



**T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**KORUHÜYÜK - AKKÜLEK (HASSA) ARASINDA
VOLKAN JEOMORFOLOJİSİ GÖZLEMLERİ VE
ARAZİ PLANLAMASI BAKIMINDAN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Kenan PALTA

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Hulusi KARAGEL

Hatay-2019



**T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**KORUHYK - AKKÜLEK (HASSA) ARASINDA
VOLKAN JEOMORFOLOJİSİ GÖZLEMLERİ VE
ARAZİ PLANLAMASI BAKIMINDAN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Kenan PALTA

Tez Danışmanı

Dr. ÖĞr. Üyesi Hulusi KARAGEL

Hatay-2019

ONAY

KENAN PALTA tarafından hazırlanan **“KORUHÜYÜK - AKKÜLEK (HASSA) ARASINDA VOLKAN JEOMORFOLOJİSİ GÖZLEMLERİ VE ARAZİ PLANLAMASI BAKIMINDAN ANALİZİ”** adlı bu çalışma jüri tarafından lisansüstü öğretim yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği / oyçokluğu ile **COĞRAFYA ANA BİLİM DALINDA YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

....../....../20....

Jüri Üyeleri	İmza
Dr. Öğr. Üyesi Hulusi KARAGEL	
Doç. Dr. Emin TOROĞLU	
Dr. Öğr. Üyesi Ergin CANPOLAT	

Kenan PALTA tarafından hazırlanan **“Koruhüyük - Akkülek (Hassa) Arasında Volkan Jeomorfolojisi Gözlemleri Ve Arazi Planlaması Bakımından Analizi”** adlı tez çalışmasının yukarıdaki imzaları bulunan jüri üyelerince kabul edildiğini **onaylarım.**

Doç. Dr. Mustafa Onur KAN
Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Koruhüyük - Akkulek (*Hassa*) arasında volkan jeomorfolojisi gözlemleri ve arazi planlaması bakımından analizi adlı bu çalışmanın sınırlarını Hassa ilçe sınırı ve araştırma sahasının batı kenarında uzanış gösteren Amanos Dağları'nın ilçe sınırına denk düşen kısımlarındaki su bölümü çizgisi oluşturmaktadır. Bu çalışmada belirtilen sınırlar içerisinde coğrafi gözlemler yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiş, özellikle Hassa bazalt platosunu oluşturan volkanik sahada detaylı araştırmalar yapılmış ve sahanın taşıdığı fiziki ve beşeri potansiyel ortaya konmak sureti ile bu potansiyellere göre bir kullanım paterni önerilmiştir.

Bu çalışma toplamda 6 (*altı*) bölümden (*giriş, araştırma modeli ve yöntemi, araştırmanın kavramsal çerçevesi, araştırma sahasında volkan jeomorfolojisi gözlemleri, araştırma sahasının arazi kullanımı ve planlanması bakımından analizi, sonuç ve öneriler*) oluşmaktadır.

Giriş bölümünde, araştırma sahasının genel özellikleri, daha önceki araştırmacıların araştırmaları ile araştırmanın kapsamı ve sınırlılıkları belirtilmiştir. Sahaya ait hipotezler üretilerek bu hipotezler cevaplanmış ve sahanın kullanımına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Birinci bölümde, yapılacak olan araştırmanın model ve yöntemi başlığı adı altında verilerin toplanmasındaki yöntemler ve veri temin edilen yerler, toplanan verilerin fiziki ve beşeri analizi mekân analizi yapılmıştır. Son olarak da toplanan verilerin analizinde kullanılacak yöntem olan SWOT analizi hakkında araştırmalar yapılarak analiz yöntemi irdelenmiştir.

İkinci bölümde, araştırmanın kavramsal çerçevesi hakkında bilgiler verilmiştir. Bu maksatla yapılan çalışmanın kavramsal evreni içerisinde nerede yer aldığı, sahada tespit edilen birimlerin hangi kavramla açıklandığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde, araştırma sahasının coğrafi özellikleri daha detaylı irdelenmiş ve tanıtılmıştır. Sahanın jeolojisi, jeomorfolojisi, iklim özellikleri, hidrografik özellikleri, toprak özellikleri ve sosyokültürel özellikleri hakkında bilgiler verilmiş tüm bu özelliklerin yanında araştırma konusunun bir nevi temelini oluşturan volkan jeomorfolojisine ait olan birimler detaylı bir şekilde tanıtılmıştır. Bu

birimler sahada tespit edilerek konumları belirlenmiş, ayrıntılı çizimler ve ölçümler yapılmıştır.

Dördüncü bölümde, araştırma sahasının mevcut arazi kullanımı ve sahip olduğu potansiyeller üzerinde durularak sahada yapılması planlanan beşeri faaliyetlerin yer seçimi için sahanın potansiyellerine göre kullanım önerileri sunulmuştur. Toplanan tüm veriler ile sahanın sahip olduğu potansiyeller SWOT analizi yöntemiyle güçlü ve zayıf yönler ile fırsatlar ve tehditler unsurları değerlendirilerek yapılacak olan beşeri faaliyetlerin yer seçimi üzerine görüş ve öneriler sunulmuştur.

Beşinci bölümde, araştırma sahasında elde edilen bulgular değerlendirilerek sonuç ve öneriler kısmı ile çalışma tamamlanmıştır.

Bu çalışma konusu coğrafyada şahsi olarak sevdiğim bir söz olan *"Arzın iyi kullanılması gerek."* cümlesinden hareketle seçilmiş ve sonuçlandırılmıştır. Sonuçlandırmayı nasip eden ve ilmini sabırla ilmek ilmek dokutana hamdolsun... Bu çalışmanın başlangıcından son aşamasına kadar yönlendirme ve düzenlemeleri ile katkıda bulunup emek eden değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hulusi KARAGEL'e ve bu çalışmayı destekleyen Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne de teşekkürlerimi arz ederim. Ayrıca arazi çalışmalarında önemli yardımlarda bulunup çalışmanın daha ayrıntılı olmasına kılavuzluk eden değerli akrabalarım Ekrem AYKIRI, Kenan GÖK ve Bestami KURT'a, tezin düzenlenmesi ve yazım aşamasında desteğini gördüğüm meslektaşım Hüsamettin ŞAHAN'a, ve bu çalışmada en büyük desteğini gördüğüm manevi dağım, en büyük dayanağım ve meyvesi olduğum can özüm babam Faruk PALTA'ya da teşekkürlerimi sunarım.

18.YL.044 numaralı bu çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Kenan PALTA

Antakya – 23 / 08 / 2019

KORUHÜYÜK - AKKÜLEK (HASSA) ARASINDA VOLKAN JEOMORFOLOJİSİ GÖZLEMLERİ VE ARAZİ PLANLAMASI BAKIMINDAN ANALİZİ

Kenan PALTA

Coğrafya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hulusi KARAGEL

ÖZET

Araştırma sahası olan Koruhüyük - Akkülek (*Hassa*) Türkiye'nin en güneyinde, Akdeniz Bölgesinin Adana Bölümünün güneydoğusunda bulunan Hatay ilinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu araştırma projesinde hedeflenen amaç, Antakya (Hatay) - Kahramanmaraş graben tabanında Koruhüyük - Akkülek (*Hassa*) arasında yayılış gösteren bazaltik volkan arazisi yüzeyindeki ve yüzey altındaki volkan jeomorfolojisine ait birimlerin (*lav tünelleri, lav mağaraları, lav tüpleri, piroklastik koniler vb.*) belirlenmesi ve bu alanların çevresi ile münasebeti kurularak mevcut potansiyelinin / jeo-potansiyelinin ortaya konmasıdır. Böylece araştırma sahası üzerine yapılması planlanan Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin (*HOSB*) ilgili kısımdaki jeomorfolojik dokuya geri dönüşümü olmayan bir zarar vermemesi adına, mevcut jeo-potansiyel ortaya konulup açıklanmak suretiyle yapılacak planlama ve jeo-potansiyelin en verimli biçimde kullanımına yönelik ilgililere önerilerde bulunulacaktır.

Araştırmada saha çalışması ve literatüre dayalı tarama ve deneme modeli kullanılmakla birlikte, elde edilen gerek ampirik (*niteliksel*) gerekse de ilgili kurum ve kuruluşlardan temin edilen veriler fiziki ve beşeri mekan analizlerine tabi tutulacaktır. Araştırmada kullanılacak SWOT analiziyle de sahanın güçlü ve zayıf yanları ile fırsat ve tehdit unsurları bir arada değerlendirilerek mekân bütünüyle ve jeo-potansiyeline uygun bir şekilde planlanacaktır.

Araştırma sonucunda sahanın mevcut jeo-potansiyelinin belirlenmesi ve yapılan analizler doğrultusunda sahip olduğu bu potansiyele uygun (*jeopark, jeoturizm vb.*) ve en verimli şekilde kullanılması adına planlama önerileri getirmek ve planlama sonucunda bir arazi kullanım şablonu ortaya konulması beklenmektedir.

ANAHTAR KELİMELER

Jeo-potansiyel, Arazi planlama, HOSB, Jeopark, Volkan jeomorfolojisi, Lav tüneli, Lav mağarası



**OBSERVATIONS OF VOLCANO GEOMORPHOLOGY BETWEEN
KORUHÜYÜK - AKKÜLEK (HASSA) AND ANALYSIS IN TERMS OF
LAND PLANNING**

Master's Thesis, Kenan PALTA

Geography Department, 2019

Supervisor: Dr. Lecturer Hulusi KARAGEL

ABSTRACT

The research area, Koruhüyük-Akkülek (Hassa), is located in the southernmost part of Turkey, within the borders of Hatay province, which is in the southeast of Adana part of the Mediterranean region. The aim of this research project is to determine the units of the volcano geomorphology (*lava tunnels, lava caves, lava tubes, pyroclastic cones etc*) on the surface and below the surface of the basaltic volcano, which are spread between Koruhüyük - Akkülek (Hassa) at the base of Antakya (Hatay) - Kahramanmaraş graben, and to determine the current potential / geo-potential of these areas by establishing their relationship with the environment. Thus, in order to prevent irreversible damage to the geomorphological tissue in the relevant part of the Hassa Organized Industrial Zone (HOIZ), which is planned to be built on the research site, the planning will be carried out by identifying and explaining the existing geo-potential and suggestions will be made to the interested parties for the most efficient use of the geo-potential. In addition to the use of fieldwork and literature-based screening and trial models, data collected from both empirical (qualitative) and related institutions and organizations will be subject to physical and human space analysis.

With the SWOT analysis to be used in the research, the strengths and weaknesses of the site, the opportunity and the threat elements will be assessed together and planned in accordance with the entire space and its geo-potential.

As a result of the research, it is expected that the existing geo-potential of the site will be determined and that the planning proposals for the appropriate and most efficient use of this potential (*geotourism, geo-park, etc.*) will be made in line

with the analyzes carried out and that the land use template will be produced as a result of the planning.

KEY WORDS

Geo-potential, Land Planning, HOSB, Geopark, Volcano Geomorphology, Lava Tunnel, Lava Cave.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR	xxiv

GİRİŞ

1. Araştırma Sahasının Coğrafi Konumu ve Genel Özellikleri	1
2. Araştırmanın Problem Durumu, Amacı ve Önemi.....	3
3. Araştırmanın Konusu ve Daha Önce Yapılmış Çalışmalar	5
4. Araştırmanın Hipotezleri ve Soruları	12
5. Araştırmanın Kapsamı, Sınırlılıkları ve Akademik Etik	13

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA MODELİ VE YÖNTEMİ

1.1. Araştırmanın Modeli, Evreni ve Örneklemi.....	16
1.2. Araştırmanın Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	17
1.2.1. Literatür Taraması	18
1.2.2. Baz Haritalarının Elde Edilmesi.....	18
1.2.3. Uydu Görüntülerinin Elde Edilmesi.....	19
1.2.4. Sayısal Arazi Modelinin Elde Edilmesi	19
1.2.5. Arazi Çalışmaları.....	19
1.2.6. Kurumsal İstatistiklerin Elde Edilmesi.....	20
1.3. Araştırmanın Veri Analizi.....	20
1.3.1. Fiziki Mekânın Coğrafi Analizi	20
1.3.1.1. Jeolojik, Jeomorfolojik ve Toprak Analizi	21
1.3.1.2. Klimatolojik ve Vejetasyon Analizi	22
1.3.1.3. Hidrografik Analiz.....	23

1.3.1.4. Fiziki Mekâna Özgü Dağılışı ve Yoğunluk Analizleri	24
1.3.2. Beşeri Mekânın Coğrafi Analizi.....	24
1.3.2.1. Nüfus İstatistiksel Analizleri	25
1.3.2.2. Yerleşme Analizleri	25
1.3.2.3. Tarihsel ve Etnografik Kültür Analizi	26
1.3.2.4. Ekonomik İstatistiksel Analizleri	27
1.3.2.5. Beşeri Mekâna Özgü Dağılışı ve Yoğunluk Analizleri	28
1.3.3. SWOT Analizi.....	28

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Volkanizma	31
2.1.1. Derinlik Volkanizması (Plütonizma).....	32
2.1.2. Yüzey Volkanizması	33
2.2. Volkanik Püskürme Şekilleri	34
2.2.1. Alansal (Areal) Püskürmeler	34
2.2.2. Çizgisel (Lineer) Püskürmeler.....	36
2.2.3. Merkezi Püskürmeler	37
2.2.3.1. Hawaii Tipi Püskürme	38
2.2.3.2. Pelée Tipi Püskürme	40
2.2.3.3. Stromboli Tipi Püskürme.....	41
2.2.3.4. Vulkano Tipi Püskürme	44
2.2.3.5. Plinien Tipi Püskürme	45
2.2.3.6. İslanda Tipi Püskürme	47
2.3. Volkandan Çıkan Materyaller	47
2.3.1. Piroklastik Materyal	48
2.3.1.1. Volkan Blokları	49
2.3.1.2. Volkan Bombası	50
2.3.1.3. Lapilli.....	51
2.3.1.4. Volkanik Sünger Taşları (Ponza taşı)	52
2.3.1.5. Cüruflar (Skorya / Scories).....	54
2.3.1.6. Volkanik Camlar.....	54

2.3.1.7. Volkan Külü ve Volkan Tozu.....	55
2.3.2.Lav ve Lav Akıntıları	56
2.3.2.1. Süperpoze /Superpose (<i>üstüste</i>) ve Çifte (<i>yanyana</i>) Lav Tünelleri	60
2.3.3.Volkanik Gazlar	61
2.4.Volkanların Yapıları ve Oluşturdukları Başlıca Volkanik Şekiller.....	63
2.4.1.Lav Volkanları.....	64
2.4.2.Karışık Volkanlar (Stratovolkanlar).....	65
2.4.3.Piroklastik (Tefra) Koniler	66
2.4.4.Krater ve Kalderalar	68
2.4.5.Diatrema ve Maar	70
2.4.6.Volkanik Domlar ve Kuleler	71
2.5.Bazaltik Volkanizma ve Özellikleri	72
2.6. Türkiye’de Bazaltik Volkanizmanın Evrimi	73
2.6.1. Marmara Bölgesi	74
2.6.2. Ege Bölgesi.....	75
2.6.3. İç Anadolu Bölgesi.....	75
2.6.4. Kuzey Anadolu Bölgesi.....	76
2.6.5. Güney Anadolu Bölgesi	77
2.6.6. Doğu Anadolu Bölgesi	77
2.6.7. Güneydoğu Anadolu Bölgesi	79

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA SAHASINDA VOLKAN JEOMORFOLOJİSİ GÖZLEMLERİ

3.1. Araştırma Sahasının Coğrafi Özellikleri	81
3.1.1. Jeolojik Geçmiş ve Tektonik Durum.....	81
3.1.1.1. Prekambriyen.....	89
3.1.1.2. Paleozoik.....	92
3.1.1.3. Mezozoik	96
3.1.1.5. Kuvaterner	102
3.1.2. Yüzey Şekilleri (Jeomorfolojik) Durumu.....	104
3.1.3. İklim ve Bitki Örtüsü.....	107
3.1.4. Toprak (Edafik) Özellikleri	113

3.1.5. Hidrografik Özellikleri	118
3.1.6. Yerleşme ve Nüfus Durumu	122
3.1.7. Sosyal, Kültürel ve Ekonomik Durumu	127
3.2. Araştırma Sahasının Volkanik Evrimi	133
3.3. Araştırma Sahasında Bazaltik Volkanizma Sonucu Ortaya Çıkan Volkanik Birimler	139
3.3.1. Bazaltik Lav Akıntı Tipleri	140
3.3.1.1. Aa Tipi Lav Akıntısı	140
3.3.1.2. Pahoehoe Tipi Lav Akıntısı	142
3.3.2. Bazalt Platosu	143
3.3.3. Bazalt Sütunları	144
3.3.4. Hornitos	145
3.3.5. Volkanik (Lav) Mağaralar	147
3.3.6. Basınç Sırtları	148
3.3.7. Lav Tümülsleri	149
3.3.8. Lav Seddi Çanakları	150
3.3.9. Sinder (Skorya-Cüruf-Ponza) Koni	152
3.3.10. Lav Tünelleri	156
3.3.10.1. Karagel - Palta I Lav Tüneli	157
3.3.10.2. Karagel - Palta II Lav Tüneli	162
3.3.10.3. Karagel - Palta III Lav Tüneli	168
3.3.10.4. Karagel – Palta IV Lav Tüneli	180
3.3.10.5. Karagel - Palta V Lav Tüneli	185
3.3.10.6. Karagel - Palta VI Lav Tüneli	190
3.3.10.7. Mal Deliği Lav Tüneli	200
3.3.11. Lav Tüpleri	212
3.3.12. Lav Kanalları	213
3.3.13. Lav Kemerleri	214

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SAHANIN ARAZİ KULLANIMI VE PLANLAMASI BAKIMINDAN

ANALİZİ

4.1. Araştırma Sahasında Mevcut Arazi Kullanım Durumu ve SWOT Analizi	215
4.2. Araştırma Sahasında Gerçekleştirilmek İstenen Başlıca Projeler ve Yer Seçimi Üzerine Düşünceler	228
4.2.1. Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)	228
4.2.2. Hassa Jeopark Alanı (HJA)	231
4.3. Araştırma Sahasında Sanayi ve Turizm Faaliyetleri İçin Yer Seçimi Üzerine Görüş ve Öneriler	233

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER	244
KAYNAKÇA	248

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Sahası Ve Yakın Çevresine Ait İklim Verileri.

Tablo 2. Hassa İlçesinde Nüfusun Tarihsel Değişimini Gösteren Tablo (2017). *(Kişi)*

Tablo 3. Hassa İlçesi Mahalleleri Ve Mahalle Nüfusları (2017).

Tablo 4. Araştırma Sahasındaki Halk Kütüphaneleri Ve Nitelikleri (2016)

Tablo 5. Araştırma Sahasındaki Nüfusun Eğitim Düzeyinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Tablo.

Tablo 6. Yıllara Göre Hassa İlçesindeki Tarım Arazilerinin Alansal Dağılışı *(Dekar)* (1995- 2017)

Tablo 7. Araştırma Sahasındaki Göç Hareketliliği (2012- 2017).

Tablo 8. Araştırma Sahasında Yapılan Radyometrik Yaşlandırmalar.

Tablo 9. Araştırma Sahasında Jeokimyasal Analizi Yapılan Örneklerin Konumları.

Tablo 10. Jeokimyasal Analizi Yapılan Örneklerin Ana Element Analiz Sonuçları

Tablo 11. Jeokimyasal Analizi Yapılan Örneklerin İz Element Analiz Sonuçları.

Tablo 12. Araştırma Sahasında Arazi Çalışmalarında Keşfedilen Lav Tünelleri Ve Özelliklerini Gösteren Tablo.

Tablo 13. Araştırma Sahası Ve Yakın Çevresinde Gerçekleşmiş Olan Tarihsel Büyük Depremler (Karabacak, 2007: 30-33).

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

Şekil 2. Swot Matrisi

Şekil 3. Derinlik Volkanizmasına Ait Kütleler Ve Yüzey Volkanizması İle Olan İlişkisini Gösteren Blok Diyagram (Hoşgören, 1987).

Şekil 4. Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası.

Şekil 5. Araştırma Sahasının Jeomorfoloji Haritası.

Şekil 6. Bitkilerde İstasyon Değiştirme Kaidesini Gösteren Şematik Kesit.

Şekil 7. Araştırma Sahasının Erozyon Şiddeti Haritası

Şekil 8. Araştırma Sahasına Ait Büyük Toprak Grupları Haritası.

Şekil 9. Araştırma Sahasına Ait Toprak Örtüsü Özellikleri Haritası.

Şekil 10. Araştırma Sahasının Hidrografi Haritası.

Şekil 11. Hassa İlçesinde Nüfusun Tarihsel Seyri (1940-2017) (Tüik).

Şekil 12. Araştırma Sahasındaki Nüfusun Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı (2017, Tüik).

Şekil 13. Yıllara Göre Hassa İlçesindeki Tarım Arazilerinin Alansal (*Dekar*) Dağılışı (1995- 2017).

Şekil 14. Hatay Grabeni Üzerinde Bulunan Araştırma Sahasında Blok Rotasyonu Gösteren Model. Sistemi Doğu Ve Batı Kenardan Sınırlayan Sol Yanal Atımlı Faylar Arasında Kb-Gd Uzunluluğu Çapraz Faylar İle Gelişerek Saat Yönünde Rotasyona Uğrayan Blokların Köşelerinde Gerçekleşen Tektonik Erozyon Volkanizma Faaliyetinin Gerçekleştiği Alanlar Oluşturmuştur. (*Tatar Vd. 2004: 72'den Değiştirilerek*)

Şekil 15. Araştırma Sahasındaki Volkan Konilerinin Uydu Görüntüsü Üzerindeki Görünümü. *Volkan Konileri Blok Rotasyon Modeline (Şekil 12) Uyumlu Bir Diziliş Göstermektedir.*

Şekil 16. Karagel - Palta I Lav Tünelinin Ölçeklendirilmiş Planı Ve Dikey Kesitleri.

Şekil 17. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Yatay Düzlemde Uzanışını Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.

Şekil 18. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Dikey Kesitte Çizilmiş Profilleri.

Şekil 19. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Yatay Ve Dikey Kesitlerini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı

Şekil 20. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin Yatay Ve Dikey Kesitlerinin Çizimini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.

Şekil 21. Karagel - Palta V Lav Tüneli'nin Yatay Ve Dikey Kesitlerini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.

Şekil 22. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Yatay Kesitini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı

Şekil 23. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Dikey Olarak Çizilmiş Kesitleri.

Şekil 24. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Düzlemde Çizilmiş Kesiti.

Şekil 25a. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Kesitte A - A' Olarak Belirtilen Doğrultunun Dikey Kesitte Çizilmiş Hali. *Tünelin Dikey Kesitinin Boytlandırması İçerisinde Lazermetre İle Yaklaşık Her Üç Metrede Bir Alınan Yükseklik Verilerinin İşlenmesi İle Elde Edilmiştir*

Şekil 25b. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Kesitte B - B' Olarak Belirtilen Doğrultunun Dikey Kesitte Çizilmiş Hali.

Şekil 25c. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Kesitte C - C' Olarak Belirtilen Doğrultunun Dikey Kesitte Çizilmiş Hali.

Şekil 26. Araştırma Sahasının Mevcut Arazi Kullanım Haritası.

Şekil 27. Araştırma Sahasının Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası.

Şekil 28. Hassa Bazalt Platosu Üzerinde Kurulması Düşünülen Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin Kesinleştirilmiş Yer Seçiminin Uydu Görüntüsü Üzerinde Görünümü.

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Foto 1.** Araştırma Sahasında Farklı Boyut Ve Farklı Renklerde Gözlemlenen Lapilliler.
- Foto 2.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Farklı Renklerdeki Cüruflar.
- Foto 3.** Bazalt Platosu Üzerinde Alana Hâkim Bitki Türlerinden; Tespih Ağacı (*Styrax Officinalis*).
- Foto 4.** Bazalt Platosu Üzerinde Yaygın Olarak Görülen Maki Türleri. (*Kermes Meşesi, Delice Ve Tespih Türleri Karışık Halde Yayılış Göstermektedir.*)
- Foto 5.** Tabut Gediği Mevkiinde Su Bölümü Çizgisine Ve Etrafına Yerleşen Sedir (*Cedrus*) Ve Doğu Kayınları (*Fagus Orientalis*)’Ndan Bir Görünüm. *Doğu Yamaçta Sedirler, Batı Yamaçta Kayınlar Görülmektedir.*
- Foto 6.** Tabut Gediği Mevkiinde Su Bölümü Çizgisine Ve Etrafına Yerleşen Sedir (*Cedrus*) Ve Doğu Kayınları (*Fagus Orientalis*). *Doğu Yamaçta Sedirler, Batı Yamaçta Kayınlar Görülmektedir. İklimin Sınırlandırıcı Etkisi Açıkça Gözlemlenebilmektedir.*
- Foto 7.** Avrupa-Sibiryaya Fitocoğrafya Bölgesine Ait Olan Öksin Türlerle, Akdeniz Elementlerinin İç İç Bulunduğu Alandan Bir Görünüm. *Hassa, Zeytinoba - Tabut Gediği Arası (Amanoslar’ın Doğu Yamacı).*
- Foto 8.** Bazalt Platosu Üzerinde Depresyon Alanlarında Oluşumunu Tamamlayabilen Bazaltik Topraklar. (*Bu Alanlar Üzerinde Yer Yer Zirai Faaliyetler De İcra Edilmektedir.*)
- Foto 9.** Akbez Çayının Aşağı Çığırından Bir Görünüm. *Akbez Çayı Yağışsız Dönemlerde Akış Göstermemektedir.*
- Foto 10.** Araştırma Sahasında Bazalt Platosunun Muhtelif Yerinden Çıkan Yer Altı Suyu Kaynakları.
- Foto 11.** Akbez Tepebaşı Mevkiinde Roma Dönemine Ait Kilisenin Sütun Tablaları. *Tablaların Hemen Sağında Çakıl Taşı Dökülen Alanın Altında Yapılan Kazılarda Bulunan Mozaikler Koruma Altına Alınmıştır.(Utm, N:04080267 – E:0280862).*
- Foto 12.** Akbez Tepebaşı Mevki’ndeki Arkeolojik Kazılarda Ortaya Çıkarılan Roma Dönemine Ait Yerleşim Alanlarından Bir Görünüm. (*Utm, N:04080335 – E: 0280848*).

- Foto 13.** Aktepe Mahallesinin Doğusunda Bulunan Ve Kayı Boyu Mezarları Olarak Bilinen Mezarlıktan Bir Görünüm. *Bu Alan Geçmiş Dönemde Sahanın Kültürel Açıdan Haraketli Olduğunu Göstermektedir (www.habertam.com, 24.08.2019).*
- Foto 14.** Tarihsel Dönemlerde Farklı Amaçlarda Kullanılmak Üzere Kesilen Dairesel Şekilli Bazalt Taşları. *A: Kesilen Bütün Blok, B: Kesilen Parça.*
- Foto 15.** Küçük Aktepe Konisinin Güneybatıya Açılan Kesiminde Son Evre Çıkışları Temsil Eden Aa Tipi Lav Akıntısı. Bulundukları Yerlerde Dalgalı Bir Rölyef Oluşturmaktadırlar. Altındaki Fotoğraf Küçük Aktepe Konisinin 600 Metre Kadar Batı Tarafında Gözlemlenen Aa Tipi Lav Akıntısına Aittir.
- Foto 16.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Pahoehoe Tipi Lav Akıntı Yapıları.
- Foto 17.** Araştırma Sahasında Bazaltik Lavların Oluşturduğu, Geniş Düzlüklere Karşılık Gelen Bazalt Platosundan Bir Görünüm. *(Büyük Aktepe Konisinden Köroğlu Geri'ne Doğru Bakış).* Plato Üzerinde Bazaltik Boğulmaya Maruz Kalan Mezozoik Yaşlı Ofiyolitler Tepelik Kısımları Oluşturmaktadır.
- Foto 18.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Bazalt Sütunları. *Genel Olarak Beşgenler Şeklinde Prizmalar Halinde Gözlemlenmektedirler.*
- Foto 19.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Hornitoslar. *(Hornito = İsp. Sıcak Fırın Anlamına Gelmektedir. Lav Akışı Üzerinde Oluşan Bu Yığılma Kabartılılarına Hornitos Adı Verilmektedir)*
- Foto 20.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Volkanik Mağaradan Bir Görünüm.
- Foto 21.** Araştırma Sahasında Çoğu Yerde Lav Mağaralarının Tavanının Çökmesi Sonucu Yüzeyde Çöküntü Alanları Oluşmaktadır. Oluşan Çöküntü Alanlarının Bazılarında Magaranın Sağlam Kalan Kısmı Gözlemlenmektedir.
- Foto 22.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Bir Basınç Sırtı. *Basınç Sırtları Yerkabuğunun Altında Hareket Halinde Bulunan Lavların Basınçlarına Bağlı Olarak Oluşmaktadırlar.*
- Foto 23.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Yayvan Şekilli Basınç Sırtı. *Bu Görünümü İle Normal Bir Açılma Çatlağına Benzemektedir.*
- Foto 24.** A) Araştırma Sahasında Türkiye-Suriye Sınırında Erol Çavuş Karkolu Dolayında Gözlemlenen Lav Tümülüsü. B) Çınarbaşı Mahallesinin 3,2

Kilometre Doğusunda Gözlemlenen Lav Tümülsü. *Dairesel Şekli Ve Bu Şekle Göre Üzerinde Radyal Olarak Oluşan Çatlakları Karakteristik Özelliğini Oluşturmaktadır. Tümülsü'nün Üzerinde Oluşan Çatlaklardan Lav Çıkışı Gözlemlenmemektedir*

Foto 25. Araştırma Sahasının Kuzeyinde, Sapanözü'nün Doğusunda Gözlemlenen Lav Seddi Çanakları. *Çanakların Tabanında Özellikle Yağışlı Dönemlerde Suların Birikmesi İle Lav Seddi Çanağı Gölleri Oluşmaktadır. Çanak Tabanında Sazlık Ve Kamışlık Alanlar Bulunmakta Olup Bu Kısımlar Oluşan Sulak Alanlar İle Birlikte Göçmen Kuşlara Dinlenme Ve Konaklama Alanları Sunmaktadır.*

Foto 26. Araştırma Sahasının Kuzeyinde, Sapanözü'nün Doğusunda Gözlemlenen Lav Seddi Çanakları. *Çanakların Tabanında Özellikle Yağışlı Dönemlerde Suların Birikmesi İle Lav Seddi Çanağı Gölleri Oluşmaktadır.*

Foto 27. Araştırma Sahasında Bulunan Küçük Aktepe Konisinin İç Kısımından Bir Görünüm. *Koninin İç Kısımında Yapı Malzemesi Firmalarının Cüruf Temini İçin Açtıkları Mostralarda Birbirine Tutturulmamış Piroklastik Malzeme Ve Hemen Onun Üzerinde Yer Alan Lav Akıntısı Ardalanmalı Şekilde Gözlemlenmektedir.*

Foto 28. Küçük Aktepe Konisinin Uydu Görüntüsü. *Koni Son Çıkışlar Esnasında Yarılması Sonucunda At Nalına Benzeyen Bir Görünüm Kazanmıştır. Koni Üzerindeki Koyu Kısımlar Yapı Malzemesi İmalatında Kullanılacak Olan Cürufun Temin Edildiği Alanları Temsil Etmektedir.*

Foto 29. Küçük Aktepe Konisi İçerisinde Yığılma Lapillisi (Actionary Lapilli) Ve Bazaltik Lav Akışının Ardalanmalı Olarak Görünümü. *Ağırlıklı Olarak Lapilli Boyutunda Piroklastik Malzemedan Meydana Gelen Alt İstif Birbirine Tutturulmamış, Gevşek Yapıdadır.(Eksplözif Ve Effüzif Volkanik Aktiviteyi Temsil Eden Birimler Kırmızıçizgi İle Ayrılmıştır).*

Foto 30. Küçük Aktepe Konisinin İçerisinde Açılan Mostralarda Gözlemlenen Ve Kabuksal Kirlenme (Kontaminasyon) Emareleri Taşıyan Renk Değişimleri. *Aynı Mostra Yüzeyinde Ve Kısa Mesafede Gözlemlenen Bu Değişim Kabuksal Kirlenmeyi (Kontaminasyon) Kanıtlar Niteliktedir. Açık Renli*

Kısımlar Bazaltik Kökene Sahip Magmanın Asidik Kayaçlar İle Münasebete Girdiğini Göstermekte Olup Renk Tonlarının Dereceli Olarak Açıktan Koyuya Gitmesi Kontaminasyon Derecesini Göstermektedir.

Foto 31. Karagel - Palta I Lav Tüneli'nin Giriş Kısımından Bir Görünüm.. *Tünele Oldukça Dar Bir Girişten Girilmekte (A), Bu Noktadan İç Kısımlara İlerledikçe Geniş Bir Bölüme Geçilmektedir (B).*

Foto 32. Tünel Tabanında Bazalt Blokları Gözlemlenmektedir (A). Tavanda Bulunan Çatlaklardan Sızan Sular Bünyesindeki CaCO_3 Bileşiklerini Çatlaklar Boyunca Ve Tünelin Duvarlarında Sıvanmak Suretiyle (B) Biriktirmektedir.

Foto 33. Karagel - Palta I Tünelinde Eski Döneme Ait Yaşam İzlerinden Bir Görünüm. *Bazalttan İşleme Kap Parçaları (A,B), Su İhtiyacını Gidermek İçin Tavandan Damlayan Suyu Muhafaza Etmek Adına Yapılmış Olan Havuzcuk (C).*

Foto 34. Tünel İçinde Defineciler Tarafından Kazılan Bir Alan Ve Kırık Çömlek Parçaları. *Çukurun Yan Cephesinde Yanık Odun Parçaları Kömürleşmiş Halde Gözlemlenmektedir.*

Foto 35. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Dar Giriş Kısmı.

Foto 36. Karagel - Palta II Lav Tüneline Dar Girişten Sonra 3-4 Metre Kadar İlerlenince Genişleyen Kısmı. *Tünel Tabanında Yer Yer Farklı Ebatlarda Bazalttan Oluşan Taban Molozları Yer Almaktadır.*

Foto 37. Karagel - Palta II Lav Tünelinde 7 – 8 Metre İlerledikten Sonra Tünel Genişlemekte Ve Ayakta İlerlenebilmektedir. *Tünel Tavanında CaCO_3 Bileşiklerinin Oluşturduğu Küçük Sarkıtlar Görülmektedir.*

Foto 38. Tünel Tavanından Sızan Suların Oluşturduğu CaCO_3 Bileşiklerinin Oluşturduğu Küçük Boyutlu Sarkıtlardan Bir Görünüm.

Foto 39. Karagel - Palta II Lav Tüneli Bazı Alanlarda Daralmaktadır. *Tünel Tabanında Yer Yer Tavan Bloktan Düşen Farklı Boyutlarda Bazalt Enkazu Yer Almaktadır.*

Foto 40. Karagel - Palta II Lav Tüneli Genellikle Geniş Bir Özelliğe Sahip Olmakla Birlikte Tünelin İç Duvarlarının Yapısı Sağlam Bir Özellik Göstermektedir.

Foto 41. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Yüzeyinde Yetişen Bitkiler Tünelin Nemli Ortamından Su İhtiyaçlarını Karşılama İçin Tünel Tavanındaki Ve Yan

Cephelerindeki Çatlaklar Boyunca Kök Sistemlerini Geliştirerek Sarkma Ve Yayılma Yoluyla Su İhtiyaçlarını Karşılamaya Çalışırlar.

Foto 42. Karagel - Palta II Lav Tüneli Tabanında Küçük Su Birikintileri Ve Pürüzlü Bir Akıntı Yüzeyi İle 174. Metrede Giderek Daralarak Sonlanmaktadır.

Foto 43. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Girişi Ve Girişten Sonraki Dar Kısımdan Bir Görünüm.

Foto 44. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Dar Kısımdan Geniş Alana Geçtiği Alandan Bir Görünüm. Bu Kısımda Sağlam Tavan Yapısı Ve Yer Yer Tabanda Gözlemlenen Bazalttan Müteşekkil Taban Molozları Dikkat Çekmektedir.

Foto 45. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Tabanında Büyük Olasılıkla Defneciler Tarafından Yapılan Kazılar Sonucunda Çıkarılıp Kırılan Çömlek Parçalarından Bir Görünüm. (Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin İçerisinde Yoğun Şekilde Gözlemlenen Çömlek Parçaları Tünelde Geçmiş Dönemde İnsan Yaşamının Olduğuna Büyük Bir Kanıt Niteliği Taşımaktadır).

Foto 46. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde Giriş Kısımından 81 – 90 Metre Aralığında Tünelin Yapmış Olduğu Daralma Ve Bu Dar Kesimin Kapamak İçin Yığılmış Bazalt Döküntüsünden Bir Görünüm. Tünel Tavanının Oldukça Sağlam Olması Bazalt Döküntülerinin Bu Noktaya Farklı Alanlardan Taşınarak Getirildiğini Kanıtlar Niteliktedir.

Foto 47. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde Bazı Kısımlarda, Özellikle De Lav Tünelinin Düz Bir Uzanım Yaptığı Kısımlarda Lav Leveleri Net Bir Şekilde Gözlemlenmektedir. Bu Leveler Lav Akış Seviyelerinin Değişimini Yansıtmaktadırlar.

Foto 48. Karagel - Palta III Lav Tüneli, 117. Metrede Güneydoğu Ve Güneybatıya Doğru Üç Kola Ayrılmaktadır. (Foto Bakış Yönü Güney İstikametine Doğrudur).

Foto 49. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneydoğuya Uzanan Kısım Da İki Kola Ayrılmakta Ve Kuzeydoğusunda Uzanan Kolla 45 Metre Sonra Birleşmektedir.

Foto 50. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneybatı İstikametine Uzanan Kolunun Girişinden Bir Görünüm.

- Foto 51.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneybatıya Uzanan Kolunda Tünel Oldukça Sağlam Tavan Yapısı İle Dikkat Çekmektedir. Tabanda Yer Yer Küçük Boyutlu Bazalt Parçalarına Rastlanmaktadır.
- Foto 52.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin 90 – 95. Metrelerinde Tünelin Uzanışına Dik Bir Şekilde Bazalt Taşlarından Örülmüş Olan Taş Örmeden Bir Görünüm. Tünelin Bu Kısımında Tabanda İnce Bir Su Birikintisi Gözlemlenmektedir.
- Foto 53.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneybatı Kolunda Daralmaya Başladığı Kısımdan Bir Görünüm. Lav Tünelinin Güneybatı Kolu Bu Kısımdan 44 Metre Sonra Son Bulmaktadır.
- Foto 54.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde Güneydoğu İstikametine Uzanan Kolların Güneyindeki Kol Yaklaşık Olarak 60° Lik Bir Yay Çizerek Kendisinin Kuzeydoğusunda Uzanış Gösteren Diğer Kolla 45 Metre İleride Birleşmekte Ve Bu Noktadan Sonra Tek Bir Kol Halinde Tünel Devam Etmektedir.
- Foto 55.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneydoğu İstikametine Uzanan Kollarının Birleşme Noktasından İtibaren Tek Bir Kol Haline Gelen Kısımdan Bir Görünüm. Tavan Yapısının Sağlam Olmasına Karşın (Tavandan Dökülmüş Döküntü Enkazu İzleri Görülmemektedir) Tabanda Yoğun Şekilde Taban Molozu Bulunmaktadır.
- Foto 56.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Eski Dönemlerde Yaşam Alanı Olarak Kullanıldığına Kanıt Niteliği Taşıyan Bazalt Taşları İle Örülmüş Küçük Odacıktan Bir Görünüm.
- Foto 57.** Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneydoğu İstikametine Uzanan Kolu Sonlara Doğru Giderek Daralmakta Ve Tabanda Yoğun Bazalt Enkazının Olduğu Bir Bölüm İle Sona Ermektedir.
- Foto 58.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'ne Dar Bir Girişten Tünel Tabanına Doğru Eğimlenmiş Bir Alandan Girilmektedir. Giriş Kısımında Yarasa Zibili Gözlemlenmektedir.
- Foto 59.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde Tavandan Kopan Bazalt Bloklarının Zeminde Oluşturduğu Bazalt Enkazından Bir Görünüm.

- Foto 60.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde Tavan Yapısının Sağlam Olduğu Ve Zeminde Yer Yer Bazalt Parçalarının Gözlemlendiği Alandan Bir Görünüm.
- Foto 61.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin 56 – 65. Metrelerinde Tünel Yapısından Bir Görünüm Ve Zeminde Gözlemlenen Kırık Çömlek Parçaları.
- Foto 62.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde 68 – 75. Metreler Arasında Tünelin Tavan Yapısı Arızalı Özellik Gösterdiği Alandan Bir Görünüm. *Tünel Tavanında Işığın Temas Ettiği Yerlerde Perlit Öbekleri Parlamaktadır.*
- Foto 63.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin 68 – 75. Metreler Arasında Daralan Kismından Artan Taban Eğimi İle En Geniş Alana Geçişin Olduğu Alandan Bir Görünüm.
- Foto 64.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin 80 – 84. Metreleri Arasında En Geniş Olan Kismından Bir Görünüm.
- Foto 65.** Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin Giderek Daraldığı Ve Sonlandığı Alandan Bir Görünüm. *Tünelde Yarasalar Yaşamaktadırlar.*
- Foto 66.** Karagel - Palta V Lav Tüneli'nin Dar Girişinden Sonraki Geniş Kısıma Geçişten Bir Görünüm.
- Foto 67.** Karagel - Palta V Lav Tüneli'nde 15. Metreden Sonra Görülen Yatay Ve Dikey Daralmadan Sonra Tünel Diğer Kısımlara Dar Bir Geçit Vasıtasıyla Sağlanmaktadır. *Tünel Tavanında Işık Teması İle Perlit Öbekleri Parlamaktadır.*
- Foto 68.** Karagel - Palta V Lav Tüneli'nin 25. Metresinde Genişleyen Ve Sonrasında Daralan Alandan Bir Görünüm. *Tünel Tabanında Kırılmış Çömlek Parçalarına Rastlanmaktadır. Bu Durum Karagel - Palta V Lav Tünelinin Geçmiş Dönemde Yaşam Alanı Olarak Kullanıldığını Göstermektedir.*
- Foto 69.** Karagel - Palta V Lav Tüneli 33. Metreden Sonra Giderek Daralmakta Ve Silindirik Bir Şekilde 58. Metrede Sonlanmaktadır. Bu Kısımda Sağlam Tavan Yapısı Ve Tünelin Silindirik Şekli Dikkat Çekmektedir.
- Foto 70.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Giriş Kismından Bir Görünüm.
- Foto 71.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ne Dar Bir Girişten Girildikten Sonra 9 Metre İlerlenince Daha Geniş Bir Alana Geçilmektedir. *Tünel Tabanında Yer Yer Tavandan Kopan Bazalt Blokları Gözlemlenmektedir.*

- Foto 72.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ndeki Nemli Ortamdan Yararlanmak İsteyen Yüzeydeki Bitkilerin Köklerini Tavandaki Çatlak Kısımlardan Sarkıttığı Alandan Bir Görünüm.
- Foto 73.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Yan Duvarında Oluşmuş Lav Tüpünden Bir Görünüm. *Üstteki Fotoda Yan Duvardaki Boyutu Görülürken Altta Lav Tüpünün İçerisi Görülmektedir. Lav Tüpünün İçeri Alterasyona Pek Fazla Maruz Kalmadığı İçin Şeklini Ve Tazeliğini Koruyabilmiştir.*
- Foto 74.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde Gözlemlenen Tavanda Oluşmuş İkincil Özellikte Lav Tüpü (*Üstte*), Bu Tüpün Hemen Altında Görülen Taş Yığılması (*Altta*).
- Foto 75.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin 48 – 54. Metrelerinde Lav Tüneli Sağlam Bir Tavan Yapısı Göstermekte (*Üstte*) Ve Bu Noktadan Sonra Silindirik Şeklini Yitiren Lav Tünelinin Kuzey İstikametine Uzanan Kolu 66. Metreye Kadar Bu Şekilde Devam Etmekte (*Altta*) Ve Bu Noktada Sonlanmaktadır
- Foto 76.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde Batıya Doğru Uzanım Gösteren Kola B – B' Kesitine Dar Bir Girişten Girilmektedir.
- Foto 77.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin B – B' Kesitine Dar Girişten Girildikten Sonra Genişleyen Ve Silindirik Bir Şekilde Sağlam Tavan Yapısı İle Devam Ettiği Alandan Bir Görünüm.
- Foto 78.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ne B –B' Kesitinden Girildikten 10 – 12 Metre Sonra Tünelin Güneybatıya Doğru Çatallanma Yaptığı Alandan Bir Görünüm. (*Bakış Yönü Doğu İstikametinedir*)
- Foto 79.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin B – B' Kesitinde 18 Ve 40. Metreler Arasında Gözlemlenen Tünel Yapısından Bir Görünüm. *Sağlam Tavan Yapısı, Zeminin Düze Yakın Ve Çok Az Bazalt Parçaları İle Kaplı Olması Bu Kısımın Özellikleri Arasındadır.*
- Foto 80.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde De Yer Yer Tavandan Sarkan Bitki Köklerine De Rastlanmaktadır.
- Foto 81.** Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin 45 Ve 48. Metreleri Arasında Gözlemlenen Sütundan Bir Görünüm.

- Foto 82.** *Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde 45 Ve 48. Metreleri Arasında Gözlemlenen Sütunun Etrafı Bazalt Taşları İle Düzgün Bir Şekilde Örülerek Oda Benzeri Kısımlara Ayrılmıştır.*
- Foto 83.** *Karagel - Palta VI Lav Tünelinde 45 Ve 48. Metreleri Arasında Gözlemlenen Sütunun Kuzey Tarafında Bazalt Taşları İle Örülmeyen Ve Bir Geçit Şeklinde Bırakılan Alandan Bir Görünüm.*
- Foto 84.** *Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin 54. Metreden Sonra 72. Metrede Sonlandığı Alana Doğru Uzanan Kısımından Bir Görünüm. Tavan Yapısının Oldukça Sağlam Olmasına Karşın Zeminde Görülen Bazalt Enkazı Oldukça Dikkat Çekmektedir. Bu Durum Karagel - Palta VI Lav Tünelinde Geçmiş Dönemde Yaşam Faaliyetlerinin Olduğuna Güçlü Bir Kanıt Niteliğindedir.*
- Foto 85.** *Mal Deliği Lav Tüneli'nin Giriş Kısmı. Tünel Tavanının Çökmesi Sonucu Tünelin Giriş Kısmı Yüzeyde Aflöre Olmuştur.*
- Foto 86** *Mal Deliği Lav Tüneli'nde İsteddiği Ortam Şartlarını Bulan Yarasalar Koloniler Halinde Yaşamlarını Sürdürmektedirler. Yeni Doğan Yavrular Ve Daha Büyük Yarasaların Bir Araya Gelip Tünelin Tavanında Tutunarak Oluşturdukları Bir Koloniden Görünüm (A), Yarasalar Tünel İçerisinde Uçuşarak Buradaki Haşeratla Beslenmektedirler (B Ve C).*
- Foto 87.** *Mal Deliği Lav Tüneli Çoğu Yerde Geniş Bir Özellik Göstermektedir. Tavan Bloktan Dökülen Taban Molozları Tünelin Çoğu Yerinde Görülmektedir.*
- Foto 88.** *Mal Deliği Lav Tünelinde Tavan Yapısının Sağlam Olduğu Ve Tünelin Geniş Bir Gezinti Alanı Sunduğu Kısımdan Bir Görünüm.*
- Foto 89.** *Mal Deliği Lav Tüneli'nde Yarasaların Koloni Oluştırdığı Yerlerin Alt Kısımında Gözlemlenen Yarasa Zibili (Guano) Birikiminden Bir Görünüm. Yerde Koyu Renkli (Siyahi) Görülen Kısım Yarasa Zibilidir.*
- Foto 90.** *Mal Deliği Lav Tüneli'nin Girişinden İlerlendiğinde C - C' Kesitinden B - B' Kesitine Geçişin Sağlandığı Dar Kısımdan Bir Görünüm.*
- Foto 91.** *Mal Deliği Lav Tüneli'nin Girişten İtibaren İlerlendiğinde B - B' Kesitinden A - A' Kesitine Geçişin Sağlandığı Dar Kısımdan Bir Görünüm.*

- Foto 92.** Mal Deliği Lav Tünelinin En Geniş Kısmını Oluşturan Alandan Bir Görünüm. Tabanda Bazalt Blokları Yoğun Şekilde Gözlemlenmektedir. Bu Kısımda Da Yaraslar Yoğun Şekilde Yaşamaktadırlar.
- Foto 93.** Mal Deliği Lav Tünelinin Daralarak Sonlandığı Alandan Bir Görünüm. *Son Kesime Doğru Blok Düşüşleri Oldukça Azalmakta Ve Zeminde Yer Yer Pürüzlü Akıntı Yüzeyi Gözlemlenmektedir.*
- Foto 94.** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Bir Lav Tüpü. *Ön Kısımının Çökmesi Sonucunda Arazide Belirlenmesi Daha Kolay Hale Gelmiştir. Lav Tüplerinin, Lav Tünellerinden Farkı Daha Küçük Boyutlarda Olmasıdır.*
- Foto 95.** Araştırma Sahasında Lav Tünellerinin İçerisinde Tünel Duvarında Tünelin Uzanışına Paralel Olarak Oluşmuş Lav Tüpünden Bir Görünüm. *Korunaklı Alanda Kaldığı İçin Alterasyona Uğramamıştır Ve Bu Taze Görüntüsü Stalaktitlerden (Lav Sarkıtlarından) Oldukça Belirgindir.*
- Foto 96.** Araştırma Sahasında Haydarlar - Sugediği Mahallesi Arasındaki Mahalle Yolu Kenarında Gözlemlenen Lav Kanalından Bir Görünüm.
- Foto 97. A)** Araştırma Sahasında Gözlemlenen Çeşitli Boyuttaki Lav Kemerleri. Bazı Alanlarda Küçük Boyutlarda Gözlemlenmektedir. **B)** Bazı Alanlarda Da Daha Büyük Boyutlarda Gözlemlenmektedir.
- Foto 98.** Araştırma Sahasında Büyük Aktepe Konisinin Doğusunda Bazaltlarla Kaplı Sahanın İş Makineleri İle Sökülerek Islah Edilmesi Sonucu Kazanılan Tarım Arazilerinden Bir Görünüm. *A) Sökülen Bazalt Blokları Arazi Kenarlarında Ve Belirli Noktalarda Yığılmıştır. Kırmızı Oklar Oldukça Büyük Bazalt Yığınlarını Göstermektedir. B) Bazalt Bloklarının Temizlenmesi Sırasında Tarım Arazisi Üzerinde Kalmış Bir Bazalt Bloğu.*
- Foto 99.** Sulama Sorununu Çözmek Maksadıyla Büyük Aktepe Konisinin Doğusunda Suriye Sınırı Yakınlarında Açılmış Olan Bir Sondaj Kuyusu. Bu Noktadan Çıkarılan Sular Kalın Borular İle İstenilen Noktalara Taşınmaktadır.
- Foto 100.** Tespit Edilen Lav Tünellerinde Geçmiş Dönemlere Ait Yaşam İzlerini Gösteren Emareler. *Tünellerde Farklı Ebatlarda Tespit Edilen Kırık Çömlek Parçalarına, Bazalttan İşleme Kap Parçalarına, Farklı Amaçlarla*

*Kullanılmış Olan Metal Mıhlar Ve At Koşum Takımlarında Kullanıldığı
Düşünülen Metal Halkalara Rastlanılmıştır.*

Foto 101. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Ve Eski Dönemlere Ait Olan Sunak
Taşları.



