Maden öncesi durumun araştırılması,
2. Etkilenen grupların gereksinim ve isteklerinin karşılanması için bölgelerin madencilik sonrası gereksinimlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi,
3. Gereksinimlerin en uygun şekilde karşılanması için alternatif madencilik ve onarım çalışmalarının analizi,
4. Teknik, ekonomik ve sosyal durumlara uygun olacak biçimde kabul edilebilir entegre madencilik ve onarım planlarının geliştirilmesi.

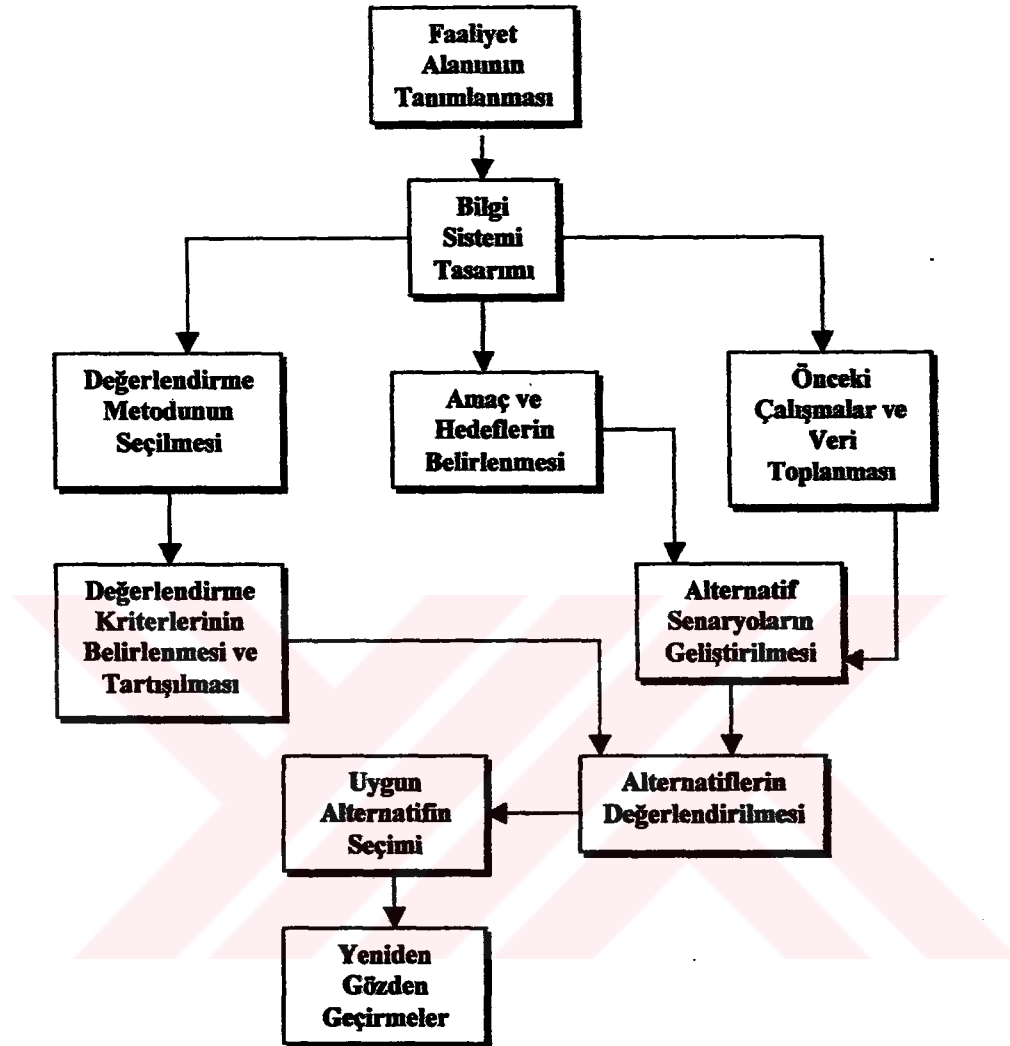
Parkin (1988), onarım çalışmalarının planlama aşaması başlangıcında aşağıdaki çevresel görüşleri vurgulamıştır.



Şekil 4.1. Yüzey Madenciliği ve Alan Kullanım Planlaması Entegrasyonu İşlemi
(Ramani et al., 1980)

1. Madencilik öncesi çevrenin envanteri: Topoğrafya, flora, fauna, mevcut alan kullanımı ve alanın bu kullanıma uygunluğu, iklim (özellikle yağış, sıcaklık),
2. Madencilik sonrası çevrenin envanteri: Yönetim, onarım, toz, gürültü ve zemin titreşimleri.

Yukarıda tanımlanmaya çalışılan planlama aşaması, A.B.D’nde uygulanan açık kömür madenciliği çalışmalarından geliştirilmiştir (Ramani and Sweigard, 1983 a, b, c, d). Bu prosedürün genel bir taslağı Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Ayrıntılı Alan Kullanım Planlaması (Ramani, 1987).

4.1.2. Faaliyet Alanı

Ramani ve Sweigard (1983a), prosedürün başlangıcının faaliyet alanının tanımlanması olarak belirlemektedir. Faaliyet alanının tanımlanması, planlama işleminin doğru yapılabilmesi için faaliyet alanı ile ilgili mutlak bilinmesi gereken bazı bilgilerin ortaya konulması işlemidir. Ortaya konulacak bu bilgiler arasında personel organizasyonu ve planlama hizmetlerinin tayini en önemli konulardandır. Bu tanımlama, planlama hizmetleri için alanın madencilik öncesi yeteneğinin, madencilik sonrası onarım alanından faydalanma tartışmalarının ve önerilecek

alternatif kullanımları destekleyecek onarım alanlarının kapasitelerinin ve madencilik sonrası alan kullanımlarının nasıl sağlanacağını vermelidir.

4.1.3. Bilgi Sistemi Tasarımı

Onarım planlaması işlemi, büyük ölçüde çok sayıda veri toplanması, bunların analizi, depolanması ve değerlendirilmesinden ibarettir. Verilerin gruplandırılması özetle; çevresel etkiye dayanan veriler, kültürel veriler, fayda verileri ve malzemenin sağlanmasına yönelik verileri içermektedir. Veriler üzerinde gerçekleştirilmesi gereken ana işlemler depolama, güncelleştirme ve kazanımdır.

4.1.4. Amaç ve Hedeflerin Belirlenmesi

Yerel alan kullanım amaç ve hedeflerinin belirlenmesi temelde kamuda görevli planlamacıların bir fonksiyonudur. Burada bu planlamacıların önerilen madencilik sonrası alan kullanımlarının ayrıntılı veya genel alan kullanım planlamalarıyla uygunluğunun sağlanması için yerel ve bölgesel planlamacılarla iletişim içinde olmaları gerekmektedir (Ramani, 1990). Genelde bu amaç ve hedefler, yöredeki nüfus artışları ile konut gereksinimlerinin birbirine uygunluğunun sağlanması, doğal ve kültürel kaynakların korunması gerekli toplum faaliyetleri ve sistemlerinin sağlanması gibi konuları kapsamaktadır.

4.1.5. Ön Çalışmalar ve Veri Toplanması

Onarım planlaması işleminin bu aşaması, madencilik ve madencilik sonrası alan kullanım planlarının formülasyonu ve değerlendirilmesi için gerekli geçmiş bilgileri sağlamalıdır. Bu aşama en azından madencilik öncesi doğal ve kültürel olarak sınıflandırılabilen ekosistem faktörlerini içermelidir. Bu kapsamda dikkate alınması gereken unsurlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

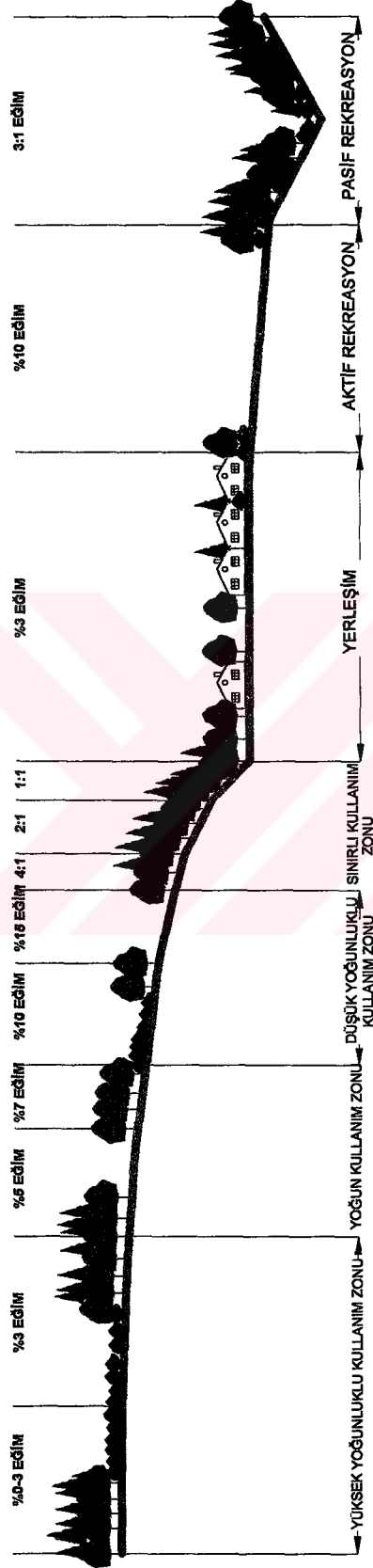
- **Doğal Faktörler:** Doğal alan kullanım faktörleri alanın jeomorfolojik, meteorolojik, hidrolojik ve toprak özelliklerini içerir. Bu özellikler insanlar tarafından değiştirilebilirse de öncelikle doğanın egemenliğindedir.

Çizelge 4.1. Açık Ocak Madencilik Planlaması ve Onarım Çalışmaları İçin Gerekli Bilgi Sistemi (Ramani et al., 1990).

I. DOĞAL FAKTÖRLER	II. KÜLTÜREL FAKTÖRLER
A. Topoğrafya	A. Konum
1. Röllyef	B. Ulaşım
2. Eğim	1. Uzaklıklar
B. İklim	2. Ulaşım Süreleri
1. Yağış	3. Ulaşım Ağı
2. Rüzgar	C. Yakın Çevredeki Yerleşim Bölgeleri
3. Nem	D. Yakın Çevre Alan Kullanımları
4. Sıcaklık	1. Mevcut Alan Kullanımları
5. İklim Tipi	2. Geçmişteki Alan Kullanımları
6. Vejetasyon Dönemi	3. Alan Kullanım Planlamaları
7. Mikroklima	4. Yasal Faaliyetler
C. Yükseklik	E. Arazi Mülkiyetleri
D. Hidroloji	1. Kamu Arazileri
1. Yüzey Hidrolojisi	2. Endüstri Alanları
a. Su kıyı çizgileri	3. Özel Mülkiyetler
b. Taşkın havzası Planı	F. Alan Kullanım Tipi, Yoğunluğu ve Değeri
c. Yüzey drenajı	1. Tarım
d. Yüzey akışları miktarı ve kalitesi	2. Orman
2. Yer altı Suyu Hidrolojisi	3. Rekreasyon
a. Taban suyu durumu	4. Yerleşim
b. Yer altı suyu akış miktarı	5. Ticaret
c. Akifer	6. Endüstri
d. Reşarj Potansiyeli	7. Taşımacılık
E. Jeoloji	8. İçme Suyu
1. Stratigrafi	G. Nüfus ve Demografik Yapı
2. Strüktür	1. Nüfus
3. Jeomorfoloji	2. Nüfus Hareketleri ve Değişimi
4. Kömür Özellikleri	3. Nüfus Yoğunluğu
F. Toprak	4. Yaş Dağılımı
1. Tarımsal Özellikler	5. Eğitim Düzeyi
a. Tekstür	6. Aile Birey Sayıları
b. Strüktür	7. Aile Büyüklükleri
c. Organik madde içeriği	8. Ortalama Gelir
d. Nem içeriği	9. İş ve İşsizlik
e. pH değeri	
f. Geçirgenlik	
g. Derinlik	
h. Renk	
2. Mühendislik Uygulama Özellikleri	
a. Yükselme-çekilme potansiyeli	
b. Islaklık	
c. Derinlik	
d. Akışkanlık	
e. Eğim	
f. Taşıma kapasitesi	
g. Organik katmanlar	
G. Ekoloji	
1. Doğal Bitki Örtüsü	
2. Potansiyel Doğal Bitki Örtüsü	
3. Yaban Hayatı- Av Hayvanları	
4. Yerleşik ve Göçmen Kuşlar	
5. Endemik ve Koruma Altındaki Türler	
6. Suyu Bağlı Hayvanlar	
7. Su Bitkileri	
8. Karakteristikler ve Suyu Bağlı Yaşam Sistemleri	

- **Topoğrafya:** Alan yüzeyindeki röliyef, dağ silsilelerinin yönleri ve geniş su kütlelerine yakınlık birlikte ele alınmalıdır. Çünkü bu faktörler büyük ölçüde hakim rüzgar yönlerini, atmosferdeki nemi ve yağış miktarını belirlemektedir. Eğim yüzey akışını ve drenajı, buna bağlı olarak toprağın su içeriğini etkiler (Şekil 4.3). Eğim, Şekil 4.3'te de görüldüğü gibi madencilik sonrası alan kullanımlarının seçiminde önemli rol oynamaktadır (Ramani, 1990). Eğim ve röliyefi kapsayan topoğrafya, madencilik tipi ve ekipmanlarının seçiminde de etkilidir. Sarp araziler ayrıca alan kullanım yöntemini ve olası alan kullanım alternatiflerini sınırlamaktadır.
- **İklim:** İklimdeki ekstrem durumlar malzeme seçimini etkiler. Bitkilendirme periyodları düzensiz mevsimsel değişimlere bağlıdır. Vejetasyon oluşmaması, su kontrolü ve bakıma bağlı olarak fazla yağış erozyona neden olabilir.

Sıcaklıktaki global ve mevsimsel değişimler, büyüme mevsiminin uzunluğunu, potansiyel evaporasyonu, kar şeklinde oluşan yağışın donma ve erime derecesini belirlemektedir. Bu durum büyük ölçüde tarımsal üretimi, bitki yetişmesini etkilemektedir. Yağış, alanın atmosfer basıncı, sıcaklığı, radyasyonu, rüzgarı, nemi, evaporasyonu, jeolojisi ve jeomorfolojisi ile ilgilidir. Bu ilişkiler bir yerdeki su kaynağının bulunma potansiyelini belirlemektedir.
- **Yükseklik:** Yükseklerde atmosfer az yoğundur. Sonuçta alçak alanlardaki ısıyı absorbe edilmesinden yoksundur.
- **Işık:** Alan tarafından alınan gün ışığı, toprak ve havanın sıcaklığını belirlemektedir. Kuzey bakılar büyük ölçüde güneye göre daha serin ve nemlidir. Işık, toprak ve su sıcaklığına bağlı olarak bitki gelişimini etkilemektedir.
- **Hidroloji:** Herhangi bir onarım planlamasında hem yüzey hem de yeraltı hidrolojisi önemlidir. Maden alanlarında su hareketi ve kalitesinin belirlenmesi ve madencilik esnasında değerlendirilmesi gerekmektedir.



Şekil 4.3. Eğimin Alan Kullanımı Üzerine Etkileri (Ramani, 1990)

Varolan drenaj sisteminin analizi en azından dere yatakları, drenaj havzaları, drenaj örnekleri tipi, drenaj yatak eğimleri, arazi formu ve yeraltı suyu akış tipi olarak anlaşılır. Açık ocak madencilik işlemleri yüzey toprağının infiltrasyon kapasitesini, geçirgenliğini, porozitesini, toprak altı ve anakaya materyallerinin iletkenliğini değiştirmektedir.

- **Jeoloji:** Minerallerin jeolojik etkileri (yükseklik, derinlik, kalınlık, stratigrafi v.b.) eğim stabilizasyonunu kapsayan alternatif madencilik ve onarım çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Doğaya aşırı derecede yüklenen çalışmalar sakıncalıdır.
- **Toprak:** Üst toprak olarak sınıflandırılan materyalin tanımı, yer değişimi, depolanması ve madencilik sonrası konumu nedeniyle gereklidir. Üst toprağın depolanıp bozulmuş toprak üzerine yeniden serilmesi, yeniden bitkilendirme potansiyelinin iyileştirilmesine ve bir bakıma erozyon kontrolünün sağlanmasına olanak sağlar.

Madencilik çalışmaları ile bozulmuş bölgelerde tüm fiziksel yapının, su ve toprak özelliklerinin restorasyon ve rehabilitasyon çalışmaları için belirlenmesi gereklidir. Restorasyon ve rehabilitasyon amacıyla ele alınan toprak materyalinin kalite ve miktarına özel ilgi gösterilmelidir (Unep, 1983). Ayrıca bu bölgede doğal üst ve alt toprağın yeniden doldurulması sırasında kullanılacak toprağın kalitesini iyileştirici materyalin (gitya gibi) varlığı da dikkate alınmalıdır.

Bu sörveylerin yardımıyla gelişmiş toprak kaynaklarının planlaması, üst toprağın kazınarak kömür çıkartılması, depolama ve yeniden ele alma işlemleri onarım çalışmalarının ayrıntılı ele alınması için izlenen gelişmelerle mümkün olmuştur (Ramani,1990).

Kültürel Faktörler: Kültürel faktörler tüm insan aktiviteleri sonucu ortaya çıkan coğrafik, demografik ve ekonomik özellikleri içermektedir.

Konum: Coğrafik konum, yerleşim merkezlerine ve alanın dünya, ülke ve bölge bazında ulaşılabilirliğini ve yerinin saptanmasını anlatmaktadır. Örneğin ulaşım sistemleri, güç kaynakları, alışveriş merkezleri, malzeme servisleri, bakım ve onarım hizmetleri, sosyal gereksinimlerin giderildiği alanlara yakınlığın ortaya konulması alanın çekiciliğini arttırmaktadır.

Kolay Bulunma: Alandaki parsellerin değeri doğrudan, yolların ve caddelerin kolay veya zor bulunmasına ve diğer faydalar gibi ulaşım, su, gaz, kanalizasyon, elektrik ve telefon hattı ile görsel peyzaj değerinin yüksek olmasına bağlıdır.

Yerleşim Türü ve Büyüklüğü: Yerleşim alanlarının büyüklüğü kullanım verimliliğini belirler. Bu durumda tarımda mekanizasyon geliştikçe yönetim daha geniş kapsamda olmaktadır. Aynı zamanda alanın şekli, o alanın değerini ve üretim yeteneğini etkileyen olası kullanımları belirleyebilir.

Yakın Çevredeki Alan Kullanımları: Kısmen alan kullanım tipine ve kullanım yoğunluğuna bağlı olarak komşu alanların statüsünün ve gelecekteki yönelimlerinin madencilik alanındaki farklı aktivitelerin oluşmasına yoğun etkileri vardır.

Nüfus Karakteristikleri: Alan kullanım uygunluğunun saptanmasında alanın yakın çevresindeki nüfus yoğunluğu ve yoğunlaşma noktaları temel faktörlerden biridir. Nüfus yoğunluğu, ortalama aile büyüklüğü, yaş dağılımı, aile geliri gibi demografik parametreler madencilik sonrası alan kullanım planlamasında son derece önemlidir.

Özet olarak, doğal alan kullanım faktörleri yüksek yoğunluktaki kullanımlara göre düşük yoğunluktaki kullanımlar üzerindeki baskı daha büyüktür. Doğal faktörler özellikle tarım, orman, yaban hayatı ve rekreasyon kullanımlarına göre daha önemlidir. Çizelge 4.2’de alan kullanım yoğunluğunun belirlenmesinde her bir doğal faktörün önemine ilişkin özellikler verilmiştir.

Çizelge 4.2. Uygun Alan Kullanım Kararlarının Belirlenmesinde Doğal ve Kültürel Faktörlerin Oransal Önemi (RAMANI et al, 1990).

ALAN KULLANIM TIPLERİ							
Doğal Faktörler	Ormanlık ve Yaban Hayatı	Rekreasyonel Kullanım	Tarımsal Kullanım	Yerleşim	Kurumsal Yerleşimler	Ticaret Merkezi	Endüstriyel Kullanım
Topoğrafya	2	3	1	2	2	2	2
Eğim	1	3	1	2	1	1	1
Yükseklik	2	3	2	3	3	3	3
Güneşlenme/Işık	2	3	2	3	3	3	3
Drenaj	1	3	1	1	1	1	1
Sıcaklık	1	2	1	3	3	3	3
Yağış	1	2	1	3	3	3	3
Kabiliyeti İyileştirilmiş Topraklar	2	2	1	2	3	3	3
Tarımsal Mülkiyet	2	2	1	3	3	3	3
Mühendislik Mülkiyetleri	3	3	2	1	1	1	1
Kültürel Faktörler	Ormanlık ve Yaban Hayatı	Rekreasyonel Kullanım	Tarımsal Kullanım	Yerleşim	Kurumsal Yerleşimler	Ticaret Merkezi	Endüstriyel Kullanım
Konum	3	1	2	1	1	1	1
Erişilebilirlik	3	2	3	1	1	1	1
Alanın Şekli ve Boyutu	3	3	1	2	2	1	1
Alan Kullanım Çerçevesi	3	2	3	1	1	1	3
Alan Tipi ve Büyüklüğü	3	2	3	2	2	2	2
Arazi Mülkiyeti	3	2	3	1	1	1	3
Nüfus Karakteristikleri	3	2	2	1	2	1	2
Yasal Zorlamalar	3	2	2	1	1	1	1
Şirket Davranışları	2	2	2	1	1	1	1

1. Öngörülen Alan Kullanımı için Çok Etkili 2. Orta derecede Etkili 3. Düşük Derecede Etkili

Diğer yandan, kültürel faktörler; yerleşim, endüstri, ticaret ve endüstriyel kullanımlar gibi yüksek yoğunluktaki kullanımlar alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesinde ve alan kullanım planlamasında büyük etkilere sahiptir. Bu kullanımlar nüfus merkezlerine olan yakınlığa ve özellikle bu endüstrilerden servis ve ürün talebi karşılanmasına büyük ölçüde bağlıdır.

Her bir kültürel faktörün alan kullanımına uygunluğunun belirlenmesindeki önemine ilişkin özellikler yine Çizelge 4.2'de verilmiştir.

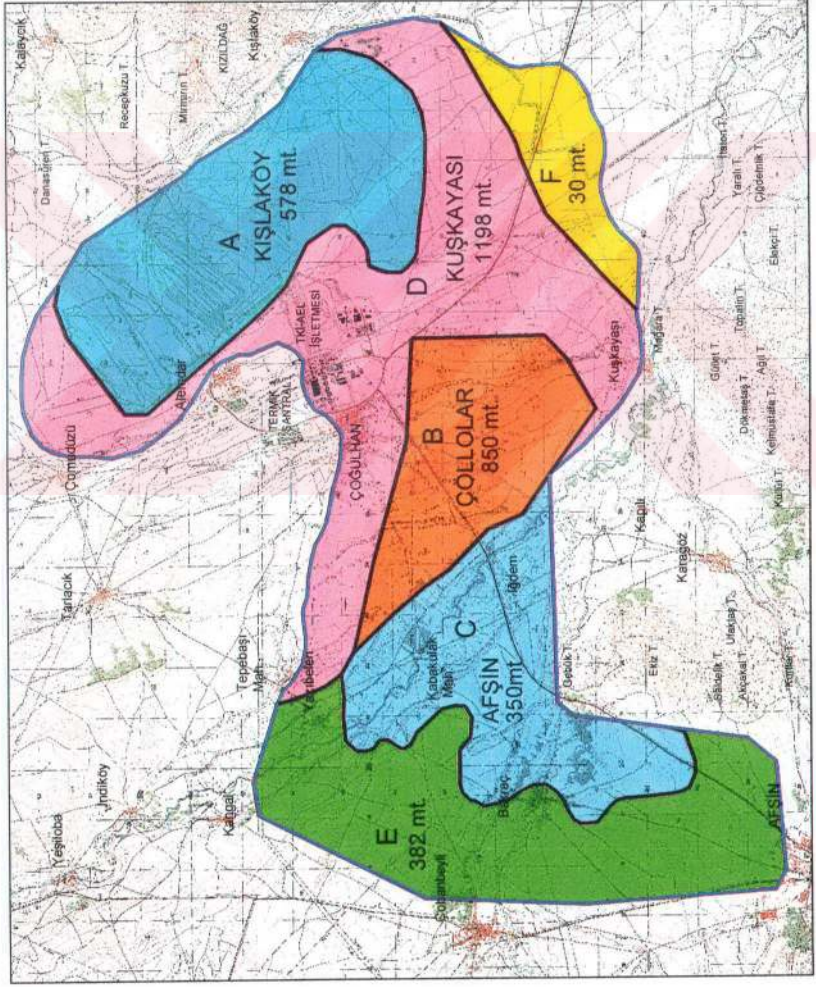
4.2. Projenin Tanımı

Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasında ilk çalışmalar 1966 yılında bir Alman firmasıyla (FOSTER) MTA kurumunun işbirliği ile başlamış ve sistemli bir biçimde yapılan sondajlar neticesinde 1967 yılında bu alanda linyit bulunduğu ve daha sonra yapılan çalışmalarla buradaki linyit miktarının toplam 3,4 Milyar ton olduğu saptanmıştır.

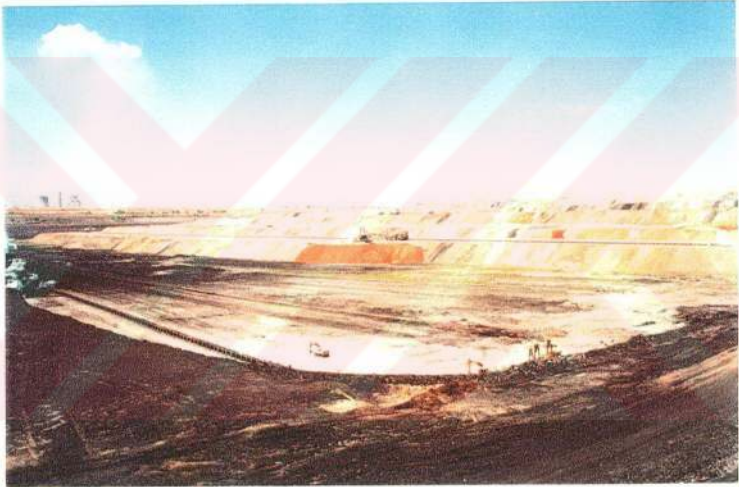
Söz konusu havza Kahramanmaraş ilinin Elbistan ve Afşin ilçeleri sınırları içinde 120 km²'lik bir alana yayılırken denizden yaklaşık 1150 m yükseklikte yer almaktadır. Havza; Kışlaköy, Afşin ve Çöllolar adlı üç ana yatak ve bunların uzantılarından oluşmaktadır (Şekil 4.4).

Havzaya ait Fizibilite Raporu 1969-1970 yıllarında hazırlanmış ve sonuçta Kışlaköy bölümünde yatırım yapılmasına karar verilmiştir. 1971 yılında projenin detay çalışmaları ile diğer danışmanlık hizmetleri ihale edilerek 1973 yılında yatırım ön faaliyetleri başlatılmış ve yatırım uygulamalarına 1981 yılında fiilen girilmiştir. Buradaki çalışmaları Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) bir tesis müdürlüğü kurarak yürütmüş, işlerin ilerlemesi ve genişlemesi üzerine tesis müdürlüğü 7.04.1975 tarihinde müessese haline dönüştürülmüştür (Karapınar, 1992).

Havza A, B, C, D, E, F gibi sektörlere (bölümlere) ayrılmış ve işletmeye alınmıştır.



Afşin-Elbistan (A) Bölümü (Kışlaköy Açık Linyit İşletmesi) havzanın ilk açık işletmesini teşkil etmektedir ve burada yaklaşık 582 milyon ton linyit rezervi bulunmaktadır. Örtü tabakası/linyir oranı 2,7: 1'dir. Bu işletmedeki linyitin kalorifik değeri ortalama 1170 Kcal/kg, kül miktarı %17, nem oranı %55, kükürt miktarı %1,46, yanar kükürt miktarı % 0.66, yanıcı madde % 28.3, karbon oranı % 17.10, H₂ oranı % 1.52, uçucu madde oranı %18.69 ve yoğunluk % 1.31'dir. Linyit tabakasının kalınlığı ortalama 40 m civarında olup maksimum 80 m'ye ulaşan linyit tabakası kalınlığı da bulunmaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. AEL Kışlaköy Açık Linyit İşletmesi'nden Genel Bir Görünüm

İşletmede örtü tabakası ve linyit kazısı, bunların nakli için 3000m³ (yerinde)/saat(yaklaşık 60.000 m³/gün) kapasiteli 6 adet döner kepçeli ekskavatör (Şekil 4.6), 5600 m³/saat gevşek malzeme kapasiteli 5 adet dökücü (Şekil 4.7), bunların yardımcı ekipmanları ile 45 km uzunluğunda 1.8 m genişliğinde ve 5,2 m/sn hızla hareket eden konveyörler (Şekil 4.8) kullanılmaktadır. Üretilen linyit, bant konveyörlerle maksimum kapasitesi 1.000.000 ton olan linyit stok sahasına getirilmekte, burada gerekli harmanlama işlemine tabi tutularak istenilen vasıftaki linyit yine bant konveyörlerle santrale gönderilmektedir.



Şekil 4.6. TKİ-AEL İşletmesinde Kazı Çalışmalarında Kullanılan Döner Kepçeli Ekskavatör



Şekil 4.7. Taşıyıcı Konveyörlerle Taşınan Malzemenin Araziye Tekrar Serilmesinde Kullanılan Dökücü İş Makinası



Şekil 4.8. Kazılan Her Türlü Malzemenin ve Külün Taşınmasında Kullanılan Bant Konveyörler

Kışlaköy Açık İşletmesi'nde tesis edilmiş olan 4x340 MW gücündeki Termik Santral (Şekil 4.9) için maksimum 18,0 milyon ton/yıl ve çevre illerin yakıt ihtiyacı için 1,4 milyon ton/yıl olmak üzere toplam 19,4 milyon ton/yıl linyit üretimi öngörülmüştür .

Kışlaköy bölümünde yatırım faaliyetlerinin tümü gerçekleşmiş olup 05. 10. 1981 tarihinden beri döner kepçeli ekskavatörlerle örtü tabakası kazı faaliyetlerine devam edilmektedir. Projenin dış finansmanı Dünya Bankası, Alman Devlet ve Ticari Kredileri, Japon Eximbank ve Suudi Kalkınma Fonu tarafından karşılanmıştır.

Havzada bulunan rezerv Kışlaköy, Afşin ve Çöllolar adlı üç ana sektör ve bunların uzantıları olan “D”, “E” ve “F” sektörlerinden oluşmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Afşin-Elbistan Linyit Havzasında İşletmeye Ayrılmış Sektörler, Uzantıları ve Rezervleri (Anonymous, 1989)

	KIŞLAKÖY A sektörü	ÇÖLLÖLÖR B sektörü	AFŞİN C sektörü	KIŞKAYASI D sektörü	E sektörü	F sektörü
Maden Alanı (km ²)	12,3	18,7	12,6	-	-	-
Linyit Rezervleri (Yaklaşık mt)	582	850	350	1198	-	-
Dekapaj Kalınlığı (m)	69,7	101,9	607	-	-	-
Linyit Kalınlığı (m)	32,8	45,7	27,8	36,14	-	-
Dekapaj Linyit Oranı	2,7/1	2,23/1	2,18/1	3,90/1	-	-
Açık İşletme Derinliği Sınır Değerleri	36/133	32/179	49/100	-	-	-
Ortalama İşletme Derinliği (m)	102,5	147,6	38,5	-	-	-
Linyit Isı Değeri (kcal/kg)	1170	1185	1130	1100	-	-
Ortalama Kül Yüzdesi (%)	37,45	39,85	43,35	-	-	-
Ortalama Nem	53,12	53,30	52,41	-	-	-
Üretim (ton/yıl)	19,4	-	-	-	-	-



Şekil 4.9. Afşin-Elbistan Termik Elektrik Santrali'nden Bir Görünüm

Çöllolar (B) Bölümü: Bu sektörde 1967 yılında başlanan sondaj araştırmalarında, yapılan 246 sondaj çalışması sonucu 42.90 m derinlikte kömür tabakasına ulaşılmıştır. Bu sektörde varlığı saptanmış kömür rezervlerinin 990 milyon ton olduğu ve işletilebilir kömür rezervinin ise 850 milyon ton olduğu saptanmıştır.

Bu linyitlerin kalorifik değeri 1176 kcal/kg gibi düşük bir değer olup, örtü tabakası linyit oranı 2.38: 1 m olarak saptanmıştır. İşletilebilir linyit tabakası kalınlığı ise 48.19 m olarak belirlenmiştir.

Çöllolar (B) bölümü de baca gazı tesisleriyle birlikte yüzde 100 kredili olarak 1,621 milyar US Dolar bedel ile ihale edilmiş olup inşaat çalışmalarına başlanmıştır (Şekil 4.10) ilk ünite 2002 yılının ikinci yarısında, tamamı ise bu tarihten sonraki 58 aylık bir zaman içerisinde hizmete girecektir. Santralde tüm ünitelerin devreye girmesiyle yılda 9 milyar KWH elektrik enerjisi üretilicektir.



Şekil 4.10. AEL Çöllolar (B) Bölümü İnşaat Alanı

Afşin (C) Bölümü: Alana jeolojik bakış açısından yaklaşıldığında varlığı kanıtlanmış rezervler 350 milyar ton olarak hesaplanmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu Afşin sektöründeki işletilebilir kömür kalınlığının 32.77 m ve örtü tabakası linyit oranının ise 2.18: 1 olduğu saptanmıştır. Afşin (C) bölümü de baca gazı tesisi dahil olmak üzere yatırım programına alınmıştır. Santralin yüzde 100 kredili olarak ihaleye çıkartılabilmesi için çalışmalar sürdürülmektedir. Santralin yeri bugünden belirlenmiş olup, kamulaştırma ve zemin etüdü çalışmaları henüz tamamlanmamıştır. Buradaki etütlerin Maden Tetkik ve Arama (MTA) Kurumu tarafından yapılacağı bilinmektedir.

Kuşkayası (D) Bölümü: Bu alanda yapılan jeolojik sürveyler sonucu 1.156 milyar ton linyit rezervi olduğu hesaplanmıştır. Bu sektördeki işletilebilir linyit tabakası kalınlığı 36.14 m olarak saptanmış ve örtü tabakası/linyit oranı 3.90: 1 olarak belirlenmiştir.

Bölüm (E): Bu bölümde yapılan 33 sondaj çalışması baz alınarak yapılan değerlendirmeler sonucu “E” sektöründe 352 milyar ton linyit rezervi olduğu

saptanmıştır. Bu sektördeki işletilebilir linyit kalınlığı 21.45 m ve örtü tabakası/linyit oranı ise 5.2: 1 olarak belirlenmiştir.

Bölüm “F”: Bu bölümde geniş bir alan ve rezerv üzerinde yapılan 3 sondaj çalışması sonucu 30 milyar ton linyit rezervi olduğu saptanmıştır. Bu sektördeki işletilebilir linyit tabakası kalınlığı 4.13 m ve örtü tabakası linyit oranı 30: 1 olarak belirlenmiştir.

4.2.1. Madencilik Metodu ve Kullanılan Ekipmanlar

Daha önce de belirtildiği gibi, AEL işletmesinde açık ocak madenciliği yöntemi uygulanmaktadır. Alandaki linyit rezervlerinin yüzeye yakın oluşu ve geniş bir alana yayılması böyle bir yöntemin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Çeşitli iş makineleri ile önce yüzey katmanlarının kazılması ve taşınması ve daha sonra linyit tabakasının kazılarak yükleyici ve taşıyıcı bantlarla termik santral linyit stok sahasına taşınması, yöntemin ana hatlarını oluşturmaktadır.

Şu anda faaliyette olan Kışlaköy açık işletmesinde örtü tabakası ve linyit kazısı ile bunların taşınması işlemlerinde 3.000 m³/saat kapasiteli 6 adet döner kepçeli ekskavator, 5.600 m³/saat kapasiteli 5 adet dökücü ve yaklaşık 50 km uzunluğunda bant konveyörlerle yapılmaktadır. Kışlaköy maden sahasında toplam olarak 1.565.185.000 m³ dekapaj çalışması yapılacak ve buna karşılık 582.000.000 ton linyit üretilcektir (TKİ, 1988). Madencilik çalışmalarında kullanılan bu iş makineleri hakkında detaylı bilgi Ek’te verilmiştir. Dekapajın 300.000.000 m³’ü dış döküm sahasında stok edilmiş, geriye kalan kısmı ise kazı sırasında kömür alınan bölgeye (iç döküm sahası) halen dökülmektedir.

Üretilen linyit bant konveyörlerle 1.000.000 ton kapasiteli linyit stok sahasına getirilip burada gerekli harmanlama işlemine tabi tutularak istenilen vasıftaki linyit yine bant konveyörlerle santrale verilmektedir. Santralde yanan linyitin külü de bant konveyörlerle iç döküm sahasına aktarılmaktadır.

Türkiye’nin en büyük kömür rezervi olan Aşın-Elbistan kömür havzasında üretilen linyit kömürün kaliteli olmamasından dolayı evsel yakıt olarak kullanılması

mümkün olmamaktadır. Çünkü buradan çıkarılan ve yüksek nem içeren linyit kurutulduğunda tozlaşmaktadır. Bu nedenle linyitin yeniden uygun yakıt olabilecek hale getirilmesi için briketlemenin en uygun yöntem olacağı düşünülmüştür (TKİ, 1988). Ancak bu konuda 1969 yılında başlayan çalışmalar sahada bulunan bir kuyudan alınan örnekler ile sınırlı kalmıştır. Buna rağmen, aynı zamanda Kışlaköy İşletmesinde de görev almış olan Alman firması “OTTO GOLD” briketleme ve parça halinde kurutma denemeleri yaparak bu konuda bir ön fizibilite raporu hazırlamıştır. Kurutmada oluşan tozlaşma ve briketlemede meydana gelebilecek aşınmaların tespiti için pilot düzeyde denemelerin yapılması önerilmiştir. Daha sonra, Freiburg Enstitüsü’nde sınırlı örnek ile yapılan çalışmalarda linyitin mineral ve petrografik yapısından dolayı briketlemeye orta derecede uygun olduğu, elde edilen briketlerin suya dayanmadığı, ayrıca kırma ve eleme tesislerinde sorun yaratabileceği ifade edilmiştir (TKİ, 1988).

4.3. Doğal Faktörler

4.3.1. İklim

Herhangi bir bölge veya ülke üzerinde, arazinin değerlendirilmesi, uygulamalı veya temel bir perspektif içerisinde araştırılmak istendiğinde, çevre dolayısıyla bunun başlıca faktörlerinden biri olan iklim başta gelir. Çünkü iklim, toprağı erozyonu, bitki örtüsünü ve yaban hayatını şekillendiren en önemli temel etmenlerden biridir (Akman, 1990).

İklim, doğrudan ve dolaylı etkileriyle canlıların ve özellikle insanın bir yerde yerleşme ve yaşama olanaklarını belirleyen önemli bir faktördür. Doğal ekosistemi şekillendiren en önemli faktörlerden biri olan iklim, hem açık ocak işletme faaliyetlerini ve madencilik sonrası alan kullanımını, hem de doğa onarım faaliyetlerini doğrudan etkileyebilmektedir (Akpınar, 1994).

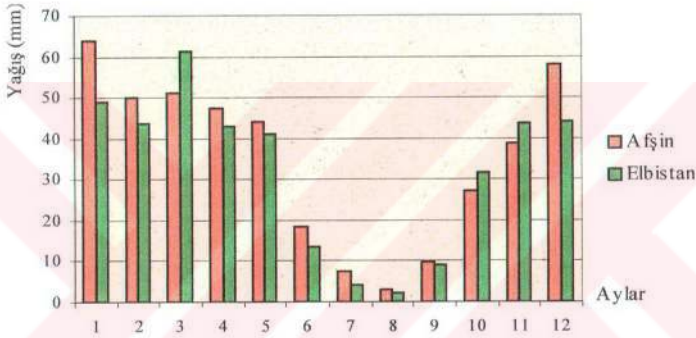
Araştırma alanının da içerisinde bulunduğu Elbistan Ovasında karasal iklim hüküm sürmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar çok soğuk ve kar yağışlıdır.

Bu alan ile ilgili iklim verileri Afşin ve Elbistan Meteoroloji İstasyonu tarafından periyodik olarak kaydedilen rasatların sonuçları baz alınarak ortaya konulmuştur. Bunun nedeni, araştırma alanının bu iki ilçe sınırları içerisinde olması ve araştırma alanı içerisinde yerel bir iklim istasyonunun bulunmamasıdır.

4.3.1.1. Yağış

Elbistan Meteoroloji İstasyonunun verilerine göre araştırma alanının da içerisinde bulunduğu Elbistan ovasında yıllık ortalama toplam yağış miktarı 386.0 mm olarak saptanmıştır. Yağışın en çok görüldüğü aylar Mart, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. Yağışın en çok görüldüğü ay Mart, yağış miktarı ise 61.2 mm'dir. En kurak aylar ise Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. Bu aylarda görülen ortalama yağış miktarı ise 15.5 mm'dir. Günlük maksimum yağış miktarı ise 90.6 mm ile Şubat ayında görülmüştür.

