ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TAŞ OCAKLARINDA DOĞAYA YENİDEN KAZANDIRMA: ANKARA KIBRIS KÖYÜ KALKER OCAĞI ÖRNEĞİ

Mihriye ÇAKMAK

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

CANKIRI
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Mihriye ÇAKMAK tarafından hazırlanan "TAŞ OCAKLARINDA DOĞAYA YENİDEN KAZANDIRMA: ANKARA KIBRIS KÖYÜ KALKER OCAĞI ÖRNEĞİ" adlı tez çalışması 09/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof.Dr. Nazan KUTER

Jüri Üyeleri :

Başkan: Prof.Dr. Nazan KUTER
Çankırı Karatekin Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Üye: Prof.Dr. Elmas ERDOĞAN
Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Üye: Doç.Dr. Zühal DİLAVER
Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Dr.Öğr. Üyesi İlkay ÇORAK ÖCAL
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "TAŞ OCAKLARINDA DOĞAYA YENİDEN KAZANDIRMA: ANKARA KIBRIS KÖYÜ KALKER OCAĞI ÖRNEĞİ" konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim. (.09./..12../20.19).

MİHRİYE ÇAKMAK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TAŞ OCAKLARINDA DOĞAYA YENİDEN KAZANDIRMA: ANKARA KIBRIS KÖYÜ KALKER OCAĞI ÖRNEĞİ

Mihriye ÇAKMAK

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Nazan KUTER

Bu çalışmanın amacı, açık ocak maden sahalarından olan taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırma kapsamında değerlendirilmesidir. Bu kapsamda; Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından işletilen, Ankara ili, Mamak ilçesi, Kıbrıs Köyü Mahallesi'nde bulunan kalker ocağı işletmesi araştırma alanı olarak seçilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma alanına ilişkin veriler toplanmış, hazırlanacak olan öneri peyzaj tasarım projesine altlık oluşturması açısından çalışma sahasından toprak örnekleri alınmış ve alınan örneklerin analizleri için laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, çalışma alanının doğaya yeniden kazandırılmasına yönelik önerilerde bulunulmuş, kullanıma yönelik alan kullanım kararı geliştirilmiştir. Oluşturulan doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritaları, gerçekleştirilen analizler, ortaya konulan planlama yaklaşımı ve plan kararı doğrultusunda arazi özellikleri de dikkate alınarak belirlenen alanlar için öneri peyzaj tasarım projesi ve görsel modeller hazırlanmıştır.

2019, 147 sayfa

Anahtar Kelimeler: Açık ocak madenciliği, taş ocakları, peyzaj onarımı, doğaya yeniden kazandırma, peyzaj planlama, peyzaj tasarım

ABSTRACT

Master Thesis

RECLAMATION OF QUARRIES, ANKARA, KIBRIS VILLAGE LIMESTONE CASE

Mihriye ÇAKMAK

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisors: Prof.Dr. Nazan KUTER

The aim of this study, is to evaluate the quarries, one of the types of open pit mining sites, within the scope of regaining to nature. Within this context; Uğural Construction Tourism Petroleum Industry and Trade Inc. Limestone quarry located in the village of Kıbrıs Köyü in Mamak district of Ankara province was selected as the research area. In parallel with the aim of the research, data about the research area were collected and soil samples were taken from the study area in order to form a basis for the proposed landscape design project and laboratory studies were conducted for the analysis of the samples taken. In line with the findings of the study, suggestions were made for regaining the study area to nature and a land use decision was developed. A proposed landscape design project and visual models were prepared for the designated areas selected in accordance with the created natural and cultural landscape values maps, the analyzes, the planning approach and the land characteristics.

2019, 147 pages

Key words: Open quarry mining, quarries, landscape repair, reintegration, landscape planning, landscape design

TEŞEKKÜR

"Taş Ocaklarında Doğaya Yeniden Kazandırma: Ankara Kıbrıs Köyü Kalker Ocağı Örneği" adlı bu çalışma 2019 yılında hazırlanarak, Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne "Yüksek Lisans Tezi" olarak sunulmuştur. Bu çalışmanın amacı, açık ocak maden sahalarından olan taş ocaklarında doğaya yeniden kazandırma kapsamında çalışma alanına ilişkin alan kullanım kararlarının geliştirilmesi, doğal ve kültürel peyzaj değerlerine ilişkin haritalar oluşturularak planlama yaklaşımı belirlenmesi, gerçekleştirilen analizler ve ortaya konulan plan kararları doğrultusunda arazi özellikleri de dikkate alınarak öneri peyzaj tasarım projesi oluşturulması ve üç boyutlu model görsellerinin hazırlanmasıdır.

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve tüm aşamalarda benden yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleri ile bana yön veren, destek ve anlayış gösteren, değerli hocam Prof.Dr. Nazan KUTER'e (Çankırı Karatekin Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı) teşekkürlerimi bir borç bilirim. Laboratuvar çalışmalarında bilgi ve tecrübeleri ile bana yön veren ve destek olan değerli hocam Dr.Öğr. Üyesi Ebru GÜL'e (Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümü) ve değerli arkadaşlarım Nur Banu ERCİYEZ ÇAPRAZ ve Tunahan ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Saha çalışmaları sırasında her türlü desteği sağlayan, bilgilendirmeleri ile yön veren Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş. de görev yapmakta olan maden mühendisi Gülşah DİNAR ve maden mühendisi Engin DİNAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her alanında elimden tutan, her zamana yanımda olan, bu günlere gelmemde en büyük paya sahip olan sevgili annem Elif ÇAKMAK'a en içten ve sonsuz sevgilerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında ilgi ve sabırlarını esirgemeden her daim yanımda olan, desteklerini her zaman hissettiğim aileme şükranlarımı sunarım. Arazi çalışmasında

yanımda olan sevgili ağabeyim Selim ÇAKMAK ve yeğenim Elif Dilek ÇAKMAK'a sevgilerimi sunarım.

Çalışmanın her aşamasında yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Ferhat ÖZDEN'e teşekkürlerimi sunarım. Bu aşamaya gelmemde emeği geçen tüm hocalarıma ve katkısı olan herkese ayrıca şükranlarımı sunarım.

Mihriye ÇAKMAK
Çankırı, Aralık 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET iii
ABSTRACT iv
TEŞEKKÜR v
SİMGELER DİZİNİ ix
ŞEKİLLER DİZİNİ x
ÇİZELGELER DİZİNİ xii
1. GİRİŞ 1
1.1 Kaynak Özetleri 3
2. KURAMSAL TEMELLER 10
2.1 Açık Ocak Madenciliği 10
2.1.1 Türkiye'de madencilik ve açık ocak madenciliğinin tarihsel gelişimi 14
2.1.2 Taş ocağı madenciliği ve üretim yöntemleri 18
2.1.3 Taş ocaklarının çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri 20
2.1.4 Taş ocağı madenciliğinde yasal ve yönetsel çerçeve 29
2.2 Sürdürülebilir madencilik ve bozulan arazilerde doğaya yeniden kazandırma 31
2.2.1 Temel terminoloji 36
2.2.2 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının amacı, önemi ve gerekliliği 44
2.2.3 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarında uygulama aşamaları 45
2.2.4 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının disiplinler arası boyutu 54
2.2.5 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının yasal ve yönetsel boyutu 56
2.2.6 Dünya'da ve Türkiye'de taş ocakları madenciliği sonrası doğaya yeniden kazandırma çalışmaları 67
3. MATERYAL VE YÖNTEM 74
3.1 Materyal 74
3.2 Yöntem 76
3.2.1 Etüt ve veri toplama aşaması 76
3.2.2 Analiz aşaması 79
3.2.3 Sentez aşaması 82
4. BULGULAR 83
4.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri ve Mevcut Durumu 83
4.2 Doğal Peyzaj Özellikleri 88
4.2.1 Topografik özellikler 89
4.2.2 Jeolojik özellikler 94
4.2.3 Toprak özelikleri 94
4.2.4 Arazi kullanımı (Corine) 98
4.2.5 İklim 100
4.2.6 Hidroloji 101
4.2.7 Flora ve fauna 103
4.2.8 Depremsellik 111
4.3 Kültürel Peyzaj Özellikleri 112
4.3.1 Tarihçe 112
4.3.2 Sosyo-ekonomik yapı 113
4.3.3 Nüfus 113
4.3.4 Kültür ve tabiat varlıkları 114
4.3.5 Ulaşım 114

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....118
KAYNAKLAR 141
ÖZGEÇMİŞ.....147

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
<	Küçüktür
A.Ş.	Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
AMD	Asit Maden Drenajı
$CaCO_3$	Kalsiyum Karbonat
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
cm	Santimetre
ÇED	Çevresel Etki DeğerIendirmesi
daa	Dekar
DEM	Digital Elevation Model (Sayısal Yükseklik Modeli)
EC	Elektriksel İletkenlik
EKİ	Ereğli Kömür İşletmesi Müessesesi
GPS	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
gr	Gram
ha	Hektar
IUC	Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi
K	Kil
KB	Killi Balçık
Km	Kilometre
KuKB	Kumlu Killi Balçık
m	Metre
M.Ö.	Milattan Önce
ml	Mililitre
mm	Milimetre
MTA	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü
ºC	Santigrat Derece
SMCRA	Yüzey Madenciliğini Kontrol ve Geri Kazanım (Islah) Yasası
TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu
TOM	Toprağın Organik Madde İçeriği
TTK	Türkiye Taşkömürü Kurumu
UA	Uzaktan Algılama
vb	ve bunun gibi
vd	ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Açık ocak maden sahasından bir görünüm 11
Şekil 2.2 Açık ve kapalı ocak maden işletmeciliği görünümü 13
Şekil 2.3 Yarımca taş ocağı, taş ocağından çıkarılan taşlar, hemen yakınından geçen Roma Dönemi'ne ait yolda ve köprünün yapımında kullanılmıştır 17
Şekil 2.4 Taş ocağı faaliyetleri sonucu oluşan toz ve hava kirliliği, İzmir Bornova'da bir taş ocağı görünümü 22
Şekil 2.5 Taş ocağı faaliyetleri sonucu doğal peyzajın topografik yapısının değişmesi, İstanbul Sultangazi'de bir taş ocağı görünümü 23
Şekil 2.6 Madencilik faaliyetleri sonucu yer altı sularında meydana gelen asit maden drenajı 24
Şekil 2.7 Taş ocağı faaliyetleri sonucunda toprak yapısının bozulması, Konya Sille taş ocağı 25
Şekil 2.8 Taş ocağı faaliyetleri sonucunda floranın zarar görmesi, Edirne Keşan'da bir taş ocağı görünümü 26
Şekil 2.9 Taş ocaklarının peyzaj değerleri üzerine etkileri 27
Şekil 2.10 Doğa (peyzaj) onarımı çalışma aşamaları 34
Şekil 2.11 Farklı onarım kategorileri 36
Şekil 2.12 Ekolojik restorasyon aşamaları 39
Şekil 2.13 Açık madenlerde şeritleme, madencilik ve arazi rehabilitasyonu 41
Şekil 2.14 Bozulmamış arazi yüzeyi ile açık ocak madencilik faaliyetleri sonucu bozulmuş arazinin geçirdiği reklamasyon aşamaları 42
Şekil 2.15 Doğa onarım çalışmasına ilişkin aşamalar 47
Şekil 2.16 (a) Butchart Gardens onarım öncesi (b) onarım sonrası 68
Şekil 2.17 (a) Mardis maden alanı (b) onarım sonrası Mardis golf sahası 68
Şekil 2.18 (a) Onarım öncesi Shek O taşocağı (b) onarım sonrası Tai Tam şehir parkı. 69
Şekil 2.19 (a) Bellwood taş ocağı (b) onarım sonrası 70
Şekil 2.20 (a) Songjiang otel projesi görsel modeli (b) Songjiang oteli 70
Şekil 2.21 (a) San Diago taş ocağı (b) onarım planı 71
Şekil 2.22 Brownstone taş ocağı (b) onarım sonrası 71
Şekil 2.23 (a) İzmir Belkahve taş ocağı (b) onarım sonrası 72
Şekil 2.24 Mersin Çimsa taş ocakları ağaçlandırma çalışmaları 73
Şekil 2.25 İzmir Yelki taş ocakları ağaçlandırma çalışmaları 73
Şekil 3.1 Çalışma alanı konumu 75
Şekil 3.2 Çalışma alanı toprak örneği alım noktaları 78
Şekil 3.3 Farklı alanlarda açılan toprak örneği çukurları 79
Şekil 4.1 Taş ocağı sahası mevcut durumu ve yakın çevre ilişkisi 84
Şekil 4.2 (a, b, c, d, e) Taş ocağı genel görünümleri 85
Şekil 4.3 Proje sahasında yer alan tesisler (a) kırma eleme tesisi (b) asfalt plenti (c) mekanik plent (d) idari bina 86
Şekil 4.4 Taş ocağı sahası 87
Şekil 4.5 Proje etki alanı 88
Şekil 4.6 Çalışma alanı yükseklik grupları haritası 90
Şekil 4.7 Çalışma alanı eğim grupları haritası 92
Şekil 4.8 Çalışma alanı bakı haritası 93

Şekil 4.9 Çalışma alanı büyük toprak grupları haritası 96
Şekil 4.10 Çalışma alanı arazi kabiliyet sınıfları haritası 97
Şekil 4.11 Çalışma alanı arazi kullanım haritası 99
Şekil 4.12 Çalışma alanı hidroloji haritası 102
Şekil 4.13 Ankara ili deprem haritası 112
Şekil 4.14 Çalışma alanı ulaşım haritası 116
Şekil 5.1 Ankara Kıbrıs Köyü kalker ocağı leke diyagramı 121
Şekil 5.2 Ankara Kıbrıs Köyü kalker ocağı peyzaj tasarım projesi 122
Şekil 5.3 Ankara Kıbrıs Köyü kalker ocağı peyzaj tasarım projesi posteri 123
Şekil 5.4 (a) Kontrollü giriş noktasından araç yolu görünümü (b) alan çevresi araç yolu 124
Şekil 5.5 Gölet çevresi yaya yolu görünümü (b) alan içi yaya yolları, büfe ve dinlenme alanı 125
Şekil 5.6 Normal genişlikteki yaya kaldırımında iki şeritli bisiklet yolu standardı 126
Şekil 5.7 (a) Alan içi bisiklet yolu görünümü (b) alan içi bisiklet yolu, dinlenme birimleri ve bisiklet park alanı 126
Şekil 5.8 (a) Gölet çevresi otopark alanı (b) iyileştirme ve terapi bahçeleri çevresi otopark alanı, engelli park yeri 127
Şekil 5.9 (a) Meydan genel görünümü (b) sergi alanı (c) meydanda bulunan süs havuzu ve oturma duvarı 128
Şekil 5.10 (a) Gölet çevresinde yer alan restoran (b) yürüyüş yolu güzergâhında yer alan kafe (c) ve meydanda yer alan kafe 129
Şekil 5.11 (a) Bungalov evler genel görünümü (b) bungalov evler (c) kafe ve çocuk oyun alanı 130
Şekil 5.12 Su yüzeylerine ait görseller 131
Şekil 5.13 (a) Gölet üzerinde bulunan seyir terası (b) piknik alanı çevresinde bulunan seyir terası .(c) kafe çevresinde bulunan seyir terası 132
Şekil 5.14 (a) Dumansız piknik alanı genel görünümü (b) dumansız piknik alanı 133
Şekil 5.15 (a) Barbekü alanı genel görünümü (b) barbekü alanı 134
Şekil 5.16 (a) İyileştirme ve terapi bahçeleri genel görünümü (b) yükseltilmiş ekim platformları 135
Şekil 5.17 Macera parkı alanı genel görünümü 136
Şekil 5.18 Paintball oyun alanı 136
Şekil 5.19 (a) Atv motor parkuru alanı genel görünümü (b) atv motor parkuru alanı 137
Şekil 5.20 (a) Tırmanma oyun parkı genel görümü (b) tırmanma oyun parkı 138
Şekil 5.21 Macera parkı dinlenme alanı 139

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Açık ocak madencilik çalışmalarının çevresel etkileri 11
Çizelge 2.2 Açık ve kapalı maden ocaklarının çevresel etkileri açısından karşılaştırılması 13
Çizelge 2.3 Maden grubuna göre Türkiye geneli ruhsat sayıları 18
Çizelge 2.4 Gürültü etki dereceleri ve insan sağlığı üzerine etkileri 21
Çizelge 2.5 Peyzajın doğal yapısı ve çevresel ilişkilerde meydana gelen değişiklikler . 27
Çizelge 2.6 Bir madenin işletmeye açılabilmesi için alınacak izinler 30
Çizelge 2.7 Peyzaj onarımına ilişkin kategoriler tablosu 33
Çizelge 2.8 Madencilik faaliyetleri sonrası alan kullanımı 35
Çizelge 2.9 Peyzaj onarım tanımları 37
Çizelge 2.10 Restorasyon tanımları 39
Çizelge 2.11 Madencilik faaliyeti sonrası alan kullanım planlaması için gerekli bilgiler 49
Çizelge 2.12 Madencilik öncesi planlama aktiviteleri ve gereken uzmanlık alanları 55
Çizelge 4.1 Toprak özelliklerine ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları 95
Çizelge 4.2 Ankara ili genel iklim verileri 100
Çizelge 4.3 IUCN kategori ve açıklamaları 103
Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri 103
Çizelge 4.5 Alanda yer alan amfibi (iki yaşamlılar) türleri 109
Çizelge 4.6 Proje alanı ve çevresinde bulunan sürüngen türleri 109
Çizelge 4.7 Proje alanı ve çevresinde bulunan kuş türleri 109
Çizelge 4.8 Proje alanı ve çevresinde bulunan memeli hayvan türleri 110
Çizelge 4.9 2007-2018 yılları arası Mamak nüfusu 114

1. GİRİŞ

Hızlı nüfus artışı, toplumsal değişim, teknoloji ve sanayi alanındaki gelişmeler ve bu gelişmelere paralel olarak artan hammadde ihtiyacı nedeni ile doğal kaynakların kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Hammadde ve enerji elde edilmesinde madenler önemli bir yere sahiptir. Madencilik faaliyetleri ülkelerin kalkınması, sanayi, inşaat gibi sektörlerin gelişmesi açsından oldukça önemlidir. Özellikle yoğun kentleşme ile birlikte konut, sanayi ve ulaşım gibi unsurlara olan ihtiyaç artmakta, bu artış hammadde kaynağını oluşturan taş ocağı işletmelerine olan talebi de arttırmaktadır.

Açık ocak madencilik faaliyetlerinden biri olan taş ocağı madenciliği diğer açık ocak madencilik faaliyetlerinin neden olduğu çevresel bozulmalar ile benzer etkiler oluşturmakla birlikte temel olarak; arazi yapısının değişimi, görsel peyzaj değerlerinde meydana gelen değişim, mevcut doğal ve kültürel varlıklarda bozulma, flora ve faunanın yok olması, hidrolojik yapıda bozulmalar, patlatma esnasında meydana gelen aşırı ses, toz ve taş fırlamaları, riperleme, yükleme, boşaltma, kırma, taşıma sırasında meydana gelen toz, taşınan malzemenin toksit özelliği göstermesi ve şantiye kaynaklı çöp-atık problemi gibi nedenlerle hem insan hem de çevre üzerinde ciddi sorunlara neden olmaktadır (Chaulya *et al.* 2001).

Maden çıkarma işlemleri sırasında faaliyetin gerçekleştirildiği alanlarda, mevcut doğal yapıya uygun yöntem ve tekniklerin kullanılmaması nedeni ile peyzajın mevcut yapısı değişmekte, ekolojik ve estetik peyzaj değerleri üzerinde önemli ölçüde bozulmalar meydana gelmektedir. Madencilik faaliyetlerinin tamamlanmasının ardından ortaya çıkan olumsuz etkilerin minimum seviyeye indirilmesi, bozulmuş alanların doğaya yeniden kazandırılması, tahrip olmuş peyzajların onarılması, doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve gelecek nesillere aktarılması açısından oldukça önem taşımaktadır.

Terk edilmiş açık ocak maden sahalarının çevreye verdiği zararın en aza indirilmesi disiplinler arası bir çalışma gerektirmektedir. Kalaycı (2016)'ya göre bu konuda özellikle peyzaj mimarlığı meslek disiplini alışılagelmiş "madencilik faaliyetleri sonrası onarım" anlayışı yerine "madencilik faaliyetleri öncesi, faaliyet sırası ve sonrası onarım" kavramlarını göz önünde bulundurması nedeni ile büyük önem taşımaktadır. Madencilik faaliyetlerinde peyzaj onarım çalışmalarının temel hedefi; faaliyet öncesi, faaliyet sırası ve sonrasında ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerin saptanarak en aza indirgenmesi, alınması gereken önlemlerin belirlenmesi, sorunlu alanların estetik ve fonksiyonel olarak çevre ile uyumlu hale getirilip ekolojik dengenin yeniden oluşturulmasının sağlanmasıdır.

Açık ocak maden sahalarının ve taş ocaklarının zararlarının en aza indirilmesi ve doğaya yeniden kazandırılması çalışmalarında Dünya'da ve Türkiye'de farklı yöntemler ile yasal ve yönetsel uygulamalar bulunmaktadır. Dünya'da birçok ülkede madencilik faaliyetleri nedeni ile bozulmuş alanların onarılması ve doğaya kazandırılması çalışmaları yasal düzenlemeler ile gerekli kılınmakta ve desteklenmektedir. Türkiye'de ise son yıllarda giderek artan çevre sorunlarına yönelik birçok yasa ve yönetmelik çıkarılmış, madencilik faaliyetlerine yönelik yapılan çalışmalar ise büyük ölçüde ağaçlandırma çalışmaları şeklinde yapılmıştır (Kuter 2014).

Bu çalışmanın amacı, açık ocak maden sahalarından olan taş ocaklarında doğaya yeniden kazandırma kapsamında çalışma alanına ilişkin alan kullanım kararlarının geliştirilmesi, doğal ve kültürel peyzaj değerlerine ilişkin haritalar oluşturularak planlama yaklaşımı belirlenmesi, gerçekleştirilen analizler ve ortaya konulan plan kararları doğrultusunda arazi özellikleri de dikkate alınarak öneri peyzaj tasarım projesi oluşturulması ve üç boyutlu görsel modellerin hazırlanmasıdır.

1.1 Kaynak Özetleri

Yapılan incelemeler, taranan yerli ve yabancı literatürlerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen kaynaklar tarih sırasına göre özetlenmiştir.

Gunn and Bailey (1993) "Limenstone Quarrying and Quarry Reclamation in Britain" isimli eserlerinde, Britanya'da yer alan kireç taşı ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması konusu üzerinde durmuşlardır. Bu kapsamda taş ocağı kavramı, işlevleri ve faaliyet yöntemlerini ele alarak madencilik sonrası meydana gelen arazi bozulmalarını azaltma yöntemlerini ele almışlardır. Eserlerinde faaliyet sonrası doğaya yeniden kazandırma kapsamında yürütülebilecek iyileştirme çalışmalarına yer vererek bu kapsamda kullanılabilecek bitki türleri seçim kriterlerine yer vermişlerdir.

Cullen *et al.* (1998) "Establishment of Species Rich Vegatation on Reclaimed Limestone Quarry Faces In Derbyshire, UK" isimli eserlerinde, İngiltere'nin Derbyshire bölgesinde bulunan meralarda kurulmuş olan taş ocaklarını ele alarak bölgede patlatmalar sonucu oluşan dik şevler ile bozulan vejetasyonun doğaya yeniden kazandırma planlarını oluşturmuşlardır. Maden sahasında delme-patlatma yöntemi ile meydana gelmiş olan çatlaklara karışık tohumlar ekmiş, uzun süren gözlemler sonucunda arazinin eski durumunu geri kazanmaya başladığını gözlemlemişlerdir. Bu kapsamda eserlerinde terkedilmiş taş ocağı sahalarında uygulanacak doğru yöntemler ile doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının başarısına yer vermişlerdir.

Miao and Marrs (2000) "Ecological Restoration and Land Reclamation in Open-cast Mines in Shanxi Province" isimli eserlerinde, Çin'de bulunan Shanxi şehrinin madencilik faaliyetleri nedeni ile bozulmaya uğrayan alanlarının ekolojik olarak yeniden restore edilmesi ve bu kapsamda gerçekleştirilmesi gereken işlemleri ele almışlardır. Bu kapsamda sürdürülebilirlik ilkesini benimseyerek içerisinde arazinin

topografyasının yeniden düzenlenmesi, topraktaki toksit seviyesinin minimum düzeye indirilmesi, biyolojik yenileme ve tarımsal ekosistem konuları yer alan bir restorasyon planına yer vermişlerdir.

Chaulya *et al*. (2001) "Air Pollution Modelling for a Proposed Limestone Quarry" isimli eserlerinde, bir kireçtaşı ocağının etkileri kapsamında hava kalitesi parametresini ele almış, alanın önceki hali ve işletme sonrası durumu ile bölgeye ait meteorolojik verilerde dikkate alınarak taş ocakları için bir hava kirliliği modeli oluşturmuşlardır. Bu model kapsamında işletme kaynaklı hava kirletici madde ve oranları tespit edilmiş ve bunu en az seviyeye indirebilmek için bir yeşil kuşak önerisi geliştirilmiştir. Önerilen yeşil kuşağın etkilerini belirlemek amacı ile kullanılacak ağaç türleri, yükseklikleri ve mesafeleri gibi parametreler değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda taş ocağı çevresinde yaklaşık 40 m genişliğinde bir yeşil kuşak çalışmasına yer vermişlerdir.

Akpınar (2005) "Madencilik Faaliyetleri Sonrası Onarım Çalışmalarında Bitkilendirme Süreci" isimli eserinde, madencilik faaliyetleri sonucunda bozulmuş alanların doğaya yeniden kazandırılması kapsamında bitkilendirme çalışmalarının önemi üzerinde durmuştur. Bitkilendirme sürecinde alanın mevcut ekolojik ve iklimsel yapısının göz önünde bulundurulması gerekliliğini vurgulayarak, uygun bitkilerin seçilmesi, doğru ekim-dikim yöntemlerinin uygulanması ile izleme ve bakım-onarım çalışmalarının bu süreç üzerindeki önemini değerlendirmiştir. Değerlendirmeler sonucunda onarımda kullanılabilecek bitki türlerine yer verilmiştir.

Ulusoy (2006) "Üretimi Bitmiş Açık Ocak Maden Ocaklarının Rehabilitasyonu ve Doğaya Yeniden Kazandırılmasının Şile-Avcıkoru Örneğinde İrdelenmesi" isimli eserinde, maden sahalarının doğaya yeniden kazandırılması konusunu ele almış, Dünya'da ve Türkiye'de doğa onarım konuları ile ilgili örnekleri irdeleyerek, yasal ve yönetsel mevzuatı değerlendirmiştir. Bu kapsamda alana ait doğal ve kültürel verileri kullanarak topoğrafik yapı, hidrolojik yapı, toprak yapısı, iklim durumu, flora ve fauna,

doğa koruma alanları ve şimdi arazi kullanımı durumlarını üst ölçek planı oluşmak amacı ile 1/5000 ölçekli haritalar ile analiz etmiştir. Elde ettiği sonuçları çakıştırma yöntemi ile birleştirerek alana ilişkin fırsat ve potansiyel durumunu ortaya koymuştur. Bu kapsamda alanda madencilik sonrası alan kullanımına yönelik öneri alternatiflere yer vermiştir.

Coelho *et al.* (2007) "Health Impact of Living Near an Abandoned Mine Case Study: Jales Mines" isimli eserlerinde, Jales'de kontrolsüz bir şekilde işletilen bir maden sahasının meydana getirdiği çevresel kirliliğin etkilerini yakın çevresinde yaşayanlar üzerinde gözlemleyerek ortaya koymuşlardır. Maden sahasındaki çöp birikim alanlarının plansızlığı konusunu ele alarak bu alanlarda biriken atıklar sonucunda bazı kimyasal ağır metal problemlerinin ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Bu kimyasalların çevresel kirlenmenin yanı sıra özellikle yakın çevrede yaşayanlar üzerinde ciddi bir sağlık tehdidi oluşturduğu konusunu ele almışlardır. Bir grup ocak çevresine daha yakın bölgelerde yaşayanlar olmak üzere iki grup arasında kontrollü bir vaka çalışması gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak maden sahasına daha yakın bölgede yaşayanların göz ve solunum sistemlerinde yüksek oranda tahriş semptomları olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar doğrultusunda bir restorasyon planı oluşturarak maden atıklarının biyolojik ıslahını sağlamak, çevre ve halk sağlığını korumak için alınması gereken önlemlere yer vermişlerdir.

Tibet (2009) "Samsun İli Taşocaklarının Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi" isimli eserinde, 2008 yılı içerisinde Samsun il sınırlarında faaliyet gösteren taş ocaklarının mevcut durumlarını değerlendirmiş, taş ocakların çevreye verebilecekleri zararları ve bu zararların minimum seviyeye indirilmesi için alınması gerekli önlemleri ele almıştır. Bu kapsamda Samsun ilinde yer alan taş ocaklarında üretilen materyallerin cinsini, miktarlarını ve kullanıldığı yerleri gösteren grafikler oluşturmuştur. İşletme sırasında meydana gelebilecek en önemli sorunlardan olan toz problemini ele alarak konu ile ilgili alan, bölge ve havza bazında haritalar oluşturmuştur. Elde ettiği haritalar sonucunda taş

ocakları kaynakları toz problemi başta olmak üzere çevresel bozulmalara karşı alınabilecek önlemlere yer vermiştir.

Özcan (2009) "Ankara-Hasanoğlan Taş Ocaklarının Onarımı ve Kentsel Kullanım Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma" isimli eserinde, taş ocaklarının mevcut durumunu ele alarak yakın çevrelerine olan etkilerini incelemiştir. Taş ocaklarında faaliyet sonrası planlama kavramını irdeleyerek bu alanların yeniden kentsel kullanıma kazandırılması için peyzaj onarımı da içeren uygun alan kullanım alternatiflerini belirlemiştir. Bu kapsamda alana ait doğal ve kültürel envanterlerin analizi sonucunda alan için ağaçlandırma, özel ağaçlandırma, hobi bahçesi, yerleşim, endüstri ve rekreasyon olmak üzere altı alternatifin değerlendirilebileceğini belirlemiştir. Alternatifleri Analitik Hiyerarşi Süreci ile değerlendirerek taş ocağı için ağaçlandırma önerisine yer vermiştir.

Cındık ve Acar (2010) "Faaliyeti Bitmiş Taş Ocaklarının Yeniden Rehabilite Edilmesi ve Doğaya Kazandırılması" isimli eserlerinde, faaliyeti bitmiş taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırması kavramlarını irdelemiş, bu kapsamda Trabzon'da, Maçka bölgesinde faaliyetini tamamlamış taş ocaklarını ele almışlardır. Bölge topografyasının engebeli oluşunu da göz önüne alarak faaliyeti bitmiş taş ocaklarının doğaya yenide kazandırılması için yapılması gerekenleri irdelemiş, bu kapsamda uygun bitki türü seçim kriterlerini ele almışlardır.

Narrei and Osanloo (2011) "Post-Mining Land-Use Methods Optimum Ranking, Using Multi Attribute Decision Techniques With Regard To Sustainable Resources Management" isimli eserlerinde, madencilik sonrası alan kullanım faaliyetlerinin uygun şartlarda, planlı ve sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesi konularını ele almışlardır. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi konusunda madencilik sektörü ve bu sektörün disiplinler arası çalışma boyutunu ele alarak kullanım sonrası ıslah yöntemi için üzerinde durulması gereken ana kriterleri değerlendirmişlerdir. Bu kapsamda arazi

uygunluk analizleri gerçekleştirerek alana ilişkin avantaj ve dezavantajlı bölgeleri ortaya koymuşlardır. Ortaya çıkan değerlendirmeler sonucunda en uygun bölgeler için önerilere yer vermişlerdir.

Şinik (2013) "Açık Ocak Madenciliği Sonu Alan Kullanım Planlaması ve Alan Kullanım Önerileri Batıçim Bornova Örneği" isimli eserinde, faaliyeti bitmiş açık ocak işletmelerinde doğaya yeniden kazandırma kapsamında planlama kavramının önemi üzerinde durmuştur. Madencilik sonrası alan kulanım planları ile ilgili yasal ve yönetsel boyutu ele alarak konu ile ilgili önceki çalışmaları değerlendirmiştir. Elde ettiği literatür bilgileri sonucunda Batıçim bölgesine ait doğal ve kültürel verileri analiz ederek alana uygun alternatif arazi kullanım şekillerine yer vermiştir.

Kuter (2014) "Terk Edilmiş Açık Ocak Maden Sahalarında Doğaya Yeniden Kazandırma Çalışmaları" isimli eserinde, açık ocak madenciliği kavramı üzerinde durarak madencilik faaliyetlerinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri, maden sahalarında doğaya yeniden kazandırma kavramı ve aşamaları üzerinde durarak bu çalışmaların meslekler arası bütüncül bir yaklaşım gerektirdiği konusunu ele almıştır. Doğaya yeniden kazandırma çalışmaları kapsamında çeşitli örnekleri ele alarak maden sahalarında çevresel risklerin en aza indirilebilmesi, madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yapılması ve kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması gerekliliği konularına yer vermiştir.

Gandah, F. and Atiyat (2016) "Re-Use of Abandoned Quarries; Case Study of Eco-Tourism and Rangers Academy–Ajloun–Jordan" isimli eserlerinde, terk edilmiş taş ocaklarının eko turizm amaçlı yeniden kullanıma kazandırılması konusunu ele almışlarıdır. Bu kapsamda faaliyetini tamamlamış taş ocaklarının insan ve çevre üzerindeki etkilerini ortaya koymuşlardır. Madencilik faaliyetleri sonrası doğal çevreyi ve sosyal yapıyı iyileştirerek alanı ekonomik yönden de kalkındırmak amacı ile Ürdün-Ajloun'da ki eski bir taş ocağını ele alarak bu alanda bir rehabilitasyon planı

oluşturmuşlarıdır. Bu plan kapsamında, bölgedeki yerel toplulukları da konu ile ilgili eğitime dâhil ederek alanı hem eko turizm hem de bir bilim akademisi olarak yeniden kullanıma kazandırılması konusuna ilişkin önerilere yer vermişlerdir.

Kalaycı ve Uzun (2017) "Madencilik Sonrası Maden Alanlarının Rekreasyonel Amaçlı Değerlendirilmesi" isimli eserlerinde, restorasyon (yenileme), rehabilitasyon (iyileştirme) ve reklamasyon (yeni bir amaç yükleme) kavramları üzerinde durarak Dünya'dan ve Türkiye'den bazı onarım çalışma örneklerini değerlendirmişlerdir. Arazi, iklim, hidroloji, flora ve fauna, ulaşım vs. gibi doğal ve kültürel özellikleri de dikkate alarak maden sahalarının rekreasyonel amaçlı kullanım kriterlerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda Türkiye'de madencilik faaliyetleri sonucunda alanların rekreasyonel amaçlı kullanımına yönelik geliştirilebilecek stratejilere yer vermişlerdir.

Cındık Akıncı (2018) "Terkedilmiş Taş Ocaklarının Faaliyet Sonrası Peyzaj Onarımı ve Kullanım Açısından Değerlendirilmesi: Çavuşlu (Görele-Giresun) Taş Ocağı Örneği" isimli eserinde, faaliyetini tamamlamış taş ocaklarında peyzaj onarım ve peyzaj planlama kavramlarını inceleyerek yeni alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Bu kapsamda fonksiyon analizleri gerçekleştirmiş ve elde ettiği sonuçlar doğrultusunda beş farklı peyzaj onarım stratejisi geliştirmiştir. Bu stratejileri bölgenin mevcut doğal ve kültürel koşulları ile haritalandırarak sonuçları uzman anketleri ile değerlendirmiştir. Oluşturulan haritalar, elde edilen sayısal veriler ve değerlendirmeler sonucunda alanın yeniden kullanımına ilişkin rehabilitasyon (%52,3), turizm-teleferik (%20,7) ve rekreasyon-park (%13,6) olarak ilk üç sırada yer alan kullanım alternatiflerine yer vermiştir.

Konu ile ilgili yapılmış olan önceki çalışmalar; planlama, alan kullanım önerisi geliştirilmesi ya da bitki türü seçimi konularına değinildiğini göstermektedir. Taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması kapsamında gerçekleştirilen bu tez ise; planlama aşamasından başlayıp, alan kullanım alternatiflerinin ve bitki türü seçiminin

uygun yapılabilmesi için toprak örneklerinin alınması, analiz edilmesi, elde edilen plan kararları ve toprak analizleri sonucunda öneri bir peyzaj tasarım projesi hazırlanarak detaylı üç boyutlu görsel modellerin oluşturulması ile bütüncül anlamda Türkiye'de bu ölçekte gerçekleştirilen ilk özgün çalışmadır. Çalışmanın sahip olduğu bu özgün değer ile taş ocaklarının faaliyetleri sonrası doğaya yeniden kazandırma konularına ilişkin bir planlama ve tasarım rehberi olması hedeflenmektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde açık ocak madenciliği kavramı üzerinde durulmuş, Türkiye'de madencilik ve açık ocak madenciliğin tarihsel gelişimi, taş ocağı madenciliği ve üretim yöntemleri, taş ocaklarının çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri ile taş ocağı madenciliğinin yasal-yönetsel boyutu irdelenmiştir. Daha sonra sürdürülebilir madencilik ve bozulan arazilerde doğaya yeniden kazandırma kavramları kapsamında konu ile ilgili temel terminoloji verilerek, doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının amacı önemi ve gerekliliği, doğaya yeniden kazandırma çalışmalarında uygulama aşamaları, doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının disiplinler arası boyutu ve doğaya yeniden kazandırma çalışmalarında yasal-yönetsel durum incelenmiştir. Son olarak Dünya'da ve Türkiye'de taş ocakları madenciliği sonrası doğaya yeniden kazandırma çalışmaları kapsamında uygulanan örnekler incelenmiştir.

2.1 Açık Ocak Madenciliği

30187 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 21.09.2017 tarihli Maden Kanunu madde 2'ye göre "Maden"; "Yer kabuğunda ve su kaynaklarında tabii olarak bulunan, ekonomik ve ticarî değeri olan petrol, doğal gaz, jeotermal ve su kaynakları dışında kalan her türlü maddedir" (http://www.resmigazete.gov.tr/ 2019). Türk Dil Kurumu'na göre maden "Yer kabuğunun bazı bölgelerinde çeşitli iç ve dış doğal etkenlerle oluşan, ekonomik yönden değer taşıyan mineral" olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.1) (http://sozluk.gov.tr/ 2019).



Şekil 2.1 Açık ocak maden sahasından bir görünüm (http://mustafakoylu.com, 2019)

Açık ocak madenciliği; faaliyet yapılacak alanda maden cevherinin üzerinde bulunan örtü tabakasının kaldırılarak cevherin çıkarılması işlemidir. Açık ocak madenciliğinde genellikle bitki örtüsü ve üst toprağın kaldırılarak yüzeyin hazırlanması, kaya tabakalarının kırılması ve gerekli patlayıcılar yardımıyla küçük parçalara ayrılması, örtü tabakasının yüklenerek araziden uzaklaştırılması ve madenin çıkartılarak araziden uzaklaştırılması işlemleri gerçekleştirilmektedir (Ulusoy 2006). Bugün Dünya'da maden üretiminin neredeyse %70'i açık ocak maden işletmeciliği yöntemi ile yapılmaktadır. Dünya'da yerkabuğunun 4000 m derinliğe sahip madenler çıkartılırken Türkiye'de bu derinlik yaklaşık 150 m kadardır (http://altinmadencileri.org.tr/ 2019).
Cevher yataklarına ulaşmak için yüksek miktarda kazı ve çeşitli işlemler gerektiren açık ocak madenciliği, doğrudan yenilenemeyen doğal bir kaynak olan toprağı hedef almakta, gerek işletme sırasında neden olduğu çevresel etkiler, gerekse işletme sonrası ortaya çıkardığı tahribat ve atıklar ile büyük sorunlara neden olmakta, peyzajın doğal yapısını değiştirmektedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Açık ocak madencilik çalışmalarının çevresel etkileri (Ak 2016)

ETMEN	**OLUŞTURDUĞU ETKİNİN**			
	Türü	**Derecesi**	**Süreğenliği**	**Bilimsel Konu Alanı**
ARAZİNİN KAZANILMASI	Doğal topoğrafyanın bozulması	çok büyük	kalıcı	Morfoloji
	Arazi kullanım şekli ve koşullarının değişmesi	çok büyük	kalıcı	Kent ve Bölge Planlama

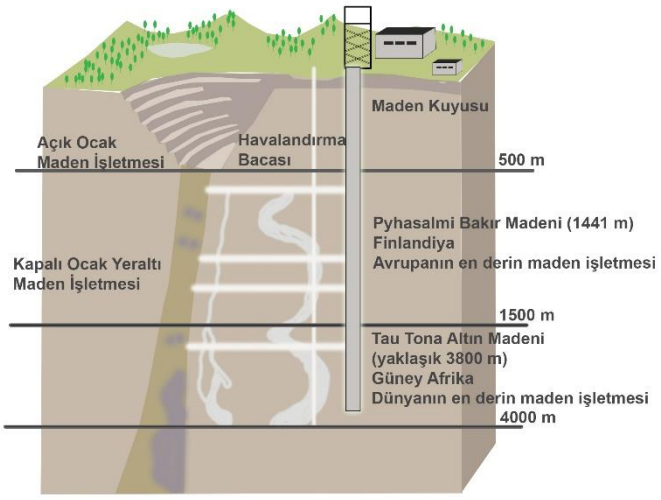
Çizelge 2.1 Açık ocak madencilik çalışmalarının çevresel etkileri (Ak 2016) (devam)

ARAZİNİN KAZANILMASI **Malzeme Alınması**	Doğal görünümün bozulması		büyük	kalıcı	Peyzaj-Renovasyon
	Bitki örtüsünün bozulması		büyük	kalıcı	Biyoloji (Orman ve Tarım)
	Stabilitenin bozulması		büyük	kalıcı	Jeoloji ve Geoteknik
	Pınar ve kaynakların kuruması		orta	kalıcı	Hidrojeoloji
	Mikroklimanın değişmesi		orta	kalıcı	Meteoroloji-Klimatoloji
	Faunanın bozulması ve tahribi		orta	kalıcı	Zooloji
	Yüzey sularının birikmesi ve akış rejiminin bozulması		küçük	kalıcı	Hidroloji
	Sularda bulanma ve kirlenme		küçük	geçici	
MADENCİLİK ÇALIŞMALARI **Ocaktaki İşlemler**	SU KİRLENMESİ Değişik maddelerin çevreye saçılması	Katı parçacık yayılması	çok büyük	geçici	Ekoloji, Çevre Mühendisliği, Kimya, Biyoloji
		Kimyasal kirlenme (genellikle dolaylı)	büyük	kalıcı olabilir	
		Biyolojik kirlenme (dolaylı)	orta	kalıcı olabilir	
	HAVA KİRLİLİĞİ	Tozlanma	çok büyük	geçici	
		Meslek hastalıkları	olası	kalıcı olabilir	Tıp
	Ocaktaki makine-ekipman gürültüsü		az	geçici	Madencilik
	Delme-patlama etkisi	Gürültü ve ani dalga şoku	büyük	geçici	
		Parça fırlaması	az	geçici	
		Sarsıntı sonucu hasar oluşumu	orta-büyük	kalıcı olabilir	Sismoloji
DEKAPAJ DOLGULARI **Malzeme Yığılması**	Morfolojinin değiştirilmesi		çok büyük	kalıcı	Morfoloji
	Arazi kullanım şekli ve koşullarının değişmesi		çok büyük	kalıcı	Kent ve Bölge Planlama
	Doğal görünümün değişmesi		büyük	kalıcı	Peyzaj-Renovasyon
	Bitki örtüsünün bozulması-Floranın yok edilmesi		büyük	kalıcı	Biyoloji (Orman ve Tarım)
	Stabilitenin bozulması		büyük	kalıcı	Jeoloji ve Geoteknik
	Yüzey sularının birikmesi ve akış rejiminin bozulması		orta	kalıcı	Hidrojeoloji
	Mikroklimanın değişmesi		orta	kalıcı	Meteoroloji-Klimatoloji
	Faunanın bozulması ve tahribi		orta	kalıcı	Zooloji
TAŞIMA **Ocak Dışı Nakliye**	Tozlanmaya bağlı kirlilik		küçük	geçici	Ulaştırma ve Trafik
	Çamurlanmaya bağlı kirlilik		küçük	geçici	
	Gürültü		küçük	geçici	
	Parça düşmesi, taş fırlaması		küçük	olası	

Çizelge 2.1 Açık ocak madencilik çalışmalarının çevresel etkileri (Ak 2016) (devam)

	Trafik yoğunlaşması ve sürücü	küçük	geçici	
	kusurlarına bağlı riskler			
	Yol altyapısı ve kaplamasında bozulmalar	orta	kalıcı	
DİĞERLERİ	Erozyon	orta-büyük	kalıcı	Yer Bilimleri, Hidroloji (Peyzaj-Renovasyon)
	Sitasyon	küçük	kalıcı	
	Çevresel geçiş yollarının engellenmesi	büyük	kalıcı	Kent ve Bölge Planlama

Açık ocak madencilik faaliyetleri yüzeyde gerçekleştirilmesi nedeni ile kapalı ocak madencilik faaliyetlerine kıyasla çevrede daha fazla tahribata neden olmaktadır (Şekil 2.2) (Çizelge 2.2).



Şekil 2.2 Açık ve kapalı ocak maden işletmeciliği görünümü (https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com, 2019)

Çizelge 2.2 Açık ve kapalı maden ocaklarının çevresel etkileri açısından karşılaştırılması (Kalaycı 2016)

Çevresel Görünüş	**Açık Ocak Madeni**	**Kapalı Ocak Madeni**
Müdahale Edilmiş Arazi	Büyük bir alan	Açık ocak madeninden daha küçük bir alan
Atık Kaya –Pasa Bertarafı	Büyük bir alan gerektirir. Kamyonlarla taşınması gerekir. Yer altı suları daha çok kirlenir.	Daha az atık olur fakat diğer hususlar açık ocak madeniyle aynıdır.

Çizelge 2.2 Açık ve kapalı maden ocaklarının çevresel etkileri açısından karşılaştırılması (Kalaycı 2016) (devam)

Atıklar	Daha büyük hacimli cevherler işlendiği için atıkları da daha büyük hacimlidir.	Genellikle küçük hacimli atıklardır.
Asit Drenajı	Pasa alanları ve madenle alakalıdır.	Pasa alanları ve madenle alakalıdır.
Reklamasyon	Maden alanı çukurunun boyutu ve pasa atıkları ile alakalıdır.	Maden suyunun taşması, atıkların suya sızması gibi sorunlar olabilir.
Arazi çökmeleri	Sorun teşkil etmemektedir.	Sorun yaşanabilir.
Kamyon Gürültüsü	Maden ve pasa alanı arasında taşıma yapan kamyonlar ciddi gürültü problemi yaratabilir.	Sorun yaşanmamaktadır.
Havalandırma Gürültüsü	Sorun yaşanmamaktadır.	Dikkatli değerlendirilmesi gereken gürültü sorunu yaşatmaktadır.
Patlatma Etkileri	Gürültü ve titreşim gibi olumsuz etkileri vardır.	Gürültü ve titreşim açısından daha az etkisi vardır fakat partikül madde açısından oldukça zararları vardır.
Toz	Nakliye esnasında yollarda ve pasa döküm sahalarında sorun yaratabilir. Ayrıca açık maden ocağında ve çevresinde oldukça sorun yaratmaktadır.	Nakliye esnasında yollarda ve pasa döküm sahalarında sorun yaratabilir
Maden Suyu	Maden suyunun yer altı suyuna katılarak hacmi arttırması, sudaki sediment miktarını arttırmakta ve Ph değerinin düşmesine neden olmaktadır.	Maden su hacmi oldukça normaldir. Fakat patlatmalarda amonyum yer altı suyuna karışabilir ve suya metal geçişi olabilir.