KISALTMALAR

ADNKS: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine

AFZ: Amanos Fay Zonu

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemi

DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu

DEM: Digital elevation model / Dijital yükseklik modeli

DHF: Doğu Hatay Fayı

GPR: Ground Penetrating Radar (*Yer altı görüntüleme sistemi*)

HJA: Hassa Jeopark Alanı

HOSB: Hassa Organize Sanayi Bölgesi

KAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu

KFZ: Karasu Fay Zonu

My: Milyon yıl

OSB: Organize Sanayi Bölgesi

ÖDFZ: Ölü Deniz Fay Zonu

SWOT: Strengths-Güçlü yönler, Weaknesses-Zayıf yönler, Opportunities-Fırsatlar,
Threats-Tehditler

TİN: Triangular irregular networks / Düzensiz üçgenler ağı

UTM: Universal Transverse Mercator

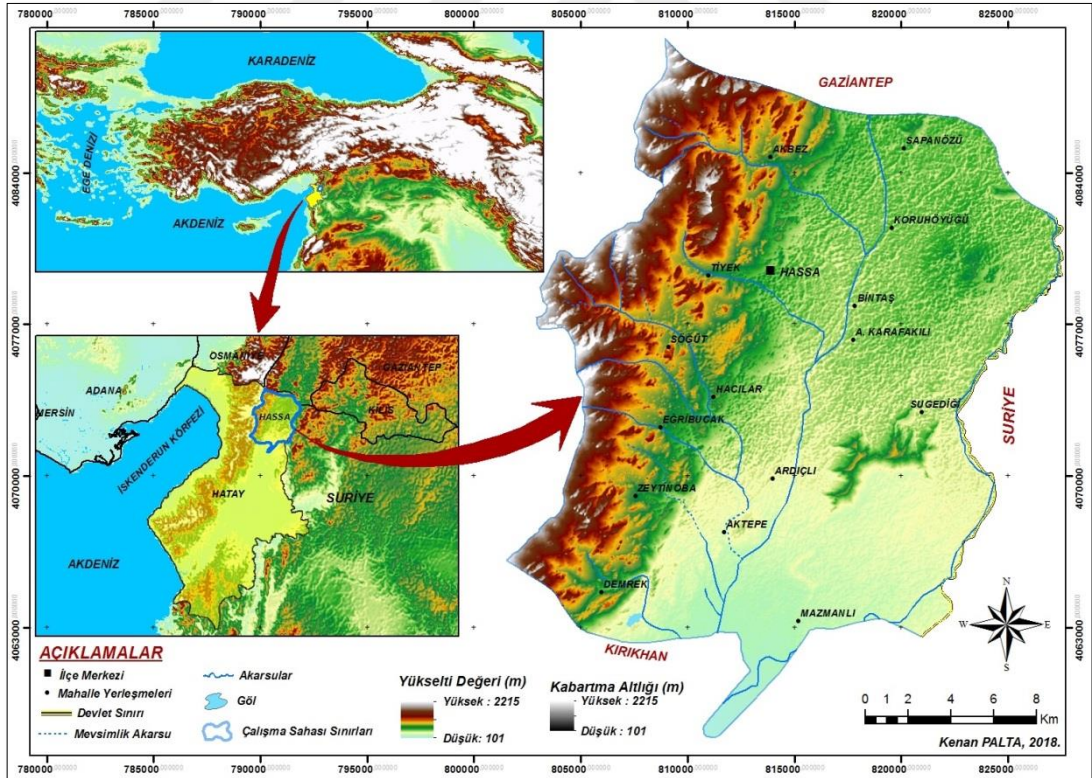
YİKOB: Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı

GİRİŞ

1. Araştırma Sahasının Coğrafi Konumu ve Genel Özellikleri

Araştırma sahası genel olarak Akdeniz Bölgesi'nin Doğu Akdeniz kısmının Adana Bölümü'nde yer alan ve Türkiye'nin en güney ucunda bulunan Hatay ilinin Hassa ilçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Araştırma sahasının sınırlarını kuzeyde Hatay - Gaziantep il sınırı, doğuda Türkiye - Suriye devlet sınırı, güneyde Kırıkhan - Hassa ilçe sınırı, batıda ise Amanos Dağları'nın Hatay - Gaziantep il sınırı ile Kırıkhan - Hassa ilçe sınırı arasında kalan kısmının su bölümü çizgisi oluşturmaktadır. Araştırma sahasının batı sınırının su bölümü çizgisi olarak belirlenmesinde, su bölümü çizgisinden itibaren Amanos Dağları'nın İskenderun körfezine bakan kısmının yapılacak olan çalışma üzerinde bir etkisinin olmaması belirleyici olmuştur (Şekil 1).

Şekil 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası



Araştırma sahasına genel bir şekilde bakıldığında temelde iki jeomorfolojik üniteden oluştuğu söylenebilir. Bu iki jeomorfolojik ünite araştırma sahasının

batısında yükselen kabaca KD - GB doğrultusunda uzanan “Amanos Dağları’nın orta kesimi” ve doğusunda yer alan “Antakya -Kahramanmaraş Grabeni”dir.

Araştırma sahası kabaca Hassa (Hatay) büyükşehir ilçesinin (TBMM, 12.11.2012: 6360 sayılı yasa) Koruhüyük ve Akkülek Mahalleleri arasında yer almaktadır. Buna göre araştırma sahası kuzey kesimini Koruhüyük köyü ve kırsal çevresi, güney kesimini Akkülek köyü, doğu kesimini Suriye devlet sınırı, batı kesimini ise Amanos Dağları’nın orta kesiminin su bölümü çizgisi oluşturmaktadır. Yapılan fiziki mekân ölçümlerine göre araştırma sahası K-G ekseninde 31,6 km, D-B ekseninde 21,4 km ve 115,5 km çevre uzunluğuna sahip 497,5 km²’lik bir alandır.

Araştırma sahasında jeolojik bakımdan geniş bir zaman aralığında çeşitli jeolojik dönemlere ait birimler görülmektedir. Sahanın en yaşlı birimini Prekambriyen yaşlı Sadan (*Eğribucak*) formasyonu, en genç birimlerini ise Kuvaterner’e ait birimler temsil etmektedir.

Araştırma sahasında farklı süreçlere ait jeomorfolojik birimler mevcudiyet göstermektedir. Bu minvalde flüvyal, tektonik ve volkan jeomorfolojisine ait oluşumlar gözlemlenmektedir. Sahanın jeodinamizminin yüksek olması bu üç sürecin etkin ve yer yer kombine şekilde etkin olması jeomorfolojik bakımdan zengin bir görünüm arz etmektedir.

Araştırma sahasının toprak özellikleri bakımından oluşumlarına göre üç ana toprak grubunda (*zonal, azonal, intrazonal*) dört farklı toprak çeşidi (*kireçsiz kahverengi orman toprağı, kahverengi orman toprağı, kolüvyal topraklar, bazaltik topraklar*) gözlemlenmektedir. Zonal toprakları kireçsiz kahverengi orman toprağı ve kahverengi orman toprağı, azonal toprakları kolüvyaller, intrazonal toprakları da bazaltik topraklar oluşturmaktadır. Araştırma sahasında en yaygın görülen topraklar zonal topraklardır.

Araştırma sahasında genel olarak Akdeniz iklim koşulları hüküm sürmektedir. Sahanın alçak kesimlerinden yüksek kesimlerine doğru çıkıldıkça yükseltiye bağlı olarak sıcaklık azalmakta ve genel iklim özelliklerinden daha sert koşullar hüküm sürmektedir. Amanos dağlarının sahanın batısında bir set olarak uzanış göstermesi İskenderun körfezinden kaynağını alan nemli hava kütlelerinin iç kısımlara sokulmasını engellemekte ve araştırma sahasında kıyı bölgelere oranla farklı iklim koşullarının oluşmasına neden olmaktadır.

Araştırma sahasında görülen bitki örtüsü genel hatlarıyla Akdeniz ikliminin özelliklerini yansıtan türlerdir. Sahanın alçak kesimlerinden yüksek kesimlerine doğru çıkıldıkça değişen sıcaklık koşullarına göre bitki örtüsünde de değişiklikler gözlemlenmektedir. Sahanın en alçak kesimini oluşturan graben tabanından Amanos'ların su bölümü çizgisine doğru bu değişiklik açıkça gözlemlenmektedir. Sahada yerli türlerin yanında Kuvaterner iklim değişiklikleri sırasında buzullaşma (*glasiyal*) dönemlerinde ortam değişikliği yaşayarak Amanos'ların yüksek, nemli ve kuytu kısımlarına yerleşerek burada kalan relikt (*kalıntı*) türlerde mevcudiyet göstermektedir. İklim koşullarının tekrardan değişip buzularası (*interglasiyal*) döneme geçmesiyle ilk yerlerine dönmeyen türler bu suretle kalıntı (relikt) karakter kazanmışlardır. Amanos'lar, bu türler içerisinde olan Avrupa-Sibiryaya fitocoğrafya bölgesine ait olan doğu kayınının (*Fagus Orientalis*) dünya üzerinde ekvatora en yakın topluluklar halinde görüldüğü alanlara ev sahipliği yapmaktadır.

Araştırma sahası Karasu havzası içerisinde yer almaktadır ve sahada bulunan akarsular sularını bu havzada toplamaktadır. Sahada bulunan akarsular; Akbez Çayı (*Çardak D.*), Tiyek Çayı (*Karakaya D.*), Hacılar (*Çatılı*) Deresi (*Söğüt Ç.*), Höpürün Çayı, Deli Çay, İldere, Bölüksu Deresi, Kızılyar Deresi, Kargılı (*Küreci*) Deresi, Kötü Deresi olmakla birlikte bu akarsular düzensiz rejime sahiptirler.

Araştırma sahasında nüfus genellikle alüvyal fanlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Alüvyal fanların ulaşım yollarına yakın olması, kamu kurum ve kuruluşlarının bu alanlar üzerinde tesis edilmesi ve yeryüzü şekilleri bakımından sade bir özellikte olması bu alanların yoğun nüfuslanmasına neden olmuştur.

Araştırma sahasında gerçekleştirilen ekonomik faaliyetler daha çok tarımsal faaliyetlerdir. Tarımsal faaliyetleri hayvancılık faaliyetleri takip etmektedir. Sahadaki sanayi tesisleri üretilen ürünlere dönük (*zeytinyağı fabrikası, organik meyve fabrikası vb.*) kurulmuş işletmelerdir. Bu işletmelerin yanında taşta toprağa yönelik (*taş ocakları ve ponza ocağı*) işletmelerde mevcudiyet göstermektedir.

2. Araştırmanın Problem Durumu, Amacı ve Önemi

Bu çalışmada öncelikle coğrafya biliminin ilke ve prensipleri ile bilimsel çalışma metotları kullanılarak Antakya (Hatay) - Kahramanmaraş grabeninde yer alan “*Koruhüyük - Akkülek (Hassa) arasında yayılış gösteren bazaltik volkan arazisi*

yüzeyi ve yüzey altındaki jeomorfolojik birimler” belirlenmeye çalışılacaktır. Daha sonra araştırma sahası ile ilgili önceki araştırmalar ve bizzat bu araştırmanın saha çalışmaları sırasında araştırma sahasında ilk kez tespit edilen volkan jeomorfolojisine ait birimler (*lav tünelleri, lav mağaraları, lav tüpleri*) ve volkan jeomorfolojisine ait diğer birimler gözlenerek coğrafya biliminin çalışma metotları çerçevesinde analiz edilecektir. Böylece sahanın mevcut potansiyeli ortaya konulmuş ve sahip olduğu fiziki, beşeri ve ekonomik değer özellikler açıklanarak; daha sonra yapılacak arazi planlamaları ile potansiyelin kullanımına yönelik proje çalışmaları için muhtemel arazi kullanımları üzerine coğrafya bilimi perspektifinden önerilerde bulunulacaktır.

Yeni arazi kullanımları bakımından araştırma sahasının taşıdığı stratejik önem anlaşılacağı üzere sahanın sahip olduğu jeo-potansiyel ile yakından ilgilidir. Bu saha üzerinde yapılması planlanan Hatay’ın en büyük, Türkiye’nin ise ilk 10’u içerisinde yer alacak olan (www.aksam.com.tr, 28. 05. 2017) organize sanayi bölgesi (OSB) projesinin, söz konusu jeomorfolojik dokuya zarar vermemesi, sahanın sahip olduğu jeo-potansiyelin katma değerine uygun (*jeopark, jeoturizm vb.*) kullanılması, mevcut fiziki mekâna özgü niteliklerinin değerlendirilmesi, sosyal, kültürel ve iktisadi bakımdan bu nitelikler doğrultusunda kullanılması, araştırmanın problem durumunu ortaya koymaktadır.

Nitekim planlama boyutu da olan coğrafyanın “*coğrafi konum*”, “*bölge planlama*”, “*arazi kullanım planlaması*” ve “*beşeri ve ekonomik tesislere yer seçimi*” gibi uygulama alanlarına göre; söz konusu alanda inşa edilmesi düşünülen tesise (OSB) olası bir “*yanlış yer seçimi*” sahanın jeo-potansiyelinin maksimum fayda değerlendirilememesi anlamına geleceği gibi bu doğal dokuyu geri dönüşü olmayan bir tahribata da sürüklemiş olacaktır.

Oysa mevcut durumu ile fonksiyonel bir kullanımı olmayan bu sahada OSB’nin coğrafi prensipler çerçevesinde belirlenen yerlere yapılması ile hem jeopark’a özgü doğal doku büyük ölçüde korunmuş olacak, hem de sahaya sanayi ve bacasız sanayi (*turizm*) faaliyet alanlarında büyük bir katma değer kazandırılmış olacaktır. İşte bu noktada oldukça önemli bir proje olan OSB için seçilecek mekânın nicelikleri ve nitelikleri fazlaca önem taşımaktadır. Bu suretle gerekli olan mekânsal verileri ve bilgileri temin edebilmek için elbette coğrafya biliminin araştırma yaklaşımlarına veya coğrafya metodolojisine ihtiyaç duyulmaktadır.

Sahadan toplanan bilgiler ışığında Antakya (Hatay) - Kahramanmaraş grabeni tabanında Koruhüyük - Akkülek (Hassa) arasında yayılış gösteren bazaltik volkan arazisi üzerinde ve altında mevcudiyet gösteren “*volkan jeomorfolojisine ait birimlerin lokasyonlarının belirlenmesi*” ve bu birimlerin doğal yapısı göz önüne alınarak bu alanlar üzerinde ve yakın çevresindeki jeo-potansiyelin belirlenip “*sahanın bu jeo-potansiyele uygun kullanılması*” düşünülmektedir. Bu kapsamda “*jeo-potansiyele aykırı ve zarar verici beşeri faaliyetlerin kısıtlanması ve denetlenmesinin yapılabilmesi*” için gerekli bilgilerin bu çalışma sonucunda elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma sahasındaki volkan jeomorfolojisine ait birimler ve özellikleri belirlenerek “*sahanın jeomorfolojik özelliklerine uygun bir şekilde kullanılması*” ve “*inşası planlanan OSB’ne yer seçimi bakımından en uygun şartları taşıyan alanın belirlenmesi*” konusunda önemli veriler elde edileceği düşünülmektedir. Nitekim araştırma sahası “*Araştırma sahasında varlığı henüz tespit edilen ilk lav tünelleri ve mağaralarına*” da ev sahipliği yapmaktadır. Bu vesile ile sahanın detaylı bir şekilde araştırılıp incelenerek gerek OSB’nin kurulması ve gerekse jeopark kapsamında koruma altına alınması ve turizme kazandırılması ayrı bir önem arz etmektedir.

3. Araştırmanın Konusu ve Daha Önce Yapılmış Çalışmalar

Araştırmanın konusunu, Antakya - Kahramanmaraş graben tabanında “*Koruhüyük - Akkülek (Hassa) arasında yayılış gösteren bazaltik kökenli volkanizma*” ve “*bu sahanın beşeri ve ekonomik bakımdan kullanımında arazinin nasıl planlanması gerektiği*” hususları oluşturmaktadır. Araştırma sahasının kendine has olan fiziki özellikleri ve sahip olduğu potansiyeli araştırma sahasını gerçekten önemli kılmaktadır. Bunun yanında araştırma sahasında meydana gelmiş olan genç volkanizma faaliyeti ve ona ait izler ile sahanın tektonik bakımdan hareketli olması ve bu hareketliliğe ait izlerin sahada bir arada görülmesi coğrafi açıdan bilim çevrelerinin her zaman ilgisini çekmiş ve saha ile alakalı olarak bu araştırma konusunun belirlenmesine neden olmuştur.

Araştırma sahası ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; genellikle sahanın *jeolojisi, jeomorfolojisi, tektoniği, bazaltik volkanizmanın petrografisi ve kronolojisi, üzerinde bulunduğu havzanın hidrografik potansiyeli,*

Antakya - Kahramanmaraş grabeninin oluşum mekanizması, vb. gibi araştırmalar yapılmış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte araştırma konusunu kısmen de olsa ele alan bir kaç çalışmaya da rastlanmıştır. Bunları şu şekilde özetlemek mümkündür;

Lahn (1945), “Anadolu’da Neojen ve Dördüncü Zaman volkanizması” konulu çalışması ile Anadolu kara parçasında her türden volkanik kayaçların varlığının hemen her jeoloji devirlerinde görüldüğünü belirtmiş ve Anadolu’da bu volkanik kayaçların en yayılmış olanlarının Neojen ve Kuvaterner devrine ait olduğunu vurgulamıştır. Neojen ve Kuvaterner devirlerine ait olan volkanizma faaliyetlerinin Anadolu’nun morfolojisinde önemli bir yeri olduğunu ifade etmiştir. Yazar Anadolu’nun neojen ve Kuvaterner devrine ait volkanik arazilerini İç Anadolu Bölgesi, Kuzeydoğu Anadolu, Arabistan Bloğunun Kenar Boyu ve Ege Bölgesi olarak 4 grupta toplamıştır. Araştırma sahasında meydana gelen volkanizmanın bazalt soylu lavlardan (*bazalt-dolerit*) oluştuğunu belirtmiştir.

Bilgin (1969), “Ceyhan doğusunda volkanik şekiller ile Hassa Leçesi” konulu yapmış olduğu çalışmasında Amanos Dağları silsilesinin batısı ve doğusu olmak üzere her iki yanında (*Ceyhan ve Hassa’da*) genç volkanik sahaların bulunduğunu vurgulayarak bu alanların monojenik karışık tipte olduğunu belirtmiştir. Bazaltik tipte olan geniş lav akıntıları ve küçük volkan konileri ile temsil edilen volkanizmanın yayılış alanlarını leçe-leçelik olarak adlandırmıştır.

Yalçın (1980), “Karasu-Hatay Grabeni Kuzey Kesiminin Jeolojisi ve Hidrokarbon Olanaklarının Araştırılması” konulu yapmış olduğu çalışmasında Hatay - Karasu grabeninin hidrokarbon olanaklarını ortaya koyabilmek maksadıyla grabeni batıdan sınırlayan Amanos yükselimi ve doğudan sınırlayan Musabeyli – Burç yükselimlerinin stratigrafisini özetleyip, bölgenin genel yapısal özelliklerini ortaya koymuştur. Elde edilen bilgiler ışığında alüvyonlarla ve allokton olduğu bilinen ofiyolitik kayalarla örtülü olan grabenin örtü tabakalar altında kalan istifinin korelasyon yolu ile jeolojisini ve hidrokarbon olanaklarını ortaya koymaya çalışmıştır.

Ardos (1992), “Türkiye’de Kuaterner Jeomorfolojisi” konulu yapmış olduğu çalışmasında Türkiye’de yüzey volkanizmasının Neojen ve Kuvaterner devrinde daha fazla olduğunu vurgulayarak, Türkiye’nin hemen her yerinde çıkış yapan en son volkanik materyalin bazik karakterdeki lavlar ve bunların oluşturduğu kayaçlar olan bazaltlar olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de Kuvaterner volkanizmasının oluşmasının en önemli nedeninin Alpin orojenik hareketler olduğunu açıklamış ve kıvrılma özelliğini yitirmiş rijid kütlelerin kırıldığı alanlarda volkanizma faaliyetinin meydana geldiğini belirtmiştir. Araştırma sahasında da meydana gelen volkanizma faaliyetinin bu mekanizma ile oluştuğunu açıklamıştır. Amanos dağlarının her iki tarafında bu tür volkanizmanın meydana geldiğini belirtip bu volkanizma sonucu oluşan sahaların "*leçelik*" olarak adlandırıldığını vurgulamıştır.

Parlak vd. (1999), “Geochronology and geochemistry of basaltic rocks in the Karasu Graben around Kırıkhan (Hatay), S. Turkey” konulu yapmış olduğu çalışmalarında yazarlar Karasu graben tabanında gözlemlenen genç volkanitler üzerinde yaptıkları jeokronolojik çalışmalar neticesinde beş yerden aldığı numunelere K-Ar yaşlandırma metodu uygulayarak volkanitlerin yaş aralığını 0.4 ile 2.2 my arasında tespit etmişler ve volkanizmanın Pliyo- Kuvaterner zaman aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca volkanitlerin kökeninin alkali olivin bazaltlarla temsil edildiğini ve volkanitlerin kıta içi rift zonlarında oluşmuş kayaç özellikleri taşıdığını da vurgulamışlardır.

Över vd. (2001), “Hatay Bölgesinde Etkin Gerilme Durumları” konulu yapmış olduğu çalışmalarında Hatay bölgesinin Pliyo-Kuvaterner ’den günümüze kadar olan süreçte etkin olan gerilme durumlarını bölgede meydana gelen sığ odaklı depremlerin ters çözümlemelerini yaparak saptamışlardır. Bunun yanında fayların kinematik analizlerini ve kayma vektörleri arasındaki kronolojik ilişkiyi bölgedeki gerilme durumlarının değişimine kanıt göstererek değişimin doğrultu atımlı rejimden açılma rejimine doğru olduğunu vurgulamışlardır. KD-GB yönlü açılma rejiminin oluşumunda Kıbrıs yayı ve Bitlis kenet kuşağı boyunca gelişen levha kenarı kuvvetlerinin etkin olduğunu öne sürmüşlerdir.

Adıyaman ve Chrowicz (2002), “Late Cenozoic Tectonics and Volcanism in The Northwestern Corner of The Arabian Plate: A Consequence of The Strike-Slip Dead Sea Fault Zone and The Lateral Escape of Anatolia.” konulu yapmış olduğu Ölü Deniz Fay Zonu (ÖDFZ) boyunca volkanik çıkışların dağılışlarını ve bu dağılışın tektonik hareketler ile ilişkisini araştırmışlardır. Ayrıca Amanosların doğusunu sınırlayan fayı ÖDFZ’nin kuzey segmenti olarak ele almışlardır.

Toprak vd. (2002), “Hatay Grabeninin Neotektonik Evrimi ve Ölüdeniz Fay Kuşağı İle İlişkisi” konulu yapmış olduğu çalışmalarında Hatay grabeninin Ölü Deniz Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu kuşakları arasında bir yarım graben özelliği gösteren çöküntü yapısı olduğunu belirterek Karasu Fay Kuşağının bu iki fay arasında normal bileşenli sol-yanal atımlı bir bağlantı fayı olup grabenin evrimini büyük ölçüde denetlediğini vurgulamıştır. Grabeni denetleyen faylar boyunca meydana gelen volkanizmayı yapılan 13 adet radyometrik yaş tayini ışığında beş farklı döneme ayırıp, volkanizmanın 1.57 – 0.05 My (*Milyon yıl*) aralığında meydana geldiğini belirtmiştir. Ayrıca Hatay grabeninin 4. ve 5. dönemler arasında (1.57 – 0.66 My arası) oluştuğunu ifade etmiştir.

Yurtmen vd. (2002), “Rate of strike-slip motion on the Amanos Fault (Karasu Valley, southern Turkey) constrained by K–Ar dating and geochemical analysis of Quaternary basalts” konulu yapmış olduğu çalışmalarında yazarlar Karasu Vadisi’nin batı kenarını sınırlayan ve Amanos fayı olarak isimlendirdikleri sol yanal doğrultu atımlı fayın güney kısmının çevresinde aldıkları dokuz adet volkanit örneğini Cassignol K-Ar yöntemini kullanarak yaşlandırmışlar 00.6 ile 0.55 my aralığında yaş konakları tespit etmişlerdir. Alınan numunelerin jeokimyasal özelliklerini yorumlayarak volkanitlerin kabuksal kontaminasyona maruz kaldığını vurgulamışlardır.

Tatar vd. (2004), “Ölüdeniz Ve Doğu Anadolu Fay Zonlarının Kesişim Bölgesindeki Kabuksal Deformasyonun Paleomanyetik Ve Jeokronolojik Açidan İncelenmesi” konulu yapmış olduğu çalışmalarında Ölüdeniz Fay Zonu (ÖDFZ) ve Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ)’nin kesişim bölgesinde kabuksal deformasyonları inceleyerek bulguları paleomanyetik ve jeokronolojik açıdan ilişkilendirmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda elde edilen paleomanyetik sonuçları tektonik kökenli olayların aydınlatılmasında kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. İki fay sistemi arasında kalan Karasu havzasının saat yönünde (*clockwise*) blok rotasyona uğraması sonucu havzanın kenar kısımlarında tektonik erozyonun meydana geldiğini ve bu zayıf kısımlarda yersel açılmaların meydana gelmesiyle bazaltik magmanın yüzeye çıkışını sağlayan çıkış merkezlerinin oluştuğunu vurgulamışlardır. Meydana gelen volkanizmanın 0.66 – 0.35 My ve yaklaşık olarak 0.25 – 0.05 My arasında yoğunlaştığını belirtmişlerdir.

Alpaslan vd. (2006), “Karasu Grabeni (Hatay), Osmamiye-Ceyhan (Adana), İslahiye (Gaziantep) Ve Narlı (Kahramanmaraş) Arasında Kalan Alandaki Kuvaterner Yaşlı Bazaltik Volkanizmanın Petrolojisi” konulu yapmış olduğu çalışmalarında  l deniz Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca meydana gelen bazaltik volkanizmayı ve volkanizma sonucunda oluşan volkanitlerin petrolojisini çeşitli alanlardan alınan toplam 435 adet örneğin ana ve iz element verisini üretmek kaydıyla detaylı bir şekilde incelemiştir. Karasu vadisi boyunca meydana gelen bazaltik volkanizmayı    evreye ayırmış birinci evre volkanizması alkali karakterli bazaltlarla, ikinci evre volkanizması geçiş ve toleyitik karakterli bazaltlarla,     nc  evre volkanizmasının da yine alkali karakterdeki bazaltlarla temsil edildiğini vurgulamıştır. Elde edilen tüm sonuçlar değerlendirilerek çalışma alanında gözlemlenen volkanizmayı    bölgeye ayırmış ve jeokimyasal verilerin ışığında her bir bölgede meydana gelen bazaltik volkanizmanın ne tür bir kökenden geldiği tartışılmıştır. Meydana gelen volkanizmanın yaşının alt-orta Miyosen ’den güncele kadar bir aralıkta olduğunu da belirtmiştir.

Karabacak (2007), “ l  Deniz Fay Zonu Kuzey Kesiminin Kuvaterner Aktivitesi” konulu yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında Antakya (Hatay) ilinin güneydoğusundan ülkemize giren ÖDFZ’nin ülkemiz sınırları içerisindeki aktivitesine Kuvaterner’de başladığını belirtmiştir. Kuvaterner  ncesi bölgede sıkışma rejimi etkin iken Pliyosen sonlarında ÖDFZ’nin kuzey kesiminin aktif olması ile yeni bir dönem başladığını belirterek sahada yeni yapıların ortaya çıktığını, Karasu vadisinin batı kenarlarının oluşan yeni rejimde açılmasıyla beraber bu noktalarda ve kuzeye doğru yeni volkanik aktivite meydana geldiğini

vurgulamıştır. ÖDFZ'nin kuzey kesiminin Kuvaterner aktivitesi ile birlikte meydana gelen dere ötelenmeleri, beşeri yapıları etkileyen faylar ve depremleri, volkanizmayı aktivitenin kanıtları arasında gösterip Karasu fayının ÖDFZ ve DAFZ (*Doğu Anadolu Fay Zonu*) arasında bir bağlantı fayı olduğunu ve karasu fayının yıllık kayma miktarının yaklaşık 4mm/yıl olduğunu ileri sürmüştür

Kavak vd. (2009), “Determination of neotectonic features of the Karasu Basin (SE Turkey) and their relationship with Quaternary volcanic activity using Landsat ETM + imagery ” konulu yapmış olduğu çalışmalarında araştırmacılar Landsat ETM verisi kullanarak Karasu havzasında neotektonik özelliklerin Kuvaterner ile olan ilişkisini ve neticesinde meydana gelen volkanizmayı uzaktan algılama yöntemleriyle belirtmeye çalışmışlardır. Bu kapsamda uydu görüntüsü üzerinde çeşitli görüntü işleme teknikleri kullanarak neotektonik yapıları, faylanmaları ve volkanik çıkış noktalarının yerlerini vurgulamışlardır. Sol yanıl atımlı iki fay sistemi arasında kalan Karasu havzasında saat yönünde bir blok rotasyondan bahsederek rotasyona uğrayan blokların açılım yaptığı alanlarda volkanik aktivitelerin meydana geldiğini belirtmiştir.

Ersoy (2013), “Hatay’ın Uyuyan Volkanı Koruhüyük Ne Zaman Uyanacak?” konulu yapmış olduğu çalışmasında Koruhüyük volkanının levha içi bir volkan olduğunu ve Hatay’ı kıtasal anlamda ikiye bölen Ölü Deniz Fay Zonu üzerinde oluştuğunu ifade etmiştir. Ayrıca Koruhüyük volkanının bir cüruf konisi olduğunu ve en son aktivitesinin yakın tarihte 1222 yılında meydana geldiğini belirtip, faaliyet sırasında insanların bu durumdan nasıl etkilendiğinin araştırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Ege (2014), “Antakya-Kahramanmaraş Grabeninde Aktif Tektoniğe Ait Jeomorfolojik Gözlemler” konulu yapmış olduğu çalışmasında Antakya – Kahramanmaraş graben tabanında İslâhiye (*Gaziantep*) ve Kırıkhan (*Hatay*) arasında yayılış gösteren genç volkanik çıkışları magma cebinin yeryüzüne yakınlığı ve aktif tektonik hareketlerin varlığı ile açıklamıştır. Bu sahadaki volkanik çıkışların eski bir akarsu vadisini izleyerek 40 km boyunca ve 7-8 km eninde bir akış gösterdiğini belirtip bu faaliyetleri aktif tektoniğin kanıtları olarak değerlendirmiştir.

Karataş (2014), “Karasu Çayı Havzasının Hidrografik Planlaması” konulu yapmış olduğu çalışmada sahadaki hidrografik unsurlarının teknik açıdan yapılabilirlik, hidrolojik potansiyel bakımından elverişlilik, ekonomik bilanço bazında karlılık, ekolojik denge açısından uygunluk gibi dört ana bakış açısının su bazlı planlamaları şekillendirdiğini belirtmiştir. Bu ana kriterler ışığı altında Karasu havzasındaki su kaynaklarının ve potansiyelinin sürdürülebilir, jeo-stratejik ve hidropolitik bir şekilde planlanması gerektiğini vurgulamış ve bu vurguyu çeşitli önerilerle desteklemiştir. Araştırma sahasında mevcut su varlığının ve potansiyelinin üzerine yaptığı oldukça detaylı hesaplamalar ile planlamaya önemli veriler kazandırmıştır.

Şengün ve Siler (2014), “Harput Platosu’ndaki Genç Volkanik Alanlar Ve Bu Arazilerin Kullanımı” konulu yapmış olduğu çalışmalarında Harput platosu ve çevresinde genç volkanik alanlar üzerinde yapmış oldukları çalışmada sahanın mevcut durumunu ve kullanımı ile birlikte geçmiş dönemlerdeki insanların bu sahadan nasıl faydalandıklarını belirtmişlerdir. Volkanik alanların genelde tarımsal kullanım potansiyeli taşıdığını ancak bazı sorunlar nedeniyle değerlendirilemediğini vurgulamışlardır. Bu amaçla bu alanların nasıl kullanılması gerektiği hakkında bir takım önerilerde (*sahada taşlık alanların temizlenmesini, pompa istasyonu kurulması ile sulama sorununun ortadan kaldırılması, sulama kanallarının inşa edilmesi*) bulunmuşlardır.

Atasoy (2016), “Hassa (Hatay) Bazalt Platosu’nda Öne Çıkan Tipik Volkanik Şekiller İle Lav Akıntısı Yapıları” konulu yapmış olduğu çalışmalarında Antakya - Kahramanmaraş graben tabanında Hatay ili sınırları içerisinde buluna Hassa ilçesinin doğusundan Ölü Deniz Fay Zonu ve batısından Doğu Anadolu Fay Zonu tarafından sınırlandırıldığını belirterek, faylara bağlı olarak oluşan zayıf zonlardan volkanik aktivitenin meydana geldiğini vurgulamıştır. Oluşan volkanizma sonucu ortaya çıkan volkanik birimlerin (*lav tüneli, lav mağaraları*) özelliklerini tanıtarak bu birimlerin detaylı şekilde araştırılması gerektiğini belirtmiştir.

4. Araştırmanın Hipotezleri ve Soruları

Bu çalışmada elde edilen veriler, yapılan gözlem ve değerlendirmeler ışığı altında araştırılmayı, test edilmeyi ve cevaplanmayı bekleyen şu hipotez ve araştırma soruları tespit edilmiştir. Hipotezler ve sorular mevcut durumu anlayabilmek, problem olarak görülen durumlara çözüm üretmek ve hipotezlerin bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri arasındaki ilişkiyi test ederek ortaya koyabilmek adına geliştirilmiştir.

Değişkenler:

Bağımsız değişken *“Coğrafi özellikler” (belirler /değiştirir)*

Bağımlı değişkenler *“Jeo-potansiyel” ve “Beşeri potansiyel” (belirlenir /değişir)*

Kontrol değişkenleri *“Turizm” ve “Sanayi” (tespiti ve değişimi kontrol eder)*

Hipotez ve Soruları:

H.1. Araştırma sahasının coğrafi özellikleri ile “jeo-potansiyeli” ve “beşeri potansiyeli” arasında tutarlı ve anlamlı bir ilişki vardır. Bu ilişki, sahanın “turizm” ve “sanayi” potansiyelini artırmaktadır.

S.1. Araştırma sahasının mevcut jeo-potansiyelini oluşturan değerler nelerdir?

S.2. Araştırma sahasındaki mevcut jeo-potansiyelin rezervi ne durumdadır?

S.3. Araştırma sahasının mevcut jeo-potansiyelini oluşturan değerlerin diğer coğrafi nicelik ve nitelikleri nelerdir?

S.4. Araştırma sahasının mevcut jeo-potansiyeli nasıl kullanılabilir?

S.5. Araştırma sahasında yanlış arazi kullanımı (hatalı yer seçimi) ile ortaya çıkabilecek sorunlar nelerdir?

S.6. Araştırma sahasında coğrafi niteliklere uygun arazi kullanım ile elde edilecek avantajlar nelerdir?

Değişkenler:

Bağımsız değişkenler *“Yer seçimi” ve “Arazi kullanım planlamaları” (belirler /değiştirir)*

Bağımlı değişkenler *“Jeo-potansiyel” ve “Beşeri potansiyel” (belirlenir /değişir)*

Kontrol değişkenleri *“Turizm” ve “Sanayi” (tespiti ve değişimi kontrol eder)*

Hipotez ve Soruları:

H.2. Araştırma sahasında kurulması düşünülen “beşeri tesislere yer seçiminde” “bilinçli arazi kullanım planlamaları” yapılmadığı takdirde, “sahanın jeo-potansiyeli” yok olacaktır.

S.1. Araştırma sahasında hangi beşeri tesislerin kurulması için uygun bir potansiyel vardır?

S.2. Araştırma sahasında hangi beşeri tesisler kurulmak istenmektedir?

S.3. Coğrafi bakımdan araştırma sahasında kurulmak istenen beşeri tesisler için uygun sahalar var mıdır? Bunlar nereleridir? Yer seçiminde etkili olan faktörler nelerdir?

S.4. “Bilinçli arazi kullanım planlaması” nedir? Kimler tarafından ve nasıl yapılır? Coğrafya ve coğrafyacının bu süreçteki rolü nedir?

S.5. Araştırma sahasında kurulmak istenen beşeri tesisler için bilinçli bir arazi kullanım planlaması yapılmadığı takdirde sahanın sanayi ve turizm potansiyeli bundan nasıl etkilenecektir?

Tespit edilen bu hipotez ve sorular doğrultusunda yapılması planlanan tez çalışmasında araştırma sırasında ve sonucunda elde edilen veriler ve yapılan gözlemler değerlendirmeye alınıp belirlenen hipotez ve sorulara cevaplar aranacaktır.

5. Araştırmanın Kapsamı, Sınırlılıkları ve Akademik Etik

Araştırmanın kapsamının ve sınırlılıklarının belirlenmesi, araştırmanın yürütülmesi bakımından oldukça önemlidir. Bir araştırmanın “neyi ölçmek” ya da “neyi araştırmak ve incelemek istediği”, “nelerin araştırmaya dâhil edildiği ve dahil edilmediği” araştırmanın kapsamını oluşturur. Araştırmanın sınırlılıkları ise veri toplama ve çözümlemede kullanılan yöntem ve elde edilecek bulguların niteliğine göre, araştırmayı yapmadan önce “yapılacak olan çıkarsamaların sınırlarının önceden belirtilmesidir” (Jupp, 2006: 325). Özetle, araştırmanın kapsamının ve sınırlılıklarının ifade edilmesi, araştırmanın sınırlarının çizilmesi, araştırmanın neleri içerdiğinin ve neleri içermediğinin belirlenmesi anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada Antakya - Kahramanmaraş grabeni tabanında yayılış gösteren bazaltların tamamı incelenmeyecek olup, sahanın Koruhüyük - Akkülek (Hassa) köyleri arasında kalan kesimi araştırılacaktır. Doğal olgu ve olayların sınırlarının beşeri sınırlar (yerleşme ve siyasi sınırlar) ile daima uyum içinde olmaması nedeniyle coğrafya araştırmalarında araştırma sahalarının sınırları her zaman net bir

şekilde belirlenemez. Bu nedenle araştırma sahası olarak belirlenen ve Koruhüyük - Akkulek (*Hassa*) arası şeklinde sınırlandırılan bu saha, belirtilen yerleşmelerin sınırları ile bire bir uyum göstermemektedir. Çerçeve olarak verilen bu yerleşmeler, araştırma sahasının sınırlandırılmasında kullanılan ve bu sınırlandırmaya en yakın belirleyiciler oldukları için bu alanlar arasında kalan kesimler araştırma sahası olarak belirlenmiştir. Araştırma sahası olarak belirlenen Koruhüyük - Akkulek (*Hassa*) arası kala kesimde dağılışı gösteren bazaltların yayılım alanları, oluşturdukları /meydana getirdikleri jeomorfolojik şekiller (*yüzey üstü ve yüzey altı*), ve bu alanların en verimli şekilde nasıl kullanması gerektiğinin planlanması araştırmanın içeriğini /kapsamını oluşturmaktadır.

Araştırmanın sınırlılıkları, veri toplama ve çözümlemede kullanılacak yöntem üzerinde de etkilidir. Bunu şu şekilde açıklayabiliriz;

1) Araştırma sahasının doğu kenarını Türkiye - Suriye siyasi sınırları oluşturmaktadır. 2011 yılından günümüzde dek Suriye’de yaşanan siyasi iktidarsızlık, iç savaş ve zaman zaman uluslararası savaş süreci sonucunda devletimiz tarafından sınır bölgelerimizde güvenlik önlemleri üst düzeye çıkarılmış olduğundan araştırmacılar dâhil sınır bölgesine sivillerin girişi yasaklanmış durumdadır. Bu sınırlılık araştırma sahasının söz konusu açıklanan bölgeye denk gelen kesimlerinde veri toplama çalışmaları ve sürecini büyük ölçüde olumsuz etkileyecektir.

2) Araştırma sahası, “*Türkiye’nin tespit edilen ilk lav tüneli ve mağaralarına*” da ev sahipliği yapmaktadır. Bu birimlerin tespiti bölgede yaşayan halk tarafından verilen bilgiler ışığında Ahmet ATASOY tarafından yapılmıştır. Daha sonraları araştırma sahasında tarafımızdan yapılan arazi çalışmalarında bu tünel ve mağaraların farklı noktalarda olanlarına da rastlanmıştır. Bu suretle bölgede bu yapıların devamının olduğu düşünülmektedir. Bu birimlerin tespiti hususunda yer altı görüntüleme cihazlarına (*GPR-Ground Penetrating Radar*) ihtiyaç duyulmaktadır. GPR (*Ground Penetrating Radar*) olarak kısaca söylenen bu cihazlar geo-radar, yeraltı radarı gibi isimlerle de anılırlar. Bu cihazlar dağılmayan (*saçılmayan*) elektromanyetik jeofizik teknikleri ile yer altı araştırmalarında, yeraltının görüntülenmesi ve karakteristiğini ortaya çıkarmada kullanılmaktadır. Ancak bu cihazlar pahalı olduğundan temin edilmeleri bu çalışmanın bütçesi açısından

mümkün olmamıştır. Nitekim araştırmanın maddi olarak belirtilen miktarlarda desteklenmemesi bu cihazlara erişimi imkânsız hale getirmektedir.

3) Araştırma sahasında girilen lav tünel ve mağaralarının üç boyutlu (3D) olarak ölçülendirilip çizilmesi için yersel lazer tarayıcılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu şekilde bu birimler üç boyutlu (3D) olarak hassas ve oldukça doğru bir şekilde çizilerek ve haritalanarak karakterleri hakkında önemli bilgiler elde edilmiş olacaktır. Ancak bu cihazların da fiyatları oldukça yüksektir ve bu yüzden de temin edilememektedir.

4) Araştırma sahasında bazı jeolojik ve jeomorfolojik birimlerin tespiti ve karakterlerinin belirlenmesi için bir takım kimyasal analizlerin (*toprak analizi, kayaç analizi*) yapılması gerekmektedir. Ancak bu analizlerin yapılma fiyatları oldukça yüksek ve bu çalışmayı aşan maliyetlerde olduğundan söz konusu analizler de yapılamayacaktır.

Akademik etik, bilimsel araştırmalarda çok dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Araştırmalarda yararlanılan tüm kaynakların belirtilmesi, alınan yardımların kişiler veya kurumlar bazında açıklanması akademik etik kurallarının en genel hali ile anlatımıdır. Bu araştırmada yararlanılan kaynakların tümü büyük bir titizlikle incelenerek atıfları yazarları üzerine atfedilmiş ve araştırma ile ilgili alınan tüm kurumsal ve özel yardımlar ve katkılar katkısı olan özel ve tüzel kişilikleri üzerine atfedilerek belirtilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA MODELİ VE YÖNTEMİ

1.1. Araştırmanın Modeli, Evreni ve Örneklemi

Model, bir sistemi temsil eden ve temsil ettiği sisteme göre daha yalın bir halde bulunan, sadece önemli olan değişkenleri çevreleyen gerçek durumun özet şeklindeki ifadesidir. Araştırma modeli, araştırmanın amacına ve ekonomik olarak uygun bir şekilde verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi adına gerekli şartların tertiplenmesidir. Bu koşulların tertiplenmesinde temelde iki koşul vardır. Bunlar; tarama ve deneme modelleridir (Karasar, 2009: 76).

Bu araştırmada belirtilen iki model de kullanılacaktır. Tarama modelinde araştırma sahasıyla ilgili ve araştırmaya ışık tutacak daha önce yapılan çalışmalarla birlikte ham veriler (*tez, makale, kitap, bildiri, rapor, paftalar, iklimsel veriler, vb.*) ele alınıp araştırma problemi ile ilgili kısımlar tek tek ayıklanarak değerlendirilecektir. Deneme modelinin kullanılması ile de araştırma sahasında çeşitli ölçüm ve gözlemlere dayalı veriler (*ampirik veriler*) elde edilecektir. Her iki modelin bir arada kullanılması coğrafi bakış açısı yönünden de önem arz etmektedir. Çünkü verilerin bir kısmı ilgili kurum ve kuruluşlardan temin edilecek iken diğer kısmı da araştırma sahasında yapılan arazi çalışmaları neticesinde elde edilecektir. Her iki şekilde elde edilen veriler sentezlenerek doğru ve geçerli bir sonuca ulaşmaya çalışılacaktır.

Evren, elde edilen araştırma sonuçlarının genellendiği varlıklar bütünüdür ve her araştırmanın kendine has bir evreni vardır. Araştırma evreni büyüdükçe soyutlaşır ve evren hakkında bilgilere ulaşmak güçleşir. **Örneklem** ise belli olan bir evrenden belli kurallar çerçevesinde seçilen ve seçildiği evreni temsil edebilen küçük çalışma evrenleridir ve ulaşılabilirdikleri için somutturlar (Karasar, 2009: 109-110). Bu nedenle araştırmanın evreni üzerinde çalışmak hem zaman hem de maddi yönden olumsuzluklara neden olabilir ve araştırmada bir çalışma evreni (*örneklem*) belirlenmesi araştırmanın somutlaştırılması bakımından önemlidir.

Bu araştırmanın evrenini Antakya - Kahramanmaraş graben tabanında Fevzipaşa'nın (*İslahiye / Gaziantep*) doğusundan başlayıp, Kırıkhan'a (*Hatay*) kadar

uzanan ve bazaltik volkanizma sonucunda yayılış gösteren bazaltlar oluşturmaktadır. Araştırmanın “*çalışma evreni*” ya da diğer bir deyişle “*örneklemini*” ise araştırma evreni içerisinde bulunan ve Koruhüyük’ ün (*Hassa*) kuzeydoğusundan başlayıp Akkülek’e (*Hassa*) kadar uzanan bazaltlarla kaplı saha oluşturmaktadır. Çalışma evreni ölçütü içerisinde olan ve bu sahadan etkilenen ve bu sahayı etkileyen beşeri birimlerde çalışma evreni içerisine dâhil edilmiştir. Bu dâhilîye, araştırmayı salt fiziki coğrafya çalışması olmaktan çıkarmak ve araştırma sahasının çevresi ve beşeri birimlerle münasebetini ortaya koyarak coğrafi bir bakış açısı kazandırma esasındadır.

Araştırma sahası olarak bu alanın belirlenmesinin nedenlerini maddeler halinde verecek olursak, araştırmacının;

- *Uygulamalı jeomorfolojiye ilgi duyması,*
- *Araştırma sahasına yakın bir konumda ikamet etmesi,*
- *Araştırma sahasının bazı kesimlerinde akrabalarının ikamet etmesi,*
- *Araştırma sahasında ortaokul dönemlerinin yaz tatillerinde "Leçelik" olarak adlandırılan bazalt platosunda çobanlık yapması,*
- *Yetişkinlik dönemlerinde sahanın bazı kesimlerinde açılan devlet avlaklarında avlanırken sahayı gezip dolaşması ve bu durumların sonucunda sahaya aşına olmasından kaynaklanmaktadır.*

Yukarıda belirtilen unsurlar araştırmacıya etnografik bakımdan araştırma sahası ve çevresinde yaşayan insanlarla bütünleşme imkânı sağladığından oldukça önemli nitel veri toplama ve bu verilere ulaşma olanağı sağlamıştır. Tüm bu nedenlerin birleştirilmesi sonucunda belirtilen saha araştırma sahası olarak belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Bilimsel araştırmalarda verilerin toplanması ve bu verilerin yönetimi, yapılan araştırmaların niteliğini ve içeriğini etkilemek bakımından oldukça önemlidir. Araştırma ile ilgili verilerin ilgili kurum ve kuruluşlardan ve araştırma sahasından elde edilerek işlenmeye hazır hale getirilmesi de ayrı bir önem arz etmektedir. Bu kapsamda verilerin elde edilmesinde çeşitli yollar izlenmiştir. İzlenen yollara kısaca değindiğimizde;

- *Araştırma sahası ve konusu ile ilgili literatür taraması*
- *Baz haritalarının elde edilmesi hususunda gerekli altlık niteliğinde haritaların (jeoloji, hidrografiya, toprak vb.) elde edilmesi*
- *Uydu görüntülerinin elde edilmesi*
- *Sayısal arazi modelinin (SAM veya DEM / Dijital Elevation Model-Dijital Yükselti Modeli) üretilmesi için gerekli topoğrafya haritaları ve ASTER GDEM (Global Digital Elevation Model / Küresel Dijital Yükselti Modeli)'in temin edilmesi*
- *Araştırma sahasında yapılan arazi çalışmaları,*
- *İlgili kurum ve kuruluşlardan elde edilen istatistiki bilgilerin temin edilmesi, gelmektedir.*

Belirtilen bu kaynaklara ulaşılmaya çalışılmış ve kapsam dâhilinde olanlar incelenerek tek tek ayıklanmıştır. Yukarıda maddeler halinde verilen veri toplama araçları ve verilerin toplanmasına ilerleyen kısımlarda daha detaylı bir şekilde değinilecektir.

1.2.1.Literatür Taraması

Araştırma sahası ve konusu ile ilgili olarak gerek doğrudan alakalı olan gerekse de dolaylı yollarla araştırmaya ışık tutacak olan yerli ve yabancı literatür dikkatli ve özenli bir şekilde taranmış, araştırmaya katkı sağlayan kısımlar titizlikle belirlenmiş ve ilgili yazılı - basılı kaynakların künye bilgileri çalışmanın kaynakça bölümünde yazar adlarına göre alfabetik sırada verilmiştir. Doğrudan araştırma sahası ile ilgili olan kaynaklar ise çalışmanın giriş bölümünün “1.3. *Araştırmanın Konusu ve Daha Önce Yapılmış Çalışmalar*” başlığı altında net bir şekilde özetlenmiştir.