Afşin meteoroloji istasyonunun verilerine göre Afşin'de yıllık ortalama toplam yağış miktarı 491.2 mm olarak saptanmıştır. Yağışın en çok görüldüğü aylar Aralık, Ocak, Mart ve Nisan aylarıdır. Yağışın en çok görüldüğü ay Ocak, yağış miktarı ise 63.8 mm'dir. En kurak aylar ise Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. Bu aylarda görülen ortalama yağış miktarı ise 20.1 mm'dir. Günlük maksimum yağış miktarı ise 155.1 mm ile Mart ayında görülmüştür (Şekil 4.11).



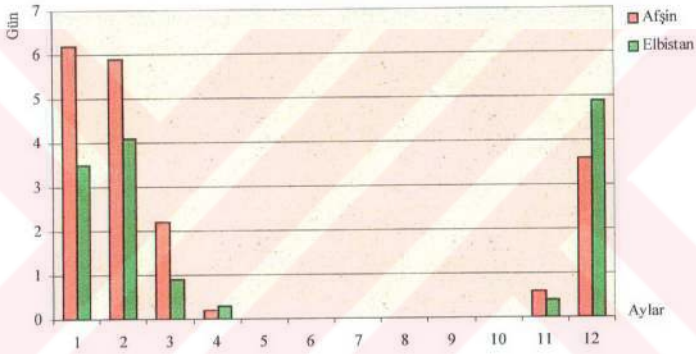
Şekil 4.11. Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama Yağış Miktarları

Bölgede görülen yağışların büyük çoğunluğu kar şeklinde olmaktadır. Yağışların yıllık ve aylık toplam miktarlarında yıldan yıla büyük farklılıklar olabilmektedir. Özellikle son 10 yıl içerisinde dünyada endüstri alanında meydana gelen yoğun değişimler ve gelişmeler sonucunda bu değişimlere bağlı olarak doğal dengelerin aksaması iklim dengesindeki farklılıkları da bir hayli belirgin hale getirmiştir.

Elbistan meteoroloji istasyonunun verilerine göre Elbistan'da ortalama kar yağışlı günler sayısı 11 gün ve ortalama karla örtülü günler sayısı ise yıllık 34.5 gün'dür. Kar yağışının ortalama en yüksek olduğu ay 4.1 gün ile Şubat ayı olarak

saptanırken, ortalama en yüksek karla örtülü gün sayısı 12.6 gün ile yine Şubat ayı olarak belirlenmiştir.

Afşin meteoroloji istasyonunun verilerine göre Afşin’de kar yağışlı günler sayısı ortalama 18.7 gün ve ortalama karla örtülü günler sayısı ise yıllık 46.1 gün’dür. Kar yağışının ortalama en yüksek olduğu ay 6.2 gün ile Ocak ayı olarak saptanırken, ortalama en yüksek karla örtülü gün sayısı 16.4 gün ile yine Ocak ayı olarak belirlenmiştir (Şekil 4.12).



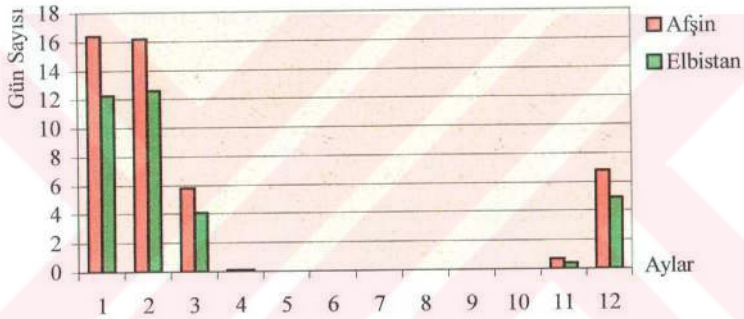
Şekil 4.12. Afşin ve Elbistan’da Aylık Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı

Elbistan meteoroloji istasyonunun verilerine göre Elbistan’da yağışın mevsimsel olarak, 136.7 mm kış aylarında, 145 mm ilkbahar aylarında, 19.9 mm yaz aylarında ve 84.5 mm sonbaharda düştüğü görülmektedir. Yağışlar ilkbahar ve yaz aylarında genellikle yağmur şeklinde olurken, kış ve sonbaharda genellikle kar şeklinde görülmektedir. Buna göre bölgenin yağış miktarına göre bir sıralama yapılırsa, ilkbahar, kış, sonbahar, yaz (İKSY) olarak gerçekleşmekte olduğu söylenebilir.

Elbistan’da ortalama kar yağışlı günler sayısı toplamı 11 gündür. Kar yağışının en çok görüldüğü ay, 4.1 gün ile Şubat ayıdır. Yıllık ortalama karla örtülü

günler sayısı ise 34.5 gündür. En çok kar örtüsünün görüldüğü ay 12.6 gün ile yine Şubat ayıdır. Araştırma alanında görülen en yüksek kar kalınlığı 98 cm olarak Şubat ayında görülmüştür.

Afşin'de ortalama kar yağışlı günler sayısı toplamı 18.7 gündür. Kar yağışının en çok görüldüğü ay, 6.2 gün ile Ocak ayıdır. Yıllık ortalama karla örtülü günler sayısı ise 46.1 gündür. En çok kar örtüsünün görüldüğü ay 12.6 gün ile yine Ocak ayıdır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı

Orta ve Doğu Anadolu bölgeleri karasal iklimi ile Akdeniz bölgesi ılıman ikliminin geçiş bölgesi üzerinde yer alan Afşin'de yağışlar Ekim sonundan Mart ortalarına kadar kar şeklinde, Mart ayı ortalarından Ekim ayı sonuna kadar yer yer yağmur şeklindedir (Firikçi, 1994).

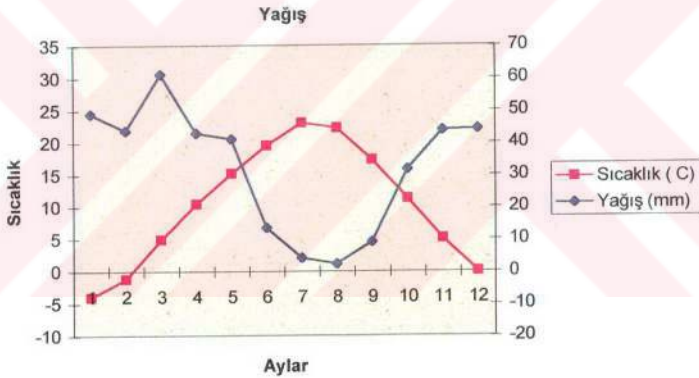
4.3.1.2. Sıcaklık

Hava sıcaklığı, gerek flora ve vejetasyonun oluşumu, gerek insan yaşamı ve gerekse alan kullanımlarını ve aktiviteleri sınırlandıran ve şekillendiren en önemli iklim özelliklerinden biridir.

Elbistan meteoroloji istasyonunun verilerine göre Elbistan'da yıllık ortalama sıcaklık 10.5°C 'dir. Ortalama düşük sıcaklık 2.5°C , ortalama yüksek sıcaklık ise 17.9°C 'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 31.8°C ile temmuz ayında, ortalama en düşük sıcaklık ise -7.0°C ile Ocak ayında gerçekleşmiştir. Aylık ortalama sıcaklık -2.2°C ile ocak ayında en düşük, 22.7°C ile Temmuz ayında en yüksektir.

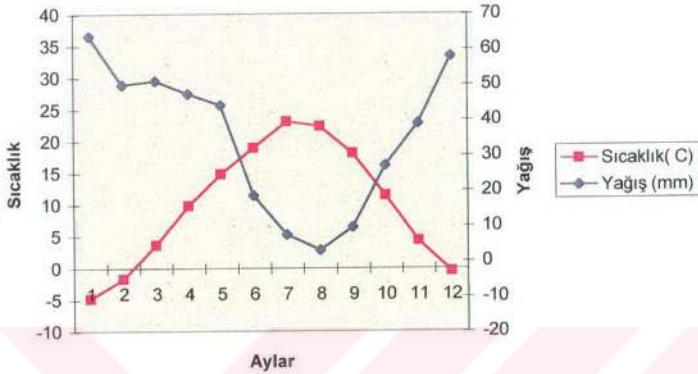
Elbistan'da en düşük sıcaklık, -28.8°C ile Ocak ayında görülmüştür. En yüksek sıcaklık ise 38.1°C ile Ağustos ayında görülmüştür.

Elbistan'da yağış ve sıcaklık ortalama değerleri karşılaştırıldığında Haziran ayı ortalarından başlayarak Eylül ortalarına kadar olan dönemin kurak geçtiği gözlenmektedir (Şekil 1.14).



Şekil 1.14. Elbistan Yağış-Sıcaklık Endeksi

Afşin meteoroloji istasyonunun verilerine göre Afşin'de yıllık ortalama sıcaklık 9.9°C 'dir. Ortalama düşük sıcaklık 3.2°C , ortalama yüksek sıcaklık ise 16.4°C 'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 37.5°C ile Temmuz ayında, ortalama en düşük sıcaklık ise -26.8°C ile Şubat ayında gerçekleşmiştir. Aylık ortalama sıcaklık -4.8°C ile Ocak ayında en düşük, 23.0°C ile Temmuz ayında en yüksektir (Şekil 4.15).



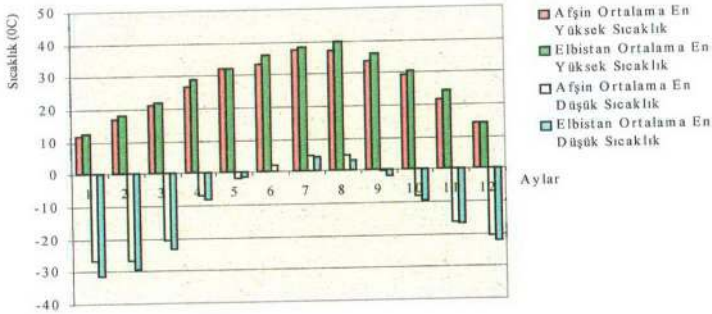
Şekil 4.15. Afşin Yağış-Sıcaklık Endeksi

Afşin’de en düşük sıcaklık, -26.8°C ile Ocak ayında görülmüştür. En yüksek sıcaklık ise 37.5°C ile Temmuz ayında görülmüştür.

Afşin yağış ve sıcaklık ortalama değerleri karşılaştırıldığında Haziran ayı ortalarından başlayarak Eylül sonlarına kadar olan dönemin kurak geçtiği gözlenmektedir (Şekil 4.16).

Elbistan meteoroloji istasyonunun verilerine göre Elbistan’da en yüksek hava sıcaklığının 30°C ’nin üzerinde olduğu ortalama gün sayısı 62.7, 25°C ve üzerinde olduğu ortalama gün sayısı, 124.6, 20°C ve üzerinde olduğu ortalama gün sayısı 173.7, -0.1°C ve altında olduğu ortalama gün sayısı ise 14.3’tür. En düşük hava sıcaklığının -0.1°C ve bunun altında olduğu ortalama gün sayısı 110.8, -15°C ve bunun altında olduğu ortalama gün sayısı 11.6’dır.

Araştırma alanında ortalama toprak sıcaklığı (5 cm) 13.9°C ’dir. Ortalama en düşük toprak sıcaklığı -10.4°C ile Ocak ayında görülürken, ortalama en yüksek toprak sıcaklığı 29.1°C ile Temmuz ayında görülmektedir.



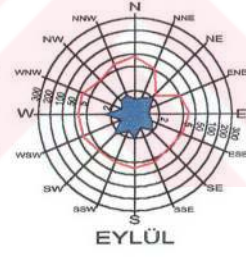
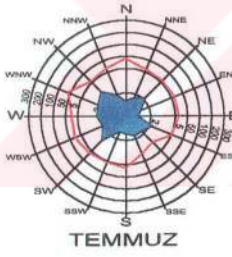
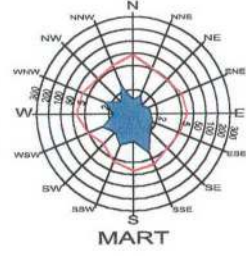
Şekil 4.16. Afşin ve Elbistan'da Aylık Ortalama En Düşük ve En Yüksek Sıcaklık Değerleri

4.3.1.3. Rüzgar

Elbistan Meteoroloji İstasyonunun verilerine göre Elbistan'da hakim rüzgar yönleri güney ve güneybatıdan kış aylarında, kuzey ve kuzeybatıdan yaz aylarında esmektedir. Araştırma alanında rüzgar yönlerini şekillendiren en önemli etmen, alanın güney ve güneydoğu yönlerinin yüksek dağlarla (Şar Dağı, Berit Dağları) çevrili olmasıdır. Güneybatıdan gelen nemli rüzgarlar bu bölgede yüksek dağlara çarparak soğumakta ve yağışların kar şeklinde oluşmasına neden olmaktadır.

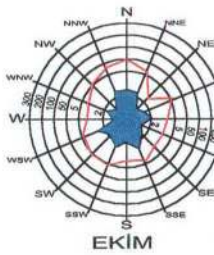
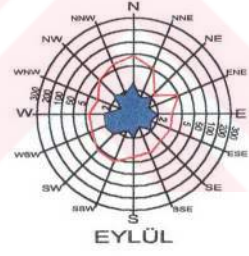
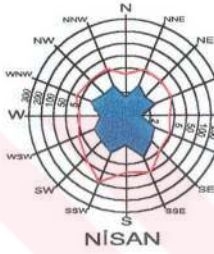
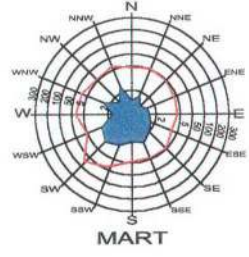
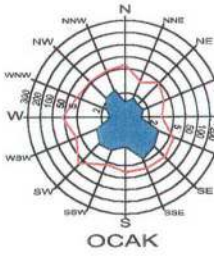
Elbistan meteoroloji istasyonunun verilerine göre Elbistan'da ortalama rüzgar hızı 1.9 m/sec'tir. En hızlı rüzgar yönü ve hızı ise 28.9 m/sec ile KKB yönünden olmaktadır. Ortalama fırtınalı günler sayısı (17.2>m/sec) 15.2'dir. Ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı ise 99.2'dir (Şekil 4.17) (Meteoroloji Bülteni, 1974).

Afşin meteoroloji istasyonunun verilerine göre Afşin'de rüzgarın yıl içerisindeki seyrini ve şiddetini incelediğimizde sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde güneybatıdan, yaz mevsiminde ise kuzeyden esen rüzgarların hakim olduğu görülür. Güneybatıdan esen lodos rüzgarlarının bölgeye yağış getirdiği ve aynı zamanda kışın şiddetini azalttığı görülmektedir. Yazın kuzeyden esen yıldız rüzgarları ise yaz kuraklığının hafiflemesine neden olmaktadır (Şekil 4.18).



■ Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)
— Esme Sayısı toplamı (adet)

Şekil 4.17. Araştırma Alanı Elbistan İlçesi Rüzgar Özellikleri (DMİ, 1980).



■ Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)
 — Esme Sayısı toplamı (adet)

Şekil 4.18. Araştırma Alanı Afşin İlçesi Rüzgar Özellikleri (DMI, 1980).

Araştırma alanında rüzgar hızının, esme süresinin ve esme sayısının yüksek olması Afşin-Elbistan Termik Elektrik Santrali'nde bacalardan çıkan duman, kül ve değişik içerikli gaz ve partiküllerin geniş bir alana yayılmasına neden olmaktadır. Buda Temik santralin çevre üzerindeki etkilerinin geniş bir alanda görülmesine neden olurken yoğunluğun azalmasıyla etki derecesinin azalmasını da beraberinde getirmektedir.

4.3.1.4. Bağıl Nem

Bağıl nem, belirli sıcaklıktaki bir hava kütesinin içerdiği su buharının, o sıcaklıktaki aynı hacimli hava kütesinin içerebileceği en yüksek su buharına oranıdır (Akman, 1990). Bağıl nemlilik havanın doyma noktasından ne kadar uzak olduğunu, yani doyma açısını gösterir.

Araştırma alanının da içerisinde bulunduğu Elbistan ovasındaki Elbistan meteoroloji istasyonunun verilerine göre bağıl nem yıllık ortalaması %65'tir. Bağıl nemin ortalama en yüksek olduğu ay %82 ile Aralık ayıdır. Ortalama en düşük bağıl nem ise %10 ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

Afşin meteoroloji istasyonunun verilerine göre Afşin'de bağıl nem yıllık ortalaması %58'dir. Bağıl nemin ortalama en yüksek olduğu ay %79 ile Ocak ayıdır. Ortalama en düşük bağıl nem ise %36 ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir (Meteoroloji Bülteni, 1980).

4.3.2. Doğal Bitki Örtüsü

İrano-Turaniyen fitocoğrafik bölgesi içerisinde kalan ve araştırma alanının da bünyesinde yer aldığı Doğu Anadolu ve Yukarı Ceyhan havzası, ülkemizde karasal etkilerin en fazla hissedildiği alanların başında gelmektedir (Atalay, 1983). Burada karasallığa bağlı olarak ağaç sınırı 2700-2800 m'ye ulaşırken, tarımsal kullanımlar da 2000 m'yi geçmektedir. Akdeniz, İrano-Turaniyen ve Mezopotamya fitocoğrafik bölgelerinin etkilerinin de kısmen görüldüğü araştırma alanındaki orman sınırı 2400 m'ye kadar ulaşmaktadır .

Genel ifade ile Doğu Anadolu'nun depresyonları çerçevesinde yarı kurak iklim şartları, yüksek kısımlarda ise yarınemli soğuk iklim şartları hüküm

sürmektedir. Bu özelliklere bağlı olarak ağaç yetiştirme sınırının altında olan yarıkurak şartların hüküm sürdüğü depresyon alanlarında step vejetasyonu, yüksek alanlarda ise meşe ormanları toplulukları görülmektedir (Atalay, 1983).

Özele inildiğinde araştırma alanı ve yakın çevresinde herhangi bir doğal orman örtüsü bulunmayıp, tamamen step formasyonu görülmektedir. Ancak Hurman çayı ve yan derelerinde suyun varlığına bağlı olarak hidrofit ve higrofit bitkilerin hakim olduğu bir vejetasyon oluşmuştur.

Bu alanda Doğu Anadolu bölgesinin depresyon alanlarında ya da havzalarında da görülen bozkırlar yaygındır. Yukarı Ceyhan havzasında, Orta Anadolu bozkırlarında olduğu gibi otsu bitkiler ilkbaharın orta ve sonlarına doğru havzanın ısınması ile yeşererek çiçek açmakta, yağış durumuna göre Temmuz ayı sonu ve Ağustos ayı başlarında kuruyarak tohumlarını saçmaktadır. Böylece en geç Ağustos ayı ortalarından itibaren ova bölümleri (Elbistan ovası) sarı- boz bir renge bürünmektedir.

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Yukarı Ceyhan havzasının 800-1300 m'ler arasındaki bölümlerinde *Bromus* sp., *Stipa* sp., *Papaver* sp., *Thymus* sp., *Euphorbia* sp. ve *Festuca* sp. hemen her yerde görülmektedir. Yine söz konusu havzada 1200-1300 m'ler arasında görülen geven türleri (*Astragalus albiflorus*, *A. aureus*, *A. bachypodus*, *A. davisii*, *A. fragrans*, *A. fraxinifolius*, *A. lagurus*, *A. lanipgerus*, *A. longiifolius*, *A. mukusiensis*, *A. pinetorum*, *A. pycnocephalus*, *A. polyanthus*) ile *Trifolium* ve *Achillea* türleri, *Taraxacum* sp., *Allium* sp., *Verbascum* sp., *Bromus* sp., *Cynodon dactylon*, *Hordeum* sp., *Poa bulbosa*, *Stipa* sp. olmak üzere büyük bir bölümü İran-Turaniyen bozkırlarına ait otsu türler bulunmaktadır (Peşmen, 1974).

Araştırma alanının yakın çevresinde yer alan dağlık bölümlerde ve özellikle Kızıldağ'da meşe ormanları yakacak, yapacak ve hayvan otlatma şeklinde tahrip edilmiştir. Burada bozkır alanlarına göre daha uzun boylu otsu türleri sekonder bitki örtüsü olarak hakim duruma geçmiştir. Bu alanlarda görülen bozkır, orman tahribi ile toprakları sıyrılmış, toprakların fiziksel özellikleri bozulmuş, verim bakımından fakirleşmiş alanlarda yayılmıştır. Burada ot formasyonu, bozkır alanlarına göre daha

geç kururken bazen yaz devresinin büyük bir bölümünde yeşil kalabilmektedir (Atalay, 1983).

Bu alanlarda görülen odunsu bitkiler; *Quercus infectoria*, *Elaeagnus angustifolia*, *Amygdalus* sp., *Hipophae rhamnoides* iken, baskın otsu türler; *Astragalus eriocephalus*, *Festuca* sp., *Bromus tomentollus*, *Verbascum* sp., *Medicago papillosa*, *Veronica austriaca*, *Artemisia austriaca*, *Thymus* sp. ve *Astragalus cinereus*'tur (Atalay, 1983).

Araştırma alanının içerisinde geçen Hurman çayı ve yan dereleri araştırma alanı içerisinde yayılış gösteren su bitkilerinin tür sayıları ve populasyonlarını önemli düzeyde etkilemektedir. Hurman çayı kıyısında odunsu tür olarak *Populus alba*, *Salix alba* ve *Elaeagnus angustifolia* yayılış gösterirken, söz konusu akarsularda yapılan incelemelerde bunların dışında 18 tür higrofit ya da hidrofit bitkinin varlığı saptanmış olup bunların listesi Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Hurman Çayı ve Yan Derelerinde Yaşamını Suya Bağlı Olarak Sürdüren Bitkiler

Bitki Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Görüldüğü Yer
<i>Typha domigensis</i> Pers.	Saz	Kışlaköy drenaj kanalı
<i>Typha angustifolia</i> L.	Daryapraklı saz	Afşin deresi
<i>Typha latifolia</i> L.	Geniş Yapraklı saz	Hurman çayı
<i>Potamogeton densus</i> L.	Sık yapraklı susümbül	Çoğulhan deresi
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Taraksi susümbül	Hurman çayı
<i>Potamogeton natans</i> L.	Denizdili	Hurman çayı
<i>Juncus acutus</i> L.	Sivri hasırotu	Hurman çayı
<i>Juncus inflexus</i> L.	Sert hasırotu	Hurman çayı
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	Su sandalyesazı	Berçenek deresi
<i>Cyperus fuscus</i> L.	Esmer venüsotu	Derin dere
<i>Veronica beccabunga</i> L.	Su farekulağı	Karasu deresi
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Karabuğday	Yukarıyatağın deresi
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	Düğünçiçeği	Tekerlek deresi
<i>Plantago major</i> L.	İri sinirotu	Derin dere
<i>Menyanthes trifolia</i> L.	Bataklık tırılı	Tekerlek deresi
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Civanperçemi	Berçenek deresi
<i>Nasturdium officinale</i> R. Br.	Su teresi	Karasu deresi
<i>Mentha spicata</i> L.	Nane	Berçenek deresi

Araştırma alanı genelinde tarımsal alan kullanım tipi yaygındır. Bu yüzden araştırma alanı içerisinde doğal bitki türleri genellikle tarımsal alanlardan arta kalan alanlarda, yol kenarlarında ve tarıma uygun olmayan dar alanlarda görülmektedir.

Araştırma alanı ve yakın çevresinde, bu tip alanlarda güncel doğal bitki örtüsünün saptanması üzerine yapılan arazi çalışmalarında varlığı saptanan doğal bitki türleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Yapılan İncelemeler Sonucunda Varlığı Saptanan Doğal Bitki Türleri

ODUNSU TÜRLER	
<i>Populus alba</i> L.	<i>Rosa canina</i> L.
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	<i>Salix alba</i> L.
<i>Amygdalus orientalis</i> L.	<i>Quercus infectoria</i> L.
OTSU TÜRLER	
<i>Achillea vermicularis</i> Trin.	<i>Glaucium corniculatum</i> L.
<i>Achillea micrantha</i> Willd.	<i>Glaucium leuocarpum</i> L.
<i>Adonis annua</i> L.	<i>Glycerica flavescens</i> L.
<i>Aegilops neglecta</i> Reg. ex Bertol	<i>Heliotropium europaeum</i> L.
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	<i>Hypericum perforatum</i> L.
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	<i>Isatis kotschyana</i> Boiss. et Hohen
<i>Alyssum saxatile</i> L.	<i>Lactuca seriola</i> L.
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	<i>Malva parviflora</i> L.
<i>Amni majus</i> L.	<i>Nigella arvensis</i> L.
<i>Anthemis</i> sp.	<i>Onopordum acanthium</i> L.
<i>Anchusa azurea</i> Mill.	<i>Papaver tenuifolium</i> Boiss. et Hohen
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	<i>Phlenium</i> sp.
<i>Astragalus caraganea</i> F. et M.	<i>Poa annua</i> L.
<i>Astragalus Straussi</i> Hauskn. et Hohen	<i>Poa bulbosa</i> L.
<i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude	<i>Psorella bituminosa</i> L.
<i>Avena sterilis</i> L.	<i>Reseda lutea</i> L.
<i>Bromus tectorum</i> L.	<i>Rumex pulcher</i> L.
<i>Bupleurum lencifolium</i> L.	<i>Salsola kali</i> L.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medcus.	<i>Salvia argentea</i> L.
<i>Carduus natans</i> L.	<i>Salvia reuterana</i> Boiss.
<i>Centaurea depressa</i> M.B.	<i>Salvia glutinosa</i> L.
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
<i>Chenopodium</i> sp.	<i>Sisymbrium irio</i> L.
<i>Consolida orientalis</i> Willd.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Taraxacum vulgare</i> Hand. Mzt.

Çizelge 4.5'in Devamı

<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Tragopogon marginatus</i> Boiss. Et Bushe.
<i>Daucus guttatus</i> Sm.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Echinops cephalotes</i> D.C.	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medicus.
<i>Echinops ritroides</i> Bunge	<i>Verbascum</i> sp.
<i>Ferrula communis</i> Boiss.	<i>Vicia altissima</i> Desf.
<i>Francoeuria undulata</i> (L.) Lack.	<i>Xanthium spinosum</i> L.
<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.	

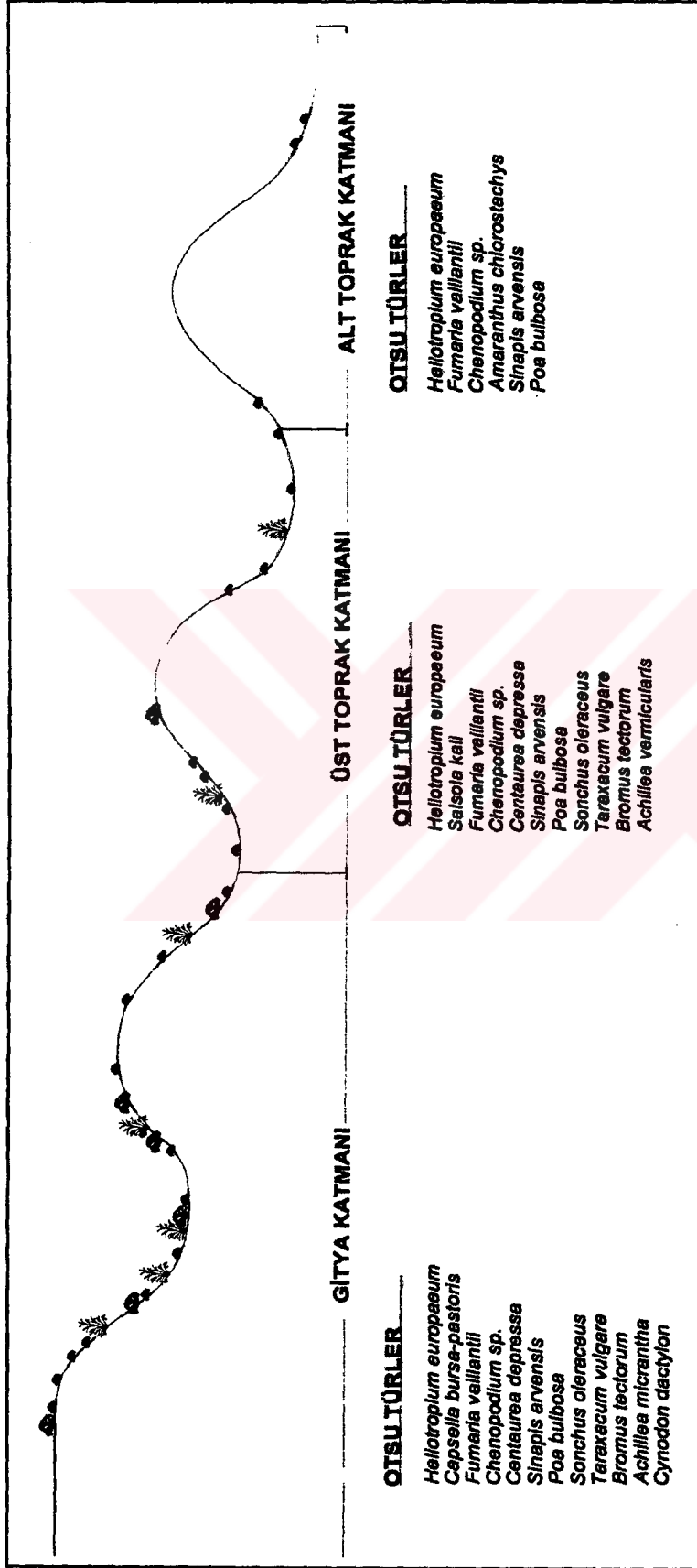
Açık ocak madenciliği yapılmış alanlarda bitki örtüsü ile ilgili araştırılması gereken bir diğer konu da söz konusu alanların rejenerasyon özelliklerinin belirlenmesidir. Bu tür alanların rejenerasyon özelliklerinin bilinmesi, yapılacak ıslah çalışmalarında belirleyici (indikatör) olma açısından önem arz etmektedir. Açık ocak madencilik çalışması yapılmış alanlarda, kazı malzemesinin serilme şekline ve malzemenin özelliklerine bağlı olarak doğal yenilenme (rejenerasyon) özellikleri de değişkenlik göstermektedir.

Bu rejenerasyon üç farklı üst ortamda gelişmektedir. Bunlar;

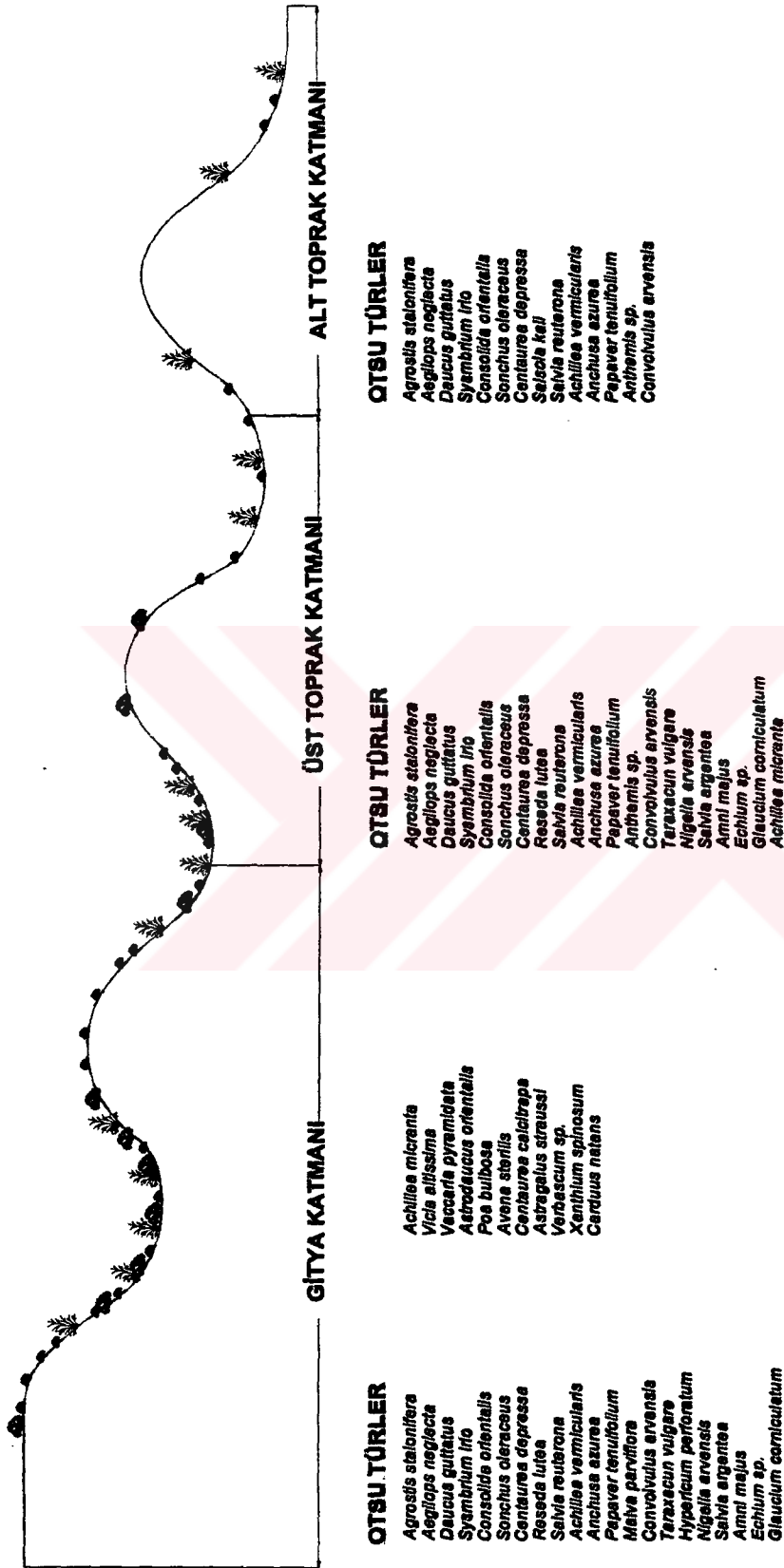
- Alt katmandan kazınıp alınan ve serilen malzeme,
- Üst katmandan kazınıp alınan ve serilen malzeme,
- Gitya adı verilen kömürün üst katmanından alınıp serilen malzeme katmanıdır.

Ayrıca bu üç katman üzerindeki bitki örtüsünün yıllara göre rejenerasyon özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2 yıl, 5 yıl ve 10 yıl aralarla serilmiş malzemeler üzerinde çalışılmıştır. Burada yıl aralıklarının seçiminde, yapılan arazi çalışmaları sonucu belirgin rejenerasyon özelliklerinin değişim gösterme durumları dikkate alınmıştır. Yerde yapılan incelemelerde bir yıl aralıklarla serilmiş alanlar üzerindeki rejenerasyon değişkenliğinin pek belirgin olmadığı ve en belirgin bitki örtüsü değişiminin yukarıda sözü edilen yıllarda ortaya çıktığı gözlenmiştir.

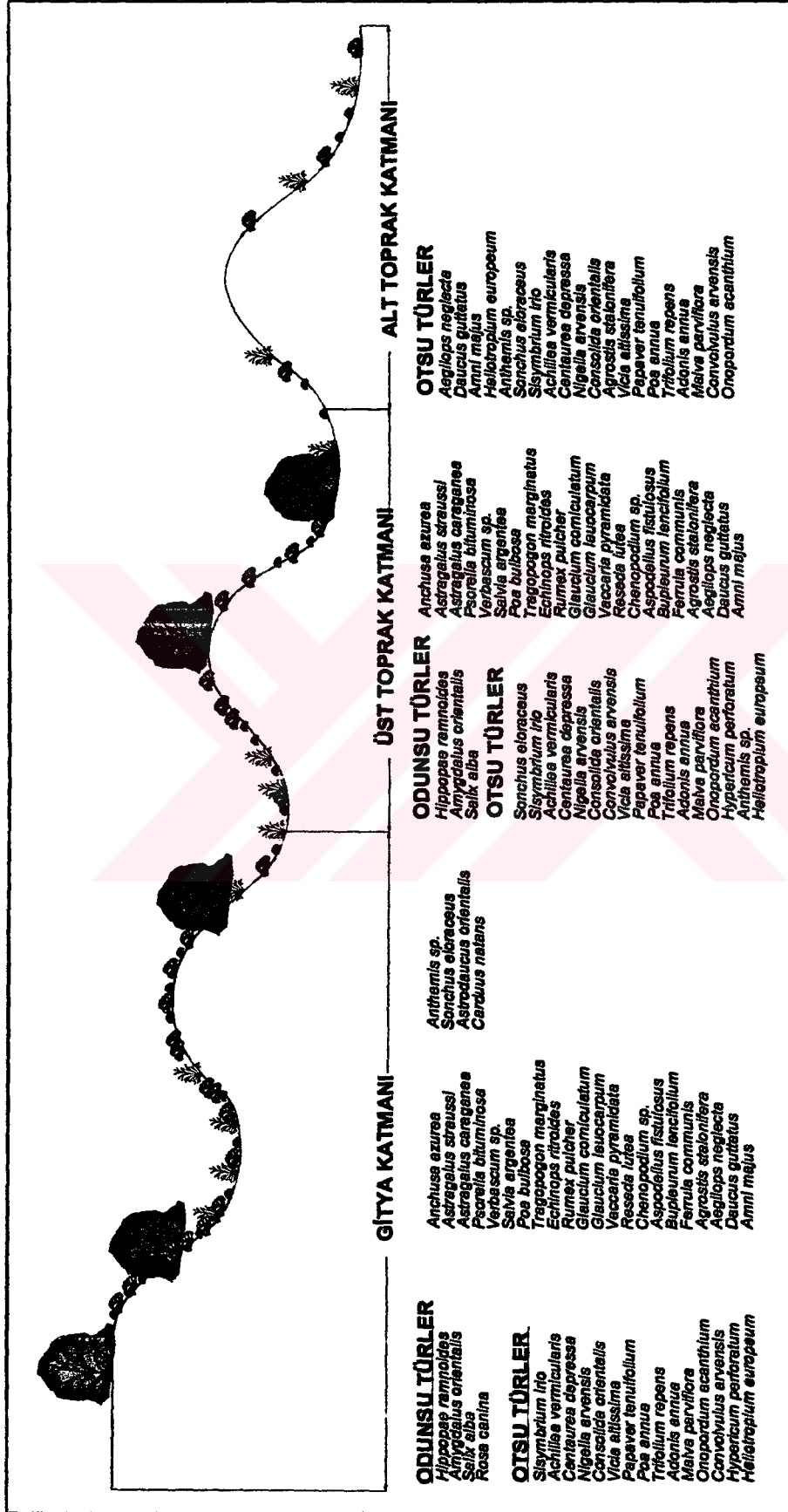
Söz konusu yıllara ve toprak özelliklerine göre rejenerasyon durumu Şekil 4.19, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.19. 2 Yıl Önce Serilmiş Değişik Toprak Katmanları Üzerindeki Rejenerasyon Durumu



Şekil 4.20. 5 Yıl Önce Serilmiş Değişik Toprak Katmanları Üzerindeki Rejenerasyon Durumu



Şekil 4.21. 10 Yıl Önce Serilmiş Değişik Toprak Katmanları Üzerindeki Rejenerasyon Durumu

Şekil 4.19 incelendiğinde, malzemenin serilmesini izleyen ilk iki yıl sonunda alt toprak katmanında toplam 6 otsu bitki türünün, üst toprak katmanında 11 bitki türünün ve gitya katmanının üzerinde ise 12 bitki türünün varlığı saptanmıştır. İki yıllık döküm alanlarında baskın tür olarak *Heliotropium europeum* ve *Sinapis arvensis* görülmektedir. Bu alanlarda bitki türleri çeşitlilik bakımından az olması yanında Braun-Blanquet (1952)'e göre örtülülük bakımından da % 10 yani son derece düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durum, söz konusu alanlarda erozyon riskini artırmaktadır.

Şekil 4.20 incelendiğinde, 5 yıllık döküm alanlarında, alt toprak katmanı serilmiş alanlar üzerinde 14, üst toprak katmanı serilmiş alanlarda 21 ve gitya katmanı serilmiş alanlarda 32 otsu bitki türünün varlığı saptanmıştır. 5 yıllık döküm alanlarında baskın bitki türleri olarak *Agrostis stolonifera*, *Salvia argentea* ve *Achillea micranta* görülmektedir. Bu tür alanlarda örtülülük % 30 olarak saptanmıştır.

Şekil 4.21 incelendiğinde ise 10 yıllık döküm alanlarında tür çeşitliliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu alanlarda yapılan incelemelerde alt toprak katmanlarının üzerinde 20 otsu tür, üst toprak katmanlarının üzerinde 3 odunsu tür ile 39 otsu tür ve gitya katmanlarının üzerinde ise 4 odunsu ile 41 otsu türün varlığı saptanmıştır. Bu alanlarda baskın bitki türleri *Trifolium repens*, *Vicia altissima*, ve *Amni majus* olarak saptanmıştır. Bu alanlarda örtülülük ise % 75 olarak saptanmıştır. Söz konusu alanda görülen odunsu bitkiler ise *Hippophae rhamnoides* (Şekil 4.22), *Amygdalus orientalis* (Şekil 4.23), *Salix alba* ve *Rosa canina*'dır. Araştırma alanında doğal bitki örtüsü ile ilgili yapılan incelemelerde varlığı saptanan bazı doğal bitki türlerinin resimleri Şekil 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 ve 4.29'da verilmiştir.