2.1.1 Türkiye'de madencilik ve açık ocak madenciliğinin tarihsel gelişimi

Türkiye'de madencilik çalışmalarına ilişkin bilgiler arkeolojik verilere dayanmaktadır. Madenciliğin merkezi olarak kabul edilen Anadolu'da ilk olarak M.Ö. 7000 yıllarında saf bakır, M.Ö.3000-1200 dönemlerinde ise tunç büyük ölçüde kullanılmıştır. Daha sonra Hititler M.Ö.2000-1750, Urartular M.Ö. 850-585, Frigyalılar M.Ö. 750-650 ve Lidyalılar M.Ö. 650-550 dönemlerinde Anadolu'da farklı maden yataklarını işletmiş, izabe (ergitme) tesislerini kurmuş, metal para basmışlardır (www.mta.gov.tr 2019, http://www.maden.org.tr 2019, Ulusoy 2006). Roma, Bizans ve Selçuklu dönemlerinde

yürütülen maden işletme faaliyetleri Osmanlı Devleti tarafından desteklenmiştir. 1815 yılında Bandırma ve yakın çevresinde bor, 1829 yılında Zonguldak'ta taşkömürü, 1848 yılında ise Bursa'da krom madenleri bulunmuştur. Daha sonra 1861 tarihli ilk Maden Nizamnamesi hazırlanmış fakat kontrollü bir denetim sağlanamadığı için başarılı olamamıştır. Daha sonraları 1869, 1886 ve 1906 yıllarında üç farklı maden yasası çıkarılarak yürürlüğe konmuştur (Ulusoy 2006, www.nkfu.com 2019).

Osmanlı Devleti zamanında madencilik faaliyetleri ile ilgili olarak; maden cevherinin bulunması, çıkarılması, etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve işletilmesini sağlayacak devlet bünyeli aktif bir program yürütülememiştir. Bunun sonucunda Osmanlı Devleti kendi bünyesindeki madenlerin işletilmesini yabancılara vermiş fakat beklenen gelir elde edilememiştir. Bu durum Cumhuriyet Dönemi'ne kadar sürmüş, Cumhuriyet'in ilanından sonra Osmanlı Dönemi'nde yabancı işletmelerin kontrolünde olan madencilik sektöründe yeni düzenlemeler yapılmıştır (http://www.maden.org.tr 2019).

Cumhuriyet Dönemi'nde ilk olarak madencilik eğitimleri verilmeye başlanmış, konusunda uzman teknik elemanların yetiştirilmesine özen gösterilmiştir. 1921 yılında, maden kömürlerinin ihtiyaç fazlalarının ihraç edilmesi hakkında bir nizamname hazırlanmış, resmi gazetede 14 Şubat 1337 (1921) tarihinde yayınlanmıştır. 17 Şubat-4 Mart 1923 tarihleri arasında İzmir'de gerçekleştirilen İktisat Kongresi'nde alınan kararlar ile İş Bankası ve Türkiye Sanayi ve Maden Bankası kurulmuştur. Bu kararlar ile Cumhuriyet Dönemi madenciliğinin hedefleri ortaya konulmaya başlanmıştır. Madenlerde çalışan işçi ve diğer personellerin, gerekli durumlarda oluşabilecek ihtiyaçlarını karşılamak ve sosyal dayanışmayı sağlamak için 22.07.1339 (1923) tarih ve 2608 sayılı kararname ile Amele Birliği ve İttihatTeavün Sandıkları Talimatnamesi yayınlanmıştır. 1924'de Zonguldak'ta Yüksek Maden ve Sanayi Mektebi açılmış, 1929 yılında bu mektebe pansiyon ve ek hizmet binaları yapım işlerine başlanmıştır. 1926 yılında kabul edilen yasa ile petrolün aranması ve işletilmesi hakkı devlete verilmiş, yine aynı yıl içinde Arama ve İşletme İdaresi kurulmuştur. 1927 yılında maden işletilmesi için gereken sermayenin Türkiye İş Bankası tarafından temin edilmesine

yönelik kararname hazırlanmıştır. 1933 yılında sanayi kuruluşlarını desteklemek ve sanayi gelişimine katkı sağlamak amacı ile Sümerbank kurulmuştur. 1935 yılında maden arama faaliyetlerinin daha rasyonel bir şekilde yapılması, ortaya çıkarılan rezerv ve bu rezervlerin kalitelerinin tespit edilmesi, ekonomiye daha aktif bir şekilde kazandırılması amacı ile MTA (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü) kurulmuştur. Aynı yıl bulunan maden cevherlerinin işletilmesini sağlamak amacı ile Etibank, 1940 yılında ise Ereğli Kömür İşletmesi Müessesesi (EKİ) kurulmuştur. 1954 yılında, sadece kamu kuruluşları bünyesinde işletilen bazı madenlerin özel girişimler tarafından aranma ve işletilmesine olanak sağlayan ve özel-kamu girişimine eşit davranılması yaklaşımını kabul eden 6309 sayılı Maden Kanunu yürürlüğe konmuştur. 1957 yılında, Etibank tarafından yürütülen taşkömürü ve linyit üretim görevi TKİ (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu)'na devredilmiştir. 1963 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kurulmuştur. 1983 yılında Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) kurulmuş ve taşkömürü üretimi TKİ'den (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu) alınarak bu kuruluşa devredilmiştir. 1985 yılında ise 3213 sayılı Maden Kanunu çıkartılmıştır ve halen yürüklüktedir (Ulusoy 2006, www.nkfu.com 2019, www.mta.gov.tr 2019, http://www.maden.org.tr 2019, http://www.mevzuat.gov.tr 2019).

Açık ocak madencilik faaliyetlerinden olan taş ocakları ise insanların taşı şekillendirip günlük hayatın içinde kullanması ile birlikte gelişmeye başlamıştır. Anadolu'da farklı uygarlıklara ait ve bugün hala kalıntıları olan taş ocakları bulunmaktadır. Bugün birçok arkeolojik alanda bu taş ocaklarından alınan taşlar kullanılmaktadır (Şekil 2.3) (Özcan 2009).



Şekil 2.3 Yarımca taş ocağı, taş ocağından çıkarılan taşlar, hemen yakınından geçen Roma Dönemi'ne ait yolda ve köprünün yapımında kullanılmıştır (https://gazianteptur.com/tr, 2019)

Selçuklu ve Osmanlı devletleri dönemlerinde taş ocakları gelişme göstererek faaliyetlerini arttırmıştır. Bu dönemlerde taş ocaklarından çıkarılan taşlar cami, kümbet, köprü, medrese vb. gibi çeşitli binalarda hem yapı malzemesi hem de estetik amaçlı olarak aktif bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Sanayi Devrimi sonrasında gelişen teknoloji ve buna bağlı olarak artan insan ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile taş ocaklarının sayısında ciddi bir artış olmuştur (Akpınar 2000, Özcan 2009).

Türkiye, jeolojik yapısı itibarıyla doğal taş bakımından zengin bir potansiyele sahiptir. Bugünkü verilere göre Türkiye dünya doğal taş rezervinin yaklaşık %40'ına sahiptir. Maden Yönetmeliği' ne göre madenler beş gruba ayrılmıştır. I. grup madenler kum, çakıl, tuğla, kiremit kili, baraj, gölet vb. gibi yapılarda kullanılan killer, mineral içeren killer, II. grup madenler taşlar (a) kalsit, dolomit, kalker, granit, andezit, bazalt gibi kayaçlardan agrega, mıcır, herhangi bir form verilmeksizin yol, baraj, gölet ve liman gibi yapısal uygulamalarda kullanılan taşlar, dolgu, istinat ve farkı türlerdeki yapı duvarında kullanılan yapı taşları (dekoratif kullanım taşları hariç), hazır beton ve asfalt üretiminde kullanılan kayaçlar, (b) mermer, traverten, oniks mermeri, granit, andezit, bazalt, diyabaz gibi bloklar halinde üretilen taşlar, boyutları ile oynanarak geometrik formlar verilen taşlar ile kayraktaşı, arduvaz, tüf, ignimbirit ve benzeri estetik amaçla kullanılan doğal taşlar, (c) kalsit, dolomit, kalker, granit, andezit, bazalt gibi

kayaçlardan entegre çimento, kireç ve kalsit öğütme, demir çelik tesisleri, enerji santrali ile metal üretimi amacıyla işletilen tesislerde hammadde olarak kullanılan kayaçlar, III. grup madenler deniz, göl ve kaynak sularında eriyik halde bulunan tuzlar, jeotermal, doğal gaz ve petrol alanlarının dışında bulunan karbondioksit gazı, hidrojen sülfür, IV. grup madenler endüstriyel hammaddeler, enerji hammaddeleri, metalik madenler ve radyoaktif mineraller, V. grup madenler ise kıymetli ve yarı kıymetli mineraller olarak tanımlanmıştır. Maden grubuna göre Türkiye geneli ruhsat sayıları Çizelge 2.3 de gösterilmiştir (https://www.enerji.gov.tr 2019, http://www.mapeg.gov.tr 2019).

Çizelge 2.3 Maden grubuna göre Türkiye geneli ruhsat sayıları (http://www.mapeg.gov.tr, 2019)

RUHSAT AŞAMASI	I(a) GRUP	I(b) GRUP	II(a) GRUP	II(b) GRUP	II(c) GRUP	III. GRUP	IV. GRUP	V. GRUP	TOPLAM
Arama Ruhsatları	0	0	1	2204	0	5	1964	1	4175
İşletme Talepli Arama Ruhsatları	1	0	97	574	0	9	1679	5	2365
İşletme Ruhsatları	53	647	3303	2699	58	64	3044	8	9876
Genel Toplam	54	647	3401	5477	58	78	6687	14	16416
İşletme İzni Olanlar	49	505	2547	2185	42	63	2566	6	7963
2017' de Faaliyette Olanlar	0	302	1694	1379	22	52	1499	3	4951
2016' da Faaliyette Olanlar	0	338	1809	1451	13	59	1467	2	5139

2.1.2 Taş ocağı madenciliği ve üretim yöntemleri

Taş ocakları, doğal özellikteki taşların ya da metalik olmayan değerli bileşenlerin yüzeysel bir madenden çıkarıldığı bölgelerdir. Taş ocakları, açık ocak maden işletmeleri

sınıfına dâhil olup, bu alanlarda yeraltında bulunan maden cevherinin üzerindeki toprak ve kaya tabakasının oluşturduğu üst örtü kaldırılarak cevherin çıkarılması işlemi gerçekleştirilmektedir (Tibet 2009, Cındık Akıncı 2018). Taş ocakları; kireçtaşı, mermer, traverten, granit, andezit, bazalt gibi farklı tip ve özelliklerdeki kayaçların sanayi ve diğer farklı alanlarda kullanılmak üzere elde edildiği işletme alanları olarak da tanımlanabilmektedir (Gandah and Atiyat 2016).

Taş ocağı işletmelerinin temel amacı; zeminden taş-kaya çıkararak bu malzemeleri bina, inşaat ve yol vb. gibi yapıların temellerinde karışım malzemesi olarak kullanmak üzere işlemektir. Taş ocağı madenciliği aşamaları şu şekilde sıralanmaktadır (MEMPR 2007, WA 2009, RBS 2011, Cındık Akıncı 2018):

- **Bitki Örtüsü Çıkarma ve Alan Hazırlık İşlemleri:** Arazide işleme başlamadan önce gerekli güvenliğin sağlanması, üst örtü toprağının kaldırılması ve bitki örtüsünün temizlenmesi işlemini kapsamaktadır.
- **Toprak Sıyırma ve Stoklama:** Taş ocağı alanı ve buna bağlı olarak malzeme çıkarılan çukurlar genişledikçe, motor kazıyıcıları, buldozerler/ekskavatörler ve kamyonlar kullanılarak toprak ve alt toprak parçaları çıkarılmakta ve stoklanmaktadır. Toprak sıyırma ve stoklama aşamasında amaç madencilik faaliyetleri sonrasında gerçekleştirilecek rehabilitasyon/peyzaj onarım çalışmalarında kullanılmak üzere uygun toprakların stoklanmasını sağlamaktır.
- **Toprak Örtüsü Sıyırma ve Bertaraf Etme:** Ocak çukuru genişledikçe, en üst tabakada bulunan malzemeler sıyrılmakta, taşınmakta ve biriktirilmektedir. Bu aşamada çıkarılan malzemeler önemli bir ticari değere sahip değildir. Bu malzemeler, taş ocağı sahalarında cevher veya ticari değere sahip kayaya erişim sağlamak için çıkarılması ve bertaraf edilmesi gereken yüzeyden yüklenen malzemelerdir.
- **Kayanın Çıkarılması:** Daha yumuşak özellikteki kaynak türlerini elde etmek için işleme tesisine, stoklara ya da araziye taşımak üzere ekskavatörler/buldozerler ve kamyonlar kullanılarak malzemelerin yüklenmesi aşamasıdır.
- **Kayanın İşlenmesi:** Çıkarılan kayalar, kırma, eleme, yıkama, karıştırma ve taşıma makinelerini kullanarak ürünlerine göre işlenmektedir. Elde edilen malzemeler stoklara taşınmaktadır.

Taş ocağı madenciliğinde gerçekleştirilen çalışmalar çıkarılacak madenin konumuna ve arazi eğim durumuna göre farklı yöntemlerle uygulanabilmektedir. Bu yöntemler (Tibet 2006, Ulusoy 2006, Özcan 2009):

- **Tepe Madenciliği:** Tepe madenciliği üretim yöntemi mineral tabakası birikiminin bir tepe üzerinde meydana geldiği ya da bir yamaca paralel olarak uzandığı alanlarda uygulanmaktadır. Üretimin ardından yamaçta yukarıdan aşağıya doğru basamak şeklinde bir şev alanı oluşturulmaktadır. Elde edilen maden yerçekimi yardımı ile yukarıdan aşağıya doğru nakledilmekte, böylece özel bir nakliye sistemine gerek duyulmamaktadır.
- **Çukur Madenciliği:** Mineraller düşey yönde birikime sahip ise çukur madenciliği uygulanmaktadır. Çukur madenciliği, üretim alanının uygunluğuna göre 15-20 m/yıl'lık bir süreyle düşey yönde ilerlemektedir. Oluşan eğimler, rampa ve işletme yollarının uygun bir teknik kullanılarak oluşturulması gerektiği için ocak ağzı da buna bağlı olarak genişlemektedir. Bu durumda dış döküm sahalarında birtakım problemlere neden olabilmektedir.
- **Alansal Üretim:** Cevher birikiminin yatay ya da az eğimli olduğu alanlarda kullanılan üretim yöntemidir.
- **Üç Yönde İlerleyen Üretim:** Bu yöntemde açık ocak işletmesinin faaliyet başlangıcına göre üç ya da dört yönde ilerleme yapılmaktadır. Bu yöntemin avantaj sağlayan yönü uzun kazılara imkân verecek alanlara sahip olması ve buna bağlı olarak verimli toprağın orantılı olarak kaldırılmasına imkân vermesidir. Üç yönde ilerleyen üretim yöntemleri ile gerçekleştirilen açık ocak madencilik işlemleri esnasında ve sonrasında çoğunlukla kademeler, atık havuzları, toprak birikim alanları ve çukur gibi yüzey şekli oluşumları meydana gelmektedir.

2.1.3 Taş ocaklarının çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri

Açık ocak madencilik faaliyetleri içinde yer alan taş ocaklarının etkileri; çevre ve insan sağlığı üzerine etkiler olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Bunlar:

- **Taş ocaklarının çevre üzerine etkileri:** Taş ocağı işletmecilik faaliyetleri yüzeyde gerçekleşmesi nedeni ile faaliyetleri esnasında birçok çevresel etkiye neden olmaktadır. Bu etkiler gürültü, yer sarsıntıları, aşırı basınç ve taş savrulmaları, toz ve hava kirliliği, topoğrafik değişimler, hidrolojik etkiler, toprak yapısına etkiler, flora ve faunaya etkiler, iklim üzerine etkiler ve peyzaj değerlerine olan etkiler olmak üzere ele alınmıştır.

  - ✓ **Gürültü:** 21. yüzyılda insanları huzur ve sağlık açısından olumsuz yönde etkileyen bir faktör haline gelmiştir. Teknolojinin hızla gelişimi ile birlikte çevresel gürültü kaynakları ve etki değerleri hızla artmıştır (Çepel, 2006). Gürültü kirliliği, dünya ölçeğinde, insanların ruh sağlığı üzerinde de yaygın etkileri olan çevresel bir sorun olarak kabul edilmektedir. Taş ocağı işletmelerinde delme, patlatma, kaya kırma, ezme, çıkarma işlemleri ile nakliye esnasında kullanılan kamyonlar, iş makineleri vb. gibi araçlar sürekli olarak gürültüye neden olmaktadırlar. Taş ocağında meydana gelen gürültü kontrol altına alınmamış ise hem çalışanlar hem de ocağın yakın çevresinde yaşayan insanlar için tehlike oluşturmaktadır. Gürültü seviyesine göre meydana gelen olumsuz etkiler Çizelge 2.4 de gösterilmiştir.

Çizelge 2.4 Gürültü etki dereceleri ve insan sağlığı üzerine etkileri (Güler ve Çobanoğlu 1994, Anonim 2011)

ETKİ DERECESİ	GÜRÜLTÜ SEVİYESİ(db)	ETKİ
1.Derece	30-65	Konforsuz işitme, rahatsızlık, gerginlik, uyku bozukluğu, dikkat dağınıklığı
2. Derece	65-90	Fizyolojik belirtiler, kalp atış ritminin değişmesi, solunum hızlanması, ani refleksler
3.Derece	90-120	Fizyolojik belirtilerde artma, baş ağrısı
4. Derece	120	İç kulakta işitme etki kaybı, denge kaybı
5. Derece	140	Beyinsel etkiler

  - ✓ **Yer Sarsıntıları, Aşırı Basınç ve Taş Savrulmaları:** Taş ocağı işletmelerinde kaya kütlelerini parçalamak amacı ile patlayıcı maddelerin kullanılması durumunda yer sarsıntıları meydana gelebilmektedir. Patlayıcılar kaya kütleleri

içine uygun şekilde yerleştirilmez ise patlama sonucu oluşacak yüksek basınçlı gazlar mevcut boşluklardan atmosfere daha çabuk ulaşmaktadırlar. Meydana gelen reaksiyon ürünü gazlar önlem alınmadığı takdirde sıkışmalar ile birlikte aşırı basınca uğramakta ve buna bağlı olarak taş savrulmaları meydana gelmektedir. Savrulan taş parçaları çevrede tehlikeye neden olabilmektedir. Bu olumsuz etkiler kontrol edilemez ise taş ocağı faaliyet alanı ve yakın çevresindeki binaların yapısal stabilitesinde kalıcı hasarlar meydana gelebilmektedir (Hajihassani *et al.* 2015).

- ✓ **Toz ve Hava Kirliliği:** Taş ocaklarında, cevherin elde edilmesinde kullanılan delme, patlatma, parçalama gibi yöntemler ile yükleme ve taşıma gibi işlemler toz oluşumu ve hava kirliliğine neden olan başlıca etmenlerdir (Şekil 2.4) (Cındık Akıncı 2018). Toz oluşumu ve hava kirliliği insan sağlığı üzerinde bozulmalara neden olabilmekte, ayrıca flora ve faunaya da zarar verebilmektedir.



Şekil 2.4 Taş ocağı faaliyetleri sonucu oluşan toz ve hava kirliliği, İzmir Bornova'da bir taş ocağı görünümü (https://www.sabah.com.tr, 2019)

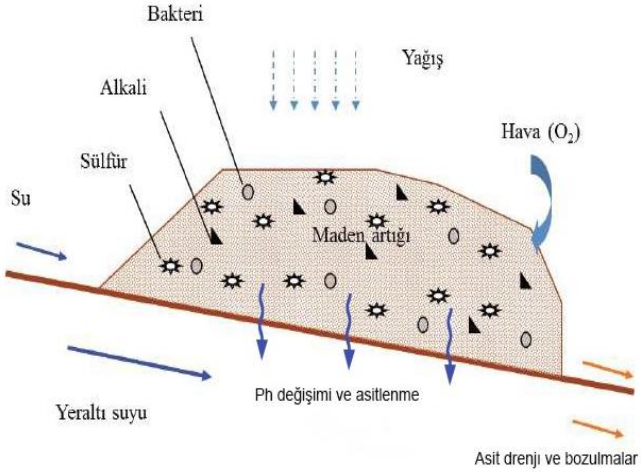
- ✓ **Topografik Değişimler:** Açık ocak madencilik faaliyetlerinde gerçekleştirilen kazı işlemleri, cevherin çıkarılması, atıkların ortaya çıkması ve biriktirilmesi süreçlerinde, arazinin doğal yapısında bozulmalar meydana gelmektedir. Taş ocağı işletmelerinde alınan taş bloklar nedeni ile meydana gelen çukurlar, doğal

arazi yapısı üzerinde en fazla değişikliğe neden olan etmenleridir. Bu oluşum gerçekleştirilen işlemin boyutuna ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişim göstermektedir. Topoğrafyanın değişmesi arazinin sahip olduğu doğal yapısının bozulması ve görsel peyzaj değerlerinin azalması gibi ciddi sorunlara neden olmaktadır (Şekil 2.5) (Özcan 2009, Ak 2016).



Şekil 2.5 Taş ocağı faaliyetleri sonucu doğal peyzajın topografik yapısının değişmesi, İstanbul Sultangazi'de bir taş ocağı görünümü (http://sendika63.org, 2019)

- ✓ **Hidrolojik Etkiler:** Taş ocakları faaliyetleri esnasında patlatma ve kazı çalışmaları ile oluşan çukurlar, alanın ve yakın çevresinin hidrolojik yapısını etkilemektedir (Şahin 2011). Taş ocaklarından kademeler halinde malzeme alımı gerçekleştirilmekte ve buna bağlı olarak taban seviyesi düşmektedir. Belirli dönemlerde çok düşük kot seviyelerine inilmekte ve oluşan boşluklarda yer altı suyu birikimi olmaktadır. Buna bağlı olarak yer altı suları arasında bağlantılar kesilmekte ve akış hızı değişmekte, atık maddeler ile ph değerinde bozulmalar, asit drenajı, su kirliliği ortaya çıkmakta, yer altı su seviyesinde azalmalar meydana gelmektedir (Şekil 2.6) (Ulusoy 2006). Yer altı ve yüzey sularında meydana gelen bozulmalar ile hem insanlar hem de toprak, bitki örtüsü ve bunlara bağımlı olarak yaşayan fauna büyük ölçüde zarar görmektedir.



Şekil 2.6 Madencilik faaliyetleri sonucu yer altı sularında meydana gelen asit maden drenajı (Şanlıyüksel Yücel ve Baba 2013)

- ✓ **Toprak Yapısına Etkileri:** Taş ocağı madencilik faaliyetlerinin ilk aşamasını üst örtü toprağının kaldırılması işlemi oluşturmaktadır. Madencilik faaliyetleri toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde bozulmalara neden olmaktadır. Madencilik faaliyetleri ile toprağın organik madde içeriği değişmekte, verimli üst toprak yok olmakta, toprakta yaşayan mikroorganizma ve diğer canlılar zarar görmekte, toprağın tekstür ve strüktür gibi özellikleri bozulmakta, yapı eksikliği meydana gelmekte, toprak yüzeyi sertleşmekte, toprak ph değeri değişmekte, jeolojik yapının da değişmesi ile heyelan ve çökme tehlikeleri oluşmaktadır (Şekil 2.7). Toprakta meydana gelen tüm bu bozulma ve yok olmalar sonucu bitki örtüsü büyük ölçüde zarar görmektedir (Ulusoy 2006, Kuter 2014, Çiçek Atikmen ve Kuter 2014).



Şekil 2.7 Taş ocağı faaliyetleri sonucunda toprak yapısının bozulması, Konya Sille taş ocağı (https://www.silletasi.com, 2019)

- ✓ **Flora ve Faunaya Etkileri**: Taş ocağı madencilik faaliyetleri flora ve fauna üzerinde doğrudan ya da dolaylı yollarla bozulmalara neden olmaktadır. İklim, topoğrafya, hidroloji ve toprak yapısı üzerinde meydana gelen bozulmalar mevcut doğal bitki örtüsünün zayıflamasına neden olmakta ve zaman içerisinde tamamen yok olmaktadır (Şekil 2.8). Madencilik faaliyetleri sırasında gerçekleştirilen kazı çalışmaları ile alana adaptasyon sağlamış ve yeniden temini çok zor olan doğal bitki örtüsü uygun olmayan yöntemler ile yüzeyden kaldırılmaktadır. Kazı çalışmalarının yanı sıra gerçekleştirilen atık depolama ve taşıma faaliyetleri doğal bitki örtüsünün bozulmasını tetikleyen diğer faktörlerdendir. Madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alana özgü yerel türlerin de hızla kaybolması ile tahribat daha ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. Bitki örtüsü ve toprak yapısında meydana gelen bozulmalar sonucu bunlara bağlı olarak alanda yaşayan fauna da doğrudan zarar görmektedir.



Şekil 2.8 Taş ocağı faaliyetleri sonucunda floranın zarar görmesi, Edirne Keşan'da bir taş ocağı görünümü (https://www.aydinlik.com.tr, 2019)

- ✓ **İklim Üzerine Etkileri:** Madencilik faaliyetleri sonucu büyük ölçüde değiştirilmiş ve arazi formu başta olmak üzere; toprak yapısı, flora ve fauna, su yüzeyleri vb. gibi birçok etmen mikro iklim üzerinde bozulmalara neden olmaktadır. Madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alanlarda hakim rüzgâr yönü ve hızı, nem, sıcaklık, yağış gibi iklim parametrelerinde de değişmeler meydana gelmektedir (Ulusoy 2006).
- ✓ **Peyzaj Değerleri Üzerine Etkileri:** Madencilik faaliyetleri sonucu zarar gören topoğrafya, jeolojik yapı, toprak yapısı, hidrolojik yapı, flora/fauna ve iklim, peyzajı oluşturan doğal unsurlardandır. Bu unsurlarda meydana gelen hasar ve bozulmalar peyzajın doğal yapısında da değişikliklere neden olmaktadır (Kuter 2014, Kalaycı 2016) (Şekil 2.9). Doğal peyzajda meydana gelen değişikliklerin yanı sıra her işletme estetik ve görsel kayıplara da neden olmakta, çevrenin özgün niteliklerinin tahrip olmasına yol açmaktadır. Taş ocağı işletmeleri faaliyetlerinin uzun sürmesi ve yer şekillerinin sürekli olarak değiştirilmesi nedeni ile peyzaj üzerinde kalıcı etkilere neden olmaktadır (Çizelge 2.5) (Cındık Akıncı 2018).



Şekil 2.9 Taş ocaklarının peyzaj değerleri üzerine etkileri (https://www.haberler.com, 2019)

Çizelge 2.5 Peyzajın doğal yapısı ve çevresel ilişkilerde meydana gelen değişiklikler (Şahin 2011)

ELEMENTLER	ETKİLEDİKLERİ	ETKİLENDİKLERİ
MAKROKLİMA	Mikro iklim	Mikro iklim
	Yüzey suyu	
	Rölyef	
	Bitki örtüsü	
MİKROKLİMA	Makro iklim	Makro iklim
	Rölyef	Rölyef
	Toprak	Toprak
	Yüzey suyu	Yüzey suyu
	Bitki örtüsü	Bitki örtüsü
	Fauna	
TOPRAK	Rölyef	Jeolojik yapı
	Mikro iklim	Rölyef
	Bitki örtüsü	Mikro ilkim
	Fauna	Yüzey suyu
	Yüzey suyu	Yeraltı suyu
	Yeraltı suyu	Bitki örtüsü
		Fauna (toprağa bağlı)
JEOLOJİK YAPI	Rölyef	
	Toprak	
	Yeraltı suyu	
RÖLYEF	Mikro iklim	Jeolojik yapı
	Toprak	Mikro iklim
	Yüzey suyu	Toprak
	Bitki örtüsü Fauna	Yüzey suyu Bitki örtüsü

Çizelge 2.5 Peyzajın doğal yapısı ve çevresel ilişkilerde meydana gelen değişiklikler (Şahin 2011) (devam)

(YÜZEY SUYU	Mikro iklim	Mikro iklim
	Yeraltı suyu	Rölyef
	Toprak	Toprak
	Rölyef	Bitki örtüsü
	Bitki örtüsü	Fauna
YERALTI SUYU	Toprak	Jeolojik yapı
	Yüzey suyu	Toprak
	Bitki örtüsü	Yüzey suyu
	Fauna (toprağa bağlı)	Mikro iklim
BİTKİ ÖRTÜSÜ	Mikro iklim	Makro iklim
	Rölyef	Mikro iklim
	Toprak	Rölyef
	Yüzey suyu	Toprak
	Yeraltı suyu	Yüzey suyu
	Fauna	Yeraltı suyu
FAUNA	Bitki örtüsü	Mikro iklim
	Toprak	Rölyef
	Yüzey suyu	Toprak
		Bitki örtüsü
		Yüzey suyu
		Yeraltı suyu

▪ **Taş ocaklarının insan sağlığı üzerine etkileri:** Madencilik faaliyetleri esnasında ortaya çıkan atıkların plansız yönetimi ile işletmenin faaliyet alanına bağlı olarak ortaya çıkabilecek kirletici maddeler, hava, su ve toprağa karışarak insan sağlığı üzerinde ciddi sorunlara neden olmaktadır. Delme, patlatma, kırma ve taşıma işlemleri sırasında ortaya çıkan toz sonucu solunumda meydana gelen rahatsızlıklar, cilt hastalıkları, atık madde karışımı sonucu kirlenen suların ve bu sularda bulunan canlıların tüketimi ve kirlenmiş toprakta üretilen yiyeceklerin tüketilmesi sonucu ortaya çıkan sağlık problemleri madencilik faaliyetlerinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini göstermektedir (Coelho *et al.* 2007, Kuter 2014). Bu nedenle; madencilik faaliyetlerinin neden olduğu zararları en aza indirmek amacı ile işletme öncesi, sırası ve sonrası doğa onarım çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

2.1.4 Taş ocağı madenciliğinde yasal ve yönetsel çerçeve

Madenlerle ilgili Osmanlı İmparatorluğu Dönemin'de hazırlanan Maden Nizamnâmesi (1861) ile madenler iki gruba ayrılmıştır. 04.06.1985 tarihli 3213 sayılı Maden Kanunu ve 26.05.2004 tarih 5177 sayılı kanunda gerçekleştirilen değişiklikler ile birlikte açma ve yürütme ruhsatları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen, II. Grup madenlere dâhil olan taş ocakları "Mevadd-ı Gayr-ı Madeniye" olarak tanımlanmıştır (Keskin 2011, http://www.migem.gov.tr 2019). Taş ocağı faaliyetlerinin ise ilk olarak ele alındığı kanun 1901 tarihli Taşocakları Nizamnamesi'dir. Taş ocağı, şahsa ait arazilerde bulunuyor ise açma ve işletme hakkı arazi sahibine ait olmaktadır. Eğer taş ocağı hazineye ait boş bir arazide bulunuyor ise alanda ocak açmak ve işletmek isteyen şahıs ya da işletmenin vilayetten izin alması gerekmektedir (Cındık Akıncı 2018, http://www.mapeg.gov.tr 2019). 11.03.1954 kabul tarihli 6309 sayılı Maden Kanunu ile bu nizamname yürürlükten kaldırılmıştır. Cumhuriyet Dönemi'nde, 11.03.1954 tarih 6309 sayılı Maden Kanunu ve 15.02.1956 tarihli 6664 sayılı "Taş Ocakları Muamelâtının Tedviri ve Varidatının Tahsilinin Vilâyet Hususi İdarelerine Ait Olduğu Hakkında Kanun" ile taş ocaklarının açma ve işletme ruhsatları il özel idarelerine verilmiştir (http://www.mapeg.gov.tr 2019, http://www.migem.gov.tr 2019).

Taş ocakları faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi için alınması gereken izinler 3213 sayılı Kanun'un 7. Maddesi ile belirtilmiştir. Yürütülecek arama işlemlerinde hangi esasların temel alınacağı, bu esaslarla ilgili olarak bakanlıklar ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarının vereceği izinlere dair usul ve esasları içeren 21.06.2005 tarihli 25852 sayılı "Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği"ne göre düzenlenmektedir (http://www.resmigazete.gov.tr 2019). Yönetmelik kapsamında bir madenin işletmeye açılabilmesi için alınacak izinlere ilişkin bilgiler Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.6 Bir madenin işletmeye açılabilmesi için alınacak izinler (http://www.maden.org.tr, 2019)

	İZİN TÜRÜ	**İZİN VEREN MAKAM**
1	Maden Ruhsatı Arama	Maden İşleri Genel Müdürlüğü (MİGEM)
2	Maden Ruhsatı İşletme	Maden İşleri Genel Müdürlüğü (MİGEM)
3	ÇED Olumlu Belgesi	Çevre ve Orman Bakanlığı
4	Atık Depolama İzni	Çevre ve Orman Bakanlığı
5	Ön Emisyon ve Emisyon İzinleri	Çevre ve Orman Bakanlığı
6	Deşarj İzni	Çevre ve Orman Bakanlığı
7	Arazi Kullanım İzni (Mera tahsis değişikliği)	Tarım İl Müdürlüğü
8	Arazi Kullanım İzni	Arazi Sahibinden
9	Orman İzni	Çevre Orman Bakanlığı
10	Yer Seçimi İzni	MİGEM
11	Tesis İzni	Çevre ve Orman Bakanlığı MİGEM Çalışma Bakanlığı İl Özel İdaresi
12	İş Yeri Açma ve Çalıştırma Ruhsatı	Belediye ve ya İl Özel İdareleri
13	Kültür Bakanlığı Olumlu Görüşü	Kültür Bakanlığı
14	İş Yeri Bildirimi	SGK, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Vergi İdaresi
15	İmar İzni	Bayındırlık Bakanlığı veya Belediye
16	İnşaat İzni	Bayındırlık Bakanlığı veya Belediye
17	Elektrik İzni	TEDAŞ
18	Su Ruhsatı	DSİ ve Belediye
19	Patlayıcı Madde Depo İnşaat İzni	İçişleri ve Bayındırlık Bakanlığı
20	Patlayıcı Madde Satın Alma ve Kullanma Ruhsatı	İçişleri Bakanlığı
21	Diğer İzinler	Diğer İzinler Askeriye, DSİ, vs.

Taş ocakları işletmeciliği ve faaliyetleri kapsamında ele alınan çok sayıda yasa ve yönetmelik bulunmaktadır. Bunlar; 11.8.1983 tarihli 2872 sayılı "*Çevre Kanunu*" başta olmak üzere "*Maden Kanunu*", "*Orman Kanunu*", "*Mera Kanunu*" ve "*İş Kanunu*" ile "*Maden ve Taşocağı İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle İlgili Yönetmelik*", "*Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği*", "*Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği*" "*Gürültü ve Kontrol Yönetmeliği*", "*Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği*", "*Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği*", "*Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*", "*Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*" olarak sıralanabilir (Cındık Akıncı 2018, http://www.maden.org.tr 2019).

2.2 Sürdürülebilir madencilik ve bozulan arazilerde doğaya yeniden kazandırma

Madencilik faaliyetlerinin gerek işletme sırası gerekse işletme sonrası neden olduğu çevresel etkiler çevre politikası strateji gündemlerinde sürekli olarak yer alan bir konudur. 2000'li yıllara kadar maden sahalarında ÇED raporu hazırlamak, sahalarda kontrol sıklıklarını arttırmak, arazi planlaması yapmak gibi temel çalışmalar bu yılların sonuna doğru yasal ve yönetsel yaklaşımlar ile birlikte yerini sürdürülebilir madencilik kavramına bırakmaya başlamıştır. Maden işletmeciliği faaliyetleri doğal çevre, sosyal durum ve ekonomik yapı üzerinde olumlu ve olumsuz etkilere neden olmaktadır. Doğal kaynakları kullanarak ekonomiye katkı sağlayan madencilik sektöründe sürdürülebilirlik; faaliyet sırasında toprak, su ve biyolojik çeşitlilik üzerinde meydana gelen kayıpların engellenmesi ya da minimum seviyeye indirilmesi, doğaya yeniden kazandırma faaliyetleri sonrasında mevcut doğal kaynakların mümkün olduğunca eski değerinin kazandırılması için gerekli düzenlemelerin yapılması ile mümkündür. Madencilik sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için gereken öncelikli konular (Karaman 2010, Yaylacı ve Düzgün 2015);

- madencilik faaliyetlerinin özellikle bölgesel anlamda neden olduğu olumsuz çevresel ve sosyal riskler ele alınmalı ve minimum seviyeye indirilmeli,
- yerel kullanıcılar açısından uzun vadeli olumlu sosyal etkiler sağlamalı,
- sektörün güvenirliliğini ve itibarını yerel paydaşlar, düzenleyici ve yatırımcılar nazarında iyileştirmeli şeklinde sıralanmaktadır.

Gereken öncelikli koşulların sağlanmasının ardında madencilik sektöründe genel sürdürülebilirlik kriterleri ise Yaylacı (2015)'e göre;

- olumlu sosyal etkilerin ve oluşan refahın uzun vadeli olmasının sağlanması,
- olabilecek kayıp-kazanımların ve bunlarının etkilerinin ne olacağına dair güvenilir bilgiye sahip olunması,
- maliyet ve kazançların dengede tutulması için bilinçli doğal kaynak yönetimi şeklinde sıralanmaktadır.

Sürdürülebilir madencilik konusunda ulusal ve uluslararası çeşitli kurum ve kuruluşların yürüttüğü çalışmalar bulunmaktadır. 2003 yılında International Council of Mining and Metals (ICMM) sürdürülebilir madencilik konusunda bir rapor hazırlamış ve madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilir kalkınma kapsamında üstlenmesi gereken konuları Karaman (2010);

- yasal durumlara uygun madencilik faaliyetleri gerçekleştirmek ve bunların paydaşlarını oluşturan işletme, devlet, toplum vb. gibi kurumlar arasında etkili iletişimin olduğu işletmelerde faaliyetini sürdürmek,
- sürdürülebilir madencilik politikalarını etkileşimci bir karar verme süreci ile bütünleştirmek,
- temel insan haklarının önde olduğu; kültürlere, gelenek ve göreneklere saygılı madencilik faaliyetleri yürütmek,
- doğru verilere ve bilimsel altlıklara dayalı risk yönetimi stratejileri belirlemek ve uygulamak,
- işletmelerin insan-çevre sağlığı ve güvenliği durumlarını sürekli olarak geliştirecek yenilikler arayışında olmak,
- çevre şartlarının sürekli geliştirilmesine ilişkin çalışmalar yapmak,
- biyo-çeşitliliğin korunmasına ve entegre arazi planlamasına katkıda bulunmak,
- faaliyet sahalarında yenilikçi ürün tasarımı, ürün kullanımı, yeniden kullanım ve geri dönüşüm konularına ilgili olmak, bu konulara olanak sağlayarak teşvik edici uygulamalar ile atık yönetimini doğru bir gerçekleştirmek,
- madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği bölgedeki toplulukların sosyo ekonomik alandaki gelişimlerine katkıda bulunmak şeklinde sıralanmaktadır.

Madencilikte sürdürülebilirlik kavramı sadece çevresel etkileri en aza indirmek ya da ortadan kaldırmak olarak değil, aynı zamanda çalışanların iş güvenliğini sağlamak, bölge halkının sosyo ekonomik yönden ilerlemesini sağlamak ve her aşamada geri dönüşüm mekanizmalarını kullanabilmek olarak da ele alınmalıdır. Bu hedef ile gerçekleştirilecek çalışmaların cevher arama aşamasından itibaren planlanması ve sürekli olarak takip güncellenmesi birincil amaç olarak ortaya konulmaktadır. Bu

hedefin gerçekleşmesi de ancak peyzaj onarımı ve doğaya yeniden kazandırma kavramlarının hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır.

Maden sahaları gibi bozulmuş alanların insan müdahalesi olmadan kendini yenilemesi uzun bir süre gerektirmektedir. Bu alanların daha kısa sürede ve daha verimli bir şeklide yenilenebilmesi için doğaya yeniden kazandırma çalışmaları uygulanması gerekmektedir (Şahin 2011, Ak 2016). Doğaya yeniden kazandırma kavramının temelini oluşturan peyzaj onarımı; peyzajı oluşturan ekosistemlerde doğal olarak ya da insan müdahalesi sonucu ortaya çıkan ve bozulmalara neden olan sorunlu peyzaj parçalarının teknik, biyolojik ya da biyoteknik yöntemler ile onarılmasıdır. Doğal yapısında bozulmalar meydana gelen alanları eski haline getirme, doğaya yeniden kazandırma ya da yeni kulanım olanakları yaratma amacı ile gerçekleştirilen faaliyetlerin tümüne peyzaj onarım çalışmaları denilmektedir (Kalaycı 2016).

Doğa (peyzaj) onarım çalışmaları, tahrip olmuş alanların ekolojik, ekonomik ve estetik değerlerinin yeniden kazandırılarak alana yeni kullanımlar kazandırılmasını hedefleyen disiplinler arası bir çalışmadır. Peyzaj onarım çalışmalarının amacı; madencilik faaliyetleri öncesinde, faaliyet sırasında ve sonrasında minimum olumsuz etki oluşması amaçlanarak gerekli önlem ve tedbirlerin belirlenmesidir (Çizelge 2.7).

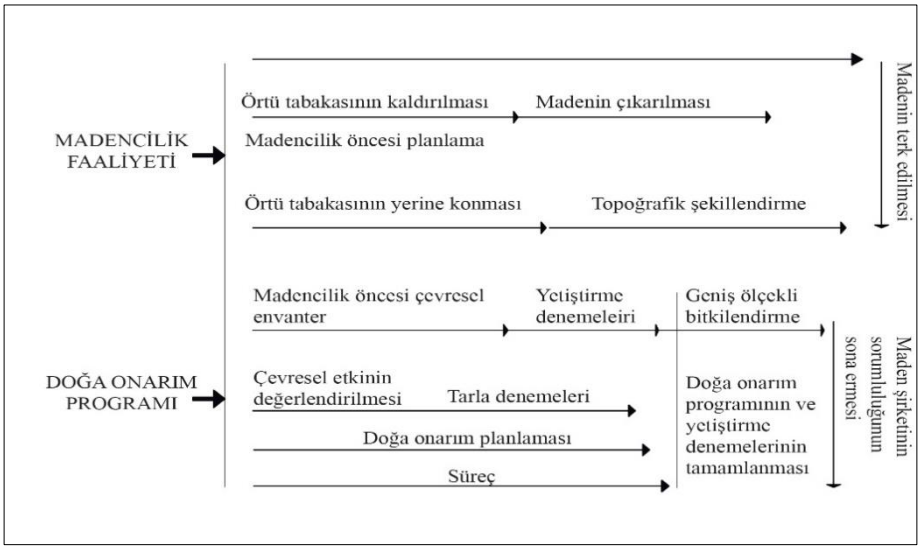
Çizelge 2.7 Peyzaj onarımına ilişkin kategoriler tablosu (Ak 2016)

	Peyzaj Onarım Kategorisi	**Tanım**
Peyzaj Onarımı	**Peyzaj Restorasyonu**	Risk seviyesinin en az, potansiyelin en çok seviyeye yükseltilmesini hedefleyen, iyileştirme ve güçlendirme amacıyla yürütülen aktivitelerin bütünüdür. Bozulmuş-değişime uğramış alanın yapı ve işlevlerinin mümkün mertebe önceki haline kavuşturulması için gereken çalışmaları içermektedir.
	Peyzaj Rehabilitasyonu	Önceki durumuna peyzaj onarım faaliyetleri ile geri döndürülmesi mümkün olmayan sahalarda, tahribat öncesine yakın peyzaj özelliklerini kazandırmak için gerçekleştirilen işlemlerin bütünüdür. Onarım öncesi durumun birebir kazandırılması gerekmemektedir. Sadece belirlenen işlevlerin sürekliliğinin sağlanması şartı mevcuttur.

Çizelge 2.7 Peyzaj onarımına ilişkin kategoriler tablosu (Ak 2016) (devam)

	Peyzaj Reklamasyonu	Tahrip olmuş peyzaja yeni bir işlev tanımlamak için doğal ve kültürel varlıkların kullanılması ile ortaya çıkarılan onarım çalışmalarıdır. Reklamasyon sadece yeniden kullanıma kazandırılması ya da önceki durumuna geri döndürülmesi mümkün olamayan durumlarda gerçekleştirilebilir.

Topoğrafya düzenlemesi, yöreye adapte olmuş bitki örtülerinin oluşturulması, dışarıdan toprak taşınması ve yardımcı uygulamalar, doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının hızlı ve verimli sonuç vermesini sağlamaktadır (Şekil 2.10) (Kalaycı 2016).



Şekil 2.10 Doğa (peyzaj) onarımı çalışma aşamaları (Şahin 2011)

Maden alanları, faaliyetler sona erdikten sonra güvenlik, çevresel ve ekolojik riskler dikkate alınmadan terk edilmekte, madencilik faaliyetleri sonrası tahrip olmuş alanın doğaya yeniden kazandırılması çalışmaları işletmeler tarafından göz ardı edilmektedir. Başarılı bir madencilik uygulaması için, "Madencilik Faaliyetleri İle Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği" alanına giren durumlarda, (orman sayılan alanlar haricindeki bölgelerde gerçekleştirilen madencilik faaliyetleri, malzeme ya da toprak elde edilmesi amacı ile gerçekleştirilen kazılar, sahaya bırakılan atıklar vb.)

işletmeci tarafından faaliyet öncesi, bozulan mevcut peyzaj değerlerinin yeniden düzenlenmesi, doğal dengenin sağlanması ve sahanın tekrar insanların ya da diğer canlı varlıkların faydalanabileceği hale dönüşmesini sağlayacak şekilde "*Doğaya Yeniden Kazandırma Planı*" hazırlanması gerekmektedir (Şinik 2013).

Terk edilmiş açık ocak maden sahaları, doğaya yeniden kazandırma faaliyetleri sonucunda (Ak 2016);

- tarım ve tarımsal üretim (bağ, bahçe, çayır, mera vs.),
- ormanlık alan (ticari ve ticari olmayan),
- rekreasyonel aktivite (aktif ve pasif bölgeler, yeşil alanlar, kamuya açık bölgeler),
- su kullanımı ve suya dayalı faaliyetler (balıkçılık, sulama vs.),
- yapısal faaliyetler (inşaat, hafif endüstriyel binalar, konut ve hizmet binaları),
- yaban hayatı (doğal koruma alanları olarak ayrılabilir) gibi faaliyetler ile yeniden işlevlendirilebilmektedir.