1.2.2. Baz Haritalarının Elde Edilmesi

İncelenen literatürden de yola çıkılarak araştırma sahasının çeşitli türlerde haritalarının yapılabilmesi için altlık niteliğinde ve doğrudan yararlanma amacıyla kullanılmak üzere;

- *Harita Genel Komutanlığından (HGK) 1/25000 ölçekli topoğrafya haritalarının, O 36b2, O 36b3, O 36b4, O 36c1, O 36c2, O 36c3, O 37a1, O37a3, O37a4, O 37d1, O 37d2 paftaları.*
- *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün (MTA) 1/500000 ölçekli jeoloji haritası.*
- *Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 1/100000 ölçekli arazi varlığı haritası,*
- *Orman Genel Müdürlüğü'nden (OGM) meşcere haritaları*
- *Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nden (TRGM) arazi kullanımı ve toprak örtüsüne ait veriler temin edilerek çeşitli türlerde haritaların üretilmesinde kullanılmıştır.*

1.2.3. Uydu Görüntülerinin Elde Edilmesi

Araştırma sahasında fiziki ve beşeri mekân unsurlarının, bunların incelenmesi ve aralarındaki münasebetin ortaya konulması maksadıyla ilgili kısımların uydu görüntüleri Google Earth programı vasıtasıyla elde edilmiştir.

1.2.4. Sayısal Arazi Modelinin Elde Edilmesi

HGK'dan temin edilen 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları ArcGIS 10 paket program eşliğinde sayısallaştırılmak suretiyle TİN (*Triangular irregular networks / Düzensiz üçgenler ağı*) verisi oluşturulmuş hemen ardından da TİN verisi DEM (*Digital elevation model / Dijital yükseklik modeli*) verisine dönüştürülmüş ve bu şekilde araştırma sahasının sayısal arazi modeli elde edilmiştir.

Ayrıca yukarıda açıklanan verilerin yanında, bu çalışmada NASA ve METI ortaklığında üretilen ve 30 metre mekânsal çözünürlüğe sahip olan ASTER GDEM sayısal yükseklik modeli verisi de NASA ve METI'nın veri tabanından temin edilerek araştırma sahasının çeşitli haritaları üretilmiştir.

1.2.5. Arazi Çalışmaları

Araştırma sahasının sınırlarını oluşturan Koruhüyük'ün (*Hassa*) kuzeydoğusundan başlayarak Akkülek'e (*Hassa*) kadar uzanan saha belirli dönemlerde ziyaret edilmiş ve araziden toplanan veriler daha önce oluşturulan

haritalara işlenmiş, yapılan ölçümler kayıt altına alınmış ve sahadaki fiziki ve beşeri unsurların dağılışı ve kompozisyonu çalışma fişlerine işlenmiştir.

Ayrıca sahanın araştırma sahası üzerinde ve çevresinde yaşayan insanların sahaya bakış açılarını (*sahadan nasıl yararlandıkları, fiziki birimlere verdikleri yerel adlar vb.*) belirleyip, insanların araştırma sahasındaki kültürel kompozisyonunu anlayabilmek maksadıyla görüşme ve yer yer röportaj teknikleri kullanılarak araştırma sahası hakkında veri toplanmaya çalışılmıştır.

1.2.6. Kurumsal İstatistiklerin Elde Edilmesi

Coğrafya araştırmalarında sahadan toplanan verilerin yanında toplanan verileri destekleyecek ve araştırmaya katkı sağlayacak verilerinde ilgili kurum ve kuruluşundan temin edilmesinde büyük fayda vardır. Bu vesile ile bu araştırmada saha ile ilgili olan veriler ilgili kurum ve kuruluşlardan elde edilmiştir. Harita Genel Komutanlığından topoğrafya, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünden jeoloji, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden iklim, Tarım Reformu Genel Müdürlüğünden vejetasyon, toprak ve arazi kullanımı, Orman Genel Müdürlüğünden orman meşcere verileri, Türkiye İstatistik Kurumundan nüfus ve sosyoekonomik özellikleri verileri başlıkları altında olan veriler temin edilmiştir.

1.3. Araştırmanın Veri Analizi

Bilimsel araştırmalarda araştırmanın maksadına uygun verilerin toplanması ve kategorize edilmesi önemli olduğu kadar toplanan bu verilerin analizi de bir o kadar önem arz etmektedir. Toplanan verilerin analiz edilmesi araştırma probleminin çözümlenmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Elde edilen verilerin doğru analiz yöntemleri ile değerlendirilmesi araştırma hakkında daha doğru ve net bilgilere erişmemizi kolaylaştırmaktadır. Bu kapsamda araştırma sahasına ilişkin verilerin analizi mekânsal veri analizi ve SWOT analizi yöntemleri ile yapılacaktır.

1.3.1. Fiziki Mekânın Coğrafi Analizi

Bir mekân bilimi olan coğrafya, araştırma kapsamı içerisindeki mekândan elde ettiği ve mekâna ait olan, ilgili kurum ve kuruluşlardan elde ettiği verileri toplar, kategorize eder ve bu verileri analize tabi tutarak sistematik ve araştırmayı

destekleyecek formata dönüştürür. Mekânsal verilerin analiz edilmesi verileri yeknesaklıktan kurtardığı gibi daha tutarlı bir hale getirmek amacıyla icra edilir. Mekânsal verilerin araştırmanın amacına uygun bir anlam kazanabilmesi ve araştırma problemlerinin çözümünde kullanabilmesi için elde edilen verilerin mekânsal boyutları ile değerlendirilmesi gerekir. CBS (*Coğrafi Bilgi Sistemi*) ortamında hâlihazırda olup elde edilen ve tarafımızdan oluşturulan veriler temel mekânsal analizlere (*ekleme, ayırma, bileşim*) analizlerine tabi tutulacaktır. Mekânsal verilerin analizi bu çalışmada iki alt başlık halinde yapılacaktır. Bunlar; fiziki mekân ve beşeri mekânın analizi olarak ele alınacaktır.

Fiziki mekân analizinde toplanan verilerin fiziki coğrafya ile alakalı olan diğer bir tabirle insansız kısmı ile ilgili olan veriler kategorize edilip analiz edilecektir. Bu kapsamda araştırma sahasından toplanan jeomorfolojik, jeolojik ve vejetasyon verileri toplanarak bulundukları konum (*koordinat ve lokasyonları*) ve bu konumları ile ilişkileri irdelenecektir. Toplanan bu veriler daha sonra, elde edilen altlık niteliğindeki haritalarla birleştirilip mekândaki dağılışları ve kompozisyonları analize tabi tutulacaktır. Fiziki analiz kapsamında araştırma sahasında bulunan fiziki unsurlar tahlil edilecek olup mekânla ilişkisi kurulmaya çalışılacaktır.

1.3.1.1. Jeolojik, Jeomorfolojik ve Toprak Analizi

Araştırma sahası jeolojik, jeomorfolojik bakımdan ve oluşumunda her iki unsurun birlikte ana belirleyicilerden olduğu toprak örtüsü bakımından oldukça zengin özellikler göstermektedir. Bu zenginliğin nedeni araştırma sahasının jeodinamizminin yüksek olmasıdır. Araştırma sahasının jeodinamizmi üzerinde etkili olan fay sistemleri Doğu Anadolu Fay Zonu (*DAFZ*), Ölü Deniz Fay Zonu (*ÖDFZ*) ve bu fay sistemlerinin segmentleridir. Nitekim bu fayların hareketleri ile açıklanan genç tektonik hareketler Amanos Dağlarını ve Antakya – Kahramanmaraş grabenini şekillendiren ve günümüzdeki konumlarını ve özelliklerini kazanmasını sağlayan hareketlerdir (Günay, 1984: 72). Bu hareketler aynı zamanda araştırma sahasında jeolojik bakımdan geniş bir yelpazede mostralara yüzeylenmesine ve aynı zamanda jeomorfolojik ünitelerinde çeşitlilik göstermesine olanak sağlamıştır.

Araştırma sahasında Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar geniş bir yelpazede yüzeylenen jeolojik birimler mevcudiyet göstermektedir. Araştırma

sahasının en yaşlı temel birimini Prekambiriyen yaşlı Sadan (*Eğribucak*) formasyonu, en genç birimlerini ise alüvyal fanlar (*birikinti koni ve yelpazeleri*), bazaltlar ve geniş bir yayılıma sahip Kuvaterner dolguları oluşturmaktadır.

Araştırma sahasında jeomorfolojik olarak oluşum bakımından çeşitli kökenlere sahip jeomorfolojik üniteler (*flüvyal (akarsu), tektonik ve volkan jeomorfolojisi*) gözlemlenmektedir. Araştırma sahasında en fazla gözlemlenen jeomorfolojik üniteler flüvyal kökenlidir. Dar ve derin yarılmış vadiler, alüvyal fanlar (*birikinti koni ve yelpazeleri*) ve akarsuların taşıyarak oluşturduğu taban dolguları bu kısma dâhildir. Tektonik kökenli jeomorfolojik üniteleri ise akarsu ötelenmeleri ve fay dikliklerinin akarsular tarafından birbirine paralel biçimde yarılması sonucu oluşan fay façetaları (*üçgen yüzeyler*) oluşturmaktadır. Araştırma sahasının en ilginç jeomorfolojik ünitelerini ise volkan jeomorfolojisine ait birimler oluşturmaktadır. Bazalt platosu, piroklastik koniler, lav tünelleri, lav mağaraları, lav tüpleri, lav tümülüsleri, lav seddi çanakları en çok öne çıkan birimler olarak öne çıkmaktadır.

Araştırma sahasının toprak özelliklerine bakıldığında oluşumlarına göre üç ana toprak grubunda (*zonal, azonal, intrazonal*) dört farklı toprak çeşidi (*kireçsiz kahverengi orman toprağı, kahverengi orman toprağı, kolüvyal topraklar, bazaltik topraklar*) gözlemlenmektedir. Zonal toprakları kireçsiz kahverengi orman toprağı ve kahverengi orman toprağı, azonal toprakları kolüvyaller, intrazonal toprakları da bazaltik topraklar oluşturmaktadır. Araştırma sahasında en yaygın görülen topraklar zonal topraklardır.

1.3.1.2. Klimatolojik ve Vejetasyon Analizi

Araştırma sahasında genel hatlarıyla Akdeniz iklim koşulları görülmekte olup özellikle alçak kesimlerde Akdeniz iklim koşulları hüküm sürmektedir. Araştırma sahasının yüksek kesimlerinde ise sıcaklığın biraz daha düştüğü alanlarda Akdeniz dağ ardı iklim özellikleri görülmektedir (Aytaç ve Semenderoğlu, 2014: 251). Araştırma sahasının iklimi üzerinde planetar (*hava kütleleri, cepheler v.b.*) ve coğrafi (*dağların uzanış yönü, denizellik – karasallık v.b.*) faktörler etkili olmaktadır. Planetar açıdan bakıldığında yaz döneminde yalnız Tropikal hava kütlelerinin tesiri altına giren saha kışın Polar ve Tropikal hava kütlelerinin frontal olarak karşılaşma

bölgesinde yer aldığından kış döneminde cephesel yağışlar almaktadır. Coğrafi faktörler açısından değerlendirildiğinde ise araştırma sahasının batısında kabaca KD – GB istikametinde uzanış gösteren Amanos dağları İskenderun körfezi üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin graben tabanına geçişini engellemekte ve dağ kuşağının batısında ve doğusunda farklı iklim özelliklerinin görülmesine sebebiyet vermektedir (Aytaç ve Semenderoğlu, 2014: 251, Atasoy, 2017: 40-41). Nitekim (Atasoy, 2017: 65) Hassa'nın iklimi üzerine yapmış olduğu çalışmada Hassa ve Dört Yol istasyonlarının su bilançolarını Thornthwaite metoduna göre hesaplayarak Hassa'nın iklim tipini ($C1 B'3 s2 b'3$) yarı nemli – yarı kurak, orta sıcaklıkta (*mezotermal*), su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, okyanus iklimine yakın bir özellikte olduğunu tespit etmiştir. Dört Yol'da ise ($C2 B'3 s2 b'4$) yarı nemli orta sıcaklıkta (*mezotermal*) su noksanı yaz mevsiminde çok kuvvetli olan, okyanus iklimine yakın bir iklim tipi görüldüğünü belirtmiştir.

Araştırma sahası vejetasyon özellikleri bakımından incelendiğinde kozmopolit bir yapı göstermekle birlikte ağırlıklı olarak Akdeniz iklim tipine uygun bitki tür ve toplulukları gözlemlenmektedir. Bitki örtüsü graben tabanından Amanos dağlarının su bölümü çizgisine farklı türlerde yayılım göstermektedir. Graben tabanında makilerden oluşan topluluklar alüvyal fanlara kadar devam etmekte ve Amanos'ların yamaçlarına doğru yükselti artışına paralel olarak yerini kızılçamlara bırakmaktadır. Daha yüksek irtifalarda kızılçamlardan sonra meşelik alanlar kaplamakta ve daha üst seviyelerde su bölümü çizgisine yakın kısımlarda sedir toplulukları görülmekte su bölümü çizgisinin bazı kesimlerinde sahada relik karakterde olan kayınlar görülmektedir.

1.3.1.3. Hidrografik Analiz

Araştırma sahasının hidrografiya özelliklerine bakıldığında genel olarak genç bir akarsu şebekesinin varlığı dikkat çekmektedir. Sahanın genç bir drenaj özelliği göstermesi kuşkusuz son dönemde (*neotektonik*) meydana gelmiş olan tektonik hareketlerle açıklanmaktadır. Araştırma sahasında meydana gelen yatay ve dikey dislokasyon hareketleri ve buna bağlı olarak oluşan zayıf zonların oluşmasıyla meydana gelen volkanizma olayları akarsu şebekesinde birtakım değişikliklere

(akarsu ötelenmeleri, akarsuyun lavlarla ötelenmesi vb.) sebebiyet vermiştir ve araştırma sahasında gözlemlenen drenaj ağı dandritik tiptedir.

Araştırma sahasında akış gösteren akarsular karasu havzasında yer almaktadırlar. Sahada bulunan akarsular; Akbez Çayı (*Çardak D.*), Tiyeek Çayı (*Karakaya D.*), Hacılar (*Çatılı*) Deresi (*Söğüt Ç.*), Höpürün Çayı, Deli Çay, İldere, Bölüksü Deresi, Kızılyar Deresi, Kargılı (*Küreci*) Deresi, Kötü Deresi olmakla birlikte bu akarsular düzensiz rejime sahiptirler.

1.3.1.4. Fiziki Mekâna Özgü Dağılışı ve Yoğunluk Analizleri

Mekân bilimi olan coğrafyada mekân üzerindeki birimlerin dağılışının, kompozisyonunun ve hangi alanda hangi sıklıkta ya da yoğunlukta bulunduğunun belirlenmesi ve belgelenmesi diğer bir tabirle haritalanması son derece önemlidir. Mekânsal dağılışı ve yoğunluk analizi coğrafya biliminde haritalama ile eşdeğer bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Mekân üzerinde birimlerin dağılışını ve nerelerde hangi yoğunluklarda bulunduklarını, mekândaki birimlerin dağılışına ya da kompozisyonuna etki eden fiziki ve beşeri unsurların belirlenerek haritalanması gerekmektedir. Bu şekilde birimlerin çevresi ile münasebeti kurulacak ve sayfalarca yazı ile anlatılmak istenen bilgiler tek bir ya da birkaç haritada anlatılabilecektir.

Bu kapsamda araştırma sahasının fiziki ünitelerini ve özelliklerini gösteren haritalar (*jeoloji, jeomorfoloji, toprak, bitki örtüsü, hidrografiya, tektonik*) üretilmiştir.

1.3.2. Beşeri Mekânın Coğrafi Analizi

Beşeri mekân analizinde, nüfus, yerleşme, tarım, sanayi, ticaret vb. faaliyetlerin verileri gibi coğrafyanın insanla alakalı olan verileri araştırma sahasında yapılan araştırmalar sonucunda ve ilgili kurum ve kuruluşlardan elde edilmek suretiyle beşeri mekânın analizinde kullanılacaktır. Elde edilen verilerin öncelikle içeriklerinin daha sonra mekândaki dağılışı ve dağılışı özellikleri ele alınarak analiz edilecektir.

Toplanan veriler ışığında insanların hangi kısımlarda nüfus bakımından yoğunlaştıkları, yoğunlaştığı alanları neden seçtiği, yerleşmeleri nerelere yaptığı,

tarımsal faaliyetleri, ekonomik etkinlikleri, araştırma sahasından nasıl yararlandıkları gibi unsurlar tahlil edilip, bu özelliklerin mekânla ilişkisi kurulmaya çalışılacaktır.

1.3.2.1. Nüfus İstatistiksel Analizleri

Nüfusun istatistiksel özelliklerini bilmek herhangi bir alanda yaşayan insan topluluğunun niteliksel ve niceliksel olarak yorumlanmasını kolaylaştırmakta ve önemli bilgiler elde edilmesini sağlamaktadır. Araştırma sahası hakkında bu minvalde elde edilen kadın-erkek nüfus sayıları, mahalle bazlı nüfus sayıları, nüfusun okuryazar kişi sayıları, göç hareketleri verileri toplanarak birtakım çıkarımlarda bulunulmuştur.

1.3.2.2. Yerleşme Analizleri

Hassa ilçe idari sınırları içerisinde yer alan araştırma sahası geçmiş dönemde birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Tarihsel dönemlerde bölgede Akadlar, Asurlular, Abbasiler, Babiller, Emeviler, Eyyubiler, Hititler, İskitler, İhşitler, Klikya Krallığı, Memlûklüler, Persler, Romalılar, Selevkouslar, Selçuklular, Tolunoğulları gibi medeniyetler yerleşmiş ve hüküm sürmüşlerdir. Bölge 1516 yılında kazanılan Mercidabık Zaferiyle Osmanlı egemenliğine geçmiştir (Hatay sosyo-ekonomik rapor, 2016; 7). Osmanlı egemenliğine geçtikten sonraki dönemlerde üç nahiye (Hacılar, Tiyek, Akbez) birleştirilmesi ile kurulmuş olan Hassa kazasına ilk olarak Osmanlı'nın Hassa taburları geldiğinden dolayı "*Hassa*" adı verilmiştir. Kuruluşunda nahiyelerde olan karışıklıkları sonlandırma, vergi toplamadaki sıkıntıları giderme ve ulaşım yollarında kavşak noktada olması önemli rol oynamıştır (Sansar, 2003: 104-105).

Araştırma sahasında yerleşmenin kökeni leçelik kısımda yer alan lav tünelleri ve mağaralarında başladığı düşünülmektedir. Bu alanlarda iklimin çevresindeki yüksek alanlara göre daha uygun koşullara sahip olması ve doğal olarak korunaklı alanlar sunması bu savı destekler mahiyettedir. Bu alanlarda yapılacak detaylı kronolojik araştırmaların sahanın kültürel özelliklerine ışık tutması elzemdir.

Araştırma sahasında yerleşmeler daha çok alüvyal fanlar üzerinde ve Hassa ilçesinin kabaca içerisinden geçen K-G uzanımlı yol kenarlarında yoğunlaşmıştır. Bu durumun sebeplerine bakıldığında belirtilen alanlarda yüzey şekillerinin elverişli

olması, insanların sahip oldukları ekili-dikili alanlara ve kamu kurum ve kuruluşlarına (*okul, hastane, kaymakamlık, belediye vb.*) yakın ikamet etme isteği ile ulaşım yollarına yakın olma durumları etkili olmuştur.

1.3.2.3. Tarihsel ve Etnografik Kültür Analizi

Tarihsel analiz bilimsel araştırmalarda araştırılan konunun tarihsel arka planını anlamak ve öncesi ile sonrası arasında korelasyon kurarak meydana gelen olayların ve oluşumların anlaşılmasında kullanılan bir analiz yöntemidir. Nitekim (Arı ve Kaya, 2014: 277) tarihsel analizin amacı, geçmişin olaylarını inceleyerek günümüzü anlamak ve gelecek hakkında bir takım projeksiyonlarda bulunabilmek olarak ifade etmiştir. Coğrafya araştırmalarında özellikle beşeri kökenli olayları anlayabilmek için tarihsel analiz yöntemi kullanılmaktadır. Bunun nedenine baktığımızda fiziki çevrenin değişim dinamizminin beşeri değişime oranla oldukça düşük olmasıdır.

Bir mekân bilimi olan coğrafyada zaman zaman tarihsel analiz yöntemine başvurur. Bu araştırmada da araştırma sahasında ağırlıklı olarak beşeri özelliklerin akabinde fiziki özelliklerin belirlenmesi ve günümüzdeki varlığı ile ilişkisinin kurulması, gelişim ve değişimlerin saptanması ve bu değişimlerin ne / neler olduğunu ortaya koymak amacı ile bu yönteme başvurulmuştur. Bu vesile ile araştırma sahası ile alakalı daha önce yapılan beşeri ve fiziki saha çalışmaları derlenip incelenmek suretiyle sahadaki insan faaliyetleri (*sosyal, ekonomik, kültürel vb.*) ve doğal ortam değişimleri (*arazi kullanımı vb.*) saptanmaya çalışılacaktır.

Etnografi, etno (*insan*) ve grafi (*tasfir etme, tanımlama*) kelimelerinin birleşiminden oluşmakta (Akturan, 2007: 239) insanların davranışlarını doğrudan gözlemleyerek yapılan gözlem kapsamında tanımlama ya da betimleme yapma eylemi olarak tanımlanmaktadır (Agafonoff, 2006: 117), (Scott ve Marshall, 2009). Bir başka ifade ile etnografi, insan topluluklarının davranış ve ilişkilerini yaşam alanlarında gözlemleme, yorumlama ve belgelemedir (Akturan, 2007: 239). Etnografik araştırmalarda asıl olan belirlenen gruptaki insanlarla doğrudan iletişim kurmaktır bu nedenle de etnografik araştırmalar nitel (*kalitatif*) saha araştırmaları dahilindedir (Arnould ve Wallendorf, 1994: 485). Kurulan bu iletişim sırasında araştırmacı incelediği insan topluluğunun bir parçası olur ve onların kültüründen

etkilenir (Goulding, 2005: 299). Etnografik araştırmanın dört ana kuralı bulunmaktadır. Bunlar:

- *Araştırma grubunun doğal ortamdaki davranışlarını incelemek*; bu şekilde insanların yaşam alanlarında ve etkinliklerinde gözlemleyerek gerçek tavır ve tutumlarını belirlemek ve birincil kaynaktan veri üretmek,
- *Araştırma sahasını ve çevresine bakış açısını karşındakinin gözüyle görmek*; bu kurala göre araştırma dâhilinde fikirlerine ihtiyaç duyulan insanların sembolik dünyasını anlamak maksadıyla öncelikli olarak kullandıkları dili sonrasında kullandıkları lehçe, jargon, özel kullanılan kelimeler ve yerel ağız gibi özellikleri bilmek suretiyle dünyaya onların gözüyle bakabilmek,
- *Araştırmacının gelişen olayları daha iyi anlaması için grubun içine belirli bir kültürel katılım sağlaması*; araştırmacı araştırılan sahadaki insan grubunun içerisinde yer alması gerçek zamanda meydana gelen olayları daha iyi anlaması ve olay hakkında birtakım analizler yapabilmesini kolaylaştıracaktır,
- *Araştırmacı kültürel, sembolik anlamlar ve yerel kurallar anlayışını geliştirmek için kültürel yaşama katılması*; araştırmacının araştırılan sahadaki insan grubunun "ayakkabısında bir mil yürümek" (Hochschild, 1979) gerekliliğini belirtir. Böylece sahadaki insanlar gibi bakıp onlar gibi düşünmeyi öğrenmek gereklidir (Arnould ve Wallendorf, 1994: 485), (Elliot ve Elliot, 2003, 216).

Araştırma sahasında yapılacak olan etnografik kültür analizinin amacı saha ve çevresinde yaşayan insan toplulukları ile doğrudan iletişim haline geçerek saha hakkında ve insanların sahadan nasıl yararlandıkları hakkında nitel veriler toplamaktır. Araştırma sahası ve çevresindeki insanlarla gerek doğrudan görüşme ya da mülakat yolu ile veriler toplanmaya çalışılacaktır. Bu şekilde toplanan verilerle araştırma sahasında yaşayan insanların gözünden bakılarak sahanın kültürel yönden hangi şekilde değerlendirildiği anlaşılmaya çalışılacaktır.

1.3.2.4. Ekonomik İstatistiksel Analizleri

Araştırma sahasında gerçekleştirilen ekonomik faaliyetlerde ağırlıklı olarak tarımsal faaliyetler ön plana çıkmaktadır. Sanayi faaliyetlerine bakıldığında ise daha

çok üretilen tarım ürünlerinin bir kısmının, işlenmesine yönelik tesislerin kurulduğu anlaşılmaktadır. Bu tesislerin yanında taş ve toprağa dayalı tesislerde mevcudiyet göstermektedir. Ponza ve kireçtaşı ocakları olarak faaliyetlerini sürdüren bu işletmeler araştırma sahasında yapı malzemesi üretimi için hammadde temin etmektedirler.

Araştırma sahasında diğer bir ekonomik faaliyet türünü hayvancılık oluşturmaktadır. Küçükbaş hayvancılık, kanatlı hayvan besiciliği, arıcılık, kültür balıkçılığı yapılan hayvancılık türlerinin örneklerini teşkil etmektedir.

Araştırma sahasının ekonomik özelliklerine genel olarak bakıldığında daha çok tarımsal faaliyetlerin ağır bastığını ve bunu hayvancılığın takip ettiği görülmektedir. Sanayi faaliyetleri açısından ise tarımsal üretime dönük ve doğal ortamın özelliklerinden yararlanmaya yönelik işletmelerin kurulmuş olduğu anlaşılmaktadır.

1.3.2.5. Beşeri Mekâna Özgü Dağılışı ve Yoğunluk Analizleri

Araştırma sahasının beşeri ünitelerini ve özelliklerini gösteren haritalardan *(nüfusun dağılışı ve yoğunluğu, yerleşmelerin dağılışı ve dokusu, iktisadi sektörler ve üretime yönelik dağılışı ve yoğunluk haritaları ile genel arazi kullanımı, fonksiyonel arazi kullanımı, mikro arazi kullanımı ve fonksiyonel etki alanları haritaları)* ihtiyaç duyulanlar elde edilecektir.

1.3.3. SWOT Analizi

Bir mekân bilimi olan coğrafya, mekân hakkında çeşitli niteliklerde bilgiler elde eder. Elde edilen bilgilerin kategorize edilip analiz edilmesi bu bilgilerin doğru değerlendirilmesi ve mekânın maksada uygun kullanılması açısından son derece önemlidir.

SWOT analizi mekâna yönelik planlama çalışmalarında yararlanılan bir analiz yöntemidir ve bu çalışmada SWOT analizi yöntemi kullanılacaktır. İngilizce kökene sahip olan SWOT kelimesi dört kelimenin *(Strengths-Güçlü yönler, Weaknesses-Zayıf yönler, Opportunities-Fırsatlar, Threats-Tehditler)* baş harflerinin birleştirilmesi ile oluşturulan bir kısaltma olup ilk olarak Stanford Araştırma Enstitüsü tarafından 1960-1970 yılları arasında yapılan bir çalışmada yöntem

olarak kullanılmıştır. SWOT analizinin ilk ortaya çıkış nedeni şirket planlamalarının başarısızlık nedenlerini belirleme ve aynı şirketler için stratejik bir planlama yapma isteği sonucu olmuştur. Temelde mevcut yapılara ait (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) bu dört parametrenin detaylandırılıp analiz edilmesi ilkesine sahip olan SWOT yöntemiyle hem niteliksel hem de niceliksel özelliklere ilişkin analizler yapılabilmektedir. Yapılan bu analizler sonucunda SWOT matrisinin irdelenmesiyle de mevcut yapılara veya programlara yönelik stratejik bir görüş ve planlama önerileri getirilebilir (Uçar ve Doğru, 2005: 2), (<http://www.businessballs.com> , 05.03.2018).

SWOT analizi yöntemi çeşitli alanlarda ve farklı amaçlarda kullanılmakta olsa da analizi kullananların paylaştığı ortak bir özellik bulunmaktadır. Bu özellik iç ve dış bütün etkenlerin planlanacak unsurun performansı ya da verimliliği üzerindeki etkilerin değerlendirilmesidir. Geleneksel biçimde kabul edilen SWOT analizi yönteminde dört unsur üzerinde durulması gerekmektedir. Bunlar:

- *Güçlü yönler:* Yeterliliği, kaynakları ve niteliği artırıcı etkisi olan dahili etkenler
- *Zayıf yönler:* Kaynak ve nitelik eksiklikleri, başarı için engel teşkil eden dahili etkenler
- *Fırsatlar:* Araştırılıp, izlenip faydalanıldığı takdirde verimi ve performansı arttıran harici etkenler
- *Tehditler:* Başarı, verim ve potansiyel için engel teşkil eden performansı olumsuz olarak etkileyebilecek olan harici engeller (Capon, 2003).

SWOT analizi çeşitli sistem ve yapıların çevresi içerisinde sahip oldukları kaynak, potansiyel ve kabiliyetlerin en ideal biçimde kullanılmasını sağlayacak bilgileri elde etmenin en önemli aracı olarak tasarlanmıştır ve planlamada dikkate alınacak temel düzeydeki bilgilerin elde edilmesi amacı ile de kullanılmaktadır (Uçar ve Doğru, 2005: 3). SWOT analizinin amacı, güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehdit unsurlarını belirleyerek dışsal fırsatları tanımlamak aynı zamanda içsel zayıflıkları ve dış tehditleri azaltmaya çalışmaktır (Leigh ve Pershing, 2006: 1089).

SWOT analizinde güçlü ve zayıf özellikler bir grupta, fırsat ve tehditler de diğer grupta ele alınır. Bu gruplardan güçlü ve zayıf yönler sahanın kendi potansiyeline yönelik olduğu için iç unsurlar olarak değerlendirilmekte, fırsat ve

tehdit unsurları da sahanın dışından diğer bir tabirle çevresel kaynaklı olduğu için dış unsurlar olarak değerlendirilmektedir. SWOT analizi kullanarak planlama önerileri geliştirirken iç ve dış unsurlar birlikte değerlendirilmeli ve bilhassa zayıf ya da eksiklik barındıran kısımlara dikkat edilmelidir (Taş, 2011: 3). (Şekil 2).

Şekil 2. SWOT Matrisi



SWOT analizi, analize tabi tutulacak unsurun ya da unsurların güçlü özelliklerinden daha fazla yararlanmak, zayıf noktalarını azaltmayı, güçlü özellikleri arttırmak, çevredeki gelişmelerden doğan fırsatlardan en üst düzeyde faydalanabilmek, içsel ve dışsal tehditleri en alt düzeye indirmek suretiyle strateji ve planlamaların belirlenmesinde kullanılmaktadır (Tutar vd. 2012: 243).

SWOT analizi, coğrafya disiplini ve araştırmalarında son yıllarda oldukça sık bir şekilde kullanılan bir yaklaşım olmuştur. Bu yaklaşımın temelindeki düşünce coğrafi ortamın planlanması veya mekânın yeniden yapılanmasında, insanın mevcut doğal ortama yönelik olumsuz etkilerini önlemek ya da en az düzeyde tutmak, sürdürülebilir gelişmeyi kamu yararına kullanarak planlı bir mekân inşa etmektir (Özgen ve Karadoğan, 2013: 37).

SWOT analizi yöntemiyle iç ve dış etkenler birlikte değerlendirilmek suretiyle saha bütünsel ve coğrafi bir bakış açısıyla değerlendirilmeye alınabilmekte ve mekân tüm unsurları ile planlanabilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Volkanlar geçmişten günümüze devamlı olarak insanoğlunun dikkatini çekmiştir. Bu durum üzerinde volkanların patlamaları, bünyelerinden çıkan materyal ve çevresel etkileri önemli rol oynamıştır. Yapılan araştırmalarda volkanik aktivite ile alakalı olarak bulunan en eski belge niteliğindeki kayıta Neolitikte kurulmuş olan ve uygarlık tarihinin ilk kenti sayılan Çatalhöyük'te bir mağaranın duvarındaki resimde rastlanmıştır. Araştırmacılar mağara duvarındaki resimde Hasan Dağı volkanının püskürmesinin tasvir edildiğini belirtmişlerdir. O dönemdeki insanlar volkanların tanrısal güçlerinin olduğunu düşünmüşlerdir. Bu düşünce kalıbı, insanlığın gelişmesiyle pozitif bir ivme kazanan bilimin ilerlemesiyle yerini farklı düşüncelere bırakmıştır. 18.yy da volkanların bilimsel temellerle değerlendirilmesi ile birlikte volkanlar hakkındaki görüşler ve oluşum mekanizmaları hakkındaki değerlendirmeler de değişmiştir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 6).

2.1. Volkanizma

Volkan kelimesinin kökeni, Roma mitolojisinde ocakta demir döven ve diğer mitolojik tanrılara zırh ve silah üreten mitolojik bir tanrı olan **Vulkan**'ın adından gelmektedir. Vulkan tanrısının demir dövdüğü ocakların olduğu yerlerde volkanlar faaliyet gösterdikleri için bu özellikte olan dağlara latince kökenli bir kelime olan **Vulkano** ismi verilmiştir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 6).

Yer altındaki erimiş halde bulunan magmanın yerkabuğunun zayıf zonlarını takiben yeryüzüne çıkmasına veya yüzeye ulaşamayıp yerkabuğunun belirli bir derinliğine kadar sokulum yapması olayına volkanizma denir. Nitekim (Yalçınlar, 1969: 497) volkanizmayı yer altındaki erimiş ya da erimemiş halde bulunan materyalin ya da gazların, yeryüzünde bir delik ya da çatlaktan çıkışı olarak tanımlamıştır. Volkanlar yerkabuğunun muhtelif derinliklerinde veya litosfer altında toplanmış basıncı yüksek olan gazların delik ya da çatlakları takiben yüzeye doğru hareketiyle oluşur. Bu gazlar hareketleri sırasında bünyelerine magmatik materyalleri de katar ve yüzeye çıktıkları yerlere bu materyali taşır. Bu materyaller volkanizma

sırasında püskürtülen malzemeyi oluştururlar ve genellikle yer altında erimiş halde bulunan materyallerdir, şeklinde açıklamıştır.

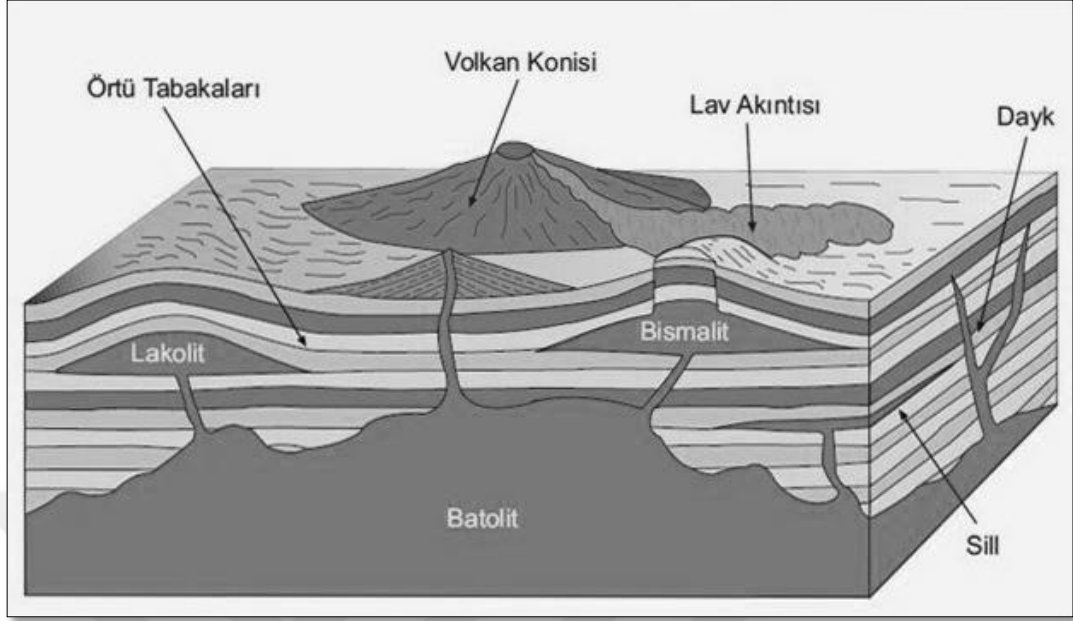
Erinç (2010: 206)'e göre magmanın yerkabuğuna yükselmesiyle meydana gelen süreçlere geniş manada volkanizma denir. Birand (2013: 150)'a göre ise volkanizma, yeraltında lav ve gaz halinde bulunan materyallerin yeryüzüne intikal ederek yüzeye çıkması olayıdır. Bu olay sadece Dünya gezegeni ile sınırlandırılmaz. Meteoritlerin koptukları ay ve yıldızlar da köken olarak volkaniktir. Atalay (2013: 457) ise volkanizmayı yeraltındaki ergimiş kayaların ve gazların yeryüzüne çıkması veya yeryüzüne çıkmayıp yerin belirli derinliklerine kadar sokulması hareketleri olarak tanımlamıştır.

Volkanizma meydana geldiği yere, püskürme şekillerine, püskürme esnasında çıkardığı materyale ve oluşturduğu yer şekillerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu konulara ilerleyen bölümlerde ayrıntılı bir şekilde değinilecektir.

2.1.1. Derinlik Volkanizması (Plütonizma)

Derinlik volkanizması en geniş manasıyla yeraltında bulunan magmanın yer yüzeyine doğru hareket ederek sokulması olayıdır. Magmanın bu hareketi bazen yerkabuğunun muhtelif derinliklerinde son bulabilir. Bu olaya plütonizma ya da derinlik volkanizması denir (Hoşgören, 1987: 107). Astenosferden yüzeye doğru hareket eden magmanın yerkabuğuna intrüzyonuyla birlikte yerkabuğunun üzerine çıkmayıp, diğer bir deyişle burada hapsolup soğuması ve katılaşması suretiyle oluşan volkanizmaya derinlik volkanizması (*plütonizma*) denir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 11). Magma derinlerde hapsolup yavaş bir şekilde soğur ve katılaşır. Bu suretle mineraller birbiri ile birleşme olanağı bulduğu için oluşan kayalar iri kristalli bir yapıya sahip olmaktadır. Bu şekilde oluşan iri kristalli kayaç kütlelerine plüton denir. Plütonizma olayı sonucunda magma yerkabuğunun içinde farklı türlerde soğur ve katılaşır. Bu türleri (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 11-13 ve Erinç, 2010: 22) şu şekilde sıralamışlardır; batolit, lakolit, lapolit, bismalit, filonlar (*Fr.*)/damar veya dayk (*İng.*) /damar, silller (*tabaka filonlar*) ve volkan tıkaçları (*nek*)'dir (Şekil 3).

Şekil 3. Derinlik Volkanizmasına Ait Kütleler ve Yüzey Volkanizması İle Olan İlişisini Gösteren Blok Diyagram (Hoşgören, 1987).



2.1.2. Yüzey Volkanizması

Magmanın yeryüzüne çıkmasıyla yüzey volkanizması oluşur ve çoğu kez volkanizma kavramı en dar anlamıyla yalnızca yüzey volkanizması kavramını anlatmak için kullanılır. Magma yeryüzüne farklı püskürme şekilleri ile ulaşır. Bu püskürmeler bazen sakin (*effüsif*) olabilirken bazen de patlamalı (*eksplosif*) olabilir. Bu farklı püskürme özellikleri magmanın sahip olduğu karakterle alakalı bir durumdur (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 14). Magmanın litosferin zayıf direnç kısımlarından geçip yeryüzüne çıkması sonucunda yüzey volkanizması gerçekleşir. Bu durum dar manada volkanizma olarak da açıklanabilir. Zayıf direnç zonlarını izleyerek yeryüzüne çıkan katı, sıvı ve gaz halinde olan maddelerin yeryüzüne çıktığı ya da ulaştığı yere volkan, bu maddelerin çıkışına püskürme denir (Erinç, 2010: 206).

Yüzey volkanizmasının meydana gelmesi için yerkabuğunda mutlak surette zayıf bir zonun varlığı söz konusu olması gerekmektedir. Magmanın ve ürünlerinin bu zayıf zondan yeryüzüne ulaşması, diğer bir tabirle atmosferle buluşmasıyla yeryüzünde birtakım şekiller oluşur. Yeraltından gelen magmanın karakterine ve uğradığı kontaminasyon derecesine göre yeryüzü şekilleri değişiklik gösterir. Bu durum magmanın sahip olduğu asidik veya bazik karakter ve bu karakterin

belirlediği viskozite özelliği ile alakalı bir durumdur. Viskozite maddenin akışa karşı göstermiş olduğu direnç olarak tanımlanır. Bazik karaktere sahip olan magmanın viskozitesi düşük, asidik karaktere sahip olan magmanın viskozitesi yüksektir. Viskozitesi düşük olan ve bazik karakter taşıyan magma, yeryüzünde kabartısı az olan diğer bir deyişle daha basık ve daha yayvan bir topoğrafya oluştururken, viskozitesi daha yüksek olan magma daha kabarık veya yükseltisi fazla olan bir topoğrafyanın oluşmasını sağlar.

2.2. Volkanik Püskürme Şekilleri

Magmanın yeryüzüne çıkması değişik şekillerde meydana gelmektedir. Bu çeşitliliğin meydana gelmesinde arzın sahip olduğu özellikler ile (*faylı, anakaya özellikleri vb.*), magmanın yerkabuğuna yakınlığı ve miktarı önem arz etmektedir. Geniş bir alanda magmanın yerkabuğuna yaklaşması ile alansal püskürmeler, yerin zayıf zonları boyunca magmanın yeryüzüne çizgisel (*lineer*) ulaşması ile bir hat boyunca çizgisel püskürmeler, magmanın yerin belirli noktalarından birbirinden bağımsız bacalardan yeryüzüne ulaşması ile merkezi püskürmeler meydana gelmektedir. Konu ilerleyen kısımlarda daha ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

2.2.1. Alansal (Areal) Püskürmeler

Alansal püskürmeler, yerkabuğu altında bulunan magma ceplerindeki eriyik maddelerin belirli kanallar vasıtasıyla yüzeylenmesi olayıdır. Bu olay kendine has özellikler taşımaktadır. Bu özelliklerden ilkinin küçük boyutlu püskürme merkezleri ve çapları 2000 metreyi geçmeyen, yükseklikleri de nadiren 400-450 metreye ulaşan cüruf ve lav konileri ile kubbeler ve maarlar oluşur. Diğer bir özellik ise püskürme merkezlerinin göçüdür. Püskürme merkezleri, bu merkezleri besleyen magma ceplerinin yerkabuğu altında hareket etmesi ile değişebilir. Bu tip püskürmeler magma cebi zayıf zona denk geldiğinde aktifleşen, magma cebi hareket ettiğinde bu cepten beslenme olmadığı için aktifliğini bitirebilir ve püskürme başka zayıf zonda başlar. Bu tip püskürmede, püskürme merkezleri düzensiz, kümeler halinde veya doğrusal olabilir (Karapetian, 1964: 381-382). Alansal volkanizma ya da püskürme terimi, yerkabuğunun derinliklerindeki tek bir magmatik hazneyle, yüzeye

yakınlaşmış ikincil püskürme odakları tarafından temsil edilen monojenik tip volkanik aktivite anlamına gelir. Bu odaklar kendi arasında birbiri ile bağlantılıdır. Alansal püskürmeler yerkabuğunun nispeten zayıf direnç özelliği gösterdiği yerlerde meydana gelir. Bu bağlamda üst mantoda bir odak noktası ile doğrudan bağlantılı olan püskürme merkezi bu tip püskürmenin karşılığına denk gelmektedir. Alansal püskürme yerkabuğu altındaki magmanın zayıf direnç zonları boyunca yukarıya doğru göçü ile oluşur. Bu olay sonucunda zayıf direnç zonları boyunca enjekte olan magma, kabuğun zayıflamış yapısal elemanlarını da eritip bünyesine katar ve alanda kabuğun çökmesi görülebilir (Shirinian, 1968: 283). Alansal püskürmeler geniş bir sahada meydana gelen büyük ölçekli püskürmelerdir. Alansal püskürmenin tanımı uzmanlar arasında farklı şekillerde yapılmaktadır. Areal püskürme terimi ilk defa Daly ve Wolf tarafından kullanılmıştır. Bilhassa lakolit ve batolit oluşturacak kapasiteye sahip olan magmanın yeryüzüne fazlaca sokulması sonucunda, üstteki kabuk tabakası eriyerek yüzey volkanizması oluşabilir. Bu iki araştırmacı, alansal püskürmenin yerkabuğunun yeni meydana geldiği paleozoik öncesi dönemlerde oluştuğunu ve günümüzde rastlanmadığını savunur. Alansal püskürmede çok fazla miktarda lav çıkar ve oldukça geniş sahalara yayılıp, bu alanları kaplamak suretiyle kalın örtüler oluşturur. Bu kalın örtüler meydana getiren lavlar alt kesimlere doğru derinlik kayaçlarına dönüşürler. Magma'nın yeryüzüne çıkması tektonik aktivitelerin sonucunda ya da üstte bulunan örtü tabakasının eritilmesi veya çökmesi sonucunda gerçekleşir. Çoğu araştırmacı bu durumun meydana gelmesinde üstte bulunan ince yerkabuğu tabakasının kırılmasıyla birlikte çökmesi ve sonucunda da magma'nın bu alanlara yayılmasının etkili olduğunu savunur (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 15). Alansal püskürme magma'nın geniş bir alan boyunca yeryüzüne çıkması olayıdır. Bununla birlikte alansal püskürme özellikle yer kürenin oluşumunun ilk dönemlerinde daha çok oluşmuştur. Yerkürenin kabuğunun günümüze doğru kalınlaşması ile birlikte alansal püskürme azalmış diğer bir ifade ile seyrekleşmiştir (Erinç, 2010: 208). Alansal püskürme volkanizma olayı esnasında piroklastik maddelerin (*volkanik gaz, lav ve katılaşmış lav parçaları*) yeryüzüne çıkmasının daha geniş bir alanda meydana

gelmesidir (Hoşgören, 2011: 11). (Birand, 2013: 154) ise alansal püskürmenin eski devirlerde meydana geldiğini ancak günümüzde görülmediğini belirtir.

2.2.2. Çizgisel (Lineer) Püskürmeler

Yerkabuğunun çizgisel bir biçimde zayıf direnç gösteren kısımları boyunca görülen püskürme tipidir. Yeraltında bulunan magma artan gaz basıncı ile birlikte bu zayıf zonlardan yeryüzüne çıkmasıyla çizgisel püskürmeden bahsedilir. Zayıf zon bir çizgisellik arz ettiği için püskürmeler bu yarık ya da fissür hizasına dizilmişlerdir. Bu tip erüpsiyonlara fissür erüpsiyonları adı verilir. Nitekim (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 16-17) bu tip püskürmelerde yeraltında bulunan magma yeryüzünde zayıf zon teşkil eden bir fay düzlemi boyunca yüzeye ulaşır ve bu nedenden dolayı püskürme çizgisel bir şekilde olur. Bu tip püskürmelerde yeryüzüne ulaşan lav bazik karaktere sahip olduğu için çok akıcıdır ve bu nedenle geniş alanlara yayılıp bu alanları kaplarlar. Karakteri çoğunlukla bazalt olan lavların yayılış gösterdiği geniş alanlar bazalt platolarını oluştururlar. Bu platoların meydana gelmesinde mantoda oluşan konveksiyonel / yükselim akımlarının önemli bir rolü vardır. Konveksiyonel akımlarla yükselen magma kabuk tabanına yetiştiğinde zayıf direnç gösteren kısımlardan yüzeye çıkar. Çizgisel püskürmeler zamanla zayıf zon üzerindeki belirli noktalarda yığılır ve çizgisel püskürmeler, merkezi püskürmelere dönebilir. İzlanda'da bulunan Hekla volkanı bu tip püskürmeye güzel bir örnektir. İzlanda bu tip püskürmelere iyi bir örnek oluşturduğu için bu erüpsiyon İzlanda tipi erüpsiyon olarak da adlandırılır. (Erinç, 2010: 208) magmanın yeryüzüne ulaştığı yarığı fissür olarak tanımlayıp, volkanik materyalin uzun fissür hatları boyunca yüzeye ulaşmasıyla meydana gelen püskürme şeklini çizgisel püskürme olarak tanımlamıştır. (Hoşgören, 2011: 59) volkanizma olayı esnasında piroklastik maddelerin (volkanik gaz, lav ve katılaşmış lav parçaları) yeryüzüne çıkmasının çatlak, kırık ve yarık gibi sürekli olan bir çizgisellik doğrultusunda meydana gelmesi, olarak tanımlar. (Birand, 2013: 154) bu tip püskürmeler, lavların uzun yarıklar doğrultusunda çıkması sonucunda meydana gelirler. Zayıf direnç zonlarına karşılık gelen bu yarıklar tektonik hareketlerle ve magmanın kabuğa yaptığı basınçla oluşmuştur. Bu yarıktan

çıkan lavlar öncelikle yarığı doldurmakta ve akabinde taşarak çevresindeki araziye yayılmaktadır. Bazen bu yarıklardan tek sefere mahsus olarak lavlar çıkmış, diğer zamanlarda birbiri ardına püskürmeler olmuştur. Bu tip püskürmede çıkan lavlar genellikle bazik karakterde olduğundan püskürmeler effüsif (*sakin*) şekilde geçer, şeklinde ifade etmiştir.

2.2.3.Merkezi Püskürmeler

Merkezi püskürmeler, magmanın genellikle tek bir noktadan çıkmasıyla meydana gelir. (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 18) merkezi püskürmeyi, volkanik materyalin baca olarak adlandırılan bir kanaldan çıkmasıyla simetrik volkanlar oluşturması ve püskürmenin krater, kaldera veya baca ile sonlanabilmesi olarak açıklamıştır. (Erinç, 2010: 208) volkanik materyalin baca şeklinde bir kanaldan ya da delikten çıkması sonucu meydana geldiğini, (Hoşgören, 2011: 197) volkanizma olayı esnasında piroklastik maddelerin (*volkanik gaz, lav ve katılaşmış lav parçaları*) yeryüzüne çıkmasının tek bir bacadan meydana gelmesi, şeklinde ifade etmişlerdir. Sonuç olarak merkezi püskürmeyi bir merkeze ya da noktaya bağlı gerçekleşen püskürme tipi olarak ifade edebiliriz.

Merkezi püskürmelerde, püskürme tipleri çeşitlilik arz etmektedir. Bu çeşitliliği sağlayan unsur aslında volkandan çıkan malzemenin özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Volkanlardan çıkan püskürme ürünlerinin özelliği, püskürme tipleri ve püskürmenin niteliğini etkilediği gibi, yayılım gösterdiği topoğrafyanın jeomorfolojisi üzerinde de belirleyici rol oynamaktadır. Nitekim (Erinç, 2010: 212-213) bu durumu, püskürmenin tipinin volkandan çıkan materyalin sahip olduğu özellikler ile yakından bir ilgisi vardır. Lavların sahip olduğu kimyasal özellikleri ve bilhassa da sıcaklık dereceleri gazların kolay çıkması, katılaşma hızı ve akıcılık özellikleri üzerinde önemli bir rol oynayarak püskürmenin karakterini belirler. Katı, sıvı ve gaz haldeki materyalin birinin diğerinden daha değişik miktarlarda çıkması halinde püskürmenin tipi değişir. Sakin püskürmeler effüsif olarak adlandırılırken, patlamalı püskürmelerde eksplosif tip olarak adlandırılır. Püskürmelerin sakin veya patlamalı olması lavın karakterine bağlı olarak değişen bir durumdur. Magma'nın karakteriyle alakalı olarak değişen bu püskürme tipleri ile volkan topoğrafyasının

sahip olduğu özellikler arasında yakından bir ilişki vardır. Farklı püskürme tipleri, jeomorfolojik manada başka volkan tiplerine karşılık gelir, şeklinde ifade etmiştir.