Yukarıda sözü edilen farklı katmanlar arasındaki tür çeşitliliği değişiminin ana nedeni bu katmanların mineral ve organik madde içeriğindeki değişkenlikten kaynaklanmaktadır. Alt katmanlardan çıkarılıp üst bölümlere tekrar serilen topraklardaki organik madde ve mineral içeriği son derece düşük olup, bu topraklar bitki gelişimi açısından pek uygun olmayıp, mutlaka bazı toprak iyileştirici önlemlerin alınması gerekmektedir.



Şekil 4.22. *Hippophae rhamnoides* L. 10 Yıllık Gitya Katmanı üzerinde gelişebildiği görülmektedir



Şekil 4.23. *Amygdalus orientalis* L. 10 Yıllık Gitya Katmanı üzerinde gelişebildiği görülmektedir



Şekil 2.24. *Glaucium leiocarpum* L. 5 ve 10 Yıllık Gitya ve Üst Toprak Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir



Şekil 4.25. *Vaccaria pyramidata* Medicus. . 5 ve 10 Yıllık Gitya ve Üst Toprak Katmanı Üzerinde Gelişebildiği Gözlenmektedir



Şekil 4.26. *Carduus natans* L. 10 Yıllık Gitya Katmanı Üzerinde Geliştiği Gözlenmektedir



Şekil 4.27. *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. Dış Döküm Sahası İçerisinde Görülmeyip, Araştırma Alanı İçerinde Varlığı Saptanmıştır



Şekil 4.28. *Consolida orientalis* Willd. 5 ve 10 Yıllık Döküm Alanlarında Yaygın olarak Gözlenmektedir



Şekil 4.29. *Astragalus* sp. Tüm Araştırma Alanında Yaygın Olarak Görülmektedir

4.3.3. Yaban Hayatı (Fauna)

Fauna denildiğinde hayvan toplulukları ile bu canlıların yaşadığı ortamın bütünü akla gelmektedir. Genel anlamda bir bölgenin faunası; memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler, omurgasızlar ve balıklardan oluşmaktadır.

Faunanın bireyleri yaşadıkları çevreyle doğrudan temas halindedirler. Çevreden etkilendikleri gibi çeşitli faaliyetleri ile çevreyi de etkilerler. Örneğin, besin miktarı faunanın gelişmesi için ne kadar etkili ise hayvan popülasyonlarının aşırı düzeyde artması da besin miktarının azaltılması yönünden doğrudan bir etkiye sahiptir. Bir bölgenin faunasının varlığı, diğer doğal varlıkların da korunmasına bağlı olduğundan koruma faaliyetinin bölgedeki ekosistem bütününde ele alınması gereklidir. Örneğin bazı kuşlar, ergin hale geldiklerinde tamamen tohumlarla beslenir, yavrularına böcek ve yumuşak meyve yedirirler. Bu faaliyet böcek popülasyonunun dengede olmasını da sağlar (Hansson, 1992; Güllal, 1999).

Fauna bireylerini oluşturan böceklerin bir kısmı aynı zamanda tarım alanlarına zarar veren türleri oluşturmaktadır. Bu canlıların öldürülmesinde yanlış seçilen kontrol yöntemleri ekolojik dengede bozulmalara yol açmakta, bilinçsiz ve eğitimsiz olarak tarımsal ilaç kullanımının uygulandığı yörelerde tahripler üst seviyelere ulaşmaktadır. Tarım alanlarına zarar veren canlıların sayılarını (popülasyonlarını), bu türlerin doğal düşmanları ve ekolojik rakiplerini kullanarak düşük düzeyde tutmak olasıdır. Örneğin Yusufçuk böceğinin yaygın olarak bulunduğu alanlarda sivri sineklerin az olduğu bilinmektedir. Biyolojik mücadelede kullanılan bazı böcek türleri doğanın dengesinde etkin rol oynamaktadırlar.

Araştırma alanımız olan Afşin-Elbistan Termik Santrali ve Afşin-Elbistan Linyitleri İşletmesi Alanı ve yakın çevresi fauna yönünden oldukça zengin bir tür çeşitliliğine sahiptir. Bunun en önemli nedeni söz konusu alanda birbirinden farklı yaşam ortamlarının varlığıdır. Alanın genelde kırsal karakterli olması, ve alan içerisinde geçen Hurman çayı ve yan dereleri bölgenin habitat zenginliğini arttıran

unsurlar olarak görülmektedir. Ancak son yıllarda bölgede faaliyete geçen termik santral ve açık maden işletmesi, faunadaki tür sayılarında ve populasyonlarda önemli ölçüde azalmalara neden olabilmektedir. Bunun yanında bölge bazında yöre halkı tarafından yapılan bilinçsiz avlanmalar ve av koruma önlemlerinin uygulanmasındaki ihmaller yöredeki faunanın olumsuz etkilenmesinde önemli derecede rol oynamaktadır.

Araştırma alanının faunası, memeliler, kuşlar, sürüngenler ve amfibiler olmak üzere 4 ayrı grup içinde incelenmiştir.

4.3.3.1. Memeliler

Hayvanlar aleminin en gelişmiş türlerini içeren memeliler sınıfına dahil hayvanlar doğada önemli bir yer işgal ederler. Değişik yaşama ortamlarını paylaşan birbirinden farklı memeli hayvan türleri, genellikle yaşam ortamlarına bağlı kalırlar. Tarımda yoğun ve bilinçsiz olarak kullanılan herbisit ve insektisitler, suni gübreler ile çeşitli kimyasal maddeler, anız yakılması, düzensiz ve kaçak avlanmalar, orman tahripleri küçük büyük birçok memeli türünün üremelerini kısıtlamakta ve nesillerinin giderek azalmasına ya da yok olmasına neden olmaktadır (Anonymous, 1989).

Araştırma alanı içerisinde ve yakın çevresinde genellikle vadi tabanlarında, yamaçlarda ve tarıma elverişli olmayan alanlarda görülen çalılıklar ile alanın kuzey, kuzeydoğu ve güney kesimlerinde yer alan kayalık alanlar, memeli hayvanlar için uygun habitatlar oluşturmaktadır. Bu unsurlar, memeli hayvanların hem tür çeşitliliğinin hem de populasyonlarının artmasına olanak sağlamaktadır.

Araştırma alanı ve yakın çevresinde memeliler üzerinde yapılan araştırmalarda 13 memeli hayvan türünün varlığı saptanmıştır. Yapılan incelemelere göre araştırma alanı ve yakın çevresinde varlığı saptanan memeli hayvan türleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Varlığı Saptanan Memeli Hayvan Türleri

Türkçe Adı	Bilimsel Adı
Tilki	<i>Vulpes vulpes flavescens</i>
Yabani Tavşan	<i>Lepus europeus</i>
Nalburlu Yarasa	<i>Rhinolophus euryale</i>
Cüce Yarasa	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Tarla Faresi	<i>Crocidura leucodon</i>
Köstebek	<i>Talpa levantis</i>
Kirpi	<i>Erinaceus europeus</i>
Çakal	<i>Canis aureus</i>
Kurt	<i>Canis lupus</i>
Sincap	<i>Sciurus vulgaris</i>
Tarla Sincabı	<i>Citellus citellus</i>
Porsuk	<i>Meles meles</i>
Büyük Fare	<i>Crocidura lasia</i>

Söz konusu araştırma alanı içerisinde, madencilik çalışması yapılmış ve yapılmakta olan alanlarda, yukarıda sözü edilen memeli hayvanların büyük çoğunluğu artık görülmektedir. Bu memelilerin bir kısmı yaşam ortamları ortadan kalktığı için alanı terk etmişler, bir kısmı da yaşamları bu türlere bağlı olduğu için artık söz konusu alana uğramamaktadırlar. Ancak bazı türlerin dış döküm sahasında, ağaçlandırma çalışması yapılmış alanda yaşadıkları saptanmıştır. Özellikle, tilki, sincap, büyük fare, tarla faresi, yabani tavşan, köstebek, kirpi ve cüce yarası gibi memeli hayvanların bu alanda uygun yaşam ortamı buldukları ve yerleştikleri saptanmıştır.

4.3.3.2. Kuşlar

Araştırma alanı ve yakın çevresi kuş türleri bakımından oldukça zengindir. Araştırma alanı ve yakın çevresinde kuşlarla ilgili olarak yapılan araştırmalardan ve konu ile ilgili literatürlerden edinilen bilgiler ışığı ile yörede yapılan sörvey ve yerel halk ile yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere göre bölgede 28 familyaya ait 64 kuş türünün varlığı ortaya çıkmaktadır. Bu kuş türlerinin listesi ve bunlara ait bazı özellikleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Görülen Kuş Türleri ve Yaşamsal Özellikleri.

Kuşun Familyası ve Türü	Türkçe Adı	Göçmen	Yerleşik	Kış Ziyaretçisi	Yaz Ziyaretçisi	Yıllık Yaşama
PODICIPEDIDAE	LOPLU DALGIÇGILLER					
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Bahri					
ARDEIDAE	BALIKÇILLAR					
<i>Ardea cinerea</i>	Gri Balıkçıl					
<i>Egretta alba</i>	Büyük Akbalıkçıl					
CICCONIDAE	LEYLEKLER					
<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek					
ANATIDAE	ÖRDEK GILLER					
<i>Anas platyrhynchos</i>	Yeşilbaş Ördek					
<i>Anas crecca</i>	Kırık Ördek					
ACCIPITRIDAE	ATMACAGILLER					
<i>Accipiter nisus</i>	Doğu Atmacası					
<i>Buteo buteo</i>	Kızıl Şahin					
<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya Kartalı					
FALCONIDAE	DOĞANGILLER					
<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez					
<i>Falco naumanni</i>	Kızıl Kerkenez					
PHASIANIDAE	TAVUKSULAR					
<i>Alectoris chukar</i>	Kıralı Keklik					
<i>Perdix perdix</i>	Çil Keklik					
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın					
CHARADRIIDAE	YAĞMURKUŞUGILLER					
<i>Charadrius dubius</i>	Kolyeli Yağmurkuşu					
COLUMBIDAE	GÜVERCİNGİLLER					
<i>Columba livia</i>	Kaya Güvercini					
<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı					
<i>Columba oenas</i>	Mavi Güvercin					
<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik					
STRIGIDAE	BAYKUŞGILLER					
<i>Bubo bubo</i>	Puhu					
<i>Otus scops</i>	Ishak Kuşu					
<i>Athene noctua</i>	Kukumav					
CAPRIMULGIDAE	ÇOBANALDATANGİLLER					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldatan					
APODIDAE	EBABİLGİLLER					
<i>Apus apus</i>	Ebabil					
ALCEDINIDAE	YALIÇAPKINIGİLLER					
<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını					
MEROPIIDAE	ARIKUŞUGİLLER					
<i>Merops apiaster</i>	Ankuşu					
CORACIIDAE	KUZGUNGİLLER					
<i>Coracias garrulus</i>	Gökkuzgun					
UPUPIDAE	ÇAVUŞKUŞUGİLLER					
<i>Upupa epops</i>	İbibik					
PICIDAE	AĞAÇKAKANGİLLER					

Çizelge 4.7'nin Devamı

Kuşun Familyası ve Türü	Türkçe Adı	Göçmen	Yerleşik	Kış Ziyaretçisi	Yaz Ziyaretçisi	Kalıncıya Yakın
<i>Dendrocopus syriacus</i>	Alaca Ağaçkakanı		*			*
<i>Dendrocopus minor</i>	Küçük Ağaçkakan		*			*
ALAUDIDAE	TARLAKUŞUGİLLER					
<i>Melanocorypa calandra</i>	Boğmaklı Tarlakuşu		*			*
<i>Calandrella rufescens</i>	Bozkır Tarlakuşu	*	*			*
<i>Galerida cristata</i>	Tepeli Toygar		*			*
HIRUNDINIDAE	KIRLANGIÇGİLLER					
<i>Hirundo rustica</i>	İs Kirlangıcı	*			*	*
<i>Delichon urbica</i>	Pencere Kirlangıcı	*			*	*
MOTACILLIDAE	KUYRUKSALLAYANGİLLER					
<i>Anthus campestris</i>	Kır İncirkuşu	*			*	*
<i>Anthus trivialis</i>	Ağaç İncirkuşu	*			*	*
<i>Anthus spinoletta</i>	Dere İncirkuşu	*			*	*
<i>Motacilla flava</i>	Sarı Kuyruksallayan	*			*	*
<i>Motacilla cinerea</i>	Dağ Kuyruksallayanı	*	*		*	*
<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	*	*		*	*
TURDIDAE	ARDIÇKUŞUGİLLER					
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	*	*		*	*
<i>Oenanthe hispanica</i>	Karakulak Kuyrukkakan	*	*		*	*
<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	*	*		*	*
<i>Turdus viscivorus</i>	Ökseotu Ardıcı	*	*		*	*
<i>Turdus pilaris</i>	Ardıç	*	*		*	*
PARIDAE	BAŞTANKARAGİLLER					
<i>Parus major</i>	Büyük Baştankara	*	*		*	*
ORIOLIDAE	SARIASMAGİLLER					
<i>Oriolus oriolus</i>	Sarıasma	*	*		*	*
CORVIDAE	KARGAGİLLER					
<i>Pica pica</i>	Saksağan	*	*		*	*
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Sangaga Dağkargası	*	*		*	*
<i>Corvus monedula</i>	Cüce Karga	*	*		*	*
<i>Corvus corone comix</i>	Leş Kargası	*	*		*	*
<i>Corvus corax</i>	Kara Karga	*	*		*	*
STURNIDAE	SİĞİRCIKGİLLER					
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığircık	*	*		*	*
PASSERIDAE	SERÇEGİLLER					
<i>Passer montanus</i>	Dağ Serçesi	*	*		*	*
<i>Passer domesticus</i>	Ev Serçesi	*	*		*	*
<i>Petronia petronia</i>	Kayalık Serçesi	*	*		*	*
FRINGILLIDAE	İSPİNOZGİLLER					
<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	*	*		*	*
<i>Sennus serinus</i>	Kanarya	*	*		*	*
<i>Carduelis chloris</i>	Florya	*	*		*	*
<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	*	*		*	*
EMBERIZIDAE	KIRAZKUŞUGİLLER					
<i>Emberiza cineracea</i>	Anadolu Kirazkuşu	*	*		*	*
<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaşlı Kirazkuşu	*	*		*	*
<i>Emberiza calandra</i>	Tarla Kirazkuşu	*	*		*	*

Çizelge 4.7'den de görüldüğü gibi bölgede varlığı saptanan kuş türlerinden 38 tanesi bölgede yerleşik durumda, 26 kuş türü ise bölge için göçmen durumundadır. Göçmen kuşlardan 6 tür kış ziyaretçisi, 20 tür ise yaz ziyaretçisidir. Araştırma alanı ve yakın çevresinde varlığı saptanan 64 kuş türünün 54'ü bu bölgede kuluçkaya yatmaktadır. Araştırma alanında varlığı saptanan kuş türlerinden bazıları Şekil 4.30, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34, 4.35, 4.36, 4.37, 4.38 ve 4.39'da verilmiştir.

4.3.3.3. Amfibiler

Araştırma alanı ve etkisi altındaki yakın çevre içerisinde amfibiler genellikle su kıyılarında bulunmakta ve suya bağlı olarak yaşamlarını sürdürmektedirler. Bu yüzden amfibi türlerine yoğun olarak Hurman çayı ile yan derelerinin kıyılarında ve yağışlara bağlı olarak oluşan küçük göletler ile drenaj suları çevresinde rastlanmaktadır. Amfibilerin saptanması amacı ile araştırma alanı ve yakın çevresinde yapılan gözlemlerde sadece 3 amfibi türüne rastlanmıştır. Bunlardan ikisi Bufonidae familyasına ait *Bufo bufo* (Sigilli Kurbağa) ve *Bufo vulgaris* (Gece Kurbağası), diğeri ise Hylidae familyasına ait *Hyla arborea* (Ağaç Kurbağası-Yeşil Kurbağa) türleridir.

4.3.3.4. Sürüngenler

Araştırma alanı ve yakın çevre içerisinde sürüngenler genellikle tarım alanları, sulak alanlar ve kayalık alanlarla step alanlarda yaşam ortamı bulmuşlardır. Ancak çeşitlilik itibarıyla sürüngenleri daha çok step alanlarda olmak üzere su kıyıları ve tarım alanları çevresinde yani hemen her çeşit alanda görmek mümkündür. Araştırma alanı içerisinde sürüngenlerin saptanması amacıyla yapılan gözlemlerde 9 sürüngen türüne rastlanmıştır. Bunlardan Kaplumbağalar (Testudinata) takımına ait 2 tür bulunurken, Pullular (Squamata) takımına ait 8 türün bulunduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.30. *Alectoris chukar* (Kıralı Keklik)



Şekil 4.31. *Merops apiaster* (Ankuşu)



Şekil 4.32. *Egretta alba* (Akbalıkcıl)



Şekil 4.33. *Ardea cinerea* (Gri Balıkcıl)



Şekil 4.34. *Oriolus oriolus* (Sarıasma)



Şekil 4.35. *Turdus viscivorus* (Öter Ardiç)



Şekil 4.36. *Anas platyrhynchos* (Yeşilbaş Ördek)



Şekil 4.37. *Upupa epops* (İbibik)



Şekil 4.38. *Melanocorypa calandra* (Boğmaklı Toygar)



Şekil 4.39. *Motacilla alba* (Ak Kuyrukkakan)

Testudinata takımına ait türler; *Testudo graeca* (Adi Tosbağa) ve *Emys orbicularis* (Su Kaplumbağası)'dir. Araştırma alanında Squamata takımına ait türler ise; *Agama stellio* (Dikenli Keler), *Ophisops elegans* (Tarla Kertenkelesi), *Chamaeleon chamaeleon* (Adi Bukalemun), *Lacerta trilineata* (İri Yeşil Kertenkele), *Coluber jugularis* (Karayılan), *Typhlops vermicularis* (Köryılan), *Natrix natrix* (Su Yılanı) ve *Vipera ursinii* (Küçük Engerek)'dir.

4.3.3.5. Balıklar

Araştırma alanı sınırları içerisinde yer alan Hurman çayı ve yan kolları ile tüm bunların bağlandığı Ceyhan nehri, bölgede zengin bir tatlısu faunasının oluşmasına neden olmuştur. Araştırma alanı yukarıda bahsedilen unsurlara bağlı olarak balıklar açısından zengin bir tür çeşitliliğine sahiptir. Araştırma alanı ve yakın çevresinde balıklar üzerine yapılan araştırmalar, gözlemler ve literatür taramaları sonucu bölgede varlığı saptanan 7 familyaya ait 31 balık türünün listesi Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırma Alanındaki Akarsularda Varlığı Saptanan Balık Türleri.

FAMILYA/Tür Adı	Türkçe Adı
Fam: CYPRINIDAE	
- <i>Cyprinus carpio</i>	Sazan Balığı
- <i>Acanthobrama marmid</i>	-
- <i>Alburnus orontis</i>	İnci Balığı
- <i>Phoxinellus zeregi kervillei</i>	Ot Balığı
- <i>Leuciscus cephalus</i>	Tatlısu Kefali
- <i>Leuciscus lepidus</i>	Ak Balık
- <i>Hemigrammocapoeta sauvagei</i>	-
- <i>Gobio gobio</i>	Dere Kayası
- <i>Cyprinion macrostomum</i>	Beni Balığı
- <i>Garra rufa</i>	Yağlı Balık
- <i>Condrostoma regium</i>	Karaburun Balığı
- <i>Barbus rajanorum</i>	Şirink
- <i>Barbus capito</i>	Bıyıklı Balık
- <i>Barbus capito capito</i>	Bıyıklı Balık
- <i>Barbus capito pectoralis</i>	Bıyıklı Balık
- <i>Chalcalburnus sellal</i>	Gümüş Balığı
- <i>Capoeta capoeta</i>	Siraz Balığı
- <i>Capoeta capoeta angorae</i>	Siraz Balığı
- <i>Capoeta barroisi</i>	Karabalık, Siraz Balığı

Çizelge 4.8'in Devamı

Fam: SALMONIDAE	
- <i>Salmo trutta</i>	Alabalık
Fam: COBITIDAE	
- <i>Cobitis taenia</i>	Taş yiyen
- <i>Nemacheilus angorae</i>	Çöpçü Balığı
- <i>Nemacheilus tschaiyssuensis</i>	Çöpçü Balığı
- <i>Nemacheilus panthera</i>	Çöpçü Balığı
- <i>Nemacheilus insignis</i>	Çöpçü Balığı
Fam: SILURIDAE	
- <i>Silurus glanis</i>	Yayın Balığı
Fam: CLARIIDAE	
- <i>Clarias lazera</i>	Karabalık, Sekiz Bryık
Fam: CYPRINODONTIDAE	
- <i>Aphanius chanteri</i>	Dişli Sazancık
- <i>Aphanius cypris</i>	Dişli Sazancık
- <i>Gambusia affinis</i>	Sivrisinek Balığı
Fam: SILURIDAE	
- <i>Silurus glanis</i>	Yılan Balığı

Uluslar arası ve ulusal ölçekte bilim adamları tarafından belirli bölgelerde yaşayan soyları tükenen ve tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan kuş türlerinin ya da geniş anlamda bitki ve hayvan türlerinin karşı karşıya bulundukları tehlikeleri belirlemek ve gereken önlemleri alabilmek için kırmızı listeler (Rote List) hazırlamaktadırlar. Kırmızı listede bulunan tehlike dereceleri Kızıroğlu (1989)'dan yararlanılarak Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresinde varlığı saptanan kuş türleri içerisinde Sukopp ve Ark. (1978) tarafından hazırlanan Red Data Book'a göre Kırmızı Listeye girenler ve tehlike dereceleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tehlike Altındaki Kuş Türlerinin Tehlike Dereceleri ile Bunu Belirleyen Ölçütler ve Alınması gereken Önlemler (Kızıroğlu, 1989).

TEHLİKE SINIFLARI	AÇIKLAMA
A.1.2	Birey sayıları yapılan gözlemlerde 1-25 çift olarak belirlenen türler bu gruba girmektedir. Bunlar münferit, izole ve küçük popülasyonlar halinde yaşama savaşı vermektedir. Bu türlerin mutlak koruma altına alınmaları gerekmektedir. Popülasyon büyüklükleri sürekli olarak gerileyen bu türlerin korunmaları bilimsel olarak yapılmadığı takdirde soyları tükenecektir.
A.2	Bu gruba giren kuş türlerimizin şu andaki birey sayıları çeşitli bölgelerde yapılan sayımlarda 25-50 çift arasında olmakla birlikte, yayılış gösterdikleri hemen bütün bölgelerde büyük tehlikelerle karşı karşıyadırlar. Popülasyon yoğunlukları sınırlı olan ve sayıları gün geçtikçe gerileyen veya şu anda bölgesel de olsa bazı yörelerde artık rastlanmayan türler bu gruba girmektedir.
A.3	Bu gruprakı türlerin birey sayıları 51-(200) 500 çift arasında saptanmışsa da, bazı bölgelerde çok nadiren görülmektedir. Ülkemizin büyük bölümünde popülasyon düzeyleri çok düşmüş olduğundan tehlike altında bulunmaktadır.
A.4	Yayılış alanlarının sınır bölgelerinde yaşamakta olan yoğunlukları ancak belirli bölgelerde azalan; şu anda tükenme tehlikesi altında olmayan bu türler, yayılışlarının sınırlı bölgelerde gizli (Potansiyel) tükenme tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Bazı bölgelerdeki çevre değiştirici müdahaleler, uçak pistleri, baraj, yol, v.b. gibi oralarda bulunan bazı türlerin gizli olan tükenme tehlikesi altından çıkarak, belirgin bir tehlike altına girmelerine neden olmaktadır. Bu gruba giren türlerin birey sayıları 500-5000 çift ve daha yukarı olabilir.
B	Bu grup altında olan türler karşı karşıya bulundukları tehlikenin derecesinden çok, biyolojik görüş noktaları dikkate alınarak değerlendirilir. Çünkü bu türler geçici bir süre için ülkemize gelmekte veya transit geçişleri esnasında ülkemizi kullanmaktadırlar. Buna göre bu gruba giren kuş türlerini subjektif bir popülasyon değerlendirmesine tabi tutarak alt basamaklar halinde vermek mümkün olabilir.
B.2-B.3	Bu grup, Anadolu'da çoğalamayan fakat geçici olarak yurdumuza gelen veya transit geçen ya da ülkemizde kışlayan türleri kapsamaktadır. Bunların tehlike boyutlarının tespiti, üredikleri ülkelerle yapılacak müşterek çalışmalarla ortaya konulabilir.

Çizelge 4.10. Araştırma Alanı ve Yakın Çevresinde Varlığı Saptanan Kuş Türlerinden Kırmızı Listeye Girenler ve Tehlike Dereceleri (Kızıroğlu, 1989).

Kuşun Familyası ve Tür Adı	Türkçe Adı	Tehlike Altında Olma Derecesi
PODICIPEDIDAE	LOPLU DALGIÇGILLER	
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Bahri	A.3
ARDEIDAE	BALIKÇILLAR	
<i>Ardea cinerea</i>	Gri Balıkçıl	A.3
<i>Egretta alba</i>	Büyük Akbalıkçıl	A.2
CICCONIDAE	LEYLEKLER	
<i>Cicconia cicconia</i>	Leylek	A.3
ANATIDAE	ÖRDEKGİLLER	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Yeşilbaş Ördek	A.4
<i>Anas crecca</i>	Kirik Ördek	A.4
ACCIPITRIDAE	ATMACAGİLLER	
<i>Accipiter nisus</i>	Doğu Atmacası	A.4
<i>Buteo buteo</i>	Kızıl Şahin	A.3
<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya Kartalı	A.3
FALCONIDAE	DOĞANGİLLER	
<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	A.4
<i>Falco naumanni</i>	Kızıl Kerkenez	A.3
PHASIANIDAE	TAVUKSULAR	
<i>Alectoris chukar</i>	Kırmızı Keklik	A.2
<i>Perdix perdix</i>	Çil Keklik	A.3
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	A.4
CHARADRIIDAE	YAĞMURKUŞUGİLLER	
<i>Charadrius dubius</i>	Kolyeli Yağmurkuşu	A.2
COLUMBIDAE	GÜVERCİNGİLLER	
<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı	A.4
<i>Columba oenas</i>	Mavi Güvercin	A.2
<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	A.2
STRIGIDAE	BAYKUŞGİLLER	
<i>Bubo bubo</i>	Puhu	A.1.2
<i>Otus scops</i>	Ishak Kuşu	A.3
<i>Athene noctua</i>	Kukumav	A.3
CAPRIMULGIDAE	ÇOBANALDATANGİLLER	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldatan	A.2
APODIDAE	EBABİLGİLLER	
<i>Apus apus</i>	Ebabil	A.4
ALCEDINIDAE	YALIÇAPKINIGİLLER	
<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	A.1.2
MEROPIDAE	ARIKUŞUGİLLER	
<i>Merops apiaster</i>	Ankuşu	A.4
CORACIIDAE	KUZGUNGİLLER	
<i>Coracias garrulus</i>	Gökkuzgun	A.2
UPUPIDAE	ÇAVUŞKUŞUGİLLER	
<i>Upupa epops</i>	İbibik	A.2
PICIDAE	AGAÇKAKANGİLLER	

Çizelge 4.10'un Devamı

Kuşun Familyası ve Tür Adı	Türkçe Adı	Tehlike Altında Olma Derecesi
<i>Dendrocopus syriacus</i>	Alaca Ağaçkakanı	A.3
<i>Dendrocopus minor</i>	Küçük Ağaçkakan	A.4
ALAUDIDAE	TARLAKUŞUGİLLER	
<i>Calandrella rufescens</i>	Bozkır Tarlakuşu	A.3
HIRUNDINIDAE	KIRLANGIÇGİLLER	
<i>Delichon urbica</i>	Pencere Kirlangıcı	A.4
MOTACILLIDAE	KUYRUKSALLAYANGİLLER	
<i>Anthus campestris</i>	Kır İncirkuşu	A.3
<i>Anthus spinoletta</i>	Dere İncirkuşu	A.4
<i>Motacilla cinerea</i>	Dağ Kuyruksallayanı	A.4
<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	A.4
TURDIDAE	ARDIÇKUŞUGİLLER	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	A.3
FRINGILLIDAE	İSPİNOZGİLLER	
<i>Carduelis chloris</i>	Florya	A.4
<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	A.4
EMBERIZIDAE	KIRAZKUŞUGİLLER	
<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaşlı Kirazkuşu	A.3

Araştırma alanı içerisinde kuşlar üzerine yapılan araştırmada varlığı saptanan 41 Familyaya ait 127 kuş türünden 84'ü Kırmızı Liste içinde görünmektedir. Bunlardan 8 tür (A.1.2), 25 tür (A.2), 23 tür, A.3), 22 tür (A.4), 2 tür (B.2) ve 4 tür de (B.3) tehlike sınıfına girmektedir.

Yukarıda sözü edilen kuş ve diğer hayvan türleri 1972 yılında imzalanan ve 9.1.1984 tarih ve 84/7601 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile ülkemizin de onayladığı Uluslararası Bern Sözleşmesine göre karşılaştırılmıştır. Bu sözleşmeye göre aşağıdaki türler koruma altına alınmıştır.

Söz konusu bölgede varlığı saptanmış memeli hayvan türlerinden; Yabani Tavşan (*Lepus europeus*) ve Kirpi (*Erinaceus europeus*),

Anfibilerden; Ağaç Kurbağası (*Hyla arborea*) uluslararası Bern Sözleşmesi'nin Ek III listesinde yer alan korunan fauna türlerindendir.

Ayrıca bölgede varlığı tesbit edilen ve aynı sözleşmeye göre koruma altına alınan kuş türlerinin listesi aşağıda verilmiştir.

<i>Carduelis chloris</i>	Florya
<i>Cicconia cicconia</i>	Leylek
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan
<i>Merops apiaster</i>	Arı Kuşu
<i>Hirundo rustica</i>	Kır Kırlangıcı
<i>Parus major</i>	Büyük Baştankara
<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez
<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca
<i>Alectoris chukar</i>	Keklik
<i>Francolinus francolinus</i>	Turaç
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın
<i>Egretta alba</i>	Akbalıkçıl
<i>Motacilla alba</i>	Akkuyruksallayan

Araştırma alanı ve yakın çevresinde fauna üzerine yapılan araştırmalarda bazı hayvan türlerinin yaşamını mutlak suya bağlı olarak sürdürdüğü saptanmıştır. Herhangi bir şekilde söz konusu yaşam alanlarının ortadan kaldırılması ya da madencilik faaliyetleri sonucu gerek suyun kimyasal yapısında meydana gelebilecek değişiklikler gerekse söz konusu sulak alanlarda meydana gelebilecek fiziksel değişiklikler, yaşamını bu alanlara bağlı olarak sürdüren fauna elemanlarının ortadan kalkmasına ya da olumsuz etkilenmesine neden olacaktır. Araştırma alanında yaşamını suya bağlı olarak sürdüren türlerin listesi aşağıda verilmiştir.

- Çizelge 4.8'de verilen tüm balık türleri	
- <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Bahri
- <i>Ardea cinerea</i>	Gri Balıkçıl
- <i>Egretta alba</i>	Ak Balıkçıl
- <i>Anas platyrhynchos</i>	Yeşilbaş Ördek
- <i>Anas crecca</i>	Kirik Ördek
- <i>Charadrius dubius</i>	Kolyeli Yağmurkuşu
- <i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını
- <i>Anthus spinoletta</i>	Dere İncirkuşu
- <i>Motacilla alba</i>	Ak Kuyrukkakan
- <i>Emys orbicularis</i>	Su Kaplumbağası
- <i>Natrix natrix</i>	Su Yılanı
- <i>Bufo bufo</i>	Sigilli Kurbağa
- <i>Bufo vulgaris</i>	Gece Kurbağası
- <i>Hyla arborea</i>	Ağaç Kurbağası

Yukarıda adı geçen türlerin hepsi yaşamları için mutlak suya gereksinim duyan türlerdir. Bu bölgedeki sulak alanların ortadan kaldırılması ya da herhangi bir etki durumunda etkinin derecesine göre bu türlerden bir kısmı ya da tamamı bölgeyi terk edebilecektir.

4.3.4. Topoğrafya

Araştırma alanının da içerisinde bulunduğu yörenin deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1150- 1400 m arasında değişkenlik gösterirken, topoğrafik yapı genel olarak düz ve düze yakın bir görünüm arz etmektedir (Şekil 4.40). Bunun en önemli nedeni, alanın ortasından geçen ve Ceyhan nehrinin önemli kollarından biri olan Hurman çayıdır. Hurman çayının taşıdığı aluviyal karakterli malzemenin zamanla birikmesi sonucu oluşan aluviyal tabaka taban arazilerde eğimin hemen hemen düz ve düze yakın olduğu bölümlerde görülür.

Ancak araştırma alanının güney kesiminde, Kuşkayası mevkiin de içinde bulunduğu alanda topoğrafik yapıda değişkenlikler gözlenmektedir. Burada araştırma alanının güney sınırını oluşturan, eğimi yaklaşık %30-50 arasında değişen ve üzerinde sadece otsu bitkilerin görüldüğü Mağara, Güllet, Topalin, Dökmetaş, Elekçi, Yaralı ve Ağıl tepeleri bulunmaktadır. Yine araştırma alanının güneydoğu kesiminde, Afşin ilçesinin doğusunda araştırma alanının Güneybatı kesimlerine doğru uzanan Gebük, Ekiz, Soldelik, Akçaçol ve Ufaktaş tepeleri yer almaktadır. Bu tepenin eğimi de %15-30 arasında değişmektedir (Şekil 4.41).

Araştırma alanının kuzeydoğu kesiminde Kışlaköy mevkiinde ise Kızıldağ ve bu dağın bünyesinde araştırma alanına yakın konumda Mırmırın ve Recepkuzu tepeleri yer almaktadır. Bu tepelerden en yüksek olan Recepkuzu tepesinin zirve kotu 1469 m ve eğimi ise %15-40 arasında değişmektedir. Bu tepe alanın görsel peyzaj değerini yükselten en önemli çevresel elemanlardan birisidir.

Yukarıda sözü edilen dağ ve tepeler, araştırma alanının görsel açıdan peyzaj değerini yükselten unsurları olmakla beraber, araştırma alanının da içerisinde bulunduğu Elbistan ovasını sınırlayan Batı Toroslar'ın son uzantılarından.

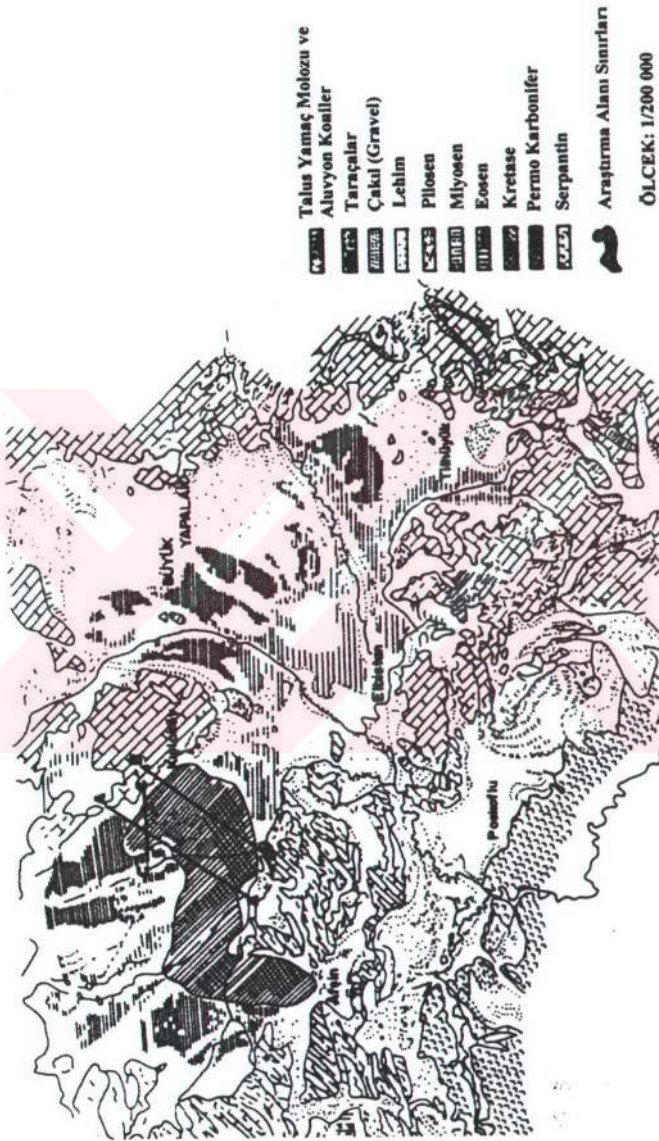
4.3.5. Jeoloji

Elbistan havzasının yapısal jeolojisi esas olarak iki faktör tarafından belirlenmektedir. Bunlar Alp orojenezi ve Pliosen esnasındaki daha genç çökmelerdir. Alp orojenezi havza tabanı ve kenarlarındaki normal ve ters atımlı fayları meydana getirmiştir.

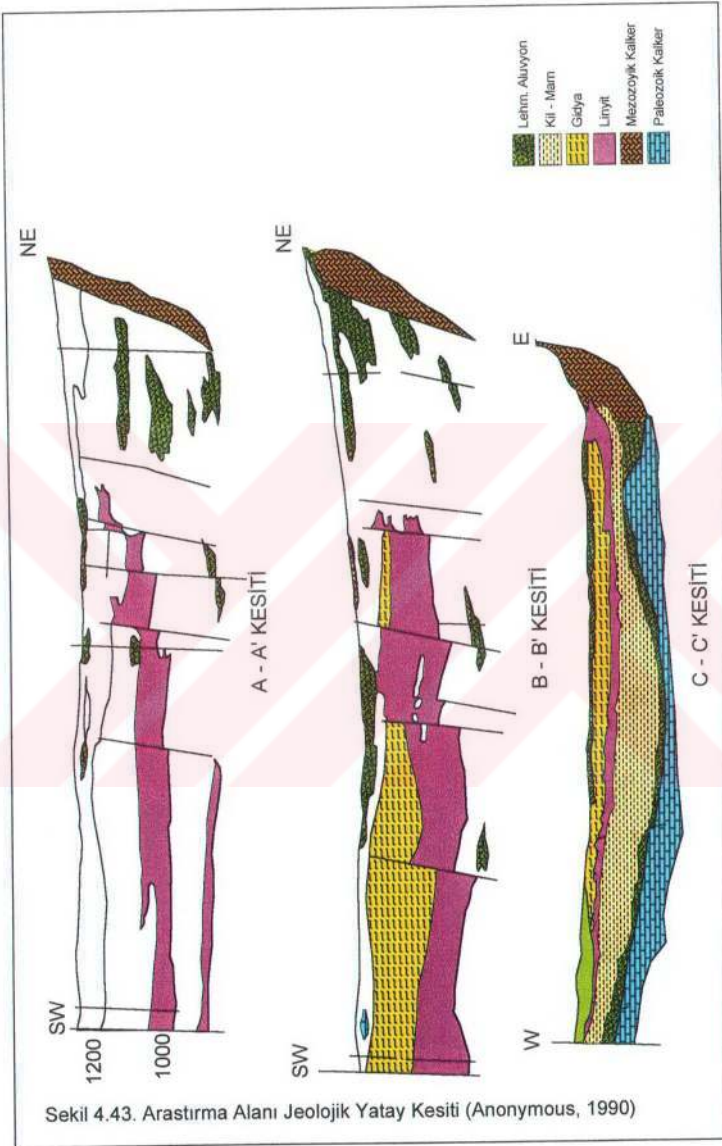
Pliosen grabeni de KB-GD istikametindeki faylar boyunca bu zayıf zonları takip etmektedir. Havzanın kuzeyinde zayıf zonlar BKB'ye doğru dönmektedir. Aşağı yukarı paralel olan faylar Kışlaköy açık işletmesinin kuzeydoğusunda yoğunlaşmakta ve sentetik fay basamağı meydana getirmektedir. Bundan dolayı yer yer tali bölümler meydana gelmiştir (Şekil 4.42).

Açık işletmenin kuzeybatısını da etkileyen fayların düşey atımları 50 m civarındadır. İşletme sahasında ise kömür tabakaları 3-20 m arasında atılmışlardır. Fayların eğimleri çok dik olup 60-70° güneydoğuya doğru eğimlidir. Yalnız kuzeydoğuda tektonizmaya fazla maruz kalan sahada kısmen 15°'ye kadar ulaşmaktadır.