Madencilik sonrası alan kullanım alternatifleri Çizelge 2.8 de detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 2.8 Madencilik faaliyetleri sonrası alan kullanımı (Narrei and Osanloo, 2011, Mborah *et al.* 2016)

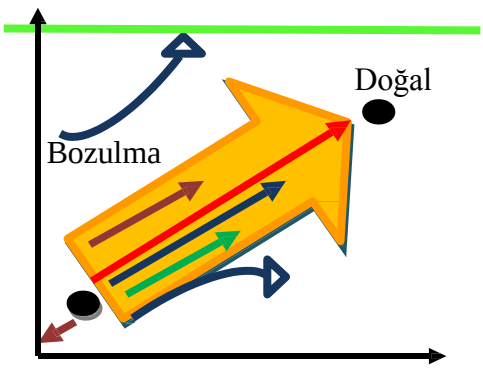
İlişkiler	Alan Kullanım Seçenekleri	Kullanımlar
Kırsal	**Tarım-Zirai-Etkili Alanlar**	Tarım arazisi, mera, otlak, bahçe, hasat, balık çiftliği
Kırsal	**Orman Alanları**	Kereste, ormanlık, çalılık, doğal ağaçlandırma
	Bahçecilik Alanları	Sera (sebze ve meyve üretimi)
	Balıkçılık Alanları	Balık havuzu/çiftlikleri, su ürünleri yetiştiriciliği
Kentsel	**Konut/Yapı Alanları**	Tek konut, birkaç konut, lojmanlar, siteler, mobil ev parkları
	Endüstriyel Alanlar	Fabrikalar, ağır-hafif üretim tesisleri, imalat-depolama kullanımları
	Kurumsal-Kamu Alanları	Okullar, üniversiteler, hastaneler, cezaevleri, müze, havaalanı

Çizelge 2.8 Madencilik faaliyetleri sonrası alan kullanımı (Narrei and Osanloo, 2011, Mborah *et al.* 2016) (devam)

Kentsel	**Arazi Dolgu ve Atık Bertarafı**	Çöplük, inşaat atıkları kamu kanalizasyon depolama
	Ticari Alanlar	Otel, motel, restoranlar, alışveriş merkezleri vd. ticari merkezler
Koruma	**Su Koruma**	Su depolama havuzları, sulama, yangın koruma, taşkın yönetim kontrolü ve su temini
	Balık ve Yaban Hayatı/Habitat Koruma Alanları	Yaban hayatının üretim, koruma, yönetimi (yaban hayatı parklarını oluşturma, eğitim amaçlı kullanım)
Rekreasyonel	**Su Rezerv Alanları**	Eğitim ve rekreasyon amaçlı kullanım
	Parklar	Kamu yada özel eğlence etkinlikleri için kullanılan arazi: gelişmiş rekreasyon tesisleri, parklar, kamplar, dinlenme tesisleri, otoparklar, eğlence alanları, binicilik ve off road araç parkurları, yeşil alan, sergi alanları, amfi tiyatrolar, izleme platformları, eğlence amaçlı kullanımlar.
	Aktif Spor Alanları	Yürüyüş, jet botları, su kayağı, kano, yelken, yüzme, balık tutma göletleri, spor sahaları, golf alanları gibi kullanımlar.

2.2.1 Temel terminoloji

Açık ocak maden sahalarında bozulan arazileri doğaya yeniden kazandırma ve onarım ile ilgili tanım ve terimler yakın anlam taşımalarının yanı sıra birbirlerinin yerine de kullanılabilmektedir. Bazı ülkelerin terminolojilerinde farklı onarım kategorileri de bulunmaktadır (Şekil 2.11).



-Yeniden doğallaştırma (yaygınlaştırma) (Renaturalization)
-Restorasyon (yenileme, sağlıklı hale getirme) (Restoration)
-Rehabilitasyon (iyileştirme) (Rehabilitation)
-Kendi kendine iyileştirme (Self- sustaining)
-Reklamasyon (Reclamation)
-Yeniden yapılanma (Reconstruction)
-Yeniden Tanıtım (Reintroduction)

Şekil 2.11 Farklı onarım kategorileri (Kalaycı 2016)

Peyzaj onarım çalışmaları, 19. yüzyılın ikinci yarısında Orta Avrupa ülkelerinde, demiryolu, karayolu gibi çeşitli faktörlerin doğal yapıda meydana getirdiği bozulmaların ortadan kaldırılması amacı ile ortaya çıkmış ve bitkilendirme çalışmaları ile başlamıştır. Peyzaj onarımı; yeşil onarım, biyolojik onarım, doğa onarımı, canlı onarım gibi isimlerle de anılmakta olup birçok araştırmacı tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (Çizelge 2.9) (Kalaycı 2016).

Çizelge 2.9 Peyzaj onarım tanımları (Kalaycı 2016)

Araştırmacılar	**Çalışmanın Yapıldığı Yıl**	**Tanımlamalar ve Araştırmacıların Bakış Açısı**
Altan, Çelem	1987,1988	Yavuzşefik ve Uzun (2005)'te belirtildiği gibi peyzaj ve doğa onarımı farkı kişilerce farklı şekillerde ifade edilmiştir. Buchwald (1968)'e göre; Peyzaj Mimarlığı'nın amaçlarını gerçekleştirmek için canlı malzemeleri onarım elemanı olarak değerlendirmesine denilmektedir.
Wells	1994	Mekanik, biyolojik ve ekolojik yaklaşımları uygulama ile topoğrafya problemine sahip arazilerin bu hareketli yapısını değiştirmek için canlı yapıyı kullanmayı amaçlayan uygulamacı bir bilim dalıdır.
Köseoğlu ve Özkan	1984	Peyzajın zarar gören parçalarının onarılması ve doğal-kültürel faaliyetlerin olumsuz etkilerinin minimuma indirilmesine dair önlemlerin plan kapsamında uygulanması olarak tanımlanmaktadır.
Akpınar	1993	Bozulan peyzajın onarımı; alan kullanım planlaması/peyzaj planlaması, doğaya yeniden kazandırma, biyolojik ıslah, izleme ve bakım aşamalarından oluşan bir süreçtir.
Şahin	2011	Peyzaj onarımı; arazi biçimlendirme, drenajın sağlanması, verimli üst toprağın alana serilmesi, yeniden bitkilendirerek onarma olarak tanımlanmıştır.

Onarım konusunda gerçekleştirilebilecek çalışmalar ülkelere göre terminolojik farklılıklar gösterse de bozulmuş maden alanlarının onarılması için her ülkede geçerli olan kurallar bulunmaktadır. Bunlar (Kalaycı 2016);

- maden ocakların neden olduğu çevre problemlerinin belirlenmesi,
- madencilik faaliyetleri sonrası tahrip edilen alanların onarılması, yeniden eski haline getirilmesi amacı ile planlama çalışmalarının yapılması ve plana uygun olarak işletmecilik faaliyetlerin yönetilmesi,

- doğal ve kültürel faktörlerin incelenmesi,
- iyileştirme çalışmalarını destekleyecek teknik ve sosyal şartların sağlanması,
- reklamasyon ile ilgili her türlü yasal ve maddi bağlayıcıların belirlenmesi,
- konu ile ilgili uzman personellerin yetiştirilmesi ve çalışmaların bu personeller tarafından gerçekleştirilmesidir.

İngiltere terminolojisinde; *Restoration, Reclamation, Rehabilitation, Revegetation,* Kanada terminolojisinde; *Rehabilitation, Recalamation,* Amerika Birleşik Devletleri'n de ise; *Rehabilitation, Restoration, Reclamation* gibi terimlerle ifade edilmektedir. Türkiye'de de konu ile ilgili tanımlamalar birbirine benzer nitelikte olup, *Islah, Yeniden Bitkilendirme, Bitkisel Örtüleme, Arazi Düzenleme, Toprak Islahı, Biyolojik İyileştirme, Alan Kullanım Planlaması, Restorasyon* veya *Reklamasyon Planlaması* ve *Özel Nitelikli Ağaçlandırmalar* gibi terimler ile ifade edilmektedir (Şahin 2011).

- **Restorasyon:** Fransızca kökenli bir kelime olan restorasyon (restauration); bir yapıdaki bozulmuş ve yıkılmış olan yerleri aslını değiştirmeyecek biçimde yeniden onarma anlamına gelmektedir (http://www.restoraturk.com/ 2019). Türk Dil Kurumu ise restorasyonu "Yenileme" olarak tanımlamıştır (http://sozluk.gov.tr/ 2019). Bozulmuş bir alanın mümkün olduğunca müdahaleden önceki haline getirmek ekolojik restorasyonun temel hedefini oluşturmaktadır.

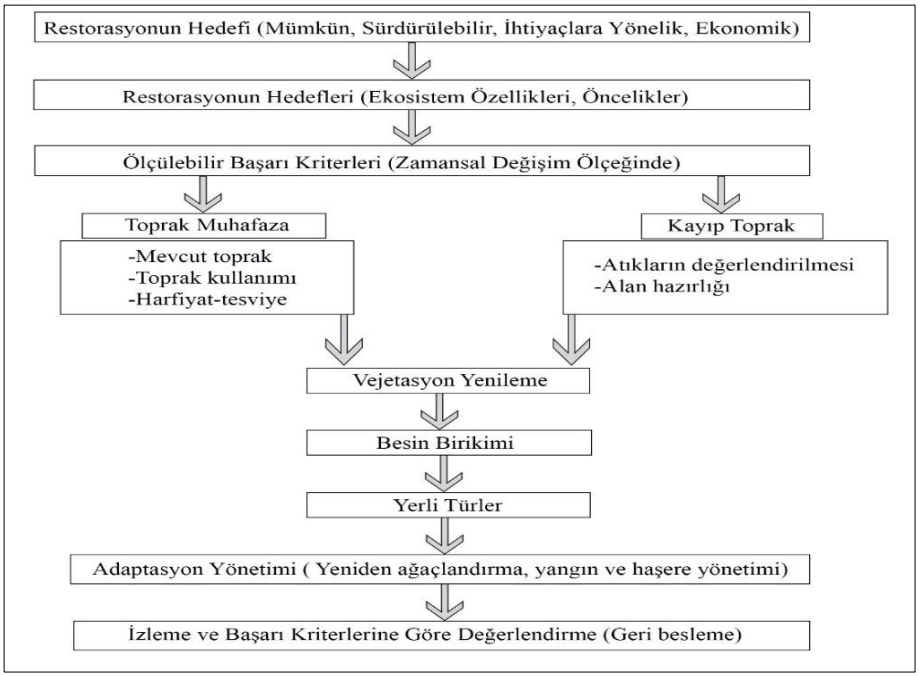
  İngiliz terminolojisinde restorasyon (restoration); maden sahalarının faaliyet sonrasında, işletme öncesinde sahip olduğu eski haline geri getirilmesidir. İngiltere'de "Madencilik Faaliyetleri Planlama Kontrol Komitesi" tarafından ise restorasyonu (restoration), cevherin çıkarılmasının ardından mevcut arazinin yeniden önceki çevresel özelliklerinin yeniden elde edilmesine kadar gerçekleştirilen faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise restorasyon (restoration); bozulan sahaların fiziksel yapısının değiştirilip kullanışlılığının artırılması şeklinde tanımlanmaktadır (Şinik 2013,

Kuter 2014). Restorasyon kavramı çeşitli ülkelerdeki araştırmacılar tarafından da farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar Çizelge 2.10'da verilmiştir.

Çizelge 2.10 Restorasyon tanımları (Kalaycı 2016)

RESTORASYON
Down ve Stocks (1977)'e göre; restorasyon kavramı arazideki faaliyet öncesi durumun yeniden sağlanmasıdır.
Michaud (1981)'e göre; cevherin çıkarılması sonrası arazinin kabul edilebilir bir hale getirilmesi ve bu hale getirilmesi için yapılması gereken çalışmalar bütünü olarak tanımlanmaktadır.
Pacific Rivers Council (1996)'a göre; ekosistemin bozulan fonksiyon ve yapısına zarar veren ve sürdürülebilir koşulların oluşmasını önleyen doğal ve insan müdahalelerinin tanımlanmasıyla başlanan bir dizi çalışmalar bütünüdür.
Li (2006)'ya göre; ekosistemin bütün strüktürünü ve işlevsel özelliklerini maden faaliyetleri öncesine getirmektir.
Ateş (2008)'e göre; tahribat görmüş arazinin fiziksel şartlarının değiştirilip verimli hale getirilmesidir.

Restorasyon süreci sürekli devam eden dinamik bir yapıya sahip olup aşamaları Şekil 2.12'de belirtilmiştir.

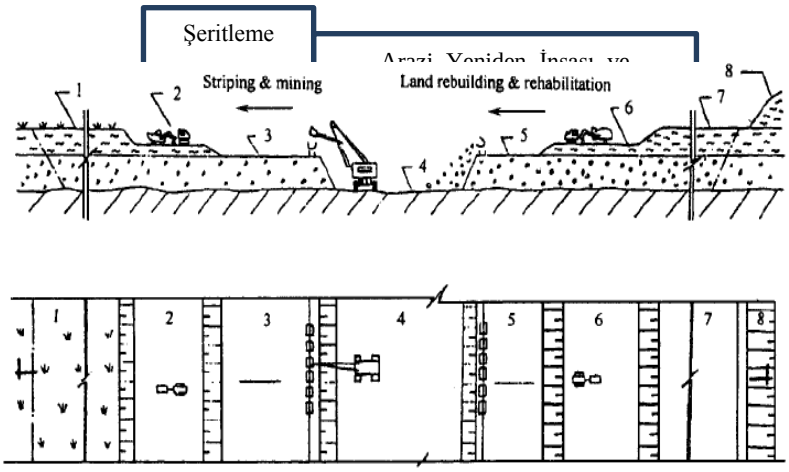


Şekil 2.12 Ekolojik restorasyon aşamaları (Kalaycı 2016)

Açık ocak maden sahalarında işletme sonrası restorasyon durumu teknik ve ekonomik olarak sıklıkla karşılaşılan sorunlardan biridir. Madencilik faaliyetleri sonrası doğal peyzajların restorasyonu, işletme safhasından itibaren göz önünde bulundurulması gereken bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. İşletme sırasında ekolojik ve estetik bağlamlar göz önüne alınarak sürdürülebilir bir restorasyon planı oluşturulmalıdır (Sklenička and Kašparová 2008).

- **Rehabilitasyon:** Rehabilitasyon, tahrip olmuş ve doğal yapısı değişmiş alanların yeniden kullanılabilir bir hale getirilmesi işlemidir. Restorasyon çalışmalarının yapılması mümkün olmayan durumlarda doğal yapının ve ekosistemin desteklenmesi amacı ile rehabilitasyon çalışmaları uygulanmaktadır (Kalaycı 2016).

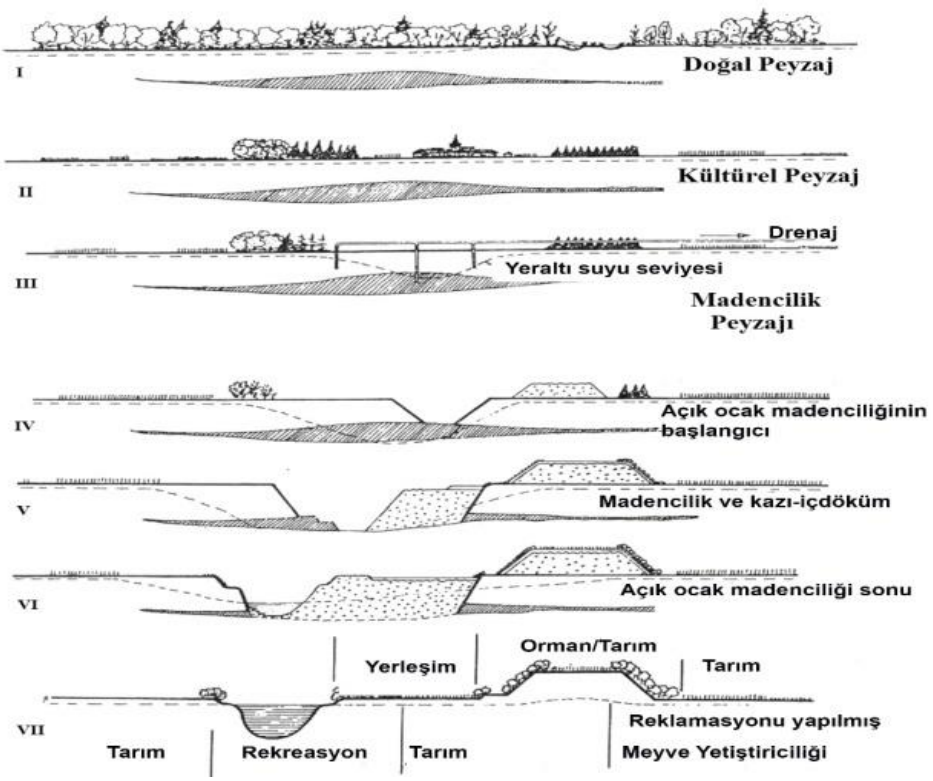
Rehabilitasyon (rehabilitation) İngiltere terminolojisinde, madencilik faaliyeti gerçekleştirilmiş sahada tümüyle yeni ve daha önceki kullanımlarından farklı bir kullanım için gerekli koşulların sağlanması, Amerika Birleşik Devletleri terminolojisinde ise arazinin ekolojik ve estetik özelliklerinin göz önüne alınarak kullanım kapsamlarının daha etkili hale dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Şinik 2013, Kuter 2014). Türk Dil Kurumu rehabilitasyonu "İyileştirme" olarak tanımlamıştır (http://sozluk.gov.tr/ 2019). Açık maden ocaklarında gerçekleştirilen rehabilitasyon uygulaması kesiti Şekil 2.13'de gösterilmiştir.



1.Tarım Fig. 2 The diagram of striping, mining and land rehabilitation in open-pit mines in Shanxi (Zhao, 1993) .Humuslu
1. original farming field; 2. stripping area; 3. mining area; 4. degraded area; 5. backfilling area; 6. overburden(loess) topsoil area; 7. reclaimed field, and 8. temporal peeled-off field

Şekil 2.13 Açık madenlerde şeritleme, madencilik ve arazi rehabilitasyonu (Kalaycı 2016)

- **Reklamasyon:** Reklamasyon, ekosistem kapasitesini biyolojik açıdan farklılaştırmak amacı ile gerçekleştirilen faaliyetler bütünüdür. Reklamasyon doğal kaynakların insanların kullanımına uygun hale getirilmesi süreçlerinin bütününü içermektedir. Madencilik faaliyetleri sonrası terk edilen ve bozulmuş arazilerin yeniden faydalı hale getirilmesi işlemi ise rekültivasyon olarak tanımlanmakta olup, İngiltere terminolojisinde reklamasyonun bir diğer adı da rekültivasyondur. İngiliz terminolojisine göre rekültivasyon (reclamation); madencilik faaliyetlerini de içermekle birlikte endüstriyel faaliyetler sonrası terk edilen arazilerin tekrar faydalı bir duruma, Kanada terminolojisinde rekültivasyon (reclamation); arazinin doğal haline çok yakın duruma getirilmesi, Amerika Birleşik Devletleri terminolojisinde ise, bozulmuş bir alana yeniden fonksiyon kazandırılarak temiz ve estetik bir hale dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.14) (Şinik 2013, Kuter 2014, Kalaycı 2016).



Şekil 2.14 Bozulmamış arazi yüzeyi ile açık ocak madencilik faaliyetleri sonucu bozulmuş arazinin geçirdiği reklamasyon aşamaları (Ulusoy 2006)

Bir alanda gerçekleştirilecek reklamasyon çalışmalarının başarısı; sadece faaliyet sonrasında değil faaliyet esnasında da entegre yürütülecek reklamasyon planlarına, tasarlanmış ya da tasarlanacak reklamasyon projelerinin temel hedeflerine ve kullanım kararlarına, reklamasyona başlanılacak alandaki mevcut duruma, doğal olarak devam eden ekosistem etkilerine, insan etkilerine ve yasal kurallara bağlıdır (Hendrychová 2008).

Meslek disiplinlerinin farklı çalışma alanları ve tanımlamaları nedeni ile doğa onarımı, iyileştirme, ıslah etme, biyolojik ıslah, restorasyon, reklamasyon, rehabilitasyon gibi kavramlar zaman zaman birbirlerinin yerine kullanılabilmektedir. Geniş bir anlam bütünlüğüne sahip olan reklamasyon kavramının rehabilitasyon ve restorasyonu kapsadığı durumlar da olabilmektedir. Bu nedenle ıslah çalışması olarak da nitelendirilen reklamasyon, madenciliğe ilave

tek bir aşama değil madencilik faaliyetleri öncesi planlama aşamasında ortaya çıkan, maden çıkarma ve ilerleyen aşamalarda da süren bir dizi çalışmalar bütünüdür (Şinik 2013, Kalaycı 2016).

- **Yeniden bitkilendirme (revegetation):** Revegetation, İngiltere terminolojisinde bozulan arazi yeniden düzenlendikten veya atık alanları yeniden düzeltilip bitki dikim faaliyetleri için hazırlandıktan sonra başlayan, sahada planlanmış bitki örtüsünün oluşturulması için gereken çalışmaların tümü şeklinde tanımlanmaktadır (Kuter 2014). Türkçe karşılığı yeniden bitkilendirme olan revegetation bitki örtüsü oluşturulması için gereken tohumlama, gübreleme, fidanların dikimi, sulama, izleme vb. gibi tüm işlemleri kapsamaktadır (Şinik 2013).

Birbirlerine çok yakın anlamlar taşımalarına rağmen detayda farklı olan restorasyon, rehabilitasyon, reklamasyon gibi kavramlar batı dillerinden Türkçe 'ye girmiştir. Bu kavramların temel amacı doğal ya da insan faktörleri sonucu bozulmuş, özelliğini kaybetmiş alanların yeniden kazanılması ve kullanılabilir bir hale getirilmesini sağlamaktır. Bozulmuş arazilerin yeniden kazanılması için planlama çalışmaları, dünya genelinde son dönemlerde başlamasına rağmen bugün bu çalışmalara oldukça önem verilmektedir. Özellikle madencilik faaliyetleri ile zarar görmüş arazilerde planlama çalışmalarının başarısı faaliyet öncesi, sırası ve sonrası şeklinde gerçekleştirilecek sistemli bir bütün ile mümkündür. Açık ocak madenciliği sırası ve sonrasında hangi işlemlerin yapılması gerektiği ilk önce Almanya tarafından uygulanmış ve kurallara bağlanmıştır. Bugün Almanya dâhil olmak üzere birçok ülkede madencilik faaliyetleri öncesinde de onarım planları istenmektedir (Kalaycı 2016).

2.2.2 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının amacı, önemi ve gerekliliği

Açık ocak madencilik faaliyetlerinde arazinin tamamı kullanılmakta ve etkileri yapıldığı alanın çok daha fazlasına yayılmaktadır. Madencilik faaliyetleri sonrası doğaya yeniden kazandırma çalışlarının temel hedefi; estetik, kullanışlı ve çevresi ile bütünleşen yeni alanlar meydana getirmektir. Bu kapsamda doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının temel hedefleri ise (Kuter 2014);

- insan sağlığı ve güvenliği durumlarını etkileyebilecek yapı ve tesislerin kaldırılması,
- hava, su, toprak kirliliği ile AMD (asit maden drenajı) gibi tehlikelere neden olabilecek atıkların stabilizasyonunun sağlanması,
- arazilerin halkın yaşadığı doğal çevre ile uyum sağlayacak hale gelmesi amacı ile temizlenmesi,
- arazilerde rekreasyonel amaçlara yönelik kamusal alanların oluşturulması,
- doğal kaynakların daha bilinçli ve verimli kullanılmasını yaygınlaştırarak sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır.

Açık ocak madencilik faaliyetleri özelikle mevcut peyzaj yapısı üzerinde bozulmalara neden olup, bu bozulmalara neden etmenlere göre bozulma biçimi değişmektedir. Kazı, atık depolama, taşıma vb. gibi kendine özgü birçok tekniği olan madencilik faaliyetleri sonrasında peyzaj üzerinde meydana gelen bozulmalar uzun süreli bir etki yaratarak özel tipte bir madencilik peyzajı ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle açık ocak maden sahalarının doğaya yeniden kazandırılması çalışmalarının önemi ve gerekliliği ülke ve kişilere göre farklı şekillerde ifade edilmektedir. Doğa onarım çalışmaları sonucu (Ulusoy 2006);

- doğal peyzaj ile uyum sağlanmakta,
- biyolojik verimlilik yeniden oluşturulmakta,
- görsel peyzaj değerleri arttırılmakta,
- yörenin sosyo-ekonomik koşulları arttırılarak yöre halkına katkı sağlanmakta,
- hava, su, toprak vb. çevre sorunları çözümlenebilmektedir.

Bozulmuş alanlarda gerçekleştirilecek tüm arazi işlemlerinin (Ulusoy 2006);

- erozyonu azaltma,
- sediment birikimi sonucu su kirliliğini önleme,
- asit drenajı ve toksit madde seviyelerini azaltma,
- görsel değer ve kaynakları koruma, geliştirme,
- su kaynaklarını koruma,
- madencilik faaliyetleri sonrası alan kullanımları için uygun koşulları hazırlama,
- insan sağlığı üzende meydana gelebilecek bozulmalara karşı koruma sağlama gibi temel amaçları bulunmaktadır.

2.2.3 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarında uygulama aşamaları

Açık ocak madencilik faaliyetleri sonrası tahrip olmuş alanların ekolojik, ekonomik ve estetik özelliklerinin yeniden kazandırılması doğa onarım çalışmaları ile mümkün olabilmektedir. Doğaya yeniden kazandırma çalışmaları sadece madencilik faaliyetleri sonrası değil, faaliyet öncesi de göz önüne alınıp işletme faaliyetleri ile birlikte sürdürülmesi gereken, faaliyet sonucu alana yeni bir kullanım kazandırılması ile tamamlanan çok yönlü bir sistemdir (Şinik 2013, Kuter 2014). Madencilik faaliyetlerinin doğaya verdiği zararı en aza indirgemek için (Kalaycı 2016);

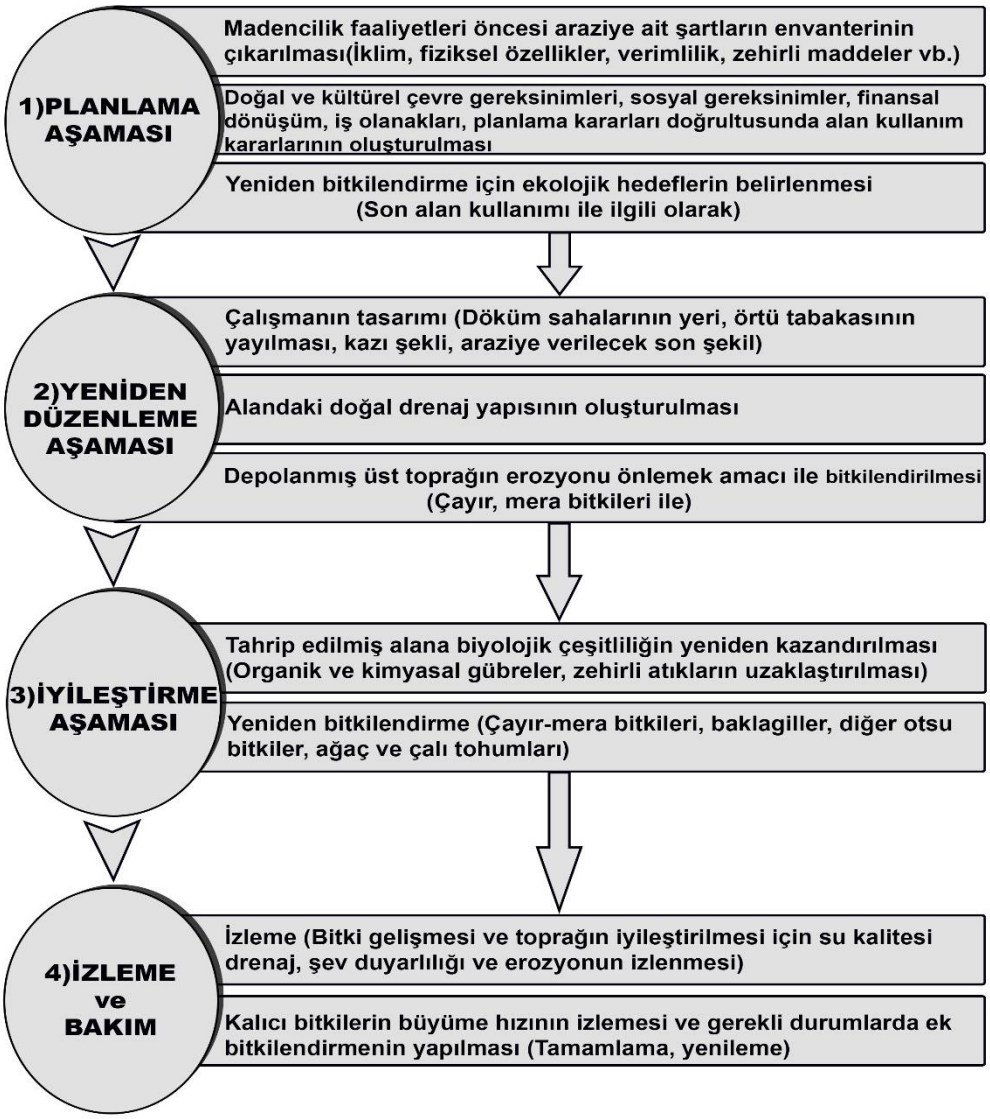
- madencilik faaliyetleri sırasında gerçekleştirilen kazma, patlatma vb. işlemlerin uzman kişiler tarafından kontrollü olarak gerçekleştirilmesi,
- faaliyetin gerçekleştirildiği sahada yerel halkın konforunun göz önünde bulundurulması,
- madencilik faaliyetlerinde doğa ve halk sağlığının göz önünde bulundurulması,
- madencilik faaliyetleri sonucu oluşan toz, gürültü vb. gibi zararlı etmenlerin önlenmesi amacı ile maden için ulaşım akslarının seçiminin dikkatli yapılması,
- zararların en aza indirgenmesi için maden alanı içerisinde bitki örtüsü ve toprak tepeciklerinin oluşturulması,
- madencilik faaliyetleri sonucu meydana gelen görsel bozulmaların yerel halkı rahatsız etmemesi için bitki örtüsü ve toprak tepecikleri ile perdeleme yapılması,

- sahaya adaptasyon ve görsel değer kalitesi için faaliyet sırasında ve sonrasında vejetasyona uygun bitki türleri seçilerek bitkilendirme işleminin gerçekleştirilmesi,
- maden sahası ve yakın çevresinde bulunan su kaynaklarına verilen zararın en aza indirgenmesi için drenaj hatlarıyla ilgili düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

Madencilik faaliyetleri sonrası tahrip olmuş alanların doğaya yeniden kazandırılması çalışmaları dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar (Şinik 2013, Kuter 2014, Ak 2016):

- Madencilik faaliyetleri sonrası alan kullanım planlarının oluşturulması.
- Alan kullanım planları kapsamında yeniden düzenleme (kazı, döküm, su rejimi kontrolü, üst örtünün ayrı olarak toplanıp serilmesi vb. işlemler).
- İyileştirme (biyolojik onarım).
- İzleme ve bakımdır.

Doğa onarım çalışmaları sırasında gerçekleştirilmesi gereken bu aşamalar Şekil 2.15'de özetlemiş, daha sonra ise ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 2.15 Doğa onarım çalışmasına ilişkin aşamalar (Kuter ve Düzgün 2009, Kalaycı 2016)

- **Planlama aşaması:** Peyzaj onarım çalışmalarının ilk aşamasını oluşturan alan kullanım planlaması, faaliyet alanının farklı etmenler yönünden irdelenerek hangi kullanımlara uygun olduğunun belirlenmesi aşamasıdır. Tahrip olmuş doğal kısımlar için yeni bir kullanım, her yeni kullanım için ise uygun bir alan bulunabileceği yaklaşımının ortaya çıkmasına imkân tanıyan planlamalar sürecidir. Bu tarz planlama çalışmaları madenciliğin neden olduğu çevre sorunlarını en aza indirgemek, kaynaklardan optimum düzeyde yaralanmayı sağlamak, doğal peyzaj özelliklerini korumak, ekoloji ve ekonomi arasında bozulan dengeyi yeniden

sağlamak ve yerel halkın ihtiyaçları doğrultusunda yeni kullanım olanaklarının oluşturulmasını hedefleyen çalışmalardır (Akpınar 2005, Şinik 2013, Kuter 2014, Kalaycı 2016). Bir alan kullanım planlaması çalışması problemin belirlenmesi ile başlayıp analiz-değerlendirme-sentez yardımı ile çerçeve plan, master plan ve tasarım aşamalarından geçmektedir. Gerçekleştirilen planlama çalışmalarında alanın mevcut doğal ve kültürel yapısı dikkate alınmaktadır. Açık ocak madencilik faaliyetleri sonucu alanın topoğrafya, toprak, flora varlığı vb. birçok doğal özelliği değiştiği için bu tip alanlarda planlama çalışmaları mevcudu değerlendirmek değil, yeniden yaratmak amacı taşımaktadır. Son alan kullanım amaç ve hedeflerinin planlama çalışmaları ile önceden belirlenmemesi onarım çalışmalarında problemlerle karşılaşılmasına, para ve zamanın boşa harcanmasına neden olmaktadır (Akpınar 2005). Madencilik sonrası alan kullanım planlamasının aşamaları (Kuter 2014);

- faaliyet öncesi mevcut şartların durumunun çıkarılması,
- faaliyetlerden etkilenecek birimlerin istek ve ihtiyaçlarının göz ardı edilmemesi,
- uygun olacak en doğru çözümü elde etmek için alternatif alan kullanımlarını içeren bütün planların analizi,
- teknik, sosyal ve ekonomik şartlar ile uyumlu alan kullanım planlarının oluşturulması şeklinde özetlenmektedir.

Ayrıca uygun arazi kullanımlarının seçilebilmesi için (Kuter 2014);

- arazide meydana gelen bozulma ve değişimlerin detaylı olarak incelenip haritalarının oluşturulması,
- jeolojik, hidrojeolojik, meteorolojik ve klimatolojik verilerin incelenmesi,
- toprağa ilişkin özelliklerinin incelenmesi,
- biyolojik verilerin toplanması,
- arazi altyapısı ve mevcut kullanımlarının incelemesi,
- madencilik faaliyetlerinin tanımlanıp kapsamlı şekilde değerlendirilmesi, alan kullanım planlarının oluşturularak doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının uygulanması gerekmektedir.

Madencilik faaliyetlerinin tamamlandığı sahalarda faaliyet sonrasında hangi amaçla değerlendirileceği arazinin doğal yapısına, teknik, biyolojik ve tarımsal önlemlere, ormancılık uygulamalarına ve kullanıcılara göre şekillendirilmelidir. Bu araziler ziraat alanları (tarım, bağ, mera, meyvecilik), orman alanları, rekreasyon alanları (eğlenme ve dinlenme alanları, parklar), suya dayalı rekreatif alanlar (balıkçılık, gölet), yapılaşma alanları (konut, hizmet binası), yaban hayatı ve doğa koruma alanları, çöp toplama alanları olarak çeşitli şekillerde değerlendirilmektedir (Kuter 2014, Kalaycı 2016). Madencilik sonrasında potansiyel alan kullanımı için; orman alanı, tarım alanı, rekreasyon alanı ve yaban hayatı yaşam alanı, yerleşim ve endüstriyel kullanım alanı gibi kullanımlar belirlenmektedir (Kalaycı 2016). Tarım alanları için; eğimi az, düz, ekilebilir alanlar ve yeşil alan olarak kullanılabilecek araziler, orman alanları için; doğal, sürekliliği sağlanabilecek, rekreasyon alanı olarak ise; kullanım imkanı bulunan, yerleşim alanlarına yakın, ekonomik olarak kullanılabilecek ağaç türlerinin yetiştirilebildiği araziler, suya dayalı rekreatif etkinlikler için; madencilik faaliyetleri sonucu oluşan çukur göllerin bulunduğu, balık tutma aktivitesinin gerçekleştirilebileceği alanlar, rekreasyon alanları için; ulaşımın probleminin en az olduğu, farklı aktivitelere ve bitki yetiştirmeye olanak sağlayacak araziler, doğa koruma alanları için; doğal peyzajın ve görsel değerlerin korunması başta olmak üzere, bireylerin ulaşabileceği rekreatif alanlarla birlikte planlanan, biyotop korumasının da sağlanabileceği araziler seçilmelidir. Çöp toplama alanları için; yerleşim alanlarında görsel kirliliğe neden olmayacak, mesafe olarak uzak araziler planlanmalıdır.

Madencilik faaliyetleri sonrası alan kullanım çalışmaları ve kullanımların belirlenmesi amacı ile göz önünde bulundurulması gereken faktörler Çizelge 2.11'de belirtilmiştir.

Çizelge 2.11 Madencilik faaliyeti sonrası alan kullanım planlaması için gerekli bilgiler (Ulusoy 2006)

I DOĞAL FAKTÖRLER	**H. Karasal (Kıtasal) Ekoloji**
A. Topoğrafya	Flora karakteristikleri
Reliyef	Tükenenlerin tespiti
Eğim	Ürünler

Çizelge 2. 11 Madencilik faaliyeti sonrası alan kullanım planlaması için gerekli bilgiler (Ulusoy 2006) (devam)

B. İklim Düşen kar ve yağmur miktarı Rüzgar-hava akım modeli Nem Sıcaklık İklim tipi Vejetasyon dönemi Mikroklimatik özellikler **C. Yükselti-Denizden Olan Yükseklik** **D. Bakı-Yöneliş** **E. Hidroloji** Yüzey suları hidrolojisi Su tutma imkanları Sel ihtimali Yüzey drenajı Yer altı suyu hidrolojisi Yer altı suyu seviyesi Akiferler Yeterli ve kaliteli yer altı suyu akışı Yer altı suyu besleme potansiyeli **F. Jeoloji** Stratigrafi Strüktür Jeomorfoloji Dekapajın kimyasal özellikleri Kömür özellikleri **G. Topraklar** **1.Tarım karakteristikleri** Toprak tekstürü Toprak strüktürü Organik madde içeriği Toprak nem miktarı Toprak permeabilitesi Toprak ph 'ı Anakaya derinliği Toprak rengi **2.Mühendislik karakteristikleri** Toprak büzülme-şişme karakteristikleri Islaklık durumu Anakaya derinliği Erodibilite Eğim Bağlama kapasitesi Organik katmanlar	Av hayvanları Kalıcı kuşlar ve göç edenler Nadir ve tükenme tehlikesi olanlar Su ekolojisi Su hayvanları- balık, su kuşları, kalıcı ve göçmen kuşlar Su bitkileri Sudaki yaşam sistemi özellikleri **II. KÜLTÜREL FAKTÖRLER** **A. Coğrafi Konum-Mevki** **B. Erişilebilirlik-Ulaşılabilirlik** Erişilebilirlik mesafesi Erişilebilirlik zamanı Transport ağı **C. Arazinin Büyüklüğü ve Şekli** **D. Yakın Çevre Alan Kullanımı** Kamu alanı Hazine Orman Bölge Müd., DSİ Belediye Özel alan Vakıf, Dernek Askeri alan **E. Kulanım Tipi, Yoğunluk ve Değeri** Tarım alanı Orman alanı Rekreasyon alanı Konut alanı Ticaret alanı Endüstri alanı Hizmet sektörü Ulaşım Teknik altyapı **F. Nüfus Karakteristikleri** Nüfus Nüfus değişimleri Yoğunluk Yaş gruplarına göre nüfusun dağılımı Hane halkı büyüklüğü Gelir oranı İşsizlik Bağımlılık oranı Eğitim seviyesi

- **Yeniden düzenleme aşaması:** Yeniden düzenleme, kazı ve döküm işlemlerinin gerçekleştirilmesi, depolama alanlarının istenilen kot ve kademede olmasının sağlanması, en üst katmandaki verimli toprak kısmının ve bir altında yer alan kademede bulunan toprağın ya direkt olarak tekniğine uygun bir şekilde en üste katmana yayılması ya da daha önceden depolanarak sonra yayılması, drenaj

kontrolü, şev durumu, yol ve diğer alt yapı unsurlarının oluşturulması gibi arazi topografik koşullarının yeniden oluşturulması işlemlerinin tamamını içermektedir (Akpınar 2005, Kuter 2014, Kalaycı 2016). Arazi düzenleme çalışmaları ile (Kuter 2014, Kalaycı 2016);

- alan kullanım potansiyelini etkileyebilecek tesviyeler, dik eğimler azaltılabilmekte,
- zehirli atıklar alandan uzaklaştırılabilmekte,
- bitkilendirme için tohum yatağı hazırlanması kolaylaştırılabilmekte,
- erozyon tehlikesine yönelik önlemler alınabilmekte,
- madencilik faaliyetleri sonrası oluşan çukurlar kısmen veya tamamen doldurulabilmektedir.

Maden çıkarma sahasına ilk alt toprak katmanı ve öteki malzemeler serildikten sonra, başka bir alanda depolanmış olan ve verimli tabakayı oluşturan üst toprak sahaya serilmektedir. Bitkilendirme işleminden önce, alanda doğal su kontrol ve drenaj sistemini oluşturmak ve uzun süreli bir stabilite yaratmak amacı ile alanın topografik yapısı yeniden şekillendirilmektedir. Stabilitenin başarısız olduğu alanlarda iyileştirme işlemleri de başarısız olmaktadır. Alana son topografik özellikler kazandırılırken; drenaj kontrolü sağlamak, yüzey ve yer altı sularının kirlenmesini önlemek ve sel baskınlarını engellemek amacı ile alanda oluşturulan yamaç eğimlerinin 5º-22º arasındaki ölçüyü geçmemesi, döküm alanlarında oluşturulacak eğimlerin ise maksimum 26º olması gerekmektedir. Üst verimli toprağın serilme aşamasından sonra işlenmesi, sıkışmayı azalttığı için toprakta biriken su seviyesini yükselterek erozyon riskini azaltmaktadır (Kuter 2014).

- **İyileştirme aşaması:** İyileştirme aşaması, madencilik faaliyetleri sonrası bozulmuş alana yeniden nitelik kazandırma, toprağı değerlendirme, iyileştirme ve yeniden bitkilendirme çalışmalarını içermektedir. İyileştirme faaliyetlerine topoğrafik düzenlemesi tamamlanmış sahalarda başlanmaktadır (Akpınar 2005, Kuter 2014). İyileştirme çalışmaları iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama toprağın değerlendirilmesi ve geliştirilmesidir. Onarım çalışmalarının temel yapısını

oluşturan toprak, uygun verimliliğe ne kadar çabuk ulaştırılırsa onarım çalışmaları da o denli hızlı ve ekonomik olarak gerçekleşmektedir. Açık maden sahalarındaki toprakların büyük bir kısmı organik madde yönünden zayıf, su tutma kapasitesi düşük, ph değeri genellikle maksimum 5 ya da 5'in altında ve kuvvetli asidik özelliğe sahip topraklardır. Asidik özeliği maksimum ya da 3'ün altında olan topraklar bitkilendirme için uygun değildir. Bu nedenle toprağın sahip olduğu ph özelliği madencilik faaliyetleri öncesinde tespit edilmeli, faaliyet sonrasında bu verilere uygun iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır (Kuter 2014, Kalaycı 2016). Toprak değerlendirme ve geliştirme aşamasında genel olarak (Kuter 2014);

- Saha zemininin yeniden düzenlemesi,
- toprak özellikleri (bitki gelişmesini kısıtlayıcı faktörler, doku, besin maddeleri potansiyeli vb.)'nin etkilerine bakılarak sınıflandırılma yapılması (üst toprağın iyileştirilmesi ve öncü bitkilendirme),
- ekim veya dikim yolu ile alana çayır formlu otlar, öncü orman sahası ağaçları ya da her ikisi türün de sağlanması işlemleri yapılmaktadır.

İkinci aşama ise yeniden bitkilendirmedir. Alanın mevcut tüm doğal özellikleri göz önüne alınarak uygun ekim dikim yöntemleri ile uygun tür seçimi yapılmalıdır. Bitkilendirme aşamasında onarımın amacına yönelik, ekosistem bütünlüğü ve ekolojik özelliklerin dikkate alındığı seçimler yapılmalıdır. Bitkilendirme; alanın büyüklüğü, toprak ve iklim verileri, maddi imkânlar gibi etmenlere bağlı olarak yapılmaktadır. Maden sahasının bulunduğu yörenin doğal bitki türleri seçildiği takdirde ekolojik dengenin hızla kurulması sağlanmakta ve başarı oranı yükselmektedir (Kuter 2014, Kalaycı 2016). Açık ocak maden sahalarının bitkilendirilmesinde ilk aşamada bölgeye ve alana kendiliğinden gelerek adapte olmuş öncü otsu bitkilerden faydalanılmaktadır. Bu otsu türler, terk edilmiş açık ocak maden sahasının yeniden bitkilendirilmesine iki şekilde katkı sağlamaktadır. Bunlar Kuter (2014)'e göre:

- İlk olarak 1-3 yıllık bir süreçte geçici olarak işlenmemiş üst toprağın üzerine yayılarak, ölen yaprak ve kök sistemleri sayesinde işlenmemiş toprağın aktivitelerini arttırmakta, humus ve verimli toprak oluşumuna katkı sağlamakta,

alanı sonraki aşamalarda gerçekleştirilecek ekim işlemleri için elverişli hale getirmektedir.

- Daha sonra oluşan ilk vejetasyonu korumak ve bir destek vejetasyonu oluşturmak için ağaçlandırma işlemleri ile birlikte odunsu türlerin yetiştirilmesinden önce toprakta organik madde miktarı arttırılıp birikimi sağlamakta, toprak erozyona karşı korunmakta böylece toprak özelliği koşulları da iyileştirilmektedir.

Otsu türlerde çayır vejetasyonu ile üst toprak yüzeyinin kaplanması işleminin ardından zor şartlara uyum sağlayabilen, kök ve yaprak kaybı ile organik madde açısından toprağa katkı sağlayan, kökleri yardımı ile azot bağlama işlemi gerçekleştirip topraktaki azot miktarını arttırabilen öncü durumdaki çalı, ağaççık ve ağaç türleri kullanılarak ya aşamalı ya da toplu bir kullanım ile tek seferde "ön bitkilendirme" işlemi gerçekleştirilmektedir. Ön bitkilendirme işlemi üzerinde gerçekleştirilecek kontrollü ve düzenli bakım-onarım çalışmaları ile türler 20-30 yıl yetiştirilebilmekte ve daha bu türler kesilerek asli türlerin kullanımına başlanmaktadır. Bu türler ile "kalıcı bitkilendirme" aşaması gerçekleştirilmektedir. Terk edilmiş maden sahalarında yeniden doğal bitki örtüsünün oluşması yaklaşık 70-80 yıl hatta daha uzun süre gerektirebilmektedir. Yer örtücü ve azot bağlayıcı türlerden, *Melilotus officinalis* (kokulu yonca), *Lupinus perennis* (acı bakla), *Lotus corniculatus* (gazel boynuzu) ve *Trifolium* sp. (üç gül) tercih edilmesi, bir yandan doğal çayır otlarının ve odunsu bitkilerin gelişimine olanak tanımaktadır. Köklerinin azot bağlayıcı özellikte olması ve dökülen yapraklarında bulunan karbon/azot oranı sebebi ile *Robinia pseudoacacia* (yalancı akasya), *Alnus glutinosa* (adi kızılağaç) ve *Alnus incana* (Avrupa kızılağacı)'nın toprak üzerinde biyolojik ıslak ve verimlileştirme bakımından yararlı oldukları bilinmektedir. 20'nin altında olan bir karbon/azot oranının mineralleşme için elverişli olduğu kabul edildiğinden, karbon/azot oranın *Robinia pseudoacacia* (yalancı akasya) için 16, *Alnus glutinosa* (adi kızılağaç) için 16 seviyelerinde bulunması toprağı iyileştirici bu sınıfların, karbon/azot oranı 24 olan *Populus* sp. (kavak)'dan daha faydalı olduğunu kanıtlamaktadır. Toprağın iyileştirilmesi için *Quercus robur* (saplı meşe), *Pinus* sp. (çam), *Acer* sp. (akçaağaç) ve *Salix* sp. (söğüt) cins ve türlerinin dikimde tercih edilmesi oldukça başarılı sonuçlar doğurmaktadır. Hızlı büyüyen türlerden olan

Pinus pinaster (sahil çamı), *Pinus pinea* (fıstık çamı) *ve Pseudotusuga menziesii* (duglas göknarı) ise iyileştirme çalışmaları için en elverişli ibreli türlerdendir. Geniş yapraklı türlerden ise *Populus* sp. (kavak), *Alnus* sp. (kızılağaç), *Ailanthus altissima* (kokar ağaç), *Robinia pseudoacacia* (yalancı akasya), *Platanus* sp. (çınar) ve *Salix* sp. (söğüt) sıklıkla tercih edilmektedir (Cındık ve Acar 2010, Şahin 2011, Kuter 2014).