Merkezi püskürmenin tipleri hususunda ise farklı görüşler mevcuttur. (Yalçınlar, 1969: 558) yeryüzündeki volkanik aktiviteler farklı şekillerde meydana gelir. Volkanların püskürme tipleri, püskürme safhaları ve püskürme dönemleri birbirinden farklı özellikler gösterir. Volkanlar püskürme özellikleri bakımından birbirine benzeyenler ve birbirinden farklı olanlar olmak üzere sınıflandırılırlar. Lacroix dört tip püskürme şeklinin ayırt edildiğini vurgulamış, bunların yanına Plinien ve İzlanda tiplerinin de eklenmesiyle altı tip püskürmenin varlığını belirtmiştir.

2.2.3.1.Hawaii Tipi Püskürme

Hawaii tipi volkanik püskürme eski dönemlerden beri Hawaii adalarında gözlemlenmiş ve araştırmacılar tarafından detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu adada görüldüğü içinde adını buradan almıştır. Hawaii tipi püskürmede akışkanlığı yüksek olan bazı karakterli lavların çıkış yaptığı ve geniş bir alan boyunca yayıldığı görülür. Hawaii tipi faaliyette lavlar çok akıcı ve sıcak olduğundan krater içinde kaynar ve derinlerden yukarıya doğru çıkış yapan gazların basıncıyla krater dışına taşarak yayılıp yer değiştirdiği görülür. Bu püskürme tipinde lavlar genellikle nefelinli (*çok akıcı*) bazalt grubundadır. Bu yüzden yalnızca tek kraterden çıkmayıp, kratere yakın ya da uzak olan başka ağız veya kraterlerden de çıkabilirler. Bu tipte lav çıkışı çok fazla olduğundan çıkan lavlar yayılır ve üst üste yığılırlar. Bu yığılma sonucunda eski lavlar altta, yeni lavlar üstte bulunan tabakalardan oluşmuş kalın örtü tabakaları oluşur ve genellikle bu örtüler kalkan şeklinde ya da basık şekilli bir kubbe (*copole*) görünümü arz ederler. Bu püskürme tipinde lavlar genelde sakin bir şekilde çıkar ve sessizce çevreye doğru yayılarak akış gösterirler, genelde patlamalara rastlanmaz. Bazen nadir olarak da olsa cüruf, kül ve blokların fırlaması gözlemlenebilir. Fırlatılan küçük boyutlu küller ve cüruflar ufak çapta koniler oluşturabilir. Lavlar bacanın ağız kısmına gelip birikmek suretiyle burada bir lav gölü oluşturabilir. Derinden gelen gazların basıncıyla kaynayan magma bazen oluşan gölden dışarı taşar ve eğimi takiben sakin bir şekilde akış gösterir. Bu şekilde gelişen

lav akışı effusif (*sakin*) püskürmeye örnektir (Yalçınlar, 1969: 558). (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 20)'na göre, oldukça akıcı ve gaz içeriği az miktarda olan magmadan meydana gelen bir volkanizma tipidir. Magmanın sahip olduğu bu özelliği nedeniyle gerçekleşen volkanizma çoğunlukla *sakin* ve çok hafif surette patlamalıdır. İzlanda tipi püskürmeye benzese de, Hawaii tipi püskürmede merkez bacadan gerçekleşen püskürmelere daha fazla rastlanır. Hawaii tipi püskürmede, yeryüzüne ulaşan lavların içerisindeki gazların genleşmesiyle ve hidrostatik basıncın da artmasıyla birlikte lav fışkiyesi adı verilen bir lav fışkırması görülebilir. Bu fışkırma ile birlikte ateş perdeleri oluşabilir. Lav fışkiyelerinin tabanında bulunan lavların sıçramasıyla oluşan sıçratma konileri / spatter konileri meydana gelebilir. (Erinç, 2010: 213)'e göre, çok sıcak ve akıcı olan bazik karakterli lavların *sakin* bir tarzda effusif (*patlamasız*) şekilde çıkması bu püskürme tipini karakterize eder. Lavların oldukça akıcı olması nedeniyle bacada tıkanma meydana gelmez ve gaz çıkışlarının sürekliliği ile patlamalar görülmez. Aynı nedenlerle büyük ölçekte piroklastik materyal püskürtülmez ya da fırlatılmaz. Bu püskürme tipinin en karakteristik tipini Hawaii volkanları meydana getirir ve bu püskürme tipi adını buradan almıştır. (Hoşgören, 2011: 24)'e göre, adını Hawaii tipi volkanizma faaliyetinde etkin olan mekanizmadan alır. Bu tip volkanik püskürme *sakin* bir şekilde effusif (*patlamasız*) olarak meydana gelir. Bu durum oldukça akıcı ve sıcak olan bazik karakterli lavların mevcudiyeti ile ilgilidir. Bu özellikteki lavdan gazlar kolayca kaçabildiğinden gaz basıncı oluşmaz ve bunun sonucunda da patlamalar meydana gelmez. Bu tip aktivitede lavlar oldukça akıcı olduğundan oluşan şekiller basık özellikler gösterir ve bu durum kalkan şekilli volkanların oluşumuna yol açar. Genelde bu tip aktiviteye sahip olan volkanların krateri lav gölü şeklindedir. (Atalay, 2013: 184)'e göre ise, patlamasız bir şekilde, zayıf direnç zonları olan kırık ve çatlaklardan çok miktarda bazik karakterli lav çıkışı ile karakterize olmuş bir püskürme türüdür. Lavların akıcılığı oldukça fazla olduğundan volkan konisi basık ve kalkan şeklindedir. Hawaii adalarında gözlemlenen oldukça basık olan volkan konileri bu tip püskürme sonucunda oluşmuştur.

2.2.3.2. Pelée Tipi Püskürme

Bu tip püskürme adını Orta Amerika'da Martinique adasında bulunan Pelée volkanından almıştır. Pelée volkanının 1902-1903 yılındaki erüpsiyonu oldukça şiddetli olmuş, aniden püskürtülen oldukça büyük bir hacime sahip olan kızgın bulutlar (*nuees ardentes*) yüksek irtifalara çıkarak etrafa yayılmışlardır. Volkan yamaçları boyunca da akış gösteren bu kızgın küller hızlıca yamaç aşağıya inmişlerdir. Bu tip püskürmeyi şekillendiren unsur oldukça yapışkan olan trakit, riolit ve dasit lavlarının volkanın baca ve ağız kısmında hızlıca donmasıdır. Bunun sonucunda da alttan yükselen magma çıkış noktası bulamamış ve bu durum alt kısımlarda basıncı arttırmıştır ve artan basınçla birlikte birden bire kuvvetli patlamalar meydana gelmiş ve çevreye büyük kütleli donmuş lav parçaları ve kül bulutu yayılmıştır. Yamaç boyunca hızlı bir şekilde ilerleyen bu piroklastik kütleler temas ettikleri her şeyi yakıp yıkarak aşağılara kadar inmişlerdir. Pelée dağıının eteklerinde kurulmuş olan St. Pierre şehrinin bina ve evlerinin bazıları hariç büyük bir kısmını yakarak yıkmak suretiyle şehirdeki 30.000 insanın ölmesine neden olmuştur (Yalçınlar, 1969: 561). Pelee tipi püskürme, adını 1902 yılında aktivite gösteren Pelée volkanından almaktadır. Pelee tipi püskürme güçlü patlamalarla karakterize olmuştur. Bu tip püskürmede iki önemli aşama bulunur ve ilk aşama akıcı olmayan dasitik ve riolitik magmadan kaynaklanmaktadır. Birinci aşamada kuvvetli patlamalarla birlikte piroklastik materyalden oluşan bir akıntı (*nuee ardente / kızgın bulut / büyüyen bulut*) meydana gelir. Çok sıcak kül ve gazlarla doymun halde bulunan bu bulut çıkış noktasından itibaren yüzeye sürtünerek yamaç aşağıya doğru bir akış gösterir. Bu özellikteki bir bulut akış gösterdiği yönde önüne gelen her şeyi yakıp yıkabilir. Bu tip püskürmede şiddetli olan bu ilk aşamadan sonra, akıcılığı düşük kıvamlı bir magmanın baca içerisinde donmasıyla, baca veya kraterde bir dom meydana gelir ve ikinci aşamaya geçilir. Bacanın tıkanması sonucu bacanın alt kısmında oluşan gaz basıncıyla bacayı tıkayan donmuş haldeki magma diğer bir tabirle oluşan dom parçalanabilir. Bu parçalanma sonucu açılan yollardan kalın ve kısa bir lav akıntısı meydana gelir. Bacanın alt kısmından gelen gaz basıncının etkisiyle bacayı tıkayan dom krater içinde yükselebilir. Bu tip püskürme genelde birkaç yıl içerisinde son bulabilir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 32-33). Eksplosif (*patlamalı*) püskürme tipinin bu özel şekli adını Küçük Antiller'de bulunan Martinique

adasındaki Pelée yanardağından almıştır. Bu püskürme tipinin başlıca özelliği, çok kuvvetli patlamalarla birlikte oldukça kızgın ve yoğun bulutlardan meydana gelen piroklastik maddelerden oluşmasıdır. Pelée volkanı 1902 yılındaki aktivitesi esnasında çok sıcak gaz ve su buharı içeren piroklastik materyal ile yüklü oldukça koyu renkte yoğun bir bulut oluşmuş ve bu kızgın bulut (*nuee ardente*) volkanın yamaçları boyunca ilerleyerek kıyı kesiminde bulunan St. Pierre şehrini yakıp yıkarak 28.000 kişinin ölmesine neden olmuştur. Asit veya nötr karakter taşıyan piroklastik materyalden meydana gelmiş bu kızgın bulutların içeriği, ignimbirit olarak adlandırılan tüflerden oluşmaktadır. Pelée tipi püskürme oldukça ağdalı ve çabuk katılan lavların çıkış olanağı bulduğu volkanlardan oluşur. Bu ağdalı ve çabuk katılan lavlar bacayı çabucak tıkayarak alt kısımdaki lavların yukarıya doğru çıkışını oldukça güçleştirir. Bu tıkanmayla birlikte alt kısımda artan gaz basıncı zayıf noktaları parçalaması suretiyle birden bire dışarıya çıkar ve bu ani çıkış sonucu gerçekleşen patlama ile bacayı tıkayan maddeler parçalanarak dışarıya atılır. Bununla beraber lavların artan veya azalan basınçlarıyla birlikte bacayı tıkayan katılmış lav kütleleri basıncın durumuna göre alçalır veya yükselir (Erinç, 2010: 216). (Hoşgören, piroklastik materyalden oluşan oldukça kızgın bulutlar (*nuee ardente*) meydana gelir. Bu püskürme tipinde kül boyutunda malzeme çıkışı daha fazladır. Püskürmenin sonuna gelindiğinde gaz basıncı azaldığından baca içerisinde bulunan lavlar katılarak, bir kule veya dom şeklinde yükselirler. Bu tipteki püskürmeye sebep olan lavlar asit karakterli ve çok kıvamlı olan dasit, trakit ve riyolit türünden olan lavlardır. Bunlar çabucak katılmak suretiyle bacayı tıkar ve alt kısımda artan gaz basıncı nedeniyle patlamalar gerçekleşir ve baca içindeki bu katılmış materyaller parçalanarak çevreye fırlatılır. Bu volkanizma adını bu tipte etkinlik gösteren Pelée volkanından almıştır, şeklinde ifade eder.

2.2.3.3.Stromboli Tipi Püskürme

Bu püskürme tipi adını İtalya'da Sicilya adasının kuzeyinde bulunan Lipari adalarının birisinin üzerinde faaliyet gösteren Stromboli volkanından almıştır. Bu tip aktivitede 10-15 dakika arayla cüruf ve kızgın taş parçaları püskürür, bu olay özellikle geceleyin oldukça dikkat çekicidir. Bu sebepten dolayı Stromboli volkanı Akdeniz feneri olarak da anılmaktadır. Stromboli volkanı bu özellikteki püskürme

şekli ile anılmış ve bu özelliğiyle başlı başına bir püskürme tipi ya da volkanik aktivite tipi olarak kabul edilmiştir. Stromboli tipi aktivitede yeraltından çıkan lavlar genellikle baziktir ve bu tipte volkandan püskürtülen materyal cüruf, lav, kül ve gazlardan oluşmaktadır. Bu tipte lavlar akıcılık özelliğini uzun bir süre korur ve kraterin içerisinde bulunan lavların seviyesi de sürekli değişir. Akıcılığı yüksek olan lavlar bazen koninin yan kısımlarından çıkmak suretiyle yeni ağızlar oluştururlar. Bu nedenle bu tip aktivitede esas bir krater ve ağızın yanı sıra koninin yamaçlarında da ağızlar oluşmuştur. Bu tipte kümeler halinde oluşmuş birçok koni ve kraterin varlığından söz edilebilir (Yalçınlar, 1969: 559). Stromboli İtalya'nın batısında bulunan Tirenien Denizi'ndeki Aeolian (*Lipari*) adalarından bir tanesidir. Stromboli volkanının aktivitesinde dört evre tespit edilmiştir. İlk evre günümüzden 61.000 yıl önce başlamış ve aralıklar ile 22.000 yıl öncesine kadar sürmüştür. Bu evrede piroklastik materyal ve andezitik lav çıkmıştır. İkinci evre günümüzden 22.000 yıl önce başlamış ve aralıklar ile 15.000 yıl öncesine kadar sürmüştür. Bu evrede güçlü patlamalar eşliğinde dasitik, andezitik ve bazaltik lav çıkışları olmuştur. Üçüncü evre yaklaşık 15.000 yıl öncesinden başlayarak günümüzden 5000 yıl öncesine kadar sürmüştür. Bu evrede çıkan volkanik materyal volkanik cüruf ve bazaltik karakterli lav akıntısıdır. Dördüncü evre ise son evre olup 2500 yıldan beri günümüzde de sürmektedir. Bu aktivitenin en karakteristik özelliği periyodik olmasıdır. 15-20 dakikada bir meydana gelen püskürmelerde kor halindeki lav parçaları 10 metre ile birkaç yüz metre yükseğe fırlatılırlar. Piroklastik materyalin püskürmesinin yanında lav akışları da gözlemlenir. Stromboli tipi aktivitede yeryüzüne çıkan magma andezitik ve bazaltik özellikler taşımaktadır. Bu tip aktivitede lavlar Hawaii tipi püskürmeye göre daha az akıcı olduğu için gazlar lavdan kolayca kaçamaz. Bu nedenle krater içerisindeki magmanın üst kısmı soğuyarak kabuklaşır ve kabuğun altında biriken gazların basıncı bir süre sonra bir patlama oluşturarak kabuğu parçalar. Bu patlamayla parçalanan kabuklar havaya püskürtülür. Periyodik olarak gerçekleşen bu püskürmeler genelde çok şiddetli değildir, ancak arada bir şiddetli patlamalar gerçekleşir. Volkanizma faaliyetinin uzun sürmesi, Stromboli tipi aktivite gösteren volkanlarda ortak özelliktir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 34-35). Stromboli volkanı

Sicilya'nın kuzeyinde bulunan Lipari takımadalarının birisi üzerinde bulunur. Tarihin en eski dönemlerinden bu yana halen aktif olup periyodik olarak her 10-15 dakikada bir püskürür. Gerçekleşen püskürmelerle birlikte çeşitli boyuttaki piroklastik materyal ile beraber ağdalı veya sıvı lav parçaları da havaya fırlatılır. Püskürtülen sıvı lavlar tekrardan kraterin içine düşer. Bu sıvı lav parçalarının düzenli bir şekilde püskürtülmesi, özellikle geceleyin gemiciler açısından bir işaret feneri vazifesi görür. Stromboli volkanı 2000 yıldan beri sıvı özelliğini korumuş ve soğuyarak kabuk bağlamamıştır. Bu özelliğini koruması volkanın yeraltından düzenli bir şekilde beslenmesi ile ilgili olabilir. Sonuç olarak bu özelliklere sahip, yani kızgın lav parçaları ve piroklastik materyal fırlatan ve kraterindeki lavların katılaşmadığı volkanik faaliyet tipi Stromboli tipidir (Erinç, 2010: 216). Stromboli tipi volkanik faaliyette orta şiddette ve periyodik bir şekilde patlamalar meydana gelir. Patlamaların periyodik şekilde meydana gelmesinin nedeni, volkan bacasını dolduran magmanın yüzeyinin soğuyarak bir kabuk oluşturmastır. Bunun sonucunda gazlar soğuyarak katılaşmış olan kabuğun engeli altında yüzeye çıkamayarak bu kabuğun altında birikir. Giderek artan gaz basıncıyla birlikte kabuk parçalanır ve kabuk parçaları havaya fırlatılır. Bu olay bu mekanizma ile tekrarlanması suretiyle periyodik hale gelir. Patlamalar esnasında havaya sıvı şekilde lav parçaları fırlatılır. Bu olayı bünyesinde çok az ölçüde kül barındıran beyaz renkli su buharı püskürmesi izler. Arada bir lav akıntıları da görülebilir. Bu tipteki volkanizma mekanizması ile oluşan volkan, esasen iri piroklastik materyalden (*Lapilli ve volkan bombası*) oluşmuştur. Volkan yamaçlarında ara sıra lav akıntıları görülebilir. Stromboli volkanı bu tip volkanizmaya örnek olarak gösterilebilir ki volkanik aktivite adını da buradan almıştır (Hoşgören, 2011: 262). (Birand, 2013: 162)' a göre ise, Stromboli volkanı ara ara diğer volkanlar gibi püskürmüştü de, faaliyetini periyodik olarak 9-45 dakika arasında gerçekleştirir. Eski Yunanlılar döneminden beri gözlemlenen bu tip püskürmeye Stromboli püskürmesi adı verilir.

2.2.3.4.Vulkano Tipi Püskürme

Bu tip püskürme şekli, en karakteristik şekilde Lipari takımadalarının yanındaki Vulkano yanardağında gözlemlendiği için adını buradan almıştır. Vulkano tipi aktiviteye sahip olan volkanların lavları, Stromboli ve Hawaii tipi aktiviteye sahip olan volkanların çıkardığı lavlara göre daha az akıcı özelliğe sahiptir. Bu nedenle lavlar Stromboli ve Hawaii tipi aktivitede çıkan lavlara göre daha çabuk katılaşır. Küçük ve büyük cüruf ile küller en fazla çıkarılan malzemelerdir ve lavlar çabuk katılaştıkları için püskürmelerde doğru orantılı olarak daha güçlü olur. Bu durumun sonucunda da çıkan materyal parçalanmış bir şekilde bulunur. Patlamaların güçlü olması nedeniyle püskürtülen materyal arasında küllere daha fazla rastlanır. Patlamanın tesiriyle yüksek irtifalara çıkan gaz ve küller uzaktan bakınca mantar ya da şemsiyeyi andıran yoğun bulutlar olarak gözlemlenir. Bu püskürme sırasında volkanik kökenli sünger taşları da (*ponces*) görülmektedir. Lavların viskozitesi nispeten yüksek olduğundan, geniş mesafelere kadar yayılma gösteremezler ve yakın mesafelerde dar bir sahada yığılma gösterirler. Oluşan koniler ince unsurlu cüruflardan, koninin etekleri de küllerden meydana gelmiştir. Bu tip aktivite için örnek teşkil eden bazı Neojen ve Kuvaterner dönemi volkanlarına ve bu volkanlardan ortaya çıkan viskozitesi nispeten düşük lavlar ile tüflere Türkiye'nin birçok bölgesinde rastlanır (Yalçınlar, 1969: 560). Vulkano tipi püskürme, magmanın karakterinin asidik olmasından kaynaklanmaktadır. Magma'nın bu özelliği nedeniyle ana baca içerisinde önceki püskürmelerden kalmış ve katılaşmış lav parçaları bacayı tıkar. Tıkanan bacadan alt kısmında biriken gaz basıncıyla birlikte baca içerisinde katılaşmış parçalar güçlü buhar patlamaları ile püskürür ve aktivite bu şekilde başlar. Bu tür aktivitede karakteristik sayılabilecek özelliklerden biri, baca içerisinde bulunan magma'nın yüzey kısmının çabucak katılaşarak kabuk bağlamasıdır. Bu kabuk bol gaz içeriğine sahip asidik magmadan çıkan gazların oluşturduğu basınç ile patlayarak parçalanır. Bu patlama ile birlikte baca ve konide parçalanarak yoğun miktarda kül çıkışı olur. Oluşan kül bulutu genellikle siyah ve gri renkte olup yükseklerle doğru çıkar ve bulut kolonu şeklen bir mantar ya da karnabaharı andırır. Piroklastik materyal akıntısı ya da havaya çıkan küllerin yağışıyla birlikte yere inen

küller, plinien püskürme tipinin haricinde diğer merkezi püskürme şekillerinden daha geniş bir alanda yayılım gösterirler. Magmanın akışkanlığı düşük olduğundan kalın ve kısa lav akıntıları gözlemlenebilir ve bu durum genellikle püskürmenin sonunda gözlemlenebilir. Bazı durumlarda yalnızca eski ve yaşlı kayalar püskürtülebilir ki bu durumda ultravulkano tipi püskürmeden söz edilir. Ultravulkano tipi püskürmede gaz kaynağı magmadan kaynaklı olabildiği gibi yer altı suyundan da kaynaklanabilir. Yeraltı suyunun buharlaşmasından kaynaklı olan patlamalara freatik ultravulkano tipi erüpsiyon denir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 36-37). Bu püskürme tipinde magma oldukça kıvamlıdır. Püskürme ve sakinlik evresi arasında magmanın yüzeyi soğuyarak kabuk bağlar. Artan gaz basıncı ile birlikte şiddetli patlamalar meydana gelir ve katılaşmış kabuk ve tozlar gaz basıncıyla birlikte püskürtülür. Çok sıcak olmayan bu maddelerin renkleri koyudur. Bu nedenle püskürtülen maddelerden oluşan bulut stromboli tipi püskürmede olduğu gibi geceleri ışık vermez. Bu püskürme tipi adını Lipari takımadalarında bulunan vulkano volkanından almıştır. Püskürmeler sırasında sadece eski ve soğumuş materyal püskürtülürse bu tip püskürmeye de ultravulkano tipi püskürme adı verilir (Erinç, 2010: 216). Bu tip volkanik aktivite şiddetli patlamalarla gerçekleşir. Patlamaların sebebi asit karakterdeki magmanın hızlıca donarak bacayı tıkamasından kaynaklanır. Bacayı tıkayan donmuş haldeki lavlar artan gaz basıncıyla birlikte püskürtülür ve bu olay esnasında volkan konisinin üst kısmı ve baca tıkaçı parçalanarak havaya fırlatılır. Patlamanın sonrasında kül içeriği zengin olan koyu renkli bulut çıkışı gözlemlenebilir. Bu tipteki püskürmeyle oluşmuş bir volkan, genelde kül gibi küçük unsurlu piroklastik materyalden oluşur. Bu püskürme tipi adını İtalya'daki vulkano volkanından almıştır (Hoşgören, 2011: 298).

2.2.3.5. Plinien Tipi Püskürme

Bu tip püskürme adını İtalya'daki vezüv volkanının MS 79 yılında meydana gelen patlamasıyla birlikte Pompei ve Herculanium şehirlerini küller altında bırakan vezüv volkanını inceleyen Pline le Jeune' den almıştır. Bu tip püskürme uzun bir sükknet evresindeki volkanda, yeraltında biriken ve basıncı oldukça artmış gazların ani bir şekilde yeryüzüne bu noktalardan çıkması ile gerçekleşir. Bu kuvvetli

püskürme ile birlikte gerek katılaşmış lav parçaları gerekse de su buharı ile karışık halde bulunan küller ani bir şekilde püskürtülerek oldukça yüksek seviyelere fırlatılır. Bu özelliği ile plinien tipi diğer püskürme tiplerinden ayrılarak kendine has bir tür olur. Bu özelliği ile anılan plinien tipi püskürmede genelde erimiş halde bulunan magma çıkışı olmaz ancak püskürmenin sonunda görülebilir. Volkan bacası içinde katılaşmış halde bulunan lav parçaları da fırlatılır. Bu özelliği ile "Vulkanien ya da Ultravulkanien" kavramları ile ifade edilse de bu tip püskürmeler için günümüzde plinien tipi püskürme terimi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir takım araştırmacılar bazı püskürmeleri plinien tipi püskürme içerisinde değerlendirmektedir ancak plinien tipi püskürmede sadece gaz, kül, buhar ve eski lavdan oluşan materyal çıkışı görülmez. Bazı durumlarda bunların yanında yeni lav ve süngertaşı çıkışı da gözlemlenir (Yalçınlar, 1969: 562). (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 39-42)' na göre ise, bu tip püskürme ismini genç bir araştırmacı olan ve vezüv volkanının MS 79 yılındaki faaliyetini araştıran Pliny'den alır. Plinien tipi patlamalar en kuvvetli volkanik patlamalardır. Bazı özellikleri Pelée tipi püskürmeye benzerlik gösterse de Pelée tipinden oldukça güçlü patlamalar oluşur. Bu tip püskürmelerde magma asidik karaktere sahiptir. Magma asidik karaktere sahip olması nedeniyle, bünyesinde bulunan gazlar kolay bir şekilde kaçmaz. Magma yüzeye doğru çıkarken bünyesindeki gazlar yüzeyden yaklaşık olarak 1 kilometre derinde magmada kabarcıklar oluşturur. Bu oluşum sonucunda biriken gazların basıncı artar ve bu gazların yeryüzüne çıkışı yüksek basınçlı bir kabın açılması gibidir. Magmadan gazların hızlı bir şekilde ayrılmaya başlaması patlamalara neden olur ve magma bu patlamalar sonucu parçalanarak süngertaşı ve boyut itibarıyla mikron-metre arasında değişen piroklastik malzemeyi meydana getirir. Bacadan çıkan materyalin miktarı baca boyutu ve çapı ile doğru orantılıdır. Püskürme sonucunda çıkan bulut sütunlarına plinien sütunları adı verilir. Bu tip püskürmede kül çıkışı oldukça fazladır. Püskürtülen küllerin özellikle küçük çapta olanları havada uzun süre asılı kalmak suretiyle, hava akımlarıyla beraber stratosferde geniş alanlara yayılabilir. Bu durum güneş ışınlarının yeryüzüne gelmesini engelleyerek yeryüzünde ciddi sıcaklık düşüşlerinin yaşanmasına neden olur. Nitekim Tambora volkanının 1815 yılındaki

püskürmesiyle Kuzey Amerika’da "yazsız yıl" olarak adlandırılan soğuk bir periyod meydana gelmiştir.

2.2.3.6. İslanda Tipi Püskürme

Bu püskürme tipi daha çok İslanda adasında gözlemlendiğinden adını da buradan almıştır. Bu tip püskürmede yeryüzüne çok akıcı bazaltik lavlar çıkmaktadır. Bu lavlar yer yer hızlı yer yer de yavaş bir şekilde çıkabilmektedir. Genellikle yarıklardan yeryüzüne çıkan lavlar oldukça akıcı olduklarından uzak mesafelere yayılabildikleri gibi üst üste yığılmak suretiyle de koniler oluşturabilirler. Lavlar yeryüzüne yayılıp çeşitli şekiller oluşturduktan sonra volkan genelde aktivitesini bitirir veya uzun bir sessizlik evresine girebilir. Konilerin oluşmasında bazaltik kökenli küller önemli bir rol oynar. Bir yarık boyunca aktivite gösteren püskürmelerin oluşturduğu volkan konilerinin tepesi, yarık boyunca bir dizilim gösterir. Ancak oluşan koniler Hawaii tipi aktivitede meydana gelen lav kubbeleri ve kalkanları gibi büyük değildir. İslanda tipi püskürme her zaman ve her yerde yarıklar boyunca görülmeyebilir bazen birbirinden bağımsız olarak da oluşabilirler. Hawaii adasında, Hawaii tipi püskürmelerin yanında küçük ölçekli olarak islanda tipi püskürmeler gözlemlenmektedir. Bu tip püskürmelerde lavların yanında yer yer gaz çıkışları da gözlemlenebilir. Bu tip püskürmeler paleozoik içerisinde kısa aralıklarla meydana gelmiştir. Ancak yakın dönemlerde aktivitede bulunmuş ve oluşturduğu şekillerin günümüzde de görülebildiği bu tip püskürme yeryüzünde sınırlı alanlarda gözlemlenmektedir. Günümüzdeki en iyi örneği İslanda adası oluşturmaktadır (Yalçınlar, 1969: 563).

2.3. Volkandan Çıkan Materyaller

Volkanik aktivite sırasında volkanlardan üç türden malzeme çıkışı görülebilir. Bunlar sıvı, katı ve gaz halindeki maddelerdir. Çıkan üç tür materyal kaynaklandığı sahanın özelliklerini taşır ve yeryüzüne çıkıp yayılış gösterdikleri alanda yerkabuğunu oluşturan diğer tortul, metamorfik ve iri kristalli volkanik taşlardan (*genellikle derinlik volkanizmasına ait kayalar*) farklı bir strüktür ve tekstür gösterirler (Yalçınlar, 1969: 540). Volkanlardan çıkan materyaller maddenin üç

fazında, katı, sıvı ve gaz halinde gözlemlenebilir. Katı maddeleri piroklastik materyal, sıvı maddeleri lavlar, gaz halindeki maddeleri de volkanik kökenli gazlar oluşturur (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 63). Volkanlardan çıkan materyaller konusuna ilerleyen bölümlerde daha ayrıntılı bir şekilde değinilecektir.

2.3.1. Piroklastik Materyal

Piroklastik maddeleri, volkandan çıkıp yığılan ya da püskürtülme yoluyla fırlatılan maddelerdir. Volkanın püskürmesiyle çıkan katı ve yarı sıvı materyal, volkanın ağız kısmında ya da çevresinde yığılırlar ve soğuyup katılışırlar. Bu katı maddeler çeşitli büyüklük, bileşim, şekil ve renk özelliklerine sahip olduklarından daha fazla dikkat çekerler. Piroklastik maddelerin volkan çevresinde oluşturdukları tabakalar, yığıntılar, örtüler ve farklı özelliğe sahip formasyonlar hem tekstür ve strüktür, hem de yeryüzü şekilleri bakımından oldukça dikkat çekicidir. Piroklastik maddelerin kökeni ve dokuları, fiziksel ve kimyasal özellikleri, birikme şekilleri ve büyüklükleri püskürtüldüğü volkanın özelliklerine ve püskürme şekline göre değişmektedir (Yalçınlar, 1969: 542). Volkandan çıkan bütün katı malzemeler piroklastik materyal olarak adlandırılmaktadır. Piroklastik kelimesi köken itibarıyla bakıldığında sıcak kırıntı anlamı taşımaktadır. Piroklastik materyaller, volkan bacasındaki lavların bünyesindeki gazların ayrılarak birikmesiyle oluşturduğu patlamalarla birlikte, lavın kabuk bağlamış yüzeyleri ve eski aktivitelerde katılmış olan lavların parçalarının ve bacanın parçalanmasıyla oluşurlar. Bu patlamayla birlikte çevreye değişik boyutlarda materyal fırlatılır ve bu materyaller boyutlarına göre farklı isimler alır (Yiğitbaşıoğlu, 1969: 63). Volkanik aktivite sırasında püskürtülen materyalin bir kısmı katıdır. Püskürtülen katı maddelerin hepsine birden piroklastik materyal denir. Piroklastik materyal, şiddetli basınçlarla birlikte dışarıya atılan katı maddelerden oluşur. Bu maddeler püskürme esnasında gaz basıncı ile fırlatılan lav parçacıkları olabildiği gibi, baca içerisinde eski aktivitelerden kalma katılmış lav parçaları ve bacanın kendi gövdesi de olabilir. Piroklastik maddelerin sahip olduğu boyutlar, püskürme şekline ve kuvvetine bağlı olarak da değişebilir. Yer yer tonlarca ağırlığa sahip piroklastik materyaller (*ki bunlar volkan bloklarına karşılık gelir*) kilometrelerce uzağa fırlatılabilir (Erinç, 2010: 212). Piroklastik materyaller, volkanlar tarafından püskürtülen farklı boyuttaki katı maddelerdir. Bu

materyaller volkan bacasının yukarı kesimlerinde eski ve katılaşmış halde bulunabilecekleri gibi bacadan koparılmış olan malzeme veya faaliyet esnasında gaz basıncıyla birlikte lavların üstünden koparılarak püskürtülen magma parçaları da olabilir. Bu maddeler büyüklüklerine göre farklı isimlerle adlandırılırlar. Volkan bombası, volkan bloğu, lapilli ve volkan külü gibi isimler mevcuttur ve bu maddelere tefra da denir. Piroklastik materyaller püskürtüldükten sonra yeryüzünde piroklastik koniler ve örtü tabakaları meydana getirebilirler (Hoşgören, 2011: 232). Piroklastik terimi Grekçe ateş anlamına gelen "pur" kelimesi ve tane anlamı taşıyan "klast" kelimelerinin bileşiminden oluşan, volkanik aktivite esnasında ateş parçaları halinde püskürtülen lapilli, kum gibi taneli materyali ifade etmek için kullanılır (Atalay, 2103: 348).

Sonuç olarak, volkanik aktivite sırasında artan gaz basıncıyla beraber gerçekleşen patlamalarla birlikte, gerek volkan bacasında katılaşmış önceki aktivitelerden kalmış eski malzeme, gerekse de püskürmeyle birlikte magmadan kopan lav parçalarının bacadan atılması suretiyle oluşan ve çeşitli boyutlarda bulunabilen katı malzemeye piroklastik materyal adı verilir. Bu materyal türü, volkanik aktivite sırasında püskürtülen magmanın karakterine ve püskürme şekline göre değişiklik gösterebilir. Piroklastik maddeler, volkan blokları, volkan bombası, lapilli, volkanik sünger taşları, cüruflar, volkanik camlar, volkan külü ve tozu olmak üzere çeşitli boyut ve karakterdedirler. Bu materyaller ilerleyen kısımlarda daha detaylı bir şekilde anlatılacağından burada sadece isimlerine değinilmiştir.

2.3.1.1. Volkan Blokları

Volkan blokları çoğunlukla asidik karakterli magmadan, bazı durumlarda ise bazik karakterli magmadan meydana gelmiştir. Yüzeyleri girintili çıkıntılı, pürüzlü ve kabarcıklı bir görünümündedir. Çapları 10-20 cm'den başlayarak daha büyük boyutlara kadar ulaşabilirler (Yalçınlar, 1969: 543). Volkan blokları çapları 64 mm'den başlayan ve daha büyük boyutlarda da bulunabilen piroklastik materyallerdendir. Bu bloklar ağırlıkları bazen 50-60 tona kadar ulaşan ve oldukça büyük parçalar halinde bulunabilen materyallerdir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 64). Volkanik faaliyet esnasında püskürtülen ve çapı 64 mm'den fazla olan piroklastik

materyallerdir. Katı bir şekilde püskürtülen bloklar köşelidir ve köşeli olması sebebiyle volkan bombasından ayrılır (Hoşgören, 2011: 295).

Volkan bombaları, piroklastik materyaller içinde en büyük çapta olanıdır ve genellikle püskürme dönemlerinde asidik magmanın egemen olduğu durumlarda meydana gelebilir. Asidik karakterdeki magma çabuk katılaştığı ve içindeki gazın kaçışını engellediği için püskürme sırasında volkan bacasının tıkanmasıyla artan gaz basıncıyla birlikte meydana gelen patlamalarla büyük kütleli parçalar / bloklar bacadan fırlatılır ve bu şekilde volkan blokları meydana gelir.

2.3.1.2. Volkan Bombası

Volkanik bloklar ya bir ucu sivri ya da iki ucu sivri olan volkanik kayalardır. Bu kayalar uçları sivri olan ve orta kısmı şişkin bir şekil arz eden yuvarlağımsı ve badem şeklindedir ve bu özellikleriyle volkan bloklarından ayrılırlar. Volkan bombaları, lavların bacadan havaya püskürtüldükten sonra havada ilerlerken rotasyonel olarak yaptığı hareketler neticesinde meydana gelir. Genellikle elipsoit şekillidirler. Bu şekilde olması lavın havaya püskürmesi sırasında sıvı haldeki lavın hareket ederken soğuyup, katılaştığını işaret eder. Boyları genellikle 10 santimetreden fazladır. Volkan bombaları dışarıdan içeriye doğru soğudukları için merkez kesiminden dış kabuğa doğru iç içine girmiş konsantrik halkalar şeklinde gözlemlenebilir. Bu halkalanmalar arasında kabuk içerisinde kalmış gaz boşlukları da göze çarpar. Volkan bombalarının kabuklu yapısı onları volkan bloklarından ayırmaktadır (Yalçınlar, 1969: 543-544). Volkandan fırlatılan lavların havada dönerek ilerlemesi suretiyle yuvarlak bir biçim kazanmasıyla oluşur. Havada katılaşmayan volkan bombaları yere düştüğünde şekillerini kaybedebilirler. Volkan bombaları oluşturan lavlar bazı durumlarda farklı bir maddenin etrafını kuşatır. Bu farklı maddeler bacaya ait parçalar, cüruflar ve püskürtüldükten sonra tekrar kraterin içerisine düşen lavlardır. Volkan bombalarının büyüklüğü genellikle bir futbol topu ile yumruk boyutu arasında değişmektedir. Volkan bombalarının kesitlerine bakıldığında çoğunlukla az ya da çok gözenekli olup, iç içe halkalar şeklinde bir dizilim gösterirler. Havaya fırlatılan volkan bombasının dış yüzeyi soğuyarak

katılaşır ve iç kısmı sıvı şekilde kalabilir. İç kısımda sıvı haldeki lavın bünyesindeki gazlar dışarıya doğru çıkmak ister ancak buna soğuyarak katılaşmış olan dış kabuk izin vermez. Artan gaz basıncıyla birlikte volkan bombasının kabuğu gerilir ve birtakım çatlaklar oluşur ki bu şekilde oluşmuş volkan bombalarına ekmek kabuğu volkan bombası adı verilir. Bazen de volkan bombaları, kabuğu içerisinde bulunan gazların artan basıncı ile birlikte havada ya da dıştuğu yerde patlayarak yanabilir. Bu şekilde oluşan volkan bombalarına nadir şekilde rastlanmaktadır (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 64-65). Volkan bombası, volkanik aktivite esnasında yeryüzüne püskürtülen ve boyutu 64 mm'den büyük piroklastik materyale verilen addır. Volkan bombası, volkandan sıvı halde püskürtülen ve havada soğumak suretiyle katılaşan lav parçasıdır. Havada ilerlerken elips şeklini kazanır ve sahip olduğu bu özelliğiyle volkan bloklarından ayrılır (Hořęren, 2011: 295-296).

2.3.1.3.Lapilli

Lapilliler genelde ufak boyutlu volkanik materyallerdir. Yuvarlak ve köşeli şekillerde bulunabilirler. Üzerlerinde çeşitli kabarcıklar bulunur. Boyutları 1 ila 50 mm arasında değişir. Nadir olarak görülse de 10 cm'ye kadar ulaşabilirler. Yoğunluğu birden fazla olup iç kısımlarında boşluk görülmez (Yalçınlar, 1969: 543), (Foto 1).

Foto 1. Araştırma sahasında farklı boyut ve farklı renklerde gözlemlenen lapilliler.



Latince küçük taş anlamına gelen lapilli, 2 ila 64 mm arasındaki piroklastik materyale verilen isimdir. Volkan çakılı olarak da adlandırılmaktadır. Oluşum şekilleri volkan bloklarına benzer ancak onlardan boyut ve şekil bakımından ayrılırlar. Lapillilerin özel bir türünü lavların sıçraması ve havada katılaşması yoluyla oluşan Pele'nin gözyaşları oluşturur. Bu oluşum genellikle yuvarlak, damla şeklinde veya uzunlamasına parçacıklar halindedir ve renkleri siyah ya da kahverengidir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 65-66). Volkanik aktivite sırasında püskürtülen ve boyutları 2-64 mm arasında olan piroklastik malzemedir (Hoşgören, 2011: 184). Lapilliler, ceviz büyüklüğünde olan püskürük çakıllardır (Birand, 2013: 191).

2.3.1.4. Volkanik Sünger Taşları (Ponza taşı)

Volkanik sünger taşları genellikle asit karakterli volkanik kayaların parçalarıdır ve pürüzlü bir yüzeye sahiptirler. Unsur boyutları değişiklik göstermekle birlikte genelde lapilli boyutundadırlar. Lapilliden daha hafif olmakla beraber yoğunlukları da birden azdır (Yalçınlar, 1969: 543). Ponza İtalyanca bir kelimedir. Akıcı özellikte olan lavların püskürmesi sırasında içeriğindeki gazların ani bir şekilde soğuması sonucunda oluşan gözenekli (*boşluklu*) bir camdır. Ponza mikroskop altında camsı özellik (*hylopilitik cam*) gösterir, ancak volkanik cam değildir. Oluşumuna baktığımızda 150 bin yıl önce gerçekleşen volkanik aktiviteler (*genç püskürmeler*) sonucunda meydana geldiğini söyleyebiliriz. Yüksek sıcaklıkta oluşur ve böyle bir sıcaklıkta bazı elementler gaz haline dönüşür. Oluşan gazlar çok küçük ve birbirinden ayrı boşluklar oluşturur. Oluşumunda temel esas, asidik magmanın ısısının oldukça yüksek olması ve gaz oranı yüksek olan magmanın püskürdükten sonra bünyesindeki gazları hızlıca atıp soğumasıdır. Oldukça hafif olmalarından dolayı volkanın etrafında kubbe biçiminde yığılırlar. Yine hafif olduklarından su ve rüzgâr kuvveti ile 50-100 kilometre kadar uzak mesafelere taşınabilirler. Göl ortamlarına çökmek suretiyle "sedimanter ponza" birimlerini oluştururlar (Uz, 1997: 155). Volkanik aktivite sonucunda oluşmuş kimyasal ve fiziksel etkenlere karşı oldukça dayanıklı, bol gözenek içeren, süngerimsi ve camsı özellik gösteren volkanik bir kayadır. Diğer bir tabirle ponza oldukça poroz (*gözenekli*) olan volkanik taş camıdır. Oluştugu sırada magmanın bünyesindeki gazların ani bir şekilde bünyeden uzaklaşması ve magmanın da soğumasıyla mikro

boyuttan makro boyuta kadar sayısız miktarda gözenek oluşur. Genellikle gözenekler arasındaki boşluklar (*özellikle mikro boşluklar*) birbiri ile bağlantısız olduğundan ponzanın permeabilitesi (*geçirimsizliği*) düşüktür (Gündüz, vd. 1998). Ponza taşı asidik karaktere sahip olan lavların erüpsiyonu ile oluşur. Derinlerden volkan bacasına doğru yükselen ve gazla doymuş halde bulunan lavların bünyesinden gazlar ayrılmaya başlar ve lavın yüzeyinde bir kabarcıklanma veya köpüklenme yapar. Bu köpüksü haldeki malzeme püskürmelerle çevreye fırlatılır ve bunun sonucunda da oldukça gözenekli ve hafif olan ponza ya da sünger taşı meydana gelir. Ponza taşının içerisinde hapsolan gazlar bu kayacın su üzerinde batmamasını sağlar (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 67). Sünger taşları katılaşım kayalar grubu içerisinde değerlendirilen ve camsı özellik gösteren bir kayadır. Oldukça hafif ve sünger gibi delikli ya da gözenekli bir yapıya sahiptir. Kayaç üzerinde bulunan delikler veya gözenekler, lavın soğuması esnasında bünyesinden ayrılan gazların oluşturduğu kısımlara karşılık gelir (Hoşgören, 2011: 265). Sünger taşı ince taneli ve oldukça gözenekli olan volkanik bir kayadır. Magmanın içerisinde bulunan gazlar, soğuma esnasında magmadan ayrılarak kayacın içerisinde ve üzerinde bir takım boşluklar meydana getirir. Bu boşluklara sahip olan ince taneli, hafif ve asidik karakterdeki sünger taşları su yüzeyinde yüzer bir şekilde batmadan durabilir. Sünger taşları parlatma, düzeltme ve temizleme gibi değişik işlerde kullanılmaktadır. Sünger taşı, topuk taşı ya da pumice (*ing*) olarak da adlandırılır (Atalay, 2013: 405).

Volkanik bir cam yapısında olan ponza, genelde açık renkli olup beyazdan kreme, mavi ve griye kadar değişen çeşitli renklerde olabildiği gibi yeşil kahverengi ve siyah da olabilir. Asidik ve bazik karakterli volkanik faaliyetler sonucunda oluşabilir. Gözenekli bir yapı gösterir ve genellikle riyolit kompozisyonu içerir. Asidik karakterdeki lavdan meydana gelmiş olan ponza, beyaz, kirli beyaz renkte olup, daha yaygın olarak bulunur ve yoğunluğu 0,5-1 gr/cm³ arasında değişir. Bazik ponza ise yabancıların "*Scoria*" dedikleri, Türkçede ise bazaltik ponza olarak bilinen kahverengi veya siyahımsı renkte olan, 1-2 gr/cm³ özgül ağırlığa sahip olan bir kayadır. Türkçede ponza taşı, sünger taşı, köpük taşı, topuk taşı, hışır taşı, nasır taşı, küvek gibi adlarla da bilinir. İngilizcede iri taneli olanlara "*pumis*", ince taneli olanlara da "*pumicite*" denir.

2.3.1.5. Cüruflar (Skorya / Scories)

Cüruflar genelde çatlaklı, boşluklu bir özellik gösteren piroklastik materyaldir. Boyutları magmanın sahip olduğu bileşime göre özellikle de bünyesinde barındırdığı hâkim kimyasal elementlerin oranına göre değişir. Yüzeyleri girintili, çıkıntılı ve pürüzlü bir görünüme sahiptir. Cüruflar içerisinde bazı durumlarda az miktarda külde bulundurabilirler (Yalçınlar, 1969: 545). Volkanlardan püskürtülen ve üzerinde çok sayıda porozlara (*gözeneklere*) sahip olan bir volkanik kayaç ya da piroklastik materyaldir. Sünger taşlarına göre daha az gözeneklidir. Genellikle koyu renkli (*siyah, siyahımsı kahverengi, kırmızımsı kahverengi gibi*) olup (Foto 2), andezitik ya da bazaltik bileşimde bulunur. Özgül ağırlığı 1'den büyük olup suda batar (Hoşgören, 2011: 259). Cüruflar çıkışları sırasında maruz kaldığı oksidasyon nedeni ile renkleri kırmızıya-kahverengiye çalar.

Foto 2. Araştırma sahasında gözlemlenen farklı renklerdeki cüruflar.



2.3.1.6. Volkanik Camlar

Volkan camları magmanın ani olarak soğuması sonucu oluşan doğal oluşumlu camlardır. Yüzeyleri sürekli olarak parlak ve cilalı bir görünüm arz eder.

Mikroskop altında yapılarına bakıldığında ince minerallerin akış yönü doğrultusunda sıralandıkları görülür. Renkleri bünyesinde barındırdığı minerallerin oranına göre değişiklik gösterir. Bu doğal camlar, obsidyen, sünger taşı, vitrofir ve perlit vb. gibi adlar taşır (Yalçınlar, 1969: 545).

Volkan camları magmanın ani soğuması ya da katılaşması ile meydana gelir. Bu ani soğuma sebebiyle magmanın bünyesinde bulunan mineraller birbiri ile bütünleşme imkânı bulamadan oldukları yerde kalırlar ve oluşan kayaç kristal yapısı gözle görülemeyen camsı özellikte bir oluşum olarak karşımıza çıkar. Bu camların kırık yüzeyleri konkoidal (*midye kabuğu şekilli*) şekillidir ve bu özellikleri ayırt edici özellikleri arasındadır.

2.3.1.7. Volkan Külü ve Volkan Tozu

Volkan külleri ince volkanik materyalden meydana gelmektedir. Bu materyallerin boyutları 1 mm'yi geçmez. Genellikle toz halinde bulunan bu ince materyaller diğer gazlar ve su buharıyla birlikte metrelerce yüksekliğe püskürtülür ve rüzgârların etkisiyle oldukça uzaklara taşınabilirler. Oldukça uzaklara taşınan bu materyaller uygun koşullar altında yeryüzüne inip birikebildikleri gibi suların yardımıyla başka sahalara taşınabilirler. Ulaştığı yerlerde de uygun koşullar altında göl, bataklık, akarsu yatakları ve denizlerin dibinde birikebilirler. Volkandan yer yer kum çıkışı da gözlenebilir ve bu çıkan kumlar küllerin boyutundan daha büyüktür (Yalçınlar, 1969: 542-543). Piroklastik materyalin 2 mm'den küçük olanına volkan külü adı verilir. Volkan külünü meydana getiren unsurlar volkandan sıvı ya da katı halde püskürtülürler. Sıvı parçacıklar havada hızla soğur ve katılaşır. Volkan tozlarına bakıldığında bunlar volkan külünden daha küçük boyutlara sahiptir. Kül ve toz boyutundaki bu unsurlar püskürmeden sonra hava akımları yardımıyla çok uzak mesafelere taşınabilir. Bu unsurlar arasında ki daha küçük boyuta sahip materyaller stratosfere kadar yükselerek tüm dünyayı dolaşma imkânı bulabilir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 66). Volkanik aktivite esnasında yeryüzüne kum ve kül boyutunda piroklastik malzeme püskürtülebilir. Bunlardan boyutları kum boyutunda olanlara volkan kumu, boyutları 2 mm'den daha küçük olanlara ise volkan külü adı verilir (Hoşgören,

2011:298). Volkanik aktivite sırasında çevreye püskürtülen boyutları 2 mm'den küçük olan ince taneli materyallere volkan külü, boyutları kum boyutunda (0,2-2 mm arasında) olan beyazımsı materyallere volkan kumu, boyutları oldukça küçük olan ve volkanik materyalin en küçük parçasını oluşturan materyallere ise volkan tozu adı verilir (Atalay, 2013: 457).