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Elbistan Havzası, Alp orojenezi sonunda Toros dağlarının yükselmesi sırasında oluşmuş kapalı bir basendir ve deniz seviyesinden yaklaşık 1150 m yükseltidedir. İşletme sahasının tabanını termokarbonifer yaşlı kireç taşları teşkil eder. Sahanın kuzeydoğu ve doğusunda yer alan Kızıldağ, pembemsi, beyazımsı kristalize kireç taşlarından oluşmuş olup üst kretase yaşlıdır. Havzada daha çok neojen formasyonları yer almaktadır. Havzanın batı kesiminde bulunan linyit formasyonu da bu zaman içerisinde meydana gelmiştir (Şekil 4.43, Şekil 4.44).



Şekil 4.42. Afşin-Elbistan Linyitleri Havzası Jeolojî Haritası (Anonymous, 1990)



U Sistem	Sistem	Devir	Seri	Kalınlık	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
SENOZOİK	KUVARTERNER		PLEİSTOSEN	15 - 40		Aluvyon Çakıltaşı - Balçık - Kireçtaşı
				40 - 50		Gidya
				10 - 80		Linyit
	TERSİYER	NEOJEN	PLİYÖSEN	300		Kil - Mam
				150		Kireçtaşı
	EOSEN		Seri			Kireçtaşı
MEZOZOYİK	KREASTE					Kireçtaşı
PALEOZOYİK	PERMO KARBONİFER					Kireçtaşı Dolmit Serpantin

Sekil 4.44. Araştırma Alanı Jeolojik Dikey Kesiti (Anonymous, 1990)

ÖLÇEKSİZ

Neojen; Plio-Pleistosen yaşlı görsel formasyonlar şeklinde Kızıldağ'ın güneyinde mostra vermekte olup, diğer yerlerde kuvaterner yaşlı çökeller tarafından örtülmüş durumdadır.

Kömür Altı Tabakaları

Akarsu sedimanları, çakıl, kumlu kil ve kahverengimsi kırmızı renklilerin Kışlaköy açık işletme sahasında havza tabanını meydana getiren dolomit ve kireç taşlarının üzerinde yer alır. Bu sedimanlar yukarıya doğru ince taneli klasik materyaller halinde çoğalmakta ve kömür altında kalın kil tabakası halinde devam etmektedir. Killer güneybatıya doğru marnlaşmakta hatta bazen tamamen marna dönüşmektedir. Kömür sahasının sınırı dışında bu tabakalar kumlu, kısmen de çakıllı materyal ve yamaç molozu ile geçiş göstermektedir.

Kömür Tabakası Serisi

Neojen formasyonların üst seviyelerinde teşekkül eden linyit gityanın hemen altında 10-80 m kalınlığındadır. Kuvvetli diyajenez geçirmediğinden düşük kalitededir. Kalınlığı işletme sahasında doğudan batıya ve kuzeyden güneye doğru artmaktadır (Şekil 4.43). Çöllolar sektöründe 30 m olan kömür tabakası Çaykuyu deresi civarında 50 m, Kışlaköy'ün batısında ise 80 m kalınlığa erişmektedir. Kömür tabakasının kuzeydoğu sınırı kısmen yüzeyde meydana gelen erozyon ile kalınlığı azalarak havzanın kenarına birkaç yüz metreye kadar yaklaşmaktadır. KB-GD istikametinde uzanan havza kenarı dar koridorunda, plastik, ekseriye killi-kumlu sedimanlar ve yamaç molozu kömürün yerini almaktadır.

Kömür tabakası serisi çok sayıda tali kömür tabakalarından ve killi, siltli, marnlı, kumlu, bazen de gityadan meydana gelen ara tabakalardan oluşmaktadır. Gitya bol gastrapot fosilleri, bitki artıkları ve humuslu oluşu ile karakterize edilir.

İşletmenin batısı ve güneyinde bulunan gitya kömürün hemen üstünde bulunur. Kömür ile ara tabakalanmalı olup, üste doğru kömürlü gitya, humuslu gitya, killi ve kalkerli gitya şeklinde sona erer. Üzerine kömür üstü kil ve marnları gelir. Gityanın kalınlığı 40-50 m'ye ulaşır, sahanın kuzey ve kuzeydoğusuna doğru incelerek kaybolur.

Eğim 5-10 derece güneydoğudur. Ara tabakaların kalınlığı genel olarak birkaç santimetre ile 3 m arasında değişmektedir. İstisna olarak güneydeki ara tabakalardan bir tanesi kuzeybatıya doğru 40 m'ye kadar kalınlaşmaktadır. Bu kalın ara tabaka kömür tabakaları iki ana gruba, yani alt kömür serisi ve üst kömür serisi şeklinde ayırmaktadır. Ara tabaka, fasiyesini doğudan batıya doğru değiştirmektedir. Doğuda kumlu kil şeklinde görüldüğü halde batıda daha çok humuslu killi marn şeklinde gelişmektedir. Alt kömür serisi kuzeybatıya doğru gidildikçe kalınlığını kaybeder ve çoğalan kalistik sedimentlerle temsil edilir.

Örtü Tabakası

Alanın kuzeydoğusunda 20-30 m olan örtü tabakasının kalınlığı güneybatıya doğru artarak 100-120 m'ye ulaşmaktadır. Üst kömür serisi üzerinde önce killi sedimentler yer alır. Bunlar sahanın doğu kısmında kısmen iri taneli olup batıya doğru gidildikçe marnlaşmaktadır. Batıda bu sedimentlerin üzerine yersel olarak saf marnlar gelmektedir. Karasal lehim depositleri, özellikle sınırlarda yamaç yelpazeleri ve konileri biçiminde yer almaktadır. İşletme sahasının güney ve güneydoğusunda birkaç metre kalınlığında tatlı su kalker horizonları bulunmaktadır.

Yer yer sertleşmiş olarak görülen tatlı su kalkeri üzerinde daha genç killi ve siltli, kısmen de kumlu ve çakıllı oluşumlar bulunmaktadır. Eski dere yatakları çökelleri, yeraltı suyu içindeki CaHCO_3 dengenin bozulması ile CO_2 'in uçuşması ve CaCO_3 'ün çimento şeklinde dökülmesiyle sertleşmiş konglomera ve kumtaşı haline dönüşmüşlerdir. Bu sert kayalar işletme sırasında döner kepçeli

ekskavatörlerin hareketlerini yavaşlatmakta ve kepçeleri tahrip etmektedirler. Bu nedenle işletmecilik faaliyetlerini önemli ölçüde aksatmaktadır. Bu çökelilerin işletmeye sorun olmaması ve daha önceden belirlenip bertaraf edilmesi için detaylı ön araştırmalar yapılmaktadır.

4.3.6. Hidroloji ve Hidrojeoloji

Hidrojeoloji, açık ocak ve yeraltı madenciliğinde, madencilik sonrası alan kullanım planlaması ve doğa onarımı açısından önceden bilinmesi ve analiz edilmesi gereken önemli bir faktördür. Burada önemli olan ana faktör, madencilik yapılan ya da yapılacak alandaki akışkan suyun mevsimlere göre akış miktarı ve kalitesidir. Alanın karakteristiklerine göre tüm alandaki erozyon ve sediment üretim durumları, akarsular ve yağış rejimi de dikkate alınarak sıkı bir şekilde incelenmeli ve gerek madencilik esnasında ve gerekse madencilik sonrası alanda öncü bitkilerin oluşmasına kadar, geçecek zaman periyodu içerisinde uzun dönem için detaylandırılmış bir planlama yapılmasını gerektirmektedir (Ramani, 1992).

4.3.6.1. Yüzey Hidrolojisi

Havzanın ortalama sıcaklığı $+11^{\circ}\text{C}$ ile -7°C arasındadır. 30 yıllık yağış ortalaması 400 mm/yıl'dır. Anadolu'nun en büyük nehirlerinden olan Ceyhan nehri ve kolları Elbistan havzasından geçmektedir. Elbistan'dan doğan bu nehir (debisi ortalama 8 m³/s) 4200 km²'lik beslenme alanına sahiptir. Araştırma alanı içerisinde geçen Hurman çayı Ceyhan nehrini de beslemektedir.

Hurman çayı, araştırma alanına kuzeybatıdan, Kangal köyü yakınlarından girmektedir. Araştırma alanı içerisinde kıvrımlar yaparak güneydoğu yönünde bir akış gösteren Hurman çayının etrafı kavak ve söğüt ağaçları ile çevrilidir. Hurman çayı araştırma alanını Kuşkayası köyü yakınlarında terk etmektedir. Hurman çayının araştırma alanı içerisindeki uzunluğu yaklaşık 15 km olup, ortalama debisi 3,5 m³/s'dir (Şekil 4.45). Araştırma alanı içerisinde Hurman çayına bağlanan en önemli

dereler; Berçenek, Karasu, Afşin ve Çoğulhan dereleri olup, bu dereler hiç kurumamaktadır (Şekil 4.46).



Şekil 4.45. Araştırma Alanının İçerisinden Geçen Hurman Çayı.

4.3.6.2. Hidrojeoloji

İşletme alanında beş tip akiferin varlığı tespit edilmiştir.

Kuvarterner Akiferi

Kuvarterner detritik depozitler genellikle havzayı çevreleyen dağlardaki kalkerli sert kayaların aşınıp taşınması sonucunda oluşmuştur. Kaba taneli olan bu formasyonların geçirgenliği yüksektir. Özellikle, yağışlı mevsimlerde yeraltı suları bu geçirgen yatakları etkiler. Kuvarternerin altında mavi kilin bulunmamasından dolayı bu sular akifer özelliği gösterir. Akış yönleri kuzeyden güneye doğrudur.

Gidya Akiferi

Gidyanın kömür üstünde yeralan ve kalınlığı 40-50 m'ye ulaşan kısmı bol su içerdği için işletmecilik açısından çok önemlidir. Bu nedenle gidyanın çok kalın olduğu yerler işletme dışı bırakılmıştır. Gidyada bulunan su, basınçlı akifer özelliği taşımaktadır. Gidyanın geçirimliliği çok azdır ve suyunu kolay bırakmamaktadır.

Artezyen Akiferi

İşletmecilik açısından önemli olmayan bu akifer kömür yataklarının altında bulunmaktadır.

Paleozoik Kireç Taşı Akiferi

Kömürün çok altında ve kömür ile arasında kalın kil tabakalarının bulunması nedeniyle bu akifer işletmecilik açısından önemli değildir.

Karstik Akifer

Afşin-Elbistan baseninin çökme hızı tektonik hareketlerden dolayı hızlanmış ve basen çöktükçe kırık ve faylar oluşmuştur. İşletme sahasının doğusunda yeralan Kızıldağ kireç taşları ile yamaçlardaki birikinti konileri ve yamaç molozları, tektonik hareketler sonunda kömür tabakası ile kontakt oluşturmuştur. Bu kireç taşları Kızıldağ'ın üst seviyelerinde çok kırıklı, erime boşlukları fazla ve beslenmeye uygun, yani aşırı geçirgen bir yapı oluşturur. "Karstik Saha" olarak adlandırılan Kızıldağ'daki sular, işletme sahasına kuvarterner çakıllar, talus sedimentleri ve alüvyon konilerden geçit bulmaktadır. Bu nedenle bu akifer işletmecilik açısından son derece önemlidir.

4.3.7. Drenaj

4.3.7.1. Yüzey Drenajı

Araştırma alanının içerisinde geçen Hurman çayı ve yan dereleri araştırma alanının doğal drenajını sağlamaktadır. Genellikle kuzeybatıdan güneydoğuya doğru eğimli olan araştırma alanında drenaj paterni de bu yönde gerçekleşmektedir. Araştırma alanının kuzeybatısından giriş yapan Hurman çayı araştırma alanı içerisinde yan derelerin de drene ettiği yüzey sularını da toplayarak alanı güneydoğudan terk etmekte daha sonra Ceyhan nehri ile birleşmektedir.

Bunun yanı sıra şu anda açık ocak madencilik faaliyeti sürdürülen Kışlaköy işletmesinin yüzey drenajını sağlamak amacıyla, bir Alman firması olan RHEINBRAUN- Consulting GmbH tarafından hazırlanan drenaj planı doğrultusunda Kızıldağ'ın batı eteklerinde bir drenaj kanalı teşkil edilmiştir (Anonymous, 1985). Bu kanal, Kızıldağ'dan gelen yüzey suları ile kuzeyden ve doğudan alana giriş yapan yan derelerden gelen yüzey akışlarını toplamaktadır. Bu drenaj kanalı araştırma alanının güneydoğusunda Hurman çayına deşarj olmaktadır.

4.3.7.2. Yeraltı Drenajı

Yeraltı ya da taban suyunun drenajı, özellikle açık ocak madenciligi çalışmalarının sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için son derece önemlidir. Bu amaçla madencilik çalışması öncesi mutlak surette maden alanının hidrojeolojisi araştırılmalı ve bu doğrultuda drenaj planı hazırlanmalıdır (Ramani et al., 1990).

TKİ-AEL işletmesinde daha önce de belirtildiği gibi RHEINBRAUN- Consulting GmbH tarafından drenaj planı hazırlanmış ve bu plan doğrultusunda araştırma alanı içerisinde faaliyet gösteren Kışlaköy açık maden işletmesinde başarıyla uygulanmıştır. Bu plan çerçevesinde açık maden ocağının batısında yer alan Kızıldağ eteklerine yerleştirilen 4 adet pompa istasyonu sürekli olarak maden alanında biriken yer altı ve yüzey sularını drene etmektedir (Şekil 4.47). Bu sistem

otomatik olarak çalışmakta olup, alanda bulunan dalgıç pompalar algılayıcıların uyarısı ile çalışmaktadır.



Şekil 4.47. Maden Alanında Biriken Yeraltı ve Yüzey Sularının Deşarjını Sağlayan Pompa İstasyonu

Söz konusu alandan motopomplarla çekilen sular yine pompa istasyonlarının hemen yanında bulunan drenaj kanalına boşaltılmakta ve buradan da Hurman çayına deşarj edilmektedir (Şekil 4.48).

Aynı zamanda işletme alanının evsel ve endüstriyel atık suları da bu kanala boşaltılmakta, bu yüzden söz konusu drenaj kanalının Hurman çayına bağlandığı noktada ciddi boyutta bir kirlilik gözlenmektedir. Ancak bugüne kadar bu konuda herhangi bir araştırma yapılmamıştır (Şekil 4.49).



Şekil 4.48. AEL-TKİ İşletmesinde Deşarj Suları ve Atık Suların Boşaltıldığı Kızıldağ Eteklerindeki Drenaj Kanalı



Şekil 4.49. Drenaj Kanalının Hurman Çayına Bağlandığı Noktada görülen Kirlilik Nedeniyle Suyun Renginde Görülen Değişim

4.3.8. Toprak

Herhangi bir alanın mevcut ve gelecekteki alan kullanım tipini belirleyen en önemli faktörlerden biri de alanın toprak yapısıdır. Gerek bitki yetiştirme ortamı ve gerekse üzerinde her türlü alan kullanımına olanak veren toprağın, arazinin en uygun şekilde değerlendirilebilmesi için çok iyi tanınması gerekir.

Arzın dışını ince bir tabaka halinde kaplayan toprak, ana materyalin ufalanıp ayrışması ve belli oranlarda organik madde ile karışması sonucu meydana gelmektedir. Ana materyal, topoğrafi, zaman, iklim ve biosfer olmak üzere beş faktörün bir arada etkisi sonucunda gelişme göstermekte ve faktörlerin kombinasyonlarının gösterdiği farklılıklara bağlı olarak değişik karakterler kazanmaktadır (Akalan, 1983).

Araştırma alanı, Ceyhan havzası içerisinde ve havzanın hemen hemen kuzeydoğu üst sınırında yer almaktadır. Ceyhan nehri ve yan kollarının etkisi altında oluşan havza toprakları, genelde geniş aluvyal taban arazilerden oluşmaktadır. Aluvyal materyalin taşındığı yüksek araziler, genellikle değişik yaşlı kireçtaşıdan ibarettir. Arada asidik şistler ve serpantin görülür ve dış püskürükler yaygın değildir. Bu nedenle araştırma alanında görülen tüm aluvyaller kireçlidir (Anonymos, 1973). Araştırma alanı toprak haritası Şekil 4.50 ve Şekil 4.51'de, haritalama birimleri EK 2'de, toprak analizi sonuçları ise Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Araştırma alanında üç büyük toprak grubu görülmektedir. Bunlar;

- **Aluvyal Topraklar:** Akarsularca taşınmış olup bünyeye farklı katmanlar halinde yatay dizilim gösteren genç birikintiler Aluvyal toprak materyalini teşkil eder. Materyal üzerinde, renk farklılaşmasıyla A1 horizonu oluşmuştur. Katmanın kalınlığı ve koyuluğu ana maddenin yaşına, halihazır ve geçmişteki drenaj koşullarına ve kullanma durumuna bağlı olarak değişir. A1 horizonunun altındaki katlar ana maddenin özelliklerini yansıtır. Aluvyal materyalin taşındığı yüksek araziler,

genellikle değişik yaşlı kireçtaşından ibarettir. Arada asidik şistler ve serpantin görülür ve dış püskürükler yaygın değildir. Bu nedenle bütün aluvyaller kireçlidir. Bünye orta ve hafiftir (Anonymous, 1973).

Çizelge 4.11. Afşin-Elbistan Linyit İşletmesi Açık Maden İşletmesi Alanı Toprak Analizi Sonuçları (AEL, 1990).

ÖZELLİKLER	ALT KATMAN	YÜZEY TOPRAĞI	ÜST KATMAN
pH	7.7	7.8	7.8
EC(25°C)mmhos/cm	2350	595	530
Doygunluk	50	55	52
Kum (%)	50	36	38
Silt (%)	30	22	20
Kil	20	42	42
Tuz (%)	0.172	0.092	0.073
Kireç (%)	35	15.40	23.80
Organik Madde (%)	1.73	1.44	1.62
SERBEST KATYONLAR			
Sodyum (me/l)	1.40	0.57	0.44
Potasyum (me/l)	0.18	0.18	0.16
Calsiyum +	-	-	-
Magnezyum (me/l)	21.62	5.17	4.70
Toplam-1	23.20	5.92	5.30
SERBEST ANYONLAR			
Karbonat (me/l)	0.00	0.00	0.00
Bikarbonat (me/l)	3.64	2.60	2.60
Klor (me/l)	7.50	2.50	2.50
Sülfat (me/l)	17.06	4.32	3.67
TOPLAM -2	28.20	9.42	8.77

Araştırma alanı içerisinde Hurman çayı ve yan derelerinin etkisi ile oluşmuş olan aluvyaller, bünye bakımından farklı katmanlar halinde yatay dizilim gösteren aluvyallerden oluşmaktadır. Araştırma alanı içerisindeki aluvyal topraklar, Kangal köyünün güneyinden başlayarak Hurman çayına paralel olarak alanın güneydoğusuna doğru genişleyerek uzanmaktadır. Kuşkayası mevkiinde tekrar kuzey yönünde bir uzantı şeklinde alanın içlerine doğru uzanan aluvyal topraklar, Afşin- Elbistan Termik Santrali ve Çoğulhan yerleşim biriminde üst sınırı oluşturmaktadır.

- **Kahverengi Topraklar:** Step bitkileri ve kireçli ana madde üzerinde oluşan kahverengi toprakta yağış, 30-40 cm'lik kısımdaki kireci yıkamış ve yıkanan kireç C horizonunda birikmiştir. Yıkanan katta organik madde birikmesiyle A1 horizonu oluşmuştur. Daha ileri katmanlaşmayla yapı ve renk bakımından farklılaşmış B horizonu oluşmuştur. Bunlardan da anlaşıldığı gibi araştırma alanındaki kırmızı topraklar A (B) C profillidir (Anonymous, 1973).

Araştırma alanında kahverengi topraklar şu anda açık ocak madenciliği yapılan Kışlaköy mevkiinin güneyinden başlayarak kuzeye doğru alanın üst sınırına kadar uzanmakta ve alan içerisinde kuzeybatıya doğru bir uzanım göstermektedir. Yine Kuşkayası mevkiinde aluvyal araziler arasında Kuşkayası yerleşim biriminden başlayarak kuzeye doğru bir şerit şeklinde uzanmaktadır. Yine alanın güney kısmında Karagöz köyünün batısından başlayarak kuzeybatıda Bakraç köyüne kadar uzanan dar bir alanda kahverengi topraklar görülmektedir.

- **Kırmızı Kahverengi Topraklar:** Bu topraklar çayır toprakları kuşağının alçak kesimlerinde, eski aluvyal ve koluvyal materyal üzerinde oluşmuştur ve havzanın %2.5'ini teşkil eder. Bu topraklarda A1 hafif renk farkı ve bunun yanında yapı ve kıvamıyla B'den ayrılır. B horizonu A horizonundan daha kırmızıdır ve B'nin altında kalın kireç birikim katı bulunur. Üst katlar, kireçten ileri derecede yıkanmıştır, fakat halen serbest kireç bulunur ve B horizonunun büyesi A horizonuna göre daha ağırdır. Toprağın üzerinde olduğu aluvyal ve koluvyal materyal Eski Kvarterner yaşlıdır (Anonymous, 1973).

Araştırma alanı içerisinde kırmızı kahverengi topraklar genellikle alanın batı kesimlerinde görülmektedir. Afşin ilçesinden başlayarak alanda kuzeye doğru üst sınırına kadar ulaşan kırmızı kahverengi topraklar, Tepebaşı köyünün güneydoğusundan Kuşkayası köyüne doğru dar bir

şerit halinde uzanmaktadır. Yine Kangal, Çobanbeyli ve Bakraç köylerini de içerisine alarak alanın batı sınırını da bu büyük toprak grubu oluşturmaktadır.

Bu büyük toprak gruplarının dışında araştırma alanı toprak yetenek sınıfları ile de belirlenmeye çalışılmıştır.

- I. Sınıf Topraklar:** Bu topraklar, tarımsal kullanımları engelleyen kısıtlayıcı faktörlere genel olarak sahip değildir. Düz ya da düze yakın, iyi drene olmuş, derin, kolay işlenebilir ve erozyon tehlikesi hemen hemen olmayan özelliktedir.

Araştırma alanı bünyesinde birinci sınıf topraklar, alanın genellikle orta kesimlerinde yer almaktadır. Birbirinden bünye açısından farklılıklar gösteren üç yetenek biriminden ibarettir. Şu anda açık ocak madenciliği çalışması yapılan Kışlaköy bölgesi toprakları ve bunun batısına doğru uzanan diğer sektörlerde genellikle I. sınıf tarım toprakları yer almaktadır. Araştırma alanında yetenek sınıfları bakımından birinci sırayı I. sınıf tarım toprakları almaktadır.

Bu topraklarda genellikle sulu tarım yapılmaktadır. Alanın ortasından geçen Hurman çayı ve yan kolları burada sulu tarıma olanak vermektedir. Erozyon yok ya da çok hafif düzeydedir.

- II. Sınıf Topraklar:** Araştırma alanında II. sınıf tarım toprakları alanın kuzey ve kuzeybatı kesimlerinde görülmekte olup, kırmızı ve kahverengi kırmızı topraklar bünyesinde görülmektedir. Birbirinden bünye açısından farklılıklar gösteren üç yetenek biriminden ibarettir. Bu alanlarda eğim %5-15 arasında değişmektedir ve sulu tarıma pek elverişli değildir. Bu topraklarda tarla işlemlerini güçleştiren parçalı topoğrafya, eğim su ve rüzgar erozyonu gibi sınırlayıcı özellikler mevcuttur.

Alanın güneyinde Karagöz köyünü de içerisinde alan bölgede de yine kırmızı kahverengi topraklar bünyesinde II. sınıf tarım arazisi görülmektedir. Bu arazide eğim orta düzeyde ve kuru tarım uygulaması görülmektedir.

Bu topraklara, sahip oldukları orta düzeyde kısıtlayıcı faktörler nedeniyle I. sınıf topraklara göre az ya da orta derecede toprak ve su koruma önlemlerinin alınmasını gerektirmektedir.

III. Sınıf Topraklar: Bu topraklar, ürün çeşidini kısıtlayan toprak, topoğrafya ve yüzey akışı açısından önemli düzeyde sınırlayıcı faktörlere sahiptir ve tarımsal kullanım için özel toprak ve su koruma önemlerine gereksinim gösterirler. Bu topraklar sulu tarıma genelde sınırlı düzeyde elverişlidirler. Diğer taraftan su ve besin tutma özelliklerinin iyileştirilmesi en önemli gereksinimleridir. Bu topraklarda su erozyonu büyük bir tehlike olduğundan sürüm ve ekinde uygulanacak tekniğin iyi seçilmesi önem kazanmaktadır.

Araştırma alanında III. sınıf topraklar alanın sadece batısında Kışlaköy bölgesinde ve kırmızı topraklar bünyesinde görülmektedir. Bu topraklar sulu tarım uygulamalarına elverişli olmamakla birlikte orta derecede erozyona maruz kalmaktadırlar. Üzerinde genellikle hububat ürünleri ekilen bu arazilerde eğim orta derecededir.

IV. Sınıf Topraklar: Alanda bu gruba giren toprak bulunmamaktadır.

V. Sınıf Topraklar: Alanda bu gruba giren toprak bulunmamaktadır.

VI. Sınıf Topraklar: Alanda bu gruba giren toprak bulunmamaktadır.

VII. Sınıf Topraklar: Çok dik ve sarp eğim, şiddetli-çok şiddetli aşınım, taşlılık gibi etkenler dolayısıyla işlemeli tarıma alınamadığı gibi otlak ve orman olarak kullanılmaları da ileri derecede sınırlanmış bulunan arazilerdir. Nöbetli

otlatma, amenajmanla orman ve otlak olarak değerlendirilebilirler. Bu tür topraklarda koruyucu ve geliştirici tedbirler ekonomik olmayabilir.

Araştırma alanında VII. Sınıf topraklar, Karagöz yerleşim biriminin batısı ile güneydoğusunda ve Kışlaköy yerleşim biriminin kuzeydoğusunda görülmektedir. Bu alanlarda toprak çok sıg, eğim çok dik ve erozyon şiddetlidir. Kırmızı kahverengi topraklar bünyesinde yer alan bu arazilerde herhangi bir tarımsal faaliyet görülmemektedir.

VIII. Sınıf Topraklar: Alanda bu gruba giren toprak bulunmamaktadır.



4.4. Kültürel Faktörler

4.4.1. Nüfus ve Nüfus Hareketleri

Araştırma alanının yakınında bulunan Elbistan, yerleşim merkezi olarak çevre yerleşim birimleri içerisinde birçok yönden daha üstün ve gelişmiş olmasının yanında, son yıllarda nüfus olarak da bu büyüklüğünü muhafaza etmektedir.

İlk resmi nüfus sayımının yapıldığı 1927 nüfus sayımına göre Elbistan'ın nüfusu 4.605 olarak belirlenmiştir. Bu sayımdan 1950 nüfus sayımına kadar geçen dönemde Elbistan'ın nüfusunda fazla bir gelişme olmamış; burada yıllık nüfus artış oranı ancak %0.1-0.13 arasında değişmektedir. 1945 nüfus sayımında kent nüfusunda bir azalmanın olduğu görülür. Bunun gerçek nedeni Afşin'in Elbistan'dan ayrılarak yeni bir ilçe olmasıdır. 1927-1950 döneminde Elbistan nüfusundaki artışın, köy ve bucak nüfuslarına oranla daha ağır bir tempoda geliştiği görülür. Bu durum 1950'li yıllarda Elbistan'ın tarımsal özellik göstermesinin sonucudur.

1950 yılından sonra Elbistan nüfusunda önceki dönemlere oranla daha büyük bir artış kaydedildiği görülmektedir. 1950 yılı nüfus sayımından sonra Elbistan'a bağlı köylerin nüfus artış hızlarında bir azalma gözlenmiştir. Bunun nedenleri arasında; Elbistan'ın karayolu ile Kahramanmaraş ve Malatya'ya, daha sonra da Kayseri'ye bağlanarak, ekonomisinin daha hızlı gelişmesi, buna bağlı olarak meydana gelen göç hareketleridir. Bundan dolayı Elbistan'a çevre köylerden nüfus akışı başlamıştır.

Afşin-Elbistan Termik Elektrik Santrali ve AEL İşletmesinin doğrudan etkilediği en büyük iki yerleşim biriminde yani Afşin ve Elbistan'da değişik yıllarda periyodik olarak yapılan nüfus sayımlarının sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. 1955-1997 Yılları Arasında Elbistan ve Afşin'in Nüfusları

Yerleşim Merkezi	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1997
Elbistan	8.496	10.282	13.492	17.859	26.048	35.437	48.756	54.741	85.856
Afşin	6.017	6.485	8.069	10.794	18.231	20.084	26.805	28.524	56.312

Çizelge 4.12’de de görüldüğü gibi 1997 yılı itibarı ile Elbistan’ın güncel nüfusu 85.856, Afşin’in güncel nüfusu ise 56.312’dir. Bir önceki nüfus sayımına göre (1990 Genel Nüfus Sayımı) nüfus artış hızı ise Elbistan’da %56.84, Afşin’de ise %97.41 olarak kaydedilmiştir. Bu veriler dikkate alındığında, Doğu Anadolu Bölgesi sınırları içerisinde bölge bazında nüfus artışı, göçlere bağlı olarak son derece düşük olmasına ve hatta bazı dönemlerde insan sayısındaki azalmalara rağmen bu iki ilçemizde nüfusun sürekli artış içinde olduğu görülmektedir. Özellikle 1970 yılından sonraki dönemlerde Afşin-Elbistan Termik Elektrik Santrali’nin yapım çalışmaları ve işletmeye açılması ile gerek Afşin ilçesi ve gerekse Elbistan ilçesi, bölgede bir çekim merkezi haline gelmiştir. Bunun sonucunda bölge bazında yaşanan göç hareketleri, söz konusu ilçelerde görülmediği gibi bu iki ilçenin yakın il, ilçe ve kırsal yerleşimlerden göç aldığı da açıkça görülmektedir.

Afşin Elbistan Termik Elektrik Santrali ve AEL İşletmesi’nin etki alanına giren yakın çevrede Afşin ve Elbistan ilçelerine bağlı kırsal yerleşimlerde (kasaba ve köylerde) son nüfus sayımına göre toplam nüfus 20.373 kişidir. Kırsal yerleşimlerin en büyüğü olan Çoğulhan kasabasında nüfus 4.011’dir. Yine 1997 nüfus sayımına göre, araştırma alanı içerisinde ve yakın çevresinde yer alan kırsal yerleşimlerin nüfus karakteristikleri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Araştırma Alanı İçerisinde ve Yakın Çevresinde Yer Alan Kırsal Yerleşimlerin Nüfus Durumu (DİE, 1997)

AFŞİN	NÜFUS (Kişi)	ELBİSTAN	NÜFUS (Kişi)
Çoğulhan	4.011	Kışlaköy	544
Alemdar	1.846	Kalaycık	188
Bakraç	1.855	Karahüyük	967
Karagöz	837	Doğan	4.102
Çobanbeyli	3.251	Balıkçıl	638
Kuşkayası	546		
Yazıbelen	1.266		
Tarlacık	322		

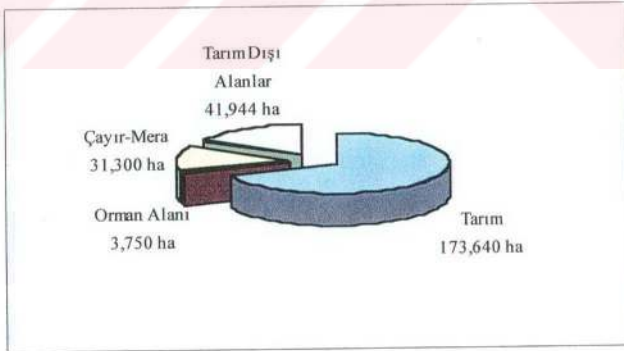
4.4.2. Tarım ve Hayvancılık

4.4.2.1 Tarım

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Afşin ve Elbistan ilçelerinde tarım, halkın en temel uğraş alanlarından birini teşkil etmektedir. Özellikle Elbistan ilçesi sınırlarının büyük bir kısmı ve araştırma alanının bir ova arazisi üzerinde bulunması ve bu toprakların tarımsal faaliyetler için son derece uygun olması, yörede tarımın temel uğraş alanı olmasındaki en temel faktörlerdir.

Araştırma alanında kırsal kesimde yaşayan halkın hemen hemen hepsi geçimini bitkisel ve hayvansal üretimden temin etmektedir. Bunun yanında ilçe merkezlerinde yaşayan halkın önemli bir kısmı bile tarımsal faaliyetlerle uğraşmaktadır. 1997 yılı verilerine göre bu nüfus 8371 kişidir (Yaklaşık 1600 aile).

Elbistan ilçesinin toplam yüzölçümü 254.653 hektar'dır. Bunun 173.640 ha gibi büyük bir kısmı tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Elbistan ilçesi arazilerinin alan kullanım durumu Şekil 4.50'de özetlenmektedir.



Şekil 4.52. Elbistan İlçesi Arazilerinin Alan Kullanım Durumu (Kurt ve ark., 1994)

Burada toplam 173.640 ha tarım alanının 66.640 ha'ında sulu tarım uygulaması yapılmaktadır. Bu da toplam arazi varlığının % 37.5'ini oluşturmaktadır.

Sulu tarım yapılan alanların 28. 872 ha'lık kısmı DSİ tarafından sulanırken, geri kalan kısmı çiftçilerin kendi çaba ve imkanları ile sulanabilmektedir. Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi Elbistan ilçesinde tarım yapılan alanların tarım deseni içinde en büyük payı tarla tarımı alırken bunu sırasıyla çok daha az miktarlarda bağ, meyve ve sebze almaktadır. (Anonymous, 1994).

Çizelge 4.14. Elbistan İlçesi Tarım Deseni (Anonymous, 1994).

TARIM ŞEKLİ	ALAN (ha)
Tarla Tarımı	168.542
Meyvecilik	3.643
Sebzecilik	455
Bağ Alanı	1.000

Elbistan ilçesine ait toprakların genelde tarıma elverişli olması nedeniyle tarım ürünlerinde ve çeşitlerinde bir bolluk görülür. Elbistan Tarım İlçe Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre Elbistan ilçesinde üretimi yapılan tarım ürünleri ve bunların üretim alanları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Elbistan İlçesinde 1996 Yılında Üretimi Yapılan Tarım Ürünleri ve Bunların Üretim Alanları

ÜRÜN ADI	ÜRETİM ALANI(ha)	ÜRÜN ADI	ÜRETİM ALANI(ha)
Buğday	50.000	Arpa	17.000
Nohut	14.000	Fasulye	900
Fiğ	100	Culbant	1.600
Şeker Pancarı	5.000	Ayçiçeği	3.400
Soğan	350	Sarımsak	70
Patates	550	Yonca	50
Armut	28	Elma	164
Kiraz	21	Şeftali	20
Vişne	18	Dut	25
Üzüm	884	Kaysı	4700
Biber	80	Domates	200
Taze Fasulye	25	Salatalık	105
Sakız Kabağı	25	Karpuz	75
Kavun	26	Lahana	74
Maydanoz	3	Diğer	

TKİ-AELİ işletme alanında Elbistan ilçesine bağlı tek yerleşim birimi Kışlaköy'dür. Elbistan Tarım İlçe Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre bu köyün toplam arazisi 4.700 ha olup, bunun 1.280 ha'nda sulu tarım, 180 ha'nda kuru tarım yapılmaktadır. Ayrıca 2.600 ha mera, 50 ha meyva bahçeleri ve 20 ha'lık bir kısmında da bağcılık yapılmaktadır. Kışlaköy tarım arazilerinde sebze yetiştiriciliği yapılmamaktadır.

Yapılan araştırma kapsamında tarımsal faaliyetleri incelenen bir diğer yerleşim merkezi ise Afşin'dir. Afşin'de tarımın, Afşin kömür havzası bulunmadan ve Afşin-Elbistan Termik Santrali faaliyete geçmeden önce ilçe ekonomisi içindeki payı oldukça büyüktür. Bu nedenle Afşin'in ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalı iken bugün bu gösterge sanayi lehine değişmiş, buna karşın tarımın ekonomi içindeki payı oldukça küçülmüştür. Günümüzde tarımın Afşin ekonomisinde dördüncü sırayı aldığı görülür (Firikçi, 1994).

1996 yılında Afşin İlçe Tarım Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre, ilçe genelinde toplam 138.720 hektar olan alanın alan kullanımlarına göre dağılımı Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Afşin İlçesinin 1996 Yılındaki Alan Kullanım Durumu

Çayır-Mera	Tarımsal Alan	Orman	Kültür Dışı Arazi	Toplam
9.238	83.142	33.426	12.914	138.720

Yukarıda da görüldüğü gibi ilçe arazilerinin toplam 83.142 ha'nda tarım yapılmakta olup, bu miktar toplam arazi varlığının yaklaşık % 60'ını oluşturmaktadır. İlçe genelinde toplam tarım arazilerinin % 25 'inde sulu tarım (20.785 ha) yapılmakta, geri kalan %75'lik kısmında ise kuru tarım yapılmaktadır.

Tarımsal alanlar içinde en çok üretimi yapılan ürünler arasında ilk sırayı 51.564 ha ile hububat ürünleri almaktadır. İkinci sırada ise 14.738 ha'lık bir alanda üretimi yapılan bakliyat ürünleri gelmektedir (Firikçi, 1994). İlçe genelinde tarımsal

alanlarda üretimi yapılan ürünlerin ekim alanları ve üretim miktarları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Afşin İlçesi Tarım Alanlarında Üretimi Yapılan Tarım Ürünlerinin Ekim-Dikim Alanları ve Üretim Miktarları (Firikçi, 1994).

ÜRÜN ADI	EKİM ALANI (ha)	ÜRETİM MİKTARI (Ton)
Hububat	51.564	89.365
Bakliyat	14.738	18.000
Sanayi Bitkisi	4.500	161.500
Yem Bitkisi	1.300	-
Bağlar	2.183	4.370
Meyve Bahçesi	1.950	3.125
Sebzelik	800	3.891
Nadas Arazi	8.107	-
TOPLAM	8.142	-

Afşin ilçesi genelinde 83.142 ha olan toplam tarım arazisinin 79.000 ha’ında tarla bitkileri üretimi, 4.142 ha’ında ise bahçe bitkileri üretimi yapılmaktadır (Firikçi, 1994).

4.4.2.2. Hayvancılık

Afşin ve Elbistan ilçelerinde tarım, halkın en temel uğraş alanlarından birini oluştururken, hayvancılık kırsal kesimde yaşayan yöre halkının temel uğraşlarından birisi olarak görülmektedir. Özellikle son yıllarda Elbistan ilçesi bu konuda önemli gelişmelere sahne olmuştur.

Tarım Bakanlığı Elbistan İlçe Tarım İşletme Müdürlüğü yetkililerinden alınan bilgilere göre, 5 yıl öncesine kadar ilçe genelinde genellikle evlerde ve küçük birimlerde yapılan ve yan ürün gibi görülen hayvancılık, geçen 5 yıl içerisinde artık bir sektör haline gelmeye başlamış ve bu konuda önemli yatırımlar yapılmıştır. Son 5 yıl içerisinde T.C. Tarım Bakanlığı “Kaynak Kullanımını Destekleme Fonu” tarafından ilçede 54 ayrı işletmeye Projeli Besi İşletmesi kurmaları için faizsiz kredi verilmiş ve şu anda bu işletmelerde 10 000 adet dana (sığır) beslenmektedir.

Hayvancılık konusunda son zamanlarda görülen bu gelişmelerin en önemli nedeni, ülke çapında bu sektörde görülen yetersizlikler, bölgenin hayvan yetiştiriciliği için uygun çevre şartlarına sahip olması yanında son yıllarda tarımsal yaygın çalışmalarının bölgede giderek yaygınlık kazanması, hayvanların ve hayvan ürünlerinin çok kısa sürelerde paraya çevrilebilmesi olarak özetlenmektedir.

Özellikle büyük ve küçükbaş hayvanların besin ihtiyacının karşılanmasında genellikle mera alanları, tarım ürünlerinden çıkarılan yan ürünler ve Elbistan Şeker Fabrikası'ndan alınan yaş şeker pancarı posası kullanılmaktadır. Bölge bazında büyük bir patlama beklenen hayvancılık konusunda en büyük sorun, hayvanların otlatılacağı mera alanlarının yetersiz oluşudur.

Konu ile ilgili incelemeler sonucu Elbistan Tarım İlçe Müdürlüğü'nden ve Devlet İstatistik Enstitüsü'nden alınan bilgiler ışığında 1998 yılı itibarı ile Elbistan ilçesi genelinde besiciliği yapılan hayvanlar ve miktarları ise Çizelge 4.18'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.18. Elbistan İlçesinde Yetiştiriciliği Yapılan Hayvan Türleri ve Sayıları (DİE, 1998).

HAYVAN TÜRÜ	MIKTARI (Adet)
BÜYÜKBAŞ HAYVAN	
Sığır (Yerli)	3.278
Sığır (Melez)	16.487
Sığır (Kültür)	2.885
Manda	70
At	200
Eşek	421
Katır	64
KÜÇÜKBAŞ HAYVAN	
Koyun (Yerli)	86.200
Keçi (Kıl)	2.500
Kümes hayvanı	96.500
Arıcılık (Kovan)	6072

Çizelge 4.18’de de görüldüğü gibi Elbistan ilçesinde yetiştiriciliği en çok yapılan büyükbaş hayvan türü 16.487 adet ile melez sığırdır. Koyun ise 86.200 adet ile en çok yetiştiriciliği yapılan küçükbaş hayvandır.