- **İzleme ve bakım aşaması:** Doğaya yeniden kazandırma çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen alana uygun bir yeniden düzenleme ve verimli bir iyileştirme çalışmalarının ardından alanın daha efektif bir şekilde kullanılabilmesi için belirli bir zamana gereksinim olmaktadır. Bu zaman içerisinde izleme, bakım, kontrol ve gelişim planlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Su kalitesi, drenaj durumu, şev ve erozyon risk durumu izlenmesi gereken temel konulardandır. Bitkilendirme ile birlikte toprağın süreç içindeki değişimleri, adaptasyonlar ve gelişimler izlenmektedir (Akpınar 2005, Kuter 2014). Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının başarısının izlenmesi ve değerlendirilmesi gelecekte yapılacak çalışmalara temel teşkil etmesi açısından oldukça önem taşımaktadır. Gerçekleştirilen iyileştirme faaliyetlerinin değerlendirilmesinde son dönemlerde arazi çalışmalarına ek olarak Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin kullanımı yaygınlaşmaktadır (Kuter 2014).

2.2.4 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının disiplinler arası boyutu

Dünya'da hızla artan madencilik faaliyetleri doğal ve kültürel peyzaj değerleri üzerinde ciddi bozulmalar meydana getirmektedir. Arazi yapısı üzerinde çok daha fazla etkili olan açık ocak madencilik faaliyetleri alanın mevcut dinamik yapısının kaybolmasına ve yeni ekosistemlerin gelişmesine neden olmaktadır. Bu nedenle tahrip olmuş maden sahalarında oluşturulacak ekolojik sistemlerin sürdürülebilir bir şekilde yeniden oluşturulması disiplinler arası bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Terk edilmiş maden sahalarının sahip olduğu doğal ve kültürel peyzaj özelliklerinin farklı meslek

disiplinleri tarafından ele alınması, terk edilmiş sahaya en uygun kullanımın belirlenebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Kuter 2014). Doğaya yeniden kazandırma çalışmaları için gereken planlama aşamaları, aktiviteleri ve uzmanlık alanları Çizelge 2.12'de verilmiştir.

Çizelge 2.12 Madencilik öncesi planlama aktiviteleri ve gereken uzmanlık alanları (Kuter 2014'den uyarlanmıştır)

Maden Planlama Aşaması	Planlama Aktiviteleri	Uzmanlık Alanları
Yasal zorunlulukların analizi	Arazi kullanımına yönelik yasal zorunlulukların belirlenmesi	Şehir ve Bölge Plancısı Avukat-Hukuk Danışmanı
Arazi ve kaynak planlaması	Alan kullanımı ve arazi türünün haritalanması Mülkiyet haritalarının hazırlanması	Şehir ve Bölge Plancısı Peyzaj Mimarı Fotoğrametri Uzmanı-Kartograf
Pazar araştırması	Bölgenin pazar potansiyelinin kontrolü	Coğrafyacı Karayolu Mühendisi Şehir ve Bölge Plancısı
Finansal değerlendirme	Alan kullanım ve doğa onarım maliyeti	Ekonomist Şehir ve Bölge Plancısı Emlakçı Maliyeci
Kömür zenginleştirme çalışmaları ve tesis tasarımı	Madencilik öncesi alan kullanımda atıkların etkisinin belirlenmesi	Cevher İşletme Mühendisi Çevre Mühendisi Mimar Peyzaj Mimarı Ziraat Mühendisi Hidrojeolog Jeolog
Çevresel etki değerlendirme çalışmaları	Madenciliğin arazi üzerindeki etkisinin kapasite ve verimliliğe göre değerlendirilmesi	Maden Mühendisi Çevre Mühendisi Orman Mühendisi Ziraat Mühendisi Jeolog Hidrojeolog Ekolog Biyolog Arkeolog Mimar Peyzaj Mimarı Şehir ve Bölge Plancısı Sosyolog
Ön maden planlaması	Madencilik sonrası alan kullanımlarının önceden belirlenmesi	Maden Mühendisi Ziraat Mühendisi Ekonomist
Ruhsat alınması	Madencilik esnasında ve sonrasında alan kullanım planı	Maden Mühendisi Şehir ve Bölge Plancısı Çevre Mühendisi Ziraat Mühendisi

Çizelge 2.12 Madencilik öncesi planlama aktiviteleri ve gereken uzmanlık alanları (Kuter 2014'den uyarlanmıştır) (devam)

Yönetsel detay analizi	Madencilik esnasında ve sonrasında alan kullanım planı	Ziraat Mühendisi Hidrojeolog Biyolog Ekonomist
Detaylı madencilik planı	Detaylandırılmış alan kullanım planı	Mimar Peyzaj Mimarı Şehir ve Bölge Plancısı Maden Mühendisi Çevre Mühendisi İnşaat Mühendisi Ziraat Mühendisi Hidrojeolog Biyolog Ekonomist

2.2.5 Doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının yasal ve yönetsel boyutu

Bu başlık altında Dünya'da ve Türkiye'de genel madencilik faaliyetlerine ilişkin yasal yönetsel boyut irdelenmiştir.

- **Uluslararası platformda madencilik faaliyetleri ile ilgili yasal ve yönetsel durum**

1960'lı yıllara kadar Dünya'da madencilik faaliyetleri için kullanılan alanlarda iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmemiştir. Bugün özellikle gelişmiş ülkelerde madencilik faaliyetleri sonrası doğa onarım çalışmaları madencilik faaliyetlerinden ayrı düşünülmemiş, yasal düzenleme ve uygulamalar ile zorunlu hale getirilmiştir. Dünya'da son 25 yıl içerisinde çeşitli ülkelerde madencilik faaliyetleri ve çevresel etkileri işletme planlama aşamasının öncelikli konusu haline gelmiş, madencilik faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın en az düzeye indirilmesi temel hedef halini almıştır (Ulusoy 2006). Bugün madencilik faaliyetlerinin çevresel etkilerini çeşitli yasalarla kontrol altında tutan, bu yasaları çeşitli yaptırımlar ile zorunluluk haline getiren ve uluslararası platformda doğa onarım çalışmalarının temelini oluşturan Amerika Birleşik Devletleri,

İngiltere. Avustralya, Kanada, Almanya ve Fransa'ya ait olan yasa ve yönetmelikler irdelenmiştir.

- **Amerika Birleşik Devletleri:** Açık ocak maden işletmelerinin meydana getirdiği olumsuz etkilerden çevreyi korumak amacı ile 1939 yılında West Virginia Bölgesi'nde ilk kanun oluşturulmuştur. 1939-1970 yılları arasında başlayan enerji krizi nedeni ile 20'nin üzerinde bölgede de ilgili kanunlar oluşturulmaya başlanmıştır. Tüm kanunlarda maden sahalarına ruhsat verilebilmesi için arazi, arazi kullanımı ve arazi kullanımı sonrası doğaya yeniden kazandırma planlarına ilişkin konuların yer alması şartları zorunlu kılınmış, faaliyete başlanıldığı zaman ise yeniden düzenleme standardı ve su kirliliği konusu göz önünde bulundurulmuştur. Yanı sıra işletmeler için dönemlere ayrılmış faaliyet raporu bildirilmesi yasal zorunluluk haline getirilmiş, işletme faaliyetlerinin uygun olarak yapılmasını sağlamak için teminat alınması, işin yapılmaması ya da sadece belirli bir kısmının yapılması durumunda ise cezai işlem uygulanmasına karar verilmiştir. 3 Ağustos 1977 tarihinde uygulanmaya başlanan Açık işletme Kontrolü ve Yeniden Düzenleme Kanunu'nda; "açık ocak kömür madenciliğinin kontrolü için tüm eyaletlerin programlarının Açık İşletme Yeniden Düzenleme ve Uygulama Dairesi tarafından incelenmesi, onaylanması veya reddedilmesi işlemlerinin gerçekleştirilmesi" öngörülmüştür (Kuter 2013). 1977 tarihli Yüzey Madenciliğini Kontrol ve Geri Kazanım (Islah) Yasası (SMCRA) ile tüm eyaletler arazi, toprak ve suyun korunması konularında aynı standartlara getirilmiştir. Yasa kapsamında yüzey madenciliği yapılmış alanlarda, bozulmadan önceki kullanımı veya daha kaliteli bir kullanımı destekleyecek bir ıslah çalışması yapılmalı, orijinal arazi şekline en yakın olacak şekilde geri dönüşüm sağlanmalı, yeraltı ile yüzey sularında meydana gelebilecek zararlar en az seviyede tutulmalıdır. SMCRA yasasının temelinde yüzey ve yeraltı madenlerinin her biri için minimum eyalet kontrol koşullarını ortaya koymak ve bunun yanı sıra eyaletlerde madencilik faaliyetleri için elverişli olmayan alanların saptanabileceği prosedürlerin geliştirilmesi yönünde sorumluluklar yüklemektir. Eyaletler, federal hükümetin yetkili olmadığı tüm alanlarda SMCRA'nın uygulamasından sorumludur (Ulusoy 2006, Şinik 2013).

- **İngiltere:** İngiltere'de çevre koruma ile ilgili detaylı ilk kanun 1947 yılında çıkarılan Kent ve Ülke Planlama Kanun'dur. Bu kanun birçok farklı faaliyet alanında uygulanmasının yanı sıra genel madencilik faaliyetlerine ilişkin hükümler de içermektedir. Ülkede 1951 yılında Tarım, Balıkçılık ve Gıda Bakanlığı çiftçilerin topraklarında oluşabilecek kaybı maddi bir şekilde ödeme yaparak gidermek yerine, zarar gören alanların yeniden düzenlenmesini sağlayacak kararlar almıştır. 1958 yılında Açık Ocak Kömür Madenciliği Kanunu ve 1975'de ise Kömür Endüstrisi Kanunu çıkarılmıştır. Kent ve Ülke Planlama Kanunu kapsamında bir şirketin açık ocak işletme yöntemi ile kömür madeni çıkarıp işletebilmesi için Mineral Planlama İdaresi ve Eyalet Çevre Sekreterliği'nden izine sahip olması gerekmektedir. Bu kapsamda planlama izni için, müracaat öncesi 20 resmi ve yaklaşık 10 özel kuruluşa konu, ayrıntılı olarak bildirilip görüşleri alınmaktadır. Oluşturulan yeniden düzenleme planları, işletme izni alınacağı aşamada gerekli kurum ve kuruluşların sunulmaktadır (Şinik 2013).

- **Avustralya:** Avustralya çevre koruma ve onarımına ilişkin birçok mevzuata sahiptir. Bu mevzuatların başlangıcı 1851 yılına kadar uzanmaktadır. Mevzuatlarda maden işletmelerini de içeren hükümler yer almaktadır. 1986 yılında yürürlüğe konulan Çevre Koruma Yasası da madencilik faaliyetleri sonrası yeniden düzenlemeyi zorunlu kılmaktadır. Bölgede her eyalet, kendi kanunları ile idare edilmekte ve kanunlar üzerinde bölgeden bölgeye değişiklik gösteren yükümlülükler yer almaktadır (Leshy 2015, Kuter 2013).

- **Kanada:** Kanada'da çevre koruma kapsamında maden firmaları tarafından uyulması gereken birçok federal kanun mevcuttur. Madencilik şirketlerinden, çevre koruma kapsamında görevlendirilmiş ilgili kuruluşlar ile ortak bir çalışma yürüterek, yüksek standartlarda bir yeniden düzenleme talep edilmektedir. Bu kapsamda birçok kurum ve kuruluş çevresel faaliyet işlemleri ile görevlendirilmiştir. Bu kurum ve kuruluşlar, yükümlü oldukları çevre konuları hakkında araştırma ve çalışmalar yürütmekle sorumlu olup, işletmecilerin

gereksinim duyabilecekleri verileri (harita, doküman, bilgi vs.). temin etmektedirler. Madencilik faaliyetleri sonucu tahrip olan alanların yeniden düzenlenmeleri konularındaki mevzuat, direkt olarak her eyalet bazında oluşturulmuştur (Kuter 2013).

- **Almanya:** Almanya madencilik kanunu 1865 yılına kadar uzanmaktadır. 1920 yılında Federal Almanya'da Ruhr Havzası'nda bölgesel planlama kapsamında bir kanun yürürlüğe konulmuştur. 1950'li yıllardan itibaren ise madencilik ile ilgili ıslah çalışmaları artış göstermiştir (Kuter 2013). 1962'de çıkarılan Bölgesel Planlama Kanunu ile atık sorununun ele alınması ve arazi kullanımı politikaları belirlenmesi kanun hükmüne bağlanmıştır. 1980 yılında çıkarılan Federal Maden Kanunu ise, bir alanda madencilik faaliyetlerine başlamadan önce planların oluşturulması ve onay alınması şartlarını getirmiştir. Bu kapsamda onay mercii ise konusunda yetkin kuruluşlar ile birlikte çalışarak madencilik faaliyetlerinin kamu ve çevre üzerinde meydana getirebileceği değişimleri değerlendirmektedir. Kuzey Ren Vetfelya Eyaleti'nde 1979 tarihli Eyalet Planlama Kanunu'na göre linyit madeni açık ocaklarının, onayı verilmiş bir işletme planına göre çalışmaları hükmü verilmiştir (Ulusoy 2006).

- **Fransa:** Fransa' da Maden Kanunu 21 Nisan 1810 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 15 Temmuz 1994 tahinde yürürlüğe giren 94-588 sayılı kanun ile de çevreyi daha iyi korumak ve Avrupa yasalarına uygun bir madencilik gelişimi sağlamak amacı ile eski Maden Kanununun amaçlarında çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. (Kuter 2013). Ülkede çevre koruma konuları ile ilgili genel mevzuatlar ise (Şinik 2013);

- 1976 Tabiatı Koruma Kanunu, (bu kanunun 2. maddesinde yer alan etki değerlendirmesi tanımı ve uygulaması için 1977'de bir yönetmelik çıkarılmıştır)
- 1980 Madenlerin ve Taş Ocaklarının Kontrolü Yönetmeliği (özellikle 10, 11, 12 ve 13. maddeleri)
- Maden Kanunu (özellikle 18. madde)'dur.

Özellikle gelişmiş ülkelerde açık ocak madencilik faaliyetleri sonucu bozulan alanların düzenlenmesi, doğaya yeniden kazandırılması ve iyileştirilmesi, birçok kanun ve mevzuat kapsamında denetlenmektedir. Bu kanun ve mevzuatların temel bileşenlerini ise özel olarak bu konu ile ilgili oluşturulan yasa ve yönetmelikler, Maden ve/veya Çevre Kanunları ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmelikleri oluşturmaktadır. Uygulama aşamasında ise genellikle bitkisel üst toprağın korunması, gerekli düzenlemeler ve ekim/dikim işlemleri gerçekleştirildikten sonra yeniden düzenleme aşaması başlamaktadır. Ülkelere ve yapılan iyileştirme çalışmaları kapsamına göre 2-10 yıl süre zarfında yeniden düzenleme aktivitesi öngörülmektedir (Şinik 2013).

- **Türkiye'de genel madencilik faaliyetleri ile ilgili yasal ve yönetsel durum**

Hızlı nüfus artışı, sanayi ve teknoloji alanındaki gelişmeler gibi etmenler gün geçtikçe artan çevre sorunlarına karşı dünya genelinde birçok yasa ve yönetmelik hayata geçirilmiştir. Türkiye çevre sorunlarına yönelik yasal ve yönetsel boyut son 20 yıl içinde gelişme göstermiştir. Anayasanın 168. Maddesi kapsamında madencilik kamu yararına yapılan bir faaliyet olup, bu maddeye dayanarak verilen maden işletme izni, diğer bakanlıklar ve kamu kurum-kuruluşların çıkardığı kanun ve yönetmeliklerle şekillenmektedir. Türkiye'de madencilik faaliyetleri gerçekleştirilen araziler; orman sahası, hazine arazisi ya da şahıs arazisidir. Kamu kurumları tarafından gerçekleştirilen madencilik faaliyetleri sırasında orman alanlarının irtifak (kullanım) hakkı orman işletmesinden 5 ya da 10 yıllık süre kapsamında devralınmakta, bu süre sonunda ise arazi ağaçlandırma sahası ya da orman alanı olarak kullanılmak şartı ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı olan Orman İdaresi'ne devredilmektedir. Türkiye'de madencilik faaliyetleri ve doğa onarım çalışmaları kapsamında bulunan başlıca yasalar ve yönetmelikler bulunmaktadır (Ulusoy 2006, Şinik 2013).

24.04.1930 tarihinde oluşturulan 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıha Kanunu temel alınarak çıkarılan Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği'nde, maden sahalarının işletme sırasında

yakın yerleşim bölgeleri üzerinde meydana getirebilecekleri olumsuz etkiler önem durumuna göre üç sınıfa ayrılmış ve yönetmelik kapsamında maden işletme sahaları birinci grupta yer alan gayri sıhhi tesisler olarak değerlendirilmiştir. Yönetmelik bu kapsamda maden işletmelerinin yerleşim alanlarına yakın mesafede olmaması gerektiği, buna ek olarak işletme sahası çevresinde "sağlık koruma kuşağı" bulundurması zorunluluğunu da getirmektedir (Ulusoy 2006).

31.08.1956 tarihinde kabul edilen (08.09.1956 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir) 6831 sayılı Orman Kanununun 16. Maddesi ile ruhsat ya da imtiyaz almış olan işletmeler ile ruhsat ya da imtiyaz alacak işletmelerin faaliyet öncesi çalışma alanlarını orman idaresine bildirmeleri ve orman sahasında oluşabilecek zararlar sonucunda orman idaresinin belirleyeceği önlemlerin alınması zorunluluğu getirilmiştir. Kanunun 18. Maddesi ise orman ürünleri işlenmesi için kurulacak olan tüm fabrika vb. yapının kurulmasının Tarım ve Orman Bakanlığı'nın izni olması durumuna bağlamıştır. Ayrıca devlet ormanları sınırları içinde ya da sınırlara 1 km'ye kadar yakın olan bölgelerde taş, kum, toprak; 4 km'ye kadar olan bölgelerde ise hızar, şerit kurulması, kireç, kömür, terebentin, katran, sakız vb. gibi maddelerin işletilmesinde ağaç kullanılan ocakların açılması ve balık üretimi amaçlı tesis kurulması ise Orman Genel Müdürlüğü'nün iznine bağlanmıştır (http://www.mevzuat.gov.tr 2019).

Türkiye'de çevre kavramı ilk kez 1982 Anayasası'nda da konu olmuştur. Kanunda yer alan çevre ile ilgili maddeler (Ulusoy 2006):

- Madde 43; "Kıyılar devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Deniz-göl ve akarsu kıyıları ile göllerin sahil ve kıyılarının sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir."
- Madde 44; "Devlet, toprağın verimli olarak işletmelerini korumak, geliştirmek, erozyonla kaybedilmesini önlemek, topraksız köylüye toprak sağlamak amacıyla gerekli tedbirleri alır."
- Madde 56; "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın görevidir" denilmektedir.

09.08.1983 tarihinde yürürlüğe konulan 2872 sayılı Çevre Kanunu 11.08.1983 tarihinde Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olup temel hedefi tüm canlıların ortak paydasını oluşturan doğal çevrenin sürdürülebilirlik ilkeleri kapsamında korunmasını sağlamaktır. 28. Maddesi ise "(03.03.1988 tarihinde 3416 sayılı kanunun 8. Maddesinde değiştirilen şekli ile) çevrede kirliliğe neden olan ve çevreye zarar verenleri, sorumlu oldukları kirlilik ve tahripten kaynaklanan hasarlar nedeni ile hata unsuru aramadan sorumlu tutmakta ve sebep oldukları zarar nedeni ile genel hükümler kapsamında tazminat sorumluluğunun saklı olduğunu" belirtmektedir (Kuter ve Düzgün 2009).

3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun 04.06.1985 tarihinde kabul edilmiş olup, 9. Maddesinde, madencilik faaliyetlerinin, iş güvenliği, çevre sağlığı ve doğal kaynakların korunması ilkeleri kapsamında yürütülmesini değerlendirmelerinin, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı olan Maden Dairesi Başkanlığı görevlerinden olduğu belirtilmiştir (Şinik 2013).

Madenler, Anayasa'nın 168. Maddesinde ele alınmış olup madde kapsamında "Tabii servetler ve kaynaklar Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı devlete aittir. Devlet bu haklarını belirli bir süre için gerçek ve tüzel kişilere devredebilir. Hangi tabii servet ve kaynağın arama ve işletmesinin, Devletin gerçek ve tüzel kişilerle ortak veya doğrudan geçek ve tüzel kişiler eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek ve tüzel kişilerin uyması gereken şartlar ve Devletçe yapılacak gözetim, denetim usul ve esasları ve müeyyideler kanunda gösterilir" ibaresi yer almaktadır (https://www.tbmm.gov.tr 2019).

Maden cevherlerinin aranması, çıkarılması, işlenmesi, üzerinde hak sahibi olunması ve faaliyet sonrası terk edilmesi ile ilgili genel unsurları düzenlemek amaçlarını kapsayan, 04.06.1985 tarihinde onaylanan ve 15.06.1985 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 3213 sayılı Maden Kanunu'nun 7. Maddesinde "orman, muhafaza

ormanı, ağaçlandırma alanları, kara avcılığı alanları, özel koruma bölgeleri, milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtı, tabiatı koruma alanı, tarım, mera, sit alanları, su havzaları, kıyı alanları ve sahil şeritleri, karasuları, turizm bölgeleri, alanları ve merkezleri ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri, askeri yasak bölgeler ve imar alanları ile mücavir alanlarda madencilik faaliyetlerinin çevresel etki değerlendirilmesi, gayri sıhhi müesseseler ile ilgili hususlar dâhil hangi esaslar kapsamında yürütüleceği ilgili bakanlıkların görüşü alınarak Bakanlar Kurulu tarafından çıkarılacak bir yönetmelik ile belirlenir" ibaresi yer almaktadır Kanunu'nun 46. Maddesinde cevher arama süresinde, arama bölgesinin özel mülkiyet kontrolünde olması halinde, arama çalışmaları için yararlanma ve/veya yararlanma hakkı belirli zaman aralıklarında Bakanlık'tan istenebileceğini belirtmektedir. Fakat, belirtilen süre zarfında gerçekleştirilen işlemler sonucu alanda herhangi bir zarar meydana gelmesi halinde, ilgili kurumlar tarafından belirlenerek ödenecek tazminatın ruhsat sahibine verilmesi ve alanın yeniden kullanılabilecek şekilde terk edilmesini zorunlu kılmaktadır (http://www.jemad.com.tr 2019).

Çevre Kanunu hükümleri kapsamında dolaylı olarak ilgisi bulunan, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği 02.11.1986 tarihinde yürürlüğe girmiş, hava kalitesi sınır değerleri, gaz ve toz yayılma sınır değerleri saptanmış, gerekli önlemler ile kontrol ve yaptırımlar belirtilmiştir. 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 14. Maddesi kapsamında oluşturulan ve 11.12.1986 tarihinde yürürlüğe giren Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde gürültü kaynakları belirtilip madencilik faaliyetleri esnasında kullanılan iş makinaları ve diğer ekipmanların gürültü seviyeleri verilmiş, teknik açıdan engellenemeyen gürültü kaynaklarının etkilerini en az seviyeye indirmek amacı ile çalışanlara koruyucu malzemelerin verilmesi zorunluluğu getirilmiştir. 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 8 ve 11. Maddeleri 04.08.1988 tarihinde yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği kapsamında ise endüstriyel üretim şekilleri baz alınarak sınıflandırılmış, on altı sektöre ayrılmış ve madencilik faaliyetleri sonrası oluşan atık sular ile kömür oluşturma, işleme ve enerji üretim tesisleri atık suların alıcı ortama boşaltım unsurları verilmiştir. (Kuter ve Düzgün 2009, Şinik 2013).

Türkiye'de madencilik faaliyetleri, 2872 sayılı Çevre Kanunu'na dayanılarak hazırlanan ve 07.02.1993 tarihinde 21489 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'nin Ek I kapsamındaki 24. Madde ile denetime alınmıştır. Kamu ya da özel sektöre ait kurum, kuruluş ve diğer işletmelerin yatırım planlarının çevrede meydana getirebileceği tüm durumların tespit edilmesi ve ön görülen bozulmaların engellemesi ya da etkilerin olabilecek en az seviyeye indirilmesini hedeflenmektedir. ÇED Yönetmeliği, uygulamadaki boşluklardan dolayı yeniden ele alınmış ve 23.06.1997 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Oluşturulan yeni yönetmelik ile daha önce yönetmelikte yer almayan "Arama Safhası" da içeriğe eklenmiştir (Şinik 2013).

17.07.2008 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 26939 sayılı ÇED Yönetmeliği'nin temel hedefi ise çevresel etki değerlendirmesi süreci kapsamında uygulanacak olan yönetimsel ve teknik konuları ele almaktır. ÇED kapsamına dâhil olan projelerin işleme öncesi, sırası ve sonrası periyotlarda denetlenmesi, ÇED başvuru dosyası, ÇED raporu ile proje tanıtım dosyasının hangi tür projeler kapsamında talep edilip hangi konuları içereceği, ÇED süreci dâhilinde uyulması gereken esasları, içerik belirleme ve değerlendirme komisyonu kurulması çalışmaları ile ÇED sisteminin yaygın ve etkili olarak kullanılması amacı ile gerekli eğitim çalışmalarını içermektedir (Kuter ve Düzgün 2009).

25716 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 03.02.2005 tarihli Maden Kanunu Uygulama Yönetmeliği, ruhsat izni ve sertifika işlemleri, cevher arama, faaliyet süreleri işlemlerine, ruhsat sahalarının değiştirilmesine, işlemlerin denetimine, buluculuk hakkına, terk, devir işlemlerine, faaliyette maden üretim usullerine, yetkili kişilerce hazırlanacak belgelere, ödenecek miktarlara, alınması gereken izinlere, maden sicili, kamulaştırma işlemlerine, Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma alanına ilişkin veriler toplanmış, hazırlanacak olan öneri peyzaj tasarım projesine altlık oluşturması açısından çalışma sahasından toprak örnekleri alınmış ve alınan örneklerin analizleri için laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda,

çalışma alanının doğaya yeniden kazandırılmasına yönelik önerilerde bulunulmuş, kullanıma yönelik alan kullanım kararları geliştirilmiş, oluşturulan haritalar, gerçekleştirilen analizler, ortaya konulan planlama yaklaşımı ve plan kararları doğrultusunda arazi özellikleri de dikkate alınarak belirlenen alanlar için öneri peyzaj tasarım projesi ve model görselleri hazırlanmıştır. maden işletme faaliyetleri ile devlet ve il yolları, havaalanı, liman, baraj, petrol ve doğalgaz boru hattı vb. kamusal projelerin birbirlerini engellememesi, kurum ve kuruluş faaliyetleri nedeni ile maden işletmeciliğinin yapılamaz hale gelmesi, kamu kurum ve kuruluşları tarafından yol, köprü, gölet, liman vb. projelerde kullanılması öngörülen maddelerin üretimi için izin verilmesine, herhangi bir neden ile hükümden düşmüş, terk edilmiş ruhsatlı sahalar ile bu sahalardan taksir edilmiş alaların kanunun ilgili maddeleri kapsamında gerektiği gibi ihalesine ilişkin esasları içermektedir (https://www.resmigazete.gov.tr 2019).

14.12.2007 tarihinde 26730 saylı Resmi Gazete'de yayımlanan Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği'nin hedefi; "orman sayılan alanlar dışındaki madencilik faaliyetleri, malzeme ve toprak temini amacı ile arazide yapılan kazılar, dökümler ve doğaya bırakılan atıklar ile bozulan doğal yapının doğaya yeniden kazandırılmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir". Yönetmelik ile orman sayılan araziler dışındaki maden işlemleri kazı işlemleri ile bozulan sahalar, araziye bırakılan atıklar ve bu atıkların meydana getireceği çevre sorunlarını minimum düzeye indirmeyi ve tahrip olan alanların doğaya yeniden kazandırılması kapsamında idari, hukuki ve teknik unsurları içermektedir. Yönetmeliğe dâhil olan faaliyetlerde işlem öncesi Doğaya Yeniden Kazandırma Planı'nı hazırlamaktadır (https://www.resmigazete.gov.tr 2019).

Bu planlama kapsamında mümkün olduğunca sahanın madencilik öncesi ekolojik yapısına ve topoğrafik özelliklerine ulaştırılması hedeflenmektedir. Doğaya yeniden kazandırma faaliyetleri, kazı-döküm işlemleri ile paralel başlamakta, faaliyet boyunca sürmekte ve maden sahasının kapatılması ve alanın doğal haline getirilmesi ile sona ermektedir. Maden sahası işlemesi sona erdiğinde ise daha önce oluşturulmuş plan

kapsamında arazi düzenleme, kirletici unsurların yok edilmesi ve peyzaj çalışmaları tamamlanarak işletme kapatılmaktadır. Maden faaliyet sahasının tamamı işletme kullanımını tamamladıktan sonra geçen iki yıl içerisinde Yönetmelik Ek-I kapsamında terk etme sonrasında kullanılabilecek bir duruma getirilmektedir. İşletmeci tarafından doğaya yeniden kazandırma işlemleri tamamlandıktan sonra, beş yıllık izleme süresinin ardından planda belirtilen koşulların sağlandığına dair İl Çevre ve Orman Müdürlüğü denetiminde işletmelere sahayı terk için izin verilmektedir (Kuter ve Düzgün 2009).

Yönetmelik kapsamında Doğaya Yeniden Kazandırma Planı (Kuter ve Düzgün 2009);

- işletmede faaliyetten önce sahada ve yakın çevresinde yer alan flora ve fauna belirlenmesi, doğal ve kültürel peyzaj unsurları göz önüne alınarak mevcut yapının değerlendirilmesi
- faaliyet alanının yeniden düzenlenmesi,
- toprak, hava, su kalitesi gibi yönetim planlarının oluşturulması,
- peyzaj çalışmaları,
- faaliyet sahalarının iyileştirilmesi,
- faaliyet sahalarının kapatılması ya da terk edilmesi,
- bakım ve denetim işlemlerinin gerçekleştirilmesi gibi aşamalardan oluşmaktadır.

Ayrıca Türkiye'de 06.11.2010 tarih ve 27751 sayılı Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği, 15.07.2015 tarih ve 29417 sayılı Maden Atıkları Yönetmeliği, 26.07.3017 tarih ve 30130 sayılı Ulusal Maden Kaynak ve Rezerv Raporlama Komisyonu Hakkında Yönetmelik, 21.09.2017 tarih ve 30187 sayılı Maden Yönetmelikleri yayımlanmış olup madencilik faaliyetleri ile ilgili yasal yönetsel boyut üzerinde çalışma ve düzenlemeler devam etmektedir (http://www.migem.gov.tr 2019).

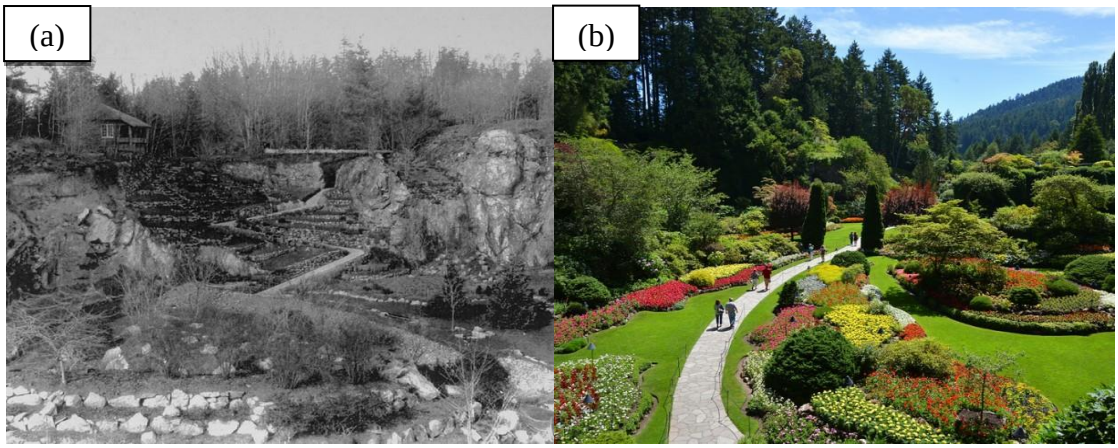
2007 yılında çıkarılan Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği kapsamında düzenlemeler yapılmasına karşın bu düzenlemeler madencilik faaliyetleri yapan diğer kuruluşlara yön gösterip bilgi vermesi

açısından detaylandırılmalı ve uygulama örnekleri ile bütünleştirilmelidir. Söz konusu yönetmelik faaliyetini tamamlamış maden sahalarının onarılması kapsamında bir düzenleme belirtmemektedir. Türkiye'de faaliyetini tamamlayıp terk edilen birçok açık ocak maden sahası bulunmakta ve bu alanların iyileştirilmesi kapsamında yasal düzenlemelerin ve yaptırımların arttırılması gerekmektedir (Kuter ve Düzgün 2009).

2.2.6 Dünya'da ve Türkiye'de taş ocakları madenciliği sonrası doğaya yeniden kazandırma çalışmaları

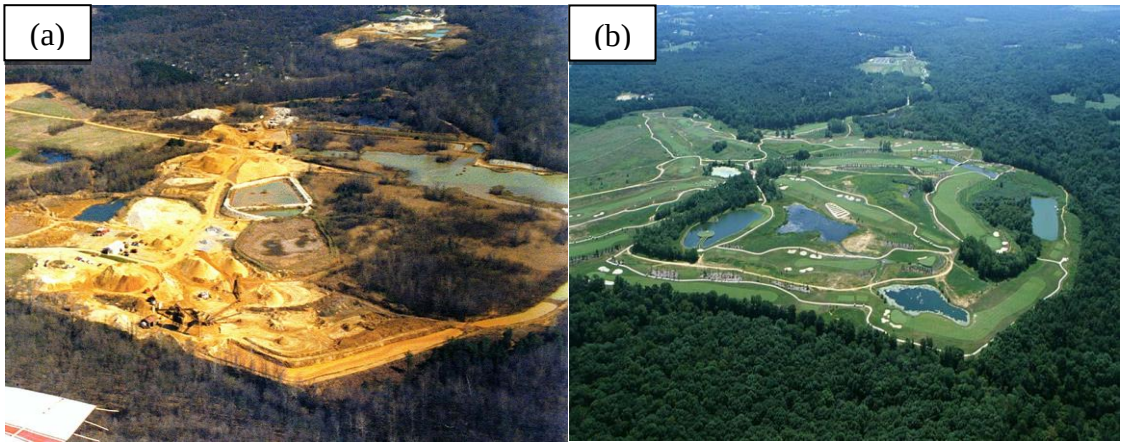
Madencilik faaliyetleri her ne kadar uzun süreli olarak gerçekleşse de geçici bir arazi kullanım durumu söz konusudur. Maden arazileri sınırlıdır ve ömürleri/kullanım süreleri çıkarılabilir kaynaklar oldukça devam etmektedir. Mevcut kaynak tükendiğinde maden sahası da ömrünü tamamlamış olmaktadır (Cooke and Johnson 2002). Madencilik faaliyetleri sonucunda ortaya geniş arazi kütleleri çıkmaktadır. Madencilik faaliyetleri sonrası ortaya çıkan alanlar, arazinin elverişli hale getirilmesi durumuna göre birçok farklı şekilde değerlendirilebilmektedir. Faaliyeti bitmiş maden sahalarının doğaya yeniden kazandırılması hem ekolojik hem ekonomik bağlamda ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda faaliyeti bitmiş taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması ile ilgili olarak farklı uygulamalar yapılmış olan örnekler incelenmiştir.

- **Butchart Gardens:** 1904 yılında Kanada'nın British Columbia eyaletinde üzerinde terk edilmiş bir kireçtaşı ocağı bulunan yaklaşık 20 ha bir alan Robert ve Jennie Butchart tarafından gelecek nesillere aktarılmak amacı ile Butchart Gardens botanik bahçesine dönüştürülmüştür (Şekil 2.16). 1940 yılında faaliyete başlayan parka her yıl bir milyonun üzerinde kişi gelmektedir. İçerisinde gül bahçesi, Japon bahçesi, İtalyan bahçesi gibi birçok farklı konsept ve bitki türü barındıran bahçede ayrıca restoranlar, etkinlik alanları, konaklama bölümleri yer almaktadır. Bugün Butchart Gardens, Kanada'nın Ulusal Tarihi Bölgesi'dir (https://www.butchartgardens.com 2019).



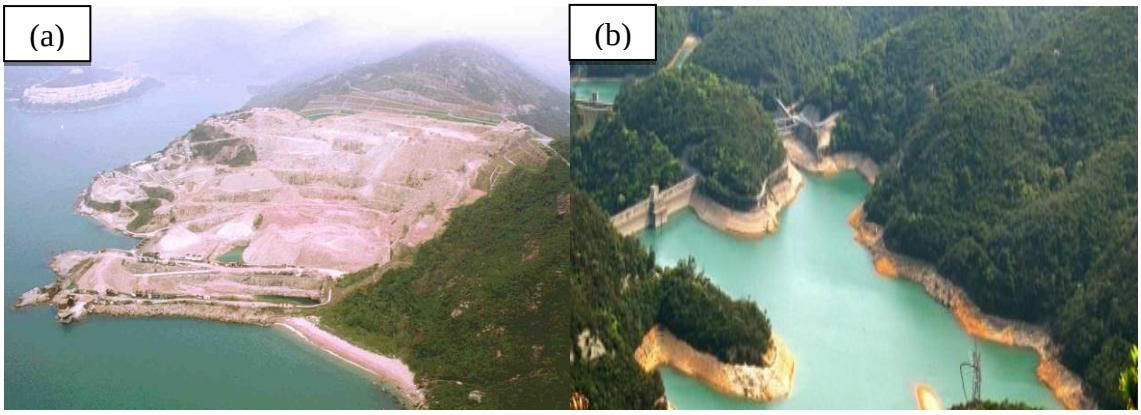
Şekil 2.16 (a) Butchart Gardens onarım öncesi (b) onarım sonrası (https://www.butchartgardens.com, 2019).

- **Mardis Maden Alanı:** Madencilik faaliyetleri sonrası arazilerin rekreasyonel ya da spor amaçlı kullanımı da yaygındır. Mardis maden alanı madencilik faaliyetinin ardından uzun süren ıslah çalışmaları ve drenaj kontrolleri sonucunda golf sahasına çevrilmiştir. ABD'nin Maryland eyaletinde bulunan 18 delikli golf sahası halka açık olarak rekreasyonel amaçlı kullanılmaktadır (Şekil 2.17) (https://mineralseducationcoalition.org 2019).



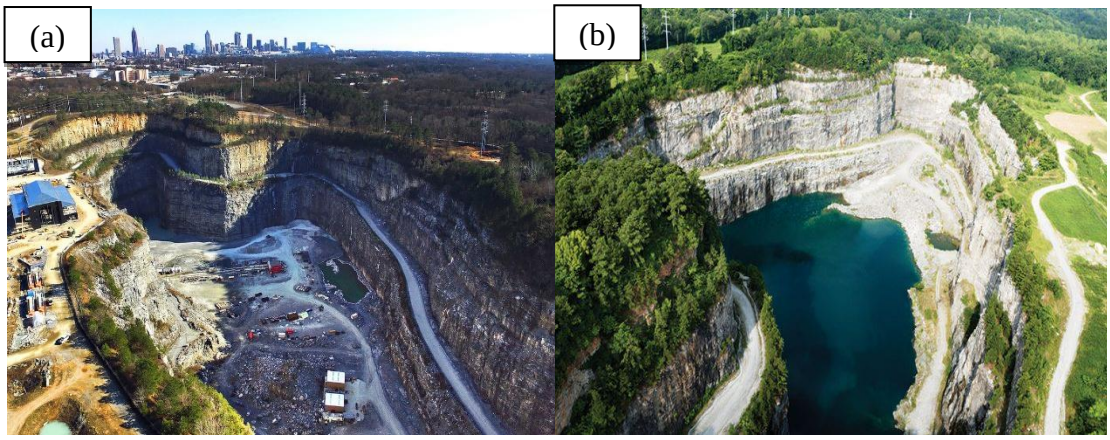
Şekil 2.17 (a) Mardis maden alanı (https://mineralseducationcoalition.org, 2019) (b) onarım sonrası Mardis golf sahası (https://mineralseducationcoalition.org, 2019)

- **Shek O Taş Ocağı :** Hong Kong adasının güneydoğusunda bulunan Peninsula Eyaleti'nde 45 hektarlık Shek O taşocağı alanı faaliyetini tamamladıktan sonra Tai Tam şehir parkı olarak restore edilmiştir (Şekil 2.18). Bu çalışma için öncelikle toprak ıslahı gerçekleştirilip ardından peyzaj uygulamalarını da içeren bir fizibilite çalışması hazırlamıştır. Çalışma kapsamında taş ocağının yarım daireler şeklinde, basamak azaltılarak düzenlenmesi ve bu basamakların bitkilendirilebilecek şekilde eğimlendirilmesi önerilerek 12 yıllık bir master plan hazırlamıştır (Şinik 2013).



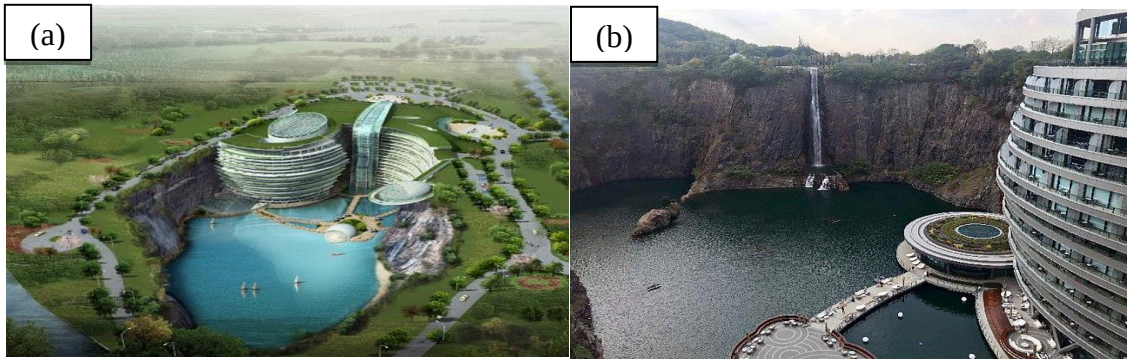
Şekil 2.18 (a) Onarım öncesi Shek O taşocağı (https://www.epd.gov.hk, 2019) (b) onarım sonrası Tai Tam şehir parkı (http://www.executivehomeshk.com, 2019)

- **Bellwood Taş Ocağı:** Taş ocağı maden sahalarında özellikle patlatmalar sonucu oluşan büyük çukur alanlar özellikle görsel peyzaj değerlerini büyük ölçüde etkilemektedir. Faaliyet sonrası oluşan bu çukurlar suya dayalı rekreasyonel amaçlı faaliyet alanlarına dönüştürülebilmektedir. Böylece oluşturulan yeni alanda rekreasyonel faaliyetlerin yanı sıra yeni bir habitat oluşumu da desteklenmektedir. Atlanta'da bulunan Bellwood taş ocağı faaliyet sonrasında su temin merkezi ve rekreasyonel alan olarak planlanmıştır. 1999 yılında onarımına başlanan alan 2006 yılında kullanıma açılmıştır (Şekil 2.19) (Kalaycı ve Uzun 2017).



Şekil 2.19 (a) Bellwood taş ocağı (https://cdn.vox-cdn.com/thumbor, 2019) (b) onarım sonrası (https://cdn2.atlantamagazine.com, 2019)

- **Songjiang Taş Ocağı:** Çin'de bulunan Şangay kentine yakın mesafede yer alan taş ocağı I. Dünya Savaşı sırasında kullanılmıştır. 2000 yılında yeni çevre koruma yönetmelikleri kapsamında kapatılan taş ocağı alanında 2006 yılında Shimao Group bir otel inşasına başlamıştır. 12 yıl süren çalışmalar sonunda 18 katlı otel inşaatı tamamlanmıştır (Şekil 2.20). 18 katlı otelin 1. katı 10 m'den fazla derinlikte bir akvaryumun içinde, 2. katı ise yerin üstünde bulunmaktadır. Otel içerisinde akvaryumlar, su altı restoranları, bungee-jumping ve tırmanma gibi birçok faaliyet alanı bulunmaktadır. Ayrıca otel kendi jeotermal ve güneş enerjisi kaynaklarıyla günlük enerji ihtiyacını karşılayacak biçimde tasarlanmıştır (http://www.arkitera.com 2019).



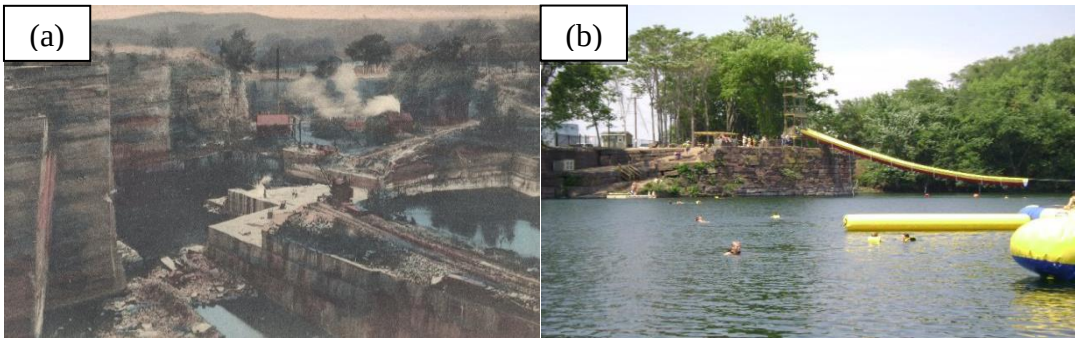
Şekil 2.20 (a) Songjiang otel projesi görsel modeli (b) Songjiang oteli (http://www.arkitera.com, 2019)

- **San Diago Taş Ocağı:** Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya Eyaleti'ne bağlı San Diago kentinde bulunan eski taş ocağı 2008 yılında hazırlanan bir planda rekreasyonel alan olarak tasarlanmıştır (Şekil 2.21). Onarım çalışmaları gecikmeli olarak 2010 yılında başlamış olup 2025 yılında tamamlanması hedeflenmektedir (Kalaycı ve Uzun 2017).