2.3.2.Lav ve Lav Akıntıları

Lavlar volkanlardan erimiş bir halde ve sıcak bir şekilde çıkan ve akışkanlık özelliğine sahip sıvı maddelerdir. Bu maddeler lavların bünyesinde bulunan gazların tesiriyle yayılır ya da püskürtülürler ve volkanın çevresinde yığılmak veya yayılmak suretiyle de birikirler. Lavlar volkandan çıktığı noktadan itibaren çevreye yayılan veya bir yatak doğrultusunda akış gösteren sıvı materyallerdir. Sıcaklıklarını korudukları takdirde sıvı halde akış gösterebilirler ancak sıcaklığın azalması durumunda lavların akıcılık özelliğini yitirdiği gözlemlenir. Lavların uzak mesafelerce yayılabilmesi lavın miktarına, püskürme kuvvetine, akış gösterdiği sahanın topoğrafik eğimine ve özellikle de bileşiminde bulunan kimyasal maddelerin oranına bağlıdır. Lavların az veya çok akıcı olmalarını sağlayan unsur da sahip olduğu sıcaklık derecesi ve kimyasal bileşimidir. Lavlar bazik, asit ve nötr olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Bazaltlar bazik gruptadırlar ve volkandan çıktıktan sonra sakin püskürmeler ile çevreye yayılırlar. Ancak bazı durumlarda patlamalarla birlikte çıktıkları da görülmektedir. Bu lavların akış hızları sahip oldukları bileşimlerine, çıktıkları andaki sıcaklıklarına ve akış gösterdiği sahanın eğimine göre değişir. Bazik lavların bileşiminde fazlaca bulunan demir ve magnezyum, bazik karakterli lavların akıcı olmasını sağlar. Buna karşılık derinlerde bulunan lavların akıcı olmasında rol oynayan faktör ise sıcaklığın fazla olmasıdır çünkü derinlere inildikçe sıcaklıkla beraber artan basınçla birlikte lavlar ergime seviyesinde bulunur. Böyle durumlarda lavlar esasen ana kraterden çıkış yapacağı halde bu kratere yakın olan diğer çıkış noktalarından çıkar ve bu alanlarda yeni koniler, kalkan şekilli volkanik kabartılar ve kubbeler meydana gelir. Bazen volkanda ana baca ile yan baca ya da kraterden çıkan lavlar farklılıklar gösterebilir. Bunun nedeni bacaya gelen

lavların beslenme noktasıdır. Beslenme noktasındaki değişiklik magma derinliği ile ifade edilmekle birlikte üç tip derinlik ayrımı yapılmıştır. Bunlar; hipomagma, piromagma ve epimagma'dır. Hipomagma derinlik magması ya da alt magma olarak adlandırılır ve katı olduğu kabul edilmektedir. Burada bahsedilen katılık derinlere doğru inildikçe artan basınç ve basıncın tesiriyle ergime noktasının yükselmesinden kaynaklanır. Ancak esas olarak katı halde bulunmasının sebebi basıncın artmasından kaynaklanır. Piromagma ise yüzeydeki sıvı lavları temsil eder. Piromagmada, fazlaca gaz bulunduğundan sürekli kaynayan ve köpüklü bir yapıda görünür. Piromagma yüzeye geldiği zaman fiziksel ve kimyasal olarak bir değişime uğrar, bünyesinde bulunan gazları kaybederek katılaşıp ve içinde kalan gazlara bağlı olarak boşluklar oluşur, yoğunluğu azalır. Bu şekilde yeni bir magma olmuş olur. Bu oluşuma epimagma adı verilir.

Asit lavlara gelince, bazik lavlara oranla silis bileşimi bakımından zengin, açık renkli ve daha hafiftirler. Viskoziteleri yüksektir bu nedenle az akışkandırılar ve çabuk donarlar. Riyolit ve trakit soylu kayalar bu grup içerisinde. Asit lavların temsil ettiği püskürmeler genellikle patlamalar şeklinde gerçekleşir ve bu patlamalar sonucunda büyük geniş kraterler meydana gelebilir.

Nötr karakterli lavlara bakıldığında, asidik ve bazik karakterli lavlar arasında yer alırlar. Genel bir ifade olarak andezitik lavlar bu grupta değerlendirilir.

Yüzeye kadar çıkmış lavların üzerinde birtakım şekiller oluşur. Bu şekiller, lav şelaleleri, lav tünelleri, korde lavlar, blok lavlar ve pillow lavlardır. Bu şekillerin yanında lavlar donmadan da meydana gelen şekiller mevcuttur (Yalçınlar, 1969: 545-550). Volkan bacası boyunca yükselen magmanın yüzey boyunca akışa geçen kısmına lav denir. Her volkanik aktivitede yeryüzüne ulaşan lav farklı karakterlerde olabilir hatta aynı volkandan birbiri ardına değişik karakterde lav çıkışı da gözlemlenebilir. Lavların bileşiminde en fazla silisyum dioksit (SiO_2) elementi bulunur. Bu elementi daha az oranlarda alüminyum (Al), demir (Fe), kalsiyum (Ca), sodyum (Na), potasyum (K), ve magnezyum (Mg) takip eder. Bunlardan başka diğer elementler de %1,5'lük kısmını oluşturur. Bu elementler içinde lava ana karakterini silisyum dioksit (SiO_2) verir. Silisyum dioksit oranı %35 ile %75 arasında

değişmektedir. Lavlar bünyesinde barındırdığı silisyum dioksit (SiO_2) oranına göre üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar şu şekildedir:

- 1) Bileşiminde %66 ya da daha fazla miktarda silisyum dioksit (SiO_2) bulunduran lavlara asit lav,
- 2) Bileşiminde %66 ile %52 arasında silisyum dioksit (SiO_2) bulunduran lavlara nötr lav,
- 3) Bileşiminde %52'den az miktarda silisyum dioksit (SiO_2) bulunduran lavlara ise bazik lav, adı verilmektedir.

Lavların sahip olduğu akışkanlık özellikleri sahip olduğu bileşim özellikleri ile oldukça yakından alakalıdır. Asidik karakter taşıyan lavların yoğunluğu fazla olduğundan dolayı akıcılıkları oldukça sınırlıdır diğer bir tabirle viskoziteleri yüksektir. Asidik lav bünyesinde yüksek oranda silisyum dioksit (SiO_2) bulundurmasının yanında sodyum (Na) ya/ya da potasyum (K) bulundurur. Asidik karakter taşıyan lavın soğuyup katılaşması sonucunda riolit (liparit) adında açık renkli bir kayaç oluşur. Granitik magmadan oluşan asidik karakterdeki lavlar genelde patlamalı püskürmeler ile birlikte ya da sonrasında gözlemlenmektedir. Granitik magma sahip olduğu kimyasal bileşimden dolayı akıcılığı azdır ve bu nedenle hızla kristalleşerek bazik lavlara göre yüzeye daha zor ulaşır. Bunun aksine bazı durumlarda bu durumun tam tersi de geçerli olabilmektedir. Şöyle ki, bazik karaktere sahip olan magmanın akışkanlığı yüksektir ve kolay kristalleşemez bu nedenle de yüzeye daha çabuk ve daha fazla miktarda çıkar. Yine bu nedenle yüzeye bu şekilde kolay çıkabilen bazik karakterli lavların derinlik kayacı olan gabro az miktarda bulunurken, yüzey kayacı karşılığı olan bazaltlar daha fazla bulunmaktadır. Bazik lavların bileşiminde silisyum dioksit (SiO_2) oranı az miktarda iken, kalsiyum (Ca), demir (Fe) ve magnezyum (Mg) oranı fazladır ve bu elementlerden özellikle demir (Fe) bazaltların ağırlığını ve renginin koyuluğunu artırır. Bazik karakterli lavlar sakin (*effüsif*) volkanik aktivitelerde görülürler ve akıcılıkları fazla olduğundan dolayı da çok geniş sahalara yayılarak diğer bir tabirle çok geniş sahaları kaplayarak bazalt platolarının oluşumuna neden olurlar. Nötr tip lavlar ise bileşimleri ve akıcılıkları bakımından bazik ve asidik tipin arasında bulunurlar ve bu iki tipin

arasında özellikler gösterirler. Bu tip lavların katılaşması sonucunda genelde andezitler oluşur. Asidik karaktere sahip magma hızla soğuması sonucunda bünyesindeki mineraller kristalleşme imkânı bulamaz ve bunun sonucunda da camsı özelliğe sahip obsidyen (*volkan camı*) oluşur. Lavları oluşturan magmanın karakteri esas olarak baziktir lakin yer kabuğu içerisinde yüzeye doğru çıkarken temas ederek eritip bünyesine kattığı (*kontamine olma*) materyalin türüne göre asidik veya nötr karakter kazanabilir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 75-77). Volkanlardan çıkan sıvı materyale lav, çıkan lavlarında topoğrafik eğimi takiben akması ve katılaşması sonucunda oluşan şekillere lav akıntısı denir. Lav akıntılarının göstermiş olduğu özellikler, magmanın kimyasal bileşimine bağlıdır. Viskozitesi yüksek, yani oldukça kıvamlı olan asit karakterli magma hızlı bir şekilde katılaştığı için dasit ve riolit gibi asit karakterli lavlar, oldukça eğimli volkan konilerinden çıksalar dahi püskürme noktasından uzaklara yayılamadan donarlar ve taşlık ya da camsı bir görünüme sahip olan diller halinde uzanım gösterirler. Bu nedenle dasit ve riolit lavları geniş alanlar kaplayamaz. Buna karşılık bazaltik lavların viskozitesi düşük, sıcaklığı daha yüksektir ve bu nedenle daha az kıvamlı olduğundan daha uzun zaman boyunca akışkanlığını korur. Bazik lavlar bu özelliği sayesinde hafif eğim değerlerine sahip arazi üzerinde dahi uzun mesafeler kat edebilir ve bu araziye geniş bir alan boyunca maskeleyip tesviye edebilir. Lav örtülerine bakıldığında bu örtüler fissür hatları boyunca meydana gelen bazik karakterli lavların püskürmesi ile oluşurlar ve lav akıntılarına göre çok daha geniş alanları kaplarlar. Lav miktarı yeterli olduğu takdirde üzerinde akış gösterdiği temel araziye tamamen maskeleyebilir. Bu mekanizma ile oluşan lav örtüleri genel olarak lav düzlükleri ve bazalt platolarını meydana getirirler ve bunların hacmi oldukça büyüktür (Erinç, 2001: 445-448). Volkanik aktivite esnasında yeryüzüne çıkan sıvı materyale lav denir. Lavlar volkanlardan püskürtüldükten sonra yeryüzünün eğimini takiben akış gösterirler. Lavların akışkanlık özellikleri sahip oldukları sıcaklık derecelerine ve kimyasal bileşimlerine bağlıdır. Asit karakter taşıyan lavların sıcaklıkları nispeten düşük olmakla birlikte kıvamlıdır. Bazik karakterdeki lavlar ise asidik lavlardan daha sıcak ve onlardan daha fazla akıcıdır. Bu özellikleri gereği oldukça geniş alanlara

yayılırlar. Bir bacadan çıkış gösteren lavların topoğrafik eğimi takiben bir vadi ya da uygun eğim koşullarına sahip bir yüzeyde akması ve zamanla soğuyarak katılaşması suretiyle oluşan şekillere lav akıntısı denir (Hoşgören, 2011: 185). Katı kabuk örtüsünün altında ergimiş halde bulunan materyale magma ya da lav denir. Bu ergimiş materyal volkanik aktivite sırasında volkanizmayı tetikleyen kırık ve zayıf zonlardan yüzeye çıkarak sahip olduğu karaktere göre ya akar ya da çıkış noktası etrafına yığılarak birikir, soğuyup katılaşır. Kimyasal bileşimlerine göre lavlar üç grupta değerlendirilmektedir. Bunlar; "asit lavlar (*kuvars miktarı fazla*), orta derecede ya da nötr lavlar (*asitle bazik arası*), bazik ve ultra bazik lavlar (*kuvars oranı az*)'dir." Asit karakterli lavlar çabuk soğuyarak kristalli ve bazı durumlarda camsı bir görünümde bulunurken, bazik lavlar daha yavaş soğumak suretiyle kristalleri zor seçilen bir yapıda bulunurlar (Atalay, 2013: 278). Lavlar silikat eriyikleri gibi akma eğilimi gösterirler. Asidik karakterdeki lavlar yavaş bir şekilde akış gösterirler ve hızları da lavların miktarına göre değişir. Geniş akarsu yataklarında akış gösterdikleri zaman lav akışının orta kısmı daha süratli akış gösterir ve buzullarda olduğu gibi üst kısımda birtakım çatlaklar oluşur. Bazik karakterli lavlar oldukça süratli akarlar. Soğudukları zaman bu hızları oldukça azalır ve bir günde ancak birkaç cm. gidebilirler. Püskürme merkezinden uzaklaştıkça yüzeyleri kabukla kaplanır ancak iç kısmında lav akışı devam eder. Kabukla kaplanan yüzey bazen çökebilir ve alt kısımdaki sıvı halde bulunan lavla karışır. Üst kısım yeniden kabukla kaplanır, zeminde akış gösteren lavlar da toprakla temas ettiği için çabucak soğur ve katılaşır. Bu şekilde katılan iki kısım arasında bir boşluk meydana gelir (Birand, 2013:165).

2.3.2.1. Süperpoze /Superpose (üstüste) ve Çifte (yanyana) Lav Tünelleri

Bazaltik lavların akışı esnasında atmosferle temas eden yüzeyi soğuyarak kabuk bağlamaktadır. Kabuk bağlayan yüzeyin altında akışkanlığını yitirmemiş lavlar, hareket halindedir ve akış devam ettiği sürece de bu kabuk altındaki hareketlerine devam ederler. Lav akışının sonlanması ve geriden tekrar beslenememesi durumunda lav tünelleri oluşmaktadır (Hoşgören, 2011). **Süperpoze**

/Superpose (üstüste) ve **çifte (yanyana)** lav tünelleri de yukarıda açıklanan mekanizma ile oluşmaktadır. Ancak adlandırmalarında tünellerin birbirine göre duruşları ya da pozisyonları (pose) asıl rolü oynamaktadır. Literatüre tarafımızdan kazandırılan tanımlamaya göre **Süperpoze /Superpose lav tünelleri**, oluşan lav tünelinin hemen üzerinde (*vertical*) aynı akış doğrultusunda uzanan ikincil lav tüneli ya da tüplerinden oluşmaktadır. **Çifte (yanyana) lav tünelleri** ise yanyana (*horizontal*) akış gösteren iki lav tüneline oluşmaktadır. Her iki tipte de iki tünel arasında tünelleri birbirinden ayıran bir lav duvarı /çeperi mevcuttur.

2.3.3. Volkanik Gazlar

Volkanik aktivitede en önemli rolü iç basınçlar ve gazlar oynamaktadır. Gazlar volkanik aktivite sırasında oldukça yükseklerle çıkabilen uçucu materyalleri temsil ederler. Oldukça büyük bulutları oluşturan gazların çok büyük kısmı (%90-%95) oranında su buharıdır. Su buharıyla birlikte farklı gazlar da vardır. Volkandan çıkan gazların arasında en çok bulunan su buharından hariç, karbondioksit, karbon oksit, hidrojen, kükürt, kükürtlü hidrojen, flüorür asidi, sülfür dioksit, flüorlu hidrojen gibi ve özellikle sülfür, flüor ve klor bileşimlerinden oluşan gazlar azot ve amonyak vardır. Her volkanik aktivitede az veya çok miktarda gaz çıkışı olur. Gazların oluşturduğu bulutların içinde volkanik küller, özellikle de kükürt, klorid ve karbon gazları da bulunur. Su buharları püskürme merkezlerinin üzerinde ani bir şekilde yükselen yüksek ve büyük bir bulut sütunu oluşturduğu gibi, sakin püskürmeler ile yavaş bir şekilde çıkıp kraterin etrafında toplanan ve dağılan bulutlar da oluştururlar (Yalçınlar, 1969: 540-541). Volkanik püskürme esnasında volkanlardan çıkış gösteren gazların çok büyük bir bölümünü (%70'e yaklaşan oranda) su buharı oluşturur. Su buharının dışında olan gazlar da mevcuttur. Bu gazlar; karbondioksit (CO_2), karbon monoksit (CO), hidrojen sülfür (H_2S), kükürt dioksit (SO_2), amonyum klorür (NH_4Cl) ve klor (Cl) gibi gazlardır. Volkanik aktivitenin sonlarına doğru, magma yavaş yavaş soğur ve magmadan ayrılıp yüzeye çıkış gösteren gazların bulunma oranları magmanın sahip olduğu sıcaklığa göre değişir. Bu sebeple üç evre ayırt edilmiştir. Bu evreler;

1) *Fumarol evresi*: Sıcaklık 1000°-200° ler arasındadır. Su buharı çıkan gazların çoğunluğunu oluşturur. Su buharının yanında karbondioksit (CO_2), hidrojen klorür (HCl), amonyum klorür (NH_4Cl), kükürt dioksit (SO_2) gazları da çıkar.

2) *Solfatar evresi*: Sıcaklık 200°-100° ler arasındadır. Bu evrede su buharının yanında hidrojen sülfür (H_2S) ve karbondioksit (CO_2) gazları çıkar.

3) *Mofette evresi*: Sıcaklığın 100° nin altına düştüğü evredir. Karbondioksit (CO_2) gazı çıkar. Bunun yanında su buharı yoğunlaşarak sıcak su kaynaklarının oluşmasına neden olur (Hoşgören, 1987: 113, Hoşgören, 2011: 296).

Volkanik gazlar, yerin derin kısımlarında basınç altında bulundukları sırada magma içerisinde erimiş haldedirler ve yeryüzüne yaklaştıkça azalan basınçla birlikte magmadan ayrılıp atmosfere karışırlar. Bitkilerin ve alglerin fotosentez ile çevreye saldıkları serbest oksijen (O_2) haricindeki tüm doğal nitelikli gazların kaynağı magmadır. Magmada en fazla su buharı bulunmakla birlikte bu gazın oranı %70 ile %90 arasındadır. Diğer gazları ise, karbondioksit (CO_2), kükürt dioksit (SO_2), karbon monoksit (CO), nitrojen (N), hidrojen (H), flüor (F), klor (Cl), kükürt (S), ve argondan (Ar) ibarettir. Volkanlardan çıkan gazlar miktarları ve karışım oranları dikkate alındığında bir bölgeden diğer bölgeye değişiklik göstermektedir. Okyanustaki volkanlarda kükürt oranı fazlayken klor oranı azdır, karadaki volkanlarda ise kükürt az, klor fazla orandadır. Volkanik aktivitede gazlar, çıkan piroklastik materyal ve lav miktarından çok daha fazladır (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 82). Volkanlar püskürmeleri sırasında piroklastik malzeme ve lavların yanında bir takım gazlar da çıkarılırlar ve gazların çıktığı sürece ekshalasyon adı verilir. Volkandan çıkan gazların hacmi bazen çok büyük boyutlara ulaşabilmektedir. Püskürme esnasında çıkarılan gazların bileşimini belirlemek ve miktarını saptamak oldukça zordur. Volkanlardan çıkan gazların büyük bir kısmını su buharı oluşturmaktadır. Magmanın içerisinde erimiş halde bulunan gazların %95 ini de su buharından meydana gelmiştir. Su buharından başka, karbondioksit (CO_2), hidrojen klorür (HCl), hidrojen (H) ve hidroflüorik asitte bulunur. Püskürme faaliyeti esnasında ortaya çıkan alevler aslında hidrojen gazının yanmasından ibarettir. Bazı volkanlardan ayrıca kükürt dioksit (SO_2) ve hidrojen sülfür (H_2S) gazları da yayılır

(Erinç, 2010: 212). Bazı volkanlardan volkanik aktivite sırasında gaz çıkışı olmadığı halde, bazı volkanlardan kırık ve çatlak hatları boyunca durmadan gaz çıkışı olur. Yakın dönemlere kadar volkanlardan çıkan gazların önemli bir kısmının yalnızca su buharından oluştuğu kabul edilmekteydi. Hatta Fransız bir araştırmacı olan Deville volkanlardan çıkan gazların %99'unun su buharından ibaret olduğunu iddia etmiştir. Fakat bu iddiası A. Brun tarafından reddedilerek, volkanlardan çıkan gazların bünyesinde su buharı bulunmadığı, gözlemlenen su buharının yeraltına sızan sular olduğu ortaya atılmıştır. Volkanik gazların bir bölümü hidrojen (H), karbon (C), sülfür (S), amonyak (NH₃), klor (Cl), oksijen (O₂) elemanlarından, bir bölümü de karbon monoksit (CO), metan (CH₄), sülfür dioksit (SO₂), hidroksit (HO₂), amonyak (NH₄), karbondioksit (CO₂), amonyum klorür (NH₄Cl) ve kükürt trioksit (SO₃) bileşiklerinden oluşmaktadır. Hidrojen (H) ve karbondioksit (CO₂) gazları püskürme esnasında alevlenmelere yol açar. Gazların bileşimi, hava ile temas etmeleri ve sıcaklıklarının azalmasıyla birlikte değişime uğrayacağından, yeni çıkan gazlar ile havaya yükselmiş ve bir miktar soğumuş gazlar arasında bileşim özellikleri bakımından farklılıklar olması beklenir. Aynı farklılık sıcak ve soğumuş lavlar arasında da gözlemlenmektedir. Sıcak gazların bileşiminde su buharı bulunmaz, bu gazlara kuru gazlar denir (Birand, 2013: 168).

2.4.Volkanların Yapıları ve Oluşturdukları Başlıca Volkanik Şekiller

Volkanlar yapıları, şekilleri, aktivite özellikleri, çıkardığı materyal özellikleri, çıkardığı materyal miktarı bakımından farklılıklar göstermektedir ve bu özellikler bakımından volkanlar sınıflandırılmak istenmiştir. Nitekim Rittmann volkanları çıkan materyalin miktarına göre sınıflandırmaya çalışmış ve şu formülü ($E = \frac{P}{P+L} \times 100$) oluşturmuştur. Bu formüle göre E=Eksplozyon / Patlama indeksi, P= volkanik etkinlik sırasında çıkan lavın miktarı, L= volkanik etkinlik esnasında çıkan lavın miktarı şeklinde açıklanmıştır. Bu formülde ilgili değerler yerine konulduğunda çıkan sonuca göre volkanların hangi sınıfa ait olduğu ortaya çıkar. Bu değer aralıkları şu şekilde belirlenmiştir:

E=10 ve <10 ise, effüsif yani sakin veya patlamasız bir volkanik aktiviteyi ifade eder. Bu sınıf genellikle bazik karakterli lavlar ile çizgisel ya da Hawaii tipi püskürmelerle karakterize olur. Bu sınıfta çıkan lavların akışkanlığı yüksek olduğundan kalkan şekilli volkanlar oluşur.

E=11-90 arasında ise, lavlar ile piroklastik materyalin birbiri ardına sıralandığı karışık volkanlar meydana gelir. Değer aralığı geniş olan bu sınıf kendi arasında alt sınıflara ayrılır.

E=11-33 arasında ise, lav çıkışının piroklastik materyale göre daha fazla olduğu volkanlar meydana gelir.

E=34-66 arasında ise, volkandan püskürtülen materyallerin miktarının birbirine yakın değerlerde olduğu orta tip karışık volkanlar meydana gelir.

E=67-90 arasında ise, piroklastik materyal çıkışının lavlara göre daha fazla çıktığı karışık volkanlar meydana gelir.

E=90 ve >90 ise, genelde lav çıkışı gözlemlenmeyen, gaz çıkışları ile meydana gelen patlamalar neticesinde diatrema ve maarlar oluşur (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 84-85).

2.4.1.Lav Volkanları

Lav volkanları genelde sakin püskürmelerle ve oldukça akıcı bazalt ya da olivinli bazaltlardan meydana gelir. Lav volkanları oluşum sürecine göre monojenetik ve polijenetik olmak üzere iki tipe ayrılır. Monojenetik tip lav volkanları tek bir püskürme döneminde oluşurlar lakin süreç kısa olduğundan genelde bağımsız bir volkan meydana getiremezler. Monojenetik tipteki lav volkanları genellikle büyük bir volkan üzerinde oluşmuş parazit koniler halinde gözlemlenirler. Bu tip, baca çevresinde meydana gelen bir kül konisiyle geniş bir sahaya yayılmış bazik lav akıntıları ile karakterize edilir. Polijenetik tipte ise volkanik püskürmeler tekrarlanır ve bu suretle lav volkanları büyük boyutlara erişirler. Polijenetik lav volkanı adıyla anılan bu volkanları en karakteristik örneğini kalkan şekilli volkanlar oluşturur (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 85-86).

2.4.2.Karışık Volkanlar (Stratovolkanlar)

Bu volkanlar lav, kül ve cürufan meydana gelmektedir. Bu materyaller ardanmalı bir şekilde bulunabilirler ve bu şekilde olan volkanlara stratovolkan denir. Stratovolkan konilerine bakıldığında bir ana krater ve ağzın olduğu gözlemlenmektedir. Yamaçlarda oluşmuş ikincil ağzlar ve parazit konilerde bulunabilir. Çıkan lavların asidiklik derecesi arttıkça koninin sivriligi ve yüksekligi de artar. Bazik lavlardan oluşmuş koniler ise küllerin var olmasına rağmen basık şekilde oluşmuşlardır. Bazik lav çıkışının fazla olduğu ve küllerle ardanma gösterdikleri stratovolkanlarda volkan konisi dairevi bir şekil göstermez daha çok girintili çıkıntılı bir yapıda bulunur. Cüruf, kül ve lavların ardanması ile oluşan stratovolkanların yamaç eğimleri nadiren 30 dereceyi geçer. Yüksek yerlerdeki yamaç eğimlerinin bazı durumlarda 40-45 dereceye yaklaştığı görülebilir. Bu yüksek eğim değerleri yeni oluşmuş kül konileri üzerinde gözlemlenir (Yalçınlar, 1969: 574-578). Karışık tip volkanlar (*stratovolkanlar*) lav ve piroklastik materyalin ardanmalı bir şekilde birikerek oluşturduğu volkanlardır. Eksplozyon indeksine göre volkandan çıkan lav ve piroklastik madde miktarı değişiklik gösterebilir. Bu indeks değeri bir volkan için sürekli aynı kalmayıp volkanın farklı aktivite dönemlerinde farklılıklar gösterebilir. Karışık volkanlar polijenik tipte oluşur ve bu nedenle monojenik tipte bu oluşum çok nadir durumlar haricinde gözlemlenmeyebilir. Stratovolkanlar genelde konik şekildedirler ve yamaçları konkav (*içbükey*)'dir. Sahip olduğu eğim değerleri eteklerinde 4-5 dereceyken yüksek kısımlarda bu değer 35 dereceye yaklaşır ve bazı durumlarda da geçer. Eğim değerinin en yüksek olduğu yer ana krater yakınlarıdır. Stratovolkanın kesitine bakıldığında dağın orta kısmında aglomera ve lavdan oluşmuş baca dolgusu görülür. Bu baca dolgusunun etrafında ise lav ve piroklastik materyalden oluşmuş ardanmalı tabakalar ve bu tabakaları kesen dayklar (*damarlar*) bulunur. Stratovolkanın simetrik olması bir ana bacanın varlığına ve bu ana bacanın sabit olmasına bağlıdır. Stratovolkanlarda volkanik unsurlar sadece ana kraterden çıkmayabilir. Lateral (*yanal*) püskürmelerle parazit koniler oluşabilir. Lateral püskürmenin boyutunun büyüklüğüne göre aynı volkanda iki ve daha fazla koni

gelişebilir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 87-89). Karışık volkanlar piroklastik ya da tefra olarak adlandırılabilen materyaller ile lavların ardalanması ile oluşan bir yapı gösterir. Karışık volkanlar jeomorfolojik özelliklerine göre monojenik ve polijenik karışık volkanlar olmak üzere farklı alt tiplere ayrılabilirler. Monojenik volkanlar, bir kül konisi ve bu kül konisinin bacasından çıkıp yayılan lavlardan oluşur. Karışık volkanların küçük boyutlu diğer alt tipleri arasında, lav akıntılı piroklastik konilerle monojenik karışık fissür volkanları da gösterilebilir. Polijenik volkanlar ise, karışık volkanlar takımı içerisinde en büyük yere sahiptir ve Türkiye’de oldukça yaygındır. Polijenik volkanlar diğer bir tabirle stratovolkanlar piroklastik materyal ve lav ardalanmasından meydana gelmektedir. Bu ardalanmanın nedeni volkanik aktivite şeklinin aralıklarla değişmesidir. Püskürmelerin aralıklarla eksplozif (*patlamalı*) ve effüsif (*sakin*) bir şekilde meydana gelmesi her bir dönemde farklı materyal çıkışına neden olmuş bu durumda da çıkan farklı materyal birbiri üzerine birikmek suretiyle stratovolkanların oluşmasına neden olmuştur. Farklı tabakalardan oluşan bu yapı genelde çıkış noktasından yani bacadan çevreye doğru eğimlidir. Bu özellikleri gösteren volkanlara stratovolkan adı verilir. Stratovolkanlarda yamaçlar oldukça karakteristik şekilde içbükey (*konkav*) bir profile sahiptir. Etek kısımlarında eğim değerleri az olmakla birlikte bu değer 4-5 derece civarındadır. Etek kısımlarından yukarı kesimlere doğru çıkıldıkça bu eğim değerleri 35 dereceyi bulur ve bazı durumlarda bu değeri de geçer (Erinç, 2001, 432-434).

2.4.3.Piroklastik (Tefra) Koniler

Piroklastik koniler, volkandan püskürtülen katı maddelerin yerçekimine bağlı olarak yeryüzüne düşmesi ve üst üste yığılması suretiyle meydana gelirler. Koninin zirve kısmı genelde sivridir ve içerisi kratere denk gelen bir çukurluk gösterir. Yamaçları oldukça düzgün bir şekilde eğimlidir. Eğim değerleri koninin etek kısmında azdır, kratere doğru çıkıldıkça eğim değeri artar. Konilerin yamaçlarında 30-40 derece arasında bir eğim vardır (Yalçınlar, 1969:573).

Piroklastik koniler tek başlarına bir koni meydana getirebileceği gibi, özellikle karışık volkanlar (*stratovolkanlar*) üzerinde parazit konilerde

oluşturabilirler. Piroklastik koniler çizgisel ve merkezi püskürmelerde oluşabilirler. Genellikle monojenik karışık erüpsiyonlar neticesinde gelişirler. Yükseklikleri genelde birkaç yüz metreyi aşmaz. Piroklastik malzemenin birikmesi sonucunda dik yamaçlı koniler şeklinde meydana gelirler. Piroklastik konilerin eğim derecesi, koniyi oluşturan unsurların boyutlarıyla alakalıdır. Koniyi oluşturan unsurlar içerisinde kül boyutundaki malzeme fazla ise koninin sahip olduğu yamaç eğimi 25-30 derece dolaylarındadır. Fakat koniyi oluşturan unsurların boyutları çok iri olduğu takdirde koninin eğimi 45 dereceye yetişebilir. Lav çıkışı bütün piroklastik konilerde görülme de, lav çıkışı olduğu takdirde genellikle koninin yanından gerçekleşir. Genç volkanik birimlerden olan piroklastik koniler hızlı bir şekilde aşınmaktadırlar. Türkiye’de bu tip koni örneklerine genç volkanik sahalarda rastlanmaktadır. Ege bölgesinde yer alan kula yöresinde bu tip konilere rastlanır. Bu konilerin belirgin bir şekilde gözlemlendiği diğer bir yöre ise Ceyhan’ın doğusu ve Hassa çevresidir. Bu konilerden çıkan lavlar oldukça geniş alanları kaplamıştır ve bu alanlara halk arasında leçe adı verilmektedir (Yığıtbaşıoğlu, 2000: 92-94).

Piroklastik koniler, "volkanik yapı aktivitesinin volkanik aşınım aktivitesinden daha fazla olduğu karışık merkezi ya da çizgisel patlamalar sonucu oluşmuş konilerdir". Piroklastik koni veya tefra konisi olarak adlandırılan bu volkanik birikim şekli, "özellikle karışık tip volkanik aktivitelere bağlı olarak oluşurlar". Ancak volkanik aktivite çok uzun bir süre devam etmediğinden koniler genellikle büyük boyutlara ulaşamazlar. Çaplarına oranla yükselteleri nadiren birkaç yüz metreyi geçebilir. Piroklastik koniler genellikle çok dik eğimlidirler bunun nedeni volkanik cüruf, kül, lapilli, tuf gibi piroklastik materyalden oluşmalarıdır. Bu konilerin bazılarında lava rastlanmasa da bazılarında az ya da miktarda lav serileri gözlemlenir. Koninin üzerinde genelde huniye benzeyen bir krater çukuru bulunur. Krater çukurunun etrafında bulunan piroklastik maddeler çevreye doğru oldukça düzgün bir uzanış ve eğim gösterir. Koninin dış yamacının eğimi yamacı oluşturan unsurların boyutuna göre değişiklik gösterebilir. Külden meydana gelmiş konilerde eğim derecesi 25-30 derece civarındayken, çok iri piroklastik maddelerden meydana

gelmiş konilerin yamaç eğimi 45 dereceyi bulabilir. Lav akıntılı piroklastik konilerde lav genelde koninin yanından çıkar. Türkiye’de lav akıntılı ve akıntısız piroklastik koni örneklerine rastlanır. Bunlar arasında güzel ve dikkat çekici şekillere Ceyhan’ın doğusunda ve Hassa çevresinde rastlanır. Burada piroklastik koni ve kulelerin güzel örnekleri vardır. Bahsedilen yerdeki şekiller Kuvaterner dönemine ait olan oldukça genç ve taze şekillerdir. Bu konilerden çevrelerine yayılmış olan bazaltik karakterdeki lavlar geniş alanları kaplamıştır ve bu özel topoğrafya halk dilinde leçe ya da leçelik olarak adlandırılmıştır. Ceyhan ve Hassa çevresinde görülen bu genç piroklastik koniler, sahadaki yeni kırık düzlemleri üzerinde çizgisel bir şekilde sıralanmıştır (Erinç, 2001, 422-425). Piroklastik koniler volkanik erüpsiyonlar esnasında piroklastik materyalin üst üste yığılarak birikmesi sonucunda meydana gelen konilerdir. Bu koniler tefra konisi olarak da adlandırılır (Hoşgören, 2011: 232).

2.4.4.Krater ve Kalderalar

Krater, volkanların ağız kısmında oluşmuş şeklen huni ya da kâseye benzeyen çukurları anlatabilmek için kullanılan bir terimdir. Krater kelimesi eski Yunanca kökenli olup karıştırma kazanı, Latince de ise kâse veya iki kulplu kupa anlamına gelir ve terminolojiye de buradan dâhil olmuştur. Kraterlerin üst kısımları eliptik ya da dairesel şekildedir. Püskürmeler sırasında cüruf, kül ve asit karakterli lav çıkaran volkanların kraterleri genelde huni ya da kâse şeklindedir. Bazaltik lavlar çıkaran volkanların kraterleri ise leğen ya da çanak biçimindedir. Kraterler her zaman daire ya da eliptik biçimde olmayıp bazı durumlarda içeriden gelen volkanik materyalin baskısıyla parçalanarak yarım daire şeklinde de bulunabilirler. Kraterler bazıları bazik lavlardan oluşmuş, bazıları da lapilli, cüruf, kül ve akışkanlığı az olan asit karakterli lavlardan oluşmak suretiyle iki şekilde meydana gelirler. Kalderalar ise, volkanlar tarafından oluşturulan geniş ve büyük çukurluklardır. Koni ve volkanların zirve kısmında oluşurlar. Kaldera, bu geniş çukurlukları göstermek için kullanılmış bir terimdir. Bu terim Atlas okyanusundaki Kanarya adalarından birisi üzerinde bulunan ve geniş bir eliptik çukurun adı olan La Caldera sözcüğünden alınmıştır. Bu kelime İspanyolcada kazan anlamına gelir. Kalderalarda kraterler gibi daire veya

eliptik şekilli volkanik çukurluklardır. Kalderalar kraterlerden genişliklerinin fazla olması sebebiyle ayrılırlar. Kraterler düzenli bir şekilde oluşurken, kalderalar ise ani ve şiddetli patlamalar sonucunda oluşurlar. Kalderalar bu nedenle bir tahrip şekli olarak bilinmektedirler (Yalçınlar, 1969: 619-621, 644).

Krater volkan bacasının yüzeye ulaştığı yerdeki huniye benzeyen çukurluğa verilen addır. Huni biçimindeki kraterler, genelde püskürmenin sonunda çıkan piroklastik malzemenin kraterin içini doldurması sonucunda oluşur. Baca içerisindeki magma bazen bünyesindeki gazların kaçması sonucu hacmi daralır ve baca içerisinde bir alçalma yaşar. Bunun sonucunda derin ve dairesel şekilli krater ortaya çıkar. Oluşan bu volkanik şeklin genişliği 1,5 kilometreye kadarsa krater, bu boyuttan daha büyükse kaldera olarak adlandırılır. Kalderalar, volkanlar üzerinde krater benzeyen ancak kraterden daha büyük boyutlara sahip olan depresyonlardır ve volkandan büyük miktarlarda volkanik materyal çıkışı ile boşalan magma haznesinin üzerindeki birimleri taşıyamaması ve bunun sonucunda da çökmesiyle meydana gelir. Bu çökme ile birlikte geniş, dairesel şekilli ve yüksekliği birkaç yüz metre olabilen dik duvarlar ile çevrelenmiş bir çöküntü oluşur. Çapı 1,5 kilometreden fazla olan bu geniş çöküntülere İspanyolca da kazan veya tencere anlamına gelen kaldera adı verilir. Kalderanın çöküşü birkaç saat içerisinde olabildiği gibi günlerce de sürebilir. Kaldera oluşumu büyük püskürmeler veya çökmeler sonucunda meydana gelir (Yiğitbaşıoğlu, 2000, 94-95, Erinç, 2001: 439-441).

Volkanda lavların yeryüzüne çıktığı, volkanın bacasının huni biçimindeki kısmına krater adı verilir. Kraterler genellikle çukurluklar halinde bulunmakla birlikte derinliği birkaç yüz metreyi bulur ve çapları da 1,5 kilometreden fazla değildir. Volkan aktif haldeyken çıkan lavlar krater içerisinde birikerek lav göllerini, volkan sönmüş olduğunda ise krater içerisinde su birikerek krater göllerini oluşturur. Kraterlerin patlama, çökme veya aşınma sonucu tahrip olması ve bu suretle genişlemesi sonucu kraterden daha geniş çaplı olan daire şekilli, dik kenarlı ve derin oluşumlara da kaldera denir. Kalderaların genişlikleri derinliklerinden daha fazladır.

Kalderaların içerisinde suların birikmesi suretiyle kaldera gölleri oluşabilir (Hoşgören, 2011: 145, 175, Atalay, 2013: 219, 261, Birand, 2013: 159-160).

2.4.5.Diatrema ve Maar

Volkanik aktivitenin başlangıcında veya sonunda yalnızca bir patlama sonucunda oluşmuş krater biçimindeki çukurlara maar adı verilir. Bu tip çukurlara Eifel’de (*Almanya’nın batısı*) maar denildiğinden terim buradan alınmıştır (Yalçınlar, 1969: 651). Diatrema ve maarlar genellikle ultravulkano tipi aktivitede gaz patlamaları ile birlikte oluşur. Magmadan ayrılan gazlarla birlikte magmaya temas eden suların buharlaşmasıyla oluşan patlamalarla çukur görünümlü olan diatrema ve maarlar oluşur. Patlama sonucunda oluşan basit çukurluklar diatrema olarak adlandırılır. Diatremaların çevresinde ana kayaya ait köşeli malzeme ve piroklastik malzemenin birikimi sonucunda bir halka oluşur. Bu şekilde olan patlama çukurları maar olarak adlandırılır. Maar terimi, Almanya’da bu mekanizma ile oluşmuş çukurluklara ve bu çukurlukları dolduran göllere verilen isimden alınmıştır. Maarların çapları 400-800 metre arasında değişmekte ve çevrelerinde küçük boyutta lav konileri gözlemlenmektedir (Yiğitbaşoğlu, 2000: 102). Eksplozif volkanik aktivitenin en basit şekli olan patlama çukurluklarına diatrema adı verilir. Buna karşılık olarak bazı durumlarda patlama esnasında parçalanan ana kayaya ait köşeli malzeme ve piroklastik materyal diatremaların etrafında alçak bir halka oluşturacak şekilde yığılarak birikirler. Bu malzeme arasında lav parçacıklarına da rastlanabilir. Çevresinde bu şekilde piroklastik materyalin bulunduğu çukur aşınım şekillerine maar denir. Maar terimi Almanya’da ki Eifel platosu üzerinde bulunan volkanik patlamalar sonucu oluşmuş çukurluklardan ve bu çukurlukları dolduran göllerden alınmıştır. Maarların iç yamaçları dik olup, çevreleri daireseldir ve bütün bir şekilde bakıldığında bir huniye benzerler. Çapları 400-800 metre arasında olup bazılarının içerisinde sular birikerek göller oluşmuştur. Maarların meydana gelmesinde rol oynayan gaz patlamalarının, derinlerde bulunan magmadan kaynaklandığı da kesindir (Erinç, 2001: 418-419). Volkanik aktivite esnasında gaz basıncının neden olduğu şiddetli patlama ile birlikte yeryüzünde meydana gelen elips ya da daire

şeklindeki patlama çukuruna maar denir. Patlama krateri, patlama kuyusu, patlama çukuru gibi isimlerle de bilinmektedir. Maarların çapları 100 metre ile 2-2,5 kilometre arasında değişiklik göstermektedir. Çapları derinliklerinden fazladır. Çevrelerinde patlama esnasında parçalanana ana kayadan oluşan köşeli malzeme ve bir miktarda piroklastik materyalin oluşturduğu bir tümsek görülür. Bu tümsekler disimetrik olup iç yamaçları daha diktir. Oluşan çukurluklara su birikmesiyle maar gölü oluşur. Diatremalar ise, volkanizma esnasında şiddetli gaz basıncı sonucu yeryüzünde oluşan kuyu görünümündeki çukurluklardır. Oluşum yönünden maarlara benzerler lakin onlardan farklı olarak çevrelerinde ana kaya ve piroklastik materyalden oluşan halkaya benzer tümsekler içermezler (Hoşgören, 2011: 79,192). Maarlar volkanların en basit şeklini oluştururlar. Maarların patlamalarla oluştukları ve bu oluşumda yüksek basınçlı gazların önemli bir rol oynadığı kabul edilir. Genellikle huni şeklinde ve içleri su ile dolmuş haldedirler. Maarlar ile içinde bulunduğu arazinin tektoniği arasında bir bağlantı yoktur. Eski dönemlerde sönmüş ya da faaliyetlerine devam eden volkanlardaki maarların çoğunun yamaçları dik olup şekilleri de yuvarlaktır. Kenar kısımları patlama esnasında dışarıya çıkan ya da parçalanana ana kayadan oluşmuş taş yığınları ile kaplıdır. Bu yığınlarla kaplı olmayan maarlarda vardır ve bu yığınlar aşınmak suretiyle ortadan kalkabilir (Birand, 2013: 155-156).

2.4.6.Volkanik Domlar ve Kuleler

Andezit, dasit ve trakit gibi nötr veya riolit gibi asidik karakterde olan lavlar akıcılıkları az olduğu için çevreye yayılamazlar ve çıkış noktalarının etrafında yığılırlar. Bu şekilde yamaçlarının eğim değeri yüksek olan bir tepe oluştururlar ki bu oluşumlara dom ya da tholoid adı verilir. Domların yüzey kısımlarında gerilmelere ve basınca bağlı olarak birtakım çatlaklar oluşur ve bu çatlaklarda lavların sütun oluşturacak şekilde çıkıp orada katılaştıkları görülür. Bu oluşumlara da lav kulesi adı verilir (Yiğitbaşıoğlu, 2000: 103-104). Volkanlardan çıkan asidik karakterdeki akıcılığı az olan lavların oluşturdukları kubbemsi yapılara dom denir. Domlar, akıcılığı az diğer bir tabirle viskozitesi yüksek olan lavların etkin olduğu

alanlarda gözlemlenir. Volkanik kuleler ise, volkanizma sırasında magmanın çatlaklara yaptığı dikey sokulum sonucu orada katılaşması sonucunda oluşur. Etrafındaki birimlerin aşınması ile ortaya çıkabilir ve zamanla kendisi de aşınarak ortadan kalkabilir.

2.5.Bazaltik Volkanizma ve Özellikleri

İçerisinde %40-52 oranları arasında ve en fazla %52 oranında silis barındıran, ojit, demir, labrodit, magnezyum gibi bazik unsurlarla zengin ve diğer lavlara göre daha fazla akıcı (bazı durumlarda saatte 10-15 km) olan, koyu renkli lavlara bazik lav adı verilir. Plajiyoklaz (*albit, labrador, anortit*), ojit ve iri kristalli olivin ile diğer tali minerallerden (*ilmenit, magnetit*) oluşan koyu renkli, genellikle kırmızı veya siyahımsı olan gabronun yüzey kayacını da bazaltlar oluşturur. Bazaltlar lav halinde iken uzak mesafeler boyunca akma özelliğine sahiptirler. Ülkemizde bazaltlar ignimbritler ile beraber en son çıkan volkanik materyallerdir (Ardos ve Pekcan, 1994).

Bazaltlar genelde yer kabuğunun yarıklarından diğer bir tabirle fissürlerden yeryüzüne çıkarlar. Bu zayıf zonlardan çıkan ve viskozitesi oldukça düşük olan bazik lavlar çıkış noktasından itibaren sahanın topoğrafik eğimini takiben ve genellikle çukur alanları ve vadileri izleyerek oldukça geniş alanlara yayılırlar. Akışkan bir özellik gösterdiklerinden geniş alanlara yayılırken, bir yandan da topoğrafyayı maskeler diğer bir tabirle tesviye ederler. Çıkışları genelde bir yarık ya da fissürle çizgisel bir şekilde başlayan faaliyet ilerleyen zamanlarda belirli noktalara yığılarak merkezi püskürmeye geçebilir. Belirli bir merkezden püskürdüklerinde koni oluşumları gözlemlenebilir ve oluşturdukları koniler genel bir ifade ile basıktır. Oluşturduğu konilerin basıklığı ya da kabarıklığı sahip olduğu viskozite özelliği ile alakalı bir durumdur. Magma cebinden bazik karakterde yeryüzüne ulaşan magma belirli bir süre sonra kabuksal kirlenmeye (*kontaminasyona*) maruz kalabilirler. Bu şekilde kimyasal yapısı değişebilir ve bu durum magmanın viskozitesini etkiler. Bünyesine asidik unsurlar katmışsa elbette viskozitesi yükselecek ve akışkanlık özelliği nispeten azalacaktır. Bu durumda viskozitesi yükselen magmadan oluşan

koniler daha kabarık olacaktır. Oluşturduğu konilerin basıklığını ve kabarıklığını koniyi oluşturan unsur boyutları da etkilemektedir. Şöyle ki, koniyi oluşturan unsur boyutları ince unsurlu (*kül boyutu*) ise koni basık, bu unsurlar daha büyük ya da iri olduğu takdirde yüksek veya kabarık olacaktır.

2.6. Türkiye’de Bazaltik Volkanizmanın Evrimi

Türkiye’de volkanik faaliyetlere bakıldığında hemen hemen her jeolojik devirde gerek derinlik (*intrüzif*) gerek yüzeysel (*ekstrüzif*) ve zaman zaman da denizaltı volkanizma faaliyetleri görülmüştür. Derinlik volkanizması Paleozoik veya öncesi ve Mesozoik’te, yüzeysel volkanizma ise Tersiyer ve Kuvaterner’de daha fazla meydana gelmiştir. Bu suretle yüzeysel volkanik faaliyetler denildiğinde genelde Neojen ve kısmi olarak da Kuvaterner volkanizması anlaşılmaktadır. Yüzeysel volkanizma Türkiye’nin çoğu yerinde Neojen esnasında başlamış muhtemelen Pliyosen ’de en yüksek seviyeye ulaşp Kuvaterner’de azalarak devam etmiş, günümüzde ise tamamen sonlanmıştır. Türkiye’de gerçekleşen volkanik faaliyetlerde hemen hemen her yerde en son çıkan volkanik materyal bazik karakterli lavlar ve bu lavların katılaşması ile oluşmuş olan bazaltlardır (Ardos, 1992: 47). En son çıkan malzeme olmaları ve akıcılıklarının yüksek olmaları sebebiyle bazaltik lavlar önceki volkanik kayalar ve üzerinde yayıldığı diğer arazileri de kaplamış durumdadırlar. Önceki açıklamalardan da anlaşıldığı üzere genel bir ifade ile çıkan bazaltik kökenli lavlar Kuvaterner yaşlıdır. Buradan yola çıkarak da Türkiye’de bazaltik volkanizmanın evriminde daha çok Kuvaterner dönemi üzerinde durulacaktır. Önceki dönemlerde çıkan lav miktarına göre bazik karakterli lavlar hacimce daha azdır, lakin az olmalarına karşın fazlaca alanı kaplamaktadırlar. Yine en son çıkmaları hasebiyle bazik karakterli lavlardan oluşan volkanizmanın Kuvaterner volkanizmasını karakterize ettiği söylenebilir. Nitekim (Ardos, 1992: 47) Kuvaterner volkanizmasından bahsedildiğinde daha çok bazik karakterde lavlardan oluşan bir volkanizmanın akla geleceğini vurgulamaktadır. Bu tip volkanizmanın muhtemelen Kuvaterner’in başında ve ortasında şiddetli bir şekilde meydana geldiğini ve bu devrin sonlarına doğru azalarak sona erdiğini de ifade etmiştir.

Türkiye’de Kuvaterner volkanizmasının oluşmasının en önemli nedeni Alpin orojenik hareketlerden sonra meydana gelen epirojenik özellikteki tektonik hareketlerdir. Kıvrılma niteliğini tamamen kaybetmiş olan kütleler, sonradan gerçekleşen epirojenik hareketler neticesinde az veya çok kırılmışlar ve oluşan kırıklar boyunca da volkanik hareketler meydana gelmiştir. Buna ülkemizde verilebilecek güzel örnekler vardır. Bu konuda verilebilecek örnekler şunlardır; Diyarbakır’ın batısı (*Karacadağ*), Urfa –Mardin arası, Uşak-Manisa arası Kula yöresi (*Kula devlitleri*), Kırıkhan-Hassa arası, Osmaniye-Yumurtalık arası gibi alanlardır. Ancak oluşan her kırık boyunca volkanizma gözlenmemiştir. Kırığın magma cebine ulaşabilmesi oldukça önemlidir. Ülkemizde bazı faylar derin olduğu halde bu faylar üzerinde volkanizma faaliyeti gerçekleşmemiştir. Çünkü magma cebi faydan daha derinlerdedir. Üzerinde durulması gereken bir diğer konuda volkanik faaliyetlerin eski volkanik alanlarda tekrar canlanmasıdır. Kula, Karacadağ, Osmaniye, Kırıkhan, Hassa vs. yerlerin haricinde volkanik faaliyetler eski volkanik alanlarda gerçekleşmiştir. Kula yöresinde eski volkanik kayaçların varlığı söz konusu olsa da Kuvaterner döneminde gerçekleşen volkanizma çok şiddetli olduğundan kula yöresi de bu gruba alınmıştır. Bu durumlardan yola çıkarak eski dönemde volkanizmanın gerçekleşmesi ve volkanik kayaçların oluşmasına neden olan fayların tekrar oynaması ile de tekrardan volkanizma faaliyetleri gerçekleşmiştir. Bahsedilen faylar tekrar oynadıkları gibi eski faylara paralel olarak da oluşmuşlardır ve bu faylar tamamen neotektonik dönemin oluşumları olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de neotektonik hareketlerle oluşan genç volkanizmaya ve bu volkanizma sonucunda oluşan volkan rölyefine bölgeler bazında ve alt başlıklar halinde örnekler verilecektir (Ardos, 1992: 48-49).