Afşin ilçesi hayvancılık konusunda Elbistan ilçesi ile kıyaslandığında son yıllarda ona yakın düzeyde bir gelişme kaydedildiği söylenebilir. Bölgenin hayvan yetiştiriciliği için son derece uygun olmasına rağmen, tarımla uğraşan halkın bu konudaki bilgisizliği ve ilçede yeteri kadar mera alanının bulunmaması hayvancılığın bölge bazında mevcut potansiyelinin altında kalmasına neden olmuştur.

Afşin Tarım İlçe Müdürlüğü’nden konu ile ilgili yetkililerden ve Devlet İstatistik Enstitüsü’nden alınan bilgilerin ışığında 1998 yılı itibarı ile Afşin ilçesi genelinde besiciliği yapılan hayvanlar ve miktarları saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Afşin İlçesinde Yetiştiriciliği Yapılan Hayvan Türleri ve Sayıları

HAYVAN TÜRÜ	MIKTARI (Adet)
BÜYÜKBAŞ HAYVAN	
Sığır (Yerli)	2.850
Sığır (Melez)	8.900
Sığır (Kültür)	3.850
Manda	105
At	105
Eşek	600
Katır	900
KÜÇÜKBAŞ HAYVAN	
Koyun (Yerli)	105.000
Keçi (Kıl)	2.000
Kümes hayvanı	157.000

Çizelge 4.19’da da görüldüğü gibi Afşin ilçesinde yetiştiriciliği en çok yapılan büyükbaş hayvan türü 8.900 adet ile melez sığırdır. Koyun ise 105.000 adet ile en çok yetiştiriciliği yapılan küçükbaş hayvandır.

4.4.3. Eğitim

Araştırma alanının eğitim durumu Afşin ve Elbistan ilçeleri bazında incelenmiştir. Afşin-Elbistan Termik Santrali ve AEL İşletmesi çalışanlarının bu ilçelerde ikamet etmeleri ve bu iki ilçenin araştırma alanına en yakın konumdaki merkez olmaları bunun en büyük nedenidir.

DİE 1997 yılı istatistikleri incelendiğinde Afşin ilçesinde okur yazar olmayanların sayısının 19.713, ilkökul mezunlarının 37.638, ortaokul mezunlarının 5.547, lise mezunlarının 4.154 ve yüksekokul mezunlarının ise 1.094 olduğu saptanmıştır. Elbistan ilçesinde okur yazar olmayanların sayısının 18.959, ilkökul mezunlarının 43.235, ortaokul mezunlarının 5.823, lise mezunlarının 3.581, yüksekokul mezunlarının sayısı ise 1.752 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Afşin ve Elbistan ilçelerinin Eğitim Durumu (DİE, 1997)

İlçe Adı	Okur Yazar Olmayan	İlkokul Mezunları	Ortaokul Mezunları	Orta Dengi Mezunları	Lise Mezunları	Yüksekokul Mezunları
Afşin	19.713	37.638	5.547	21	4.154	1.094
Elbistan	18.959	43.235	5.823	15	3.581	1.752

Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, Afşin ilçesinde okur yazar kişi sayısı 20.099'dur. Okuma yazma bilmeyenlerin sayısı ise 4.094 olarak belirlenmiştir. Bu iki veri kıyaslandığında okuma yazma bilenlerin oranının % 82 olduğu görülür. Buna karşın okuma yazma bilmeyenlerin % 18 ile hala büyük bir oran içinde olduğu görülür. İlçede ilkökul mezunu kadın sayısı 5.150 iken ilkökul mezunu erkek sayısı ise 5.213'tür. Ortaokul mezunu kadın sayısı 745 iken ortaokul mezunu erkek sayısı 1.374 olarak saptanmıştır. Orta dengi okul mezunu kadın sayısı 4, erkek sayısı 9'dur. Lise mezunu kadın sayısı 127, erkek sayısı 401'dir. İlçe bazında yüksekokul mezunu kadın sayısı 140 iken yüksekokul mezunu erkek sayısı ise 445'dir.

Afşin ilçesi kırsal kesimde yaşayan yöre halkı içerisinde okuma yazma bilenlerin sayısı 44.758 iken okuma yazma bilmeyenlerin sayısı 15.619 olarak saptanmıştır. Burada da okuma yazma bilenlerin genel nüfus içindeki oranının % 25

olduğu, buna karşın okuma yazma bilmeyenlerin oranının hala % 75 gibi yüksek bir oranda bulunduğu görülür. Bununla beraber kırsal kesimde hiç okula gitmediği halde okur yazar olan kadın sayısı 5.348, erkek sayısı ise 5.838 olarak saptanmıştır. Söz konusu bölgede ilkokul mezunu kadın sayısı 11.937, erkek sayısı 15.338'dir. Ortaokul mezunu kadın sayısı 866 iken, ortaokul mezunu erkek sayısı ise 2.562 olarak saptanmıştır. Lise mezunu kadın sayısı sadece 104 iken, erkek sayısı 742'dir. Yüksekokul mezunu kadın sayısı 120, erkek sayısı 389 olarak belirlenmiştir (DİE, 1997).

Afşin ve ilçesinde halihazır eğitim kurumu, öğrenci ve öğretmen durumu Çizelge 4.21'de verilmiştir (DİE, 1997).

Çizelge 4.21. Afşin İlçesinde Halihazır Eğitim Kurumu, Öğrenci ve Öğretmen Durumu (DİE, 1997)

Eğitim Kurumu	Köy/Şehir	Okul Sayısı	Derslik Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı
Ana Okulu	Köy	17	9	139	7
	Şehir	13	13	197	13
TOPLAM		30	22	336	20
İlköğretim Okulu	Köy	69	411	8220	284
	Şehir	16	188	7498	202
TOPLAM		85	599	15718	486
Genel Liseler	Köy	3	12	352	14
	Şehir	2	31	1468	57
TOPLAM		5	43	1820	71
Mesleki ve Teknik Liseler	Köy	4	4	102	7
	Şehir	5	43	1345	89
TOPLAM		9	47	1447	96
GENEL TOPLAM		129	711	19321	673

Afşin ilçesinde 16 adet ilköğretim okulu ve 2 adet genel lise bulunmaktadır. İlköğretim okullarında toplam 7.498 öğrenci öğrenim görürken genel liselerde bu sayı 1.468 olarak saptanmıştır. Bu okullarda toplam 259 öğretmen görev yapmaktadır. Ayrıca Afşin ilçesinde Sütçü İmam Üniversitesine bağlı bir yüksek okul açılması planlanmaktadır. Yine ilçede toplam 61 öğrenci kapasiteli 2 adet öğrenci yurdu mevcuttur (FİRİKÇİ, 1994).

Afşin’de örgün eğitim yanında yaygın eğitim alanında da faaliyetler gösterilmektedir. İlçede bulunan Halk Eğitimi Merkezi bünyesinde çeşitli konularda kurslar verilmektedir. Bu kurslar;

- Okuma yazma kursları
- Mesleki eğitim kursları
- 1. Genel bilgi ve beceri kazandırma kursları
- 2. Sosyal ve kültürel faaliyetler
- 3. Hizmet içi eğitim çalışmaları
- 4. Koordinasyon ve işbirliği çalışmalarıdır.

1993 yılına kadar Halk Eğitimi Merkezi Bünyesinde açılan 1.472 adet kursta toplam 43.814 kişiye hizmet verilmiştir (FİRİKÇİ, 1994).

Devlet İstatistik Enstitüsü (1997) verilerine göre, Elbistan ilçesinde okur yazar kişi sayısı 38.732’dir. Okuma yazma bilmeyenlerin sayısı ise 7.474 olarak belirlenmiştir. İlçede ilkokul mezunu kadın sayısı 9.918 iken ilkokul mezunu erkek sayısı ise 10.524’tür. Ortaokul mezunu kadın sayısı 1403 iken ortaokul mezunu erkek sayısı 2.686 olarak saptanmıştır. Orta dengi okul mezunu kadın sayısı 5, erkek sayısı 9’dur. Lise mezunu kadın sayısı 979, erkek sayısı 1.838’dir. İlçe bazında yüksekokul mezunu kadın sayısı 325 iken yüksekokul mezunu erkek sayısı ise 993’dür.

Elbistan ilçesi kırsal kesimde yaşayan yöre halkı içerisinde okuma yazma bilenlerin sayısı 36.501 iken okuma yazma bilmeyenlerin sayısı 11.485 olarak saptanmıştır. Bu da bölgede okuma yazma bilmeyenlerin oranının Türkiye ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir. Yine kırsal kesimde hiç okula gitmediği halde okur yazar olan kadın sayısı 4.931, erkek sayısı ise 5.268 olarak saptanmıştır. Söz konusu bölgede ilkokul mezunu kadın sayısı 11.160, erkek sayısı 11.633’dür. Ortaokul mezunu kadın sayısı 545 iken, ortaokul mezunu erkek sayısı ise 1.189 olarak saptanmıştır. Orta dengi okul mezunu erkek bulunmazken, kadın sayısı

1'dir. Lise mezunu kadın sayısı 89 iken, erkek sayısı 451'dir. Yüksekokul mezunu kadın sayısı 98 iken, erkek sayısı 336 olarak belirlenmiştir. Öğrenim durumu bilinmeyen kişi sayısı ise 15'tir (DİE, 1997).

Elbistan ilçesinde halihazır eğitim kurumu, öğrenci ve öğretmen durumu Çizelge 4.22'de verilmiştir (DİE, 1997).

Çizelge 4.22. Elbistan İlçesinde Halihazır Eğitim Kurumu, Öğrenci ve Öğretmen Durumu (DİE, 1997)

Eğitim Kurumu	Köy/Şehir	Okul Sayısı	Derslik Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı
Ana Okulu	Köy	2	3	34	2
	Şehir	13	12	183	16
TOPLAM		15	15	217	18
İlköğretim Okulu	Köy	109	427	9025	299
	Şehir	22	329	13185	341
TOPLAM		131	756	22210	640
Genel Liseler	Köy	1	4	97	6
	Şehir	4	61	2362	102
TOPLAM		5	65	2459	108
Mesleki ve Teknik Liseler	Köy	3	6	155	5
	Şehir	7	56	2070	127
TOPLAM		10	62	2225	132
GENEL TOPLAM		161	898	27111	573

Elbistan ilçesinde 1990 yılında Sütçü İmam Üniversitesi bünyesinde Elektrik Meslek Yüksek okulu ile Motor Meslek Yüksek Okulu açılmıştır. 1993 yılında da yine aynı üniversiteye bağlı olarak Elektronik Meslek Yüksek Okulu Açılmıştır. Bu yüksek okullarda toplam 180 öğrenci öğrenim görmektedir. Bu yüksek okullarda görev yapan akademik ve idari personel sayısı 12'dir.

Afşin ilçesinde olduğu gibi Elbistan ilçesinde de Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bir Halk Eğitimi Merkezi bulunmaktadır. Bu merkezde değişik konularda yapılan yaygın eğitim faaliyetleri ile ilçe halkının gereksinim duyduğu konularda eğitim ve öğretim çalışmaları sürdürülmektedir. Bu faaliyetler genel olarak ;

- Mesleki Genel Bilgi Kursları,

- Sanayi-Eğitim Kursları,
- Sosyal ve Kültürel Kurslar
- Okuma- Yazma Kursları olmak üzere dört ana grupta toplanmaktadır.

4.4.5. Ulaşım

Açık ocak madenciligi yapılmış alanlarda, madencilik sonrası alan kullanımının belirlenmesinde söz konusu alana ulaşılabilirlik, önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu alanın büyük metropollere uzaklığı, ulaşım şekli ve ulaşım ağı, alan üzerinde madencilik sonrası geliştirilecek alternatifler üzerinde etkili olmaktadır.

Araştırma alanı Doğu Anadolu bölgesi sınırları içerisinde olması itibariyle büyük metropollere oldukça uzak konumdadır ve ulaşım sadece karayolu ile sağlanmaktadır. Alana en yakın konumdaki metropol Malatya olup, yaklaşık 150 km mesafededir. Araştırma alanının Kahramanmaraş'a uzaklığı 180 km, Adana'ya uzaklığı ise 350 km'dir. Ankara'ya uzaklığı ise yaklaşık 450 km'dir. Araştırma alanına yukarıda sayılan il merkezlerine ulaşım çift şeritli devlet karayolu ile yapılmaktadır.

Araştırma alanına en yakın konumdaki havaalanı Malatya il merkezindedir. Yine Malatya ve Kahramanmaraş il merkezlerine devlet demiryolu ağı bağlantısı bulunmaktadır.

Araştırma alanı içerisinde Afşin ve Elbistan ilçeleri ile bağlantıyı sağlayan iki şeritli asfalt bir devlet karayolu bulunmaktadır. Bunun dışında yine araştırma alanı içerisinde ve yakın kırsal yerleşimler ile Afşin ve Elbistan ilçeleri arasında bağlantıyı sağlayan stabilize ve şose karayolları bulunmaktadır (Şekil 4.53).

Araştırma alanı içerisinden geçen iki şeritli asfalt devlet karayollarının uzunluğu yaklaşık 35 km'dir. Stabilize ve şose yolların uzunluğu ise yaklaşık 32 km'dir. Bunun yanında tarım alanları ile kırsal yerleşimler arasında bağlantıyı sağlamak amacıyla çiftçilerin kendi olanakları ile yaptıkları toprak yollar bulunmaktadır. Bu tür yollar genellikle tarımsal amaçlı olarak kullanılmaktadır.

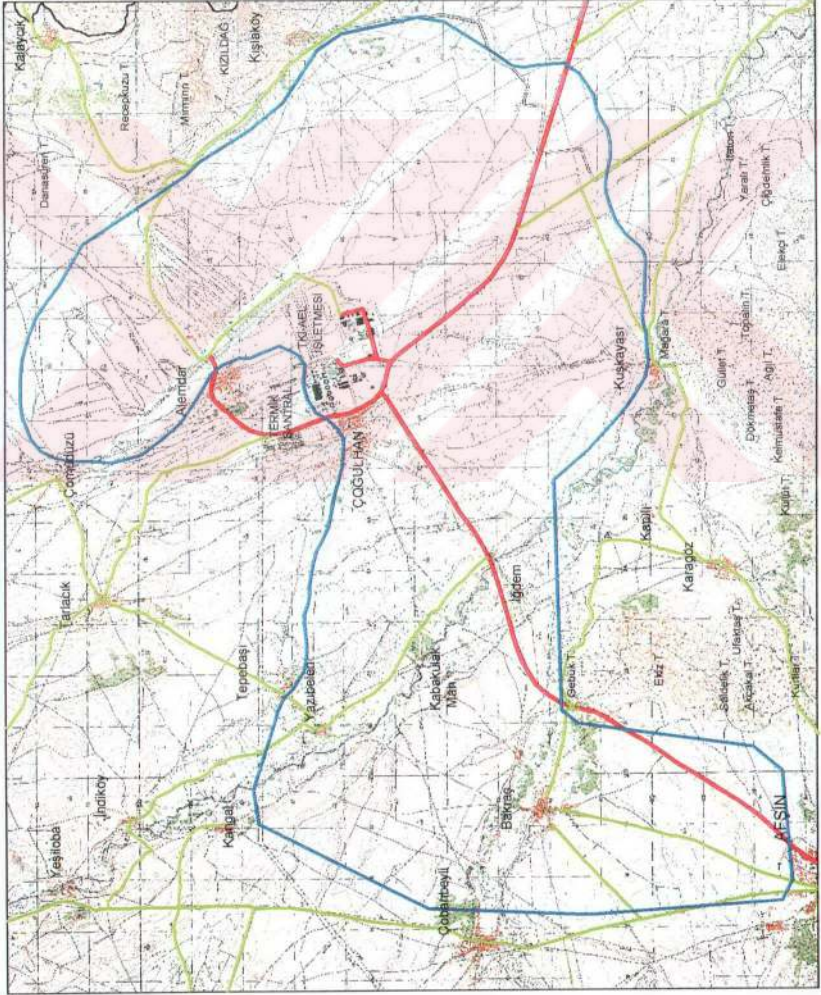
ULAŞIM

ÖZEL İŞARETLER

- ASFALT YOLLAR
- STABİLİZE-ŞÖSE YOLLAR
- ARAŞTIRMA ALANI SINIRLARI



ŞEKİL: 4.53



4.4.6. Mevcut Alan Kullanımları

Madencilik sonrası alan kullanım alternatifleri geliştirilmesi ve belirlenmesinde, madencilik öncesi alan kullanımlarının ve yakın çevredeki mevcut alan kullanımlarının ortaya konulması, karar verme açısından önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

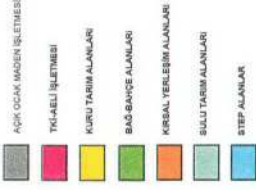
Araştırma alanımız olan AEL İşletme alanı içerisinde mevcut alan kullanımlarının saptanması amacıyla yapılan çalışmalar sonucu, 7 farklı alan kullanım tipi belirlenmiştir. Bunlar;

- Açık Ocak Madencilik İşletmesi
- TKİ-AEL İşletmesi
- Kuru Tarım Alanları
- Bağ-Bahçe Alanları
- Sulu Tarım Alanları
- Kırsal Yerleşim Alanları
- Step Alanlar'dır (Şekil 4.54).

Araştırma alanı içerisindeki mevcut en yoğun alan kullanım tipi kuru tarım alan kullanımıdır. Araştırma alanının yaklaşık % 40 gibi bir bölümü bu amaçla kullanılmaktadır. Yine araştırma alanı içerisindeki diğer bir tarımsal alan kullanım tipi olan sulu tarla tarımı, toplam alanın % 20'lik bir bölümünün alan kullanım tipini oluşturmaktadır. Bir diğer tarımsal amaçlı alan kullanım tipi olan bağ-bahçe alanlarının tüm alan içerisindeki payı ise % 1'dir.

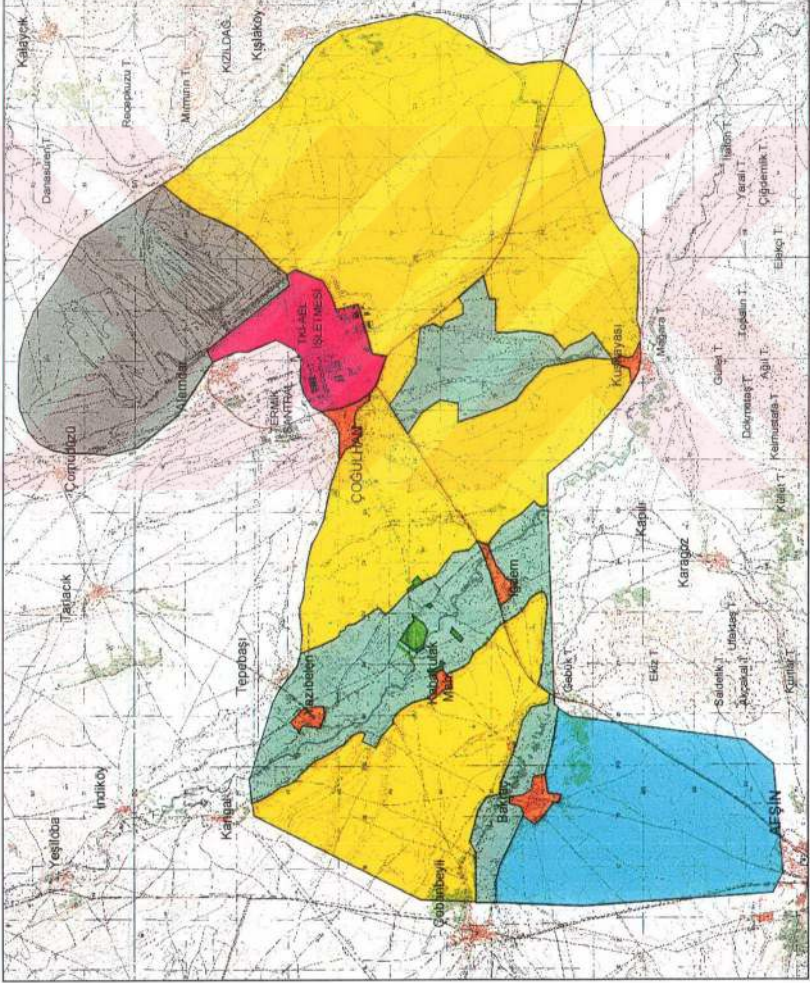
MEVCUT ALAN KULLANIMLARI

ÖZEL İSARETLER



ŞEKİL: 4.54

Kaynak:



Araştırma alanında tarım dışı alan kullanım tipleri içerisinde en önemli ve en büyük payı açık ocak madencilik aktiviteleri ve buna bağlı AEL-TKİ İşletmesi almaktadır. Alanın yaklaşık % 20'lik bir kısmında yapılan madencilik Kışlaköy bölgesinde olup, Türkiye Elektrik Kurumuna bağlı Afşin Elbistan Termik Elektrik Santrali ve İşletmesi yine aynı bölge içerisinde konumlanmıştır. Madencilik alan kullanımı her geçen gün yayılarak devam etmekte olup, yakın bir gelecekte tüm araştırma alanı içerisinde yaygın hale gelecektir.

Araştırma alanı içerisindeki bir diğer kullanım tipi de step alanlarıdır. Araştırma alanının güneybatısında Afşin ilçesi yakınlarındaki verimsiz topraklar üzerinde konumlanmış olan bu alan kullanım tipi alanın yaklaşık % 15'lik bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu alan genellikle yöre halkı tarafından hayvan otlatma amaçlı kullanılmakta olup, bunun dışında herhangi bir amaçla kullanılmamaktadır.

Araştırma alanındaki önemli bir alan kullanım tipi de kırsal yerleşimlerdir. Alanın yaklaşık % 2'lük bir bölümü kırsal yerleşim amaçlı kullanılmıştır. Araştırma alanı içerisindeki en büyük kırsal yerleşim birimi Çoğulhan beldesidir.

Yukarıda sayılan alan kullanımları dışında, araştırma alanında göze çarpan alan kullanımları yollar, drenaj kanalları, küçük ölçekli büyük ve küçükbaş hayvan işletmeleri ve tarım alanları arasına sıkışmış çok küçük ağaçlandırma alanlarıdır. Bunların tüm alan içerisindeki payı ise yaklaşık % 2'dir.

4.4.7. Mülkiyet

Araştırma Alanı içerisinde kamulaştırma çalışmaları sektörler bazında ele alınmış ve işletmeye açılan ilk sektör olarak halihazırda madencilik çalışması yapılan Kışlaköy işletmesi için kamulaştırma çalışmaları tamamlanmıştır. Ancak Çöllolar (B) sektörü diğer sektörler için dışında henüz kamulaştırma çalışmasına gidilmemiştir.

Araştırma alanı içerisinde kalan arazilerin büyük bölümünün özel mülkiyetin tasarrufunda olmasından dolayı kamulaştırma çalışmalarında sorunlarla karşılaşmıştır. Söz konusu alan içerisindeki parselizasyonun son derece düzensiz ve

mülkiyetlerin yöre halkı üzerinde çok sayıda farklı kişiler üzerinde olması kamulaştırma çalışmalarını zorlaştıran temel nedenler arasındadır.

Araştırma alanı genelinde hazine arazisi miktarı kapladığı yüzey alanı bakımından son derece düşük olup, tüm alanın yaklaşık % 5'i kadardır. Söz konusu alanlar genellikle mera ve resmi kurumlar için (okullar, sağlık ocakları vb.) ayrılmış alanlardır. Bunun dışında kalan alanlar özel mülkiyet alanları olup, büyük çoğunluğu tarımsal amaçlı kullanılmaktadır.

Kuruluş faaliyetlerine bir süre önce başlamış olan Çöllolar (B) sektörü için kamulaştırma çalışmalarına başlanmış ancak henüz sadece termik santral inşaat alanı kamulaştırılabilmektedir. Söz konusu alan için kamulaştırma çalışmaları devam etmektedir.

4.4.8. Rekreasyon

Araştırma alanı içerisinde aktif ya da pasif rekreasyon amaçlı kullanım alanı olmamakla birlikte, Hurman çayı boyunca muhtelif alanlar yöre halkı tarafından rekreasyon amaçlı olarak kullanılmaktadır. Özellikle bahar ve yaz aylarında Hurman çayının ulaşılabilir bölümleri Afşin ve Elbistan halkı tarafından piknik ağırlıklı rekreasyon aktivitelerinde kullanılmaktadır. Yine Hurman çayı ve yan derelerinde amatör balıkçılık aktiviteleri sıkça görülmektedir.

Afşin ve Elbistan ilçesi halkının rekreasyon seçenekleri fazla olmayıp, genellikle yakın çevrede bulunan sınırlı sayıdaki rekreasyon alanlarını kullanmaktadır. Elbistan ilçesi sınırları içerisinde kalan Pınarbaşı mevki yöre halkının en yoğun olarak kullandığı rekreasyon alanıdır. Ceyhan nehrinin ilk çıkış noktası olan bu alanda Elbistan Belediyesi tarafından işletmeye alınmış küçük bir restoran dışında herhangi bir tesis olmayıp, doğal ve plantasyon çalışmaları ile ağaçlandırılmış yaklaşık 50 da büyüklüğünde bir piknik alanı bulunmaktadır. Özellikle hafta sonları yoğun kullanıma maruz kalan bu alan talepler karşısında yetersiz kalmakta ve kapasitesinin üzerinde kullanılmaktadır.

Araştırma alanı yakın çevresinde yoğun kullanılan bir diğer rekreasyon alanı ise Afşin ilçesinin batısında yer alan Eshab-ı Kehf mağarası ve çevresidir. Bu alan rekreasyon amaçlı kullanımlar için pek uygun olmamakla birlikte yöre halkı tarafından daha çok bir dinsel ziyaret yeri amaçlı kullanılmaktadır. Yaklaşık 10 da büyüklüğünde olan bu alan da, tatil günlerinde ve özellikle dini bayramlarda gerek yöre halkı ve gerekse yakın çevreden gelen ziyaretçilerle kapasitesinin üzerinde bir kullanıma maruz kalmaktadır.

4.5. AEL Madenlerinde Yapılan İslah Çalışmaları

Afşin-Elbistan Linyitlerinde şu anda madencilik çalışması yapılan Kışlaköy (A) bölümünde açık ocak işletmesi alanı yaklaşık olarak 24 km²'dir. Bu alanın 8 km²'si dış döküm sahası ve 12.3 km²'si ise kazı sahasına aittir. Geriye kalan 3.7 km²'lik alan termik santrali, yollar ve diğer alanlar olarak nitelendirilmektedir. Araştırma alanında genel anlamda ilk onarım planı 1982 yılında bir Alman madencilik firması olan "Rheinbraun-Consulting" tarafından yapılmıştır. Bu planın amacı, madencilik çalışmaları devam ederken madencilik alanının ıslahını ve alanın madencilik çalışmaları sona erdiğinde tekrar kullanımı sağlayacak temel önlemlerin alınmasını sağlamaktır. Bu plan dahilinde ilk onarım çalışması olarak dış döküm sahasında ağaçlandırma çalışmalarına başlanmış ancak bu çalışma yarım kalmıştır.

Söz konusu onarım planının ana hedefi, madencilik faaliyetlerine bağlı olarak yapılan kazı çalışmaları sonucu çıkarılan materyalin depolandığı alanda ve kazı çalışması sonucu oluşan eğimli alanlarda stabilizasyonun sağlanması, erozyonun önlenmesi ve madencilik faaliyetleri sonucunda bu alanın orijinal yapısına tekrar kavuşturulması ya da daha iyi bir duruma getirilmesidir.

Hazırlanan bu orijinal planda öncelikle dış döküm sahasının, daha sonra da madencilik çalışmasının bittiği bölgelerin ağaçlandırılması öngörülmüştür. Dış döküm sahasında ise öncelikle eğimli alanların daha sonra da üst platonun stabilizasyonu için ağaçlandırılması öngörülmüş ve ağaçlandırma çalışmaları bu doğrultuda yapılmıştır. Tüm kazı çalışmalarının bitiminde ortaya çıkacak eğimli

alanlar, çukur alan ve yakın çevresinin yöre halkının talep ve eğilimleri doğrultusunda yerleşim, rekreasyon ve balıkçılık amacıyla kullanılması önerilmiştir (Şekil 4.55).



Şekil 4.55. AEL Kışlaköy Açık Linyit İşletmesi Dış Döküm Sahasında Yapılan Ağaçlandırma Çalışması

Söz konusu plan doğrultusunda 1987-1992 yılları arasında dış döküm sahasında yaklaşık 1.250.000 m²'lik alanda T.C. Orman Bakanlığı Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü tarafından ağaçlandırma çalışması yapılmıştır. Bu ağaçlandırma çalışması içinde alana 10 değişik türden bölgenin iklim ve çevre koşullarına uygun yaklaşık 190.000 yapraklı ve ibrelili ağaç ağaç kullanılmıştır. Bu ağaçlardan yapraklı olanların fidanı dikilirken ibrelilerin tohumları ekilmiştir.

Ekimi ve dikimi yapılan ağaç türlerinin seçimi, iklimsel koşullar ve alana uygunluğuna özel bir özen gösterilmiştir. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü ile yapılan protokol gereği 8 km²'lik dış döküm sahasına 10 yıl içerisinde toplam 1.200.000 adet ağaç ekim ve dikimi için sözleşme yapılmasına rağmen daha sonra kurumla Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü arasında ortaya çıkan ihtilaflar neticesinde sözleşme feshedilmiştir. Daha sonra AELİ TKİ İşletmesi tarafından bizzat

kısa bir süre de olsa ağaçlandırma çalışmalarına devam edilmişse de teknik ve yönetsel yetersizlikler nedeniyle ciddi anlamda bir çalışma yapılamamış ve istenilen başarı sağlanamamıştır.

Yapılan ağaçlandırma çalışmalarında akasya (*Robinia pseudoacacia*), akçaağaç (*Acer negundo*), dişbudak (*Fraxinus excelsior*) ve çınar (*Platanus orientalis*) fidanları 2 x 2 m aralıklarla dikilirken, diğer ağaç fidanları 3 x 3 ya da 4 x 4 m aralıklarla dikilmiştir (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Dış Döküm Sahasında Yapılan Bitkilendirme Çalışmalarında Belirli Aralıklarla Karışık Olarak Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarından Bir Görünüm

Bitkilendirme çalışmalarında karaçamlar (*Pinus nigra*) tohumla ile yapılırken diğer türler gelişmiş fidan ile yapılmıştır. Karaçam tohumları özel tüpler içerisinde çimlendirildikten sonra toprağa indirilmiştir. Bu işlem 50 cm derinliğinde dikim çukurlarına 30 cm iyi yanmış çiftlik gübresi atılması ve üzerine karaçam fidelerinin dikilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu dikimler için en uygun mevsim olarak erken ilkbahar seçilmiştir. Söz konusu ağaçlandırma çalışmalarında dikilen ağaç türleri ve miktarları Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. TKİ AEL Dış Döküm Sahasına 1987-1991 Yılları Arasında Dikilen Fidan Türleri ve Miktarları.

1987	Sonbahar	Sedir	<i>Cedrus libani</i>	6.000
		Karaçam	<i>Pinus nigra</i>	6.000
1988	İlkbahar	Adi Akasya	<i>Robinia pseudoacacia</i>	32.700
		Akçağaç	<i>Acer negundo</i>	9.500
		Dişbudak	<i>Fraxinus excelsior</i>	4.000
		Çınar	<i>Platanus orientalis</i>	500
1989	İlkbahar	Adi Akasya	<i>Robinia pseudoacacia</i>	13.000
		Akçağaç	<i>Acer negundo</i>	10.000
		Dişbudak	<i>Fraxinus excelsior</i>	10.000
		Çınar	<i>Platanus orientalis</i>	1.000
		Karaçam	<i>Pinus nigra</i>	8.000
		Diğerleri	-	18.000
1990	İlkbahar	Adi Akasya	<i>Robinia pseudoacacia</i>	39.664
		Sedir	<i>Cedrus libani</i>	2.000
1991	İlkbahar	Adi Akasya	<i>Robinia pseudoacacia</i>	23.000
		İğde	<i>Eleagnus angustifolia</i>	1.000
		Karaçam	<i>Pinus nigra</i>	2.000
		Sedir	<i>Cedrus libani</i>	1.000
		Diğerleri	-	3.000
		TOPLAM		190.364

Ağaçlandırma çalışmasından sonra 5 yıl için fidanlar özel bakıma alınmıştır. Yapılan bakım çalışmaları içerisinde ilk sırayı sulama almaktadır. Bu doğrultuda dikimi takiben ilk yıl üç kez , ikinci yıl iki kez ve üçüncü yıl sadece bir kez sulama çalışması yapılmıştır. Diğer yıllarda sulama faaliyetleri yapılmamıştır. Fidanların sulanmasında kullanılan su dış döküm sahasının kuzey bölümünde açılan kuyulardan ve doğal akışlardan sağlanmış ve 3.5"lik borularla alana taşınmıştır. Bakımın son iki yılında ise bitkilere sadece çiftlik gübresi verilmiştir.

Alanda yapılan ilk kazı çalışmaları sırasında kazınan verimli üst toprağın muhafaza edilmeden alt katmanlardan çıkan verimsiz topraklarla karıştırılarak dış döküm sahasına gelişigüzel serilmesi sonucu üst katmanda olması gereken verimli toprak alt katmanlarda kalmış, bu da bitki gelişimi için olumsuzluklara neden olmuştur.

4.5.1. AEL Madenlerinde Yapılan Onarım Çalışmalarının Analiz ve Eleştirisi

AEL maden alanında halihazır madencilik çalışması 5 ayrı sektörde yapılması planlansa da bugün için sadece Kışlaköy Sektörü'nde madencilik ve buna bağlı onarım çalışması yapılmaktadır. Bu yüzden eleştiri ve analizi sadece Kışlaköy sektörü için söz konusudur.

AEL Kışlaköy açık maden işletmesinin ekonomik ömrü 30 yıl olarak belirlenmiştir. Bu 30 yıl içerisinde 1184 ha tarımsal amaçlarla kullanılan alanda madencilik çalışması yapılacaktır. Madencilik çalışmaları başlamadan önce söz konusu tarımsal amaçlı kullanılan alanların kamulaştırma çalışmaları yapılmıştır. Alanda son derece çarpık ve düzensiz bir parselasyon görülmektedir. Umulmadık fazlalıkta parselasyon ile karşılaşıldığından kamulaştırma çalışmaları sırasında bir takım sıkıntıların yaşanması kaçınılmaz olmuştur. Bunun yanında bazı çiftlikler ve şahıs arazileri, çok geniş alanlara yayılmış olduğundan bu durumdaki şahıs arazilerinin kamulaştırılmasında görevlilere yapılan bir takım zorlamalar ve baskılar nedeniyle sıkıntılar yaşanmıştır.

Başlangıçta Rheinbraun-Consulting firması tarafından hazırlanan onarım planında tüm arazinin düzgün ve sistemli bir parselasyon haline dönüştürülmesi öngörülmüştür. Bu durumda madencilik çalışması bittiğinde istenen mülkiyetlerin ve sulama durumunun madencilik öncesi kamulaştırma şartlarından daha iyi koşullara getirilmesidir (Öztürk ve Göldoğan, 1991).

AEL Kışlaköy açık maden işletmesi alanında arazi hasarlarının giderilmesi esnasında ağaçlandırma çalışmalarının çok dikkatli bir şekilde yapılıp bakım çalışmalarının son derece titiz bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bunun yanında yüklenici tarafından fidanların tutma oranları kabul edilebilir sınırlar içerisinde garanti edilmelidir. Ağaçlandırma çalışmasında karaçam (*Pinus nigra*) ve yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) ağaçlarının büyüme oranları diğer türlerle karşılaştırıldığında bu türlerin büyüme hızlarının diğer türlere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında sulama hattının geçtiği yerlere yakın dikilmiş

İğde (*Elaeagnus angustifolia*) fidanlarının diğer alanlardaki iğdelerle kıyaslandığında daha hızlı bir büyüme periyodu içinde oldukları gözlenmiştir. Bunun dışında Asma (*Vitis vinifera*) fidanlarının 1990 yılından itibaren meyve vermeye başladığı görülmüştür. Yukarıda sözü edilen olumlu gelişmelere zıt olarak söz konusu ağaçlandırma alanında yapılan arazi sörveylerinde ve teknik incelemelerde karşılaşılan eksiklikler ve olumsuzluklar aşağıda özetlenmiştir:

- Onarım planları ve Uygulamaları, çevre bilimleri üzerinde çalışan farklı disiplinlerin ortak çalışmaları sonucu multidisipliner bir yaklaşımla yapılmalıdır (Çizelge 4.24). Stabilizasyon için toprak mekanikçisi, toprak verimliliği ve hidroloji için toprak bilimcisi, yüzey ve yeraltı suları hareketleri için hidrojeoloji uzmanı, temel bilimler çalışmaları için ekolog ve alan kullanım planlaması için sosyal bilimciler ve peyzaj mimarlarının katılımlarının sağlanması zorunludur (Ramani, et al., 1990). Ne var ki AEL madenlerinde ıslah planlaması ya da uygulamasından sorumlu teknik ya da bilimsel bir ekip oluşturulmamıştır.
- AEL madenlerinde detaylandırılmış bir açık ocak madencilik alan kullanım planlaması yapılmamıştır. Oysa maden planlaması ile birlikte madencilik sonrası alan kullanım planlamasının da yapılmış olması gerekmektedir.
- Onarım planlaması kapsamında geri doldurma, yerleştirme revejetasyon (tekrar bitkilendirme), gözlem ve bakım konuları titiz bir şekilde işlenmelidir. Aynı zamanda uygulamanın ekonomik analizi ayrıntılı yapılmış ve madde madde hesabı yapılmış olmalıdır (Ramani, et al., 1990). AEL madenlerinde bu çalışmaların hiçbirisi yapılmamıştır.
- Alandaki sörveyler yapılırken, toprak karakteristikleri, toprak profillerinin laboratuvar analizleri, toprak yetenek verileri ve onarım çalışmalarında kullanılacak üst toprak ve alt toprağın onarım çalışmaları için uygunluğunun belirlenmesi gerekir (Ramani, et al., 1990). AEL madenlerinde detaylandırılmış bir toprak haritası mevcut değildir.

Çizelge 4.24. Ön Madencilik Planlamasında Temel Teknik Uzmanlık Alanları (Ramani, et al., 1990).

Maden Planlama Safhası	Planlama Aktiviteleri	Uzmanlık Alanları
Yasal Gereçeklerin Analizi	Alan Kullanımıyla İlgili Sınırlamaların Belirlenmesi	Alan Kullanım Plancıları Yetkili ya da Vekil Uzman
Arazi ve Rezerv Kazanım	Geçici Alan Kullanım/Alan Kullanım Haritası	Alan Kullanım Plancıları Photogrametrist/Kartograf
	Geçici Mülkiyet Haritası	Photogrametrist/Kartograf
Pazar Gelişimi	Alanın Pazar Potansiyelinin Belirlenmesi	Coğrafya Uzmanı Ulaşım Mühendisi Alan kullanım Plancısı
Finansal Değerlendirme	Daha Kıymetli Alan Kullanımı için Onarımı Destekleyecek Potansiyel Arazi Gelişiminin Değerlendirilmesi	Ekonomi Mühendisi Alan Kullanım Plancıları Emlak Uzmanları Mali Plancılar
Maden Değerlendirme Çalışmaları ve Bitki Tasarımı	Açık Ocak Madenciliği ile Bozulmuş Alanlarda Etkilerin Belirlenmesi	Maden Mühendisi Çevre Mühendisi Peyzaj Mimarı Ziraat Mühendisi Jeolog Hidrojeolog
Çevresel Etki Değerlendirme Çalışmaları	Alan Üzerinde Madencilik Çalışmalarının Etki Derecesinin ve Alanın Verimliliği ve Kapasitesinin Değerlendirilmesi	Maden Mühendisi Çevre Mühendisi Ziraat Mühendisi Jeolog Hidrojeolog Terrestrial Ekolog Botanikçi Arkeolog Peyzaj Mimarı Alan Kullanım Plancısı Sosyal Bilimci (Sosyolog)
Ön Hazırlık Maden Planlaması	Madencilik Alan Kullanımlarının Birincil tanımlanması	Maden Planlaması Alan Kullanım Plancısı Ziraat Mühendisi Ekonomi Mühendisi
Faaliyet Ruhsatı Alınması	Alan kullanım Bilgileri ve Açık Ocak Madenciliği Alan Kullanım Planı	Alan Kullanım Plancısı Çevre Mühendisi Ziraat Mühendisi
İdari Ayrıntı Analizleri	Nihai Alan Kullanım Planının Onaylanması	
Detaylandırılmış Madencilik Planlaması	Detaylandırılmış Alan Kullanım Planı	Alan Kullanım Plancısı Peyzaj Mimarı Maden Mühendisi Çevre Mühendisi Ziraat Mühendisi Hidrojeolog Botanikçi Ekonomi Mühendisi

- Kazı çalışmaları esnasında üst toprağın çıkarılması, taşınması ve korunmasında seçici davranılmamıştır. Üst toprağın daha sonraki onarım aşamalarında uygun kullanımı için ayrı olarak istif edilmesi gerekirken alt katmanlardan çıkan topraklarla karıştırılmış ve alana gelişigüzel serilmiştir.,
- Gitya katmanı linyit katmanının hemen üzerinde yer almaktadır ve potasyum ve fosfat mineralleri bakımından son derece zengindir. Bitkisel üretim için son derece uygundur (Yörük ve Munzur, 1984). Araştırma alanında yapılan madencilik aktiviteleri sonucu çıkan gitya katmanının kimyasal analizleri Çizelge 4.25’de verilmiştir. Her nasılsa AEL madenlerinde çıkarılan gitya katmanı kazınması ve taşınması sırasında diğer katmanlardan çıkarılan malzeme ile karışık bir şekilde alana rastgele serilmiştir.
- Geri dolum esnasında termik santralin atıkları sistematik bir şekilde istiflenmemiş ve alana serilmemiştir. Santraldeki külün taşınması için sadece bir taşıyıcı bantın olması ve bunun da sık sık arıza yapması sonucu bu küller genellikle bacalarla havaya emisyon olarak atılmaktadır. Sadece bantların çalıştığı durumlarda kül ıslatılarak spreyderlerle dolgu alanına serilmekte ve üzerine dolgu malzemesi örtülmektedir. Diğer durumlarda ise bacalarla havaya savrulan kül, yakın çevre üzerinde önemli derecede kirlilik yaratmaktadır. Özellikle kar yağışlı günlerde bu durumlarda santral çevresinde kalınlığı 10 cm’ye ulaşan bir kül tabakası oluşmaktadır.
- Dolgu işlemi sırasında kazı malzemesi yeterince sıkıştırılmamış, bu yüzden dolgu alanının bazı bölümlerinde çatlaklar gözlenmiştir. Bu nedenle üst katmanın permeabilite ve porozitesinin orijinal üst toprağa göre olması gerekenden daha farklı olduğu gözlenmiştir. Dolgu toprağının porozitesi düşmüş, permeabilitesi ise yükselmiş durumda gözlenmiştir. Bu şartlar altında mevcut durumdan tarımsal alan kullanımları mutlaka etkilenecektir.