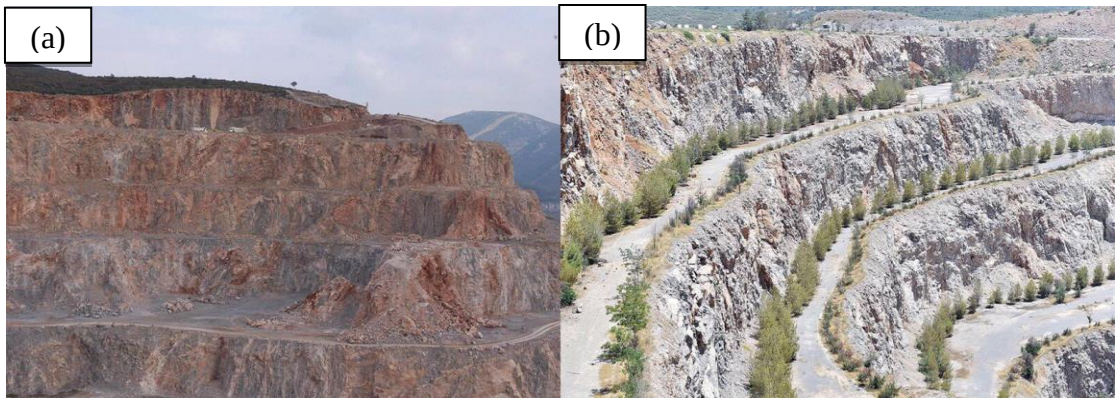
Şekil 2.21 (a) San Diago taş ocağı (b) onarım planı (https://blog4recsuccess.wordpress.com, 2019)

- **Brownstone Taş Ocağı:** 1930 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Connecticut Eyaleti'nin Portland kentinde plansız şekilde terk edilen kireçtaşı ocağı 30 kişinin ölümüne neden olmuştur. Terkedilmiş saha 2008 yılında macera parkı konseptiyle planlanarak rekreasyonel olarak kullanıma açılmıştır (Şekil 2.22) (Kalaycı ve Uzun 2017).



Şekil 2.22 Brownstone taş ocağı (http://quarriesandbeyond.org, 2019) (b) onarım sonrası (https://www.divebuddy.com, 2019)

- **Belkahve Taş Ocakları:** Türkiye'de taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıda olup, mevcut çalışmalar da alanın bitkilendirilmesi işlemini oluşturmaktadır. Orman arazilerinde bulunan ve faaliyetini tamamlamış taş ocaklarının geri kazanımı 6831 sayılı Orman Kanunu kapsamında Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı Orman Genel Müdürlüğü'ne aittir. Hazine alanlarında ise sorumluluk işletme sahiplerine aittir. Türkiye'de taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması ile ilgili çalışmalar kapsamında İzmir Belkahve yöresinde bulunan taş ocaklarında İzmir Belediyesi ve çeşitli firmaların hazırladıkları bir protokolle ağaçlandırma faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda alanda *Pinus brutia* (kızılçam), *Acacia retinoides* (mimoza) ve *Nerium oleander* (zakkum) ağırlıklı türler olmak üzere ağaçlandırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.23) (Özcan 2009).



Şekil 2.23 (a) İzmir Belkahve taş ocağı (b) onarım sonrası (http://www.egepostasi.com/, 2019)

- **Çimsa Taş Ocakları:** Mersin Orman Bölge Müdürlüğü ve Çimsa grup ortak çalışması sonucunda 2009 yılında Çimsa'ya ait taş ocaklarında doğaya yeniden kazandırma çalışmaları kapsamında bitkilendirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 24 daa'lık sahada topoğrafya düzenlemesi ve toprak işlenmesi işlemlerinin ardından yaklaşık 50.000 adet fidan dikim işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.24) (Özcan 2009).



Şekil 2.24 Mersin Çimsa taş ocakları ağaçlandırma çalışmaları (https://mersinobm.ogm.gov.tr, 2019)

- **Yelki Taş Ocakları:** İzmir'in Güzalbahçe ile Urla ilçe sınırında yer alan yaklaşık 65 daa'lık sahada bulunan taş ocaklarında doğaya yeniden kazandırma çalışmaları kapsamında bitkilendirme işlemi gerçekleştirilmiştir. İzmir Büyük Şehir Belediyesi ve çeşitli firmaların hazırladıkları bir protokolle ağaçlandırma faaliyetleri gerçekleştirilmişti (Şekil 2.25) (https://www.mahalligundem.com 2019).

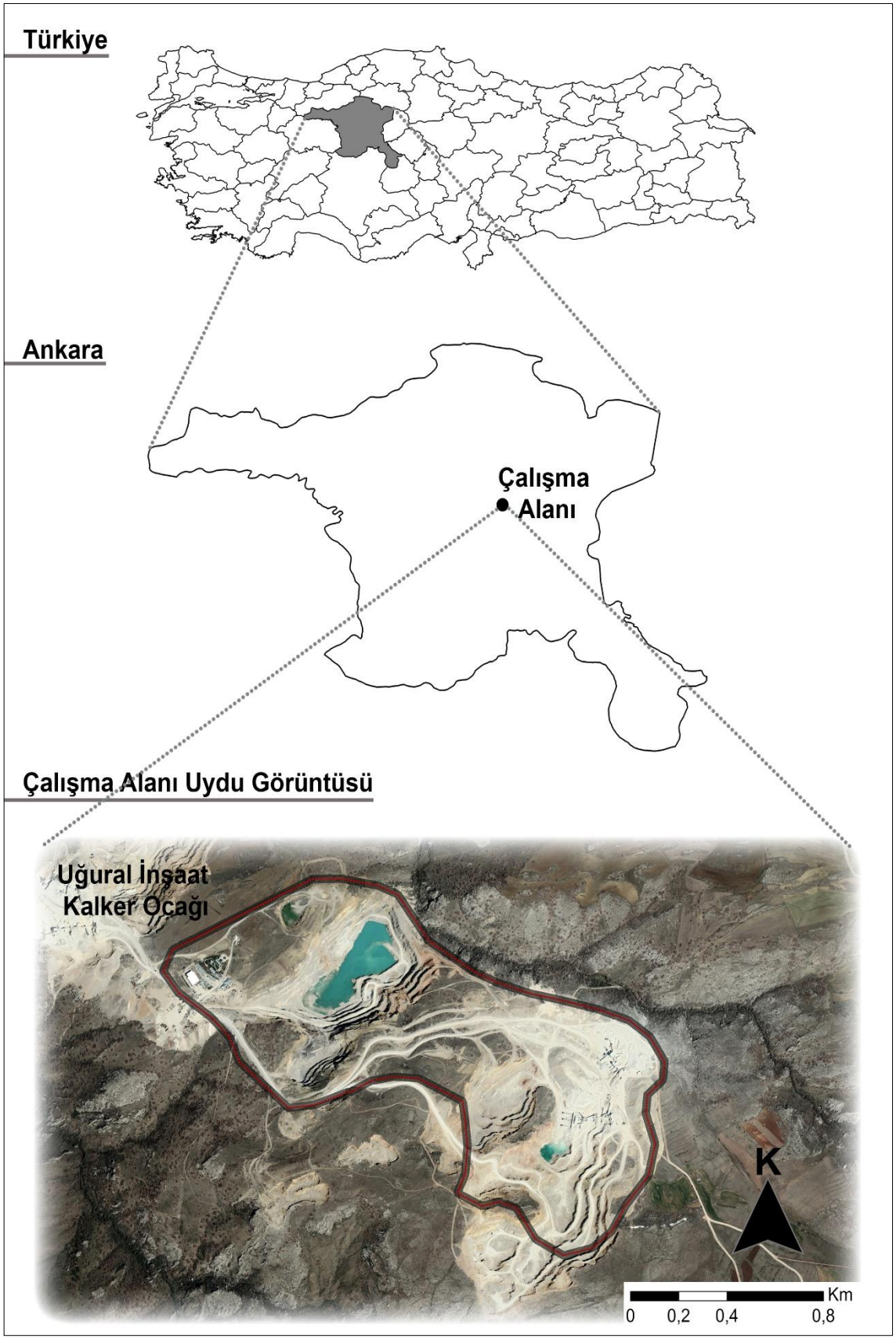


Şekil 2.25 İzmir Yelki taş ocakları ağaçlandırma çalışmaları (https://www.izmir.bel.tr, 2019)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırmanın ana materyalini Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından işletilen kalker ocağı işletmesi oluşturmaktadır. Kalker ocağı Ankara ili Mamak ilçesi Kıbrıs Köyü Mahallesi'nde, 1/25.000 ölçekli İ30 a4 paftasında yer almaktadır. Alanın şehir merkezine uzaklığı yaklaşık 20 km'dir. En yakın yerleşim olan Kıbrıs Köyü Mahallesi'ne ise 2.5 km uzaklıktadır (Şekil 3.1). Taş ocağı alan sınırları içeresinde 67,21 ha'lık kısmının "Orman Sayılan Alanda" yer almaktadır. Ocak sınırları içerisinde bulunan ruhsat sahasının bir kısmının III. Derece doğal sit alanına (Kıbrıs Vadisi) 60 m mesafede bulunmaktadır. Çalışma alanı Mavi Göl (Bayındır Barajı)'e yaklaşık olarak 5.5 km , Kavak (Kıbrıs) Deresine ise yaklaşık olarak 2.5 km uzaklıkta konumlanmaktadır. 1991 yılından bugüne kadar faaliyeti devam etmekte olan taş ocağı sahası toplamda 278,21 ha olup II-a Grubu İşletme Ruhsatı ve Mermer İşletme İzni'ne sahiptir.



Şekil 3.1 Çalışma alanı konumu (Orijinal 2019)

Araştırmanın yardımcı materyallerini ise, alana ait ön çalışma ve değerlendirmelerin gerçekleştirilebilmesi için yapılan saha çalışmaları, toprak alım ve laboratuvar analiz işlemleri, fotoğraflamalar, taranan ulusal ve uluslararası yayınlar (kitap, dergi, makale vb.), Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den elde edilen ÇED raporu, yetkili kişiler ile gerçekleştirilen sözlü görüşmeler, internet kaynakları ve Anonim 2009'dan elde edilen sayısal veriler ile bu verileri değerlendirmek ve planlama-tasarım aşamasına taşıyabilmek amacı ile kullanılan Arcgis 10.3, Google Earth Pro, AutoCAD 2018, Sketchup 2018, Lumion 6.0, Photoshop CC ve Movie Maker bilgisayar programları oluşturmaktadır.

3.2 Yöntem

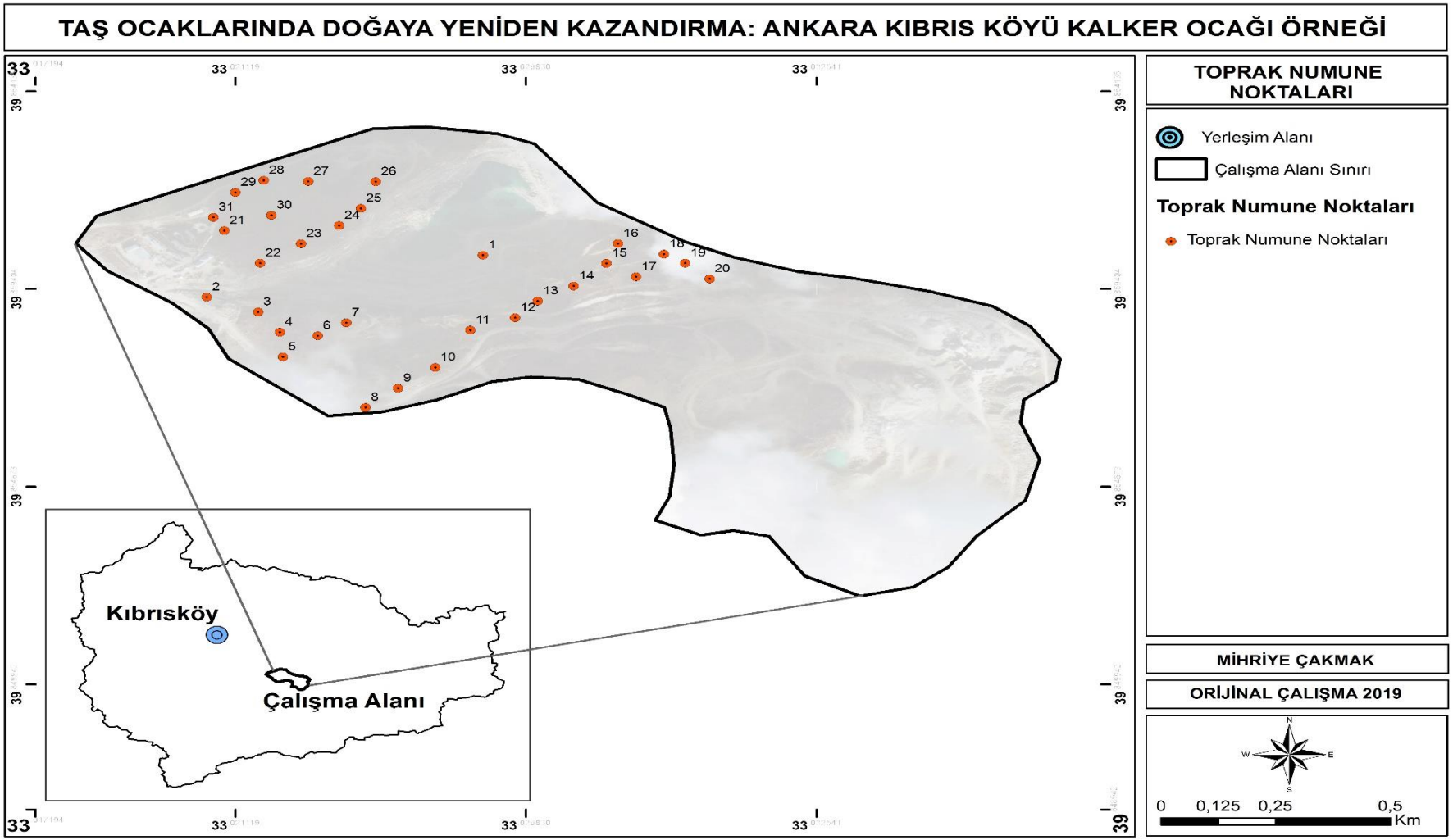
Araştırma kapsamında etüt, veri toplama, analiz ve senteze dayalı peyzaj araştırmaları yöntemi kullanılmıştır (Bulut vd. 2008, Özgeriş 2018). İlk aşamada; konu ile ilgili literatür taraması gerçekleştirilerek çalışma alanında fotoğraflamalar yapılmış ve toprak örnekleri alınmıştır. İkinci aşamada; alınan toprak örnekleri laboratuvar ortamında analiz edilerek toprak haritaları ile elde edilen CORINE 2009 verileri kapsamında doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritaları oluşturulmuştur. Son aşamada ise; elde edilen toprak analizleri sonuçları ile doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritaları bir bütün olarak değerlendirilerek alan kullanım kararı oluşturulmuş ve çalışma alanı için peyzaj tasarım projesi hazırlanarak üç boyutlu görsel modeller hazırlanmıştır.

3.2.1 Etüt ve veri toplama aşaması

Bu aşamada; konu ve alana ilişkin genel bilgi-verileri toplamak amacı ile çok sayıda yerli ve yabancı literatür incelenmiş, Türkiye'de madenciliğin ve açık ocak madenciliğin tarihsel gelişimi, açık ocak madenciliği, taş ocağı madenciliği ve üretim yöntemleri, taş ocaklarının çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri, yasal ve yönetsel

durumlar verilmiştir. Sürdürülebilir madencilik ve doğaya yeniden kazandırma kavramı kapsamında temel terminoloji verilmiş, yanı sıra; doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının önemi, amacı ve gerekliliği ortaya konup konu ile ilgili metot ve teknikler ile disiplinler arası boyut ele alınmış, taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması kapsamında Türkiye ve Dünya örnekleri irdelenmiştir. Ayrıca yetkili kişilerle sözlü görüşmeler gerçekleştirilmiş, taş ocağı sahasına ilişkin genel bilgiler edinilmiş, daha sonraki aşamalarda çalışmaya altlık oluşturması açısından Çevre ve Orman Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Şubesi'nden Corine 2009 verileri elde edilmiştir. Elde edilen literatür bilgileri ve bakanlık verileri (CORINE 2009), planlama ve tasarım aşamalarında temel altlıkların oluşturulması amacı ile değerlendirilmiştir.

Daha sonra elde edilen temel literatür bilgileri ışığında arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında fotoğraflamalar yapılarak oluşturulacak peyzaj tasarım projesine altlık oluşturması açısından işletme tarafından izin verilen bölgelerden toprak örnekleri alım işlemi gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanında bitki örtüsü, toprak rengi ve topografya özelliklerindeki değişimleri göz önüne alınarak rastgele (basit tesadüfi) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Rastgelelik kuralı her potansiyel örneklem alanının seçilme şansının eşit olması gerektiğini belirtmektedir. Örnekleme yöntemi belirlendikten sonra örneklem sayısı belirlenmiştir. Bu kapsamda çalışma alanının büyüklüğü ve işletilen üç büyük alan göz önüne alınarak 31 temsili alanda örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.2). Belirlenen noktalar Google Earth Pro programı üzerinden alınan yüksek kaliteli görüntü üzerine işlenmiştir. Örnekleme noktalarına ait koordinatlar GPS kullanılarak kaydedilmiştir. Belirlenen noktalarda önce üst toprak kısmı yaklaşık 2 cm kadar temizlenmiş ardından kürek yardımı ile 0-30 cm derinlikte çukurlar açılmıştır (Şekil 3.3). Açılan çukurlarda toprak içerisinde yer alan kök, yaprak, taş gibi materyaller temizlenmiş, her nokta için yaklaşık 1,5-2 kg'lık toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler iki katlı polietilen torbalara konularak üzerine örneklem numaraları verilmiştir. Daha sonra alınan örnekler ağzı açık olacak şekilde serilerek hava kuru hale getirilmiştir.



Şekil 3.2 Çalışma alanı toprak örneği alım noktaları (Orijinal 2019)



Şekil 3.3 Farklı alanlarda açılan toprak örneği çukurları (Orijinal 2019)

3.2.2 Analiz aşaması

Bu aşamada arazi çalışmasında alınıp kurutulan toprak örneklerinin analizi ile CORINE 2009 verileri kapsamında doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritalarının oluşturulması işlemleri gerçekleştirilmiştir.

İlk olarak hava kurusu haline gelen toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak analizleri, alanın toprak yapısının uygunluğuna göre alan kullanım alternatiflerini belirlemek ve uygun bitki türü seçimi gerçekleştirmek amacı ile yapılmıştır. Toprak örnekleri üzerinde uygulanan fiziksel ve kimyasal analizler şunlardır:

- **Toprak tekstürü analizi:** Tekstür, toprakta 2 mm'den küçük parçacıklar olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak topraktaki kum, toz ve kilin oransal dağılımlarını ifade eden tekstür tek başına toprağın en önemli özelliğidir (https://acikders.ankara.edu.tr 2019). Çalışma alanından alınan toprak örneklerinin tekstür analizi Hidrometre yöntemi (Bouyoucos 1951) ile gerçekleştirilmiştir. Yöntemin ana prensibi toprağı meydana getiren tanecikleri birbirinden ayırmaktır.

Böylece toprağı oluşturan kum, kil ve silt miktarlarının yüzde oranlarının bulunması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda önceden hazırlanıp elekten geçirilen her bir toprak numunesinde 40 gr toprak tartılarak 400 ml.'lik beherlere konmuştur. Üzerine 10 ml % 10'luk sodyum hekzametafosfat ilave edildikten sonra 100-150 ml saf su konarak karıştırılmıştır. Homojenliği elde etmek amacı ile bir gece dispersiyona bırakılan örnekler ertesi gün beherde hiç toprak zerresi kalmayacak şekilde karıştırma aletine boşaltılmıştır. Mikserlerde 5 dakika boyunca çırpılan numuneler süspansiyon cam silindire konularak 1000-1300 ml çizgisine tamamlana kadar üzerlerine saf su eklenmiştir. Süspansiyon el karıştırıcısı yardımı ile iyice karıştırıldıktan sonra hidrometre süspansiyona daldırılarak 40. saniye okuması yapılmış ve oda sıcaklığı ölçülmüştür. Ölçülen değerler kaydedildikten sonra 2 saat beklenerek 2. saat hidrometre ve sıcaklık okuması yapılmış, tekrar not edilmiştir. Okunan her bir numune değeri için % kil, % silt, % kum oranları hesaplanarak toprağın tekstür sınıfı belirlenmiştir.

- **Kalsiyum karbonat (CaCO3) analizi:** Çağlar (1958) tarafında belirlendiği şekilde Scheibler kalsimetresi ile ölçüm yapılmıştır. Önceden hava kurusu haline getirilerek hazırlanan 2 mm toprak numunelerinden 0.5 gr tartılarak kalsimetre şişelerine konulmuştur. İçine % 10'luk hidroklorik asit konulan kalsimetre tüpleri dökülmeden kalsimetre şişelerine yerleştirilmiştir. Kalsimetre şişesinin kapağı kapatılmış ve kalsimetre borularının sıfır ayarı yapılmıştır. Daha sonra kalsimetre şişesi hafif bir şekilde çalkalanmış ve şişe içerisindeki gaz çıkışı bitene kadar çalkalamaya devam edilmiştir. İşlem sonucunda çıkan CO2 (karbondioksit) gazı miktarı belirlenmiştir.
- **Organik madde ve toplama azot analizi:** Organik madde analizini gerçekleştirmek için daha önceden analize hazırlanmış olan 2 mm'lik toprak örneklerinden 0.5 gr alınarak 500 ml'lik erlenmayerlere konulmuştur. Üzerlerine 10 ml potasyum dikromat ilave edilerek toprak kromat çözeltisi ile tamamen ıslandıktan sonra üzerine 20 ml derişik sülfirik asit ilave edilmiş ve bir dakika boyunca el ile çalkalanmıştır. Bu aşamadan sonra erlenmayer 105 derecede ısıtılmış ve hot-pleyt üzerine konularak ve 1 dakika boyunca bekletilmiştir. Bu aşamada karışımın renginin koyu kahverengi olması gerektiği için renk henüz koyu kahverengi değilse üzerine 10 ml daha potasyum dikromat eklenmiş ve yeniden

ısıtılmıştır. Bu aşamalar tamamlandıktan sonra erlenmayerler soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan erlenmayerler üzerine 200 ml saf su konularak çalkalanmıştır. Üzerine 12-13 damla baryum difenilamin sülfonat damlatılmıştır. Daha sonra demir sülfat ile renk yeşil olana kadar titre edilmiştir.

Toplam azot miktarı ise organik madde miktarı belirlenen toprak örneklerinde organik madde miktarının tanıkta harcanan demir sülfat miktarına oranlanması ile hesaplanmıştır (Bremner 1965).

- **Toprak reaksiyonu (pH) analizi:** Toprak reaksiyonu analizinin ana prensibi, toprağı suya doygun hale getirerek ya da toprağı bir tuz çözeltisi ile belli bir miktarda karıştırarak hazırlamak ve hazırlanan toprakta oluşan hidrojen iyon aktivitesini klasik elektrotlar ve pH-metre yardımıyla potansiyometrik olarak ölçmektir (Gül 2009). Toprak reaksiyonu analizi dijital pH metre ile yapılmıştır. Hava kuru hale getirilmiş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek hazırlanan toprak örneklerinden 50 ml kapasiteli bir behere 10 gr koyulmuş ve üzerine 50 ml kadar su eklenmiştir. Bu karışım 30 dakika boyunca karıştırılmış ve karışımdaki toprağın dibe çöküp suyun berraklaşması beklenmiştir. Elektrot üstteki berrak suyun içerisine bırakılarak ölçümün yavaşlamaya ve sabitlenmeye başladığı noktada ph değeri okunmuştur.
- **Elektriksel iletkenlik (EC) analizi:** Hazırlanan toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değerleri suyla doygunluk çamurunda ve ekstraktında kondaktivimetre aleti ile belirlenmiştir. Gül (2009)'e göre yöntemin temel prensibi toprağı suyla doygun hale getirdikten sonra suyla doygun toprağın veya çamurun elektriği geçirmeye olan direncini ölçerek bu dirence göre tuzluluğunu saptamaktır (Gül 2009).

Laboratuvar çalışmaları sonucunda toprak analizlerinden elde edilen veriler doğrultusunda hazırlanan toprak haritaları ile Corine 2009 verileri doğrultusunda çalışma alanına ait doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritaları oluşturulmuştur. Bu kapsamda çalışma alanına ait bir veri tabanı hazırlamak için Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından Arcgis 10.3 programı kullanılmıştır. Programda öncelikle DEM (sayısal yükseklik modeli), corine arazi kullanımı ve toprak verileri çalışma alanı alt havzasına

göre oluşturulmuştur. Elde edilen veriler raster surface (yüzey verisi), hidroloji ve reclassify (yeniden sınıflandırma) araçları ile işlenerek alana ait doğal ve kültürel peyzaj özelliklerin haritaları oluşturulmuştur.

3.2.3 Sentez aşaması

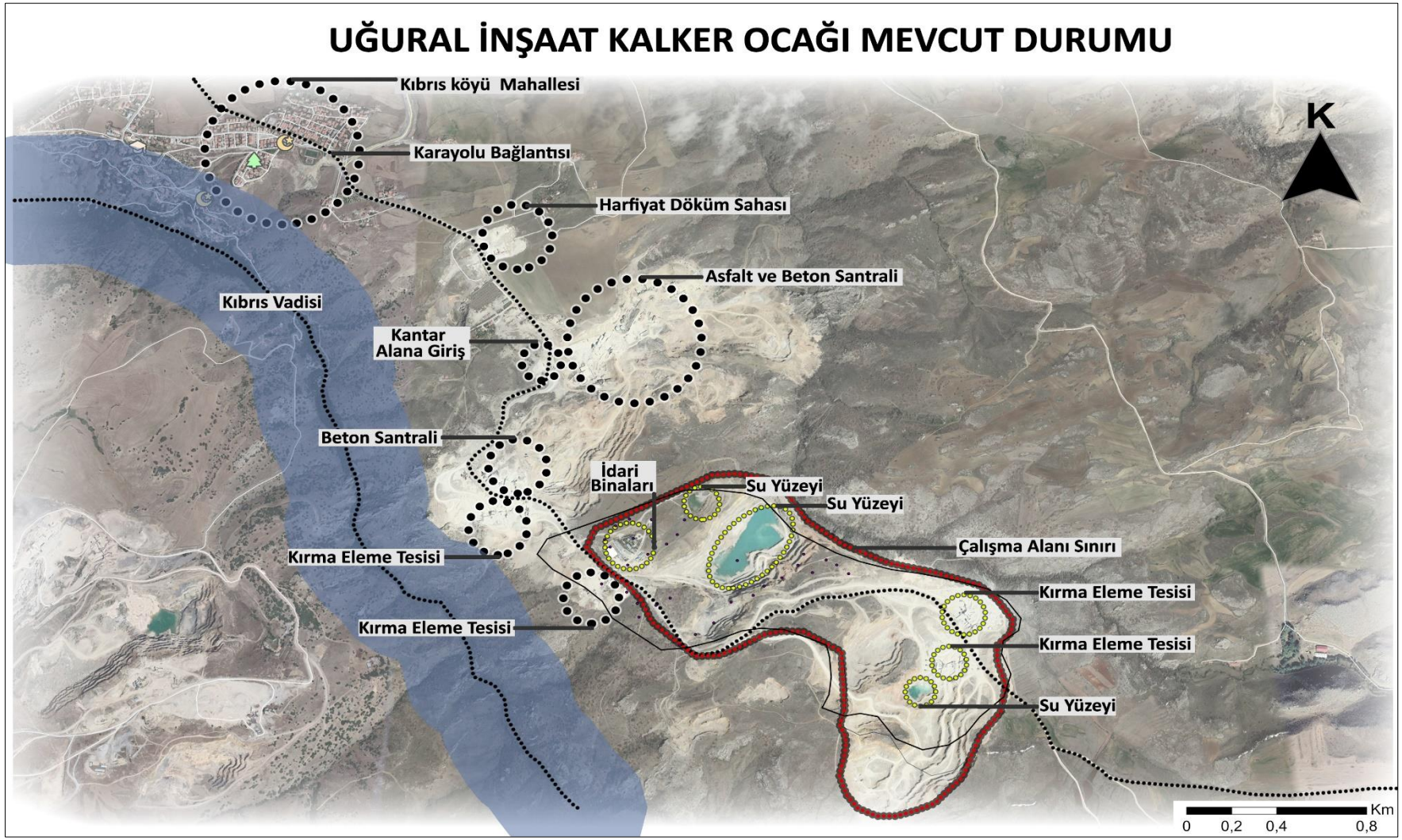
Bu aşamada; elde edilen toprak analizleri sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda hazırlanan toprak haritaları ile Corine 2009 verileri doğrultusunda oluşturulan doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritaları kapsamında alan kullanım plan kararı belirlenerek ve peyzaj tasarım öğe/ilkeleri ile engelliler için kentsel kamusal dış mekân tasarımına yönelik uygulanması gereken bazı standart değerler ve tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak öneri peyzaj tasarım projesi oluşturulmuştur. Proje altlığını oluşturmak için çalışma alanı yetkililerinden elde edilen genel ocak haritası ile Google Earth Pro üzerinden alınan yüksek kaliteli görüntü AutoCAD 2018 programına aktarılmıştır. AutoCAD 2018 programı ile genel altlık çizilmiş, elde edilen altlık üzerinde eskiz çalışmaları yapılarak tasarımın ana hatları oluşturulmuştur. Oluşturulan tasarım AutoCAD 2018 programında detaylandırılarak projelendirilmiştir. Proje Sketchup 2018 programında üç boyutlu hale getirilerek Lumion 6.0 programına aktarılmış, burada model detayları işlenmiştir. Oluşturulan üç boyutlu proje görselleri Lumion 6.0 ile yüksek kalitede alınarak gerekli son düzenlemeler Photoshop CC programı ile yapılmıştır. Lumion 6.0 programında oluşturulan üç boyutlu sahneler Movie Maker programı ile animasyon haline getirilmiştir.

4. BULGULAR

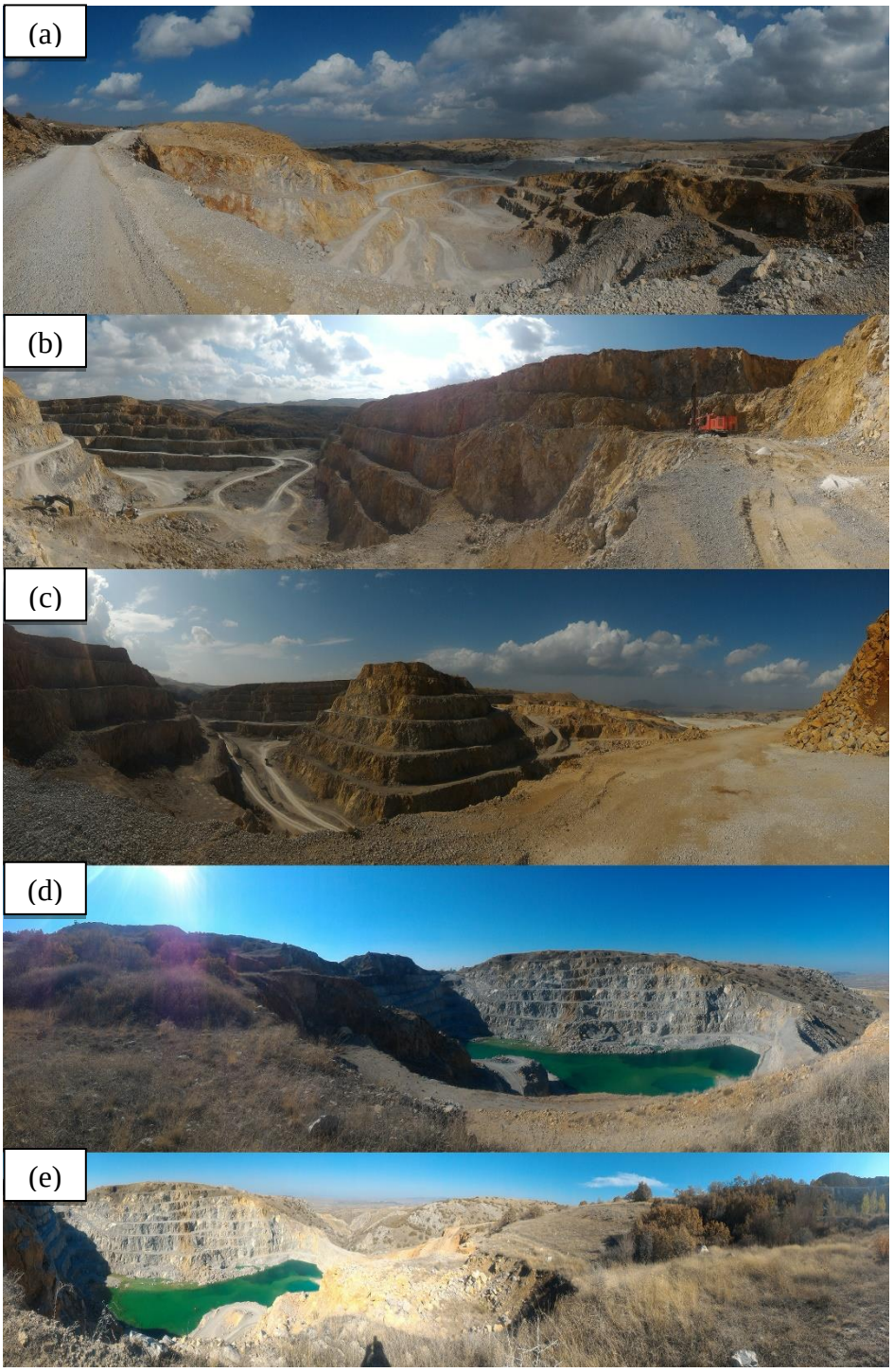
Bu başlık altında, önerilen peyzaj tasarım projesine altlık oluşturması için çalışma alanına ait genel özellikler ele alınarak doğal ve kültürel peyzaj değerleri irdelenmiştir.

4.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri ve Mevcut Durumu

Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından işletilen kalker ocağı 1991 yılında faaliyetine başlamış olup işletilmeye devam etmektedir. 278,21 ha'lık alanda 3 adet işletme ruhsatı olup ruhsatlı alanların %10'u işletilmektedir. Alanda kalker üretimi açık işletme yöntemi ile basamaklarda delme-patlatma yapılarak gerçekleştirilmektedir. Elde edilen malzemeler asfalt ve beton üretiminde kullanılmakladır (Anonim 2013). Şekil 4.1'de taş ocağı sahasının mevcut durumu, Şekil 4.2'de ise taş ocağı genel görünümleri verilmiştir.



Şekil 4.1 Taş ocağı sahası mevcut durumu ve yakın çevre ilişkisi (Orijinal 2019)



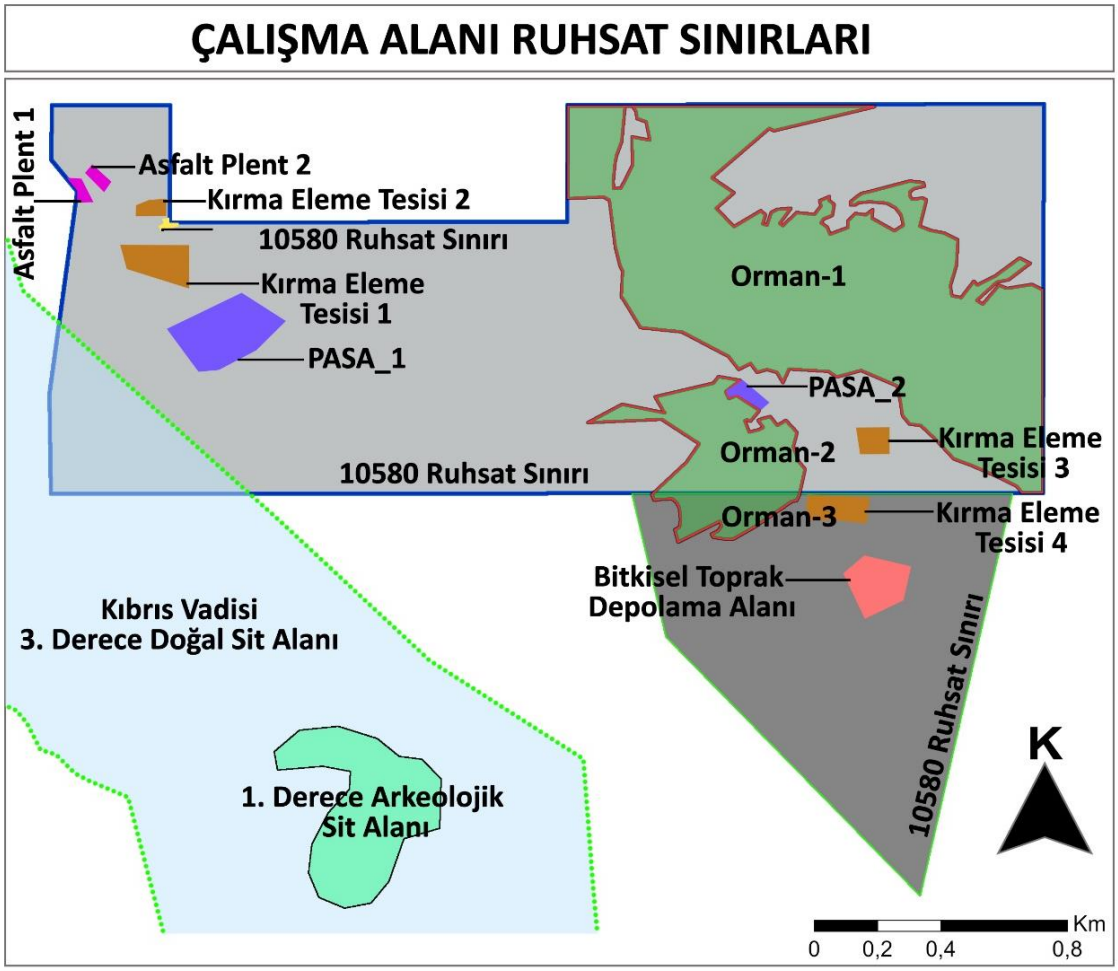
Şekil 4.2 (a, b, c, d, e) Taş ocağı genel görünümleri (Orijinal 2019)

Ocak sahası içerisinde 4 adet kırma eleme tesisi, 2 adet asfalt plenti, mekanik plent, idari bina, yemekhane ve yatakhane yer almaktadır (Anonim 2013) (Şekil 4.3).



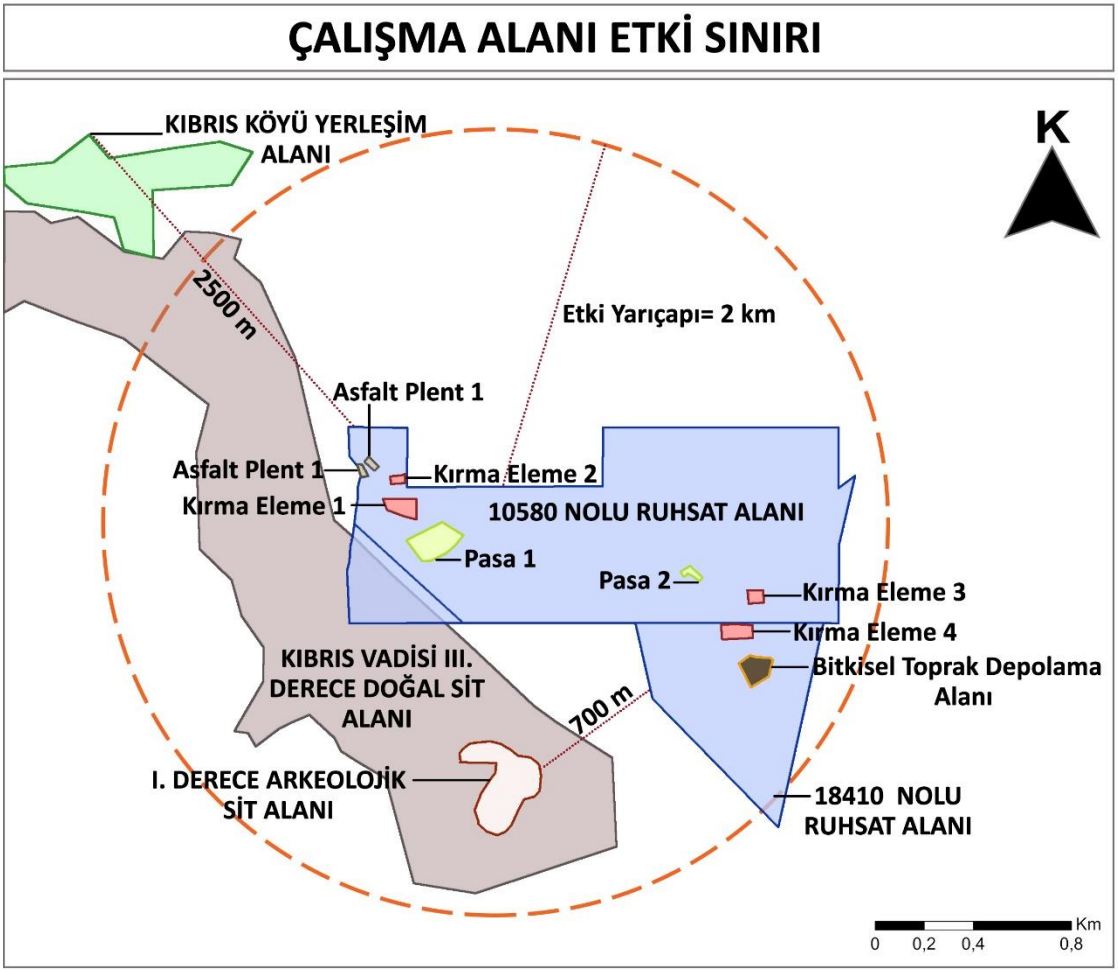
Şekil 4.3 Proje sahasında yer alan tesisler (a) kırma eleme tesisi (b) asfalt plenti (c) mekanik plent (d) idari bina (Anonim 2013)

Taş ocağı sahasının büyük bir bölümü 1/25.000 ölçekli "2023 Başkent Ankara Nazım Planında" "Ağaçlandırılacak Alan" olarak ayrılmış, bir kısmı ise Korunacak ve Diğer Tarım Alanı olarak planlanmıştır. Proje sahasının 67,21 ha'lık kısmı ise orman sayılan alanda kalmakta olup, işletmeye ait ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) raporunda orman sayılan alanlar üzerinde herhangi bir tesis veya ocak işletmesi yer almadığı, proje kapsamında orman sayılan alanlarda faaliyet gösterilmesinin planlanması durumunda işletme ve tesis aşamasından önce gerekli izin ve önlemlerin alınacağı ibaresi yer almaktadır. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 3. Derece Doğal Sit ve 1. Derece Arkeolojik Sit alanı ilan edilen Kıbrıs Vadisi taş ocağı alan sınırları içerinde olup, ÇED raporunda proje alanı sit sınırları içerisinde kalmayacak ibaresi yer almaktadır. İşletmeye ait ruhsat sahalarının bir tanesi (Şekil 4.4) 10580 numaralı ruhsat sahası) III. Derece doğal sit alanı içerisinde kalmaktadır. ÇED raporunda doğal sit alanına en yakın tesisin uzaklığı 185 m olarak belirtilmiştir (Anonim 2013).



Şekil 4.4 Taş ocağı sahası (Anonim 2013)

Proje sahasına en yakın yerleşim alanının kuzeybatısında 2.5 km mesafe ile Mamak ilçesine bağlı Kıbrıs Köyü'dür (Şekil 4.5). Taş ocağına ait ÇED raporunda proje sahası yakın çevresinde700 m mesafede yer alan I. Derece Arkeolojik Sit Alanı ve 60 m mesafede yer alan Kıbrıs Vadisi III. Derece Doğal Sit alanı ile en yakın yerleşim birimi de göz önünde bulundurularak proje etki yarıçapı 2 km olarak belirtilmiştir (Anonim 2013).



Şekil 4.5 Proje etki alanı (Anonim 2013)

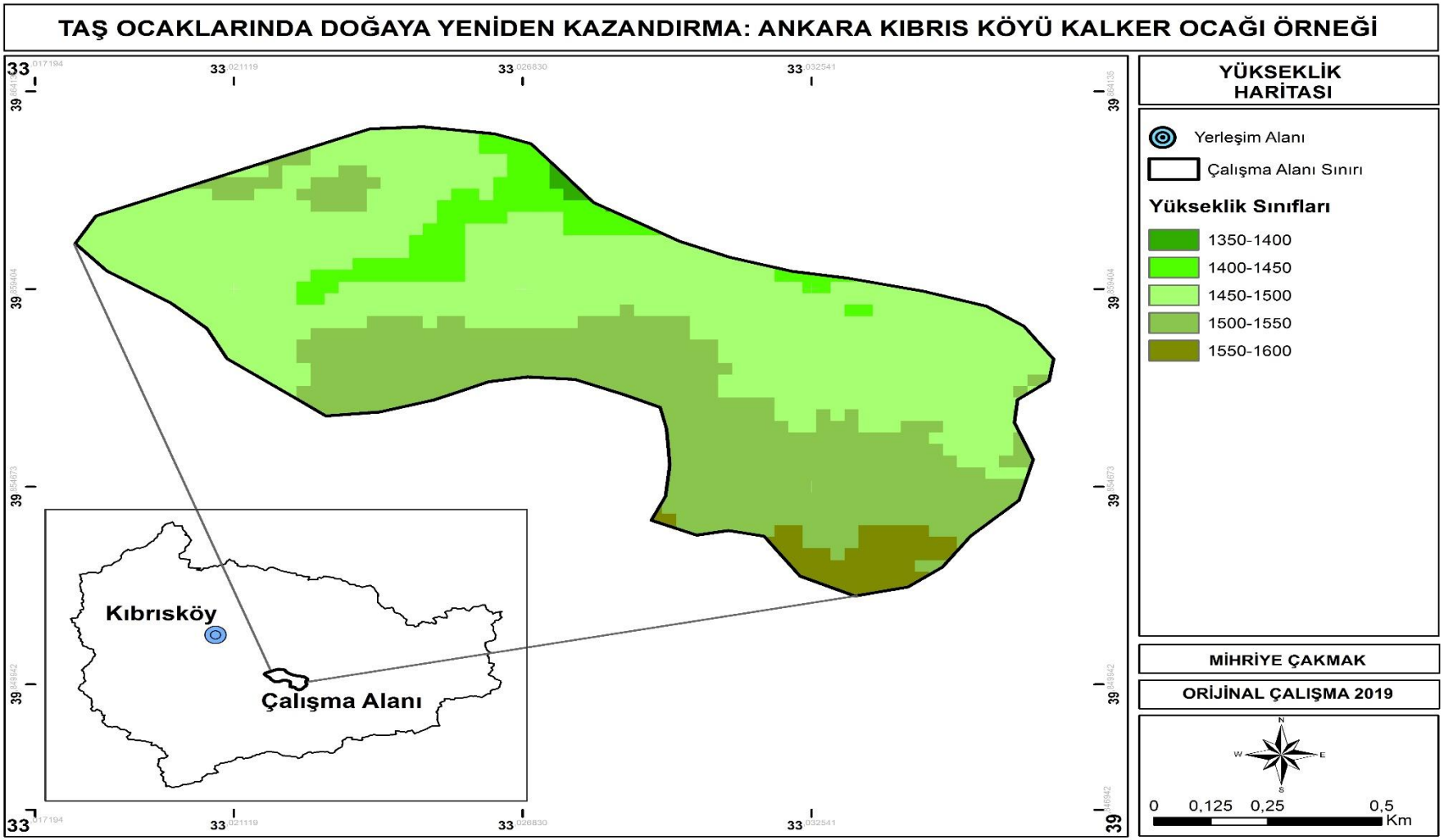
4.2 Doğal Peyzaj Özellikleri

Bu başlık altında elde edilen literatür bilgileri, gerçekleştirilen arazi ve laboratuvar çalışmaları ve ÇED raporundan (Anonim 2013) elde edilen veriler birlikte değerlendirilerek çalışma alanına ilişkin topografya (eğim, bakı, yükseklik), jeoloji, toprak, arazi kullanımı (Corine), iklim, hidroloji, flora-fauna ve depremsellik ile ilgili doğal peyzaj özellikleri incelenerek haritalamalar yapılmıştır.