2.6.1. Marmara Bölgesi

Trakya’nın Enez-Çorlu arasında meydana gelen Batı-Güneybatı ve Doğu-Kuzeydoğu yönlü oldukça uzun bir fay doğrultusunda bazaltik karakterli lavlar çıkarak dar bir sahada yayılım göstermişlerdir. Çorlu-Banarlı arasında (*özellikle Pınarlı çevresi*) çıkan bazaltlar Kuvaterner döneminde tekrar oynayarak aktif olan

faylar ile ilgili olarak meydana gelmiştir. Bu alanlar sübsidans havzalarının kenar kısımlarına tekabül etmektedir. Havzanın çökelişi sırasında kenar kısımda oluşan faylanmalar ve eski fayların tekrar hareket etmesi sonucunda volkanik faaliyetler gözlemlenmiştir (Ardos, 1992: 49,56).

2.6.2. Ege Bölgesi

Ege bölgesi genç volkanik aktiviteler bakımından oldukça aktif olan bir bölgemizdir. Bölgede en karakteristik Kuvaterner yaşlı volkanizma faaliyetlerine Manisa-Uşak arasında Kula yöresinde rastlanmaktadır. Kula yöresinde Kuvaterner esnasında oluşan tektonik hareketler gerilimin atması ve bölgenin yükselmesi sonucunda bir takım faylanmalara da ev sahipliği yapmıştır. Oluşan tektonik hareketler sonucunda riyolit ve bazaltik lav ve tüfleri çıkışının yaşandığı bir volkanizma faaliyeti yaşanmıştır. Fay hatları boyunca çıkan volkanik materyal genç konilerin oluşmasına neden olmuştur. Oluşan koniler Neojen arazileri üzerinde yayılım göstermektedir. Bu yöredeki volkanizma polijenik karakterdedir. Vadi diplerine bakıldığında eski volkanitlerin bu kısımlarda mostra vermesi bunun kanıtı niteliğindedir. Bu mostralar Uşak-Kula yolu üzeri ve Kula'nın doğusunda net bir şekilde görülmektedir (Ardos, 1992: 50,55). Uşak-Elmadağ volkanik masifinin güney kesiminde gerçekleşen volkanizma Kuvaterner'de oluşmuş genç bir fay ile alakalıdır. Simav-Gediz-Abide yörelerinde oluşmuş ya da tekrar oynamış faylar doğrultusunda çıkan volkanik malzemeler volkanik bir rölyefin oluşmasına neden olmuştur. Abide çevresinde yüzeylenmiş karakteristik bir bazaltik kümulo-dom tespit edilmiştir (Ardos, 1992: 50,55).

2.6.3. İç Anadolu Bölgesi

Kuvaterner sırasında İç Anadolu'nun bazı yerlerinde de volkanik etkinlikler meydana gelmiştir. Bu yerlere örnekler verecek olduğumuzda şunları söyleyebiliriz; Afyonkarahisar çevresinde meydana gelen genç tektonik hareketler neticesinde magma cepleri yeniden harekete geçmiş ve daha önceki dönemlerden kalma volkanik araziler tekrar faylanmak suretiyle bu kısımlardan bazaltik karakterdeki lavlar çıkıp etrafa yayılmışlardır. Bu mekanizma daha çok Afyonkarahisar'ın doğusunda yer alan

Ayvalı ve kuzeyinde yer alan İscehisar'da etkindir. Kuvaterner döneminde gerçekleşen volkanizma ile ortaya çıkan bazaltlara, daha önceki dönemlerde Afyonkarahisar'ın hemen hemen hiçbir yerinde rastlanmamıştır. Bunların yanında, Ayvalı köyünün güney kesiminde labradolitli bazaltlardan meydana gelen koninin üzerinde krater ve krater gölü gözlemlenmiştir. Afyonkarahisar'ın kuzeybatısındaki Ayazini köyünün etrafında tekrar hakarete geçmiş genç faylar boyunca Villafranşiyen (*üst Pliyosen-alt Kuvaterner sınırı*) yaşlı ignimbritik bir volkanik faaliyet meydana gelmiş ve volkanik aktivite sonucu çıkan materyaller oldukça geniş bir alana yayılmışlardır. Buna benzer bir şekilde oluşan bir volkanik faaliyette Hasan dağı ve Melendiz dağı dolaylarında meydana gelmiştir (Ardos, 1992: 51,52).

Kayseri'de bulunan Erciyes dağındaki bir takım parazit konilerde volkanik aktivite yakın tarihi devirlere kadar sürmüştür. Çünkü açık renkli volkanik cürufların içerisinde yakın tarihi devirlerden kalma seramik parçalarına rastlanmıştır. Yakın bir çevrede olan Nevşehir-Ürgüp dolaylarındaki volkanik aktiviteye alt Kuvaterner'de son bulmuştur (Ardos, 1992: 51).

Karamanın kuzeyinde Kuvaterner döneminde oluşan ve tekrar oynayan faylar boyunca ortaya çıkan bazaltlar, volkanik cüruf konileri, diatrema ve maarlar gözlemlenmiştir. Çıkan bazaltik lavlar Konya'nın Karapınar ilçesinin güneyinde bulunan araziye örtmüştür. Burada yer alan Meke ve Acıgöl tuzlası maarları ve bunların güneyindeki içerisinde su bulundurmayan maar ve bazaltlar ile ilgili tüm şekiller tazeliklerini korumaktadırlar ve muhtemelen genç Kuvaterner'de meydana gelmişlerdir (Ardos, 1992: 52).

2.6.4. Kuzey Anadolu Bölgesi

Kuzey Anadolu'nun bilhassa doğu yarısında genç tektonik hareketlere bağlı olarak genç volkanik aktiviteler gözlemlenmektedir. Bu aktiviteler ve oluşumlar Kuzey Anadolu fayı ile alakalıdır. Şebinkarahisar-Alucra arasında bulunan epirojenik strüktürlerin bir kısmının meydana getirdiği kırık hatları boyunca genç volkanik faaliyetler ortaya çıkmıştır. Hatta bu kısımlarda topoğrafya yüzeyinde genç bazaltik

tıkaçlar (*bazaltik neck'ler*) belirgin bir şekilde gözlemlenmektedir. Bu tipteki aktivitelere Kızılcahamam ve çevresinde de rastlanmaktadır (Ardos, 1992: 50).

2.6.5. Güney Anadolu Bölgesi

Torosların kuzeyinde bulunan eski masiflerle, Toros orojeninin kuzey kesiminin kontak zonu Kuvaterner volkanizması bakımından zengin iken, aynı zonun Akdeniz'e bakan tarafında bu faaliyetler bakımından yoksundur. Ancak bölgenin doğu kısmında bulunan Amanos dağlarının batı ve doğu taraflarında Kuvaterner'de volkanik faaliyet meydana gelmiş ve bu faaliyet sonucunda bölgede bazaltik yayılımlar oluşmuştur. Bu volkanik faaliyetin meydana gelmesinde Amanos dağlarının Kuvaterner'de epirojenik hareketler ile fasıllarla yükselmesi, doğusunda (*Amik depresyonu*) ve batısındaki (*İskenderun körfezi*) kısımların da alçalmaları rol oynamıştır. Bu olay sonucunda Amanos dağlarının doğusu ve batısındaki blokların çökmesi ile faylanmalar oluşmuş ve bu faylar doğrultusunda şiddeti az olan volkanik faaliyet gerçekleşmiştir. Leçe ya da leçelik diye tabir edilen bazaltik akıntı ve cüruflardan oluşmuş arazi Amanos dağlarının batı kesiminde Osmaniye-Yumurtalık arasında oldukça geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Amanos dağlarının doğu kesiminde ise Hassa bölgesinde genç bazaltlar gözlemlenmiş olup bu bazaltların daha genç faylar tarafından parçalandıkları saptanmıştır. Aynı tektonik devrede ve aynı mekanizma ile oluşan Yumurtalık ve Hassa leçeleri aynı yaştadırlar ve en son lav çıkışlarının genç Kuvaterner'de gerçekleştiği düşünülmektedir (Ardos, 1992: 52-53).

Toros dağlarının Göller yöresinde de birtakım blok hareketleri ve faylanmalar meydana gelmiş, bunun sonucunda piroklastik maddeler ve ignimbrit yüzeye çıkarak çevreye yayılmışlardır (Ardos, 1992: 53).

2.6.6. Doğu Anadolu Bölgesi

Doğu Anadolu bölgesinde genç tektonik hareketlerin volkanizma üzerinde belirgin etkileri olmuştur. Orojenik bölgede masifler arasında kalan kısımda görülen kubbeleşme ve daralma olayları sonucunda oluşan dislokasyon hareketleri şiddetli volkanik faaliyetleri meydana getirmiştir. Volkanik aktivite genelde dikey

dislokasyon hareketleri ile oluşan fay hatları boyunca meydana gelmiştir. Doğu Anadolu'daki Kuvaterner volkanizma faaliyetleri neojen döneminde gerçekleşen volkanizma faaliyetinin azalarak devam eden bir şeklini oluşturur. Bu faaliyetler günümüzde görülmemektedir. Bu kısımlara örnekler verdiğimizde şunları söyleyebiliriz; Tunceli yöresinde bazaltik lav ve tüf çıkışları Pliyosen-Pleistosen sınırında ya da Pliyosen sonu-Vallakien (*Eflak*) fazında meydana gelmiş ve buradan çıkan materyaller sahanın güneydoğusundaki Tepedüzü mevkiinde yayılmak suretiyle geniş platolar meydana getirmişlerdir. Sahadaki ilk volkanik faaliyet Pliyosen 'deki yükselmeler ile başlayarak Kuvaterner döneminde de devam etmiştir. Sahanın yakınında bulunan Bingöl yöresinde de durum hemen hemen anlatılanların aynısıdır (Ardos, 1992: 53).

Bulanık (*Muş*) doğusunda gerçekleşen genç tektonik hareketler bu noktada bazaltik lavların çıkmasına neden olmuş ve çıkan bazaltik lavlar sahanın rölyefi üzerinde etkili olmuştur. Çıkan bazaltlar aynı zamanda Ponsiyen (*üst Miyosen*) yaşlı laküstr kireçtaşları içinde açılmış vadileri doldurmuşlardır (Ardos, 1992: 53).

Pasinler ovası etrafında, Kuvaterner döneminin başlarında gerçekleşen epirojenik hareketler neticesinde sahanın bazı yerleri yükselirken bazı yerleri de çökmüştür. Bu hareketler sonucunda oluşan faylanmalar doğrultusunda bazaltik lav ve tüf çıkışları meydana gelmiş, çıkan bu materyaller sahada daha önceden oluşmuş olan aşınım سطhlarının yüzeylerini örtmüştür (Ardos, 1992: 54).

Ağrı dağı ve çevresinde, Pliyosen-Kuvaterner sınırında tekrardan meydana gelen dikey dislokasyonlar şeklinde kendini gösteren tektonik hareketler bu sahadaki volkanizmanın oluşmasının asıl nedenidir. Doğu-batı yönlü faylar boyunca çıkan ve çoğunluğunu bazaltların oluşturduğu lavlar, Neojende gerçekleşen volkanik faaliyetler sonucunda oluşmuş volkanik kayaların üzerlerini örtmüşlerdir. Iğdır alüvyal ovasında bazaltların alüvyonlar ile ara katlı olması oluşan volkanizmanın genç Kuvaterner yaşında olduğunun da kanıtı niteliğindedir (Ardos, 1992: 54).

Siirt bölgesinde Pliyosende ve Pleistosen başlarında tansiyon çatlakları doğrultusunda lav çıkışları meydana gelmiş ve çıkan lavlar çevreye yayılmışlardır.

Bitlis bölgesinde de bu duruma benzer şekilde çıkış yapan bazaltik lavlar yayılmak suretiyle plato oluşturacak kadar bir kalınlığa ulaşmışlardır (Ardos, 1992: 55).

2.6.7. Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Güneydoğu Anadolu bölgesinde volkanik aktiviteler genç tektonik hareketlere bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Bölgedeki en önemli volkanik faaliyet Kuvaterner sırasında meydana gelen Karacadağ'ın oluşmasıdır. Sahada ilk bazaltik lav çıkışı Vallakien fazı (*Pliyosen sonu*) sırasında meydana gelmiş ve bu çıkışın ardından aralıklar ile diğer çıkışlar da gerçekleşmiştir. Çıkan lavlar kalkan şeklinde sahaya yayılmış ve birtakım vadilerin içlerini doldurmuşlardır. Açıklanan bu durum dağın güney kesiminde net bir şekilde görülmektedir. Yine dağın güney kesiminde Urfa-Mardin arasında kaba bir şekilde doğu-batı uzantılı kırıklar doğrultusunda bazaltik lavlar çıkmışlardır. Bu bazaltik lav çıkışları muhtemelen Arap platformunun güney Anadolu kıvrımları üzerine itilmesi sonucunda meydana gelip, bu itilme sonrasında tekrar oynayan faylar doğrultusunda çıkışlarına devam etmişlerdir.

Sonuç olarak, Türkiye'de neotektonik dönem itibariyle yaşanan tektonik stil değişikliği volkanizmanın şeklini de değiştirmiştir. Kuzeyden Rus platformu güneyden Arap platformunun arasında sıkışma rejimi altında kalan Anadolu levhası bu sıkışmayı bir süre kıvrılmalarla karşılamış, sıkışmanın devam etmesi ile bir süre sonra bu sıkışmayı karşılayamayarak blok halinde batıya doğru yatay yönde hareket etmiştir. Bu hareket ile birlikte bir takım düşey ve yatay dislokasyon hareketleri meydana gelmiş ve bu hatlar boyunca magmanın yeryüzüne ulaşmasıyla volkanizma faaliyetleri meydana gelmiştir. Daha önce de açıklandığı üzere Türkiye'de yüzeysel volkanizma neojen dönemi itibariyle başlamıştır. Çıkan lavların karakterleri bu dönemden itibaren volkanik faaliyetlerin sonlandığı dönemlere kadar değişmiştir. Ancak Kuvaterner dönemine geldiğimizde özellikle de Pliyosen-Kuvaterner sınırından itibaren çıkan lavların büyük bir kısmının bazik karakterli lavlardan oluştuğu gözlenmiştir. Nitekim (Ardos, 1992: 56) Türkiye'de tüm bölgelere dikkat edildiğinde, Kuvaterner dönemi sırasında çıkan materyalin çok büyük bir kısmının bazik karakterdeki lavlar ve bilhassa da bazaltlardan oluştuğunu ifade etmiş, bu dönemde azda olsa obsidyen, ignimbrit, andezit ve tuf çıkışlarının da meydana geldiğini belirtmiştir.

Diğer bir husus ise, Kuvaterner sırasında çıkan materyalin neojen döneminde çıkarak yayılan materyale oranla daha az olmasıdır. Kuvaterner döneminde çıkan materyal eski volkanik ve volkanik olmayan arazileri kısmen örtmüşler diğer bir tabirle maskeleyişlerdir. Rölyefin oluşmasında neojen volkanizması kadar etkin bir rol oynamamışlar, sadece eski birimleri rötuş etmişlerdir. Ancak yayılış gösterdikleri sahanın akarsu şebekesinde bir takım önemli değişiklikler yapmışlardır (Ardos, 1992: 56). *(Tez çalışma sahasında yer alan Karasu nehri Antakya-Maraş graben tabanında çıkıp yayılan Kuvaterner yaşlı bazaltlar tarafından kabaca doğuya doğru ötelenmiştir).*



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA SAHASINDA VOLKAN JEOMORFOLOJİSİ GÖZLEMLERİ

3.1. Araştırma Sahasının Coğrafi Özellikleri

Bu bölümde araştırma sahasının fiziki ve beşeri unsurlarının (*jeolojik, jeomorfolojik, iklim ve bitki örtüsü, toprak, hidrografik, yerleşme ve nüfus durumu, sosyokültürel-ekonomik durum özellikleri*) özellikleri anlatılacaktır.

3.1.1. Jeolojik Geçmiş ve Tektonik Durum

Bu kısımda Amanos Dağları, Antakya - Kahramanmaraş grabeni ve fay sistemlerinin araştırma sahası içerisinde kalan kısımlarının jeolojisi ve tektonik özelliklerinin jeomorfolojik analizi ve genel bir değerlendirmesi yapılacaktır.

Amanos Dağları silsilesinin Belen geçidinin (*Hatay*) kuzeyinden başlayarak bu silsileyi enine kesen Haruniye-Türkoğlu fayına kadar uzanan kısmı olan orta Amanoslar (Karataş, 2014: 9'a göre: Yılmaz, 1984: 398) kesiminde Hassa idari sınırları arasında kalan kısmı araştırma sahası dâhilindedir. Bu nedenle çalışmada Amanosların orta kesimi üzerinde daha detaylı durulacaktır. Bu kesim Amanos dağlarının su bölümü çizgisini takip etmek suretiyle araştırma sahasının batı sınırını oluşturmaktadır.

Araştırma sahasında bölgenin jeodinamizmi üzerinde etkin olan fay sistemleri Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ), Ölü Deniz Fay Zonu (ÖDFZ) veya bu sistemlerin segmentleridir. Bu fay sistemleri ülkemizde neotektonik (*yeni-genç tektonik*) (Şengör, 1980: 5) yapılar içerisinde değerlendirilmektedir. Ülkemizde neotektonik dönem Bitlis-Zagros kenet kuşağı boyunca Avrasya ve Arap levhalarının çarpışması ile başlamıştır. İki kıtasal levha arasındaki son okyanusal litosferin de kaybolması ile sonuçlanan Orta-(erken?) Miyosen yaşlı bu çarpışma ilk dönemlerde kıtasal kabuklar tarafından kısalıp kalınlaşarak (*kıvrım ve bindirme tektoniği*) karşılanmıştır. Ancak giderek artan litostatik basınç kabuk kalınlığını da arttırarak kıvrımlanmayı ve sıkışmayı zorlaştırdığından bu durum kısalıp kalınlaşma ile karşılanamaz hale gelmiştir. Bunun üzerine meydana gelen mikro Anadolu levhası, oluşan Kuzey ve Doğu Anadolu (KAFZ ve DAFZ) transform /yırtılma fayları boyunca batıya kolay bir

şekilde dalabilen Doğu Akdeniz litosferinin üzerine itilerek batıya doğru kaçmıştır. Ve olay neticesinde yanal atımlı faylar etkin duruma geçmiştir (Şengör, 1980: 3; Şengör ve Yılmaz, 1983: 53'e göre Şengör, 1979; İmamoğlu ve Çetin, 2007: 95'e göre; Perinçek ve Eren, 1990; Herece ve Akay, 1992; İmamoğlu, 1993, 1996).

Araştırma sahasının jeodinamizmi üzerinde etkili olan DAFZ ve ÖDFZ'nin segmentleri bölgenin şekillenmesinden sorumlu olan faylardır. Nitekim bu faylanmalar ile açıklanan genç tektonik hareketler Amanos Dağlarını ve Antakya – Kahramanmaraş grabenini şekillendiren ve günümüzdeki konumlarını kazanmasını sağlayan hareketlerdir (Günay, 1984: 72). Bu faylar sol yanal ve düşey bileşenli olup iki ana fay hattının segmentleri ya da arasındaki bağlantıyı sağlayan faylar olduğuna ilişkin literatürde çeşitli görüşler mevcuttur. (Yalçın, 1980a,b: 35, 27) Amanosların doğu sınırını oluşturan, horst görünümünü kazanmasını sağlayan ve aynı zamanda grabenin batı sınırını oluşturan fayı ÖDFZ'nin segmenti, (Tatar vd. 2004: 1,47) 36,5° K enleminin kuzeyinde üç ana segmente (*Amanos Fay Zonu: AFZ, Doğu Hatay Fayı: DHF, Afrin Fayı*) ayrılan ve Amanosları doğudan, grabeni batıdan sınırlandıran Amanos fayı ile grabeni doğudan sınırlayan Doğu Hatay fayını ÖDFZ'nin kuzey segmentleri, (Tatar vd. 2004: 18'e göre; Karig ve Kozlu, 1990) Karasu havzasının batı, Amanosların doğu sınırını oluşturan ve DAFZ'ye Kahramanmaraş üçlü eklemünde birleşen Karasu Fay Zonunu (KFZ) ÖDFZ'nin en kuzey uzanımı olduğunu vurgulamışlardır. Bu görüşlerin devamı olarak (Arpat ve Şaroğlu, 1972: 48; 1975: 94) bölgedeki fayların (AFZ ve DHF) DAFZ'nun kolları olup bu kolların bazıları vasıtasıyla ÖDFZ'ye bağlandığını, (Tatar, 2004: 51'e göre; Şengör vd. 1985; Perinçek ve Çemen, 1990; Lyberis vd. 1992) DAFZ'nun Amanosların doğu kenar sınırını oluşturarak Samandağ'a kadar uzandığını, (Karabacak, 2007: v, 268) ülkemize Reyhanlı'nın batısından Hacıpaşa Fayı olarak giren ve Kırıkhan'ın kuzeyinde sol yanal atımın yanında düşey bileşen de kazanarak Karasu Vadisi'nin batı kenarını oluşturan, Karasu Fayı olarak da adlandırılan bu fayın ÖDFZ ile DAFZ arasındaki bağlantıyı oluşturan en önemli yapı olduğunu, (Şaroğlu vd. 1987: 95'göre Yalçın 1979) grabeni denetleyen fayların ÖDFZ'ye ait olduğunu, (Şaroğlu vd. 1987: 114) grabenin batı kenarını DAFZ'nin Türkoğlu-Kırıkhan segmenti tarafından denetlendiğini, (Rojay vd. 2001: 1) Karasu havzasını batıdan sınırlayan Karasu fay zonunun ÖDFZ ve DAFZ arasında bir bağlantı fayı

olduğunu, (Toprak vd. 2002: iv) ÖDFZ ve DAFZ arasında yer alan Hatay grabeninin batı kenarının Karasu fayı tarafından denetlendiğini, (Kavak vd.2009: 4507-4508) Karasu havzasının batı kenarını denetleyen fayın 36,5°K enleminin kuzeyinde üç ana segmente ayrılan, ÖDFZ'nin kuzeye doğru devamı niteliğindeki segmenti olan Amanos Fay Zonu olduğunu, bu görüşe paralel olarak (Adıyaman ve Chrowicz, 2002: 335)'de Amanosların doğu, grabenin batı sınırını Amanos fayının denetlediğini, (Över vd. 2001: 2'ye göre Perinçek ve Çemen 1990) havzanın batı sınırını denetleyen Amanos fayının DAFZ'nin Kahramanmaraş-Antakya arasında KKD-GGB yönünde uzanan en güney segmenti olduğunu, (İmamoğlu ve Çetin, 2007: 95) Amanos dağlarının doğu havzanın ise batı sınırını denetleyen fayın DAFZ'nin Türkoğlu'ndan güneye dönen ve doğrultu atımın yanında düşey bileşen özelliği de kazanan Amanos fayı olduğunu, (Över vd. 2004: 96)'de havzayı batıdan Amanos Dağlarını doğudan sınırlayan fayın Amanos fayı olduğunu ve bu fayın DAFZ'nin güneybatı uzantısı olduğunu, (Yurtmen vd. 2002: 207) Amanos dağlarının doğu kenarının ve güneyinde kalan Karasu vadisinin batı kenarının sol yanal Amanos fayı tarafından denetlendiğini belirtmişlerdir.

Araştırma sahasında etkin ve sahanın jeodinamizmi üzerinde etkili olan fay sistemlerine araştırmacılar tarafından farklı adlar verilmiştir. Amanos Dağlarını doğudan, Karasu havzasını batıdan sınırlayan fayı (Arpat ve Şaroğlu, 1972: 48; 1975: 94), (Över vd.2001: 2'ye göre Perinçek ve Çemen, 1990), (Adıyaman ve Chrowicz, 2002: 335), (Yurtmen vd. 2002: 207), (Över vd. 2004: 96), (Tatar vd. 2004: 1,47), (İmamoğlu ve Çetin, 2007: 195), (Kavak vd. 2009: 4508-4509), (Tarı vd. 2013: 29) Amanos Fay Zonu (AFZ) olarak, (Rojay vd. 2001:1), (Toprak vd. 2002: iv), (Tatar vd. 2004: 18'e göre; Karig ve Kozlu 1990), (Karabacak, 2007: v, 268) ise Karasu Fayı olarak adlandırmışlardır. Karasu havzasını doğudan sınırlayan fay içinde (Tatar vd. 2004: 1,47), (Yurtmen vd. 2002: 211'e göre Westaway,1994) Doğu Hatay Fayı (DHF) olarak adlandırmışlardır.

Sonuç itibariyle, araştırmacılar tarafından çeşitli adlandırmalar yapılan faylar bölgenin morfotektonizmasını denetleyen faylardır. Bölgedeki belirtilen özellikteki faylar Amanos Dağlarının horst, Karasu havzasının da bir graben niteliği kazanmasını sağlamıştır. Havzayı iki yandan sınırlayan ve belirtildiği üzere sol yanal doğrultu atım özelliği de gösteren fay kuşakları arasında kalan graben tabanında saat

yönlü rotasyonel hareket meydana gelmiştir. Bu rotasyonel hareketin sonucunda graben tabanında, ilerleyen bölümlerde daha detaylı değinilecek olan volkanizma faaliyeti gerçekleşmiştir. Yapılan araştırmaların değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlara göre, Amanos dağlarının doğu, Karasu havzasının batı ve havzanın doğu kenarını denetleyen fayların düşey bileşenli sol yanal doğrultu atımlı faylar olduğu anlaşılmıştır.

Araştırma sahasının önemli yükselti kuşağını oluşturan, iki temel jeomorfolojik birimden biri olan ve araştırma sahasını batıdan su bölümü çizgisi itibariyle sınırlayan Amanos Dağlarına yapısal açıdan bakıldığında, çekirdek kısımlarından batıya doğru yönelmiş, bükülmüş bir diz tipinde ya da fleksür tipi temel bir kıvrım ile karakterize olmuştur. Bu yapıyı meydana getiren Paleozoik devri Kaledoniyen ve Hersiniyen kıvrımlanma hareketleridir (Türkunal, 1950: 3). Nitekim (Adıyaman ve Chrowicz, 2002: 335)'de Amanosları temelinde Paleozoik / Prekambriyen birimler bulunduran ve kanat kısımlarında otokton Mezozoik yaşlı sedimanter istifin allohton karakterli ofiyolitik birimlerle örtülü bulunduğu bir antiklinal yapı olarak değerlendirmiştir. Bu paralelde (Yalçın, 1980b: 22'ye göre; Sehwan, 1971) Amanosların evrimini yerli yerinde (*otokton*) geçiren bir tektonik birlik olduğunu ifade ederken, (Eroskay, 1987) ise Amanosların tektonik ortamları farklı olan birimlerin yatay hareketlerle bir araya geldiğini savunmuştur.

Amanoslar tektonik olarak otokton olan Mezozoik kalker birimleri üzerine allohton olarak gelen ofiyolitik birimlerin oluşturduğu dar ve kavisli kıvrımlar, şarjalar, ekaylar ve naplar tektoniği ile karakterize olmuştur (Türkunal, 1950: 3). Amanoslar günümüzdeki morfolojisini düşey atımlı faylarla kazanmıştır ve bölgedeki egemen yapı unsuru düşey atımlı faylardır. Amanosların doğu kenarında yoğunlaşan ve çok genç olan (*Miyosen sonrası*) bu faylar sol yanal atımlı ÖDFZ'nin kuzey uzantısı olarak tanımlanmıştır (Yalçın, 1980b: 27). ÖDFZ yatay bileşenli bir fay olmasına karşın gösterdiği toplam yanal atım önemli boyutlara ulaşmadığını belirtilmiştir (Arpat ve Şaroğlu, 1975: 93). Nitekim (Adıyaman ve Chrowicz, 2002: 335)'de Amanosların doğu sınırını oluşturan Amanos Fay Zonunu (AFZ) bindirme bileşenli sol yanal doğrultu atımlı bir fay olarak tanımlamıştır. (Arpat ve Şaroğlu, 1975: 93), çoğunluğun DAFZ'nin devamı olarak tanımladıkları Amanosların doğusunu sınırlayan sisteminde sol yanal atımın baskın olduğu öne sürülmüş ancak

sahadan elde edilen veriler değerlendirildiğinde düşey atımın baskın olduğu kanaatine varılmıştır. Amanosların doğu sınırını oluşturan bu sistemin (*DAFZ*) kenar kısımda düşey atım miktarı belirlenememiş lakin atımın ~400m olduğu daha güney kesimde bulunan graben tabanından yüksekte kalmış volkan konilerinden belirlenmiştir. (Yalçın 1980a: 35), otokton özellik gösteren Amanos Dağlarının, çevresi ile olan uyumsuzluğu da ÖDFZ'nin düşey atımından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Amanos dağlarının ve araştırma sahasında kalan kısmında allokon istif altındaki otokton istifin tümü mostra vermektedir. Jeolojik bakımdan Arap levhasının kuzey uzantısı olduğu tespit edilen (Yalçın, 1980b: 21,30) Amanos Dağlarında yükselmenin hızlı olması etkili bir aşınma oluşmasını sağlayarak özellikle dar ve derin yarılmış vadilerde Kambriyen öncesi birimleri dahi yüzeylenmesine olanak sağlamıştır (Yalçın, 1980a: 33). Amanos antiklinalinin çekirdeğini ya da diğer bir tabirle temelini Prekambriyen ile Kambriyenden Devoniyene kadar devam eden Paleozoik yaşlı birimler bulunmaktadır (Önal, 1986: 49). Bu birimlerin en altında ülkemizde görülen ve araştırma sahasının da en eski çökel istiflerinden birisi olan Prekambriyen yaşlı Eğribucak (*Sadan*) formasyonu bulunmaktadır (Önal, 1986: 50, Yalçın, 1980b: 22, Yalçın, 1980a: 33'e göre, Ketin, 1966; Atan, 1969). Bu formasyon orta Amanosların doğu yamaçları boyunca Alt Paleozoik ve Mezozoik karbonat birimleri ile birlikte yüzeylenmektedir (Yılmaz, 1984; 397-398). (Özkoçak, 1993: 52) Ölü deniz rifti boyunca uzanım gösteren Amanos Dağlarının Alt Paleozoikten Kuvaterner'e kadar uzanan sedimanlardan, Üst Kretase yaşlı ofiyolitlerden ve üç fazlı volkanitlerden meydana geldiğini belirtmiştir. (Toprak vd. 2002: 17) ise, graben çevresinde genellikle temel kayaların oluşturduğu ve fayların yükselen bloğuna karşılık gelen topoğrafik yükselimler bulunduğunu, bu yükselimlerden biri olan ve grabenin batı kesimine tekabül eden Amanos Dağlarının Kambriyen-Eosen yaşlı kayalardan oluştuğunu vurgulamıştır. Formasyon özellikleri daha detaylı bir şekilde ilerleyen kısımlarda verileceğinden burada sadece giriş mahiyetinde bilgiler verilmiştir.

Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu ve temel iki jeomorfolojik birimden diğeri de Antakya-Kahramanmaraş arasında KKD-GGB yönlü uzanım gösteren grabendir. Bu alan Güneydoğu Anadolu Bölgesinin batısında bulunan ve batısından

Amanos Dağları ile sınırlanan çöküntü olmakla birlikte çoğunlukla Karasu-Hassa, Karasu-Hatay, Hatay, Ölü Deniz grabeni gibi isimlerle de bilinmektedir (Yalçın, 1980a: 32). Literatürde de farklı adlandırmalar mevcuttur. Nitekim bu alan için (Toprak, 2002: 5-7-9-10'a göre; Lovelock, 1984) Karasu Grabeni, (Rigo de Righi ve Cortesini, 1964) Hassa Grabeni, (Lahner, 1972) Karasu Rifti, (Perinçek ve Çemen, 1990) Hatay Grabeni, adlandırmaları yapılmıştır. (Rojay vd. 2001: 1) de bu alan için Karasu Rifti, (Perinçek ve Eren, 1990: 180) Hatay Grabeni ifadesini kullanmışlardır. Bu çalışmada Antakya – Kahramanmaraş grabeni olarak genel bir şekilde ifade edilen sahanın adlandırması için bu aşamadan sonra jeneze dönük bir ifade olan "Hatay Grabeni" terimi kullanılacaktır.

Hatay Grabeni, ÖDFZ ve DAFZ kuşakları arasında neotektonik dönemde gelişen KKD-GGB doğrultusunda uzanan bir yapıdır. Grabenin öne çıkan jeolojik özellikleri batı ve doğu kenarını sınırlayan faylar, volkanik püskürme merkezleri ve bitişik ve sıralı alüvyon yelpazeleridir. Grabendeki volkanik kayalardan elde edilen jeokronolojik verilere göre grabenin oluşumu 1.57 Ma ile 0.66 Ma arasında gerçekleşmiştir. Morfolojik bakımdan belirgin bir çöküntü ile temsil edilen bu yapının doğu ve batı kenarını denetleyen fayların göstermiş oldukları farklı düşey atımlar sebebiyle yarı graben özellikte olduğu belirlenmiştir. Graben içerisinde faylanma, volkanizma ve sedimantasyon eş zamanlı olarak işlemiştir (Toprak vd. 2002: iv,49). Grabenin morfolojisi ÖDFZ ve DAFZ arasında bağlantıyı sağlayan faylar tarafından denetlenmektedir. Bu fay sistemleri grabeni batıdan ve doğudan sınırlayan ve sol yanal doğrultu atımının yanında düşey bileşene de sahip olan faylardır. Graben ile Amanos Dağları faylı bir dokanağa denk gelen bir sınır ile temsil edilir ve bu sınırı Karasu fayı oluşturmaktadır. Karasu fayı araştırma sahasında kesintisiz olarak izlenmekte olup, güneye doğru ilerledikçe düşey bileşeni artan sol yanal doğrultu atımlı fay karakteri göstermektedir. (Toprak vd. 2002: 33,42). Nitekim (Perinçek ve Eren, 1990: 185; Günay, 1984: 74) Amanos fayının (=Karasu fayı) düşey bileşeninin doğrultu atım bileşenine oranla daha fazla olduğunu belirtmiştir. Grabenin doğu sınırını da ÖDFZ'nin kuzey uzantısı olarak belirtilen Doğu Hatay Fayı (DHF) oluşturmaktadır. DHF grabenin batı kenar faylarına paralel uzanmaktadır (Toprak vd. 2002: 37).

Hatay Grabeninin oluşumuna genel anlamda bakıldığında düşey bileşenli sol yanal doğrultu atım karakterli birbirinden bağımsız iki fay sistemi (*KFZ-DHF*) arasında olduğu söylenebilir. Düşey bileşen özelliğine de sahip olan fayların düşen bloklarına karşılık gelen kısımlar grabeni temsil etmektedir. Grabenin oluşumu yönünde literatürde de farklı görüşler mevcuttur. Nitekim (Toprak vd. 2002: 5-8-10-13'e göre; Lovelock, 1984) grabeni "Karasu Grabeni" olarak tanımlayıp, Karasu vadisinin doğu ve batı kenarında yer alan normal faylar arasında geliştiğini, (Gülen vd. 1987) Karasu-Amik depresyonunun bir graben ya da yarı graben olmadığını ancak ÖDFZ'nin Gharb ve Karasu segmentleri arasında oluşmuş Pull-apart (Çek-ayır) havza (Çapan vd.1987),(Perinçek ve Eren, 1990; 184-185) olarak geliştiğini, (Lyberis vd.1992) grabeni sınırlayan normal fayların fleksüründen oluşan yarı-graben olduğunu, (Muehlberger, 1981; Perinçek ve Çemen, 1990) çevre fayların doğrultu atımı ile oluşan bir graben olduğunu, (Yürür ve Chorwicz, 1998) Anadolu bloğunun batıya doğru hareketi ile meydana gelen bir graben olduğunu vurgulamışlardır. Bu görüşlerin yanında (Perinçek ve Eren, 1990: 180) Hatay Grabeninin DAFZ ve ÖDFZ'nin ortak etki sahasında içerisinde oluştuğunu (Adıyaman ve Chrowicz, 2002: 327) Amanos Dağlarının bir antiklinal, Karasu vadisinin de bir senklinal olduğunu, (Gültekin vd. 1992: 145) grabenin iki kenarından geçen fayların bölgede neojen havzasının açılmasını sağladığını, ileri sürmüşlerdir.

Graben tabanında farklı dönemlere ait jeolojik birimler bulunmakla birlikte en yaygın olan birimler genellikle Kuvaterner'e aittir. Bu durumun nedenlerine baktığımızda grabenin Kuvaterner içerisinde oluşumunu tamamlaması ve bu dönemde meydana gelen tektonik aktiviteler sonucunda graben tabanının geniş Kuvaterner örtüleriyle kaplanmasıdır. Kuvaterner birimler graben tabanında bulunan temel kayalar maskelemek suretiyle geniş alanlar boyunca yayılmışlardır. Grabende alüvyon fanlar (*Birikinti koni ve yelpazeleri*), Kuvaterner yaşlı volkanik kayalar (*bazaltlar*) ve alüvyonlar oldukça fazla alan kaplamakla birlikte Mezozoik yaşlı ofiyolitlerde gözlemlenmektedir. Nitekim (Yalçın, 1980a: 32)'de bölgenin başlıca alüvyon ve allokon olduğu bilinen ofiyolitik kökenli kayalarla örtülü olduğunu vurgulamıştır.

Graben tabanında geniş yayılım alanına sahip Kuvaterner yaşlı bazaltlar gözlemlenmektedir. Graben tabanında ki bazaltik yayılım Pliyosen temel üzerinde yayılış göstermektedir. Bu volkanik kayaçların çıkış merkezleri grabenin batısını ve doğusunu sınırlayan fayların üzerinde yer almaktadır. Araştırma sahasında bulunan alüvyon kökenli sedimentler diğer bir tabirle Kuvaterner havza dolguları sahada alçak kısımlarda yüzeyleyirler. Bu birimler akarsu ve göl çökellerinden oluşmaktadır ve volkanik kayaçlarla ara katlı ve bu birimleri örtmüş bir şekilde bulunmaktadır. Bu iki birimin birbiri ile ara katlı olduğu sahada Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından açılan sondaj kuyularından elde edilen karot numunelerinin değerlendirilmesi sonucunda anlaşılmıştır (Toprak vd. 2002: 18). Araştırma sahasının sınırları içerisinde yer alan DSİ'nin 471, 472 ve 14335 numaralı sondaj kuyularının karotlarında sırası ile 1-3-1 tane bazaltik kayaçlar Kuvaterner havza dolguları ile ara katlı şekilde gözlemlenmiştir (DSİ Raporu, 1975), (Toprak vd. 2002: 18). Grabenin içerisindeki dolgunun kalınlığını ve dağılımını anlamak adına açılan sondaj kuyularının karot değerlendirmeleri sırasında grabenin iki kenarı arasındaki dolgu kalınlığı farkı gözden kaçmamıştır. Toprak vd. 2002 tarafından yapılan değerlendirmelerde batı kenardaki dolgu kalınlığının doğu kenardakinden çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu kalınlık farkının nedeni incelendiğinde batı kenardaki alüvyon yelpazelerinin varlığının bu duruma sebebiyet verdiği gözlemlenmiştir. Bu durumun sonucunda da batı kenar faylarının daha yoğun ve daha aktif olduğu anlaşılmıştır (Toprak vd. 2002: 21).

Araştırma sahasında Prekambriyen' den Kuvaterner'e kadar geniş bir zaman yelpazesinde jeolojik birimler gözlemlenmektedir. Prekambriyen birimleri *Eğribucak (Sadan) formasyonu*, Paleozoik birimleri *Zabuk, Sosink ve Seydişehir formasyonu*, Mezozoik birimleri *Arılık kuvarsiti, Küreci dolomiti, Mardin grubu, Koçali karmaşığı, Karadağ kireçtaşı, Hatay ofiyolitleri, Amanos olitostromu*, Tersiyer birimleri *Belveren formasyonu*, Kuvaterner birimleri *yamaç molozu, eski alüvyonlar (birikinti koni ve yelpazeleri), alüvyonlar ve Kuvaterner yaşlı bazaltlar* tarafından temsil edilmektedir. Jeolojik birimler anlatılırken adlandırılması, dağılımı (*görüldüğü alanlar*), litolojisi, ortamsal yorum (*çökelleme ortamı*), birim kalınlığı, yaşı sıralaması izlenecektir.

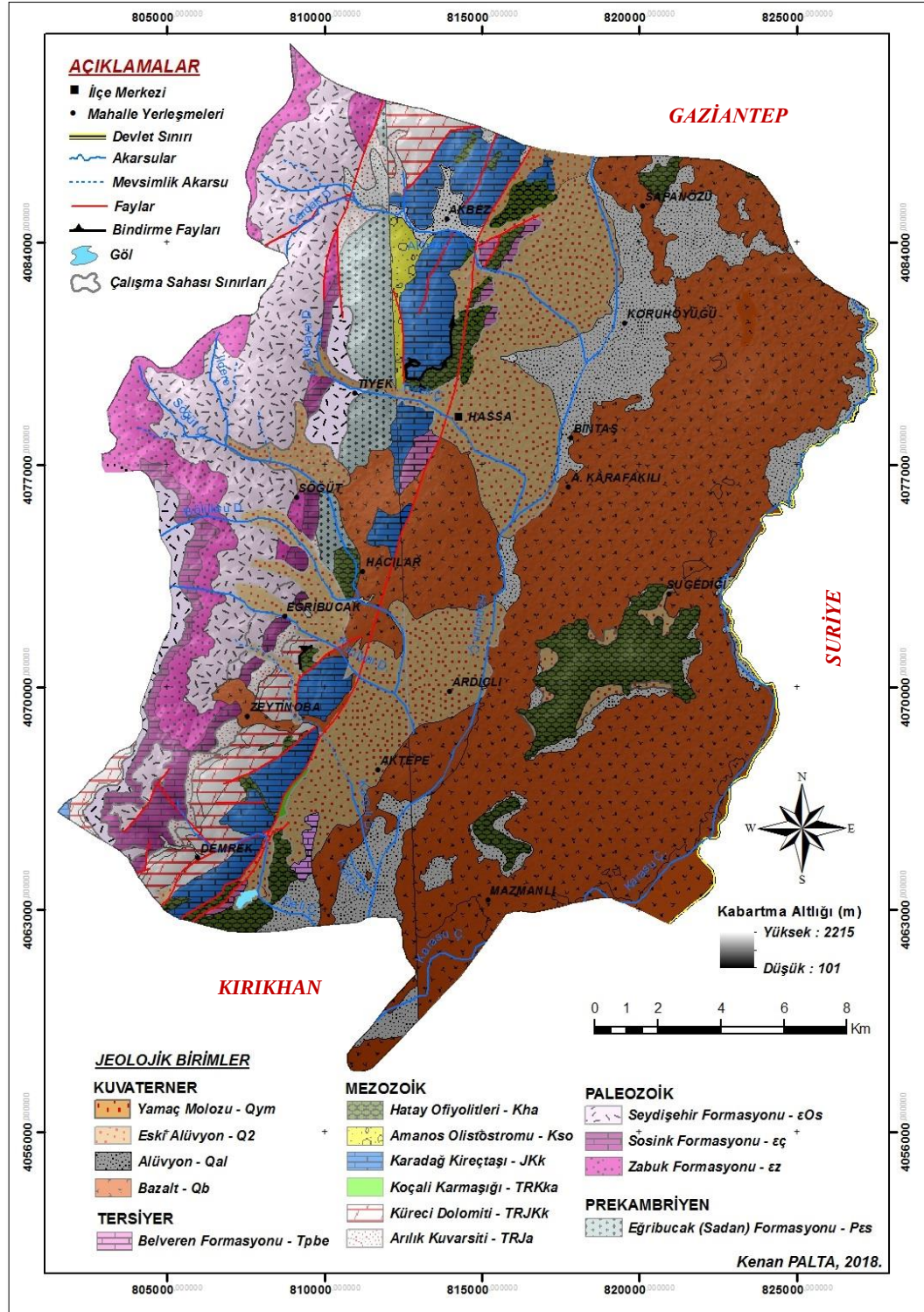
3.1.1.1. Prekambriyen

Eğribucak (Sadan) Formasyonu (Pes) araştırma sahasında Prekambriyen birimi temsil etmektedir. Bu birim ülkemizde görülen en eski çökel istiflerden birisi olmakla beraber Amanos Dağlarının doğu kanadında bulunan Hassa ilçesine bağlı Eğribucak ve Tiyek çevresinde ve Kırıkhan dolaylarında gözlemlenmektedir (Önal, 1986: 50). Formasyon farklı araştırmacılar tarafından değişik adlar altında incelenmiştir. Nitekim (Günay, 1984: 3'e göre;), (Brown, 1959) Kölemez formasyonu, (Ketin, 1966) Çamlıpınar formasyonu, (Atan, 1969) Eğribucak formasyonu, (Janetzko, 1972) Tesbi serisi, (Aslaner, 1973) Şeyl-Arduvaz-Fillat formasyonu adını vermiş, (Yalçın 1979)'da Sadan formasyonu adını Mardin-Derik dolaylarında bu birimin eşiti olan ve Sadan formasyonu olarak adlandırılan birimler ile bölgesel korelasyonu kurabilmek maksadıyla kullanmıştır. Sadan formasyonu adı (Önal, 1986: 51'e göre;) (Rigo de Righi ve Cortesini, 1964) Mardin-Derik bölgesinde kırmızı renkli çakıl taşı ve kumtaşları için, (Dean vd. 1981) daha üst seviyelerdeki kuvarsarenitlerden meydana gelen farklı bir birim için kullanılmıştır. Bu nedenle (Önal, 1986: 51) Sadan formasyonunun Amanoslardaki çökel istifle litolojik bakımdan hiçbir yakın benzerliğinin olmadığını ileri sürüp bu adlandırmanın hatalı olduğunu vurgulamış ve bu formasyonun Eğribucak formasyonu olarak incelemesinin daha uygun olacağını belirtmiştir.

Eğribucak (Sadan) formasyonu Amanos dağlarının orta kesiminde dağın doğu ve batı yamaçlarında (Herece, 2008: 8) Kırıkhan'ın kuzeyinde bulunan Ceylanlı köyünden İslahiye dolaylarına kadar Amanos Dağlarının doğu yamacında, özellikle de Hassa ilçesine bağlı Eğribucak ve Tiyek çevresinde ve Kırıkhan dolaylarında gözlemlenmektedir. Belirtilen alanlar dışında Kuzey ve Güney Amanoslarda rastlanmayan bu birim Eğribucak'ın kuzeybatısında, Hassa-Çardak ve İslahiye-Hınzır yayla yollarında oldukça belirgin olarak mostra vermektedir (Günay, 1984: 3; Önal, 1986: 50) (Şekil 4).

Amanos Dağlarını oluşturan istifin tabanını oluşturan Eğribucak (Sadan) formasyonu çoğunlukla ince taneli kırıntılı kayalardan meydana gelmiştir. İnce katmanlı, yeşil renkli, dilingen kumlu şeyl, silttaşı ve ince taneli kumtaşı araldanmasının hakim olduğu bir birimdir (Yalçın, 1980b: 23).

Şekil 4. Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası.



Formasyonun genel litolojisi kuvars kumtaşından (Grovak) meydana gelmektedir. Yer yer kum tanelerinin içerisindeki kuvarsın artmasıyla kuvarsit, mikanın artması ile mikalı şeyl, kum tanelerinin küçülmesi ile de silttaşı görünümü

kazanmaktadır. Formasyon kahverengi, gri, yeşilimsi gri renkli olmakla birlikte orta taneli, ince, kısmen sert, kötü yıkanmış kum ve silt içeriklidir. Deniz transgresyon ürünü olan formasyon, kötü yıkanmış silttaşı, kumtaşı formunda ve tanelerin köşeli-yarı köşeli olmasından dolayı olgunlaşmadan çökelmiş detritik karakterli bir birim özelliği taşır (Günay, 1984: 3,5). (Önalın, 1986: 50) (Yıldız ve Taptık, 2003: 14) ve (Bozkaya vd. 2009: 15)’e göre bu formasyon gri-yeşil renkli metagrovak, metasilttaşı, metaşeyl ve laminealı sleyt münavebesinden meydana gelmektedir. Nadir olarak meta volkanit ara seviyeleri içermektedir. (Herece, 2008: 8)’ye göre ise yeşil ve bordo renkli kumtaşı-silttaşı ardalımalı birimlerden oluşur. Silttaşları ve kumtaşları yer yer kızılımsı, koyu yeşil, siyah renkli ve mukavemetsiz, silisli ve mikalıdır. Şeyller ise kızıl renkli, koyu yeşil ve mikalıdır. Birimin üst seviyelerinde, bozumaya uğramış 10 m kalınlıkta, mor renkli andezitik özellikte volkanik bir kaya seviyesi gözlemlenmektedir.

Eğribucak (*Sadan*) formasyonunun kalınlığı birimin tabanının görülmemesi nedeni ile tam olarak belirlenememektedir (Yalçın, 1980b: 24; Günay, 1984: 4; Önalın, 1986: 51). Ancak (Yalçın, 1980b: 24) Eğribucak stratigrafi kesitinde 140 metrelik bir kesimi ölçmüş, (Önalın, 1986: 51) yaptıkları arazi çalışmalarında kalınlığın 1000 metreden fazla olduğunu dile getirmiştir. Bunlara ek olarak farklı araştırmacılar tarafından değişik kalınlıklar ifade edilmiştir. Nitekim (Günay, 1984: 4’ e göre;) kalınlığın kesin olarak 500 metreden fazla olduğunu belirtirken, (Dean ve Krummenecher, 1961) kalınlığın 1000 m dolaylarında, (Ketin, 1966) Hassa kesitinde 150 m dolaylarında, (Atan, 1969) 500 m dolaylarında olduğunu belirtmiş (Aslaner, 1973)’de 350 m görünür kalınlık tespit etmiştir.

Eğribucak (*Sadan*) formasyonunun yaşı bazı araştırmacılara göre içerisinde fosil bulunamadığından tespit edilememiş, ancak üzerine gelen birim ile stratigrafik ilişkileri gözetilerek üst birimin yaş konağı baz alınıp Prekambriyen olarak belirlenmiştir (Yalçın, 1980b: 24; Günay, 1984: 5; Bozkaya vd. 2009: 15). Başka bir araştırmacı (Önalın, 1986: 51) tarafından Eğribucak formasyonu içerisinde ilk kez birtakım iz fosiller (*Trace fossils*) tespit edilmiştir. Bu fosillerden bazılarının Exiehnial ve Hypicnial izleri olduğu belirtilmiş, aynı fosillerin Norveç ve Finlandiya’daki Prekambriyen yaşlı Stappogiedde formasyonuna ait Manndraperelev

üyesinde de bulunduğunu (Banks, 1970) ifade etmiştir. Eğribucak (Sadan) formasyonunun üzerine Zabuk formasyonunun kuvarsit seviyeleri açısıl bir diskordans ile gelmektedir (Günay, 1984: 4). Sonuç itibarıyla Eğribucak (Sadan) Formasyonunun yaşı, üzerindeki birimle stratigrafik ilişkileri ve bünyesinde bulundurduğu fosiller ile birlikte bütüncül olarak değerlendirildiğinde Prekambriyendir.