Çizelge 4.25. Araştırma Alanında Yürütülen Madencilik Çalışmalarında Çıkarılan Gitya Katmanının Kimyasal Analizi (Yörük ve Munzur)

Özellikler	Değerler
pH	6.80
Organik Karbon (%)	8.18
CACO ₃ (%)	2.30
Toplam Azot (%)	0.46
Kullanılabilir P ₂ O ₃ (kg/da)	26.00
EC (25 °C) xE + 03	0.82
Katyonlar	
Ca ⁺⁺ me/l	6.36
Mg ⁺⁺ me/l	2.22
Na ⁺ me/l	0.74
K ⁺ me/l	0.13
Anyonlar	
CO ₃ ⁼ me/l	-
HCO ₃ ⁼ me/l	2.83
Cl ⁻ me/l	0.75
SO ₄ ⁼ me/l	0.13
Değişebilir İyonlar	
Na ⁺ (%)	0.30
K ⁺ (%)	0.06
Ca ⁺⁺ (%)	36.61
Mg ⁺⁺ (%)	0.72
Mikro Elementler	
Fe (ppm)	34.00
Zn (ppm)	7.70
Cu (ppm)	4.00
Mn (ppm)	14.00

- Açık ocak maden işletmelerinde kazı eğimi %33 olarak hesaplanmıştır. Özellikle yağışın yoğun olduğu dönemlerde oluşacak sellerde bu eğimin üzerindeki eğimlerde arazinin stabil kalması pek olası görülmemektedir (ÖZTÜRK, 1991). Bu alanda eğimler % 33'ün altındadır Yağışların % 40-50'si ise bahar aylarında görülmektedir. Bu nedenle yağışın bu alanlarda olumsuz etki yapabileceği pek düşünülmemektedir.

- Toprak verimliliğinin yeniden sağlanması açık ocak maden ocaklarının onarım çalışmalarında en önemli aşamalardan biri olarak görülmektedir. Bu amaçla Üst toprağa gübre, kireç, bitki artığı, saman karıştırılmalıdır. Bunun yanında toprağa ekim ve dikim sırasında tekrardan doğal gübre verilmelidir.
- Kazı alanından çıkan topraklar, belirli aralıklarla düzenli olarak test edilmemiştir. Kazı sırasında ayrıştırılmış toprakların kimyasal ve fiziksel değişimi bilinmemektedir.
- Ağaçlandırmalarda kullanılan ağaç türleri, ekonomik değeri yüksek olmayan ağaçlardır. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan ağaçlandırma çalışmasında çoğunlukla daha önce üretilen ve stoklarında bulunan mevcut fidan türleri kullanılmıştır. Bunların kalitesinin ya da ekonomik değerinin olup olmadığına fazla dikkat edilmemiş, sadece ortamda gelişip gelişmedikleri düşünülmüştür.

İslah yönteminin planlama aşaması sırasında AEL bölgesi için Çevresel Etki Değerlendirmesi yapılmamıştır. Bu konu o tarihlerde pek bilinmediği ve zorunluluğu yasa ile belirtilmediği için düşünülmemiştir. Bu yüzden doğal çevresel faktörler, doğal bitki örtüsü, yaban hayatı ve bölge insanı üzerinde madencilik aktivitelerinin nasıl bir etki bırakacağı onarım planlama safhasında da söz konusu edilememiştir.

4.6. AEL Madenlerindeki Mevcut ve Gelecekteki Onarım Çalışmaları ve Temel Onarım Aşamaları

Onarım çevresel anlamda, açık ocak madencilik çalışması yapılan alanın stabil hale getirilebilmesi için yapılan bir dizi çalışmadan oluşmaktadır. Onarım çalışması bir bütün olarak entegre bir plan çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Onarım, madencilik çalışmalarına ilave bir aşama değil, madencilik kapsamında planlama aşamasında başlayıp madencilik aktivitesi boyunca süren ve madencilik sonrası alan kullanımları aşamasına kadar kesintisiz devam eden bütüncül bir uygulama dizisidir (Ramani et al., 1990).

Alana özel karakteristikler göz önünde bulundurulmak koşulu ile Şekil 4.57'de ana hatlarıyla verilen tipik onarım şeması AEL madenleri için de uygun bir onarım sistemi olarak görülmektedir.

Madencilik çalışması yapılan alanda yapılacak temel onarım aşamaları üç ana konuyu içermektedir.

1. Onarım Planlaması
2. Aşırı Yüklenmenin İdaresi
3. Yeniden Bitkilendirme.

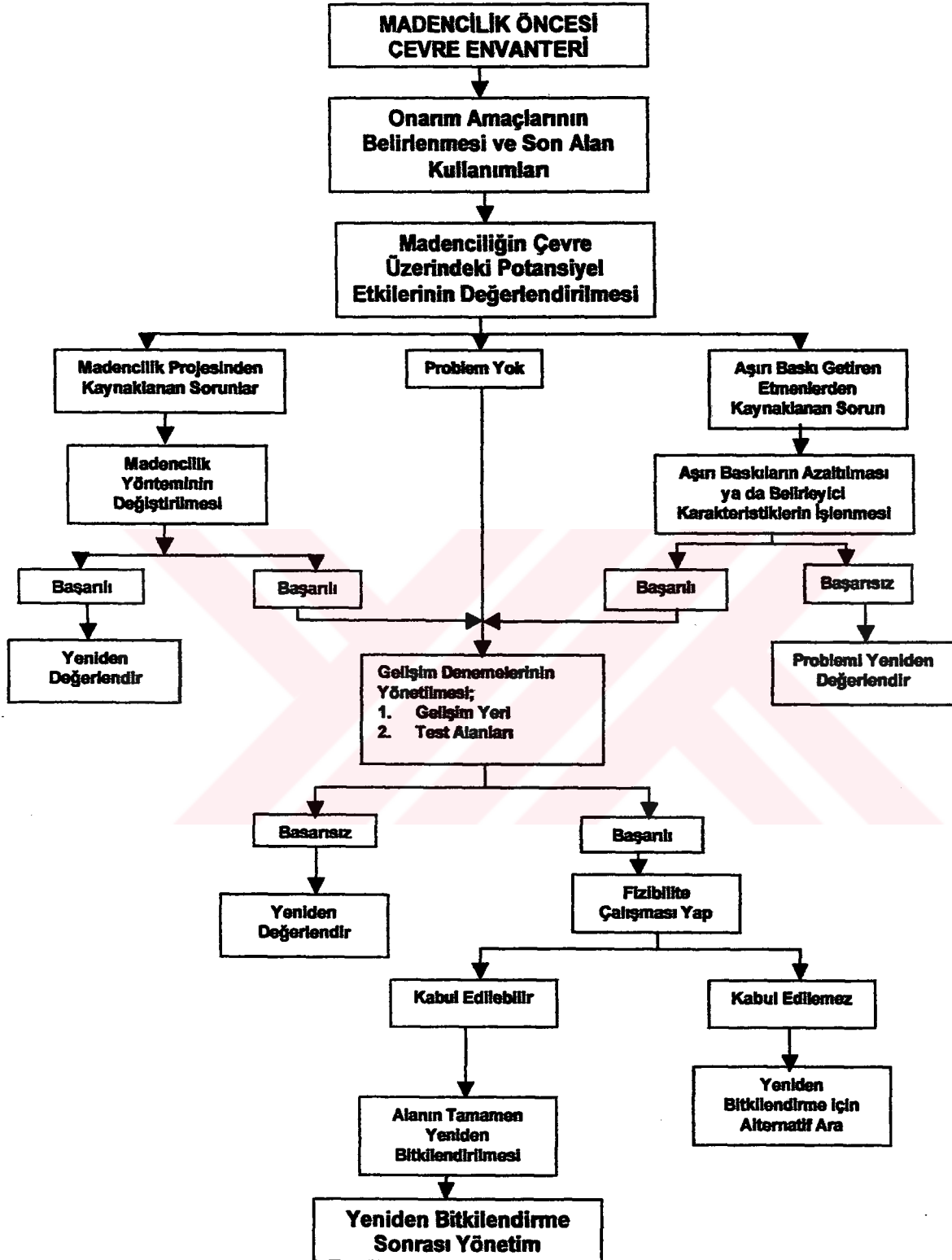
Onarım çalışmalarının maliyet değerlendirmeleri ayrıca sunulmaktadır.

4.6.1. Onarım Planlaması

Planlama çalışmaları, mühendisler, işletme ve yönetim personeli ile alanın bozulmasından önce madencilik ve onarım planları geliştirme konusunda uzman kadroların koordineli çalışmalarını kapsamaktadır. Bu planlar AEL açık ocak maden işletmesi alanında fiziksel, kimyasal, jeolojik, hidrolojik, biyolojik ve sosyal konularda yapılan detaylı çalışmalara dayanmaktadır. Diğer bir deyişle doğal, kültürel ve çevresel faktörler olarak değerlendirilen bu faktörler daha önceki bölümlerde detaylandırılmıştır. ÇED, bu aşamada göz önüne alınmalıdır. Ancak AEL açık ocak maden alanı için yapılmış mevcut bir ÇED çalışması bulunmamaktadır.

Günümüzün doğa ve doğal faktörler ile son derece ilgili toplumları için sadece “Maden Çıkarma” işlemi olarak düşünülen madencilik yaklaşımı kabul edilemez ve güncelliğini yitirmiş bir olgudur. Çok amaçlı ve sürdürülebilir alan kullanımı da aynı zamanda göz önünde bulundurulmalıdır.

Kömür endüstrisi son zamanlarda madencilik yapılmış alanlardaki onarım çalışmalarının da madencilik döngüsü içerisinde önemli bir halka olduğunu kabul etmektedir. Bu olgu artık önceden planlanarak belli bir program dahilinde zamanlanmış bir şekilde yürütülmektedir.



Şekil 4.57. Açık Ocak Maden İşletmelerinde Madencilik Sonrası Başarılı Bir Bitkilendirmenin Aşamaları (Michaud, 1981).

Açık ocak madencilik aktiviteleri sonucu bozulmuş alanların onarımı, madencilik çalışmalarının kompleks bir kısmını oluşturmaktadır. Söz konusu onarım işlemini, yapılması gereken çalışmaların ana hatları ile vererek basit bir şekilde tanımlamak olanaksızdır. Bu konuda, göz önünde bulundurulması gereken birçok değişken vardır; maden cevherinin türü, madencilik öncesi fiziksel, kimyasal, biyolojik ve çevresel şartlar, iklim, madencilik yöntemi, v.b. temel alınarak madencilik ve onarımı etkileyen her faktör, bir değişkendir şeklinde özetlenebilir. Bölgenin doğal ve kültürel çevre faktörleri oldukça önemlidir ve madencilik sonrası alan kullanımlarının belirlenmesinde göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, optimum bir onarım planı oluşturabilmek için her konu ele alınmalı ve irdelenmelidir.

AEL açık ocak maden işletmesinde yapılacak onarım planlamasına temel oluşturacak haritalar, yapılacak bir dizi araştırma sonuçlarının ortaya çıkması ile birlikte hazırlanmalı ya da yenilenmelidir. Bu bağlamda hazırlanması gereken en önemli haritalardan biri toprak haritasıdır. Bu harita, toprak sörveyleri ile hazırlanmalı ve toprakların türü, büyük toprak grupları ve yetenek sınıfları, orta tabaka katmanları, toprakların genel karakteristikleri gibi bilgileri içermelidir. Ayrıca toprakların laboratuvar sonuçları da bir rapor olarak verilmelidir. Tamamlanmış haritalar kömür havzası yerleşimini, sediment kontrol yapılarını, iç ve dış hafriyat sahalarını ve temel su yollarını göstermelidir. Aynı zamanda bu haritalar yolların yeri, kullanımlar ve hizmetler, popülasyon karakteristikleri, yerleşimler v.b. gibi bölgedeki sosyo-ekonomik şartları içeren verilere sahip olmalıdır.

Sonuç olarak bir onarım planı çevre korumanın temelini teşkil eden aşağıdaki konuların tamamını içermelidir.

1. Üst ve alt toprak katmanlarının derinliği, bunların ayrı ayrı depolanması, çıkan malzemenin miktarı ve depolama yeri,
2. Belirlenen dış döküm sahasına gidecek artıkların miktarı artık alanlarının yerleri, döküm sahasının eğim açısı, bu alanların vejetasyon örtüsü ve drenaj özellikleri.

3. Madencilik çalışmasının bitiminde oluşacak çukurun pozisyonu ve iç döküm sahası.

4. Su tabakası ve drenaj sisteminin restore edilmesi. Bunun yanında çalışmalarda kullanılacak (pompalanması gereken) suyun miktarı ve sonuçta oluşacak gölün konumu.

5. Madencilik operasyonlarında ortaya çıkan gürültü miktarı ve atmosfere salınan toz miktarının kontrolü için gerekli önlemler.

6. Toprakların yeniden kazanımı için yöntemler, alanın yeniden bitkilendirilmesi, toprakların iyileştirilmesi için kullanılacak yöntemler, kullanılacak bitkiler, madencilik sonrası bakım çalışmalarının süresi ve bakım şekli.

7. Gerek uygulamalar ve gerekse yeniden bitkilendirme ile taban suyunun rehabilite edilmesi çalışmalarının tamamlanmasından sonra izleme işlemi için yöntem belirlenmesi.

4.6.1.1. Alan Kullanım Planlaması

Maden planlaması, madencilik yapılan alanın madencilik sonrası nasıl kullanılacağını kapsamak durumundadır. Bu konunun önceden belirlenmiş olması hem madencilik ve hem de onarım çalışmaları için en etkili planların oluşmasını sağlar.

Alan kullanım planlaması ve kontrolü oldukça zordur. Gerek halk ve gerekse özel mülkiyet, imar gelişimleri, lokal ve hükümet ekonomileri, alan kullanım kararları üzerindeki otorite gibi birçok konuyla doğrudan ilişkilidir. Burada önemli olan alan kullanım planlaması yapan otoriteler ve madencilik şirketleri arasındaki işbirliğidir.

TKİ madencilik çalışmalarından dolayı etkilenen insanlar ve lokal otoriteler ile sürekli işbirliği içinde olmalıdır. Madencilik sonrası aktiviteler bu işbirliğinin ışığı doğrultusunda rahatlıkla yapılabilir.

AEL madenleri için madencilik sonrası alan kullanım alternatiflerini belirlemek ve değerlendirmek için üç ana sayısal olmayan faktör grubu vardır. Bunlar;

- Doğal Çevresel Faktörler,
- Kültürel Çevresel Faktörler,
- Alan Kullanım Amaçlarıdır.

4.6.2. Fazla Malzemenin Yönetimi

Fazla malzemenin yönetimi çalışmaları, çıkan malzemenin alanın içinde ya da dışında yer alan depo sahalarına götürülerek üzerinin uygun şekilde düzeltilmesi ve sonrasında üst tabakada yapılan uygulamalardan oluşmaktadır. Bu çalışmadaki ilk aşama, kontrol ünitelerinin kurulması ile başlatılan alan hazırlığıdır.

4.6.2.1. Üst Toprağın Uzaklaştırılması

Üst toprak, karakteristikleri itibarı ile bitki gelişimi için AEL madenleri içerisindeki diğer materyallerden daha avantajlıdır. Bu avantajların arasında yüksek organik madde miktarı, nem tutma kapasitesinin fazlalığı, doğal tohum bankası olma özelliği ve toprak mikroorganizmaları bakımından zengin olması sayılabilmektedir. Üst toprağın alınarak artık malzemenin depolandığı alanların üstüne serilmesi bitki örtüsünün yeniden ve hızlı bir şekilde gelişmesine öncülük etmektedir.

Ayrılan toprağın kalınlığı alt toprak onarım çalışmalarında son derece önemlidir. İyileştirme çalışmaları ayrılan toprağın ve alt toprak örtüsünün beraber ya da ayrı ayrı kaldırılmasını belirlemektedir. Aşağıdaki makineler tek başlarına ya da kombine olarak iyileştirme çalışmalarında kullanılabilir.

- Raspa
- Ön ve son yükleyiciler ile kamyonlar

- Şovel ve kamyon
- Buldozer beslemeli ön ve son yükleyici ve boşaltıcı
- Tekerlekli kazıcı ve taşıyıcı

Raspa olarak adlandırılan makine toplama, taşıma ve yayma işlemlerinin tamamını yapabildiği için AEL madenlerinde kullanılması avantajlı görülmektedir. Buna sebep olarak toprağın kalın ve aynı zamanda sıkı olması gösterilebilmektedir.

Üst toprağın kaldırılması ve fazla malzemenin yönetimi teknikleri AEL madenlerinde de uygulanabilir niteliktedir, bu tekniklerin uygulanması sırasında kullanılacak makine ve ekipman ise detaylı olarak yapılacak incelemelerden sonra belirlenmelidir.

4.6.2.2. Alt Toprağın Kaldırılması

Alt toprağın kaldırılması genellikle kolay bir işlemdir. Bu tabaka daha kalındır ve alt tabaka ile daha ayrışık bir teması vardır. Üst toprağın kaldırılmasında kullanılan yöntemlerden herhangi biri bu aşamada da kullanılabilir.

4.6.2.3. Fazla Malzemenin Kaldırılması

Fazla malzemenin kaldırılması sırasında dikkat edilmesi gereken önemli nokta gitya tabakasının özenle seçilerek kaldırılmasıdır, zira bu tabaka bitki gelişimi için oldukça önemli özellikler içermektedir.

Malzemenin kaldırılması sırasında dikkat edilmesi gerekli unsurlar aşağıda sıralanmıştır. Bunlar;

- Fazla malzemenin kalınlığı ve karakteristikleri
- Taşıma mesafesi
- Kömür derzleri destek özellikleri
- Üretim ve ayrıştırma kapasitesi
- Farklı arazi şartlarında esneklik ve hareketlilik

Bu parametreler AEL madenleri için halihazırda değerlendirilmiş olup, kovalı- tekerlekli kazıcı, fazla malzemenin kaldırılması çalışmalarında kullanılmak üzere uygun görülmüştür.

4.6.2.4. Drenaj

Kalıcı bir drenaj sisteminin oluşturulabilmesi için madencilik öncesi alanın yüzey ve yeraltı sularının eski durumları detaylı olarak belirlenmelidir. Hatta gerekli olduğu durumlarda

Orijinal taban suyu seviyesinin yeniden oluşturulması için geçirimsiz yataklar tesis edilebilir. Teraslar ve kanallar da yüzey akışı sebebi ile meydana gelen erozyonun önlenmesi amacıyla oluşturulabilir. En önemli tasarım parametresi, yıllık toplam yağış, yağışın maksimum miktarı ve süresi ve su toplama havzası gibi bilgilerin elde edildiği iklim parametresidir. Kalıcı drenaj sisteminin inşaatı sırasında yüzey ve yeraltı su akışı ve miktarı, drenaj paternleri gibi tasarım değişkenleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Fazla malzemenin alan içinde ya da dışında depolanmasında bölgedeki stratigrafik oluşuma mümkün olduğu kadar yakın olması göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü, su-toprak ilişkisinin yeniden tesis edilmesi stratanın orijinal döngüsüne dönmesi durumunda daha kolay olmaktadır. Yüzey ve yeraltı suları karakteristiklerin analizlerine göre orijinal drenaj sisteminin oluşturulması gerekmektedir.

4.6.2.5. Derecelendirme ve Sıkıştırma

Artık malzemenin başta bulunduğu yere yayıcılar tarafından serilmesinden sonra, derecelendirilmesi ve sıkıştırılması gerekmektedir. Derecelendirme işlemi için büyük olasılıkla buldozer kullanılabilir. Artık depo alanlarında farklı fazla malzeme içeriğine sahip lokalitelerin oluşmasını önlemek için derecelendirme işlemi rutin bir işlem olarak belirli aralıklarla tekrarlanmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken

nokta ise, sıkıştırma işleminin üst örtü toprağının da serilmesinden sonra yapılmamasıdır.

Artık malzemenin sıkıştırılması için kullanılan yöntemler vibrasyon, sulama ve silindirmelemedir. Sıkıştırma işlemindeki değişkenler ve hangi metodun kullanılacağını belirleyen faktörler ise aşağıda verilmiştir.

- Sıkıştırıcının türü
- Artık malzemenin niteliği
- Sıkıştırmanın ağırlığı ve enerjisi
- Sıkıştırılacak katmanın kalınlığı
- Artık malzemenin bünyesindeki su içeriği

4.6.2.6. Kazıma ve Üst toprağın Serilmesi

Bu konu özellikle AEL Kışlaköy bölgesindeki madencilik yapılmış olan alanların doldurulmasını ifade etmektedir. Ancak aynı zamanda diğer sektörle için ihtiyaç duyulacak artık depo alanlarının rehabilite edilmesi için de bir anahtar niteliği taşımaktadır.

Üst toprağın ayrıştırılması çalışmaları üst toprak katmanının kalınlığı ile ilgili olarak bilgi almayı sağlamaktadır. Üst toprağın serilmesi aşamasında dikkat edilmesi gereken önemli nokta, bitkilendirme çalışmalarından önce toprak sıkışmasının önlenmesi ancak aynı zamanda rüzgar ve yağmur erozyonundan korunmasıdır.

4.6.3. Tekrar Bitkilendirme

Uygun koşullarda ve belirli kriterlere uygun olarak yapılan bitkilendirme çalışmaları erozyonun azalmasında katkıda bulunmaktadır. Bitkilendirme çalışmaları aynı zamanda peyzajın iyileştirilmesi yolu ile estetik etkinin artmasına ve AEL madenlerindeki çevre kalitesinin yükselmesine olanak sağlamaktadır.

Madencilik aktiviteleri sonrasında çıkartılan ve alan içinde ya da dışında depolanan artık malzemenin karakteristiklerinin değiştirilmesi mümkündür. Bu iyileştirme çalışmaları, kimyasal gübreler ya da bazı toprak iyileştirme yöntemleri

kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Artık malzeme içinden çıkarılan GİTYA karışımı toprak iyileştirme çalışmalarında kullanılabilir. Hızlı gelişen bitkilerin kullanılması da erozyonun önlenmesi işlevi yanı sıra toprağın organik madde açısından zenginleştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Yeniden bitkilendirme çalışmalarının temel amacı, kendi kendini idare edebilecek ilave bir bakım çalışmasına gerek duymayan bir bitki örtüsünün oluşumunun sağlanmasıdır. Toprak iyileştirilmesi çalışmaları bitkilerin iyi toprak koşullarına en çok ihtiyaç duyduğu ilk aşamada yapılmalıdır.

Yeniden bitkilendirme programı, madenciliğin ilk safhalarında başlatılmalıdır. Çalışmalarda farklı bitki türleri kullanılmalıdır. Bitkilerin üretimi burada kurulacak seralar içerisinde yapılmalı, kaplar içindeki bitkiler madencilik aktiviteleri ile ortaya çıkan artık malzemenin yetiştirme ortamı olarak kullanılması ile yetiştirilmelidir. Bu denemelerin amacı alandaki toprak ve iklim koşullarına en uygun olan bitki türlerinin ve bu türlere ait bireylerin yetiştirilmesidir.

4.6.3.1. Maliyet değerlendirmeleri

Onarım maliyetleri çok değişkenlik gösterir. Bu nedenle kesin rakamlar yerine yaklaşık değerler verilmelidir. Bununla birlikte yapılacak işlerin detaylı tanımı her zaman mümkün değildir. Fakat aşağıdaki işlemler onarım süreci için değerlendirilebilir (Muir, 1979).

Tasarım ve mühendislik

1. Onarım planı
2. Sürekli çevresel rapor
3. Onarımın kontrolü ve yönlendirilmesi
4. Çevresel koruma için mühendislik ve sörvey
5. Su kalitesini koruma ve takip etme
6. Haritalama ve sörvey masraflarının oranı
7. Toz ve gürültü kontrolü
8. Kurum masrafları ve diğerleri

Toprak taşıma

1. Vejetasyonun veya üst toprağın alınması
2. Fazla materyalin alınması
3. Depolama
4. Depo alanlarının kaba ve ince tesviyesi
5. Üst toprağın ayrıştırılması

Tekrar bitkilendirme

1. Toprak hazırlaması
2. Ekim ve dikim
3. Tekrar ekim ve dikim
4. Gerekirse sulama

4.6.4. Genel öneriler

1. Onarım faaliyetinden en fazla faydayı sağlamak için bu operasyona takım çalışması olarak yaklaşmak gereklidir. Bu nedenle TKİ'nin tüm iyileştirme aktivitelerinden sorumlu olan bir grup TKİ tarafından oluşturulmalıdır. Proje ve Planlama Grubu olarak anılan bu grup başlangıçta ve sonrasında yapılacak tüm aktivitelerden sorumlu olabilir.

2. TKİ, Çevre Bakanlığı, ilgili birimler ve diğer organizasyonlar ile madencilik sonrası iyileştirme çalışmalarına temel oluşturacak kurallar ve düzenlemelerin hazırlanması için sürekli ilişki içerisinde olmalıdır.

3. Kömürün yüzeye çıkartılması tekniği, devam etmesi ve tüm Türkiye çapında yaygınlaşması beklenen bir olgudur. Öte yandan toplumda, çevre ile ilgili hareketlerin gün geçtikçe yükseldiği izlenmektedir. Bu nedenle ilgili birimler, çevre koruma ve madencilik olarak birbirine karşı iki kavramın taraflarının memnuniyeti açısından gerekli kuralları ve düzenlemeleri yapmak durumundadır.

4. Madencilik endüstrisi ile ilgili taraflar üniversite ile işbirliği yapmak durumundadır. Burada amaç, farklı yerlerde ve farklı koşullarda en uygun onarım yönteminin ortaya çıkartılmasıdır. Bu konuda dünyada meydana gelen son gelişmeleri izlemek, konu ile ilgili çalışanları ve öğrencileri eğitmek amacı ile ulusal ve uluslararası programlar organize edilebilir.

4.7. Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Analitik Sıralanım Sistemleri

Alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesi gibi karmaşık sistemlerin analizine dayalı çalışmaların, alışagelmış veri işleme yöntemleriyle yürütülmesi zaman zaman yetersiz kalabilmektedir. Özellikle ekolojik verilerin doğasında olan "kesin olmama" durumu, karar verme aşamasında güvenilir sonuçlar elde etmekte zorluk yaratabilmektedir (Marsılı-Libelli, 1988).

Ayrıca birbirine çok yakın ekolojik faktörler sınıflandırılırken çok kesin sınırlar koyulamamaktadır. Oysa belirli bir derecelenme içinde yukarıdan aşağıya doğru bir değişiklik, bir geçiş daha anlamlı ve uygun olmaktadır (Marsılı-Libelli, 1988).

Ekolojik özelliklerin sayısal olarak ifade edilerek karar destek sistemleri içinde kullanılabilmesinin yanı sıra geleneksel sınıflama tekniklerinin ötesinde analitik sıralanım işlemlerine dayalı kümeleme ve seri oluşturma; kullanıcıya uygun veri işleme konusunda katkıda bulunmaktadır (Akpınar, 1995).

Analitik sıralanım işlemleri olarak adlandırılan yöntemler, çok kriterli karmaşık problemlerin analizi için bir sıralanım (hiyerarşi) oluşturmaya dayanır. Daha başka bir deyişle, analitik sıralanım işlemleri, herhangi bir problemin elemanlarının ortaya konulması için izlenen sistematik bir yoldur. Problemi oluşturan öğeleri daha küçük parçalara ayırarak daha anlaşılabilir hale getirmek ve daha sonra öncelikler geliştirmek için elemanlar arasında ikili karşılaştırmaya giderek değerlendirme yapmak çözümü kolaylaştırır (Saaty, 1983). Karar vermede temel sorun ise , birbirleriyle rekabet eden ya da birbirlerine karşı farklı üstünlükleri olan alternatiflerden oluşmuş bir set içinden en iyisini seçebilmektedir.

Bu alternatiflerin seçiminde birbirleriyle çatışan kriterlere göre değerlendirme söz konusudur. İşte, analitik sıralanım işlemleri bu tür problemlerin çözümü için yardımcı olur. Bu yöntemle çoklu kriterlere dayalı karar verme mümkündür (saaty1986; Aydoğan, 1992).

Analitik sıralanım işlemleri çok farklı alanlarda başarı ile uygulanmaktadır. Örneğin ; Sudan'da endüstriyel alanlara enerji tahsisinde, taşımacılık sisteminin tasarımı, Amerika Birleşik Devletleri'nde yüksek öğretime ilişkin geleceğe yönelik planlamalarda (Saaty&Rogers, 1976), aday belirleme ve seçimler sırasında (Saaty ve Bennett,1978), petrol fiyatlarının tahmininde ve pazarlamada (Wind & Saaty,1980) hatta satrançta ve uluslar arası politikada bile (Saaty& Alexander,1977) kullanılmaktadır (Aydoğan,1992).

4.7.1. Analitik Sıralanım İşlemlerinin Teorisi ve Problem Çözümünün İlkeleri

Bu yöntemle problem çözümünün; AYRIŞTIRMA, KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRME VE ÖNCELİKLERİN SENTEZİ olmak üzere 3 temel ilkesi vardır (Saaty; 1983)

Ayrıştırma ilkesi; Sorunu oluşturan temel elemanları elde etmek için bir sıralanım oluşturulur Bunu gerçekleştirmek için en etkin yol, genelden daha özele giderek ve alt kriterler oluşturarak yukarıdan aşağı doğru bir sıra izlemektir. Ayrıştırma sırasında oluşturulacak sıralanım, karmaşık problemlerin çözümü için akıl yürütmeyi kolaylaştıracak ve elemanlar arasında bağlantı sağlamaya yardımcı olacaktır. Sıralanımda genelde en altta alternatiflerin tanımlanması yapılır. En üst aşamada ise karşılaştırılacak özelliklere yer verilir (Akpınar,1995).

Karşılaştırmalı değerlendirme ilkesi: İlk ilkeye bağlı olarak oluşturulacak sıralanıma göre ikinci aşamada, göreceli önemlerin ikili karşılaştırması için matrislerin oluşturulmasına gerek duyulur. Genellikle çiftlerin karşılaştırılması tekniği subjektif değerlendirmenin söz konusu olduğu her alana uygulanır. Her matrisin doldurulmasında, karşılaştırmada kullanılan bir oransal skala olmalıdır. Çünkü, karmaşık elemanların çiftlerinin sayısal olarak karşılaştırılmasında bir skalanın oluşturulması, puanların daha kolay tayin edilmesini sağlar.

Saaty (1983) tarafından geliştirilen ölçüm skalası aşağıda verilmiştir (Akpınar,1995).

TANIMI	ÖNEM DERECESESİ
Eşit derecede önemli	1
Zayıf derecede daha önemli	3
Kuvvetlice daha önemli	5
İspatlanmış derecede daha önemli	7
Kesinlikle daha önemli	9

2,4,6,8 değerleri ise birbirine yakın iki değerlendirme arasındaki ara değerlerdir ve iki değer arasında uzlaşmak söz konusu olduğu zaman kullanılır. Matrisin doldurulmasında elemanların önem ağırlıklarının karşılaştırılması söz konusudur. Örneğin ; A taşının ağırlığı W_A , B taşının ağırlığı W_B ise A'nın B'ye göre göreceli önemi W_A/W_B iken, Bnin Aya göreceli önemi W_B/W_A olacak ve karşılıklı bir matris oluşacaktır (Saaty,1983)

Bu durumda bir elemanın kendisiyle karşılaştırma oranı 1 dir ve pozitif bir karşılıklı matriste $n(n-1)/2$ değerlendirmeye gerek vardır.

Önceliklerin sentezi ilkesi: Değerlendirmeyi takiben bir alt aşamadaki kriterlere göre hesaplanan ya da karşılık gelen, öncelik bulunulan sıralanım sırasındaki ya da işlemi aşamasındaki lokal önceliklerle çarpılarak önceliklerin sentezlenmesi gerekir (Saaty,1983).

Fuzzy set tekniği

Saaty'ye (1974) göre analiz çalışmalarında bir set oluşturacak şekilde ya da bir sete ait olacak şekilde tanımlanan bazı kriterler ya da elemanlar söz konusu olmaya başladığında set teorisi gündeme gelmeye ve yararlı olmaya başlar.

Elemanlar, bir kurala göre özelliklerini paylaştıkları setten ayrılırlar ve bazı elemanların bir set içinde diğerlerinden farklı ya da güçlü özellikleri olduğuna karar verildiğinde "FUZZY" olarak isimlendirilir. Tekniğin esası, bir elemanın içinde bulunduğu set ya da gruba ait olma ya da üyelik derecesinin belirlenmesine dayanmaktadır.

Zadeh (1979) tarafından verilen "Fuzzy Set" tanımlanması ise şöyledir: "fuzzy set üyelikte üyeliğe derecelenmiş bir dizinin olduğu bir grup ya da takımdır." Daha açık bir deyişle; bir objenin 0 üye olmama ile 1 tam üyelik arasında üyelik derecesine sahip olduğu bir grup yada takım olarak ifade edilebilir.

Belirli özelliklerin bir sıralanımında birleştirilmesinden oluşan fuzzy set, çok faktörlü karmaşık problemlerin analizi için Saaty (1974,1978) tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

Analitik sıralanım işlemlerine göre geliştirilmiş teknik, özellikleri bakımından bir grup olarak incelemeye alınacak kadar birbirine yeterince yakın ama özdeş olmayan nesnelerin analiz edilmesine, irdelenmesine olanak tanır. Karar verme aşamasında her setin her elemanının fuzzy'lik ölçümünün yapılması ve elemanların etkilerinin belirlenmesi gerekir. Gerçekte fuzzy set: insanın kavramasına yardımcı olan kavram şekillendirmede, örnek sınıflamada ve mantıksal muhakemede önemli rol oynar ve davranış bilimlerinde gereksinimlerimize daha çok hizmet eder (saaty & Bennet,1977). Son yıllarda fuzzy set teorisi çok çeşitli yönlerde geliştirilmiş ve taksonomi, topoloji, dil bilimi, mantık kontrol teorisi, psikoloji, örnekleme, tıp, hukuk, karar analizleri, sistem teorisi gibi alanlarda uygulama olanağı doğmuştur (Zadeh,1976).

Fuzzy set tekniği, çoklu kriter tekniği olarak bilinir. Bu teknik, incelenen her alternatifin toplam etkisinin hesaplanmasını ve alternatiflerin seçimine etki eden her faktörün göreceli değerlerinin analizini kolaylaştırır. Fuzzy set analizinin sonucu, alternatiflere toplamaları "1 " olacak şekilde önem ağırlıkları ortaya koyar ve ağırlığın en yüksek olan alternatifi önem ağırlıkları düşük olanlara göre üstün kılar (Akpınar,1995).

4.7.2. Üyelik Derecesinin Hesaplanması

Fuzzy set tekniğinde X'in bir fonksiyonu olarak fuzzy set, "S" sıralanmış çiftlerin bir setidir ve burada $X = \{x\}$ n sayılı sonlu bir seti ifade eder.

$$S = \{ [x, \mu_s(x)] \}, x \in X$$

Burada $\mu_s(x)$, S setinde x'in üyelik derecesi olarak adlandırılır ve her x için $\mu_s(x) \in [0, 1]$ olması beklenir (matematiksel olarak). Çünkü üyelik derecesi ile ilişkili olarak bir üyenin diğerinden daha ideal olduğunu ortaya koymak için fuzzylik derecesi için üyelerin göreceli karşılaştırması ile ait olma yoğunluğu belirlenir ve ait olma (üyelik) derecelerinin toplamının 1'e eşit olması beklenir (Saaty, 1974).

$\sum \mu_s(x) = 1$ Eğer etkileme derecesi biliniyorsa ; $\mu_s(x_i) = w_i, i=1,2,3,\dots,n$ olacaktır.

Fuzzy set tekniğinde çiftlerin karşılaştırılmasıyla bir oran matrisi elde edilir.

$$A = [a_{ij}] \quad a_{ij} = w_i/w_j \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & w_1/w_3 \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & w_2/w_3 \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & w_3/w_3 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & w_n/w_3 \end{bmatrix}$$

Matrislerin oluşturulmasından sonra,

$A^* \mu = n^* \mu$ eşitliğinden yararlanılarak A matrisine ait özdeğer (eigenvalue) ve vektör (eigenvector) hesaplamaları yapılır.

Bu eşitlikte n , A matrisinin en büyük özdeğeridir. Eğer A matrisi bir birim dizie (unit rank) sahipse, onun diğer bütün özdeğerleri sıfır olacaktır. Çünkü,

$$\sum U^i = \text{trace}(A) = n \text{ dir.}$$

Matrislerin oluşturulmasında yani, çiftlere değer tayini sırasında bir tutarsızlık ya da uyumsuzluk olabilir. Çünkü insan yargısı koplekstir. Değerlendirme aşamasında mantıksal bir muhakeme ve akıl yürütme konusunda bir zayıflık söz konusu olabilir.

Uyumluluk aşamaları: Kusursuz bir uyumluluk içinde

$$A_{ij} * a_{jk} = a_{ik} \Rightarrow a_{ij} = w_i / w_j \text{ den hareketle}$$

$$A_{ij} * a_{jk} = w_i / w_j * w_j / w_k = w_i / w_k = a_{ik} \text{ olduğu kabul edilir (Saaty, 1974).}$$

Genelde uyumluluğun matriste her yerde yakalanması ve tam bir uyumluluğa sahip olunması beklenemez. Çünkü bilgi birikiminin ötesinde, insan duygusallığı ve sezgisel yaklaşımlar kesin bir formüle uydurulamaz. Bununla birlikte sayısal değerlendirmelerde uyumluluğu geliştirilmek için; eğer bir elemanın diğerinden " α " kez daha kuvvetli olduğu değerlendirilmişse, son bahsedilen elemanın diğerinden " $1/\alpha$ "a kadar kuvvetli olduğu kabul edilmelidir. Böylece oluşturulan A karşılıklı değerlendirme matrisinde ana diagonal değerler için $a_{ii} = 1$ olacaktır. Karşılıklı ilişkilerde ise $a_{ij} = 1/a_{ji}$ dir.

$$A_{ij} = w_i / w_j = 1 \text{ } ij = 1, \dots, n \text{ olmak üzere}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} (w_i / w_j) = 1, i = 1, \dots, n \text{ dir (Saaty, 1974)}$$

Örneğin ; A ve B 'nin önemlerinin karşılaştırılmasıyla elde edilen a_{12} de eğer A B 'den kuvvetlice daha önemli olarak değerlendirildiyse ve $a_{12} = 5$ olarak puanlandıysa B 'nin A 'ya karşı önemi de yani $a_{21} = 1/5$ olacaktır.

Ayrıca unutulmaması gereken bir konu puanlamalarda pozitif değerlerin kullanılması ve "0"nın kullanılmamasıdır. Çünkü "0" çiftlerin karşılaştırılmayacağı anlamına gelir (Saaty,1974).