4.2.1 Topografik özellikler

Topografya; bir alanın mevcut durumunu yansıtan ve kullanım alternatiflerini etkileyen önemli bir doğal peyzaj özelliğidir. Bir alana ait eğim, bakı ve yükseklik durumu o alanın genel topografik yapısının oluşturan özelliklerdir.

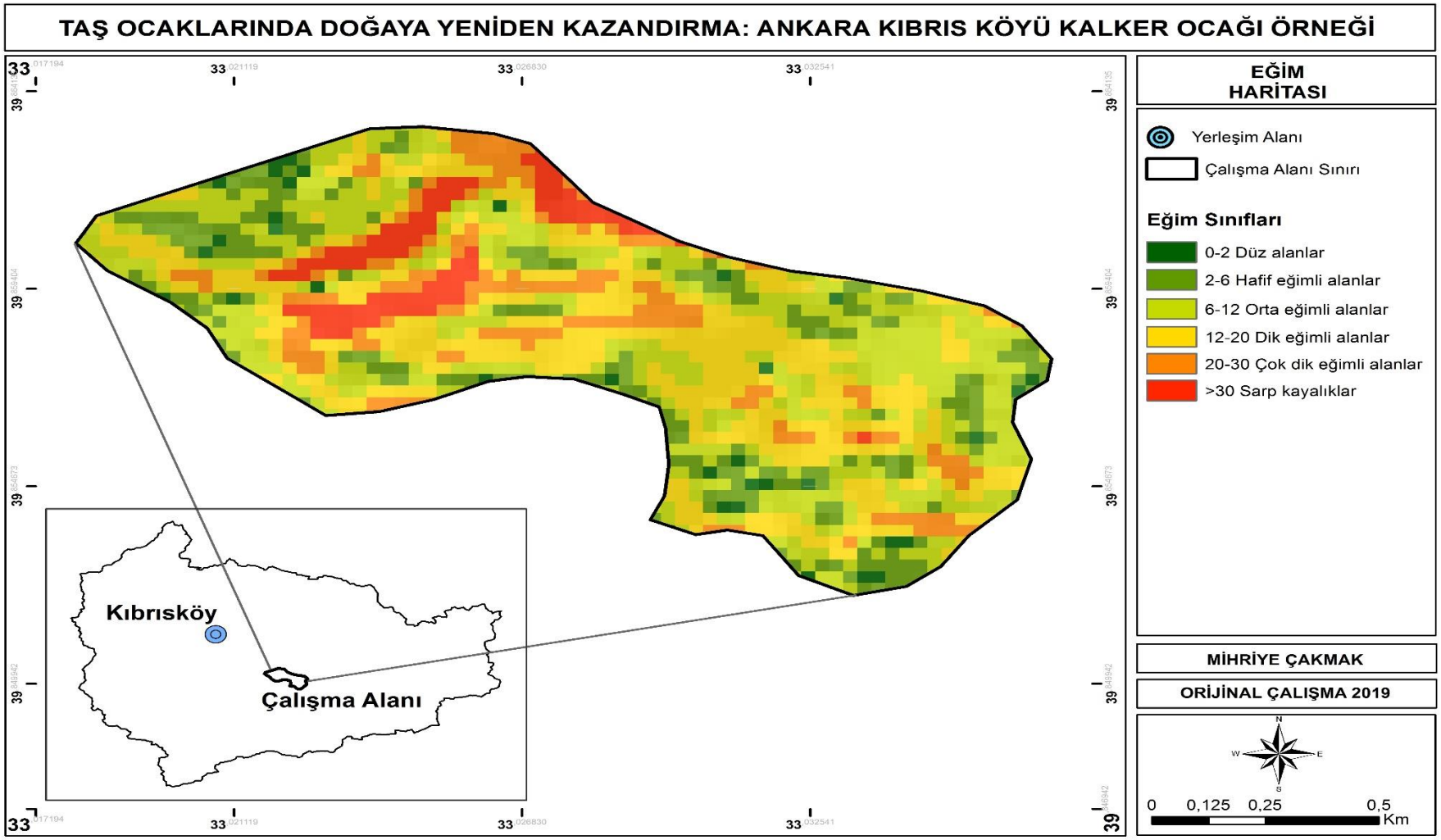
Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından işletilen kalker ocağının topografik özelliklerinden ilk olarak yükseklik grupları ele alınmıştır. Bu kapsamda çalışma alanında yükseklik grupları 1350-1400, 1400-1450, 1450-1500, 1500-1550 ve 1550-1600 m olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Proje alanının hâkim yükseklik grubu 1450-1500 m arasında değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.6).



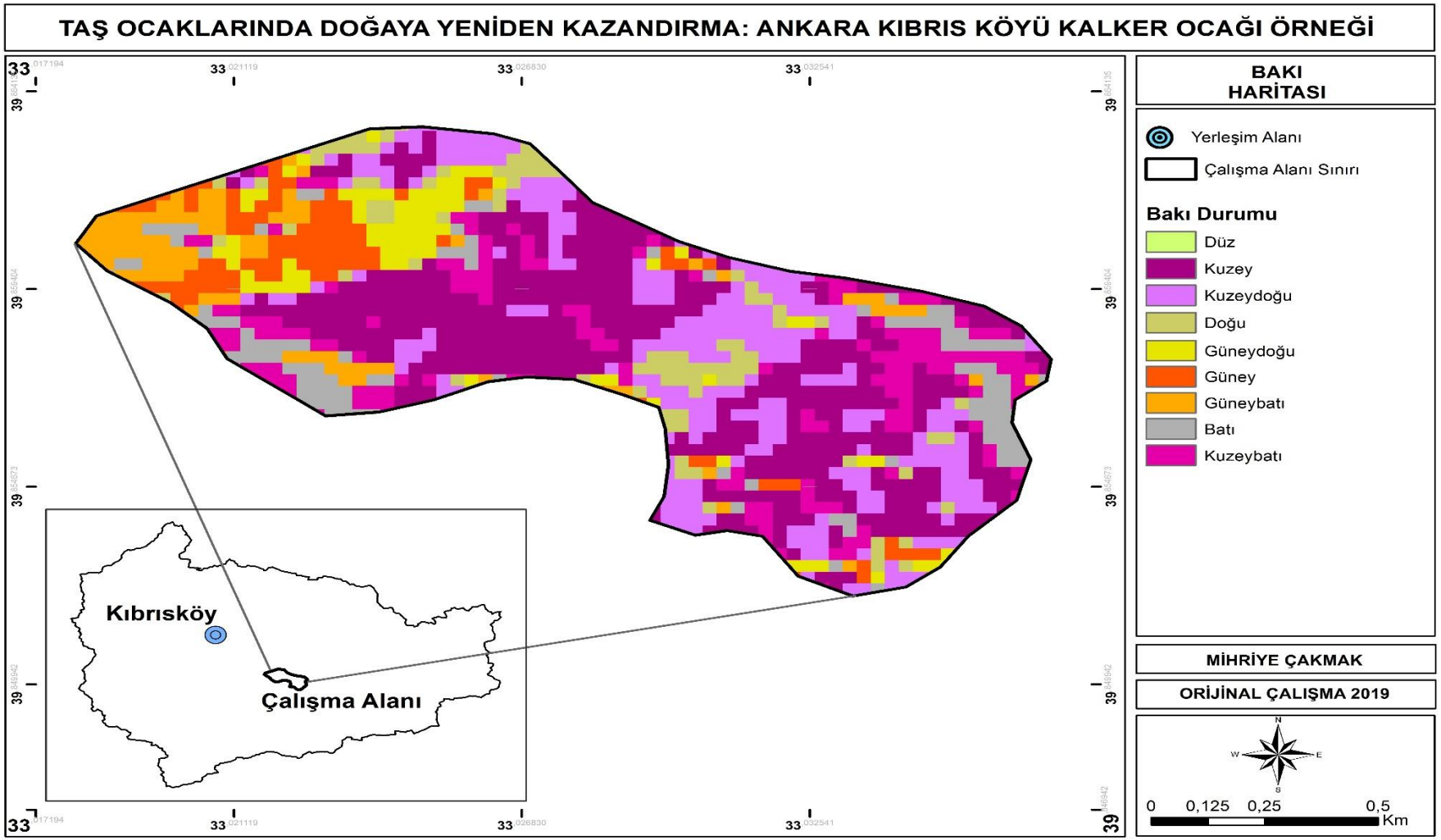
Şekil 4.6 Çalışma alanı yükseklik grupları haritası (Orijinal 2019)

Çalışma alanına ait eğim özellikleri oluşturulacak peyzaj tasarım projesinde alan kullanım alternatiflerini daha detaylı değerlendirebilmek amacı ile altı gruba ayrılmıştır. Bu gruplar düz alanlar (% 0–2), hafif eğimli alanlar (% 2–6), orta eğimde alanlar (% 6–12), dik alanlar (% 12–20), çok dik alanlar (% 20–30) ve sarp alanlar (% 30+) dır (Şekil 4.7). Çalışma alanının genel eğim durumu incelendiğinde alanın büyük ölçüde dik alanlar (% 12–20) eğim gurubunda yer aldığı görülmektedir.

Çalışma alanına ait bakı haritası incelendiğinde ise kuzey bakıların hakim olduğu görülmektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.7 Çalışma alanı eğim grupları haritası (Orijinal 2019)



Şekil 4.8 Çalışma alanı bakı haritası (Orijinal 2019)

4.2.2 Jeolojik özellikler

Çalışma alanına ait nihai ÇED raporuna göre alan içerisinde eosen yaşlı kırıntılılar ve karbonatlar, üst paleozoik-triyas yaşlı şist, fillat, mermer, matabazik kayaçlar, pliyosen yaşlı ayrılmamış karasal kırıntılı kayaçlar, alt-orta miyosen yaşlı gölsel kireçtaşı, marn, şeyl, kuaterner yaşlı alüvyon ve jura-orta miyosen yaşlı ayrılmamış volkanitler bulunmaktadır (Anonim 2013).

4.2.3 Toprak özelikleri

Çalışma alanına ait toprak özellikleri değerlendirilirken iki aşamalı bir yöntem izlenmiştir, ilk olarak alandan alınan toprak numuneleri ile tekstür, kalsiyum karbonat, organik madde, azot, toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) analizleri yapılmıştır. Daha sonra elde edilen analiz sonuçları toprak haritaları ile birleştirilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen analiz sonuçları Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

Çalışma alanına ait büyük toprak grupları haritası incelendiğinde alanın kahverengi topraklar, kırmızı kahverengi topraklar ve çıplak kaya ve molozlardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.9). Çalışma alanın büyük ölçüde kırmızımsı kahverengi topraklardan meydana gelmektedir.

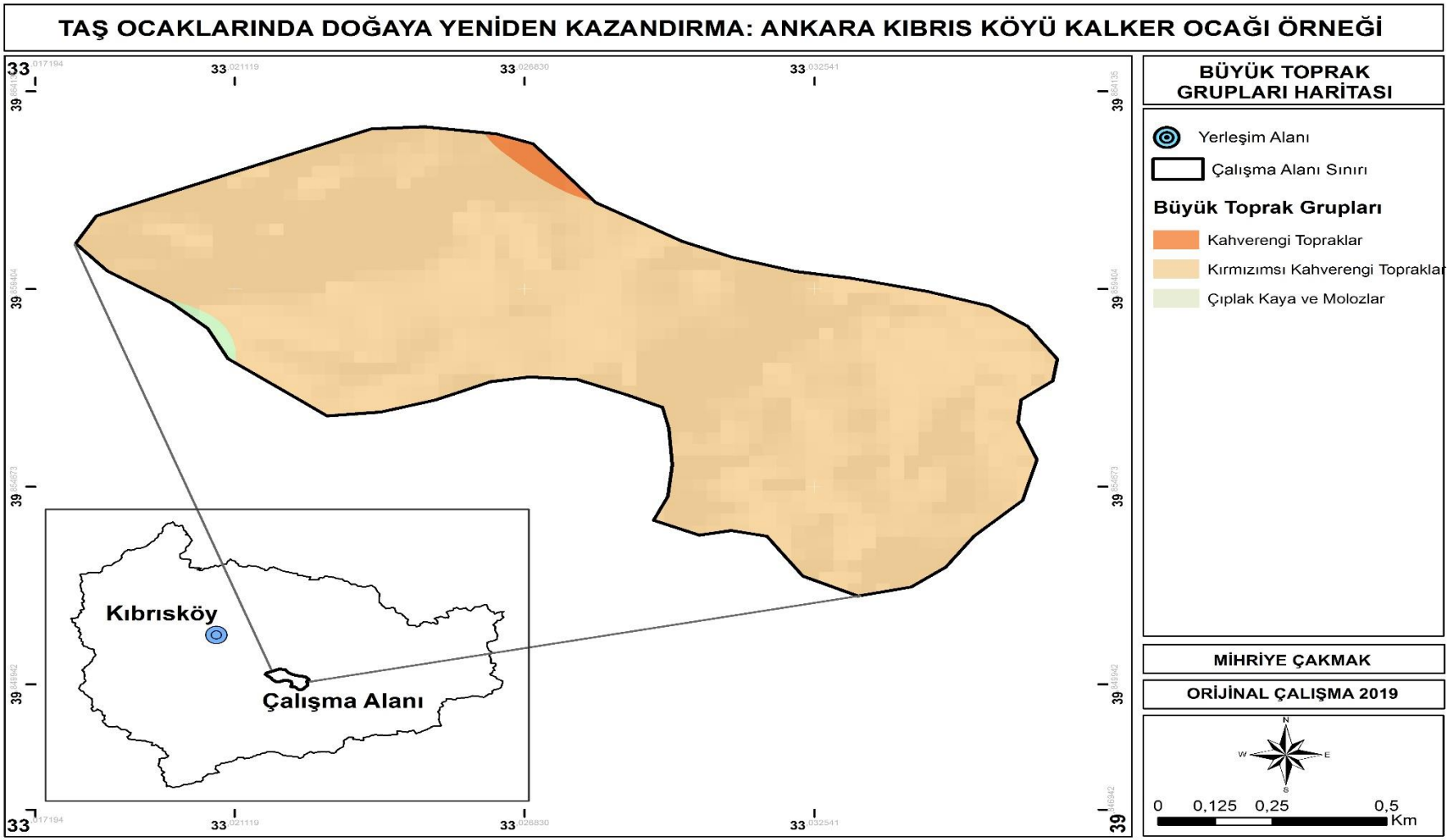
Çalışma alanı yakın çevresinde I, II, III, IV, V, VI, VII ve VIII. arazi kullanım yetenek sınıfları yer almasına karşın proje alanının geneli VII. ve VIII. arazi kullanım yetenek sınıfında yer almaktadır (Şekil 4.10).

Çizelge 4.1 Toprak özelliklerine ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (Orijinal 2019)

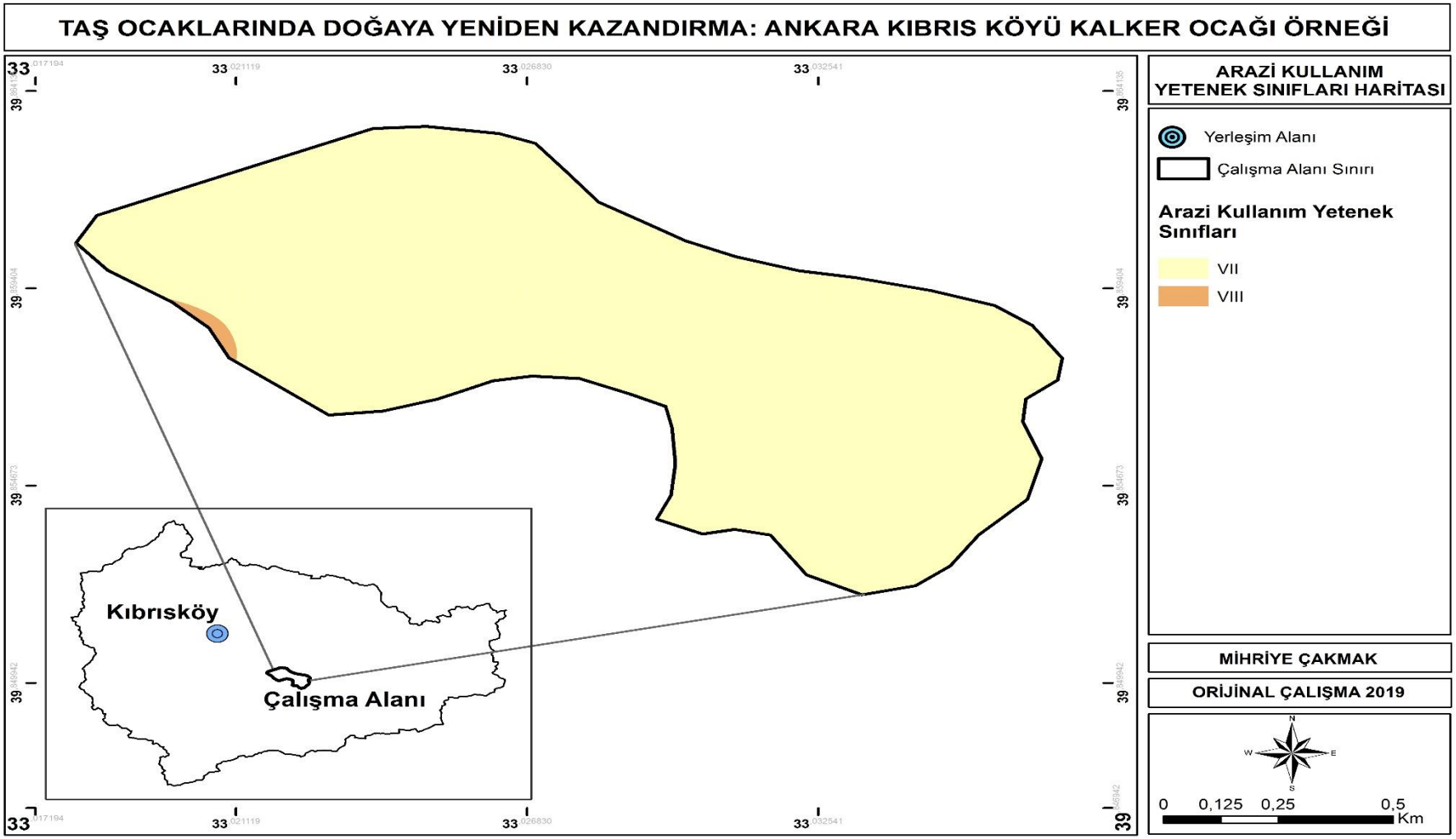
Çizelge x. Toprak özelliklerine ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No	Bünye (%)				pH (1/5 Oranında Toprak-Su)	Sınıfı	EC (dS/m)	Sınıfı	$CaCO_3$ (%)	Sınıfı	TOM (%)	Azot (%)
	Kum	Kil	Toz	Sınıf								
1	27	61	13	K	8.36	Kuvvetli Alkalin	0.127	Tuzsuz	21.92	Çok Kireçli	0.28	0.01
2	44	33	23	KB	8.20	Kuvvetli Alkalin	0.267	Tuzsuz	10.96	Kireçli	0.32	0.02
3	32	46	23	K	7.78	Hafif Alkalin	0.089	Tuzsuz	12.21	Kireçli	1.56	0.08
4	37	38	25	KB	7.91	Hafif Alkalin	0.109	Tuzsuz	14.40	Kireçli	1.99	0.10
5	32	48	20	K	7.97	Hafif Alkalin	0.101	Tuzsuz	7.36	Orta Kireçli	1.75	0.09
6	22	58	20	K	7.95	Hafif Alkalin	0.083	Tuzsuz	2.82	Az Kireçli	1.56	0.08
7	29	56	15	K	7.95	Hafif Alkalin	0.088	Tuzsuz	4.07	Orta Kireçli	2.57	0.13
8	42	41	18	K	7.33	Hafif Alkalin	0.110	Tuzsuz	10.49	Kireçli	2.32	0.12
9	32	43	25	K	7.51	Hafif Alkalin	0.110	Tuzsuz	2.97	Az Kireçli	2.15	0.11
10	32	43	25	K	7.69	Hafif Alkalin	0.111	Tuzsuz	5.79	Orta Kireçli	1.81	0.09
11	32	48	20	K	7.84	Hafif Alkalin	0.093	Tuzsuz	14.72	Kireçli	1.46	0.07
12	39	41	20	K	8.39	Kuvvetli Alkalin	0.068	Tuzsuz	20.35	Çok Kireçli	0.48	0.02
13	27	53	20	K	7.73	Hafif Alkalin	0.098	Tuzsuz	1.88	Kireçsiz	1.99	0.10
14	19	58	23	K	8.09	Kuvvetli Alkalin	0.065	Tuzsuz	23.48	Çok Kireçli	1.85	0.09
15	17	66	18	K	7.87	Hafif Alkalin	0.075	Tuzsuz	10.49	Kireçli	2.17	0.11
16	22	58	20	K	7.59	Hafif Alkalin	0.109	Tuzsuz	17.54	Çok Kireçli	2.53	0.13
17	19	63	18	K	7.75	Hafif Alkalin	0.064	Tuzsuz	5.17	Orta Kireçli	1.95	0.10
18	17	63	20	K	7.92	Hafif Alkalin	0.107	Tuzsuz	5.95	Orta Kireçli	1.89	0.09
19	34	46	20	K	8.43	Kuvvetli Alkalin	0.093	Tuzsuz	28.81	Çok Kireçli	0.56	0.03
20	34	53	13	K	8.28	Kuvvetli Alkalin	0.086	Tuzsuz	44.93	Çok Kireçli	0.35	0.02
21	39	41	20	K	7.86	Hafif Alkalin	0.100	Tuzsuz	15.97	Çok Kireçli	0.95	0.05
22	34	53	13	K	8.08	Kuvvetli Alkalin	0.081	Tuzsuz	7.05	Orta Kireçli	0.16	0.01
23	27	56	18	K	7.82	Hafif Alkalin	0.092	Tuzsuz	11.12	Kireçli	1.30	0.06
24	59	26	15	KuKB	8.45	Kuvvetli Alkalin	0.059	Tuzsuz	8.14	Kireçli	0.12	0.01
25	37	41	23	K	8.31	Kuvvetli Alkalin	0.074	Tuzsuz	29.90	Çok Kireçli	0.43	0.02
26	32	46	23	K	8.09	Kuvvetli Alkalin	0.087	Tuzsuz	13.15	Kireçli	1.09	0.05
27	24	53	23	K	7.74	Hafif Alkalin	0.128	Tuzsuz	16.75	Çok Kireçli	1.83	0.09
28	27	56	18	K	7.75	Hafif Alkalin	0.094	Tuzsuz	3.44	Az Kireçli	1.43	0.07
29	34	51	15	K	7.48	Hafif Alkalin	0.049	Tuzsuz	3.44	Az Kireçli	1.33	0.07
30	34	48	18	K	7.70	Hafif Alkalin	0.113	Tuzsuz	5.17	Orta Kireçli	1.03	0.05
31	52	33	15	KuKB	7.96	Hafif Alkalin	0.087	Tuzsuz	6.58	Orta Kireçli	0.75	0.04

K: Kil, KB: Killi Balçık, KuKB: Kumlu Killi Balçık, $CaCO_3$: Kireç içeriği, EC: Elektriksel İletkenlik, TOM: Toprağın Organik Madde İçeriği



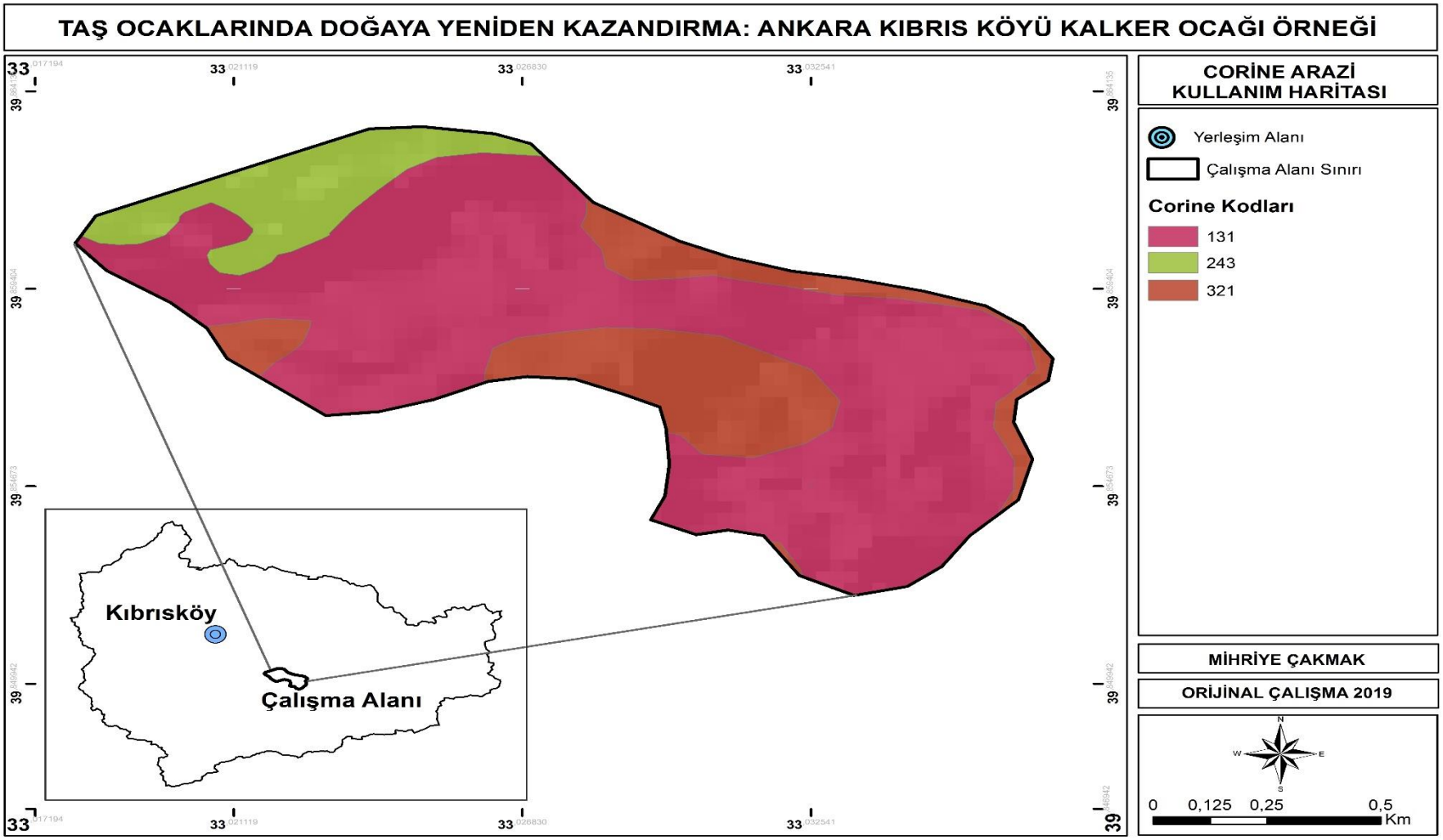
Şekil 4.9 Çalışma alanı büyük toprak grupları haritası (Orijinal 2019)



Şekil 4.10 Çalışma alanı arazi kabiliyet sınıfları haritası (Orijinal 2019)

4.2.4 Arazi kullanımı (Corine)

Çalışma alanına ait Corine arazi kullanım özellikleri incelendiğinde alan içerisinde 131 (maden çıkarım alanları), 243 (doğal bitki örtüsü bulunan alanlar) ve 321 (doğal çayırlıklar < %70) Corine kodlarına ait sınıfların yer aldığı görülmektedir. Arazi kullanımına ilişkin harita Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11 Çalışma alanı arazi kullanım haritası (Orijinal 2019)

4.2.5 İklim

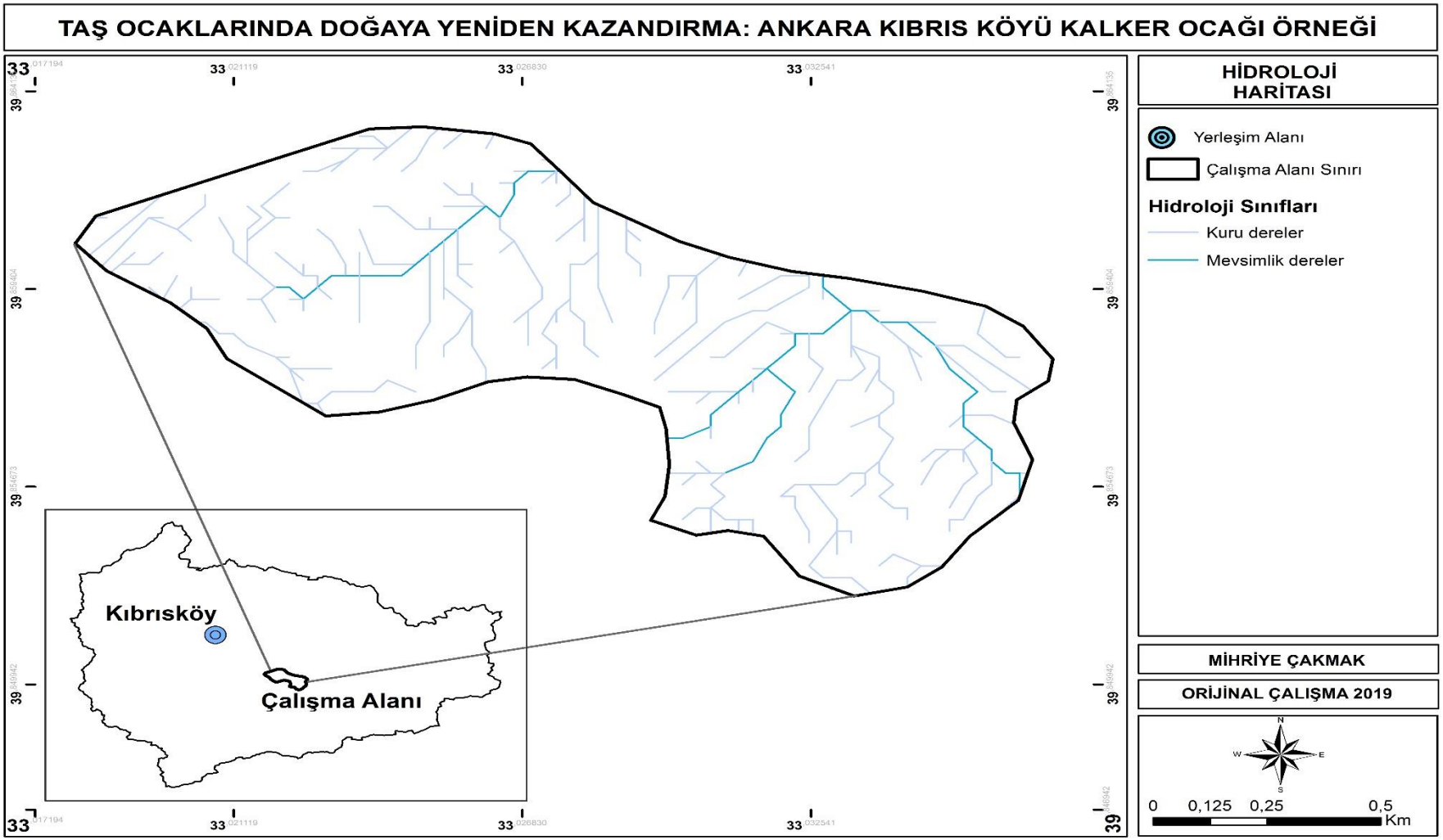
Genel anlamda karasal iklime sahip olan Ankara ilinde farklı iklim tipleri de etkisini göstermektedir. Güneyde step-bozkır iklimi, orta kesimlerde karasal iklimin soğuk ve kar yağışlı kışları ile sıcak ve kurak yazları, kuzey kesimlerde ise Karadeniz Bölgesi'nde hissedilen ılıman ve yağışlı özellik görülmektedir. İl genelinde en sıcak ay Temmuz-Ağustos, en soğuk ay ise Ocak ayıdır. Yıllık ısı değişikliği 41 °C ile -24,9 °C arasındadır. Ortalama yağış ilçelere göre farklılık göstermektedir. Yağış 300 milimetre ile 540 mm arasında, havadaki nem oranı ise % 40-79 arasında değişmektedir. Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Ankara iline ait genel iklim verileri Çizelge 4.2'de belirtilmiştir. Çalışma alanının yer aldığı Kıbrıs Köyü Vadisi ise Karadeniz ikliminin karasal bölgelerindeki iklimsel özelliği taşımaktadır (https://www.mgm.gov.tr 2019).

Çizelge 4.2 Ankara ili genel iklim verileri (https://www.mgm.gov.tr, 2019)

Ankara	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1927-2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.2	1.7	5.8	11.3	16.1	20.1	23.5	23.4	18.8	13.0	7.1	2.5	12.0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4.2	6.4	11.5	17.4	22.4	26.6	30.3	30.4	26.0	19.9	9.0	6.4	17.9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.3	-2.4	0.6	5.3	9.6	12.9	15.8	15.9	11.8	7.0	2.5	-0.9	6.2
Ortalama En Güneşlenme Süresi (saat)	2.7	3.9	5.2	6.6	8.5	10.2	11.4	10.8	9.2	6.7	4.6	2.6	82.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.2	11.3	10.7	11.1	12.3	8.6	3.5	2.7	4.0	6.9	8.2	11.7	103.2
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	39.7	35.1	39.1	41.9	51.8	34.3	13.5	11.4	17.6	27.9	31.7	44.1	388.1

4.2.6 Hidroloji

Çalışma alanı içerisinde herhangi bir göl, gölet ya da baraj yer almamakla birlikte alan çevresinde akar dere ve mevsimlik yağışlarla beslenen kuru dereler bulunmaktadır. Proje çevresinde yer alan akar dereler Kavak, Soğanlık ve Kıbrıs dereleri olup, bu dereler baz akımlı özelliktedir. Alana ait ÇED raporunda mevcut iki akar derenin şevlerinden itibaren sağlı sollu 50'şer m genişliğindeki şeritvari alanda, proje çevresindeki kuru dereler için ise 20'şer m genişliğindeki şeritvari alanda herhangi bir çalışma yapılmayacağı belirtilmiştir (Anonim 2013). Proje alanına en yakın bir diğer su kaynağı ise alana yaklaşık 5,5 km mesafede bulunan Mavi Göl (Bayındır Barajı)'dır. Proje alanına ait hidrolojik özellikleri gösteren harita Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12 Çalışma alanı hidroloji haritası (Orijinal 2019)

4.2.7 Flora ve fauna

Çalışma alanına ait flora verileri proje sahasına ait ÇED raporundan elde edilmiştir. Raporda alanda yer alan endemik bitkilerin tehlike kategorileri Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı ve IUCN kriterleri göz önünde bulundurularak düzenlenmiştir. IUCN kriterler açıklamaları Çizelge 4.3'de belirtilmiştir. Endemik türlerin tehlike sınıflarına göre dağılımı ise Çizelge 4.4'de verilmiştir. Buna göre toplam endemik tür sayısı 67 olarak belirtilmiştir (Anonim 2013).

Çizelge 4.3 IUCN kategori ve açıklamaları (Anonim 2013)

IUCN KATEGORİSİ	**AÇIKLAMA**
VU	Zarar Görebilir (Vulnerable)
NT	Tehlike Altına Girebilir (Near Threatened)
LC	En Az Endişe Verici (Least Concern)

Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri (Anonim 2013)

FAMİLYA (LATİNCE)	FAMİLYA (TÜRKÇE)	TÜR	TÜRÇESİ	IUCN KATEGORİSİ
BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)	TURPGİLLER	*Alyssum thymops* (Hub.-Mor. & Reese) T.R.Dudley	Kekik kevkesi	VU
LILIACEAE	ZAMBAKGİLLER	*Fritillaria fleischeriana* Steud. & Hochst. ex Schult.f.	Bozkır lalesi	VU
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Scorzonera acuminata* Boiss.	Yakı Otu	VU
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Cirsium sintenisii* Freyn	Kör kenger	NT
BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)	TURPGİLLER	*Hesperis balansae* E. Fourn	Akşam ıtırı	NT
LILIACEAE	ZAMBAKGİLLER	*Hyacinthella acutiloba* K.Perss. & Wendelbo	Sivri sümbül	NT

Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri (Anonim 2013) (devam)

LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Sideritis galatica* Bornm.	Kır çayı	NT
PLUMBAGINACEAE	DİŞOTUGİLLER	*Acantholimon puberulum* Boiss. & Balansa subsp. *longiscapum*	Dirgen çobanyastığı	LC
ACANTHACEAE	AYIPENÇESİGİLLER	*Acanthus hirsutus* Boiss.	Ayı pençesi	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Achillea teretifolia* Willd.	Beyaz civanperçemi	LC
LILIACEAE	ZAMBAKGİLLER	*Allium sieheanum* Hausskn. ex Kollmann	Boncuk sarımsak	LC
BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)	TURPGİLLER	*Alyssum pateri* Nyár. subsp. *pateri*	Kanatlı kevke	LC
POACEAE (GRAMINEAE)	BUĞDAYGİLLER	*Amblyopyrum muticum* (Boiss.) Eig var. *loliaceum* (Jaub. & Spach) Eig	Narin buğday	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Anthemis wiedemanniana* Fisch. & C.A.Mey.	Bodur babuççа	LC
RUBIACEAE	KÖKBOYASIGİLLER	*Asperula lilaciflora* Boiss. subsp. *phrygia* (Bornm.) Schönb.-Tem.	Sarnaş belum	LC
CAMPANULACEAE	ÇANÇİÇEĞİGİLLER	*Asyneuma limonifolium* (L.) Janch. subsp. *pestalozzae* (Boiss.) Damboldt	Tavşan katığı	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Ballota nigra* L. subsp. *anatolica* P.H.Davis	Yalancı ısırgan	LC
LILIACEAE	ZAMBAKGİLLER	*Bellevalia gracilis* Feinbrun	Aktepeli	LC
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	MAYDONOZGİLLER	*Bupleurum sulphureum* Boiss. & Balansa	Ters şeytanayağı	LC
CAMPANULACEAE	ÇANÇİÇEĞİGİLLER	*Campanula lyrata* Lam. subsp. *lyrata*	Çan çiçeği	LC

Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri (Anonim 2013) (devam)

RANUNCULACEAE	DÜĞÜNÇİÇEĞİGİLLER	*Consolida glandulosa* (Boiss. & Huet) Bornm.	Yağlı mahmuz	LC
RANUNCULACEAE	DÜĞÜNÇİÇEĞİGİLLER	*Consolida raveyi* (Boiss.) R.Schrödinger.	Topal mahmuz	LC
RANUNCULACEAE	DÜĞÜNÇİÇEĞİGİLLER	*Consolida thirkeana* (Boiss.) R.Schrödinger	Boz mahmuz	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Cousinia stapfiana* Freyn & Sint.	Küt kızan	LC
ROSACEAE	GÜLGİLLER	*Crataegus tanacetifolia* (Lam.) Pers.	Ayva alıcı	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Crepis macropus* Boiss. & Heldr.	Kese kıskısı	LC
IRIDACEAE	SÜSENGİLLER	*Crocus ancyrensis* (Herb.) Maw	Ankara çiğdemi	LC
IRIDACEAE	SÜSENGİLLER	*Crocus danfordiae* Maw	İnce çiğdem	LC
BORAGINACEAE	HODANGİLLER	*Cynoglottis chetikiana* Vural & Kit Tan subsp. *paphlagonica* (Hausskn. ex Bornm.) Vural & Kit Tan	Dağ darısı	LC
RANUNCULACEAE	DÜĞÜNÇİÇEĞİGİLLER	*Delphinium fissum* Waldst. & Kit. subsp. *anatolicum* Chowdhuri & P.H.Davis.	Hezaran otu	LC
RANUNCULACEAE	DÜĞÜNÇİÇEĞİGİLLER	*Delphinium venulosum* Boiss.	Kokar ot	LC
CARYOPHYLLACEAE	KARAFİLGİLLER	*Dianthus anatolicus* Boiss	Yabani karanfil	LC
SCROPHULARIACEAE	SIRACAOTUGİLLER	*Digitalis lamarckii* Ivanina	Yüksük otu	LC
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	MAYDONOZGİLLER	*Eryngium bithynicum* Boiss.	Çakır otu	LC

Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri (Anonim 2013) (devam)

EUPHORBIACEAE	SÜTLEĞENGİLLER	*Euphorbia cardiophylla* L.	Sütleğen	LC
CISTACEAE	LADENGİLLER	*Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen	Çayır güngülü	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Helichrysum arenarium* (L.) Moench subsp. *aucheri* (Boiss.) P.H.Davis & Kupicha	Altın otu	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Inula anatolica* Boiss.	Kaya andızı	LC
IRIDACEAE	SÜSENGİLLER	*Iris schachtii* Markgraf	Kurt kulağı.	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Jurinea pontica* Hausskn. & Freyn ex Hausskn.	Kav otu	LC
FABACEAE (LEGUMINOSAE)	BAKLAGİLLER	*Lathyrus brachypterus* Čelak. var. *Brachypterus*	Yemelik	LC
SCROPHULARIACEAE	SIRACAOTUGİLLER	*Linaria corifolia* Desf.	Tarla nevruzotu	LC
LINACEAE	KETENGİLLER	*Linum flavum* L. subsp. *scabrinerve* (P.H.Davis)	Sarı keten	LC
LINACEAE	KETENGİLLER	*Linum hirsutum* L. subsp. *anatolicum* (Boiss.) Hayek var. *Anatolicum*	Ana keteni	LC
BORAGINACEAE	HODANGİLLER	*Onosma isaurica* Boiss. & Heldr. (Greuter ve ark, 1984 – 1989)	Kül emcek	LC
CARYOPHYLLACEAE	KARAFİLGİLLER	*Minuartia anatolica* (Boiss.) Woronow var. *arachnoidea* McNeill	Tıstıs otu	LC
LILIACEAE	ZAMBAKGİLLER	*Muscari aucheri* (Boiss.) Baker	Gök müşkürüm	LC

Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri (Anonim 2013) (devam)

BORAGINACEAE	HODANGİLLER	*Nonea macrosperma* Boiss. & Heldr.	Eşek sormuğu	LC
BORAGINACEAE	HODANGİLLER	*Paracaryum ancyritanum* Boiss.	Ankara çarşağı	LC
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	MAYDONOZGİLLER	*Peucedanum palimbioides* Boiss.	Bahar	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Pilosella hoppeana* (Schult.) F.W.Schultz & Sch.Bip. subsp. *isaurica* Hub.-Mor.	Gül tırnakotu	LC
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	MAYDONOZGİLLER	*Prangos meliocarpoides* Boiss. subsp. *Meliocarpoides*	Sultan teresi	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Salvia absconditiflora* Greuter & Burdet	Kara şalba	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Salvia cadmica* Boiss.	Kaya şalbası	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Salvia cyanescens* Boiss. & Balansa	Mor galabor	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Salvia dichroantha* Stapf	Kutnu	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Salvia hypargeia* Fisch. & C.A.Mey.	Siyah ot	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Salvia recognita* Fisch. & C.A.Mey.	Puslu şalba	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Scorzonera eriophora* DC.	Yakı otu	LC
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	PAPATYAGİLLER	*Scorzonera tomentosa* L.	Yakı otu	LC
SCROPHULARIACEAE	SIRACAOTUGİLLER	*Scrophularia cryptophila* Boiss. & Heldr.	Ören sıracotu	LC
LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Scutellaria salviifolia* Benth.	Has kaside	LC

Çizelge 4.4 Proje alanı ve yakın çevresinde yer alan endemik bitkiler ve IUCN tehlike kategorileri (Anonim 2013) (devam)

LAMIACEAE (LABIATAE)	BALLIBABAGİLLER	*Thymus sipyleus* L. subsp. *sipyleus* var. *sipyleus*	Sipil kekiği	LC
FABACEAE (LEGUMINOSAE)	BAKLAGİLLER	*Trifolium pannonicum* Jacq. subsp. *elongatum* (Willd.) Zohary	Uzun yapraklı üçgül	LC
SCROPHULARIACEAE	SIRACAOTUGİLLER	*Verbascum aff. caudatum* Freyn & Borrm. ex Freyn	Sığır kuyruğu	LC
SCROPHULARIACEAE	SIRACAOTUGİLLER	*Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb.	Boz kulak	LC
SCROPHULARIACEAE	SIRACAOTUGİLLER	*Verbascum vulcanicum* Boiss. & Heldr. subsp. *vulcanicum*	Sarı yalan	LC

ÇED raporunda proje alanında en çok cins içeren ilk 10 familya; *Asteraceae* (Papatyagiller) (%12,83), *Poaceae* (Buğdaygiller) (%7,87), *Apiaceae* (Maydonozgiller) (%7,29), *Brassicaceae* (Turpgiller) (%7), *Rosaceae* (Gülgiller) (%5,83), *Lamiaceae* (Ballıbabagiller) (%5,25), *Boraginaceae* (Hodangiller) (%4,96), *Fabaceae* (Baklagiller) (%4,66), *Liliaceae* (Zambakgiller) (%3,21) ve *Caryophyllaceae* (Karanfilgiller) (%2,62) dir (Anonim 2013).

ÇED raporunda proje alanı ve yakın çevresinde yer alan fauna türleri dört grupta ele alınmıştır. Bular; Amphibia (iki yaşamlılar) (Çizelge 4.5), Reptilia (sürüngenler) (Çizelge 4.6), Aves (kuşlar) (Çizelge 4.7) ve Mammalia (memeliler) (Çizelge 4.8)'dir (Anonim 2013).