3.1.1.2. Paleozoik

Araştırma sahasında Paleozoik birimleri *Zabuk*, *Sosink* ve *Seydişehir formasyonları* temsil etmektedir. Formasyon farklı araştırmacılar tarafından değişik adlar altında incelenmiştir.

***Zabuk formasyonu* (εz)** adı (Günay, 1984: 6'ya göre;) Güneydoğu Anadolu'dan alınmış bir ad olmakla birlikte, (Brown, 1959) Kuşçu formasyonu, (Ketin, 1966) Çardakyayla-Çolaktepe formasyonu, (Atan, 1969) Eğrek formasyonu, ve (Janetzko, 1972) tarafından Kuşçu kuvarsiti, olarak değişik şekillerde adlandırılmıştır.

Zabuk formasyonu, Eğribucak (Sadan) formasyonunun mostra verdiği alanı kuşatan bir yüzeylenme göstermektedir. Amanos Dağlarında mostra veren Paleozoik birimlerin temelini meydana getirmektedir. Zabuk formasyonu Kırıkhan'ın kuzeyinde yer alan Ceylanlı köyünden başlayarak Amanosların doğu yamaçları boyunca kuzeyde yer alan Hınzır yaylasına kadar mostra vermektedir. Hassa-Dört Yol arasında yer alan Çardak yaylasında, Eğribucak köyünde, Kuşçu tepede ve Saylak köyünün batıya bakan yamaçlarında geniş ve tip kesit olabilecek mostraları mevcuttur (Günay, 1984; 6; Bozkaya vd. 2009: 15).

Zabuk formasyonu krem, turuncu, beyazımsı pembe, alacalı, pembemsi mor, boz-pembe renkli konglomera düzeylerinden ve orta iri yuvarlak taneli, sert, mika, pirit, demir katkılı kalın istifeye sahip metakumtaşı-kuvarsit litolojisinden oluşur. Feldspat birimin önemli bileşeni olmakla birlikte nadir olarak fillit, gnays ve şişt parçacıkları da içermektedir. Kayaç klasik olarak Subarkoz ifadesi ile adlandırılabilir. Yer yer iri taneli çakıl içerikli, çapraz ve paralel laminalı bir yapı gösterir. Silisli bir çimento ile bağlanmakla birlikte yer yer demir ile boyanmıştır ve

pembemsi rengini demirden alır. Genel olarak alt seviyelerde konglomera ve konglomeratik kumtaşıyla başlar. Konglomera radyolarit, sileksit, kuvars, silttaşı ve kiltası çakıllarından meydana gelmektedir. İstifte 40-50 cm kalınlığında ince seviyeler halinde mor renkli kumlu şeyl istifleri iki kez tekrarlanmaktadır. Formasyon oldukça sık plaj fasiyesinde çökelmiş olup, enerjisi yüksek olan muhtemelen de karasala çok yakın bir ortamın mamulüdür. Oksidasyon sebebiyle kırmızımsı pembe renk alan formasyon demir taneleri içermektedir (Yalçın, 1980b: 24; Günay, 1984: 6,7; Bozkaya vd. 2009: 15; Demirkol, 1988: 19; Önal, 1986: 51).

Zabuk formasyonunun kalınlığı farklı araştırmacılar tarafından değişik değerlerde ifade edilmiştir. (Günay, 1984; 7'ye göre;) (Brown, 1959) 441 m, (Dean ve Krummeneacher, 1961) 600 m, (Ketin, 1966) 225 m, (Atan, 1969) 275 m, (Aslaner, 1973) 500 m kalınlık ölçmüşlerdir. (Yalçın, 1980b: 24) Eğribucak Stratigrafi kesitinde 230 m, (Önal, 1986: 51) 330 m, (Demirkol, 1988: 19) yaptıkları arazi çalışmasında 160-220 m, (Herece, 2008: 11) 230-600 m kalınlık tespit etmişlerdir.

Zabuk formasyonu bünyesinde fosil bulundurmadığından yaşlandırılması, üzerindeki birimler ile olan istifsel konumu ve diğer birimlerle olan dokanak ilişkilerinden çıkarım yapılmak sureti ile tespit edilerek Alt-Orta Kambriyen olarak tespit edilmiştir (Yalçın, 1980b: 24; Günay, 1984: 7; Önal, 1986: 51; Demirkol, 1988: 19; Bozkaya vd. 2009: 15).

Sosink formasyonu (εç) için farklı araştırmacılar için farklı adlar kullanılmıştır. (Günay, 1984: 9'a göre;) (Brown, 1959) Kölemez formasyonu, (Ketin, 1966) Tiyek formasyonu, (Atan, 1969) Mekersin formasyonu, (Lahner, 1972) Yuka formasyonu, (Ishmehwi, 1972) Tandır serisi, (Aslaner, 1973) Killi kalker şeyl-plaket kuvarsit formasyonu adlandırmalarını yapmışlardır.

Sosink formasyonu Mekersin gediğinde, Katranlık, Eğribucak, Güvenç ve Şarklı köyleri dolayında, Dört Yol-Hassa arasında mostra vermektedir. Bu mostralar jeoloji haritasında Zabuk formasyonuna paralel şeritler halinde uzanmaktadır (Günay, 1984; 10; Bozkaya vd. 2009: 15).

Sosink formasyonu, dilingen, yeşil, ince katmanlı kumlu şeyl ile sarı-kahverengi, orta katmanlı kumtaşı ardalanmasından oluşan, yarı köşeli-yuvarlak

taneli, orta boylanmış, köşeli kırıklı, sert, pirit katkılı, stilolitli kumtaşıyla, kıymıksı kırıklı, demiroksitli kıltaşı ve yer yer kayrakların hakim olduğu litoloji birimlerinden oluşmaktadır. Kumtaşları içinde çapraz ve paralel laminalanma yaygın olarak gözlemlenmektedir. Birim üst seviyelere doğru kuvars unsurlarının artmasından dolayı kuvarsitin egemen olduğu bir istife dönüşür. Formasyonun alt seviyelerini metasilttaşı ile ardalanmış yumrulu kireçtaşları meydana getirmektedir. Sarımsı-kahve renkli yumrulu kireçtaşları, dolomit ve dolomitik kireçtaşı münavebesinden oluşan birim için karakteristiktir. Bu litolojiyi bol fosilli kireçtaşı seviyesi izler. Böyle seviyeler genelde tabaka yüzeyleri ve trilobit parçalarının olduğu seviyelerdir. Orta seviyeler gri-yeşil meta silttaşı ve yeşil sleyt, üst seviyeler grimsi yeşil metasilttaşı ve yeşilimsi kahve renkli metakumtaşlarından oluşmaktadır. Kumtaşlarının sahip olduğu büyüklüğe göre kumtaşı, mikalı şeyl ve silttaşı görünümü alır. Orta Amanoslarda istif içerisinde yer yer demirli oolitlik seviyeler görülmekle birlikte birimin üst seviyelerinde kırmızı, yeşil, alacalı renkli, ince tabakalı şist ve kalkışt, pembemsi mor renkli, kumlu-killi sucuk yapıları ile ara ara çört yumruları bulunmaktadır. Formasyonun oluşma ortamı bakımından, bol enerjili, dalgalı ve ara ara okside olabilecek kadar sıkışmış ve yine ara ara da derinleşen bir ortamda geliştiği ifade edilmektedir (Yalçın, 1980b: 24; Günay, 1984: 10,11; Demirkol, 1988: 21; Herece, 2008: 12; Bozkaya vd. 2009: 15).

Sosink formasyonunun kalınlığı farklı araştırmacılar tarafından değişik değerlerde ifade edilmiştir. (Günay, 1984: 10'göre;) (Dean ve Krummenacher, 1961) Saylak dolaylarında 250 m, (Ketin, 1966) Hassa batısında 160 m, (Atan, 1969) Eğribucak güneyinde 300 m kalınlık saptamışlardır. Bu paralelde (Yalçın, 1980b: 24) Eğribucakta ölçülmüş stratigrafi kesitinde 235 m, (Önal, 1986: 52) Hassa batısında Tiyek'te ölçülmüş stratigrafi kesitinde 149 m, (Demirkol, 1988: 21) 180-230 m, kalınlık tespit etmişlerdir.

Sosink formasyonunun yaşı hususunda farklı görüşler mevcuttur. (Yalçın, 1980b: 24) formasyonun taban seviyelerinde gözlemlenen fosillerle birimin Orta Kambriyen yaş konağında olduğunu belirtmiş ve yaşı üst seviyelere çıkıldıkça Üst Kambriyen'e kadar uzandığını vurgulamıştır. (Günay, 1984, 11) Sosink formasyonunun üzerindeki Seydişehir formasyonunun Alt Ordovisiyen yaş vermesini baz alarak, Sosink formasyonunun Orta-Üst Kambriyen yaşta olacağını belirtmiştir.

(Günay, 1984, 11 ve Önalın, 1986: 52'ye göre;) 1957 yılında Amanoslarda çalışma yapan Dean ve Krummenacher Hassa'nın güneyinde yer alan Saylak köyünün batısında Sosink formasyonu içerisinde *Pardalhanıa cf. barthouxi (Mansuy)* fosili tespit ederek birime Orta Kambriyen yaşını vermiştir. (Atan, 1969) ise Amanoslarda birimin alt seviyelerinde *Pardalhanıa cf. barthouxi (Mansuy)* fosilinin yanında *Paradoxides sp.* tespit ederek formasyonun yaşını Orta Kambriyen üstü olarak önermiştir. (Herece, 2008; 12'ye göre;) dolomit ve dolomitik kalkerlerin üst seviyelerinde yer alan nodüler kireçtaşlarında (Dean vd. 1997) tarafından tespit edilen *Ekkaparadoxides sp.*, *Peronopsis sp.*, *Dorypiye* ve *Konokorfe* gibi fosillere göre birimin Orta Kambriyen yaşında olduğunu vurgulamıştır.

Seydişehir formasyonu (εOs), silttaşı ve şeyl arıalanmasından meydana gelen birim (Herece. 2008: 12'ye göre;) (Blumental, 1947) tarafından adlandırılmış ve farklı araştırmacılar tarafından da değişik adlar altında incelenmiştir. (Günay, 1984; 12'ye göre;) (Ketin, 1966) Kabaktepe-Mastaftape formasyonu, (Ishmahwi, 1972) Aşağıkardere serisi, (Lahner, 1972) Bahçe formasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu paralelde Seydişehir formasyonunu (Yalçın, 1980b: 24; ve Demirkol, 1988: 21) Kardere formasyonu olarak adlandırmışlardır. Amanoslarda ve Güneydoğu Anadolu'da ayırt etmeksizin Kambriyen yaşlı ve ağırlıklı olarak kireçtaşlarından oluşan Sosink formasyonu üzerine gelen birime Seydişehir formasyonu adı verilmiştir.

Seydişehir formasyonu Ceylanlı ve Alan yaylası arasında, Amanosların batı ve doğu yamaçlarında (Günay, 1984: 12), İskenderun-Hassa-İslahiye arasında Kambriyen yaşlı birimlerin batı sınırını oluşturacak şekilde kabaca K-G doğrultusunda bir hat boyunca mostra vermektedir (Bozkaya vd. 2009; 15).

Seydişehir formasyonu, çoğunlukla krem renkli, sarı, kahverengi, gri, pembe, taze kırık yüzeyi yeşil, girik billurlu, çok sert, kurşunimsi renkli şeyl, boz renkli kuvarsarenit, ve gri sleyt arıalanmasından oluşan kaim kanatlı kuvarsitlerden oluşur. Sosink formasyonuna nazaran daha sığ bir ortamda meydana gelmiştir. İnce ve orta taneli, orta boylanmalı, yer yer laminalı, yarı köşeli-yuvarlak, köşeli kırıklı, orta kalın tabakalı kuvarsit, miltaşı, çamurtaşı, şeyl ve mikalı şeyl ara tabakaları da gözlemlenmektedir. Kuvarsit ve kumtaşı tabakalarının ara yüzeylerinde canlı izleri

iyi korunmuştur. Tabaka yüzeyleri üzerinde Vermes tüpleri ve ripple-mark izleri belirgindir. Katmanlanmaya dik olarak gelişen tüpsü kurt yuvaları ve beslenme izleri Trilobit türü canlıların barınma ve sürünme izleridir. Formasyonun üst düzeylerine yakın yerlerde görülen bu Trilobit izleri (*Cruziana*) birim için tipik özellikte bir ayırtman niteliği taşımaktadır (Yalçın, 1980b: 24; Günay, 1984: 13; Önal, 1986: 52; Demirkol, 1988: 21,22; Bozkaya vd. 2009: 15).

Seydişehir formasyonu Amanos silsilesinde farklı kalınlıklar göstermektedir. (Günay, 1984: 13'e göre;) güney Amanoslarda 200-500 m, Bahçe dolayında 1000 m, kuzey Amanoslarda ise 500-700 m kalınlık gözlemlenmiş, (İsmahwi, 1972) 400-500 m kalınlık belirtmiştir. (Yalçın, 1980b: 24) 500 m, (Önal, 1986: 52) 1000m, (Demirkol, 1988: 22) yaptığı arazi gözlemlerinde 450 m kalınlık tespit etmişlerdir.

Seydişehir formasyonunun yaşı konusunda (Yalçın, 1980b: 24) formasyonun üst seviyelerindeki canlı izlerini değerlendirerek birimin Alt Ordovisiyen yaşında olduğunu belirtmiş, (Günay, 1984: 13'e göre; Lahner, 1972) birim içerisinde *Furcifer a ocbıgnı* ve *Scolithus* fosilleri tespit ederek birimin yaşını Aranig (Alt Ordovisiyen) olduğunu, (İsmahwi, 1972) ise Aşağıkardere dolayında birim içinde tespit ettiği Brakyopotlardan *Obulus sp.* nin Orta Kambriyen- Ordovisiyen yaşında olduğunu vurgulamışlardır. (Önal,1988: 52) yaptığı araştırmada formasyonun genellikle üst seviyelerinde bol miktarda *Ruzophycus sp.*, *Craziana sp.*, *Diploclaterion sp.* gibi iz fosiller tespit etmiş ve (Günay, 1984: 14'e göre; Frech, 1916) ve (Günay, 1984: 13'e göre; Lahner, 1972)'nin yaptıkları çalışmalarda aynı tür fosillere verdikleri yaşa göre birimin Ordovisiyen-Alt Ordovisiyen yaş konağında olacağını ileri sürmüştür.

3.1.1.3. Mezozoik

Araştırma sahasında Mezozoik birimleri *Arılık kuvarsiti*, *Küreci dolomiti*, *Koçalı karmaşığı*, *Karadağ kireçtaşı*, *Hatay ofiyolitleri*, *Amanos olistostromu*, temsil etmektedir.

Arılık Kuvarsiti (TRJa) kuvarsitten meydana gelen formasyon ilk defa (Atan, 1969) tarafından Arılık formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon mor renkli ve kum içerikli silisli bir çimento ile tutturulmuş, iri çakıllardan meydana gelen bir

konglomera ile başlayarak kuvarsitle devam etmektedir. 50-100 m kadar bir kalınlığa sahiptir. (Atan, 1969) Eğribucak dolaylarında Abazgediğinde birimin kalınlığını 130 m olarak tespit etmiştir. Çoğu yerde oldukça sert, kalın katmanlı kuvarsit litolojisi egemendir. (Günay ve Sarıdaş, 1984: 3; Günay, 1984: 17). Amanosların kuzey kesiminde sınırlı, güney kesiminde ise yaygın bir alanda mostra veren birimin alt kısmı kuvarsit çakıltası, üst bölümüyse kuvars arenitten meydana gelmektedir. Arılık kuvarsiti, Eğribucak ve Güvenç arasında Amanosların doğu yamaçlarında kabaca KD-GB doğrultusunda şerit halinde, Kırıkhan'ın kuzeyinde yer alan Alan Yaylasının doğusundan İslahiye'ye kadar uzanan alanda Amanosların doruk kesimlerinde ve Çardak Yaylası-Tohtak arasında yüzeylenmektedir. Çakıltası içerisindeki çakıllar beyazımsı ve yeşilimsi gri renkte, 5 ila 70 cm boyutunda, iyi yuvarlaklaşmış, orta-iyi boylanmalı, ince taneli ve demir oksitli kuvars arenittir. İstifin üst seviyeleri ise beyazımsı-gri, kızılımsı renkte, çapraz tabakalı, ince-orta taneli ve tabakalı, kuvars çimentosu ile tutturulan kuvars arenitten meydana gelir. Birim alt dokanağında paleozoik kayaçlar üzerine açısal diskordans ile gelirken, üst dokanağında Küreci dolomiti ile uyumlu ve geçişli görünüm arz eder. Bu geçiş birbiri ile münavebeli şekilde bulunan kuvars arenit ve dolomit tabakalarında alttan üst seviyelere doğru kuvars tanelerinin azalması şeklinde izlenir. Bünyesinde fosil bulundurmeyen Arılık kuvarsitinin yaşı üzerine uyumlu bir şekilde gelen Küreci dolomitinin yaşı ile aynı kabul edilmiş ve Orta?-Geç Triyas- Erken Jura olarak kabul edilmiştir Mezozoik karbonat birimlerinin tabanını oluşturan (Günay, 1984: 17; Herece, 2008: 15) ve onlara bir nevi taban konglomerası görevi gören formasyon (Karataş, 2004: 67) sahip olduğu özelliklere göre plaj ortamında çökelmiştir (Herece, 2008: 15).

Küreci Dolomiti (TRJKk) farklı araştırmacılar tarafından değişik adlar altında incelenmiştir. Formasyon (Günay, 1984: 23'e göre;) (Eryant, 1960) Molussa grubu, (Atan, 1969) Küreci kalker, (Lahner, 1972) ve (Ishmahwi, 1972) Komprehansif seri, (Janetzko, 1972) Yaşlı Komprehansif seri, (Eroskay vd. 1976) Berke kireçtaşı, (Perinçek, 1978) Cudi grubu (Selçuk, 1981) Keldağ formasyonu, (Yılmaz. 1983) M1 ve M2 karbonat istifi, olarak değişik şekilde adlandırılmıştır. Bunlara ek olarak formasyonu (Yalçın, 1980b: 26) Amanos grubu, (Herece, 2008:

15'e göre; Aksay vd.1988) Küreci dolomiti, (Bozkaya vd.2009: 16; Demirkol, 1988: 24) Cudi grubu, olarak adlandırmışlardır.

Küreci dolomiti Amanos Dağları silsilesinin Kırıkhan-Kahramanmaraş arasında uzanan batı ve doğu kanatlarında, Kırıkhan'ın kuzeyindeki Küreci, Demrek ve Güvenç köyleri dolaylarında mostra vermektedir (Yalçın, 1980b: 26; Günay, 1984: 23). Amanosların batı ve doğu kanadında K-G doğrultusunda mostra veren birim Küreci ve Alan yaylasında tipik kesitler sunar (Herece, 2008: 15).

Küreci dolomiti genellikle ilk seviyeleri mavi-mavimsi boz renkli, mikritik, sert, orta-kalın tabakalı ve gastropod fosilleri içeren kireçtaşlarından oluşan, değişik seviyelerde pembe renkli kil katışıkları, açık sarı, sileksit yumruları, kahverengi killi kireçtaşı katmanları ve dolomitik seviyeler içeren bir birimdir. 3-5 m sonra gri, koyu gri, sert, çoğu yerde ezilmiş ve çatlaklı, dağınık bir görünüme sahip kalın katmanlı dolomit ve dolomitik kireçtaşı litolojisi ile devam etmektedir. Buradaki dolomit biriminin en karakteristik özelliği ağ biçiminde kalsit dolgular bulundurmasıdır. Şeker dokusu gösteren dolomitte stramatolit, normal ve çapraz laminalanma yaygın olarak gözlemlenmektedir. Piritli seviyelere sıkça rastlanır ve birimin bazı seviyelerinde çört bantları gözlemlenir. Kuşgözü yapısı (*Penestral fabrik*) bazı seviyelerin tipik özelliğidir. Küreci dolomiti genellikle çevrimsel ve tabaka tekrarlanmalarının üst birimlere doğru sığlaştığı bir istif halindedir. Formasyonun genel özelliği sarımsak kokulu olmasıdır. Plaket şekilli kırılmanın yaygın olduğu bu karbonat grubu çok sığ su ortamında ve sınırlı platform karakterindeki bir şelf ortamında oluşmuşlardır (Yalçın, 1980b: 26; Günay, 1984: 24; Demirkol, 1988: 24,25; Herece, 2008: 15).

Küreci dolomitinin kalınlığı değişiklik göstermektedir. Birimin kalınlığı Amanosların doğusundan batısına doğru gidildikçe artış göstermekte ve bu yörede birim 400-1000 m arasında bir kalınlık göstermektedir (Yalçın, 1980b: 26; Günay, 1984: 24). (Günay, 1984: 24' göre; Atan, 1969) ise Eğribucak civarında yaptığı stratigrafi kesiti ölçümünde kalınlığı 235 m olarak tespit etmiştir. (Günay ve Sarıdaş, 1984: 10) ise birimin kalınlığının Amanos dağlarının doğu kanadında 300-500 m olarak görüldüğünü belirtmiştir.

Küreci dolomitinin yaşı hususunda (Yalçın, 1980b: 26) az sayıda mikro ve makro fosilin bulunduğu birimden derlediği numunelerin bazılarında Üst Triyas –Üst

Kretase yaşı veren fosiller belirlemiş, (Günay, 1984: 25'e göre; Atan,1969) ise Küreci kalkerleri olarak adlandırdığı formasyondan aldığı numunelerde *Trocholina multispira*, *Aulotortus cf. eomesozoicus*, *Angulodiscus cf. macrostoma* gibi fosiller tespit ederek Triyas yaş konağını kanıtlamıştır.

Koçali Karmaşığı (TRKka) farklı araştırmacılar tarafından değişik adlar altında incelenmiştir. (Günay, 1984: 33'e göre;) ilk kez (Sungurlu, 1972) tarafından Adıyaman kuzeyinde bulunan Koçali kasabası dolayında açıklanmış ve adlandırılmıştır. (Bryant, 1960) Pirik formasyonu, (Atan, 1969) ofiyolitik seri, (İsmahwi, 1972) ofiyolit-yeşiltaş, (Janetzko, 1972) yeşil taşlar, (Aslaner, 1973) ofiyolitik kortej, (Erdoğan, 1978) ve (Yalçın, 1979) Koçali karmaşığı adını kullanmış ve bu adlama Amanoslar ve dolayı için kullanılmıştır.

Koçali karmaşığı Karasu-Hatay grabeninin batı kenarını denetleyen faylar çevresinde Kırıkhan-Hassa-İslahiye-Türkoğlu hattında yer yer yüzeylenmektedir (Günay, 1984: 34). Formasyon Hatay ofiyolitlerini tektonik bakımdan üzerlemektedir (Herece, 2008; 32).

Koçali karmaşığı aşırı derecede serpantinleşmiş ultramafik kayalardan meydana gelmektedir. Serpantinleşme çoğu yerde birincil kayacı tanınmayacak hale getirmiştir. Serpantinleşmenin yaygın olmadığı alanlardaki ilgili kayaların ofiyolit dizisinin kümülatları olduğu tespit edilmiştir. Tabakalı piroksen ve peridotlar hakim kaya türleridir. Çevre birimlerle tektonik dokanaklı olan birimde tektonizma farklı kalınlıktaki milonitik zonlarla karakterize edilir (Yalçın, 1980b: 26; Demirkol, 1988; 30). (Günay,1984: 35)'e göre Koçali karmaşığını, Amanoslarda Kretase yaşlı karbonatlar ile tektonik dokanağa yakın yerde ezilmiş, yapraklanmış ofiyolit ve kireçtaşı bloklı, serpantinleşmiş, daha üst seviyelerde ise gabro ve serpantinitle şeklinde olduğunu ifade etmiştir. (Herece, 2008: 32) ise birimi pembemsi renkli, silisifiye, rekristalize, çörtlü ve bazen de gri renkli mikritik dokulu olarak tanımlamıştır. Buna ek olarak karmaşığın tabanında bazalt, diyabaz, spilit, spilitik bazalt ve aglomeraların yer aldığını, üst seviyelerinde ise pejajik kireçtaşı, radyolarit, çört, şeyl ve seyrek kumtaşı ara seviyeleri içeren volkanitler ve yer yer farklı boyutlarda ofiyolit dilimlerini içerdiğini vurgulamıştır. Koçali karmaşığı (Günay, 1984:35,36; Günay ve Sarıdaş,1984: 4 ve Herece, 2008: 33)'e göre Triyas devrinde

Arap platformunun kuzey kesiminde açılmaya başlayan okyanusun, deniz çökellerinden meydana gelen okyanusal kabuk ürünleridir. Bu kabuk ürünleri Üst Kretase devrinde etkin hale gelen K-G yönlü kompresyonel hareketlerle Arap platformunun karbonatları üzerine itilmiş ve formasyon Amanosları aşarak Karasu-Hatay grabeninin doğu kesimine kadar ilerlemişlerdir. Üst Kretase'nin Kampaniyen katında da günümüzdeki son konumlarını kazanmışlardır.

Koçali karmaşığı, Amanos dağlarının Kırıkhan-Bahçe arasında kalan kesiminde batı ve doğu yamaçlarda 250-500 m bir kalınlık göstermektedir (Günay, 1984: 35).

Koçali karmaşığının yaşı, birim Üst Mestrihtiyen yaşlı formasyonlarla örtülü olduğundan, karmaşığın sahaya yerleşmesi Üst Mestrihtiyen öncesi olacaktır. Birimin altından elde edilen en genç yaş konağı Kampaniyen olduğu için kesin yaşı Kampaniyen sonrası Üst Mestrihtiyen öncesidir (Yalçın, 1980b: 26). Birimin yaşı farklı bir araştırmacıya göre kapsadığı derin deniz çökelleri içerisinde bulunan fosiller değerlendirildiğinde Üst Jura- Alt Kretase olarak belirtilmiştir (Günay, 1984: 35'e göre; Perinçek, 1978).

Karadağ Kireçtaşı (JKk) araştırmacılar tarafından değişik adlar altında incelenmiştir. (Günay, 1984: 26'ya göre;) Mardin grubu olarak adlandırılan formasyon bu adı Mardin çevresinde mostra veren Kretase yaş konağındaki karbonatlardan almıştır. Yazar araştırma sahası olan Karasu-Hatay graben alanında ve Amanoslarda aynı özelliklerde birimlerin olması münasebetiyle aynı adı bu alanlar için kullanmıştır. Bunun yanında formasyon, (Byrant, 1960) Şerif formasyonu, (Atan,1969) Karadağ kalker, (Lahner, 1972) Kurudere formasyonu, (Janetzko, 1972) Genç Komprehansif seri, (Ishmahwi, 1972) Komprehansif seri, adlamaları ile farklı adlar altında incelenmiştir. (Herece, 2008: 16'ya göre; Aksay vd. 1988) tarafından da formasyon Karadağ kireçtaşı olarak adlandırılmıştır.

Karadağ kireçtaşı Orta Amanoslarda yaygın bir şekilde (Herece, 2008: 16) ve Karasu-Hatay grabeninin batı kenarı boyunca görülür. Amanos dağlarının doğu ve batı yamaçları boyunca Koçali karmaşığı tarafından tektonik olarak örtülmektedir (Günay, 1984: 26; Günay ve Sarıdaş, 1984: 4). Formasyon Küreci'nin güneyinde Yünlü Tepe dolayında, Güvenç yaylasının batısında yer alan Akkaya tepesi

çevresinde, eski Yuvalı köyünde ve Demrek Mahallesi'nin doğu ve güneydoğusunda yer alan Karadağ'da mostra vermektedir (Günay ve Sarıdaş, 1984: 15).

Karadağ kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşı litolojisinden oluşan, kısmen ya da tamamen dolomitleşmiş kireçtaşı, yer yer kalkerli çamurtaşı, şeyl veya silttaşı ara katmanlarını içerir. Kireçtaşlarının bir kısmı bej ve açık gri renkli, ince-orta-kalın ve masif katmanlanmalı hafif rekristalizedir. Diğer kısmı ise peloidli, biyoklastlı, yer yer oolitli, açık ve koyu gri renkli, genellikle orta tabakalı, bazı seviyeleri çörtlü ve kısmen dolomitize olmuştur. Alt dokanağı Küreci dolomiti ile uyumlu olup iki birim arasında yer yer boksitli seviyeler mevcuttur. Üst dokanağında Amanos Olistostromu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Formasyon sık şelf ortamında çökelmiştir (Herece, 2008: 16; Günay, 1984: 29).

Karadağ kireçtaşının kalınlığını (Günay ve Sarıdaş, 1984: 4; Günay, 1984: 28'e göre;) 200-700 m arasında önermişler, (Atan, 1969) Yünlü Tepe'de ölçtüğü kesitte kalınlığı 300 m olarak tespit etmiştir. (Herece, 2008: 16) ise formasyonun kalınlığını 500 m olarak belirtmiştir.

Karadağ kireçtaşının yaşı (Günay, 1984: 29'a göre; Atan, 1969) Yuvalı köyü dolaylarında Oyun Tepe'nin doğu kesiminde formasyon içerisinde *Orbitolina cf. lentucularis* fosili bulmuş ve birimin yaşını Alt Kretase (*Albiyen-Apsiyen*) olarak belirtmiştir.

Amanos Olistostromu (Kso) ilk defa (Aksay vd. 1988) tarafından tanımlanan ve ayrıntıları ortaya konan birim Amanos Dağlarının batı yamaçlarında ve Hatay ofiyolit napının tabanında açılan tektonik pencerelerde yüzeylenmektedir. Birimin en yaygın kaya türü kireçtaşı blokları (*boyutları dm^3 - km^3 arasında değişen*) ile hamuru oluşturan şeyl dokulu serpantinitlelerdir. Kireçtaşları çoğunlukla koyu renkli, kokulu olup masif ve rekristalize özellik göstermektedirler. Olistostromun hamurunu meydana getiren serpantinitle yığılımları açık-koyu yeşil renk münavebeli, ince laminalı ve şeyl dokuludur. Birim içerisinde irili ufaklı boyutlarda farklı derecelerde serpantinleşmiş peridotit bloklarına oldukça sık rastlanmaktadır (Herece, 2008: 17).

Hatay Ofiyolitleri (Kha) tektonit, diyabaz, kümülat, yastık lav (*pillow lava*) ve volkano-sedimanter birimlerden meydana gelen düzenli bir ofiyolit örtüsüdür. Ofiyolitler üzerine bindirdiği Arap platformunun karbonatlarından ince bir melanj

(karmaşık) dilimi ile ayrılmakta olup metamorfik tabanları muhafaza edilememiştir (Herece, 2008: 34'e göre; Robertson, 2002). Hatay ofiyolitleri araştırma sahasında genellikle serpantin yüzlekleri olarak gözlemlenmektedir. Hatay grabeninin batı kenarını denetleyen faylar doğrultusunda Demrek güneyi-Küreci ve Hassa-Akbez arasındaki hatta Karadağ kireçtaşı üzerine üzerlemiş vaziyette görülürler. Hassa bazalt platosu içerisinde de bazaltlar tarafından boğulmuş halde bulunan yükselimler halinde gözlemlenmektedirler. Hatay ofiyolitleri Geç Mestrihtiyen yaş konağındaki sığ deniz sedimanları tarafından uyumsuz bir şekilde örtülmektedir (Herece, 2008: 34).

4.1.1.4. Tersiyer

Araştırma sahasında Tersiyer birimi *Belveren formasyonu* temsil etmektedir.

Belveren Formasyonu (Tpbe) farklı araştırmacılar tarafından değişik adlar altında incelenmiştir. (Günay, 1984: 45'e göre;) ilk olarak (Wilson, 1957) tarafından Belveren formasyonu olarak adlandırılmış, aynı formasyona (Atan, 1969) Eşmişek kireçtaşı, (Derman, 1979) Belveren kireçtaşı, (Selçuk, 1981) Uluyol formasyonu adlarını vermişlerdir.

Belveren formasyonu Kırıkhan ve çevresi, Demrek doğusu, Hacılar-Akbez arasında mostra vermektedir. Birim mostra verdiği alanlarda Hatay ofiyolitlerinin üzerine uyumsuz bir şekilde gelmektedir (Herece, 2008: 63).

Belveren formasyonu beyazımsı gri, gri ve bej renkli, oldukça sert, dolomitik, yer yer silisleşmeli, orta-kalın katmanlanmalı, stramatolitli, ince lamine, belirsiz tabakalı çakıllı-kumlu, yer yer dolomitik resifal kireçtaşlı ve erimeli kireçtaşlarından meydana gelmektedir (Günay, 1984: 46; Herece, 2008: 63). Birimin ilk seviyeleri ultra dolomitik ve dolomitik breş biçiminde olup, üst seviyelere doğru açık renkli, oldukça sert, lamine kireçtaşı formunda devam eder. Formasyon 50-150 m arasında bir kalınlığa sahip olup sığ ve resifal kökenli karbonatlardan oluşmuştur. Birimin genel yaşı Paleosen olarak belirtilmiştir (Günay, 1984: 46)

3.1.1.5. Kuvaterner

Araştırma sahasında Kuvaterner birimleri *yamaç molozu*, *eski alüvyonlar* (birikinti koni ve yelpazeleri), *alüvyonlar* ve *Kuvaterner yaşlı bazaltlar* temsil etmektedir.

Yamaç molozu (Qym) yüksek eğime sahip duraysız yamaçlarda ve faylı yamaçlarda fay sarpıklıkları boyunca gelişme gösteren ve farklı boyuttaki klastik materyalden oluşan birimlerdir. Birimi oluşturan unsurların türü olduğu alandaki ana kayaya bağlı olarak değişmektedir. Araştırma sahasının genç oluşuklarından olan yamaç molozları kendisinden yaşlı olan birimleri uyumsuz bir şekilde örtmekte ve yanal doğrultuda merceklenme göstermektedir (Herece, 2008: 87).

Eski Alüvyonlar (Q2) günümüzdeki güncel dere yataklarına göre daha yüksek seviyelerde olan, tutturulmamış çakıl, kum, silt ve kilden oluşan birimlerdir. Serbest çakıl ve kum litolojisinin egemen olduğu birim bünyesinde yer yer siltli ve çamurlu seviyelerde yer almaktadır. Bu seviyeler birbirlerine kısa mesafelerde yanal ve düşey doğrultuda geçiş göstermektedir. Her boyutta kum ve çakıl içeriğine sahip olan birimde boylanma kötü olup, yer yer teknesel çapraz katmanlanmalar görülmektedir. Çoğunlukla gri ve açık gri renklerin egemen olduğu çakıl ve kum taneleri iyi yuvarlaklaşmamış olup düzgün bir tabakalanma göstermezler. Birim eğim kırıklıkları önünde alüvyon yelpazesi, Hatay grabeni tabanına doğru ise akarsu çökelleri olarak depolanır. Bu çökeller Pleyistosen yaşlı birimlerin çökme faaliyetini durduran tektonik hareketler sonucunda nehir ve derelerin daha derine kazması sonucunda gelişmişlerdir ve olasılıkla Geç Pleyistosen-Holosen yaşındadırlar (Herece, 2008: 86).

Eski alüvyonlar araştırma sahasındaki alt havzaların Hatay graben tabanına açılan noktalarında, akarsuların bu havzaların üst noktalarında yer alan farklı yaştaki formasyonlara ait birimleri aşındırıp taşıyarak grabene açılan noktalarda biriktirmesi ile oluşurlar. Bu nedenle bünyesinde oluşumundan daha yaşlı tüm birimlerin çakıllarını bulundurlar. Araştırma sahasının batı kenarını denetleyen büyük fayların düşen bloklarında, Demrek doğusundan Akbez'e kadar birikinti koni ve yelpazeleri olarak sıralanmış bir şekilde gözlemlenmektedir.

Alüvyon (Qal) genel olarak tutturulmamış materyalden oluşan, az olgun veya olgun, farklı kökenli çakıl ve kum seviyelerinden oluşurlar ve yer yer silt seviyeleri de içermektedirler. Çakıl ve kum düzeyleri düşey ve yatay doğrultuda geçişlidir. Araştırma sahasında genellikle düşük kotlarda yüzeylenen alüvyonlar nehir, dere ve göl etrafında alüvyal koşullarda çökelmiş birimlerden oluşmaktadır. DSİ 1975 sondaj

verilerine göre alüvyonlar yer yer Kuvaterner yaşlı bazaltlar ile ara katlı bir istif oluşturmaktadır. Graben tabanından Amanosların eteklerine doğru gidildikçe artan eğim koşulları ile birlikte kolüvyal özellik gösteren birimler halinde gelişirler (Toprak, 2002: 18; Herece, 2008: 87).

Bazalt (Qb) araştırma sahasında geniş alanlar boyunca yayılım gösteren bazaltlar, sahanın Hatay graben tabanına tekabül eden kısmının büyük bir bölümünde yüzeylemektedir. Hasıl oldukları zamanda sahip oldukları düşük viskozite nedeniyle graben tabanında topoğrafik eğimi takiben kuzeyden güneye doğru akış göstermişlerdir. Akıcılıkları fazla olan bu lavlar akış gösterdikleri zeminin alçak ve çukur yerlerini doldurmak suretiyle tesviye edip maskelemişler nihayetinde de genel anlamda düze yakın bir topoğrafyanın oluşmasını sağlamışlardır.

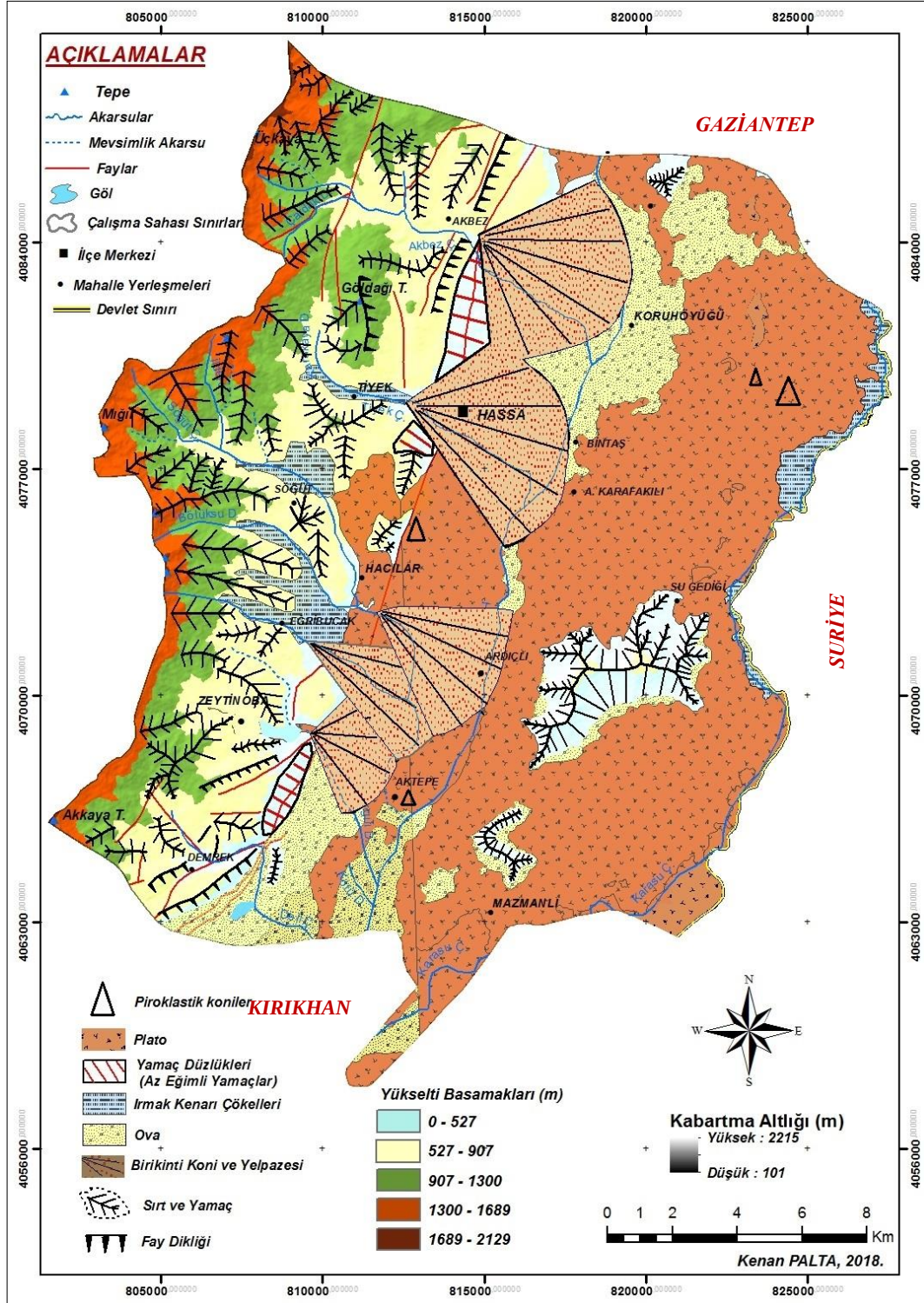
Bazaltların çıkış merkezleri grabenin her iki kenarını denetleyen fay sistemlerine bağlı olarak oluşmuş cüruf (*cinder cone*) konileridir. Bu noktalardan çıkan lavlar Karasu vadisi boyunca akış gösterip bu vadiyi doldurarak yüzeylemişlerdir. Bazı alanlarda alüvyonlarla ara katlı bir şekilde bulunan bazaltlar bazı alanlarda ise alüvyon örtüsünün altında kalmaktadır. DSİ 1975 tarafından yapılan sondaj karotlarının değerlendirilmesi sonucunda bazaltların alüvyonlar ile ara katlı oldukları tespit edilmiş ve bazı karotlarda üç ayrı bazalt seviyesi alüvyonlar ile arakatlı olarak belirlenmiştir. Bazaltlar köken itibarı ile kuvars toleyit, olivin toleyit ve alkali bazaltlardan oluşmakta olup, yaşı 1.57 ± 0.08 ile 0.05 ± 0.03 My aralığında değişmektedir (Rojay vd. 2001: 1,3; Toprak vd. 2002: iv; Herece, 2008: 86).

3.1.2. Yüzey Şekilleri (Jeomorfolojik) Durumu

Araştırma sahası genel olarak bakıldığında Amanos Dağları ve Hatay grabeni olmak üzere iki temel jeomorfolojik birimden oluşmaktadır. Bölgenin tektonik bakımdan hareketli olması geçmişten günümüze kadar mevcut olan birimlerin formlarının değişmesine ve çeşitli jeomorfolojik birimlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Şekil 6). Araştırma sahasının jeodinamizmini belirleyen fayların hem düşey atımlı hem de doğrultu atımlı özellikte olması sahanın jeomorfolojisi üzerinde önemli etkiler icra etmiştir. Araştırma sahasında bu iki fay sisteminin jeomorfolojik yansımaları gözlemlenmektedir. Bu suretle sahada dar ve derin yarılmış vadiler,

façetalı yamaçlar (üçgen yüzeyler), birikinti koni ve yelpazeleri (alüvyal fanlar), ötelenmiş dere yatakları gözlemlenmektedir (Şekil 5).

Şekil 5. Araştırma Sahasının Jeomorfoloji Haritası.



Amanoslar'da egemen olan sistem düşey atımlı faylardır ve dağ silsilesi güncel morfolojisini düşey atımlı faylarla kazanmıştır. Amanos Dağları'nın Mezozoik sonundan itibaren fasıllarla yükselmesi ve yükselimin hızlı bir şekilde olmasıyla birlikte meydana gelen etkili aşınma sonucu akarsular yataklarını derinleştirmiş ve dağların yamaçları boyunca çoğunlukla graben tabanına doğru dar ve derin yarılmış vadiler gelişmiştir. Bu olay sonucunda vadiler boyunca yer yer Kambriyen öncesi birimler dahi yüzeylemiştir. Amanosların araştırma sahasına tekabül eden doğu yamaçlarında, façetalı yamaçlar (*üçgen yüzeyler*) gözlemlenmektedir. Bu yamaçlar graben tabanından duvar gibi yükselen Amanosların yamaçlarının birbirine paralel akış gösteren akarsular tarafından yarılması sonucu oluşmuş olan üçgen şekilli yüzeylerdir.

Vadilerin oluşumunda etkili olan flüvyal süreçler sonucunda akarsuların aşındırıp taşıdığı sedimanter malzemeler Amanoslar'ın graben tabanına açılan kısmında eğim kırıklığını takiben birikinti koni ve yelpazelerini oluşturmuştur. Birikinti koni ve yelpazeleri birbiri ile aynı doğrultuda sıralı şekilde uzanmaktadır. Hassa ve Akbez birikinti koni ve yelpazeleri doğusunda (ön kısmında) ve Aktepe'nin güney ve güneybatısında Kuvaterner yaşlı çökel birimler bulunmakta ve bu alanlar ovaya karşılık gelmektedir. Kuvaterner yaşlı diğer bir birim de akarsu kenarlarında çökelmiş olan sedimetler oluşturmaktadır. Sahada doğrultu atımlı fayların jeomorfolojik yansımaları da gözlemlenmektedir. Hacılar deresinde bu durum açıkça gözlemlenmekte olup dere yatağı yaklaşık 300-350 m kadar sol yanal olarak ötelenmiştir.

Araştırma sahasının diğer temel jeomorfolojik birimi kuşkusuz Hatay grabenidir. Graben tabanı geniş yüzlekler halinde yayılış gösteren Kuvaterner yaşlı bazaltlar ve yer yer alüvyonlar ile örtülüdür. Bazalt lavları grabeni iki kenardan denetleyen faylara bağlı olarak oluşan çıkış merkezlerinden çıkarak sahanın topoğrafik eğimini takiben kuzeyden güneye doğru akış göstermektedir. Temel araziye maskelemek sureti ile geniş alanlara yayılan bazaltlar graben tabanında platoya karşılık gelen jeomorfolojik birimi oluşturmaktadır. Halk arasında "*Leçelik*" olarak adlandırılan platonun bazı kesimlerinde yükselim gösteren bir takım tepeler bulunmaktadır. Bu tepeler Hatay Ofiyolitlerinin bazaltlar tarafından örtülemeyen

diğer bir tabirle boğulmamış olan yüksek kısımlarına denk gelmektedir. Bazalt platosu genel olarak düz ve düze yakın bir izlenim vermekle birlikte bazaltların sahip olduğu akıcılık ve katılaşma özelliğine göre de ondülasyonlu bir yüzeye sahiptir.

Plato üzerinde ve yüzey altında farklı özelliklerde volkan jeomorfolojisine ait birimler (*Lav tünelleri, Lav mağaraları, Basınç sırtları, Lav Tümülüsleri, Lav seddi çanakları, Sinder koniler, Bazalt sütunları, Lav kemerleri vb.*) mevcudiyet göstermektedir. Bu birimlere ilerleyen bölümlerde daha detaylı değinileceğinden burada sadece isimleri verilmiştir.

3.1.3. İklim ve Bitki Örtüsü

Araştırma sahasının genelinde genel hatlarıyla Akdeniz iklim koşulları hüküm sürmektedir. Özellikle alçak kesimlerde Akdeniz iklim özellikleri görülmekteyken daha yükseklerle çıkıldıkça Akdeniz dağ ardı iklim özellikleri görülmektedir. Yüksek kesimler yer yer kar yağışı almaktadır ve alçak kesimlere göre daha serin bir özellik göstermektedir. Sahanın alçak kesimlerinde ise yazlar sıcak ve kurak kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Amanos Dağlarının İskenderun Körfezi ile Hatay grabeni arasında bir set vazifesi görmesi nedeniyle denizel hava iç kesimlere sokulamamakta ve iç kesimler ile kıyı kesimleri arasında iklimik açıdan farklılıklar meydana gelmektedir. Amanosların doğu yamaçları nemli hava kütlelerine açık olmadığından dağın batı yamacına nispeten karasal özellikler göstermektedir. Nitekim Amanosların orografik uzanışı nemli hava kütlelerinin dağın batı yamacında nemli koşullar oluşturmaya imkân sunarken, doğu yamaca geçildiğinde sıcaklığı artırıcı bir etkinin oluşmasına sebebiyet vermektedir. Amanosların batı yamaçlarından aşan hava kütleleri dağın doğu yamaçları boyunca Hatay Grabenine doğru alçalmakta ve bu şekilde kazandığı Föhn rüzgârı karakteri ile ilgili kısımlarda özellikle yaz mevsiminde sıcaklığın daha da artmasına neden olmaktadır. Araştırma sahasında yer alan Hassa meteoroloji ölçüm istasyonundan alınan verilere göre yapılan değerlendirmeler sonucunda yıllık ortalama sıcaklığın 17,7°C olduğu görülmüştür. En yüksek sıcaklıklar yaz aylarında (28 °C, *yaz ortalama sıcaklık*) görülmekle birlikte, kış aylarında sıcaklıklar azalmakta (7,4 °C *kış ortalama sıcaklık*) ancak sıfırın altına düşmemektedir. Hassa ilçesinde kış aylarında nadiren de olsa don olayları gözlemlenmekte olup bu olay kayıtlara 9 gün olarak yansımıştır.

Araştırma sahası en fazla yağışı kış aylarında almakta (244,1 mm kış ortalama yağış) ve yıllık ortalama toplam yağış miktarı olarak 665,7 mm yağış değerlerine ulaşmaktadır. Yağışın diğer önemli kısmı ise ilkbahar ve sonbahar aylarında yağmur şeklinde düşmektedir. Yer yer az da olsa yaz yağışları gözlenmekte olup bu değer 10,9 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Yapılan ölçümlerin değerlendirilmesi sonucunda araştırma sahasında tipik olmasa da Akdeniz iklim koşullarını yansıttığını ve sahadaki yağış ve sıcaklığın Akdeniz iklim tipine uygun bir şekilde değişim gösterdiği saptanmıştır. Nitekim (Atasoy, 2017: 65) Hassa’da görülen iklim tipini "C1 B'3 s2 b'3" olarak belirtmiştir. Bu değerlendirme sonucunda Hassa’nın ikliminin, yarı nemli-yarı kurak, orta sıcaklık değerlerine sahip, su fazlası en fazla kış mevsiminde ve kuvvetli olan bir özellik gösterdiğini vurgulamıştır.

Tablo 1. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresine Ait İklim Verileri.