A matrisinde çiflerin karşılaştırılmasında uyumluluk istenilen bir durum olmakla birlikte uyumluluk hata oranı (uyumsuzluk yüzdesi) ölçülebilir. A matrisi U_{max} , A'nın en büyük özdeğeri n matristeki eleman sayısı a olmak üzere sadece $U_{max} = n$ olduğu zaman uyumludur. Genelde U_{max} n'e eşittir ya da daha büyüktür. Bu durumda $(U_{max} - n)$ farkı bir indeks olarak irdelenebilir. Matrisin uyumluluğu CI (Consistency Index) uyumluluk indeksi olarak ifade edilir ve aşağıdaki formülle hesaplanır

$$CI = (U_{max} - n) / (n - 1)$$

Daha sonra uyumluluk oranı (Consistency ratio) CR, CI nin n'inci dereceden matrisin tesadüfi uyumluluk değerine (TUD) bölünmesiyle elde edilir (Saaty,1983)

$$CR = CI / TUD \text{ (n e karşılık gelen)}$$

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TUD	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Cr'nin değerinin %10 ya da daha az olması uygundur ve %20 ye kadar tolerans tanınabilir. Ancak uyumluluk oranı %20 yi aşarsa değerlendirme matrisini gözden geçirilmesi tavsiye edilir (Saaty,1983)

Uyumluluk oranlarının hesaplanmasına rağmen, değerlendirmelerde uyumlu olma konusunda ısrarcı olunmamalıdır. Uyumsuzluk hesapları, kullanılan sayılarda sistematik bir hata, maddi hatta ya da değerlendirmelerde mantık hatasına karşı bir sigortadır.

4.7.3. Fuzzy Set Tekniğinden Yararlanılarak Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

Alan kullanım planlama çalışmalarında alternatiflerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi doğal, kültürel, yönetsel ve ekonomik bir çok faktörün hesaba katılmasını gerektirir. Ancak ekonomik faktörler dışındaki faktörlerin etkilerini nicel olarak ifade etmek ve hesaplamak güçtür. Bu faktörler alan kullanım planlarının oluşturulmasında ve karar verme aşamasında bazen önemsiz bazen de belirleyici rol oynar (Sweigard & Ramani 1987a, Aydoğan,1992). Dolayısıyla bu faktörlerin her birinin değerlerinin belirlenebilmesi ve oluşturulacak alan kullanım alternatifleri üzerine toplam etkilerinin hesaplanması önemlidir.

Karar verme aşamasında nicel değerlerle ya da karşılaştırılabilir birimlerle ifade edilmeyen bu faktörlerin ölçülebilmesi ve karşılaştırılabilmesi için bir çok yaklaşım denenmiştir. Bu yaklaşımlar genellikle değişik faktörlerin önem derecelerine ya da göreceli ağırlıklarına göre sıralamasını yapmaya dayalı matris hesaplama yöntemlerini içerirler.

Fuzzy set tekniği de alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesi ve en uygununun seçiminde kullanılabilecek bir tekniktir. Fuzzy set fikri analitik sıralanım işlemleri ile her faktörün göreceli değerinin alternatifler üzerine etkisine dayanmaktadır.

Alan kullanım planlamasında elemanlar ya da alan kullanımına etki eden özellikler belirli bir kurala uyularak gruplara (setlere) ayrılırlar. Elemanların ait olduğu sete olan üyelik dereceleri (fuzzy'liğinin dereceleri) ölçülür. Böylece alan kullanım alternatifleri nicel nitel faktörlere göre karakterize edilir ve toplanan verilerin analizi ve sentezi kolaylaşır.

4.7.3.1. Teknik

Bir set içindeki her elemanın fuzzyliğinin derecesinin ölçülmesi için Saaty (1983) tarafından önerilen yöntemin uygulanması, bir skala kullanımı vasıtasıyla setin her elemanlarının diğerleriyle karşılaştırılmasına dayalı bir karşılıklı

(resiprocal) matrisin oluşturulmasıyla başlar. Skaladaki değerler 1 ile 9 arasında değişmektedir. İki elemanlarının karşılaştırılması sırasında birinin diğeri üzerindeki etkisi ya da önemi ile ilgili olarak değerlendirme yapacak bir analist uzman ya da uzman grubuna gerek vardır.

Matrisin tamamlanmasını takiben her fuzzy set elemanın göreceli ağırlığı, karşılıklı matris için temel öz vektörün (principal eigenvector) hesaplanmasıyla belirlenir (Şekil 4.58). Hesaplama da $A \cdot \mu = U \cdot \mu$ eşitliğinden yararlanılır (Saaty,1974). Burada;

$A = n \times n$ lik karşılıklı matris,

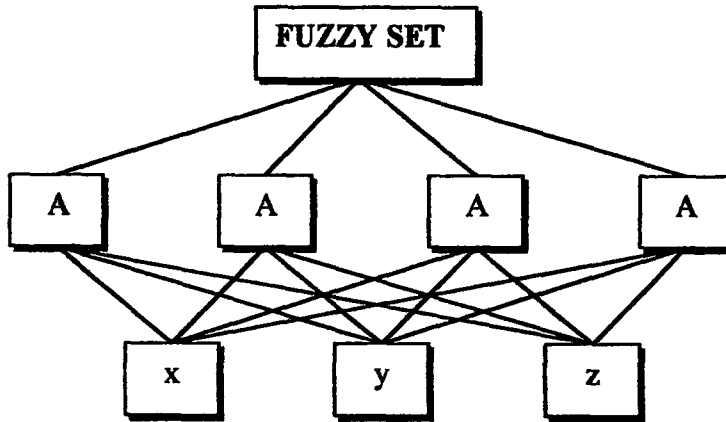
$\mu = n \times 1$ lik temel özvektör,

$U =$ maksimumu özdeğerdir

Temel öz vektör μ 'yü belirlemek için;

$(A - U \cdot I) \cdot \mu = 0$ matematiksel ifadesnden yararlanılarak özdeğerler bulunur. Bu eşitliğe göre ; $\mu = 0$ ya da $(A - U \cdot I) = 0$ dir.

$(A - U \cdot I) \cdot \mu = 0$ eşitliğinde $I =$ birim matristir ve bu eşitlikten hesaplanacak olan $U_1, U_2, \dots, U_n$ den maksimum olan seçilerek ve eşitlikteki yerine konularak $n \times 1$ lik temel öz vektör bulunur.



Şekil 4.58. "x,y,z" Gibi Üç Seçenek Arasında Karar Vermek İçin Oluşturulmuş Sıralanım

Fuzzy Set’de A,B,C,D, bir hedefe ulaşmada ya da karar vermede gerekli olacak birbirinden çok farklı olan faktörler, x,y,z, ise olası alternatiflerdir. A,B, C, D’nin göreceli etkisini ya da önemini belirlemek için çiftlerin karşılaştırılması yapılır (Aydoğan,1992).

	A	B	C	D		
A	$w_a w_a$	$w_a w_b$	$w_a w_c$	$w_a w_d$	$\mu =$	a
B	$w_b w_a$	$w_b w_b$	$w_b w_c$	$w_b w_d$		b
C	$w_c w_a$	$w_c w_b$	$w_c w_c$	$w_c w_d$		c
D	$w_d w_a$	$w_d w_b$	$w_d w_c$	$w_d w_d$		d

Temel vektörler hesaplanır.

Bu sistem içinde en alt aşamadaki her eleman Adan D ye kadar her fektör ya da özellik için karşılaştırılmalıdır. Bu karşılaştırma ile diğer matrisler elde edilir.

Özellikle A için;

	X	Y	Z
X	w_{xa}/w_{xa}	w_{xa}/w_{ya}	w_{xa}/w_{za}
Y	w_{ya}/w_{xa}	w_{ya}/w_{ya}	w_{ya}/w_{za}
Z	w_{za}/w_{xa}	w_{za}/w_{ya}	w_{za}/w_{za}

Özellikle B için:

	X	Y	Z
X	w_{xb}/w_{xb}	w_{xb}/w_{yb}	w_{xb}/w_{zb}
Y	w_{yb}/w_{xb}	w_{yb}/w_{yb}	w_{yb}/w_{zb}
Z	w_{zb}/w_{xb}	w_{zb}/w_{yb}	w_{zb}/w_{zb}

Özellikle C için;

	X	Y	Z
X	w_{xc}/w_{xc}	w_{xc}/w_{yc}	w_{xc}/w_{zc}
Y	w_{yc}/w_{xc}	w_{yc}/w_{yc}	w_{yc}/w_{zc}
Z	w_{zc}/w_{xc}	w_{zc}/w_{yc}	w_{zc}/w_{zc}

Özellikle D için;

	X	Y	Z
X	w_{xd}/w_{xd}	w_{xd}/w_{yd}	w_{xd}/w_{zd}
Y	w_{yd}/w_{xd}	w_{yd}/w_{yd}	w_{yd}/w_{zd}
Z	w_{zd}/w_{xd}	w_{zd}/w_{yd}	w_{zd}/w_{zd}

Her matrisin hesaplanan özvektörler A,B, C, D için x,y,z, nin önem ya da ağırlığını ifade eder.

$$\mu_b = \begin{vmatrix} X_a \\ Y_a \\ Z_a \end{vmatrix} \mu_b = \begin{vmatrix} X_b \\ Y_b \\ Z_b \end{vmatrix} \mu_c = \begin{vmatrix} X_c \\ Y_c \\ Z_c \end{vmatrix} \mu_d = \begin{vmatrix} X_d \\ Y_d \\ Z_d \end{vmatrix}$$

Bu aşamadan sonra en alt aşamadaki her eleman için öz vektörler yeni bir matris içinde bir araya getirilerek bir üst aşamanın öz vektörü ile çarpılır. Elde edilen sonuç; x,y,z, alternatiflerinden her birini temsil eden n boyutlu bir vektördür.

Aynı matematiksel işlemler sıralanmaya eklenen her aşama ve faktör için tekrar edilir.

Tekniğin Uygulama Aşamaları:

Analitik sıralanım işlemi kullanılmasında izlenecek aşamalar özetle aşağıda verilmiştir.(Saaty,1983).

1. Problemin tanımlanması ve amacın belirlenmesi,
2. En üsttten en alt aşamaya kadar (ara aşamalar da kullanılarak) bir sıralanım oluşturulması,
3. Bir üst aşamadaki her eleman için alt aşamadaki her elemanın çiftlerinin karşılaştırılması ile matrislerin oluşturulması (bu basit sıralanım tamamlanmasında; daha alt aşamadaki her eleman, bir üst aşamadaki her elemanı etkiler. Böylece alt aşamadaki elemanlar, üst aşamadaki elemanlar üzerindeki etkilerine göre birbirleriyle karşılaştırılırlar. Böylece değerlendirme bir kare matris olarak ortaya çıkar),
4. 3. aşamada bahsedilen matrisin oluşturulmasında n (n-1)/2 kadar değerlendirmenin (puanlama) yapılması (çünkü karşılıklı matrislerde her

- çiftin karşılaştırılmasında diğer değerin otomatik olarak tayin edildiği unutulmamalıdır),
5. Tüm matrislerin oluşturulması, çiftlerin karşılaştırılması ve değerlerin Stayin edilmesinden sonra $\hat{U}_{max}$ (matrise ait maksimum özdeğer) ve n 'den (matrisin eleman sayısı ya da derecesi) yararlanılarak matrisin uyumluluk indeksinin (CI) ve CI'nın n sayılı matrise karşılık gelen tesadüfi uyumluluk değerine bölünmesiyle de uyumluluk oranının (CR) bulunması,
 6. Aşama 3,4,5'in sıralanımındaki her aşama için yapılması,
 7. Her aşamadaki her matris için özdeğer ve özvektör hesaplamını yapılması,
 8. Son aşamada tüm sıralanım uyumluluğunun, yukarıda belirtildiği şekilde uyumluluk indeksleri ve tesadüfi uyumluluk değerleri kullanılarak saptanması.

4.8. Alternatiflerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

4.8.1. Yüzey Madenciliği Çalışmalarıyla Bozulmuş Alanlarda Onarım Çalışmalarının Hedefleri

Doğa onarımının asıl amacı, madencilik çalışması yapılan ya da yapılacak alanın madencilik çalışması bittikten sonra yeniden önceki haline getirmek değil, alanı ekonomik ve çevre değerleri açısından en uygun şekilde yeniden bölgeye kazandırmaktır. Bu amaçla açık ocak madenciliği yapılan alanlarda madencilik çalışmaları sonucu oluşan çukurların, sığ bölgelerinde balıkçılık, az derin alanlarda rekreasyon ve derin yerlerde ise su rezervuarları oluşturmak en yaygın kullanımlardır.

Madencilik çalışması yapılan alanların tarımsal amaçla kullanılabilmesi, madencilik öncesinde verimli üst toprak katmanının sıyrılarak bir yerde istiflenmesi ve madencilik sonrası arazi üzerine tekrar serilmesi ile mümkün olabilmektedir. Bu işlem yapılırken alanın tarıma uygun şekilde tesviye edilmesi gerekir. Bunun

yanında, toprak-su ilişkisi, toprağın onarımı, verimi, eğimin düşük tutulması ve tarımsal aktiviteleri kolaylaştıracak ulaşım sistemi ve parselizasyon çalışmalarının yapılmış olması gerekir. Alanın ormancılık için ayrılması için sadece verimsiz toprakların ve yüksek eğimli alanların bulunması istenir. Bu anlamda bazı yerler ise kentsel yerleşim, spor alanları ya da yeşil alan olarak değerlendirilebilmektedir.

Özet olarak açık ocak madenciliği yapılmış alanlarda altı çeşit alan kullanımı mümkün olabilmektedir. Bu kullanımlar bölgenin doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik durumuna bağlıdır. Bunlar aşağıdadır:

1. Tarım (Tarla tarımı, Bahçe tarımı, Çayır-mera)
2. Ormancılık (Ticari amaçlı ya da doğal)
3. Rekreasyon (Rekrasyon bölgeleri, Parklar, Açık alanlar)
4. Suyu Bağlı Alan Kullanımları (Balıkçılık, Su sporları, Su ulaşımı ve Yatçılık)
5. Yapılaşma (Küçük sanayi, Yerleşim merkezleri ve Servis amaçlı kullanımlar)
6. Yaban hayatı için habitatların oluşturması.

Açık ocak madenciliği yapılmış alanlarda bu alan kullanımlarının birisi uygulanacağı gibi, birbiriyle yakın ilişkili ya da çok geniş alanlarda alanın farklılaşmasına bağlı olarak uygunluk durumuna göre birden fazla alan kullanımı da uygulanabilir.

Doğa onarım çalışmalarına bağlı olarak madencilik sonrası alan kullanım planlama çalışmaları, izlenilen madencilik yöntemine, önceki alan kullanım desenine, alanın mevcut doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik şartlarına, yöre halkının gereksinimlerine ve izlenilen yerel, bölgesel ve ülkesel politikalara bağlı olarak her alan için farklılık gösterecektir. Her alana ve her koşula uygun bir reçete sözkonusu değildir (Akpınar, 1995).

Açık ocak kömür madenciliği sonrası alan kullanım alternatiflerinin geliştirilmesinde, topoğrafik yapı ve toprak iki temel faktördür. Bunlar alan kullanım tipinden bitkilendirmeye kadar birçok konuyu etkilerler. Öte yandan, alanın madencilik öncesi alan kullanım desenine kavuşturulması istenilen bir durumdur. Ancak, yöre halkının gereksinimleri ve alanın potansiyeli doğrultusunda alana yeni bir kullanım kazandırmak da olasıdır (Akpınar, 1994).

Tüm bu kriterler göz önünde tutularak Afşin-Elbistan Linyit İşletmesi, açık kömür ocağı için madencilik sonrası ne tip alan kullanımları geliştirileceği konusu;

- Açık ocak işletmeciliği nedeniyle tahrip edilen alanın onarılması ve kırsal alanların korunması,
- Bozulan ekolojik dengenin yeniden kazandırılması,
- Yöre halkının ve işletme çalışanlarının rekreasyonel ihtiyaçlarının karşılanması,
- Yörenin sosyo-ekonomik gelişimine katkıda bulunmak amacıyla madencilik sonrası iş olanaklarının yaratılması,
- Yörenin temel ekonomik uğraşı olan tarım ve hayvancılığın desteklenmesi,
- Yörenin görsel peyzaj değerinin artırılması gibi kriterler göz önünde tutularak araştırma alanı için 4 farklı alan kullanım alternatifi geliştirilmiştir. Bunlar; Tarımsal Kullanım, Ağaçlandırma ve Rekreasyon, Mera ve Yapılaşma'dır.

4.8.1.1. Tarımsal Kullanım (A)

Araştırma Alanı ve yakın çevresinde halihazır alan kullanımları içerisinde en büyük payı tarım almaktadır. Ayrıca şu anda madencilik çalışması yapılmış ve yapılan alanların da madencilik öncesi tarımsal amaçlı kullanıldığı bilinmektedir. Bu

yüzden alan için değerlendirilmesi gereken alternatiflerin başında Tarımsal Kullanım gelmektedir.

Güncel durum göz önüne alındığında, araştırma alanı için en uygun alan kullanım biçimi tarım görünmektedir. Gerek araştırma alanındaki toprak yapısı, ve gerekse alanda görülen düşük topoğrafik eğim söz konusu alanı tarımsal amaçlı kullanımlar yönünden uygun kılmaktadır. Ancak halihazırda madencilik çalışması yapılmış alanlar dikkate alındığında söz konusu alan, tarımsal kullanımlar açısından pek uygun görülmemektedir. Gerek kullanılan madencilik yöntemi, gerekse kazı malzemesinin dikkatsiz serilmesi sonucu tarımsal kullanımlar için son derece uygun olan üst toprak katmanını kaybolmuştur. Bu da alanı tarımsal kullanımlar için uygun olmayan bir duruma getirmiştir.

Söz konusu bozulmuş alanlar ancak gerekli toprak iyileştirme çalışmaları yapıldıktan sonra öncelikle mera amaçlı, daha sonraki yıllarda ise bağ ve bahçe tarımı şeklinde kullanılması uygun olabilecektir.

Tarımsal Kullanım alternatifi özellikle, mülkiyeti TKİ'ye ait alanlarda , TKİ ve yöre köylüleri ile işbirliği içerisinde tarım alanları şeklinde yeniden kazanılabilir. Bir anlamda ortakçılık sistemi ile hem TKİ'ye hem de yöre köylülerine getiri sunacak şekilde kullanıma açılabilir. Ayrıca, yöre halkına gelir sağlayacak tarımsal faaliyetlerin yöre halkının katılımlarıyla gerçekleştirilmesi, yörede açık ocak işletme faaliyeti sona erdikten sonra, köylerden gelerek çalışan işçilerin işsiz kalması durumunda sosyo-ekonomik bir çöküntünün yaşanmasını da engelleyecektir.

4.8.1.2. Ağaçlandırma + Rekreasyon (B)

Araştırma alanında madencilik öncesi alan kullanımları içerisinde ormancılık yoktur. Ancak araştırma alanı ve yakın çevresindeki orman alanlarının yakın geçmişte var olduğu, bölgenin ivedi ağaçlandırma faaliyetlerine ihtiyacı olduğu ve her geçen gün azalan orman alanlarına bağlı olarak yaban hayatı için habitat oluşturma fikri düşünülürse, bu alternatifin birden fazla gereksinime yanıt vermesi nedeniyle bu alan için uygun bir alan kullanım alternatifi olabileceği görüşü ortaya çıkmaktadır.

Öte yandan, madencilik faaliyetleri sonucu oluşacak göletlerin, yöre halkının en temel ihtiyaçlarından olan rekreasyonel taleplerinin karşılanması amacıyla kullanılabilecek olabilmesi bu alternatifi daha da cazip kılmaktadır. Afşin ve Elbistan ilçelerinde birkaç sınırlı alan dışında rekreasyonel aktiviteler için uygun alanların olmayışı, uygun alanlar için de ulaşım problemi yaşanması söz konusu alanda bu tür bir alternatifin uygulanabileceği fikrini desteklemektedir.

4.8.1.3. Mera (C)

Araştırma alanı ve yakın çevresinde tarımsal faaliyetlerin bir kolu olan hayvancılık, yakın geçmişte küçük işletmeler şeklinde gelişmiş olmasına karşın, günümüzde tarımsal kredi olanaklarının da artmasıyla orta ve büyük işletmelerin sayısında önemli ölçülerde artışlar görülmüştür. Bu durum yöre bazında meralara olan gereksinimin artmasını da beraberinde getirmiştir.

Yöre köylülerinin ve işletmelerin gereksinimleri yanısıra, tamamen bozulmuş bir alana kazandırılacak en kolay kullanım olarak mera tipi bir alan kullanımı, önemli bir alternatif olarak görülmektedir.

Araştırma alanında madencilik çalışması yapılmış alanlarda güncel bitki örtüsü üzerinde yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi, otsu bitki türlerinin gerek gelişimi, gerek tür çeşitliliği ve gerekse örtülülük açısından, arazi uygun bir yapı göstermektedir.

Araştırma alanında TKİ'nin ağaçlandırmaya çalıştığı ancak yeterli kaynak, ekipman, işgücü, fidan eksikliği nedeniyle yetersiz kaldığı alanlarda yapılacak mera çalışması ile özellikle eğimli araziler hızlı bir şekilde kazanılmış, erozyon ve toprak kayması da önlenmiş olacaktır. Her ne kadar araştırma alanı yakın çevresinde orman alanı bulunmasa da, yakın çevredeki step alanlarda hayvan otlatması nedeniyle oluşacak bozulmalarda, bu şekilde en aza indirgenmiş olacak ve bir anlamda koruma sağlanmış olacaktır.

4.8.1.4. Yapılaşma (D)

Bilindiği gibi araştırma alanı Elbistan ovası üzerinde, tarımsal kullanımlar açısından son derece verimli alanlarda teşkil etmiştir. Araştırma alanının yakın çevresinde bulunan iki büyük yerleşim merkezi olan Afşin ve Elbistan ilçeleri de ova üzerindeki verimli tarım arazileri üzerindedir. Gerek nüfus projeksiyonları ve gerekse yapılaşma bakımından son derece hızlı gelişen bu iki ilçenin potansiyel gelişim alanları, yine bu verimli tarım arazileri üzerinde olacaktır.

Hali hazırda madencilik çalışmaları ile bozulmuş ve bozulacak olan araştırma alanı, bu iki ilçemizin gelişimleri göz önünde tutulduğunda yapılaşma açısından da uygun bir potansiyel içerdiği görülmektedir. Bu nedenle, mevcut gereksinimlerin karşılanması açısından, madencilik sonrası alan kullanım alternatifleri içerisinde “Yapılaşma” da değerlendirilmeye uygun bir alternatif olarak seçilmiştir.

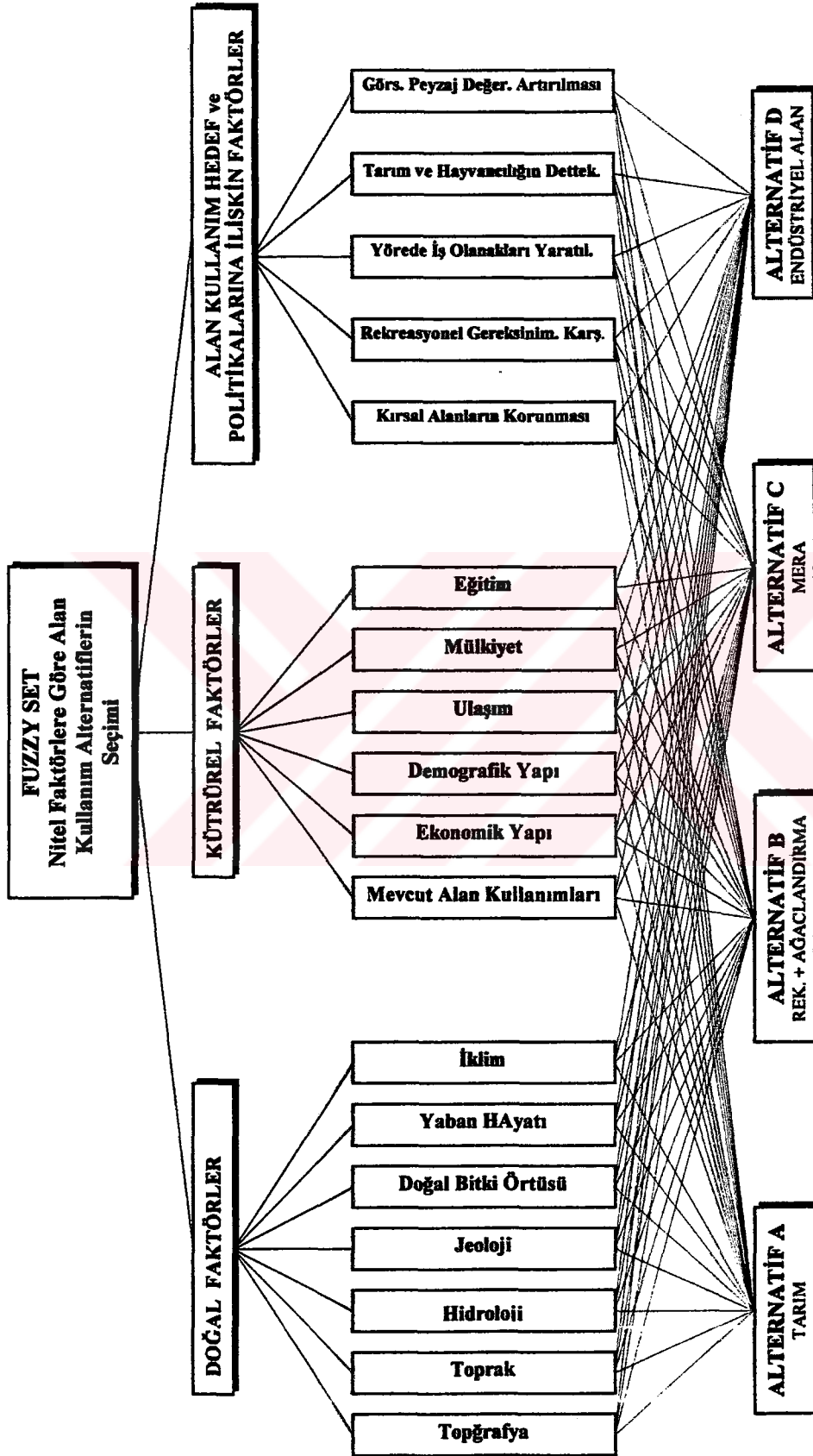
Geliştirilen bu dört alternatifin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi için, çalışma alanı ile ilgili ekte edilen veriler alan kullanım planlamasında yararlanılacak şekilde ve Fuzzy Set tekniğine uygun olarak gruplandırılmıştır.

Alan kullanım alternatifleri 3 temel faktöre göre irdelenmiştir. Bunlar;

- Doğal Faktörler
- Kültürel Faktörler ve
- Alan Kullanım Hedef ve Politikaları’na ilişkin faktörlerdir.

Bu faktörlerde alt faktörlere ayrılarak 4 alternatif için en üstten en alt aşamaya kadar bir sıralanım oluşturulmuştur (Şekil 4.59).

Bu sıralanım içerisinde çiftlerin karşılaştırılması için matrisler geliştirilmiştir. Çiftlerin birbirlerine göre göreceli önemlerinin belirlenmesinde daha önce de bahsedilen, Saaty (1983) tarafından geliştirilen derecelenme esas alınmıştır.



Şekil 4.59. Nitel Faktörlere Göre Alan Kullanım Alternatiflerinin Seçimi İçin Oluşturulmuş Fuzzy Set

4.8.2. Değerlendirme Faktörlerinin Birbirleriyle ve Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

4.8.2.1. Nitel Faktörlerin Karşılaştırılması

Değerlendirmeye alınan alan kullanım alternatiflerinin hangisinin alan için en uygun olduğunun belirlenmesi için, nitel faktörlerin karşılaştırılması gerekmektedir. Nitel faktörlerin karşılaştırması ile Temel özvektörler elde edilmiş olur. Akpınar (1995)'den alınan sonuçlara göre nitel faktörlerin birbirleri ile olan kıyaslamaları sonucu birbirleri üzerine olan ağırlıkları (oranları) hesaplanmış, ve aşağıda oluşturulan matris ile temel özvektörler bulunmuştur.

NİTEL FAKTÖRLER	DF	KF	AKHP		
Doğal Faktörler	1	1/3	1/5	$\mu_{\text{nitel}} =$	0.10419
Kültürel Faktörler	3	1	1/3		0.25782
Alan Kull. Hed. Polit.	5	3	1		0.63419

$\hat{U}_{\max}$: 3.04120 DF: Doğal Faktörler
 CI : 0.02060 KF: Kültürel Faktörler
 CR : 0.03551 AKHP: Alan Kullanım Hedef ve Politikaları

4.8.2.2. Doğal Faktörlerin Karşılaştırılması

Doğal faktörlerin alan kullanım alternatifleri üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için öncelikle bu faktörlerin birbirlerine göre göreceli ağırlıklarının belirlenmesi gereklidir. Bu ağırlıkların belirlenmesi için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	Topoğ.	Toprak	Hidroloji	Jeoloji	Doğ. Bit. Y.Hay.	İklim		
Topoğrafya	1	1/2	2	3	1/3	1/3	$\mu_{doğal} =$	0.1288
Toprak	2	1	2	3	1/3	1/2		0.1645
Hidroloji	1/2	1/2	1	3	2	2		0.1987
Jeoloji	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/3		0.0517
Doğ. Bit. Y. Hayatı	3	3	1/2	3	1	1/3		0.1996
İklim	3	2	1/2	3	3	1		0.2567

$$\bar{U}_{max} : 7.1111$$

$$CI : 0.2222$$

$$CR : 0.1792$$

Diğer yandan her doğal faktörün alan kullanım alternatifleri üzerindeki ağırlıkları hesaplanarak aşağıdaki matrislerde verilmiştir

1. Topoğrafya, yükseklik grupları ve yakın çevre ile görsel ilişki açısından açısından değerlendirme yapıldığında alternatiflerin uygunluk derecesini belirlemek için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	2	2	3	$\mu_{topoğ} =$	0.4228
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/2	1	1/2	1/2		0.1372
MERA	1/2	2	1	2		0.2656
YAPILAŞMA	1/3	2	1/2	1		0.1744

$$\bar{U}_{max} : 4.1431$$

$$CI : 0.0477$$

$$CR : 0.0530$$

2. Toprak: Toprak özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	2	2	3	$\mu_{toprak} =$	0.4236
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/2	1	1	2		0.2270
MERA	1/2	1	1	2		0.2270
YAPILAŞMA	1/3	1/2	1/2	1		0.1223

$$\hat{U}_{max} : 4.0104$$

$$CI : 0.0035$$

$$CR : 0.0038$$

3. Hidroloji: Hidrolojik özellikler dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/2	1/2	3	$\mu_{hidroloji} =$	0.2047
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	2	1	2	3		0.4094
MERA	2	1/2	1	3		0.2895
YAPILAŞMA	1/3	1/3	1/3	1		0.0965

$$\hat{U}_{max} : 4.1213$$

$$CI : 0.0404$$

$$CR : 0.0449$$

4. Jeoloji: Jeolojik özellikler dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	2	2	3	$\mu_{jeoloji} =$	0.4100
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/2	1	1/2	3		0.2119
MERA	1/2	2	1	2		0.2693
YAPILAŞMA	1/3	1/3	1/2	1		0.1088

$$\hat{U}_{max} : 4.1431$$

$$CI : 0.0477$$

$$CR : 0.0530$$

5. Doğal Bitki Örtüsü ve Yaban Hayatı (DBOYH): Araştırma alanı ve yakın çevresinin Doğal bitki Örtüsü ve Yaban Hayatı özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/2	1/3	2	Mdoğ.bit. =	0.1607
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	2	1	3	5		0.4862
MERA	3	1/3	1	2		0.2582
YAPILAŞMA	1/2	1/5	1/2	1		0.0949

$$\hat{U}_{\max} : 4.2303$$

$$CI : 0.0768$$

$$CR : 0.0853$$

6. İklim: Yörenin iklimsel özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/3	1/2	1/3	μiklim =	0.1062
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	3	1	2	3		0.4330
MERA	2	1/2	1	3		0.2893
YAPILAŞMA	3	1/3	1/3	1		0.1715

$$\hat{U}_{\max} : 4.2606$$

$$CI : 0.0869$$

$$CR : 0.0965$$

Tüm doğal faktörler dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun belirlenmesi için doğal faktörlerin yukarıda belirlenen ağırlıkları ile özvektörlerin bir karşılaştırması yapılmıştır. Bu karşılaştırma aşağıdaki matriste gösterilmiştir.

TOPOG.	TOPRAK	HİDROLOJİ	JEOLJİ	D.B.O.Y.H.	İKLİM	Özvektör	Ağırlık
0.4228	0.4236	0.2047	0.4100	0.1607	0.1062	0.1288	0.2994(A)
0.1372	0.2270	0.4094	0.2119	0.4862	0.4330	0.1645	0.3555(B)
0.2656	0.2270	0.2895	0.2693	0.2582	0.2893	0.1987	0.2686(C)
0.1744	0.1223	0.0965	0.1088	0.0949	0.1715	0.0517	0.1804(D)
						0.1996	
						0.2567	

Tüm doğal faktörler dikkate alındığında en uygun alternatif “AĞAÇLANDIRMA ve REKREASYON” olarak belirlenmiştir.

4.8.2.3. Kültürel Faktörlerin Karşılaştırılması

Kültürel faktörlerin birbirlerine karşı göreceli ağırlıkları dikkate alınarak, özvektörlerin hesaplanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	Mevcut Al. Kul.	Ekonomik Yapı	Demografik Yapı	Ulaşım	Mülkiyet	İklim	
Mevcut Alan Kul.	1	1/2	1/2	2	1/2	3	0.1584
Ekonomik Yapı	2	1	2	3	1/2	2	0.2203
Demografik Yapı	2	1/2	1	2	1/2	1/2	0.1393
Ulaşım	1/2	1/3	1/2	1	1/3	1/3	0.0656
Mülkiyet	2	2	2	3	1	2	0.2753
Eğitim	1/3	1/2	2	3	1/2	1	0.1410

$$\bar{U}_{\max} : 6.5025$$

$$CI : 0.1005$$

$$CR : 0.0810$$

1. Mevcut Alan Kullanımları: Mevcut alan kullanımları açısından değerlendirme yapıldığında alternatiflerin uygunluk derecesini belirlemek için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	3	2	2	$\mu_{\text{mev.}}$	0.4254
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/3	1	1	2		0.2015
MERA	1/2	1	1	3		0.2483
YAPILAŞMA	1/2	1/2	1/3	1		0.1248

$$\hat{U}_{\max} : 4.1752$$

$$CI : 0.0584$$

$$CR : 0.0649$$

2. Ekonomik Yapı: Yörenin ekonomik özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	2	1/2	1/3	$\mu_{\text{ekon.}}$	0.1611
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/2	1	1/3	1/2		0.1215
MERA	2	1/2	1	1/3		0.2576
YAPILAŞMA	3	2	3	1		0.4598

$$\hat{U}_{\max} : 4.2606$$

$$CI : 0.0869$$

$$CR : 0.0965$$

3. Demografik Yapı: Yörenin demografik yapısı dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/2	1/2	1/3	$\mu_{\text{demog.}}$	0.1155
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	2	1	2	1/3		0.2310
MERA	2	1/2	1	1/3		0.1634
YAPILAŞMA	3	3	3	1		0.4901

$$\hat{U}_{\max} : 4.1213$$

$$CI : 0.0404$$

$$CR : 0.0449$$

4. Ulaşım: Yörenin yol durumu ve ulaşım özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	2	3	2	μ _{ulaşım} =	0.4228
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/2	1	2	2		0.2656
MERA	1/3	1/2	1	2		0.1744
YAPILAŞMA	1/2	1/2	1/2	1		0.1372
Ü _{max} : 4.1431						
CI : 0.0477						
CR : 0.0530						

5. Mülkiyet: Araştırma alanı ve yakın çevresinin mülkiyet durumu dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/2	2	1/2	μmülkiy. =	0.1953
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	2	1	2	2		0.3905
MERA	3	1/3	1	1/2		0.1381
YAPILAŞMA	2	1/2	2	1		0.2761
Ümax : 4.1253						
CI : 0.0404						
CR : 0.0449						

6. Eğitim: Yörenin Eğitim ile ilgili özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.	μ eğitim =	
TARIM	1	1/3	1	1/2		0.1236
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	3	1	3	5		0.5466
MERA	1	1/3	1	1/3		0.1153
YAPILAŞMA	2	1/5	3	1		0.2145
Ūmax : 4.2738						
CI : 0.0913						
CR : 0.1014						

Tüm doğal faktörler dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun belirlenmesi için aşağıdaki matris oluşturulmuştur. Yukarıda her bir faktör için oluşturulan matrislerle elde edilen ağırlıklar, kültürel faktörler için belirlenen özvektörlerle karşılaştırılmıştır.

MEV.ALAN KUL.	EKON. YAPI	DEMOG. YAPI	ULAŞIM	MÜLKİYET	EĞİTİM	Özvektör	Ağırlık
0.4254	0.1611	0.1155	0.4228	0.1953	0.1236	0.1584	0.2179(A)
0.2015	0.1215	0.2310	0.2656	0.3905	0.5466	* 0.2203	= 0.2929(B)
0.2483	0.2576	0.1634	0.1744	0.1381	0.1153	0.1393	0.1846(C)
0.1248	0.4598	0.4901	0.1372	0.2761	0.2145	0.0656	0.3046(D)
						0.2753	
						0.1410	

Kültürel faktörler dikkate alındığında en uygun alternatif “YAPILAŞMA” olarak belirlenmiştir.

4.8.2.4. Alan Kullanım Hedef ve Politikalarına ilişkin Faktörlerin Karşılaştırılması

Alan kullanım hedef ve politikalarının birbirlerine karşı göreceli ağırlıkları dikkate alınarak, özvektörlerin hesaplanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	K.A.E.K.	R.G.K.	Y.İ.O.Y.	T.H.D.	G.P.D.Y.		
Kırsal Alanların ve Ekosistemin Korunması	1	7	3	3	5		0.4550
Rekreasyonel Gereksinimlerin Karş.	1/7	1	1/5	1/5	1/2		0.0433
Yörede İş olanakları Yaratılması	1/3	5	1	2	5	μdoğal =	0.2495
Tarım ve Hayvancılığın Desteklenmesi	1/3	5	1/2	1	5		0.1896
Görsel Peyzaj Değerlerinin Yükseltilmesi	1/5	2	1/5	1/5	1		0.0625

Ü_{max} : 5.2483

CI : 0.0621

CR : 0.0554

1. Kırsal Alanların ve Ekosistemin Korunması: Kırsal alanların ve Ekosistemin Korunması açısından değerlendirme yapıldığında alternatiflerin uygunluk derecesini belirlemek için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+ REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/7	1/5	3	$\mu_{k.a.e.kor.} =$	0.0915
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	7	1	3	7		0.5741
MERA	5	1/3	1	5		0.2821
YAPILAŞMA	1/3	1/7	1/5	1		0.0523

$$\hat{U}_{max} : 4.2281$$

$$CI : 0.0760$$

$$CR : 0.0845$$

2. Rekreatyoneel Gereksinimlerin Karşlanması: Yörenin rekreatyoneel özellikleri dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/7	1/5	1/2	$\mu_{rek.g.kar.} =$	0.0625
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	7	1	3	5		0.5652
MERA	5	1/3	1	1/3		0.1635
YAPILAŞMA	2	1/5	3	1		0.2088

$$\hat{U}_{max} : 4.4884$$

$$CI : 0.1628$$

$$CR : 0.1809$$

3. Yörede İş Olanakları Yaratılması: Yörede iş olanakları yaratılması ve iş potansiyeli dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	3	5	1/2	$\mu_{yör.iş.oly.} =$	0.3160
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/3	1	3	1/5		0.1340
MERA	1/5	1/3	1	1/3		0.0804
YAPILAŞMA	2	5	3	1		0.4695

$$\hat{U}_{max} : 4.2872$$

$$CI : 0.0957$$

$$CR : 0.1064$$

4. Tarım ve Hayvancılığın Desteklenmesi: Yörenin tarım ve hayvancılık potansiyeli ve ihtiyaçları dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.	μtar.hay.des. =	
TARIM	1	3	1/3	5		0.2643
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	1/3	1	1/5	2		0.1055
MERA	3	5	1	7		0.5693
YAPILAŞMA	1/5	1/2	1/7	1		0.0609
Ūmax : 4.0686						
CI : 0.0229						
CR : 0.0254						

5. Görsel Peyzaj Değerlerinin Yükseltilmesi: Araştırma alanı ve yakın çevresinin Görsel Peyzaj Değerlerinin Yükseltilmesi dikkate alındığında hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun saptanması için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

	TARIM	AĞ.+REK	MERA	YAPIL.		
TARIM	1	1/3	1/5	3	μ _{gör.p.d.k.} =	0.1304
AĞAÇLANDIRMA+ REKREAS.	3	1	3	5		0.4925
MERA	5	1/3	1	3		0.3051
YAPILAŞMA	1/3	1/5	1/3	1		0.0720
Ū _{max} : 4.3836						
CI : 0.1279						
CR : 0.1421						

Alan kullanım hedef ve politikalarına ilişkin tüm faktörler dikkate alındığında, hangi alternatifin ne kadar uygun olduğunun belirlenmesi için aşağıdaki matris oluşturulmuştur.