Çizelge 4.5 Alanda yer alan amfibi (iki yaşamlılar) türleri (Anonim 2013)

Familya	Tür	Türkçe Adı
PELOBATİDAE	*Pelobates syriacus*	Toprak Kurbağası
BUFONİDAE	*Bufo viridis*	Siğilli Kurbağa Gece Kurbağası
HYLİDAE	*Hyla arborea*	Ağaç Kurbağası
RANİDAE	*Pelophylax bedriagae Pelophylax ridibundus*	Levanten Ova Kurbağası Ova Kurbağası
SALAMANDRİDAE	*Mertensielia caucasica*	Kafkas Semenderi

Çizelge 4.6 Proje alanı ve çevresinde bulunan sürüngen türleri (Anonim 2013)

Familya Adı	Latince adı	Türkçe Adı
TESTUDINIDAE	*Testudo graeca*	Tosbağa
	Testudo graeca iberica	Tosbağa
GEKKONIDAE	*Cyrtopodion kotschyi*	İnce Parmaklı Keler
AGAMIDAE	*Trapelus ruderata*	Bozkır keleri
LACERTIDAE	*Lacerta parva*	Cüce kertenkele
TYPHLOPIDAE	*Typlops vermicularis*	Kör yılan
COLUBRIDAE	*Eirenis modestus*	Uysal yılan

Çizelge 4.7 Proje alanı ve çevresinde bulunan kuş türleri (Anonim 2013)

FAMİLYA / TÜR	TÜRKCE ADI
FALCONIDAE	DOĞANGİLLER
Falco columbarius	Güvercin doğanı
PHASIANIDAE	TAVUKSULAR

Çizelge 4.7 Proje alanı ve çevresinde bulunan kuş türleri (Anonim 2013) (devam)

Alectoris graeca	Taş kekliği
COLUMBİDAE	GÜVERCİNGİLLER
Columba oenas	Mavi güvercin
ALAUDIDAE	TARLA KUŞUGİLLER
Melanocorypha bimaculata	Küçükboğmaklı tarlakuşu
Calandrella rufescens	Bozkır Toygarı
Alauda arvensis	Tarlakuşu
ACCIPITRIDAE	YIRTICIKUŞLAR
Milvus migrans	Kara çaylak
Milvus milvus	Kızıl çaylak
Aquilq nipalensis	Step kartalı
Aquilq rapax	Bozkır kartalı
MOTACILLIDAE	KUYRUKSALLAYANGİLER
Anthus pratensis	Çayır incirkuşu
TURDIDAE	ARDIÇ KUŞUGİLLER
Oenanthe finschii	Kuyrukkakan
CORVIDAE	KARGAGİLLER
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Kızılgagalı dağkargası
Corvus frugilesus	Ekin kargası
Corvus monedula	Cüce karga
STURNIDAE	SIĞIRCIKGİLLER
Sturnus vulgaris	Sığırcık
Sturnus roseus	Alasığırcık
PASSERIDAE	SERÇEGİLLER
Montrifringilla nivalis	Kar serçesi
Petronia petronia	Kaya serçesi
EMBERIZIDAE	KİRAZKUŞUGİLLER
Emberiza cia	Kaya kirazkuşu

Çizelge 4.8 Proje alanı ve çevresinde bulunan memeli hayvan türleri (Anonim 2013)

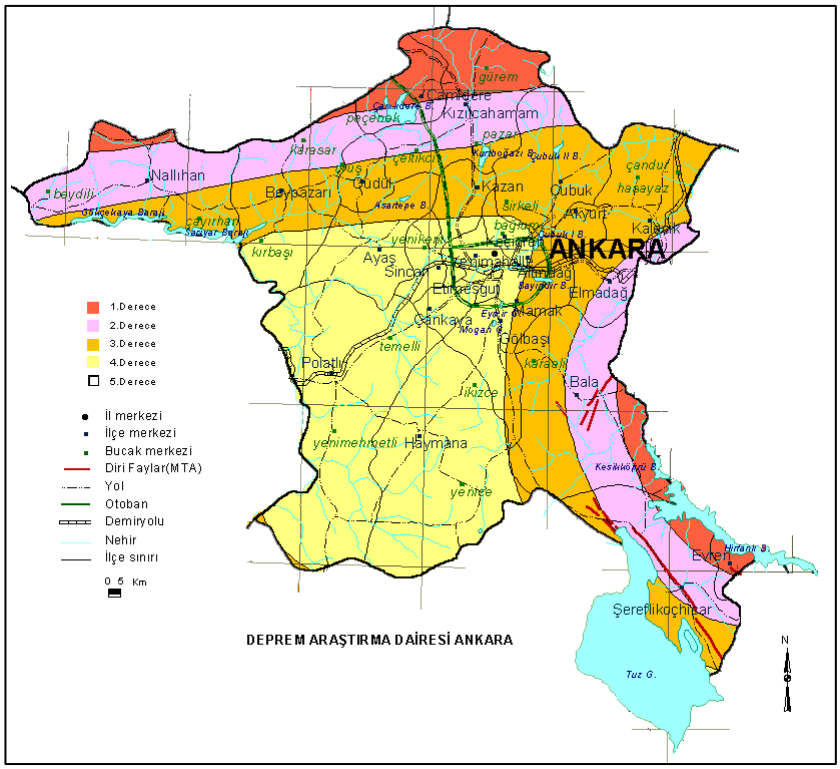
FAMİLYA / TÜR	**TÜRKÇE ADI**
ERINACEIDAE	
Erinaceus concolor	Kirpi
SORICIDAE	
Crocidura leucodon	Sivriburunlu tarla faresi
VESPERTIOLINIDAE	
Pipistrellus pipistrellus	Cüce yarasa
Tadaria teniotis	Kuyruklu yarasa
LEPORIDAE	
Lepus europaeus	Yabani tavşan
SCIURIDAE	

Çizelge 4.8 Proje alanı ve çevresinde bulunan memeli hayvan türleri (Anonim 2013) (devam)

Sciurus anomolus	Sincap
CRICETIDAE	
Cricetulus migratorius	Cüce hamster
Mesocricetus brandti	Avurtak
GERBILLIDAE	
Meriones tristrami	Türkiye çöl sıçanı
MURIDAE	
Allactaga williamsi	Arap tavşanı
Mus musculus	Ev faresi
Apodemus mystacinus	Kayalık faresi
Rattus rattus	Ev sıçanı
CANIDAE	
Canis familaris	Evcil köpek
Vulpes vulpes	Kızıl tilki
MUSTELLIDAE	
Mustela nivalis	Gelincik
FELIDAE	
Felis catus	Evcil kedi
CAPRINAE	
Capra aegagrus	Yaban keçisi

4.2.8 Depremsellik

Ankara ili yaklaşık 100 km kuzeyinde bulunan Kuzey Anadolu Fayı ile yaklaşık 90-100 km güneydoğusunda bulunan Kırşehir Keskin fay zonu arasında yer almaktadır. Proje alanının bağlı olduğu Mamak ilçesi ise üçüncü derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır (Anonim 2013) (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Ankara ili deprem haritası (http://www.e-sehir.com, 2019)

4.3 Kültürel Peyzaj Özellikleri

Bu başlık altında çalışma alanın tarihçe, sosyo-ekonomik yapı, nüfus, kültür ve tabiat varlıkları ile ulaşım durumuna ilişkin kültürel peyzaj özellikleri incelenmiştir.

4.3.1 Tarihçe

Proje sahasının bulunduğu Mamak ilçesi Ankara il merkezine 3,5 km mesafede yer almaktadır. Mamak ilçesi, Çankaya ilçesine bağlı Kayaş, Araplar, Karaağaç, Üreğil, İmrahor köylerinden oluşan kırsal bir yerleşim yeri iken, zamanla bu köyler gelişerek birer mahalle halini almıştır. 29.11.1983 tarih ve 2963 Sayılı Kanunla yapılan

düzenleme ile merkez ilçelerden biri olmuştur. İlçeye bağlı 3 belediye mevcuttur ve ilçenin 68 adet mahallesi vardır. Nüfus yoğunluğu ile Ankara'nın 4. büyük ilçesidir.

4.3.2 Sosyo-ekonomik yapı

Mamak ilçesi; köylerden göç alması, çöp alanları, vadi tabanları, topografyası ve toprak yapısı nedeni ile ekonomi, eğitim, sağlık ve kentsel yatırımlar açısından gelişmemiştir. Bölge halkının, % 24'ü ev hanımı, % 8'i memur, % 13'ü işçi, % 8'i esnaf ve serbest meslek, % 6'sı işsiz, % 8'i emekli, % 22'si öğrenci, % 1'i asker, % 0.01'i çiftçi, % 10'u ise 0-6 yaş grubundaki çocuklardır. Proje sahasının yer aldığı ilçedeki belli başlı ekonomik uğraş, memurluk, esnaflık, özel sektör işçiliği ve inşaat işçiliğidir. İşsizlik, ilçenin en büyük sorunu olarak görülmektedir. İlçe dâhilinde gerek kamu gerekse özel sektör yatırımı olarak önemli sayılabilecek düzeyde bazı tesisler bulunmaktadır. Bu tesislerin en önemli olanları; MKE FİŞEKSAN Genel Müdürlüğü ELSA İşletmesi, KAPSÜLSAN Kapsül ve Av-Fişek Sanayi Ticaret A.Ş. Genel Müdürlüğü, MKE Maksam Makine ve Maske Fabrikası, Roketsan Ek Tesisleri, Boğaziçi Telefon Santrali, Akcan Tekstil, Çelikay, Çöp İşletme Tesisi, Metro, Biofarma İlaç San, Abdi İbrahim İlaç San, ve Mogaz / Aygaz Dolum tesisleri ile kireç ve taş ocaklarıdır (Anonim 2013).

4.3.3 Nüfus

Proje sahasının yer aldığı Ankara ili Mamak ilçesinin nüfus yapısı incelendiğinde nüfusun artan bir eğilimde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9). Merkez hariç olmak üzere Mamak ilçe merkezine bağlı 65 mahalle bulunmaktadır (Anonim 2013).

Çizelge 4.9 2007-2018 yılları arası Mamak nüfusu (https://www.nufusu.com, 2019)

YIL	MAMAK NÜFUSU	ERKEK NÜFUSU	KADIN NÜFUSU
2018	647.252	323.710	323.542
2017	637.935	318.309	319.626
2016	625.083	313.174	311.909
2015	607.878	304.502	303.376
2014	587.565	294.672	292.893
2013	568.396	284.830	283.566
2012	559.597	282.464	277.133
2011	558.223	284.649	273.574
2010	549.585	281.036	268.549
2009	532.873	271.531	261.342
2008	520.446	263.156	257.290
2007	503.663	254.647	249.016

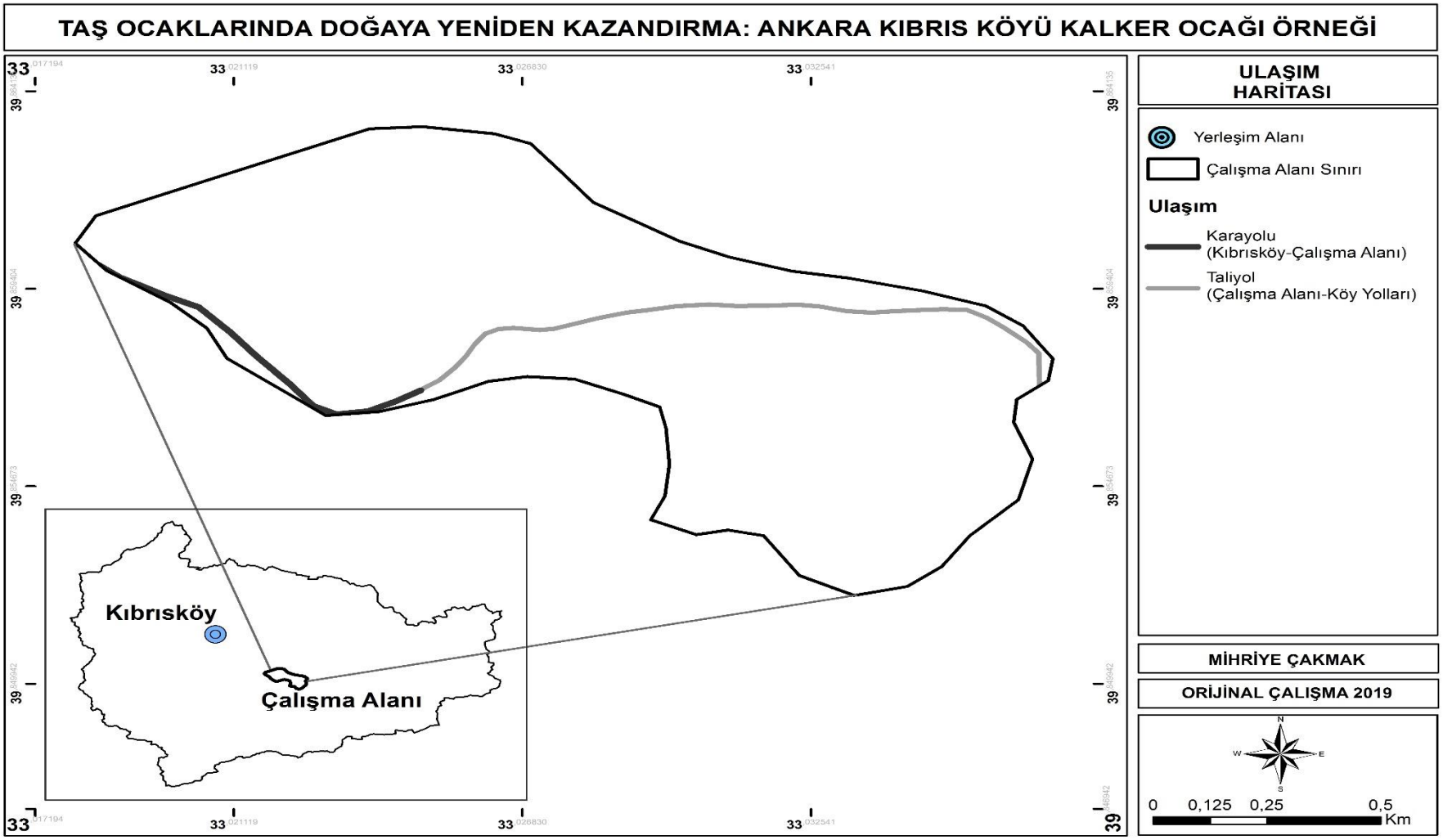
4.3.4 Kültür ve tabiat varlıkları

Proje alanına yaklaşık 700 m mesafede I. Derece Arkeolojik sit alanı ve batıda Kıbrıs Vadisi III. Derece Doğal Sit Alanı bulunmaktadır. Taş ocağına ait 10580 numaralı ruhsat sahasının bir kısmı III. Derece doğal sit alanı içerisinde kalmakta ancak ÇED raporuna göre taş ocağı sahası sit alanına 60 m mesafede yer almaktadır. ÇED raporunda proje alanında herhangi bir tabiat varlığı bulunmadığı ve alanın doğal sit özelliği taşımadığına ilişkin Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 23.07.2013 tarihli yazısı yer almaktadır (Anonim 2013).

4.3.5 Ulaşım

Kıbrıs vadisi yamaçlarında birçok taşocağı işletmesi yer almaktadır. Bu taşocaklarına ulaşım için vadinin çeşitli yerlerinde hâlihazırda yollar bulunmaktadır. Proje kapsamında da mevcut yolların kullanımı planlanmakta olup, ekstra bir yol açım faaliyeti bulunmamaktadır. Proje sahasına gelen asfalt yol Kıbrıs Köyü Mahallesi ile birleşmekte, alan içerisinde tali yol olarak devam etmektedir. ÇED raporunda işletmeye

ait tırların Kıbrıs Köyü içerisinden geçmeyeceği belirtilmiştir (Anonim 2013). Alana ait ulaşım haritası Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14 Çalışma alanı ulaşım haritası (Orijinal 2019)

Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye ait ÇED raporunda (Anonim 2013); incelenen doğal ve kültürel peyzaj özelliklerine ilişkin genel bilgiler, faaliyet sırasında dikkat edilecek hususlar ve faaliyet sonrasında alınacak önlemlere ilişkin genel bilgilere yer verilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Madenler; sanayi faaliyetleri başta olmak üzere birçok sektörde hammadde kaynağı olarak kullanılmaktadır. Fakat açık ocak madencilik faaliyetleri başta olmak üzere bu tür faaliyetlerin tümü hem doğal çevre hem de insan yaşamı üzerinde birçok olumsuz etki meydana getirmektedir. İşlevini tamamlamış açık ocak maden sahalarının topografya başta olmak üzere tüm doğal yapısında bozulmalar meydana gelmektedir. Bozulan maden sahalarının çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri anlaşıldıkça, hükümetlerin çevre politikaları geliştikçe bozulan bu sahalarda doğaya yeniden kazandırılma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Doğaya yeniden kazandırma, çok yönlü ve disiplinler arası çalışma gerektiren bir süreç olduğu için ekoloji, arkeoloji, çevre mühendisliği, inşaat mühendisliği, biyoloji, mimarlık, peyzaj mimarlığı, orman mühendisliği, ziraat mühendisliği, maden mühendisliği vb. gibi birçok meslek disiplinini ortak bir paydada birleştirmektedir. Madencilik faaliyetleri sonucu bozulan sahaların onarılması ve farklı amaçlar doğrultusunda yeniden kullanıma kazandırılmasında doğaya yeniden kazandırma çalışlarının önemi oldukça fazladır. Bu çalışmalar doğal, kültürel ve estetik değerleri kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Maden sahalarının onarımı ve geri kazanımı kapsamında bitkilendirme faaliyetleri de ayrıca önem taşımakta, uygun tür ve yetiştirme tekniği seçimi onarım faaliyetlerini büyük ölçüde hızlandırmaktadır. Madencilik faaliyetlerinin neden olduğu çevre sorunlarının minimum seviyeye indirilmesi, bozulan sahaların çok yönlü olarak doğaya ve topluma kazandırılabilmesi, maden işletme faaliyetlerinin sürdürülebilirlik kapsamında gerçekleştirilebilmesi için doğaya yeniden kazandırma çalışmaları; işletme öncesinde planlanmalı, işletme süresi ile eş zamanlı olarak geliştirilmeli, gerekli önlemler alınmalı ve madencilik faaliyetleri sonrasında da devam ettirilmelidir.

Madencilik faaliyetleri birçok ülkede gerçekleştirilmekte olup konu ile ilgili yasal-yönetsel durum farklılık göstermektedir. Özellikle Avrupa ülkelerinde yasal yaptırımlar mevcut olup, faaliyetini tamamlamış maden sahaları birçok farklı alanda kentliye

hizmet etmek üzere kullanıma kazandırılmaktadır. Türkiye' de onarım çalışmaları ile ilgili yasal bir yaptırım olmaması nedeni ile bozulan sahalar ya doğaya yeniden kazandırma çalışmaları gerçekleştirilmeden terk edilmekte ya da sadece bitkilendirme çalışması yapıldıktan sonra terk edilmektedir. Başarılı bir doğaya yeniden kazandırma faaliyeti sadece bitkilendirme çalışmaları ile kalmamalı; bölge halkını ve ekonomisini gözeten, alanın doğal ve kültürel peyzaj değerleri ile uyumlu, farklı kullanım alternatiflerini içerisinde barındırarak tüm kullanıcılara hitap eden bütüncül bir çalışma olarak değerlendirilmelidir.

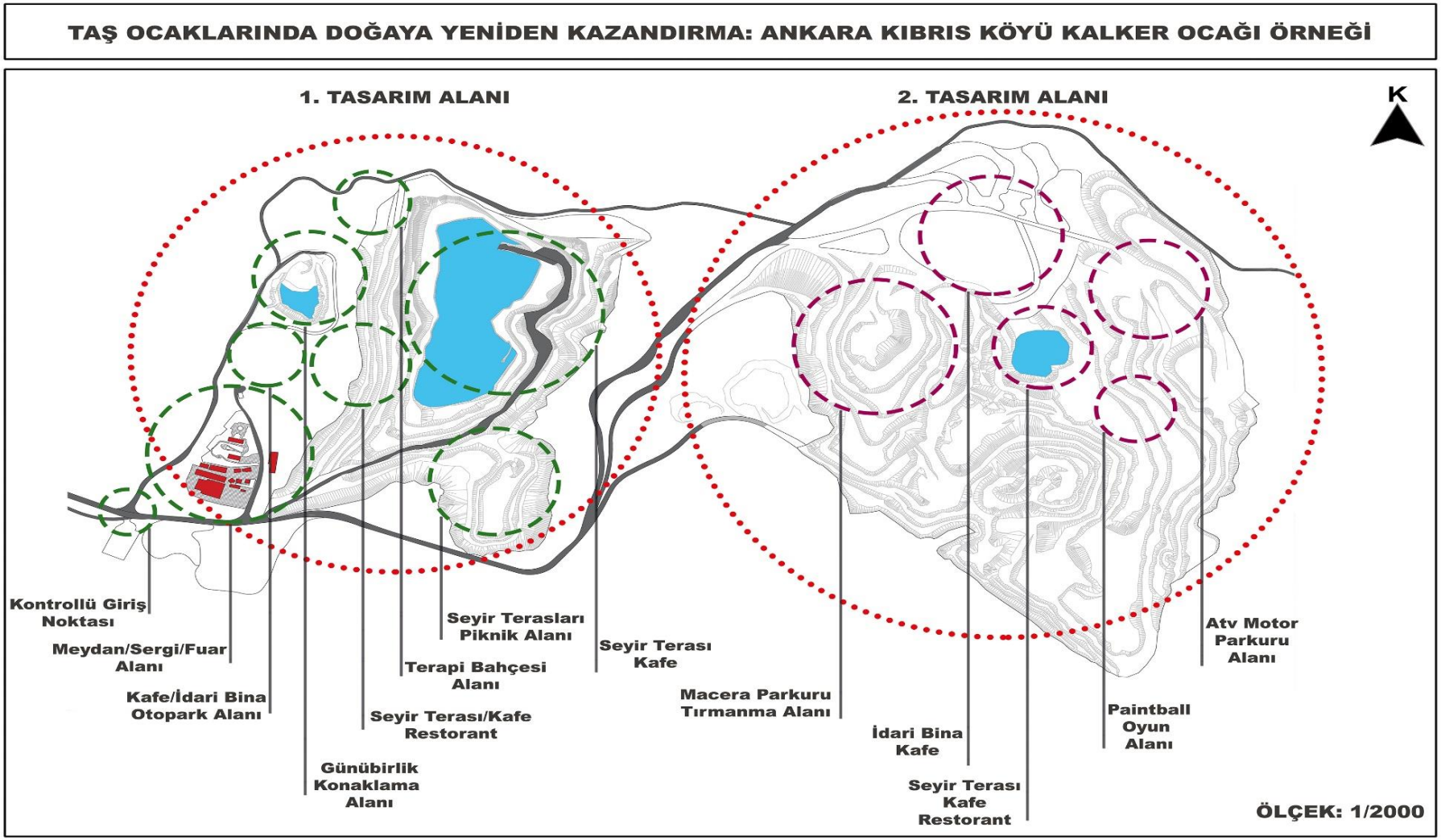
Bu kapsamda açık ocak maden sahalarından olan taş ocaklarında doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının önemini vurgulamak amacı ile Uğural İnşaat Turizm Petrol Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından işletilen, Ankara ili, Mamak ilçesi, Kıbrıs Köyü Mahallesi'nde bulunan kalker ocağı işletmesi incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, çalışma sahasından alınan toprak örnekleri analiz sonuçları ve çalışma alanın doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritaları bir bütün olarak değerlendirildiğinde;

- Alanın topografik yapısından dolayı hâkim yükseklik grubunun 1100-1500 m arasında değişmesi, alanın büyük ölçüde dik alanlar (% 12–20) eğim gurubunda yer alması, hâkim bakı yönünün kuzey olması, kuzey bakılarda kalın bir ölü toprak tabakasının görülmesi ve kuzey bakıların iklimsel olarak daha elverişsiz bölgeler olması nedeni ile taş ocağı sahasının tarım alanı, sulak alan, yerleşim alanı vb. gibi faaliyetlere elverişli olmadığı saptanmıştır.
- Taş ocağı sahasından alınan toprak örnekleri analiz sonuçları alanın toprak yapısının killi, alkalin özellikte, kireçli ve tuzsuz olduğunu göstermektedir. Alan için oluşturulan büyük toprak grupları ve arazi kabiliyet sınıfları haritaları ise alanın büyük ölçüde kırmızı kahverengi topraklardan meydana geldiğini, VII. ve VIII. arazi kullanım yetenek sınıfında yer aldığını göstermektedir. Killi, alkalin nitelikli, kireçli, kırmızı kahverengi topraklar bitkisel üretim ve tarımsal faaliyetler için elverişli olmayan topraklardır. VII. ve VIII. arazi kabiliyet sınıfları ise tarımsal faaliyetlere uygun değildir. Bu kapsamda, alanın sahip olduğu toprak özellikleri nedeni ile doğrudan tarımsal faaliyetlere elverişli olmadığı belirlenmiştir.

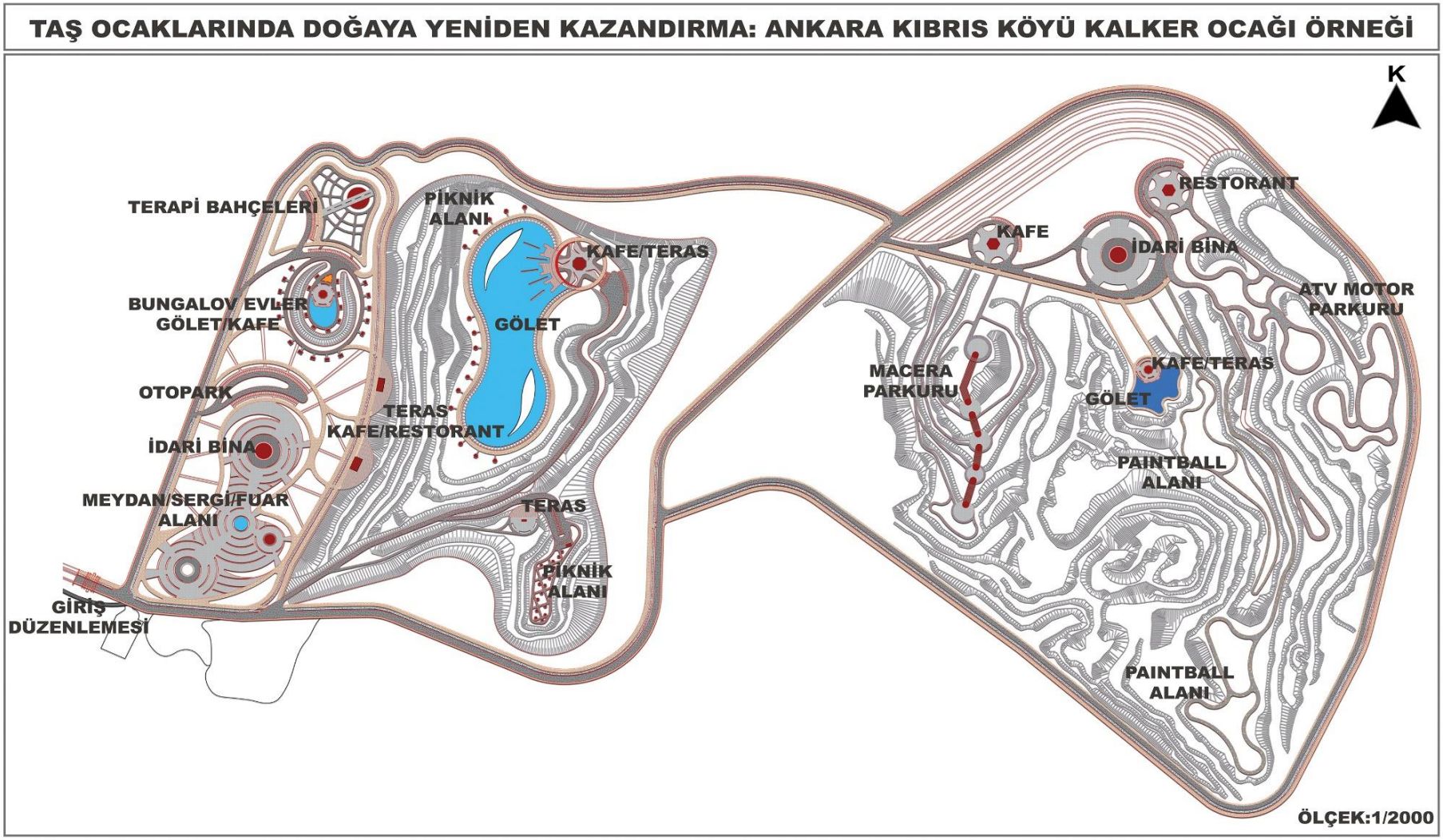
- Çalışma alanının bağlı olduğu Mamak ilçesinin üçüncü derece deprem bölgesi içerisinde yer alması nedeni ile olabilecek herhangi bir afet durumu göz önünde bulundurularak bölgenin yerleşim alanı olarak değerlendirilmeye uygun olmadığı saptanmıştır.
- Alanın hidrolojik yapısı incelendiğinde içerisinde ve yakın çevresinde doğrudan bir su kaynağı olmamasına karşın taş ocağı faaliyetleri sırasında oluşmuş olan doğal su yüzeylerinin değerlendirilmesi, topografik olarak tahrip olmuş ve dik alanlar (% 12–20) eğim gurubunda bulunan sahanın en etkili şekilde kullanıma kazandırılması, Mamak ilçesinde artan nüfusun rekreasyonel ihtiyaçlarının karşılanması, sosyo ekonomik olarak düşük gelir sınıfında yer alan bölge halkına yeni iş imkanlarının sağlanması, taş ocağı sahasının faaliyetini tamamladıktan sonra en etkin şekilde doğaya ve kullanıma yeniden kazandırılması için alanın rekreasyon alanı olarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür.

Bu kapsamda; taş ocağı sahasının topografik yapısı ve faaliyet sırasında oluşmuş su yüzeylerinin konumu göz önünde bulundurularak alan iki kısımda değerlendirilmiştir (Şekil 5.1). Birinci tasarım alanı eğim özelliği bakımından yapısal peyzaj unsurlarına daha elverişli olduğu için bu alanda ağırlıklı olarak genel yönetim binası, oturma birimleri, kafe ve restoranlar, seyir terasları, piknik alanları, günübirlik kullanıma uygun bungalov evler, süs havuzları, çocuk oyun alanı, terapi ve iyileştirme bahçelerine yer verilmiştir. İkinci tasarım alanı ise büyük ölçüde dik alanlar (% 12–20) eğim gurubunda yer aldığı için bu alan bir macera parkı olarak ele alınmış ve içerisinde paintball alanı, atv motor parkuru alanı, tırmanma oyun alanı ve bu alanlara ait ihtiyaç birimleri tasarlanmıştır (Şekil 5.2, Şekil 5.3).

Alanda gerçekleştirilen toprak analizi sonuçları ve doğal-kültürel peyzaj özellikleri ile uyumlu, her yaş grubundan kullanıcının rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılayabilecek, kullanıcılarına farklı rekreatif faaliyet imkanı sunan, bölgeye ekolojik ve ekonomik olarak çok yönlü katkı sağlayacak bir rekreasyon alanı oluşturulmuştur.



Şekil 5.1 Ankara Kıbrıs Köyü kalker ocağı leke diyagramı (Orijinal 2019)



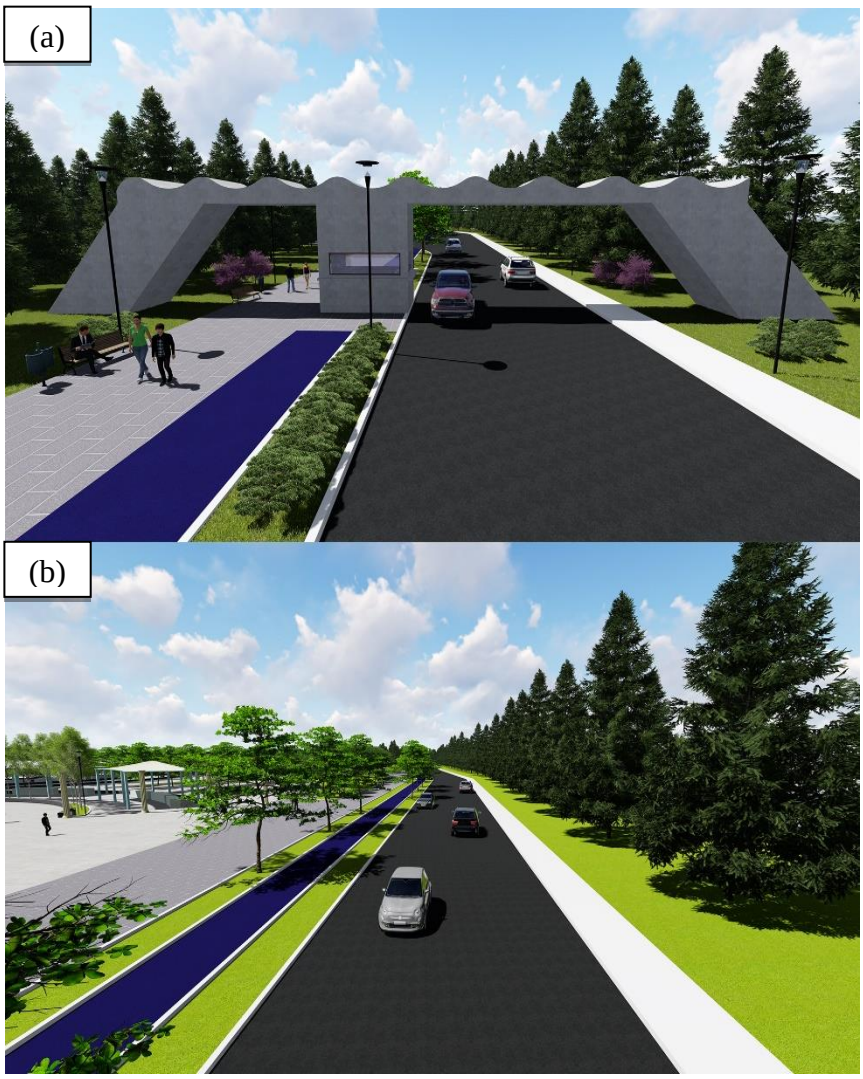
Şekil 5.2 Ankara Kıbrıs Köyü kalker ocağı peyzaj tasarım projesi (Orijinal 2019)



Şekil 5.3 Ankara Kıbrıs Köyü kalker ocağı peyzaj tasarım projesi posteri (Orijinal 2019)

Çalışma alanı peyzaj tasarımı kapsamında değerlendirildiğinde ise;

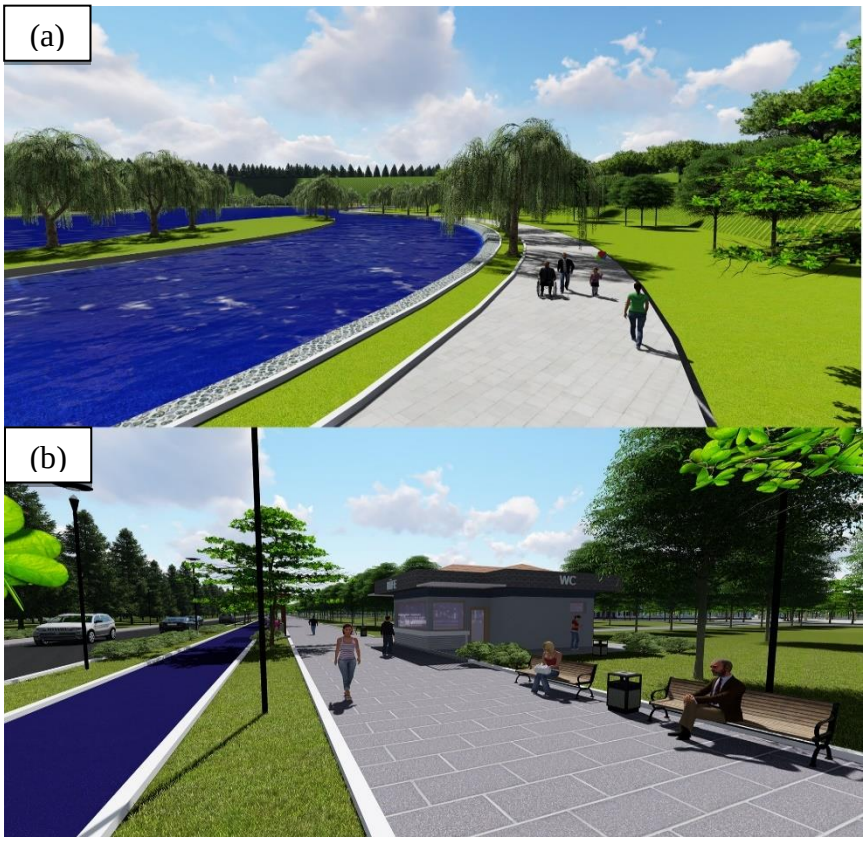
- Proje alanı çevresinde tüm birimlere erişilebilirlik açısından araç yolları tasarlanmıştır. Oluşturulan araç yolları 6 m genişlikte olup acil durumlarda farklı ebatlardaki araçların geçebileceği niteliktedir. Araç yollarına ait üç boyutlu görseller Şekil 5.4'de verilmiştir.



Şekil 5.4 (a) Kontrollü giriş noktasından araç yolu görünümü (b) alan çevresi araç yolu (Orijinal 2019)

- Proje alanı çevresinde ve kullanım birimleri arasında genişlikleri 3 ile 5 m arasında değişen yaya (yürüyüş) yolları tasarlanmıştır. Yürüyüş yolu

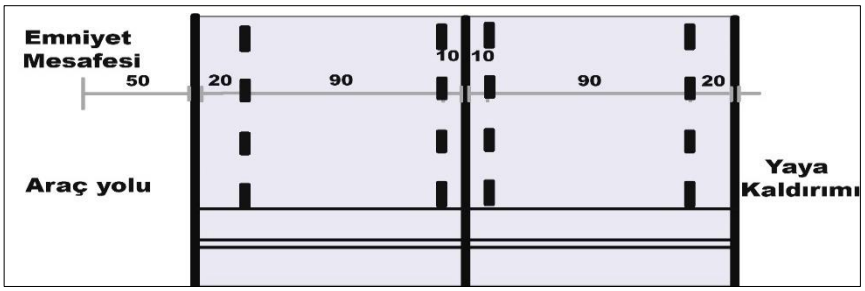
güzergâhları üzerinde uygun eğime sahip noktalarda kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak üzere büfe ve dilenme birimleri oluşturulmuştur. Engelli bireylerin kullanımlara rahat erişimi açısından bu noktalardaki yol güzergâhları eğimi standart ölçülere uygun olarak tasarlanmıştır (%1-%2). Yaya yollarına ait üç boyutlu görseller Şekil 5.5'de verilmiştir.



Şekil 5.5 Gölet çevresi yaya yolu görünümü (b) alan içi yaya yolları, büfe ve dinlenme alanı (Orijinal 2019)

- Proje alanı çevresinde rekreasyonel kullanım amaçlı olarak bisiklet yolu güzergâhı oluşturulmuştur. Bisiklet yolu çift şeritli olarak tasarlanmıştır. Yol genişliği "Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik "de belirtilen standartlara uygun olarak belirlenmiş ve 2.40 m olarak tasarlanmıştır (https://www.resmigazete.gov.tr 2019). (Şekil 5.6). Bisiklet yolu güzergâhında

yönetmelikte belirtilen emniyet mesafesi (minimum 50 cm) göz önünde bulundurularak güzergâhlar arasında 2 m'lik yeşil emniyet şeridi oluşturulmuştur. Bisiklet yolu güzergâhı üzerinde uygun eğime sahip noktalarda kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak dinlenme birimleri ve bisiklet park noktaları oluşturulmuştur. Bisiklet yollarına ait üç boyutlu görseller Şekil 5.7'de verilmiştir.

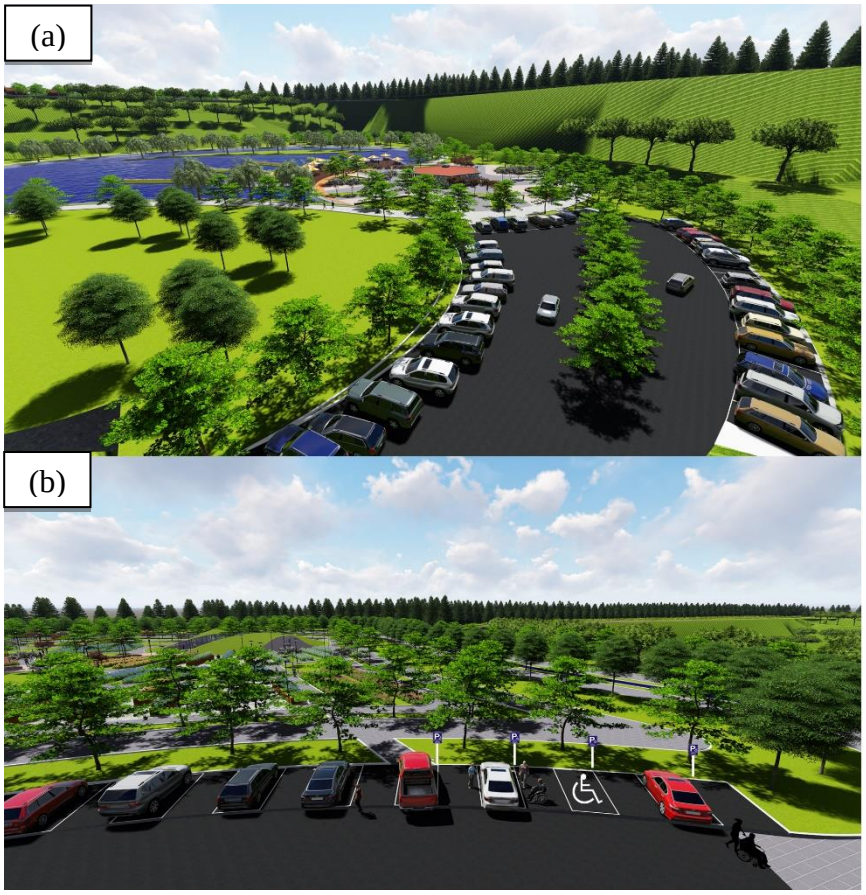


Şekil 5.6 Normal genişlikteki yaya kaldırımında iki şeritli bisiklet yolu standardı (https://www.resmigazete.gov.tr, 2019).



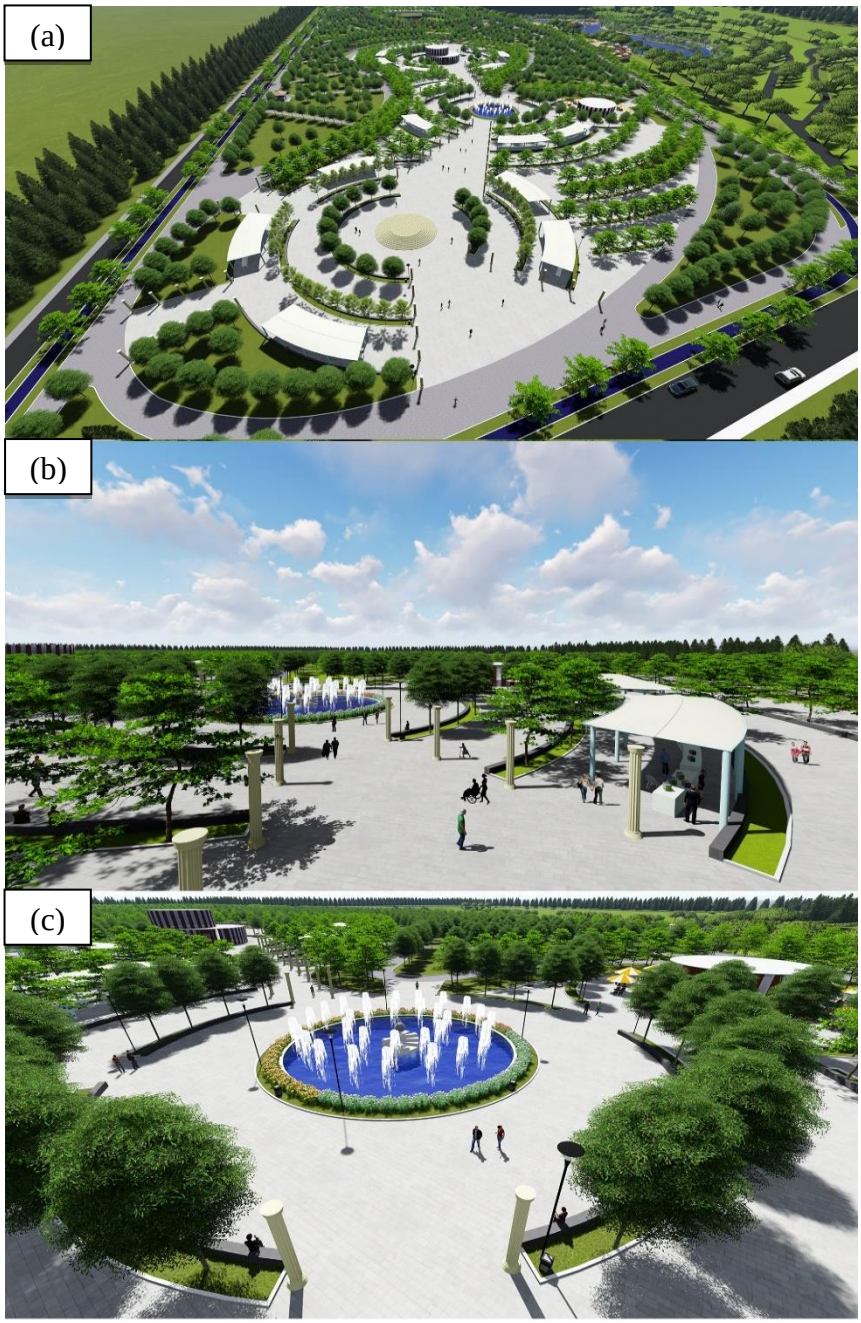
Şekil 5.7 (a) Alan içi bisiklet yolu görünümü (b) alan içi bisiklet yolu, dinlenme birimleri ve bisiklet park alanı (Orijinal 2019)

- Oluşturulan birimlerin çevresinde (kafe, restoran, piknik alanları vs.) Otopark Yönetmeliği'nin 4. Maddesi esas alınarak (Umumi bina ve bölge otoparkları ile genel otoparklarda birden az olmamak şartıyla, özürlüler için tüm tesisteki park yeri sayısının %5'i kadar otopark yeri ayrılması gerekmektedir) araç park alanları oluşturulmuş, engelli park yerleri bina girişlerine yakın noktalarda tasarlanmıştır. Park yeri ölçüleri standartlara uygun olarak tasarlanmıştır. (Standart ölçü 2.50 m x 5.00 m, engelli park alanı ölçüsü 3.60 m x 3.90 m). Otoparklarda engelli kullanıcılar için ayrılan park yerleri, görülebilen ve kolay okunabilen engelli levhaları ve işaretleri ile belirtilmiştir (ÖZİ 2010, http://www.acikders.ankara.edu.tr 2019). Otopark alanlarına ait üç boyutlu görseller Şekil 5.8'de verilmiştir.



Şekil 5.8 (a) Gölet çevresi otopark alanı (b) iyileştirme ve terapi bahçeleri çevresi otopark alanı, engelli park yeri (Orijinal 2019)

- Proje alanında çok amaçlı bir şekilde kullanılmak üzere meydan tasarımı yapılmıştır. Bu alanlarda dönemsel olarak kullanılabilecek fuar ve sergi alanları, görsel etki sağlamak amacı ile su öğeleri, heykeller ve oturma birimleri yer almaktadır. Meydanlara ait üç boyutlu görseller Şekil 5.9 da verilmiştir.



Şekil 5.9 (a) Meydan genel görünümü (b) sergi alanı (c) meydanda bulunan süs havuzu ve oturma duvarı (Orijinal 2019)

- Proje alanında kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak üzere gerek ana odakları oluşturan meydanlar üzerinde gerekse genel manzaraya sahip tepe noktalarında restoran ve kafeler oluşturulmuştur. Restoran ve kafelere ait üç boyutlu görseller Şekil 5.10'da verilmiştir.