K.A.E.K.	R.G.K.	Y.İ.O.Y.	T.H.D.	G.P.D.Y.	Özvektör	Ağırlık
0.0915	0.0625	0.3160	0.2643	0.1304	0.4550	0.1815(A)
0.5741	0.5652	0.1340	0.1055	0.4925	* 0.0433	= 0.3699(B)
0.2821	0.1635	0.0804	0.5693	0.3051	0.2495	0.2825(C)
0.0523	0.2088	0.4695	0.0609	0.0720	0.1896	0.1661(D)
					0.0625	

Doğal faktörler dikkate alındığında en uygun alternatif “AĞAÇLANDIRMA ve REKREASYON” olarak belirlenmiştir.

4.8.2.5. Tüm Nitel Faktörlere Göre Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Daha önce değerlendirilmesi yapılan doğal, kültürel ve alan kullanım hedef ve politikalarına ilişkin faktörlerin ağırlıklarının karşılaştırılması ile alan için en uygun alternatif bulunmuş olacaktır. Bunun için alan kullanım alternatiflerine göre her üç faktörün ağırlıkları ile daha önceden belirlenen temel özvektörler karşılaştırılır. Buna göre;

Doğal	Kültürel	Al.Kul.Hedef ve Pol.	T. Özvektör	Alternatifler
0.2994 (A)	0.2179(A)	0.1815(A)	0.1041	0.2024 (A)
0.3555 (B)	0.2929(B)	0.3699(B)	* 0.2578	= 0.3471 (B)
0.2686 (C)	0.1846(C)	0.2825(C)	0.6342	0.2547 (C)
0.1804 (D)	0.3046(D)	0.1661(D)		0.2026 (D)

Yukarıdaki matriste de görüldüğü gibi alan için en uygun alternatif “AĞAÇLANDIRMA ve REKREASYON” olarak saptanmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye Kömür İşletmeleri, Afşin-Elbistan Açık Linyit İşletmesi'nin madencilik sonrası alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi üzerine yapılan bu araştırmada aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmış ve bu sonuçlar doğrultusunda önerilerin geliştirilmesine çalışılmıştır.

5.1. Sonuç

Diğer meslek disiplinlerinde olduğu gibi Peyzaj Planlama çalışmalarında da alternatif üreterek, alternatifler arasından en uygun olanını seçmek ya da alternatifleri önem ve uygunluk derecelerine göre sıralamak, bütüncül ve sürdürülebilir planlamanın en temel unsuru ve gereğidir.

Bu bağlamda, Afşin- Elbistan açık linyit işletmesinde, mevcut madencilik çalışması sonucu oluşan çevre koşulları da dikkate alınarak ikinci bir değişikliğe gerek olmadan ne tür alan kullanımı getirileceği araştırılmıştır.

Analitik sıralanım işlemlerine dayalı Fuzzy Set tekniği, madencilik sonrası alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesi amacıyla Afşin Elbistan Açık linyit İşletmesi için uygulanmış, adı geçen tekniğin uygulanabilirliğinin yanında, aynı zamanda somut sonuç elde etmedeki avantajı ortaya konulmuştur.

Önerilen metod; yapılan matriks hesaplamalarının sonucu olarak, doğal çevresel faktörler alan kullanım dengesi üzerindeki sınırlamaları belirler. Fakat bunlar AEL Madenleri için bu faktörlerin onarım çalışmalarının başlangıç planlarında yeniden düzenlenebilir olduğundan birincil faktör değildir.

Önerilen metod eski maden alanlarının yeniden kullanımları için alan seçimi ve alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesinde nitel faktörlerin nicel faktörlere direk olarak çevirisini sağlayan bir program setidir. Bu nedenle kompleks problemlerin çözüm kararlarında ve analiz edilmesinde etkili bir yöntemdir.

Bu araştırmada herşeyden önce söz konusu alan için geliştirilecek alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde etkili olabilecek nitel faktörler belirlenmiştir. Bunlar; doğal faktörler, kültürel faktörler ve alan

kullanım hedef ve politikalarıdır. Bu faktörler de kendi içerisinde alt faktörlere bölünerek detaylı analizleri yapılmıştır.

Araştırmada yöntem gereği araştırma alanını karakterize eden doğal faktörler, kültürel faktörler ve alan kullanım hedef ve politikaları dikkate alınarak alanda uygulanması muhtemel dört alan kullanım alternatifi geliştirilmiştir. Bunlar; Tarım (A), Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B), Mera (C) ve Yapılaşma (D)'dir. Belirlenen alan kullanım alternatifleri içerisinde alan için en uygun olanın seçilebilmesi için önce yukarıda sözü edilen üç nitel faktörün birbirleri üzerine olan ağırlıklarının hesaplanmasıyla, alan için en uygun alan kullanım alternatifinin belirlenebilmesinde esas olacak temel özvektörler hesaplanmıştır.

Daha sonra her ana faktör, önce kendi içerisinde değerlendirilerek, alternatifler üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için özvektörler hesaplanmış, daha sonra her nitel faktör bünyesindeki alt faktörlerin alan kullanım alternatifleri üzerine olan ağırlıkları fuzzy set tekniğine göre hesaplanmıştır. Faktörlerin birbirleri üzerine olan ağırlıklarının hesaplanması sonucu elde edilen özvektörlerin, temel özvektörler ile karşılaştırılması sonucu da söz konusu alan için en uygun alternatif alan kullanımı belirlenmiştir.

Bu bağlamda, doğal faktörler dikkate alınarak yapılan karşılaştırmalı hesaplamalar sonucunda Tarım (A) alternatifi için 0.2994 ağırlık puanı, Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B) alternatifi için 0.3555 ağırlık puanı, Mera alternatifi (C) için 0.2686 ağırlık puanı ve Yapılaşma alternatifi (D) için 0.1804 ağırlık puanı hesaplanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda doğal faktörler dikkate alındığında söz konusu alan için en uygun alan kullanım alternatifi 0.3555 ağırlık puanı ile Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B)'dur.

Kültürel faktörler dikkate alınarak yapılan karşılaştırmalı hesaplamalar sonucunda Tarım (A) alternatifi için 0.2179 ağırlık puanı, Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B) alternatifi için 0.2929 ağırlık puanı, Mera (C) alternatifi için 0.1846 ağırlık puanı ve Yapılaşma (D) alternatifi için 0.3046 ağırlık puanı hesaplanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda kültürel faktörler dikkate alındığında söz konusu alan için en uygun alan kullanım alternatifi 0.3046 ağırlık puanı ile Yapılaşma (D)'dir.

Alan kullanım hedef ve politikaları dikkate alınarak yapılan karşılaştırmalı hesaplamalar sonucunda, Tarım (A) alternatifi için 0.2024 ağırlık puanı, Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B) alternatifi için 0.3471 ağırlık puanı, Mera (C) alternatifi için 0.2547 ağırlık puanı ve Yapılaşma (D) alternatifi için 0.2026 ağırlık puanı hesaplanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda alan kullanım hedef ve politikaları dikkate alındığında, söz konusu alan için en uygun alan kullanım alternatifi 0.3471 ağırlık puanı ile yine Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B)'dur.

Alan için en uygun alan kullanım alternatifinin belirlenmesi için son işlem olarak, her üç nitel faktörün ağırlıkları ile temel özvektörler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Tarım (A) alternatifi için 0.2024 ağırlık puanı, Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B) alternatifi için 0.3471 ağırlık puanı, Mera (C) alternatifi için 0.2547 ağırlık puanı ve Yapılaşma (D) alternatifi için 0.2026 ağırlık puanı hesaplanmıştır. Bu da göstermektedir ki, araştırma alanı için madencilik sonrası en uygun alan kullanım alternatifi 0.3471 ağırlık puanı ile Ağaçlandırma ve Rekreasyon (B) alternatifidir.

5.2. Öneriler

Araştırma alanı için seçilen ve değerlendirilen alan kullanım alternatifleri üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucu, alan için en uygun alternatif olarak seçilen Ağaçlandırma ve Rekreasyon kullanımının alan üzerinde başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

1. Alanın Ağaçlandırma ve Rekreasyon amaçlı kullanılacağı düşünülerek bu doğrultuda detaylandırılmış alan kullanım planı yapılmalıdır. Bu plan, mevcut madencilik aktivitelerini ve gelecekteki alan kullanımını yönlendirecek şekilde olmalıdır.
2. Matematiksel işlemlere dayalı tekniklerin kullanılmasında, değerlendirme faktörlerinin göreceli önemlerinin belirlenmesi, yani nitel faktörlerin sayısal olarak ifade edilmesi aşamasında subjektiflik kaçınılmazdır. Bu bağlamda, değerlendirme faktörlerinin puanlanmasında (göreceli önemlerinin belirlenmesinde), planlamacı ya da araştırmacıların bireysel

bilgi birikimi ve sezgisel yaklaşımının ötesinde, multidisipliner bir uzman grubunun bilgi birikimi ve yaklaşımından yararlanmak, bu tür çalışma ya da araştırmaları daha objektif, daha bilimsel ve daha sağlam temellere oturtacaktır.

3. Maden alanlarının ıslah edilmesine ve planlanmasına ihtiyaç olmasına rağmen, AEL Madenlerinde madencilik aktiviteleri sonucu ortaya çıkan çevresel etkileri ve bozulmaları belirlemek adına çok etkili ölçümler ve araştırmalar yapılmamıştır. İyi bir doğa onarım planlaması yapılabilmesi için mutlak surette bu çalışmaların en kısa zamanda yapılması gerekmektedir.
4. Onarım planları ve Uygulamaları, çevre bilimleri üzerinde çalışan farklı disiplinlerin ortak çalışmaları sonucu multidisipliner bir yaklaşımla yapılmalıdır. Stabilisasyon için toprak mekaniği, toprak verimliliği, hidroloji, yüzey ve yeraltı suları hareketleri için toprak bilimcisi ve hidrojeoloji uzmanı, genel çalışmalar için ekolojog ve alan kullanım planlaması için sosyal bilimciler ve peyzaj mimarlarının katılımlarının sağlanması zorunludur
5. Alanda yapılacak doğa onarım çalışmaları bir plan dahilinde ve sistemli bir şekilde yapılmalıdır. Bunun için de araştırma alanı için belirlenen alan kullanım alternatifi dikkate alınarak aşağıdaki gibi bir organizasyona gidilmesi uygun olacaktır.
 - a. Hem onarım planlaması, hem de alana uygulanması aşamaları için özel bir çalışma grubunun organize edilmesi,
 - b. Onarım çalışmalarını yönlendirecek ve temel oluşturacak onarım planlamasının yapılması ve bu planlamanın uygulama aşamalarının programlanması,
 - c. Alan üzerindeki aşırı yükün alandan uzaklaştırılması ve yeni alan yerleşiminin seçimi,

- d. Islah edilmiş alanların izlenmesi ve devamlılığının sağlanması için gereken bakım çalışmalarının programlı bir şekilde yerine getirilmesi,
 - e. Yapılacak onarım çalışmalarının getireceği ekonomik bedelin fizibilite çalışması ile bugünden belirlenmesi.
6. Kazı çalışmaları esnasında üst toprağın çıkarılması, taşınması ve korunmasında seçici davranılmamıştır. Üst toprağın daha sonraki onarım aşamalarında uygun olarak kullanılmak için ayrı olarak istif edilmesi gerekirken alt katmanlardan çıkan topraklarla karıştırılmış ve alana gelişigüzel serilmiştir. Yapılan kazı çalışmalarında verimli üst toprak tabakası, 50 cm kalınlığında kazılarak ayrı bir yerde istiflenmelidir. Bu şekilde davranılmasının nedeni, kazı ve dolgu çalışmalarının bitiminde bu üst toprağın tekrar alana yayılarak toprak verimliliğinin korunmasıdır.
7. Verimli üst toprak tabakasının ayrı bir yerde istiflenmesi aşamasında, infiltrasyon suyu ve besin maddelerinin yağışlarla yıkanıp gitmesini engellemek için mümkün olduğunca düz alanlarda istiflenmesine özen gösterilmelidir. Aşırı depolama ile toprak özelliklerinin bozulmasını önlemek için de bitkisel üst toprak 2 m'den daha yüksek yığılmamalıdır. Böylelikle hem toprağın sıkışmaması hem de toprak özelliklerinin bozulmaması sağlanmış olacaktır.
8. Madencilik aktivitelerini bittiği alanlarda (depolama ve iç döküm sahaları) hızlı bir şekilde bitkilendirme çalışmalarına gidilmelidir. Böylece erozyon ve toprak kaymaları önlenmiş olacaktır. Bitkilendirme çalışmalarında mümkün olduğunca doğal türlerin kullanımına özen gösterilmelidir. Araştırma alanı içerisinde, iç döküm sahalarında doğal türlerin rejenerasyon yetenekleri üzerinde yapılan araştırmalar sonucu farklı örtü tabakaları üzerinde rejenere olan türler belirlenmiştir. Bunlarda göz önünde bulundurularak yapılacak bitkilendirme çalışmalarının daha başarılı olacağı düşünülmektedir.

9. Gitya katmanı linyit katmanının hemen üzerinde yer almakta ve potasyum ve fosfat mineralleri bakımından son derece zengindir ve bitkisel üretim için son derece uygundur (Yörük ve Munzur, 1984). Her nasılsa AEL madenlerinde çıkarılan gitya katmanı kazınması ve taşınması sırasında diğer katmanlardan çıkarılan malzeme ile karışık bir şekilde alana rastgele serilmiştir. Üst toprağın alana tekrar serilmesi sırasında gitya ile harmanlanarak alana serilmesi, toprak kalitesinin iyileştirilmesi açısından son derece isabetli olacaktır. Böylelikle hem toprak kalitesi artırılabilecek hem de bitkilendirme çalışmalarında başarı oranı daha yüksek olacaktır.
10. Sözkonusu linyit katmanı aynı zamanda yakın çevredeki tarım alanları için de kullanılması son derece uygun olacaktır. Özellikle mineral madde bakımından fakir olan topraklarda kullanılmasının teşvik edilmesi, hem yöre topraklarının iyileştirilmesi hem de ekonomik katkı sağlaması açısından yararlı olacaktır.
11. Doğa onarımı çalışmalarının başarıya ulaşmasında devlet desteğinin önemi büyüktür. Olaya bu açıdan bakıldığında, doğa onarımı çalışmalarında vergi indirimi, kredi vb. gibi teşviklerle işletmecinin onarım konusuna sıcak bakması sağlanmalıdır. Bunun yanında kurulacak bir fon ile doğa onarım çalışmalarına kaynak sağlanabilir.
12. Dünyadaki yasal düzenlemeler ve uygulamalara bakıldığında, doğa onarımı çalışmalarının gelişmiş ülkelerde zorunluluk olduğu, madencilik faaliyetlerinden ayrı tutulmadığı ve çevre bilinci içinde, çevre yasalarıyla desteklenerek ele alındığı görülmektedir. Örneğin; İngiltere’de doğa onarım maliyetinin % 50’si hükümet tarafından sağlanmaktadır. Diğer Avrupa ülkelerinde sorun, ülkesel bir sorumluluk içerisinde ele alınmakta, ABD’de işletmeci, doğa onarımının sorumluluğunu tamamen üstlenmektedir (Ramani, 1987). Oysa ülkemizde doğa onarım çalışmaları ve sorumluluğu sahipsizdir. TKİ ve bazı özel sektör tarafından artan çevre sorunlarına tepki olarak yapılan çalışmalar ise yetersiz ve plansız ağaçlandırmanın ötesine gidememektedir. Ülkemizde de madencilik

faaliyetleri ile doğa onarım faaliyetlerinin birlikte düşünülmesi ve doğa onarımının madencilik aktivitelerini bütünleyen bir çalışma olduğu kabul edilmelidir.

13. Doğa onarım planlama ve uygulama çalışmalarının işletmeyi yapan kurum ya da kuruluşlar sorumluluğunda yapılmasında yarar vardır. Çünkü madencilik faaliyetlerinde kullanılan iş makinelerinden yaralanmak mümkün olabileceği gibi, günlük çalışma ve yönlendirme de sağlanabilir ve onarım ve işletmecilik faaliyetleri bütünleştirileceğinden daha ekonomik olabilir. Bunun yanında işletmeci tarafından hazırlanacak doğa onarım planlarının ve buna bağlı alan kullanım planlarının gerçekçi ve uygulanabilir olmasına dikkat edilmelidir.
14. Türkiye’de maden ocaklarının ıslahı konusunda geliştirilmiş belirli hiç bir hükümet politikası ve yasal kısıtlamalar bulunmamaktadır. Bunun sonucu olarak ta TKİ’nin bu konuda kesin bir politikası olması oldukça zordur. Bu problemin ortadan kaldırılabilmesi, TKİ’nin gelecek için onarım konusunda hazırlık yapmasına, ıslah çalışmaları için kalıcı bir politika üretmesine ve bir an önce yürürlüğe koymasına bağlıdır. Böylelikle ıslah edilmesi gereken ve ıslah edilmiş alanların geleceği ile ilgili ikilemlerden kaçınılmış olacaktır.
15. Madencilik aktivitelerine bağlı olan alan kaybı, eski maden ocaklarının onarımı ve planlanması çalışmalarının yetersiz olmasından dolayı tüm Türkiye’ye yayılmıştır. Bundan dolayı bir an önce gerekli ofislerin ve büroların yasama bölümleri tarafından alan kaybını kontrol etmek için kurallar ve düzenlemeler hazırlamalıdır.
16. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde TKİ 35.000 ha bozulmuş maden alanına sahip olacaktır. Çevre koruma ve gelecekteki çevresel kurallar ile ilgili büyüyen kaygılar, çıkan yönetmelikler bu alanların ıslah edilmesi için baskı unsuru olabilir.

17. Araştırma alanında yapılmış mevcut onarım çalışmaları incelendiğinde; onarım programının planlanması, aşırı yüklenilmiş alanların taşınması yerleştirilmesi, özel bir ekibin organize edilmesi gibi çeşitli ıslah aşamalarına gereksinim vardır.
18. Gerek literatür bilgilerinden gerekse araştırma alanında doğal bitki örtüsü üzerinde yapılan incelemeler sonucu varlığı saptanan bitki türleri dikkate alınarak, Afşin-Elbistan açık linyit işletmesi topraklarının iyileştirilmesi ve erozyonun önlenmesi amacıyla yapılacak bitkilendirme çalışmalarında öncü bitki olarak *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Aegilops neglecta*, *Vicia altissima*, *Poa annua*, *Poa bulbosa*, *Agrostis stolonifera*, *Sonchus oleraceus*, *Sorghum vulgare*, *Medicago sativa* gibi otsu türlerin kullanılması uygun olacaktır. Söz konusu öncü bitki uygulaması yapılacak alanlarda, şev stabilizasyonlarında canlı çit bitkisi olarak *Salix alba*, *Populus alba*, *Hippophae rhamnoides*, *Amygdalus orientalis*, *Rosa canina*, *Robinia pseudoacacia*, *Cotoneaster* sp., *Viburnum opulus*, *Juniperus* sp., *Tamarix* sp., *Berberis* sp. Kullanılırken diğer alanlarda yapılacak bitkilendirme çalışmalarında ise *Salix alba*, *Populus alba*, *Hippophae rhamnoides*, *Amygdalus orientalis*, *Rosa canina*, *Quercus infectoria*, *Robinia pseudoacacia*, *Cotoneaster* sp., *Viburnum opulus*, *Juglans regia*, *Juniperus* sp., *Tamarix* sp., *Platanus orientalis*, *Pinus nigra*, *Acer campestre*, *Acer negundo*, *Pyracantha coccinea*, *Lonicera* sp., *Spiraea* sp., *Cedrus libani*, *Eleagnus orientalis*, *Berberis* sp., *Aesculus hippocastaneum* gibi odunsu türlerin kullanılması uygun olacaktır. Yukarıda sözü edilen bitkiler sorunlu toprak şartlarına uyum gösterme bakımından kanaatkar olup araştırma alanı topraklarında görülebilecek pH'nın düşük olması, hafif alkali ya da kireç oranının yüksek olması gibi olumsuz toprak koşullarına uyum gösterecektir.
19. Bunun yanı sıra eğimli, ulaşılamaz, kayalık vb. Alanlarda şev stabilizasyonunun sağlanmasında geleneksel yöntemler dışında Hidroseeding (tohum püskürtme) ve frizol gibi teknolojik yöntemlerin kullanılması

uygun olacaktır. Bu tür yöntemlerin maliyeti geleneksel yöntemlere göre daha fazla olmasına karşın, sonuca hızla ulaşılması ve başarı oranındaki yükseklik nedeniyle daha avantajlı görülmektedir.

20. Geri dolum esnasında termik santralin atıkları sistematik bir şekilde istiflenmemiş ve alana serilmemiştir. Santraldeki külün taşınması için sadece bir taşıyıcı bantın olması ve bunun da sık sık arıza yapması sonucu bu küller genellikle bacalarla havaya emisyon olarak atılmaktadır. Sadece bantların çalıştığı durumlarda kül ıslatılarak spreyderlerle dolgu alanına serilmekte ve üzerine dolgu malzemesi örtülmektedir. Diğer durumlarda ise bacalarla havaya savrulan kül, yakın çevre üzerinde önemli derecede kirlilik yaratmaktadır. Özellikle yağışın kar şeklinde düştüğü günlerde santral çevresinde kalınlığı 10 cm'ye ulaşan bir kül tabakası görülmektedir. Bu çevresel sorunun ortadan kaldırılması için en kısa zamanda ikinci bir taşıyıcı bant sisteminin tesis edilmesi gerekmektedir.
21. Araştırma alanı içerisinde kalan kırsal yerleşim alanları üzerinde henüz madencilik çalışması yapılmamaktadır. Ancak önümüzdeki 20 yıl içerisinde bu alanlarda da madencilik aktivitelerine başlanacağından, bugünden bu alanların istismakının yapılarak, yöre halkı için yeni yerleşim yerleri tesis edilmesi ya da yöre halkının yönlendirilmesi uygun olacaktır.
22. Madencilik aktiviteleri sonucu oluşacak nihai çukurun ne tür aktiviteler için kullanılacağı da bugünden düşünülmesi gereken ayrı bir konudur. Alanın gelecekte Ağaçlandırma ve Rekreasyon alanı olacağı da dikkate alınarak, bu alanın su sporları, su rezerv alanı ve balıkçılık amaçlı kullanılması uygundur.

KAYNAKLAR

- AKALAN, İ., 1983.** Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 878 Ders Kitabı: 243 Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- AKMAN, Y., 1990.** İklim ve Biyoiklim. 1. Baskı, Palme Yayınları, Ankara.
- AKPINAR, N., D. KARA, E. ÜNAL, 1993.** Açık Ocak Madenciliği Sonrası Alan Kullanım Planlaması, Türkiye Kömür Kongresi, 12 Mayıs 1993. İstanbul.
- AKPINAR, N., 1995.** Madencilik Sonrası Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Fuzzy Set Tekniğinden Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü. Ankara Üniversitesi Yayın No: 1430, Bilimsel Araştırma İncelemeler: 793, Ankara.
- ANONYMOUS, 1973.** Ceyhan Havzası Toprakları. Köy İşleri Bakanlığı Yayınları: 201, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları: 285, Cihan Matbaası, Ankara.
- ANONYMOUS, 1988.** TKİ-AELİ Müessesesi Brifing Notu, Elbistan.
- ANONYMOUS, 1990.** TKİ-AELİ Müessesesi Brifing Notu, Elbistan.
- ANONYMOUS, 1994.** Elbistan. Özgü Yayınları, Sirkeci İstanbul.
- ANONYMOUS, 1995** TKİ-AELİ Müessesesi Brifing Notu, Elbistan.
- ARGUILE, R.T., 1972.** Reclamation: Five Industrial Sites in the East Midlands. J. Inst. Of Municipal Eng. Vol 6. USA.
- AYDOĞAN, O., 1992.** Analysis of Current Reclamation Practices Post Mining Land Use Alternatives and Suggested Proceures in AEL Mines. Master's Thesis, METU.

- BAŞAL, M., 1988.** Doğalgaz- Yapracık Tesisleri Alan Kullanım Planlaması. A.Ü.Z.F. Yayınları: 1104. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 602, Ankara.
- BAŞAL, M., A. MERMUT, V. KATKAT, M, YÜKSEL, 1983.** Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Arazisi Alan Kullanım Planlaması. TÜBİTAK-TOAG-469 Numaralı GÜdümlü Proje (Basılmamış). A. Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara.
- BERG, W. A., 1979.** Soils and Overburden Analysis and Sampling Techniques. Chapter 2 in Users Guide to Soils Mining and Reclamation in the West, U.S. Department of Agriculture General Technical Report INT-68, paper 13-17.
- BRENNER, F. J., 1985.** Land Reclamation After Strip Coal Mining in the U.S. Mining Magazine, September, 1985.
- CAIRNS, JR. J., 1988.** Rehabilitating Damaged Ecosystems Volume I, II, CRC Press, Inc. P, 192, p, 222. Printed in USA.
- CASHMAN, P. M., 1987.** Groundwater Control for Opencast Mining. Mine and Quarry, April, 1987.
- CHADWICK, M., 1980.** Restoration of Land. Blackwell Scientific Publications, P. 317. Printed in Great Britain.
- CHIRONIS, N.P., 1978.** Coal Age Operating Handbook of Coal Surface Mining and Reclamation. McGraw Hill, Newyork.
- ÇELEM, H., 1981.** İç Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarında Killi Karayolu Şevlerinin Tahkimatı için Canlı Çitlere Uygun Bitki Türlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarisi Bölümü, Ankara.
- ÇELEM, H., 1988.** Sorunlu Alanlarda Bitkilendirme Tekniği (Bitkisel Örtüleme). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1047 Ders Kitabı: 304 Ankara.

- CORMACK, D. E., 1974.** Soil Reconstruction for the Best Soil After Mining. In second Research and Appl. Tech. Symp. On Mines Land Reclamation. National Coal Assc., Oct. 22-24 1974. Paper 150-161.
- DENUYL, D., 1953.** Hardwood Tree Planting Experiments on Strip Coal Mine Spoil Banks of Indiana Department of Forestry and Conservation Technical Paper – USA.
- DOWNING, M. F., 1979.** User Guide to Soil. Mining and Reclamation in the West, U.S.D.A Forest Service, General Tachnical Report, Dept. Of Agriculture.
- DOYLE, W.S., 1976.** Strip Mining of Coal Environmental Solutions, Appl. Science publisher Ltd., London.
- ELIFRITS, C. D., K. C. VORIES and F. F. HASTAN, 1988.** Steep Slope Stabilization for Reclaimed Terrain. Mining Engineering, March, 1991.
- FİRİKÇİ, A., 1994.** Afşin'in Kuruluşu ve Gelişimi. Anıl matbaa ve cilt evi, Dikmen, Ankara.
- GARLENGER, J. E. AND R. K. SHRESTHA, 1991.** Groundwater Resotarion in Mine Lands. Mining Engineering Sept. 1991.
- GEISLER, E., 1992.** Peyzaj Ekolojisi Açısından Maden Ocaklarının İşletme Planlaması. Üretimi Bitmiş Maden Ocaklarının Sıhhileştirilmesi ve Yeniden Doğaya Kaandırılması Sempozyumu, Editör: Doç. Dr. Semra Atabay. 12-13 Ekim 1992. İTÜ Maden Fakültesi, Alman Kültür Merkezi, İstanbul.
- GRIM, E. C., and R. D. HILL, 1974.** Environmaental Protection in the Surface Mining of Coal. EPA Publication, Ohio.
- GÜLKAL, Ö., 1999.** Ihlara (Kapadokya) özel Çevre Koruma Bölgesi ve Yakın Çevresi Örneğinde; Koruma-Kullanma DENGELİ Planlamaların

Oluşturulmasında Kriterlerin Saptanması. Ç.Ü. Zir. Fak. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.

HALEPLİOĞLU, N., Y. ORTOS, 1991. Utrillas Escucha: propuesta para un Territorio en Transformacion Mediterraneos. Instituto Agronomico Mediterraneo de Zaragoza-Espana.

HANSSON, L., 1992. Ecological Principles of Nature Conservation. British Library Cataloguing in Publication Data, Elsevier Applied Science, London & Newyork.

HEBBLETHWAITE, R.I., 1973. Landscape Assessment and Classification Tachniques Land use and Land Use Planning. Leonard Hill Books, Edited by Derek Lovejoy.

HOLMBERG, G.V., 1983. Reclamation, Land use, Soils and Revegetation Surface Minig Enivronmental Monitoring and Reclamation Handbook, Elsevier, Newyork, USA.

JOHNSON, A. W. and J. R. SOLLBERG, 1960. Factors that Influence Field Compaction of Soils. Nat. Res. Counc. Highway Res. Board bull. Paper 272.

JONES A. K. And M. E. CHOMLEY, 1986. Restoration of Landfill Sites. Mine and Quarry, October, 1986.

KİZİROĞLU, İ., 1989. Türkiye Kuşları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın ve şube Müdürlüğü Basımevi, İstanbul.

KÖSE, H., F. ŞİMŞİR, A. GÜNEY, 1993. Açık Maden İşletmelerinde Rekültivasyon ve Rekreasyon. Dokuz Eylöl Üniversitesi Müh. Fak. Yayınları No: 236, Dokuz Eylöl üniversitesi Mühendislik Fak. Basımevi, İzmir.

KÖSEOĞLU, M., 1982. Peyzaj Değerlendirme Yöntemleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 430, E.Ü. Ziraat Fak., Bornova, İzmir.

- LAMB, A. J., 1974.** Reclamation Techniques. In Land Reclamation Short Courses, March 18-20, 1974, University of British, Colombia.
- MERRITT, R.D., 1983.** Coal Overburden, Geological Characterization and Premine Planning, Noyes Data Corp., New Jersey.
- MICHAUD, L.H., 1981.** A Manual of Reclamation Practice, International Academic services Limited Kingston, Ontario, Kanada.
- MILLIGAN, A. W., 1977.** Waste-Dumps-Design, Contouring and Vegetation. Proc. Of Second Annual British Colombia Recl. Symp., Feb. 13-16 1977, Alberta, paper 86-91.
- MOTORINA, L.V., V. A. OVCHINNIKOV, and A. S. RETENYUM , 1982.** "Land Disturbance and Reclamation" in Environmental Implication of Expanded Coal Utilization, Chodnick, M.J., and Lidman, N., Pergaman Press, Oxford, pp. 31-51.
- MUIR, W.L.G., 1979.** Reclamation of Surface Mined Land. Miller Freeman Publication Inc., Middlex, England.
- OLSCHOWY, G., 1973.** Landscape Planning in the Rhineland Brown Coal Area. Land use and Landscape planning Edited by Derek Lovejoy, Leonard Hill Books.
- ÖZTÜRK, D.A. ve H. GÜLDOĞAN, 1991.** AEL Rekültivasyon Çalışmaları. Madencilik Sonrası Bozulan Alanların Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi Konusunda Ulusal Çalışma Grubu Toplantısı, 26-27 Aralık 1991, Çayırhan.
- ÖZTÜRK, D.A., 1991.** Personal Interview in a National Workshop, December 26-27 , Çayırhan.
- PENNINGTON, D., 1976.** Erosion and Sediment Control Surface Mining in Eastern US-Planing. Vol:1, EPA Technology Transfer Seminer Publication.
- RAMANI R. V., and M. L. CLAR, 1978.** User's Manual for Premining Eastern Surface Coal Mining. Vol.1: Executive Summary, EPA Cincinati.

- RAMANI, R.V., C.J. BISE, C.W. MURRAY and L.W. SAPERSTEIN, 1980.**
User's Manual for Premining Eastern Surface Coal Mining Vol. 2,
Surface mining Engineering, EPA, Cincinnati.
- RAMANI R. V., R.J. SWEIGARD, 1983.** Development of a Procedure for Land
Use Potential Evaluation for Surface-Mined Land Appendix I: Eastern
U.S. Surface Mine Case Study Published January, 1983 Prepared for:
United States Department of the Interior Bureau of Mines P: 135.
USA.
- RAMANI R. V., 1987.** Environmental Planning for Surface Mining of Coal.
Environmental Consequences of Energy Production Problems and
Prospects. The Pennsylvania Academy of Science, USA.
- RAMANI R. V., R.J. SWEIGARD, and M. L. CLAR, 1990.** Reclamation
Planning. Surface Mining Handbook. Chapter 6.2.2, p. 750-769, USA.
- RAMANI R.V., 1992.** International Workshop on Reclamation of Surface Mining
Sites, Ankara.
- PARKIN, R.J., 1988.** The Planning, Operational and Environmental Aspects of
Open Cut Mining at Boundary Hill Mine, Central Queensland. The
Mining Engineer, Dec.
- PUGILESE et al., 1979.**
- SAATY, T.L., 1974.** Measuring Fuzziness of Sets. Journal of Cybernetics,
Vol: 4, No:4, 53-61.
- SAATY, T.L., 1983.** Priority Setting in Complex Problems. IEEE,
Transactions on Engineering Management, Vol. EM-30, No: 3, 140-
155.
- SAPERSTEIN, L.W., 1990.** "Reclamation", Surface Mining Handbook, 2nd.
Edition, B. Kennedy (ed.).

STEFANO, R., R.V. RAMANI, and R.M. FERKO, 1973. An Analysis of Strip Mining Methods and Equipment Selection. U.S. Office of Coal Research, Washington, D.C.

SUKOPP et al., 1978. Rote List der Gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, Institut für Ökologie der Technischen Universität, Berlin.

SWEIGARD R.J., 1984. Procedure for Land use Potential Evaluation (Chapter III). PhD. Thesis. USA.

TANDY, V., and R. CLIFFORD 1973. Industrial Land use and Derelection. Land use and Landscape planning Edited by Derek Lovejoy, Leonard Hill Books.

UNEP, 1983. Environmental Guidelines for the Restoration and Rehabilitation of Land Soils After Mining Activities, No: 8.

VAN LIER, H.N., 1994. Land use planning perspective of sustainability: an introduction. "Sustainable Land Use Planning". Elsevier Amsterdam.

YÖRÜK, M. VE N. MUNZUR, 1984. AEL Kömür Havzasından Elde Edilen Gityaların tarımda kullanılması. Ankara Üniversitesi.

ZADEH, L.A., 1972. A Fuzzy Set Theoretic Interpretation of Linguistic Hedges. Journal of Cybernetics, Vol: 2, 4-34.

ZUCKERMAN, L., V. ARBUTHNOT, and E.M. NICHOLSON, 1972. Report of the Comission on Mining and the Environment, London.

ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Elbistan'da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Adana'da tamamladım. 1984 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünde başladığım lisans öğrenimimi 1988 yılında tamamladım. Mezun olduktan sonra iki yıl özel bir şirkette Peyzaj Mimarı olarak çalıştıktan sonra 1990 yılında yine Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım ve eş zamanlı olarak yüksek lisans öğrenimine başladım. 1994 yılında yüksek lisans öğrenimimi tamamladıktan sonra aynı yıl doktora öğrenimine başladım. Halen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.



EK 1.

Dünyanın değişik ülkelerinin terminolojilerinde Çevre Koruma ve Islah üzerinde değişik tanımlamalar mevcuttur. Yurtdışında açık ocak madencilği sonrası doğa onarım konusunda teorik ve uygulamaya yönelik çok çalışma olduğu halde ülkemizde nispeten yenidir ve kullanılan tanım, terim ve sözcüklerde bir kargaşa ve iç içe geçme dikkati çekmektedir. İfade karmaşasını önlemek, ortak bir dil oluşturulmasına yardımcı olmak ve araştırma boyunca kullanılacak bazı terimlerin tanımlanması amacıyla dünya üzerinde madencilik, madencilik sonrası doğa onarımı ve alan kullanım planlaması konusunda gelişmiş bazı ülkelerin literatürlerinde kullanılan terimlerden ve tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

(Zuckerman, et al, (1972)'e göre İngiliz terminolojisinde;

Restoration: Maden alanlarının işletme sonrası madencilik öncesi orijinal duruma getirilmesi.

Reclamation: Madencilği de içine alan endüstriyel bir kullanım sonrası terk edilen alanın yeniden yararlı hale getirilmesi,

Rehabilitation: Madencilik yapılmış alanda tamamen yeni bir ilkinden farklı bir kullanım için gerekli şartların oluşturulması,

Revegetation: Arazi tekrar doldurulduktan veya döküm sahaları tekrar düzenlenip bitkilendirme işlemleri için hazır hale getirildikten sonra başlayan ve arazide planlanmış bitki örtüsünün oluşturulması için gerekli çalışmaların tümüdür.

İngiltere'de madencilik faaliyetleri planlama kontrol komitesi ise **Restoration'u**, minerallerin çıkarılmasından sonra arazinin yeniden kabul edilebilir çevresel şartlarının oluşturulmasına kadar yapılan işlemlerin tamamı olarak tanımlanmıştır.

Michaud (1981)'e göre Kanada terminolojisinde;

Rehabilitation: Alanın doğal durumuna veya buna eşdeğer bir duruma döndürülmesi,

Reclamation ise alanın doğal durumuna veya daha uygun kullanıma döndürülmesi olarak tanımlanmaktadır.

Merritt, (1983)'e göre Amerika Birleşik Devletleri'nde;

Rehabilitation: Arazinin ekoljik ve estetik değerleri dikkate alınarak alan kullanım planlarıyla verimli hale d n st r lmesi,

Restoration: Tahrip edilmiş alanın fiziksel durumunu değiştirip yarayışlılık ve verimliliğin artırılması,

Reclamation: Tahrip edilmiş alanın verimli, yarayışlı, temiz ve estetik olarak güzel bir görünüme sokulması olarak tanımlanmaktadır.

İspanya'da açık ocak kömür işletmeciliğinin yarattığı olumsuz etkiler sonucu tahrip edilmiş alanları onarmak için üç olasılıktan söz edilmektedir.

Eski Haline Getirme (Restitucion); Araziyi işletime başlamadan önceki durumuna, eski haline getirmektir. Bu, her zaman mümkün olmamaktadır. Bazı durumlarda büyük, kitlesel toprak hareketleri gerektiği için de ekonomik olarak nitelendirilmemektedir.

Onarma (Restauracion); Yeniden kazanma, iyileştirme, yeniden düzenleme anlamında kullanılmaktadır. Faaliyet  ncesi duruma tam olarak dönüştürmeye kalkışmadan herhangi bir kullanım için alanın iyileştirilmesi ve arazide meydana gelen tahribatın onarılmasını ifade eder.

Kalıcı Değişiklik (La modofocacion permanente); Etkilenen tüm alanı kalıcı bir değişiklik prensibinden hareketle, yeniden planlamak ve tasarlamak anlamındadır. Alana öncekinden tamamen farklı yeni bir kullanım kazandırmayı hedeflemektedir.

YERİNDE OLUŞMUŞ TOPRAKLAR								
Sembol	Büyük Toprak Grubu	Eğim-Derinlik Kombinasyonu						
		Eğim %	Derinlik (cm)					
			Derin	Orta Derin	Sığ	Çok Sığ		
M	Kahveengi Orman	Düze Yakın	0-2	1	2	3	4	Erozyon 1 Yok ya da hafif 2 Orta 3 Şiddetli 4 Çok Şiddetli
N	Kireçsiz Kah. Orman	Hafif	2-6	5	6	7	8	
U	Kireçsiz Kahveengi	Orta	6-12	9	10	11	12	
C	Kestanerengi	Dik	12-20	13	14	15	16	
B	Kahverengi	Çok Dik	20-30	17	18	19	20	
F	Kırmızı Kahveengi	Sarp	30+	21	22	23	24	
T	Kırmızı Akdeniz	Litozoik						25
E	Kırmızı Kah. Akdeniz							
TAŞINMIŞ MATERYAL ÜZERİNDE OLUŞMUŞ TOPRAKLAR								
A	Aluvyal	Drenaj	Bünye				Tuz-Alkali h Hafif Tuzlu s Tuzlu a Alkali k Hafif Tuzlu- Alkali v Tuzlu Alkali j Jipsli y Yetersiz Drenajlı	
			Ince	Orta	Kaba	Ç.kaba		
		İyi	1	2	3			
		Yetersiz	4	5	6			
		Bozuk	7	8	9			
H	Hidromorfik Aluvyon	Aşırı					10	
O	Organik Topraklar	Bozuk	Mak: Om pit: Op Karışık Orman					
K	Koluvyal	Eğim-Bünye Derinlik Kombinasyonu						
		Eğim	Bünye	Derin	Orta Derin	Sığ	Çok Sığ	
		Düze Yakın	Ince	1	2	3		
			Orta	4	5	6		
			Kaba	7	8	9		
		Hafif	Ince	10	11	12		
			Orta	13	14	15		
			Kaba	16	17	18		
		Orta	Ince	19	20	21		
			Orta	22	23	24		
			Kaba	25	26	27		
		Dik	Karışık	28	29	30	31	
KARIŞIK ARAZI TIPLERİ								
ÇK Çıplak Kayalık ve Molozlar								
IY Irmak Taşkın Yatakları								
SK Kıyı Kumulları								
ÖRNEK								
			T12t.3					
Büyük Toprak Grubu				Erozyon				
Eğim-Derinlik Kombinasyonu				Taşlılık				