Şekil 5.10 (a) Gölet çevresinde yer alan restoran (b) yürüyüş yolu güzergâhında yer alan kafe (c) ve meydanda yer alan kafe (Orijinal 2019)

- Proje alanında konaklama imkânı sağlamak amacı ile işletme sırasında patlatma işlemleri sonucu oluşmuş olan doğal gölet çevresinde iki kademeli bungalov evler tasarlanmıştır. Bu alanda aynı zamanda kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak üzere bir kafe ve çocuk oyun alanı yer almaktadır. Bungalov evlere ait üç boyutlu görseller Şekil 5.11'de verilmiştir.



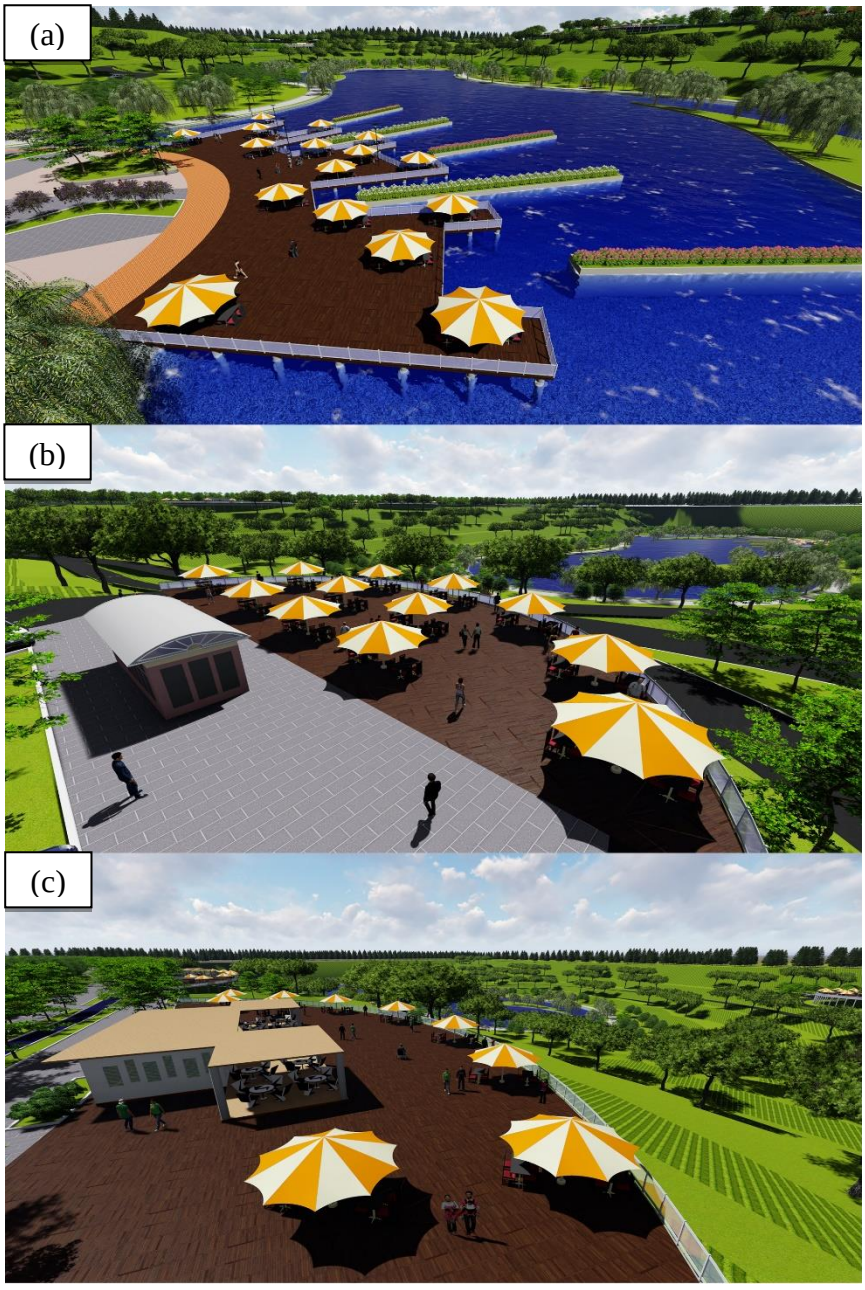
Şekil 5.11 (a) Bungalov evler genel görünümü (b) bungalov evler (c) kafe ve çocuk oyun alanı (Orijinal 2019)

- Proje alanında maden çıkarma faaliyetleri esnasında uygulanan delme-patlatma işlemleri sonucunda sahada büyük yüzeyli çukurlar oluşmuş ve zaman içinde doğal su yüzeyleri halini almış durumdadır. Bu alanların formlarında düzenlemeler yapılarak tasarıma dâhil edilmiş, fonksiyonel kullanım sağlamak amacı ile çevrelerinde oturma birimleri, kafeler, gezinti yolları ve seyir terasları oluşturulmuştur. Su yüzeylerine ait üç boyutlu görseller Şekil 5.12'de verilmiştir.



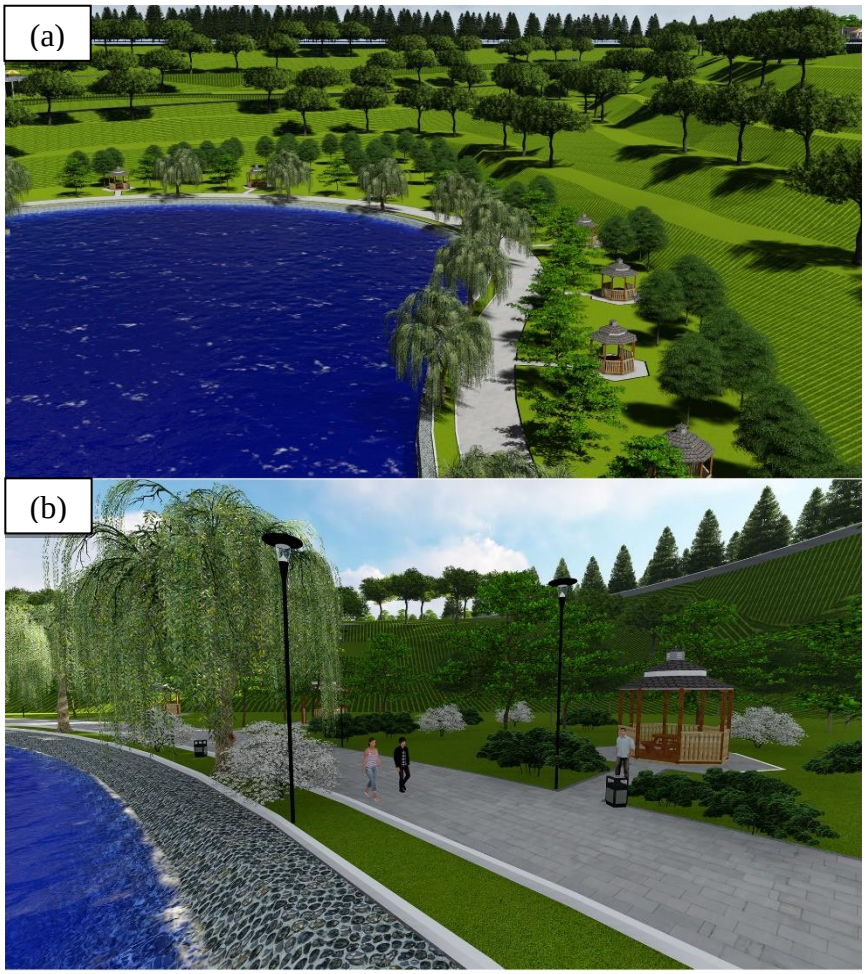
Şekil 5.12 Su yüzeylerine ait görseller (Orijinal 2019)

- Proje alanının engebeli yapısından yararlanılarak kafe, su yüzeyleri ve genel manzaraya hâkim noktalarda ahşap seyir terasları oluşturulmuştur. Seyir teraslarına ait üç boyutlu görseller Şekil 5.13'de verilmiştir.



Şekil 5.13 (a) Gölet üzerinde bulunan seyir terası (b) piknik alanı çevresinde bulunan seyir terası .(c) kafe çevresinde bulunan seyir terası (Orijinal 2019)

- Proje alanında iki farkı noktada piknik alanı tasarlanmıştır. Oluşturulan alanlardan biri su yüzeyi ve seyir teraslarına yakın olması bakımında dumansız piknik sahası olarak ayrılmıştır (Şekil 5.14).



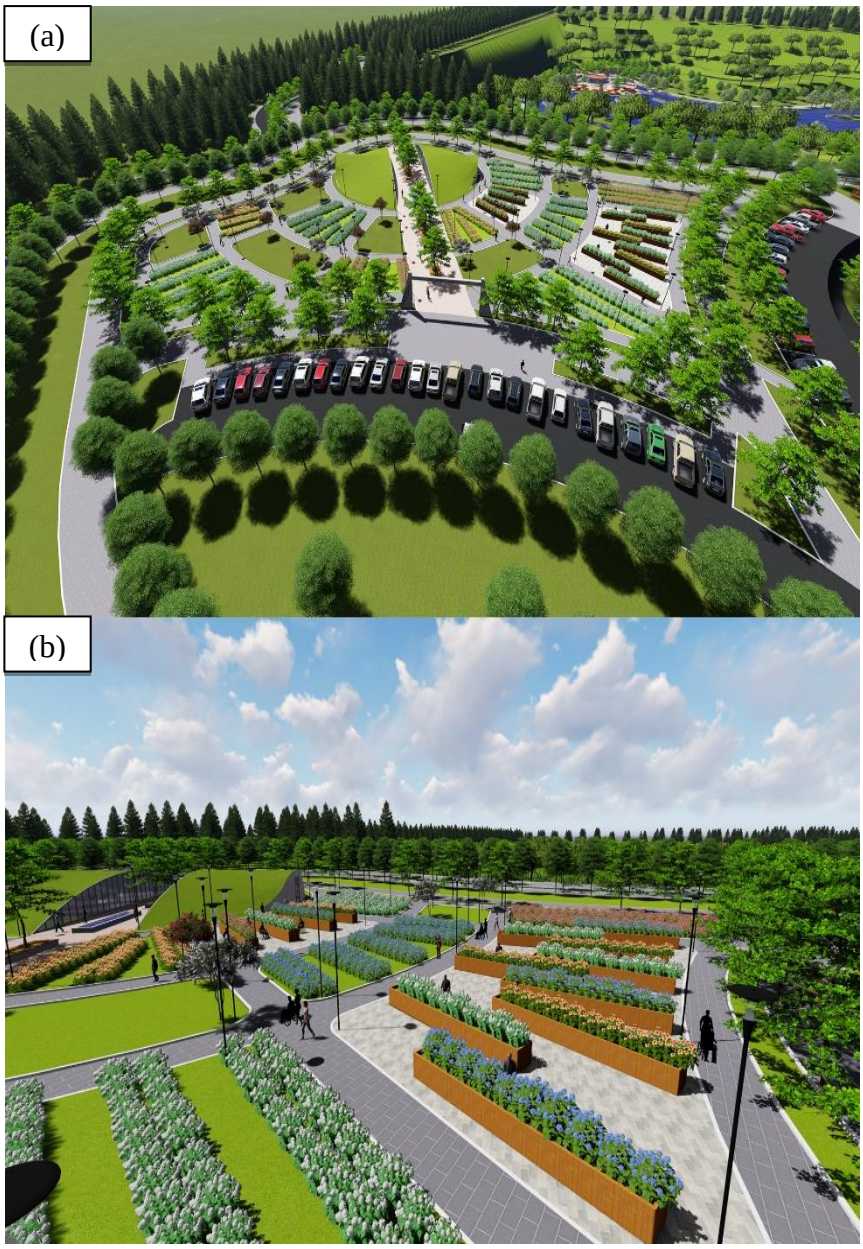
Şekil 5.14 (a) Dumansız piknik alanı genel görünümü (b) dumansız piknik alanı (Orijinal 2019)

- İkinci alan ise ana odak noktalarına daha uzak bir konumda yer aldığı için barbekü alanı olarak değerlendirilmiştir (Şekil 5.15). Piknik üniteleri çevrelerinde tüm kullanıcıların engelsiz erişimini sağlayabilmek amacı ile otopark alanları oluşturulmuştur.



Şekil 5.15 (a) Barbekü alanı genel görünümü (b) barbekü alanı (Orijinal 2019)

- Proje alanında genellikle daha pasif katılımı hedefleyen kullanıcılar ve engelli bireyler için iyileştirme ve terapi bahçeleri oluşturulmuştur. Bu alanlar kullanıcıların ekim-dikim faaliyetleri ile uğraşmasına imkân sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Engelli bireylerin rahat kullanımı için bazı bölgelerde yükseltilmiş ekim platformları oluşturulmuştur. İyileştirme ve terapi bahçelerine ait üç boyutlu görseller Şekil 5.16'da verilmiştir.



Şekil 5.16 (a) İyileştirme ve terapi bahçeleri genel görünümü (b) yükseltilmiş ekim platformları (Orijinal 2019)

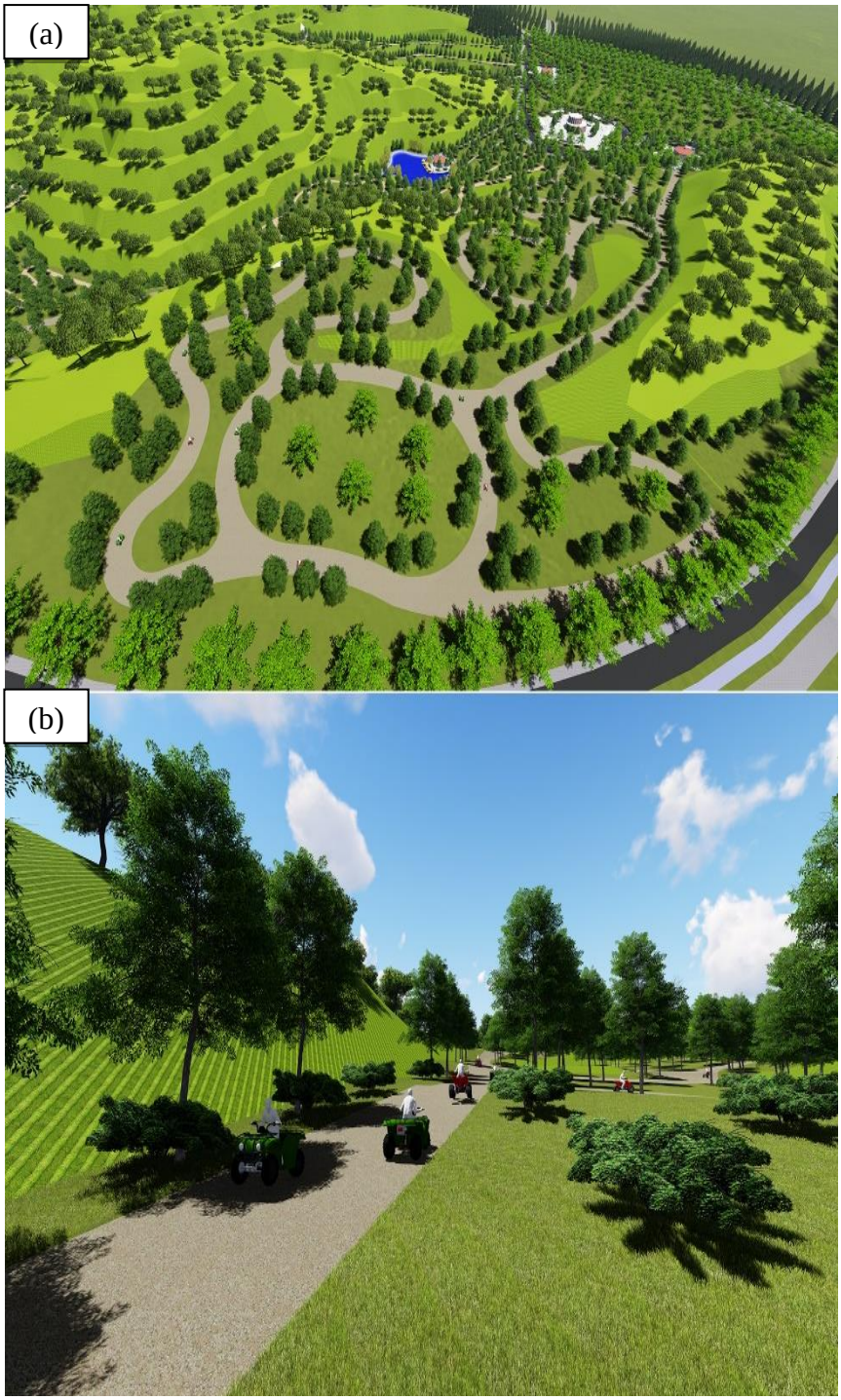
- İkinci tasarım alanının daha engebeli topografik yapısı nedeni ile bu alan bir macera parkı olarak ele alınmış (Şekil 5.17); içerisinde paintball alanı (Şekil 5.18), atv motor parkuru alanı (Şekil 5.19) ve tırmanma oyun parkuru alanı tasarlanmıştır (Şekil 5.20).



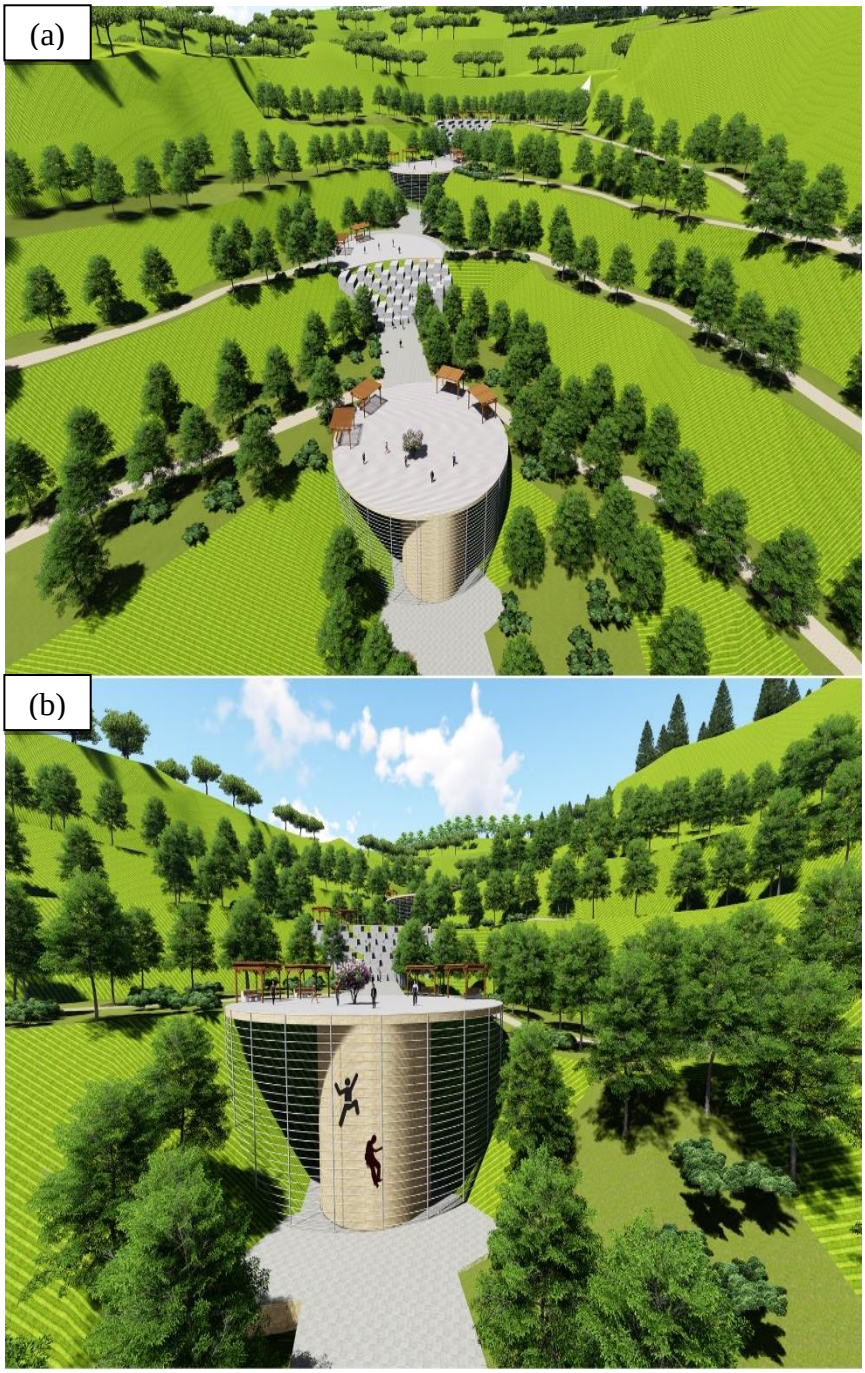
Şekil 5.17 Macera parkı alanı genel görünümü (Orijinal 2019)



Şekil 5.18 Paintball oyun alanı (Orijinal 2019)

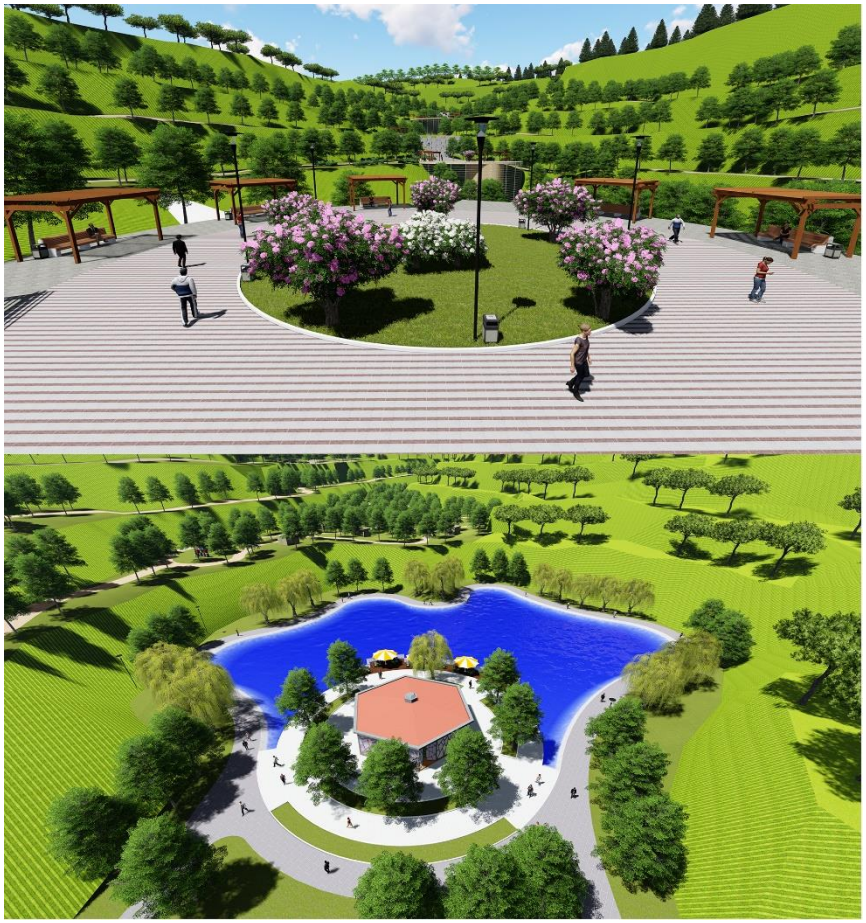


Şekil 5.19 (a) Atv motor parkuru alanı genel görünümü (b) atv motor parkuru alanı (Orijinal 2019)



Şekil 5.20 (a) Tırmanma oyun parkı genel görümü (b) tırmanma oyun parkı (Orijinal 2019)

- Oluşturulan alanlar zorluk seviyesine göre derecelendirilmiş olup oyun sahalarında oturma-dinlenme birimlerine de yer verilmiştir (Şekil 5.21).



Şekil 5.21 Macera parkı dinlenme alanı (Orijinal 2019)

- Oluşturulan öneri peyzaj tasarım projesi kapsamında alana ait topografik özellikler, alandan alınan toprak numunelerinin analiz sonuçları, toprak haritaları ve bölge iklim durumu göz önünde bulundurularak bitki türleri seçilmiştir. Bitki türü seçiminde hızlı gelişim gösteren, yayılıcı, kalkerli-kayalık zeminlere ve erozyona dayanıklı, güçlü kök sistemine sahip, sınırlayıcı etki sağlayabilen, ekonomik ve bakımı kolay türlerin seçimine özen gösterilmiştir. Bu kapsamda peyzaj tasarım projesinin bitkilendirilmesinde ağaçlar kategorisinde yapraklı türlerden; *Acer campestre* (ova akçaağacı), *Acer pseudoplatanus* (dağ akçaağacı), *Alnus glutinosa* (adi kızılağaç), *Populus* sp. (kavak), *Ailanthus altissima* (kokar ağaç), *Robinia pseudoacacia* (yalancı akasya) ve *Salix* sp. (söğüt); ibreli türlerden; *Pinus nigra* (kara çam) *ve Pseudotusuga menziesii* (duglas göknarı) kullanılmıştır. Ağaççık ve çalı grubunda; *Cistus* sp. (laden), *Crataegus monogyna* (adi alıç), *Crataegus*

oxyacantha (geyik dikeni), *Rhus typhina* (Amerikan sumağı), *Tamarix* sp. (ılgın), ve *Rosa canina* (kuşburnu) kullanılmıştır. Şev ve palye alanlarında ise yer örtücü ve yayılıcı türlerden; *Trifolium* sp. (üç gül), *Lotus corniculatus* (gazel boynuzu), *Melilotus officinalis* (kokulu yonca), *Vicia* sp., *Cynodon dactylon* (köpek dişi ayrığı) kullanılmıştır.

Oluşturulan tüm kullanımlar rekreasyonel faaliyetlerin yanı sıra yerel halka ekonomik katkı sağlayacak niteliktedir. Tasarımın tüm kullanıcılara hitap etmesi amaçlanmış olup, yol genişlikleri, donatı elemanları ve diğer tüm unsurlarda engelli kullanıcılar göz önünde bulundurulmuş, engelsiz tasarım temel ilke olarak benimsenmiştir.

Taranan yerli ve yabancı literatürler, konu ile ilgili olarak planlama, alan kullanım önerisi geliştirilmesi ya da bitki türü seçimi ile ilgili çalışmalar yapıldığını göstermektedir. Taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar, üst ölçek plan kararlarından başlayarak alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesi, öneri peyzaj tasarım projelerinin geliştirilmesi ve uygun bitki türü seçimi yapılması konularını bir bütün olarak ele almalı ve bu yönde öneriler sunmalıdır. Böylece tahrip olmuş taş ocağı sahaları doğaya yeniden kazandırma yaklaşımları ile ekolojik ve ekonomik olarak onarılmış alanlar haline dönüştürülebilir.

Bu tez; planlama aşamasından başlayıp alana ilişkin doğal ve kültürel peyzaj değerleri haritalarının oluşturulması, alan kullanım alternatiflerinin ve bitki türü seçiminin uygun yapılabilmesi için toprak örneklerinin alınması, analiz edilmesi, elde edilen plan kararları ve toprak analizleri sonucunda ise öneri bir peyzaj tasarım projesinin hazırlanarak detaylı üç boyutlu görsel modellerin hazırlanması ile Türkiye'de bütüncül anlamda konu ile ilgili gerçekleştirilen ilk özgün çalışmadır. Çalışmanın sahip olduğu bu özgün değer ile taş ocaklarının faaliyetleri sonrası doğaya yeniden kazandırma konularına ilişkin bir planlama ve tasarım rehberi olması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

Ak, A. 2016. Açık maden ocaklarının topraksız zeminlerinde bitkilendirme uygulamaları. Yüksek lisans tezi (basılmış). Ege Üniversitesi, 105 s., Bornova-İzmir.

Akpınar, N. 2000. Taş ocaklarının çevresel etkileri ve bu alanların onarımı. 2000'li Yıllarda Yaşadığımız Çevre ve Peyzaj Mimarlığı Kongresi, s.191-199,Ankara.

Akpınar, N. 2005. Madencilik faaliyetleri sonrası onarım çalışmalarında bitkilendirme. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, s.159-164, Ankara.

ANKADEM, 2019. Web sitesi: http://www. acikders.ankara.edu.tr. Engelliler İçin Evrensel Standartlar Klavuzu, DEP Akreditasyon Merkezi, İstanbul. Erişim Tarihi: 21.10.2019.

ANKADEM, 2019. Web sitesi: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php /7452/mod_resource/content/0 /8.%20Hafta.pdf. Erişim Tarihi: 19.07.2019.

Anonim. 2009. CORINE 2009 verileri, Çevre ve Orman Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Şubesi.

Anonim. 2011. Çevresel gürültü ölçüm ve değerlendirme kılavuzu, Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 85 s., Ankara.

Anonim. 2013. Nihai ÇED raporu, 215 s., Ankara.

ARKİTERA, 2019. Web sitesi: http://www.arkitera.com/haber/30834/cinde-eski-maden-ocaginin-icine-otel-insa-edildi. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

ATIN MADENCLERİ DERNEĞİ, 2019. Web sitesi: http://altinmadencileri.org.tr/wp-content/uploads/2011AltinRaporu.pdf. Erişim Tarihi: 29.06.2019.

ATLANTA, 2019. Web sitesi: https://cdn2.atlantamagazine.com/wp-content/uploads /sites/4/2015/08/0915_ drone_sofly_oneuseonly-696x435.jpg. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

AYDINLIK, 2019. Web sitesi: https://www.aydinlik.com.tr/saros-korfezi-ne-tas-ocagi-tehdidi-yasam-kasim-2017. Erişim Tarihi: 13.12.2019.

BLOG4 RECLAMATION SUCCESS, 2019. Web sitesi: https:// blog4recsuccess .wordpress.com/tag/quarry-falls/. Erişim Tarihi: 09.07.2019.

Bouyocous, G.J. 1951. A recalibration of the hydrometer for making mecanicak analysis of soil, pp. 434-438, Agron.

Bremmer, J.M. 1965. Inorganic form of nitrogen in: c.a. black et all. Methods of soil analysis part 2. Agronomy, pp 1179-1237 Am.Soc. Of Argon., Inc. Madison, Wiscosin USA.

Bulut, Y. Atabeyoğlu, Ö. ve Yeşil, P. 2008. Erzurum kent merkezi donatı elemanlarının ergonomik özelliklerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(2): s. 131-138, Ankara.

Chaulya, S.K., Chakraborty, M.K. and Singh, R.S. 2001. Air pollution modellinh for a proposed limenstone quarry. Water Air and Soil Pollution, pp. 171-191, India.

Cındık Akıncı, Y. 2018. Terkedilmiş taş ocaklarının faaliyet sonrası peyzaj onarımı ve kullanım açısından değerlendirilmesi: çavuşlu (görele-giresun) taş ocağı örneği. Doktora tezi (basılmış). Karadeniz Teknik Üniversitesi, 208 s., Trabzon.

Cındık, Y. ve Acar, C. 2010. Faaliyeti bitmiş taş ocaklarının yeniden rehabilite edilmesi ve doğaya kazandırılması, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1), s.11-18, Artvin.

Coelho, P., Silvia, S., Roma Torres, J., Costa, C., Henriques, A., Teixeira, J., Gomes, M. and Mayan, O. 2007. Health impact of living near an abandoned mine case study: Jales mines, International Journal of. Hygiene and. Environmantal - Health, pp. 399–402, Portugal.

Cooke, J.A. and Johnson, M.S. 2002. Ecological restoration of land with particular reference to the mining of metals and ındustrial minerals: A review of theory and practice, Environmental Reviews (10-1), pp. 41-71, Canada.

Cullen, W.R., Wheater, P.C. and Dunleavy, P.J. 1998. Establishment of species rich vegatation on reclaimed limestone quarry faces in Derbyshire, Biological Conservation, pp. 25-33, UK.

CURBED ATLANTA, 2019. Web sitesi: https://cdn.voxcdn.com/ thumbor/ CblKWuiYcJFfyvwYZRTvSFqVjrY=/0x0:1500x1001/1200x800/filters:focal(0x0:240x240)/cdn.voxcdn.com/uploads/chorus_image/image/58293235/JTP_9 302.0.jpg Erişim Tarihi: 08.07.2019.

Çağlar, K. Ö. 1958. Toprak ilmi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:10, 230 s., Ankara.

Çepel, N. 2006. Gürültü kirliliği. Edt. Ahmet Aydemir. Erozyon, doğa ve çevre, TEMA Yayınları, 1. Basım, ISBN: 975-7169-58-7, İstanbul.

Çiçek Atikmen, N. ve Kuter, N. 2014. Açık ocak madenciliğinin toprak üzerine etkileri ve toprak iyileştirme çalışmaları. Ulusal Mermer ve Taş Ocakları Onarım Teknikleri Sempozyumu, s.262-268, Isparta.

DIVEBUDDY, 2019. Web sitesi: https://www.divebuddy.com/ members/ photos/ divesite_1733_589.jpg. Erişim Tarihi: 09.07.2019.

E ŞEHİR, 2019. Web sitesi: http://www.e-sehir.com/turkiye-haritasi/ankara-deprem-fay-hatti-riskharitasi .html. . Erişim Tarihi: 24.08.2019.

EGE POSTASI, 2019. Web sitesi: http://www.egepostasi.com/haber/tas-ocagina-yesil-gerdanlik-/163304. Erişim Tarihi: 09.07.2019.

EXECUTIVE HOME, 2019. Web sitesi: http://www.executivehomeshk.com/sites /default/files/styles/district-main-medium/public/images/districts/main/tai-tam /taitam1.jpg. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

Gandah, F. and Atiyat, D. 2016. Re-use of abandoned quarries; case study of eco-tourism and rangers academy ajloun-jordan. J Civil Environ Eng., 238 p.,Jordan.

GAZİANTEP TUR REHBERİ, 2019. Web sitesi: https://gazianteptur.com/tr /index. php/rumkale-turu/duluk-antik-kenti/item/87-yarimca-tasocagi /87yarim ca-tasocagi: Erişim Tarihi: 26.06.2019.

GOVHK, 2019. Web sitesi: https://www.epd.gov.hk/eia/hb/ecological/ Shek%20O%20 Quarry .jpg. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

Gunn, J. and Bailey, D. 1993. Limenstone quarrying and quarry reclamation in Britain. Environmental Geology, 21(3),pp. 167-172, England.

Gül, E. 2009. Çankırı-yapraklı-yukarıöz orman içi meralarında, mera durumu ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Yüksek lisans tezi (basılmış). Ankara Üniversitesi, 177 s., Ankara.

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z. 1994. Gürültü. Sağlık Bakanlığı Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, No:19, 71 s., Ankara.

HABERLER.COM, 2019. Web sitesi: https://img.haberler.com/ haber/173/ tasocaklarinin-tarima-etkisi-60881733626o.jpg. Erişim Tarihi: 04.07.2019.

Hajihassani, M., Armaghan, D.J., Monjezi, M., Mohamad, E.T. and Marto, A. 2015. Blast ınduced air and ground vibration prediction: A particle swarm optimization- Based Artificial Neural Network Approach, Environmental Earth Sciences, 74(4), 2799-2817.

Hendrychová, M. 2008. Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech republic: A review of pedological and biological studies. Journal of Landscape Studies, pp. 63-78, Czech.

İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, 2019. Web sitesi: https://www. izmir.bel.tr/tr/Haberler/tas-ocagiydi-orman-olacak/32205/156. Erişim Tarihi: 16.12.2019.

JEMAD, 2019. Web sitesi: http://www.jemad.com.tr/uploads/documents / 3213 _Sayili_Maden_Kanunu_ 5177_Degisiklikler_Islenmis_.pdf. Erişim Tarihi: 20.10.2019.

Kalaycı, M. 2016. Maden ocaklarında peyzaj onarımı ve planlarının hazırlanması: kastamonu- devrekani örneği. Yüksek lisans tezi (basılmış). Düzce Üniversitesi, 186 s., Düzce.

Kalaycı, M. ve Uzun, O. 2017. Madencilik sonrası maden alanlarının rekreasyonel amaçlı değerlendirilmesi. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 2(2), s.232-244.

Karaman, B. 2010. Açık ocak madenciliği sonrasında bozulan sahaların yeniden düzenlenmesi ve KKTC' de bazı uygulamalar. Yüksek lisans tezi (basılmış). Çukurova Üniversitesi, 88 s., Adana.

Keskin, Ö. 2011. Osmanlı Devleti'nde maden hukukunun tekamülü. Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi ve Uygulama Merkezi Dergisi, 29, s.126-147, Ankara.

Kuter, N. 2013. Reclamation of Degraded Landscapes due to Opencast Mining. In Advances in Landscape Architecture; Özyavuz, M., Ed.; InTech, pp. 823-858, Rijeka, Croatia.

Kuter, N. 2014. Terk edilmiş açık ocak maden sahalarında doğaya yeniden kazandırma çalışmaları. Ulusal Mermer ve Taş Ocakları Onarım Teknikleri Sempozyumu, s.354-367, Isparta.

Kuter, N. ve Düzgün H. Ş. 2009. Peyzaj onarımı çerçevesinde açık ocak maden sahalarında doğaya yeniden kazandırma. 3. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, s. 285-298, Ankara.

Leshy J. D. 1993. The mining law. Routledge Revivals,pp. 1-8.Washington DC.

MADENCİLİK HABERLERİ, 2019. Web sitesi: https://madencilikhaberleri. files.wordpress.com/2015/01/altc4b1n-madencileri -dernec49fi.pdf. Erişim Tarihi: 28.06.2019.

MAHALLİ GÜNDEM, 2019. Web sitesi: https://www.mahalligundem.com/tas-ocagiydi-orman-olacak/3365/. Erişim Tarihi: 16.12.2019.

MAPEG, 2019. Web sitesi: http://www.mapeg.gov.tr/Kanun.aspx. Erişim Tarihi: 05.07.2019.

MAPEG, 2019. Web sitesi: http://www.mapeg.gov.tr/maden_istatistik.aspx. Erişim Tarihi: 01.07.2019.

MAPEG, 2019. Web sitesi: http://www.migem.gov.tr/mevzuat/kanun-dok/1_5_3213.pdf. Erişim Tarihi: 04.07.2019.

Mborah, C., Bansah, K.J. and Boateng, M.K. 2016. Evaluating alternate post-mining land-uses: a review. Environment and Pollution, 5(1), pp. 14-22, Finland.

MEC, 2019. Web sitesi: https://mineralseducationcoalition.org/reclamation-stories /mardis-pit/mardis-pit-reclamation-renditions-aerial-shot/. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

MEC, 2019. Web sitesi: https://mineralseducationcoalition.org/wp-content/ uploads/Mardis-Pit-Mining-Site.jpg. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

MEC, 2019. Web sitesi: https://mineralseducationcoalition.org/wp-content /uploads /Mardis-Pit-Reclamation-Renditions-aerial-shot.jpg. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

MEMPR. 2007. Health and safety: A practical guide for aggregate operations, ministry of energy, mines & petroleum resources (MEMPR), Chief Inspector's Annual Reports, 29 p., British Columbia.

MEVZUAT BİLGİ SİSTEMİ, 2019. Web sitesi: http://www.mevzuat.gov.tr/ Metin1.Aspx?MevzuatKod=1.5.3213&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=maden&Tur=1&Tertip=5&No=321. Erişim Tarihi: 29.06.2019.

MEVZUAT BİLGİ SİSTEMİ, 2019. Web sitesi: http://www.mevzuat.gov.tr /MevzuatMetin/1.3.6831.pdf. Erişim Tarihi: 20.10.2019.

MGM, 2019. Web sitesi: https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k =A&m=ANKARA. Erişim Tarihi: 22.08.2019.

Miao, Z. and Marrs, R. 2000. Ecological restoration and land reclamation in open-cast mines in Shanxi province, China. Journal of Environmental Management, 59, pp.205-215, China.

MTA, 2019. Web sitesi: www.mta.gov.tr/v3.0/muze/turkiye-madencilik-tarihi. Erişim Tarihi: 28.06.2019.

MUSTAFA KÖYLÜ, 2019. Web sitesi: http://mustafakoylu.com/tr/ wpcontent /uploads/2015/04/acik_ocak_madenciligi_resim_galerisi_3.jpg. Erişim Tarihi: 26.06.2019.

Narrei, S. and Osanloo, M. 2011. Post-mining land-use methods optimum ranking, using multi attribute decision techniques with regard to sustainable resources management. OIDA International Journal of Sustainable Development, 2(11), pp. 66-76, Canada.

NKFUCOM, 2019. Web sitesi: https://www.nkfu.com/turkiyede-madenciligin-gelisimi/. Erişim Tarihi: 29.06.2019.

Özcan, A. U. 2009. Ankara-hasanoğlan taş ocaklarının onarımı ve kentsel kullanım açısından değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi (basılmış). Ankara Üniversitesi, 231 s., Ankara.

Özgeriş, M. 2018. Kentsel donatı elemanlarının kent dokusu yönünden değerlendirilmesi: Erzurum ili örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 18(2): s. 561-574, Afyon.

RBS. 2011. Mining and quarrying-code of practice, rwanda bureau of standarts (RBS), First edition, March, Reference Number: RS 566:2011, 58 p., Kigali-Rwanda.

RESTORA TÜRK, 2019. Web sitesi: http://www.restoraturk.com/ index.php/ restorasyon-nedir. Erişim Tarihi: 09.07.2019.

SABAH, 2019. Web sitesi: https://www.sabah.com.tr/egeli/2018/04/07/tas-ocagi-isyani. Erişim Tarihi: 13.12.2019.

SENDİKA.ORG, 2019. Web sitesi: http://sendika63.org/wpcontent /uploads/2018/06/ sultangazitas ocagi22haziran2018.jpg Erişim Tarihi: 02.07.2019.

SİLLE, 2019. Web sitesi: https://www.silletasi.com/. Erişim Tarihi: 13.12.2019.

Sklenička, P., Kašparová, I. 2008. Restoration of visual values in a post-mining landscape. Journal of Landscape Studies, pp. 1-10, Czech.

Şahin, H. 2011. Açık ocak madenciliği sonrası uygulanan bitkilendirme çalışmalarının irdelenmesi: istanbul-şile-yeşilvadi köyü örneği. Yüksek lisans tezi (basılmış). Bartın Üniversitesi, 99 s., Bartın.

Şanlıyüksel Yücel, D. ve Baba, A. 2013. Türkiye'de asit maden göllerine çan (çanakkale) havzası'ndan güncel birkaç örnek. Mavi Gezegen Yer Bilim Dergisi (18), s. 1-6, Çanakkale.

Şinik, Z. 2013. Açık ocak madenciliği sonu alan kullanım planlaması ve alan kullanım önerileri batıçim Bornova örneği. Yüksek lisan tezi (basılmış). Ege Üniversitesi, 85 s., Bornova-İzmir.

T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2010, Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı, T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Yayınları, Genel Yayın No:49, ISBN: 978-975-19-4679-9.

T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI RESMİ GAZETE, 2019. Web sitesi: http:// www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/06/20050621-12.htm. Erişim Tarihi: 05.07.2019.

T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI RESMİ GAZETE, 2019. Web sitesi: http:// www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/09/20170921-1.htm. Erişim Tarihi: 26.06.2019.

T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI RESMİ GAZETE, 2019. Web sitesi: https:// www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/01/20100123-1.htm. Erişim Tarihi: 20.10.2019.

T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI RESMİ GAZETE, 2019. Web sitesi: https:// www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/11/20151103-1.htm. Erişim Tarihi: 21.10.2019.

T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI, 2019. Web sitesi: www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Taslar Erişim Tarihi: 27.06.2019.

T.C. MERSİN ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ, 2019. Web sitesi: https:// mersinobm.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMDefault.aspx. Erişim Tarihi: 10.07.2019.

TBMM, 2019. Web sitesi: https://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tc_anayasasi .maddeler?p3=168. Erişim Tarihi: 20.10.2019.

THE BUTCHART GARDENS, 2019. Web sitesi: https://www.butchartgardens.com. Erişim Tarihi: 08.07.2019.

Tibet, Y. 2006. Samsun ili taşocaklarının çevresel etkilerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi (basılmış). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 78 s., Samsun.

TMMOB MADEN MÜHENSİLERİ ODASI, 2019. Web sitesi: http:// www.maden.org.tr/resimler/ekler/201611d7a08ffda_ek.pdf. Erişim Tarihi: 29.06.2019.

TMMOB MADEN MÜHENSİLERİ ODASI, 2019. Web sitesi: http://www.maden .org.tr/resimler/ekler/b4e2b9376139fa0_ek.pdf. Erişim Tarihi: 28.06.2019.

TMMOB MADEN MÜHENSİLERİ ODASI, 2019. Web sitesi: http://www.maden .org.tr/resimler/ekler/ec569c5dfddca9d_ek.pdf. Erişim Tarihi: 29.06.2019.

TÜİK, 2019. Web sitesi: https://www.nufusu.com/ilce/mamak_ankara-nufusu. Erişim Tarihi: 24.08.2019.

TÜRK DİL KURUMU, 2019. Web sitesi: http://sozluk.gov.tr. Erişim Tarihi: 26.06.2019.

Ulusoy, Y. 2006. Üretimi bitmiş açık maden ocaklarının rehabilitasyonu ve doğaya yeniden kazandırılmasının "şile-avcıkoru" örneğinde irdelenmesi. Yüksek lisans tezi (basılmış). Yıldız Teknik Üniversitesi, 177 s., İstanbul.

WA. 2009. Hunua quarry management plan, Winstone Agregates (WA), p., 42, Hunua.

Yaylacı, D. ve Düzgün, Ş. 2015. Madencilik sektörü için sürdürülebilirlik kriterleri. 5. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, 14 s., Antalya.

Yaylacı, E.D. 2015. A sustainability assessment framework for evaluation of coal mininng sector plans in Afşin-Elbistan Coal Basın with a special emphasis on land disturbance. Doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 334 s., Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Mihriye ÇAKMAK

Doğum Yeri: ELAZIĞ

Doğum Tarihi: 05/08/1994

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Adres: Kavacık Subayevleri Mahallesi Köknar Sokak No:42/1 Keçiören /ANKARA

Telefon: 0552 344 48 23

E-posta: mihriye44@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise: Hıdır Sever Anadolu Lisesi/Elazığ (2012)

Lisans: İnönü Üniversitesi Güzel Sanatlar Ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü (2016)

Yüksek Lisans: Çankırı Karatekin Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı (2019)

Çalıştığı Kurumlar

Ankara Eras Fıskiye A.Ş. (2016)

Sivas Merkez Kızılırmak Koridoru Ekolojik Hassasiyet ve Taşkın Kontrolü İle Bütünleşik Rekreasyonel Gelişim Projesi (ANKÜR-TEMELSU-DSİ) (2017-2018)

Mdesign Architecture/Urban Design/Landscape (2018-2019)

Yayınlar

1. Kuter, N**., Çakmak, M**., 2017. Çankırı, Eldivan, Bülbül Pınarı Mesire Yerinin Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi. International West Asia Congress of Tourism Research, IWACT, 28 Sept.-1 Oct. 2017, Van, Türkiye, p: 230.
2. Kuter, N., **Çakmak, M**., 2017. Universal Design in Public Outdoor Space. Sustainable Landscape Planning and Design, Internationaler Verlag der Wissenschaften Frankfurt am Main 2017. Murat Özyavuz (Editör.)
3. Kuter, N., **Çakmak, M**., 2017. Kamusal Dış Mekânlarda Engelliler İçin Tasarım: Ankara, Seğmenler Parkı Örneği. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 2017, 3(2) 93-110.