<i>İstasyon</i>	Ortalama Sıcaklıklar (°C)			Ortalama Yağışlar (mm)			Yıllık Toplam Donlu Gün Sayısı
	<i>Yıllık</i>	<i>Yaz.</i>	<i>Kış</i>	<i>Yıllık</i>	<i>Yaz.</i>	<i>Kış</i>	
Hassa	17,7	28	7,4	665,7	10,9	244,1	9
Kırıkhan	19,3	29,3	9,1	562,2	7	295,1	5,1
İslahiye	16,7	27	6,1	824,1	9,4	422,8	21,2

Kaynak: (MGM, 2016).

Araştırma sahası bitki örtüsü bakımından kozmopolit bir özellik arz etmektedir. Bu özelliği farklı bitki coğrafyalarına ait türlerin bir arada ve bazı alanlarda saf topluluklar halinde bulunması dolayısıyla kazanmıştır. Nitekim (Aytaç, 2011: 37’ye göre; Zohary, 1973; Akman, 1973; Yılmaz, 2001) bu durumu Amanoslardaki bitki tür ve topluluklarının, %65’i Akdeniz, %19’u Avrupa-Sibiry, %2,5’i İran-Turan elementlerinden oluştuğunu vurgulayarak ifade etmişlerdir. Sahada yükselti basamaklarına ve rölyef özelliklerine göre bitki örtüsü değişiklik göstermektedir. Graben tabanından Amanosların doğu yamaçları boyunca zirvelere kadar bu değişiklik açıkça gözlemlenmektedir. Graben tabanında bazalt platosu üzerinde yaygın olarak maki türleri görülmektedir. Bu türlerin en yaygın olanları

delice zeytin (*Olea europea*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*), tesbih (*styrax officinalis*), kebere (*Cappari*)’dir (Foto 3).

Bazalt platosunda yükselen Köroğlu Geri’nde çoğunlukla antropojen etkiler sonucu ortaya çıkmış olan kızılçam (*Pinus brutia*) toplulukları görülürken bu topluluğa yer yer çalı formları ve bazı maki türleri de eşlik etmektedir. (Foto 4).

Foto 3. Bazalt Platosu Üzerinde Alana Hâkim Bitki Türlerinden; Tespih Ağacı (*Styrax Officinalis*).



Foto 4. Bazalt Platosu Üzerinde Yaygın Olarak Görülen Maki Türleri. (*Kermes meşesi*, *delice* ve *tespih* türleri karışık halde yayılış göstermektedir.)



Bazalt platosundan Amanosların yamaçlarına doğru ilerledikçe ağırlıklı olarak zirai faaliyetlerin sürdürüldüğü birikinti koni ve yelpazelerinin bulunduğu bir kuşağa geçilmektedir. Bu sebeple bu kısımda belirgin topluluklar oluşturacak doğal

bitki türleri bir arada görülmemektedir. Bu kısımdan dağın yamaçlarına doğru çıkıldıkça Akdeniz ikliminin klimaks bitkisi olan kızılçamlar ve onun alt florasını oluşturan maki türleri görülmeye başlamaktadır. Bu seviyelerin bazı kısımlarında ise kızılçamlar çeşitli meşe türleri ile karışım yapmakta ve daha üst seviyelerde bu meşe türleri dağın doğu yamaçları boyunca baskınlık kazanmaktadır. Amanosların doğu yamacında zirvelere yakın kesimlere kadar yerleşen meşe türleri daha üst seviyelerde yerini Sedirlere (*Cedrus*) ve Kayınlara (*Fagus*) bırakmaktadır (Foto 5).

Foto 5. Tabut Gediği Mevkiinde Su Bölümü Çizgisine ve Etrafına Yerleşen Sedir (*Cedrus*) ve Doğu Kayınları (*Fagus orientalis*)’ndan Bir Görünüm. *Doğu yamaçta sedirler, batı yamaçta kayınlar görülmektedir.*



Sedir ağaçları su bölümü çizgisi doğrultusunda dağın yüksek kesimlerinde gözlemlenmektedir. Yer yer kayınlar ile sedirler karışık topluluklar oluşturmaktadır ancak kayınlar daha çok Amanosların batı yamaçlarında gözlemlenmektedir. Ekolojik istekleri bakımından daha nemli ve kuytu yamaçları tercih eden kayınlar, bu isteklerinin karşılandığı yerlerde topluluklar halinde görülmektedir. İklimsel özelliklerin bu bariz etkisi Zeytinoba’nın batısında su bölümü çizgisine denk gelen Tabut gediği mevkiinde açıkça görülmektedir (Foto 6).

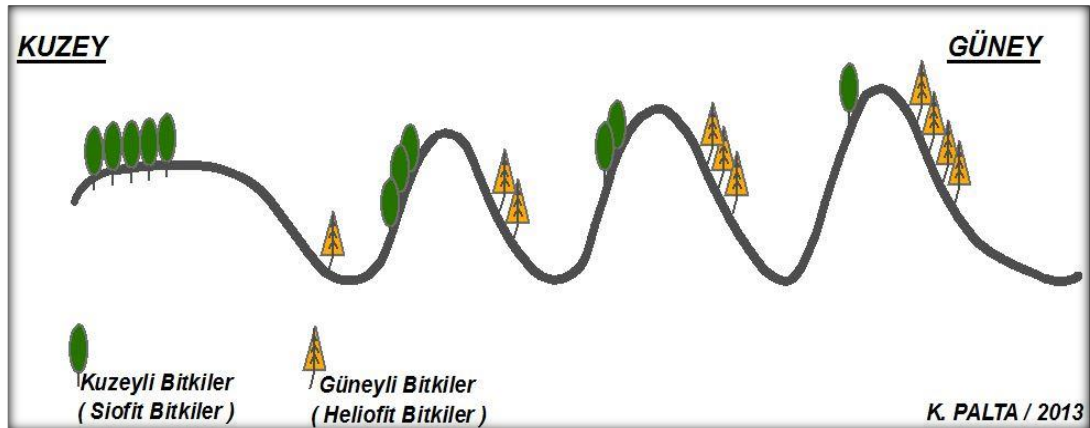
Araştırma sahasında gözlemlenen kayınlar bölge için relikt (*kalıntı*) karakterdedir. Buraya yerleşmeleri tarihsel dönemlerde yaşanan glasiyal (*buzul*) ve interglasiyal (*buzularası*) dönemler ile alakalıdır. Glasiyal dönemlerde nemcil ve ılık isteği düşük (*siofit*) kuzeyli bitkiler daha güneye göç etmiş ve buralarda ekolojik isteklerini karşılayan alanlarda barınma imkanı bulmuşlardır.

Glasiyal dönemden interglasiyal döneme geçişle birlikte kuzeyli bitkiler eski alanlarına çekilmiş ve buzul döneminde yerleştikleri alanın ekolojik olarak isteklerini karşıladıkları kısımlarında relik (kalıntı) olarak kalmışlardır. Kuzeyli bitkiler güney kesimlerdeki dağların yüksek ve nemli hava kütlelerinin etkisi altında olan kısımlarına yerleşmiş, ışık isteği yüksek nem isteği düşük (*heliofit*) güneyli bitkiler ise interglasiyal dönemle birlikte kuzeye doğru alanlarını genişleterek kuzeydeki alanların kuytu yerlerinde ve genellikle vadi içlerine yerleşmişlerdir. Bu duruma *istasyon değiştirme kaidesi* adı verilmektedir (Şekil 6).

Foto 6. Tabut Gediği Mevkiinde Su Bölümü Çizgisine ve Etrafına Yerleşen Sedir (*Cedrus*) ve Doğu Kayınları (*Fagus orientalis*). Doğu yamaçta sedirler, batı yamaçta kayınlar görülmektedir. İklimin sınırlandırıcı etkisi açıkça gözlemlenebilmektedir.



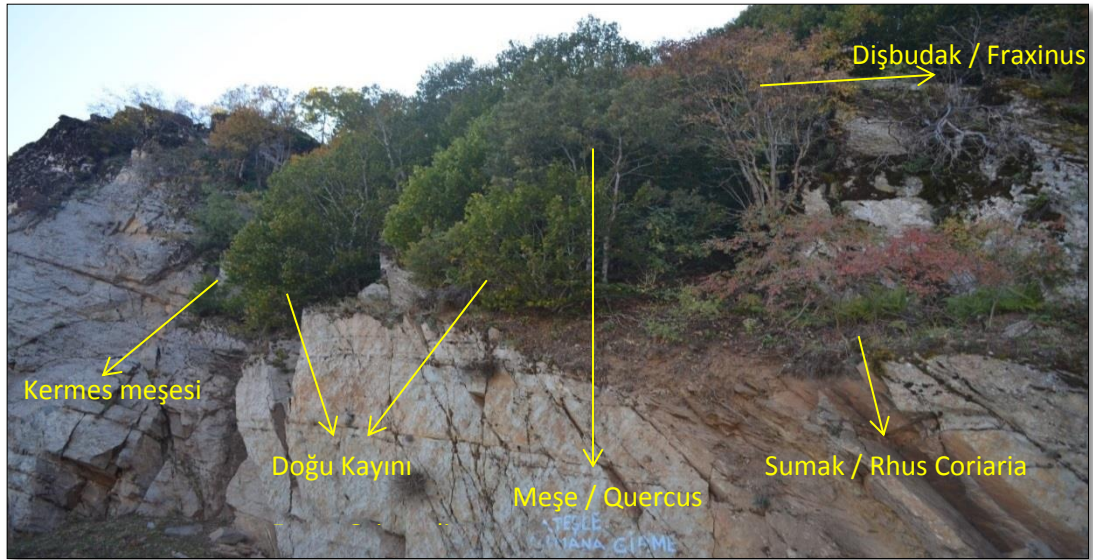
Şekil 6. Bitkilerde İstasyon Değiştirme Kaidesini Gösteren Şematik Kesit.



Güneyli bitkiler daha kuzeydeki alanlara doğru gidildikçe sayıları azalmakta ve konuşlandığı irtifa düşmektedir. Kuzeyli bitkiler ise daha güneye doğru gidildikçe sayıları azalmakta ve konuşlandığı irtifa seviyesi artmaktadır. Ülkemizde Amanoslarda görülen Kayınlar ve Çoruh vadisinde görülen Kızılçamlar bu duruma iyi bir örnek teşkil etmektedir.

Amanoslar ekolojik istekleri ve yetişme ortamları birbirinden oldukça farklı, nem isteği yüksek, ışık ve sıcaklık isteği düşük Avrupa-Sibirya elementlerinden olan Kayın ile ışık ve sıcaklık isteği yüksek olan Akdeniz elementlerinin gerek ülkemizde gerekse de dünyada iç içe görüldüğü nadir alanlardan biridir (Aytaç, 2011: 39), (Foto 7). Amanos dağlarında farklı fitocoğrafya bölgelerine ait bitkilerin bulunması dağın sahip olduğu orografik konum ve Anadolu Diyagonalı üzerinde bulunması ile alakalıdır. Nitekim Aytaç (2001: 37,38'göre; Davis, 1971), Amanoslarda ki Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesine ait bitkilerin varlığını Kuzey Anadolu, Bolkar ve Amanos Dağları arasında uzanan Anadolu Diyagonalı adı verilen göç yoluyla açıklamaktadır.

Foto 7. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesine Ait Olan Öksin Türlerle, Akdeniz Elementlerinin İç İçe Bulunduğu Alandan Bir Görünüm. Hassa, Zeytinoba - Tabut Gediği arası (Amanoslar'ın Doğu yamacı).



Bitkilerin glasiyal dönemlerde bu göç yolunu kullanarak güneye doğru göç ettiklerini belirtmektedir. Amanos Dağları bu diyagonalin en güney ucunda bulunmaktadır. Bu sebeple Amanoslar Avrupa-Sibirya orijinli bitkilerin kuzey yarım

küre üzerindeki yayılış gösterdiği en güney ucu oluşturmaktadır (Aytaç, 2011: 38'e göre; Aytaç, 2010). Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesine ait türler içerisinde özellikle relikt karakterdeki kayınların tahrip edildiği alanlarda gençleşme imkânı bulamayan kayınlar yerini çalılıklara bırakmaktadır. Ancak bazı alanların oldukça elverişli şartlar sunması kayının gençleşme imkânı bulmasını sağlamaktadır.

3.1.4. Toprak (Edafik) Özellikleri

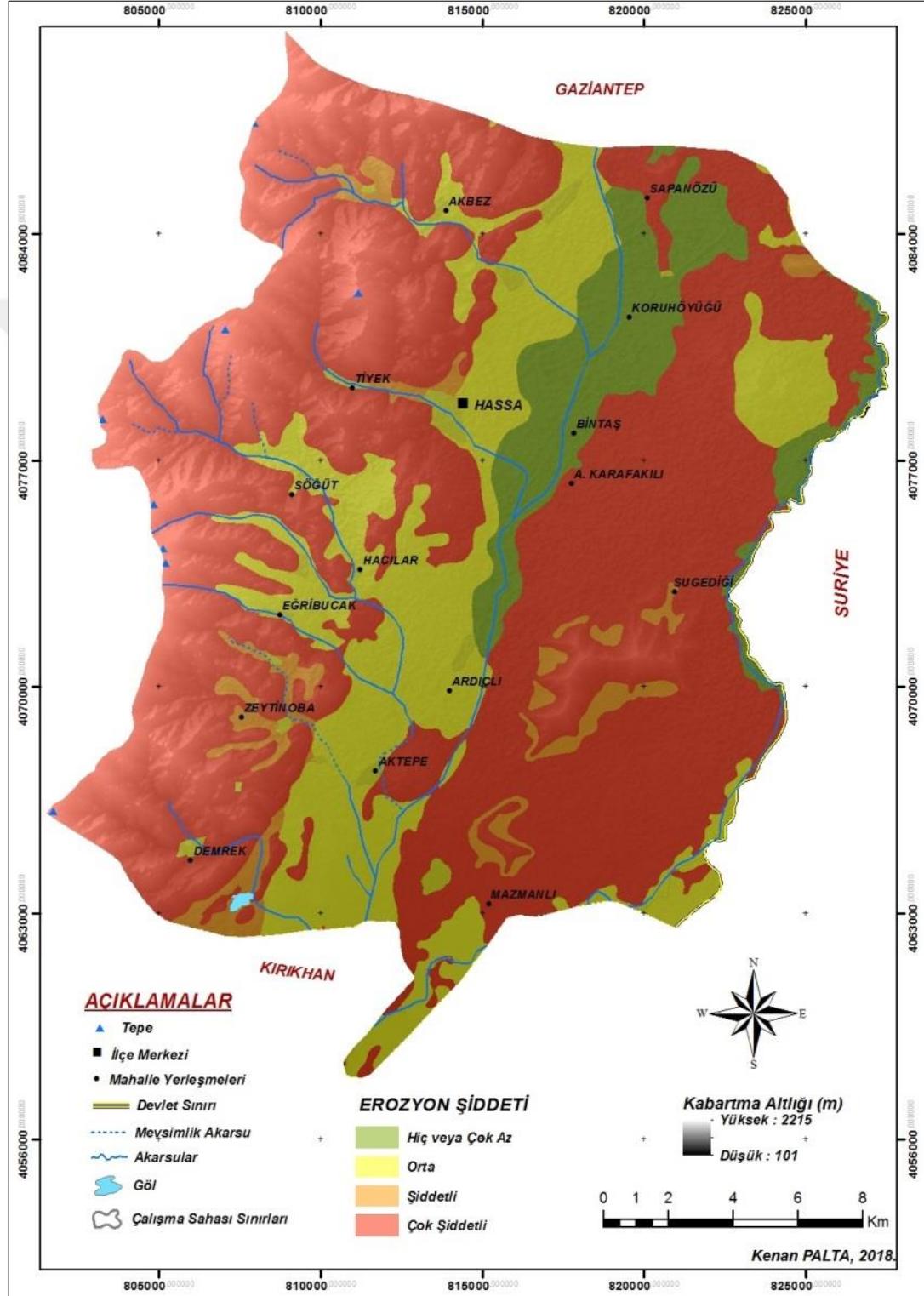
Araştırma sahasının toprak (*Edafik*) özellikleri belirlenirken TRGM (Toprak Reformu Genel Müdürlüğü) tarafından hazırlanan 1/100000 ölçekli büyük toprak grupları, erozyon şiddeti ve toprak örtüsüne ait diğer özelliklere ait veriler kullanılarak haritalamaları yapılmıştır (Şekil 7, 8, 9).

Araştırma sahasında analiz edilen verilere göre dört farklı toprak grubunun olduğu anlaşılmıştır. Bu büyük toprak gruplarını kolüvyal topraklar, kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları ve bazaltik topraklar oluşturmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre araştırma sahasındaki toprak grupları zonal (*kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları*), azonal (*kolüvyal topraklar*) ve intrazonal (*bazaltik topraklar*) olarak ayrılmaktadır (Şekil 8).

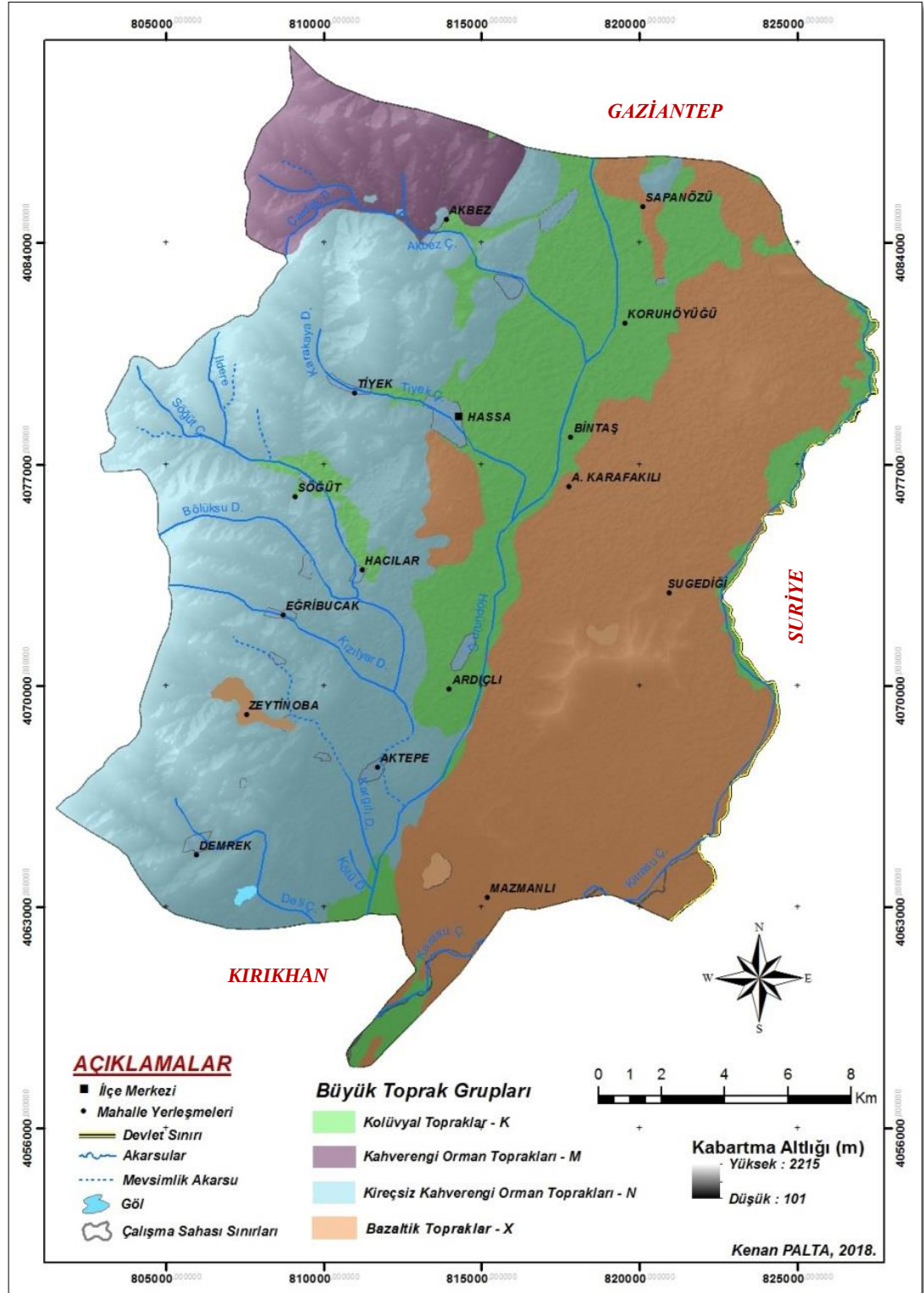
Araştırma sahasında en fazla yayılış gösteren toprak grubunu kireçsiz kahverengi orman toprakları oluşturmaktadır. Bu grup çoğunlukla dağlık alanlarda görülmektedir. Yüksek alanlarda yağışın artmasına bağlı olarak yıkanmanın da artmasıyla birlikte toprakta bulunan kireç yıkanarak topraktan uzaklaştırılmıştır. Kahverengi orman toprakları araştırma sahasında Akbez'in kuzey ve kuzeybatısında Amanosların yüksek kesimlerinde gözlemlenmektedir. Bu gruptaki topraklara kireçsiz kahverengi orman topraklarına göre yıkanmanın daha az olduğu ve genellikle geniş yapraklıların yoğun olduğu alanlarda rastlanmaktadır. Topraktaki koyu renk toprağın sahip olduğu organik maddelerin fazlalığından ve yıkanmanın nispeten daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Kolüvyal topraklar, bazı vadi kenarlarında, dik yamaçların önünde, akarsu kenarlarında ve Amanosların grabene açıldığı yerde eğim kırıklığını takiben dizilmiş olan alüvyal fanlar boyunca görülmektedir. Taşınma sonucu oluşan bu toprak grubu olgunlaşmamış bir profil

göstermektedir. Bünyesinde farklı türde ve boyutta farklı kayaç unsurları bulunduran bu topraklar önemli zirai faaliyet alanlarına karşılık gelmektedir.

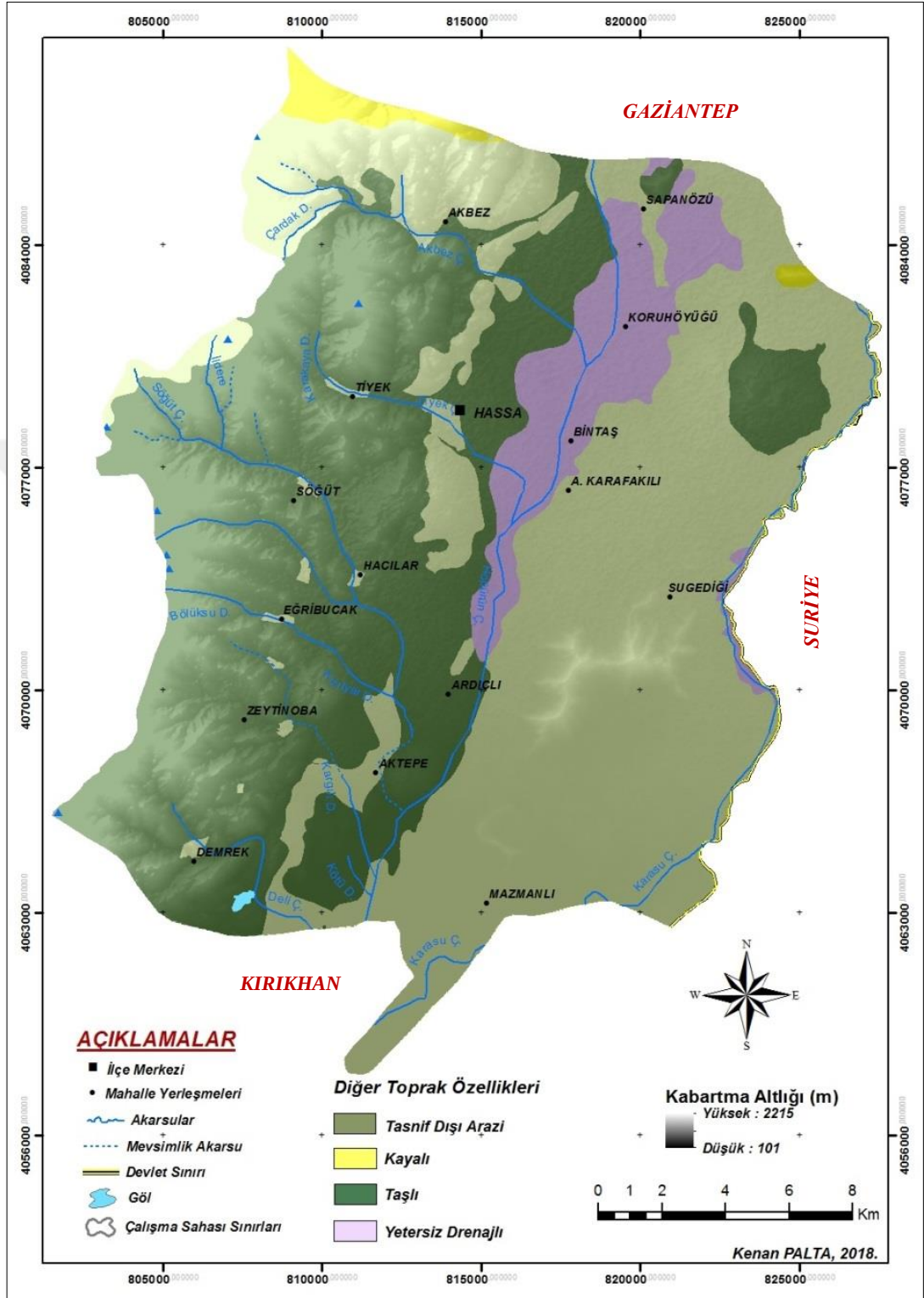
Şekil 7. Araştırma Sahasının Erozyon Şiddeti Haritası.



Şekil 8. Araştırma Sahasına Ait Büyük Toprak Grupları Haritası.



Şekil 9. Araştırma Sahasına Ait Toprak Örtüsü Özellikleri Haritası.



Bazaltik topraklar ise Hatay Grabeninde yayılış gösteren bazalt platosu üzerinde depresyon alanlarında görülmektedir. Jeolojik bakımdan yeni sayılabilecek

anakaya üzerinde lokal alanlarda gelişme olanağı bulan bazaltik topraklarda silis oranı yüksek olup ağır bünyeli bir özellik göstermektedirler. Bu alanlarda oluşumunu tamamlayabilen bazaltik topraklar üzerinde yer yer zirai faaliyetler de yapılmaktadır (Foto 8).

Foto 8. Bazalt Platosu Üzerinde Depresyon Alanlarında Oluşumunu Tamamlayabilen Bazaltik Topraklar. *(Bu alanlar üzerinde yer yer zirai faaliyetler de icra edilmektedir.)*



Araştırma sahasında büyük toprak gruplarının yapı ve doku ve diğer özelliklerinin de daha iyi anlaşılabilmesi için toprak gruplarına ait taşlı, kayalı, drenaj özelliklerini belirten haritalarda üretilmiştir (Şekil 9).

Araştırma sahasında yüksek alanlarda taşlı ve kayalı toprak yapısı gözlemlenmekte olup graben tabanına doğru gidildiğinde yerini yetersiz drenaj yapısı gösteren topraklara bırakmaktadır. Yetersiz drenaja sahip olan topraklar alüvyal fanlar üzerinde ve bazalt platosunda depresyon tabanlarında gözlemlenmektedir. Bu noktadan araştırma sahasının doğu sınırına kadar olan alan bazaltlarla kaplı olup tasnif dışı arazi kategorisinde değerlendirilmektedir. Ancak araştırma sahasının doğu kesiminde bazı alanlarda araziyi kaplayan bazalt örtüsü iş makineleri vasıtasıyla ayıklanarak tarım arazisi açılmakta ve bu alanlarda ince unsurların zeminde kalmasından dolayı toprak oluşum süreci insani bir müdahale ile hızlanmaktadır.

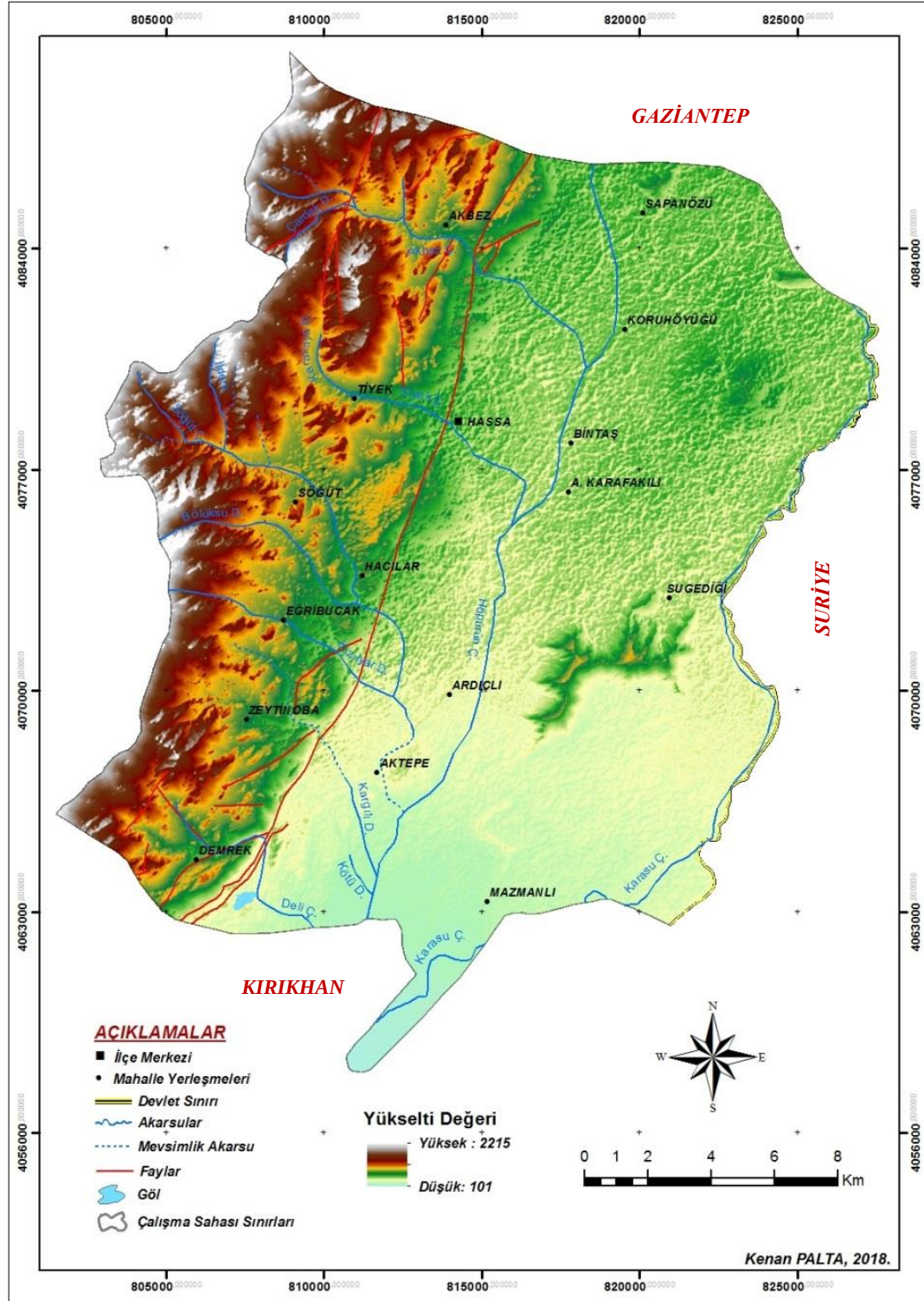
3.1.5. Hidrografik Özellikleri

Türkiye’de yakın bir jeolojik geçmişte oluşan akarsu drenaj ağı ile günümüzde mevcut olan drenaj ağı arasında oldukça belirgin şekilde farklılıklar görülmektedir. Bu farklılığın ortaya çıkmasındaki esas rolü neotektonik hareketler, tektonik rejim ve volkanik faaliyetler oynamışlardır. Diğer bir rolü iklimatik etkenler oynasa da etkisi sınırlı seviyede kalmıştır. Günümüzde geçmiş dönemdeki drenaj ağından azda olsa o dönemdeki akarsu satıh depolarından başka hemen hemen hiçbir iz kalmamıştır. Miyosen esnasında ülkemizin büyük bir kısmı deniz istilasında olduğu için bu dönemde kurulan drenaj ağı kara halindeki eski masifler üzerinde mevcudiyet gösterdiği düşünülmektedir. Pliyosende kurulan akarsu drenaj ağı günümüze yakın özellikler gösterse de daha sonra gerçekleşen neotektonik hareketlerle oldukça köklü değişikliklere uğramıştır. Kuvaterner dönemine bakıldığında neotektonik hareketlerin yer yer canlanması ve bu hareketler ile birlikte volkanik faaliyetlerin de bazı alanlarda cereyan etmesi (*Kula, Osmaniye, Kırıkhan-Hassa vb.*) bunun yanında iklimatik koşullardaki değişikliklerle birlikte önceki akarsu drenaj ağında tekrardan değişiklikler meydana gelmiş ve bir takım drenaj güçlükleri oluşmuştur. Oluşan bu değişimlerle bazı alanlarda akarsu drenaj ağı yeni bir gelişim seyri izlemeye başlamış ve bu gelişimi günümüzde de devam ettirmektedirler. Sonuç itibari ile yapılan açıklamalar değerlendirildiğinde ülkemizde akarsu drenaj ağının oldukça yeni olduğu ve gelişimine devam ettiği anlaşılmaktadır. Akarsu drenaj ağının son şeklinin Kuvaterner dönemine has bir özellik taşıdığı söylenebilir (Ardos, 1996; 109, 110, 113).

Araştırma sahasında akarsu drenaj ağının yeniliğine dair pek çok morfolojik veri gözlemlenmektedir. Ötelenen dere yatakları, akarsu yataklarındaki eğim kırıklıkları ve özellikle graben tabanındaki Kuvaterner yaşlı volkanizmanın akarsu ağında yaptığı değişiklikler bariz şekilde gözlemlenmektedir. Nitekim Karasu nehri ve onun batı kolu olan Höpürün Çayının bazaltların akış gösterdiği alanda her iki kenarda bulunması bu akarsuların her iki yana bazaltlar tarafından ötelendiğini göstermektedir. Araştırma sahasındaki akarsuların tümü Karasu Çayı havzasında yer almaktadır. Akarsuların büyük bir kısmı düzensiz bir rejime sahip olmakla birlikte kaynağını Amanos Dağlarından alarak graben tabanında akış gösteren Karasu Çayının kolu olan Höpürün Çayı ile birleşmektedirler. Araştırma sahasında akış

gösteren akarsular Akbez Çayı (Çardak D.), Tiye Çayı (Karakaya D.), Hacılar Deresi (Söğüt Ç.), Höpürün Çayı, Deli Çay, İldere, Bölüksu Deresi, Kızılyar Deresi, Kargılı (Küreci) Deresi, Kötu Deresi'dir (Şekil 10).

Şekil 10. Araştırma Sahasının Hidrografi Haritası



Akbez Çayı kaynağını Amanosların doğu yamacında Gazeluşağı ve Yeniyanan mezralarının Kuzey ve Kuzeybatısından alıp, önemli kolları olan Çardak, Ercek, Kunt ve Göktaş derelerini de bünyesine katarak Höpürün Çayı ile birleşmektedir. Akbez Çayı 8,5 - 9 kilometrelik bir uzunluğa sahip olmakla birlikte yağışlı dönemlerde bünyesinde getirdiği materyallerle Akbez alüvyal fanını oluşturmuştur. Akbez Çayı yağışlı dönemler dışında akış göstermemektedir (Foto 9).

Foto 9. Akbez Çayının Aşağı Çılgırından Bir Görünüm. *Akbez Çayı Yağışsız Dönemlerde Akış Göstermemektedir.*



Tiyek çayı kaynağını Amanosların doğu yamacında Habeşhopuru tepesi mevkiinden alarak yaklaşık 1,5 kilometre güney istikametinde Dedemli'ye kadar Karakaya Deresi adında akarak bu noktadan doğu istikametine yönelip bu yönde Hassa ilçe merkezini de kat ederek yaklaşık 7 kilometrelik bir akış gösterip Bintaş Mahallesi dolaylarında Höpürün Çayı ile birleşmektedir. Yağışsız dönemlerde akış göstermeyen Tiyek Çayı, yağışlı dönemlerde bünyesinde getirdiği materyallerle Hassa alüvyal fanını meydana getirmiştir.

Hacılar Deresi kaynağını araştırma sahasının su bölümü çizgisi üzerinde bulunan Amanosların doğu yamaçlarında Mıgır Tepeden alarak kabaca doğu-batı

istikametinde Yoluklar ve Söğüt'e kadar akış göstermekte ve Söğütten yaklaşık 1,6 kilometre sonra kabaca güneydoğuya yönelerek Aktepe dolaylarında Güvenç konisinin batı yarımını çevreleyip koninin güneydoğusunda Höpürün Çayı ile birleşmektedir. Hacılar deresi yaklaşık 22-23 kilometre uzunluğa sahip olmakla birlikte memba kesiminden mansaba doğru Üçpınar, İldere, Söğüt Çayı, Hacılar Deresi ve Çatılı Deresi olarak adlandırılmaktadır.

Deliçay kaynağını Güvenç Mahallesinin kuzeybatısından alarak Demrek Mahallesi dolaylarından yaklaşık 1,6 kilometre kadar kuzeydoğu istikametine akmakta ve bu noktadan sonra güneydoğuya doğru bir dirsek yaparak yaklaşık 1,8 kilometre kadar akış gösteren Deliçay bu noktadan güneydoğuya doğru yaklaşık 5,7 kilometre kadar akış göstererek Höpürün Çayı ile birleşmektedir.

Bölüksu deresi kaynağını Amanosların doğu yamaçlarından alarak Arpalıuşağı ve Gülpınar yerleşmelerinden geçip doğusunda akış gösteren Hacılar Deresi ile birleşmektedir. Bölüksu Deresi yaklaşık olarak 7,8 kilometre uzunluğa sahiptir ve yağışsız dönemlerde akış göstermemektedir.

Kızılyar deresi kaynağını Amanosların doğu yamaçlarından alarak kabaca doğu-batı istikametinde yaklaşık olarak 8 kilometrelik bir akış göstererek Hacılar Deresinin aşağı çıkışı olan Çatılı Deresi ile birleşmektedir. Kızılyar Deresi yağışsız dönemlerde akış göstermemektedir.

Kargılı (*Küreci*) Deresi kaynağını Amanosların doğu yamaçlarından alarak Katranlık Mahallesi kadar kabaca güneydoğu yönünde akış gösterip bu noktadan sonra Küreci'ye kadar kuzey-güney istikametinde akıp Küreci'den sonra güneydoğuya yönelerek Höpürün Çayı ile birleşmektedir. Kargılı Deresi yaklaşık olarak 7,8 kilometre kadar bir uzunluk göstermekle birlikte yağışsız dönemde akış göstermemektedir. Kargılı Deresi membadan mansaba doğru Katranlık, Küreci ve Kargılı Deresi olarak adlandırılmaktadır.

Araştırma sahasında bazalt platosunun muhtelif yerlerinde yeraltından gelen ve yerel halk tarafından "göz, göze" olarak adlandırılan su kaynaklarına da rastlanılmaktadır (Foto 10). Bu su kaynakları bazalt örtüsü altındaki yeraltı suyunun yer üzerindeki çıkış noktalarıdır. Sahada yaptığımız röportajlar sonucunda bu kaynakların yerini öğrenmiş ve yine bu röportajlar sonucunda yer altı suyu ile ilgili bir takım önemli bilgilere ve bu tür "göz" ya da "göze" lerin sahanın çoğu yerinde

bulunduğu bilgisine de ulaşılmıştır. Araştırma sahasında yerel olarak "*bağlama*" olarak bilinen ve içerisinde 2 (iki) göz barındıran bizim ise lav seddi çanağı olarak adlandırdığımız (*terminolojik olarak*) alandan su giderine dökülen samanın yeraltına batarak araştırma sahasının en güney ucunda yer alan Mazmanlı mahallesinden çıktığı yapılan röportajda (*Ekrem AYKIRI ile yapılmıştır*) dile getirilmiştir. Bu durum şu an için bilimsel olarak bir geçerlilik taşımamaktadır ancak yörede uzun yıllardır yaşayan tecrübe sahibi olmuş ve arazi çalışmalarında önemli ölçüde kılavuzluk yapmış insanların sözleri de araştırılıp, araştırma sonuçları ile bilimsel bir tabana oturtulması lazımdır.

Foto 10. Araştırma sahasında bazalt platosunun muhtelif yerinden çıkan yer altı suyu kaynakları. (28. 08. 2019 tarihinde çekilmiştir. Yaz mevsiminde de su çıkışları mevcuttur).



3.1.6. Yerleşme ve Nüfus Durumu

Araştırma sahası Hassa idari sınırları içerisinde yer almaktadır. Hassa ilçesinin kurulmuş olduğu bölge tarihsel arka plan bakımından oldukça zengindir ve bu alan geçmiş dönemlerde birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bölge M.Ö 3000 yıllarından günümüze kadar yerleşim alanı olarak kullanılmıştır. Tarihsel dönemlerde bölgede Akadlar, Asurlular, Abbasiler, Babiller, Emeviler, Eyyubiler, Hititler, İskitler, İhşitler, Kilikya Krallığı, Memlûklüler, Persler, Romalılar,

Selevkouslar, Selçuklular, Tolunoğulları gibi medeniyetler yerleşmiş ve hüküm sürmüşlerdir. Bölge 1516 yılında kazanılan Mersinabık Zaferiyle Osmanlı egemenliğine geçmiştir (Hatay sosyo-ekonomik rapor, 2016; 7). Geçmiş dönemde yaşamış olan medeniyetlere ait bazı izleri araştırma sahasında gözlemlenmektedir. Akbez'in güneyinde Tepebaşı mevkiinde Roma dönemine ait kiliseye ait kalıntılar ve kilise yanında yaşam alanlarına ait izler yapılan Arkeolojik kazılar ile gün yüzüne çıkarılmıştır (Foto 11, 12).

Foto 11. Akbez Tepebaşı Mevkiinde Roma Dönemine Ait Kilisenin Sütun Tablaları. Tablaların hemen sağında çakıl taşı dökülen alanın altında yapılan kazılarda bulunan mozaikler koruma altına alınmıştır.(UTM, N:04080267 – E:0280862).



Foto 12. Akbez Tepebaşı Mevki'ndeki Arkeolojik Kazılarda Ortaya Çıkarılan Roma Dönemine Ait Yerleşim Alanlarından Bir Görünüm. (UTM, N:04080335 – E: 0280848).



Aktepe mahallesinde halk arasında toplu mezar olarak bilinen Karapınar Türkmen mezarlığının Kayı boyuna ait olduğu da Mustafa Kemal Üniversitesi, sanat tarihi bölümünün yaptığı araştırmalar sonucunda tespit edilmiştir. Bu durum araştırma sahasının yerleşme tarihi bakımından oldukça zengin olduğuna bir delil niteliği taşımaktadır (Foto 13).

Foto 13. Aktepe Mahallesinin Doğusunda Bulunan Ve Kayı Boyu Mezarları Olarak Bilinen Mezarlıktan Bir Görünüm. *Bu Alan Geçmiş Dönemde Sahanın Kültürel Açından Hareketli Olduğunu Göstermektedir* ([Www.Habertam.Com](http://www.habertam.com), 24.08.2019)



Bu paralelde bazalt platosunda tespit edilen, özellikle lav tünellerinde ve mağaralarda tarihsel dönemlerdeki yaşama ait izler barındırmaktadır. Lav tünelleri içerisinde sayısız çömlek kırıkları, bazalttan işlenmiş kap kırıkları, çeşitli metal malzemeler, taş örmeleri ile yapılan bölmeler ve tünel tavanından damlayan suları biriktirmek için yapılan taş havuzlar buralarda tarihsel dönemlerde insanların yaşadıklarının kanıtı niteliğindedir. Bazalt platosunun yüzeyinde de tarihsel dönemdeki yaşam izlerini yansıtan taş işleme atölyeleri gözlemlenmektedir. Yarım Aktepe konisi yolunda Aydınlı peyinin 350 metre kuzeybatısında Ağzieğri mevki civarında bu atölyelerin izlerini görmek mümkündür (Foto 14).

Araştırma sahasındaki yerleşmeler dokusal bakımdan belirli alanlarda kümelenmiş şekilde bir düzene sahiptirler. Birbirinden ayrı olan yerleşmeler aralarında oluşturulan bağlantı yolları ile birbirine bağlanmaktadır. Amanosların graben tabanına açılan kısımda yer alan alüvyal fanlar üzerinde kurulmuş olan yerleşmeler ağırlıklı olarak modern yapılardan oluşmaktadır.

Foto 14. Tarihsel Dönemlerde Farklı Amaçlarda Kullanılmak Üzere Taş Atölyelerinde Kesilen Dairesel Şekilli Bazalt Taşları. *A: Kesilen bütün blok, B: Kesilen parça.*

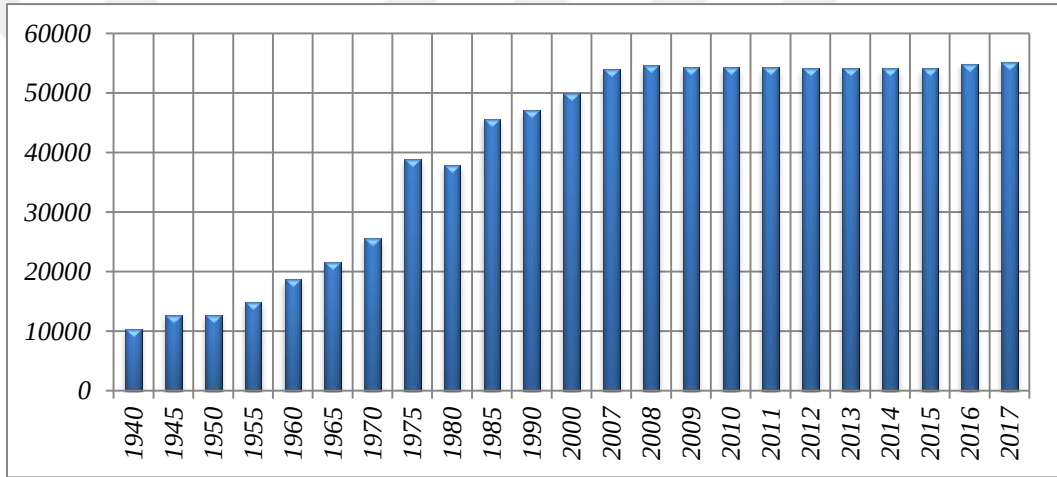


Graben tabanında kurulmuş olan yerleşmeler ise daha çok kırsal mesken tiplerini yansıtmakta olup yer yer modern yapılaşmaya doğru bir gidişat izlemektedir. Meskenlerde kullanılan yapı malzemeleri yakın çevreden temin edilmektedir. Bazalt platosu üzerinde ve yakın çevresinde kurulan yapılarda ağırlıklı olarak bazalt taşları kullanılmaktadır.

Araştırma sahasındaki yerleşmelerin büyük bir kısmı daimi nitelikte iken Amanosların yüksek kesimlerinde yer alan yaylalar ve bazalt platosu üzerinde bulunan ve genellikle hayvancılık ve zirai faaliyetleri yürütmek için kurulan banı ve pey olarak adlandırılan yerleşme tipleri geçici niteliktedir. Ancak bazalt platosunda bazı alanlarda geçici nitelikte kurulmuş olup da yılın tamamında insanların ikamet ettiği yerleşmelerde mevcuttur.

Araştırma sahasında idari bakımdan en büyük yerleşim birimini oluşturan Hassa ilçe merkezinin adrese dayalı nüfus kayıt sistemine (ADNKS) göre 2017 yılına ait belirlenen nüfusu 28.139'u (%51,09) erkek, 26.934'ü (%48,91) kadın olmak üzere toplamda 55.073 kişidir. Hatay'ın 1939 yılında anavatana katılması ile birlikte sağlıklı nüfus verileri elde edilmeye başlanmış ve bu minvalde güvenilir bir şekilde 1940 yılından itibaren veriler değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Hassa ilçesinin 1940'larda 10.390 kişi olan nüfusu 2007 yılına kadar 1980 yılındaki siyasi olaylar nedeni ile gerçekleşen düşüş hariç olmak suretiyle sürekli artış göstermiş ve bu yıldan sonra 2017 yılına kadar 54000-55000 kişi aralığında düzenli bir gidişat izlemiştir (Şekil 11), (Tablo 2).

Şekil 11. Hassa İlçesinde Nüfusun Tarihsel Seyri (1940-2017) (TÜİK).



Tablo 2. Hassa İlçesinde Nüfusun Tarihsel Değişimini Gösteren Tablo (2017). (Kişi)

1940	10390	2007	54020
1945	12723	2008	54630
1950	12761	2009	54274
1955	14911	2010	54287
1960	18744	2011	54261
1965	21596	2012	54104
1970	25532	2013	54231
1975	38839	2014	54146
1980	37948	2015	54130
1985	45541	2016	54837
1990	47131	2017	55073
2000	49994		

Kaynak: (TÜİK, 2017).

Hassa ilçesinin idari sınırları içerisinde kalan ve 12.11.2012 tarihli ve 6360 sayılı büyükşehir yasasına göre 2014'te köy statüsünden mahalle statüsüne geçen yerleşmelerin de nüfus sayılarının ortaya konması nüfusun dağılımını ve yoğunlaştığı alanları anlamak adına önem arz etmektedir. Bu yerleşmelerin 2017 ADNKS verileri doğrultusunda nüfus miktarları mahalle bazında değişiklik göstermektedir (Tablo 3).

Araştırma sahasındaki nüfusun dağılımına bakıldığında nüfusun en çok Hassa ve Akbez alüvyal fanları ile Amanosların graben tabanına açıldığı kısımlarda toplandığı görülmektedir. Yaz mevsimi dışında Amanosların yüksek kesimleri ve graben tabanında büyük bir yer kaplayan bazalt platosunda nüfus oldukça seyrek bir dağılım göstermektedir. Yaz mevsiminde Amanosların yüksek kısımlarında yaylacılık faaliyetleri nedeniyle mevsimlik bir nüfus artışı izlenmektedir.

Tablo 3. Hassa İlçesi Mahalleleri ve Mahalle Nüfusları (2017).

Mahalle Adı	Kişi	Mahalle Adı	Kişi	Mahalle Adı	Kişi
Akbez	9972	Çay	1194	Çınarbaşı	491
Aktepe	8691	Güvenç	953	Yukarıbucak	484
Ardıçlı	3923	Gülkent	867	Dedemli	458,
Girne	3485	Yukarıkarafakılı	853	Yoluklar	437
Küreci	2982	Bademli	793	Haydarlar	424,
Derviş Paşa	1838	Eğribucak	748	Gülpınar	346,
Yenimahalle	1806	Arpalıuşağı	709,	Akkülek	344
Söğüt	1619	Katranlık	653	Bintaş	336,
Mazmanlı	1586	Tepebaşı	640	Tiyek	307
Yuvalı	1493,	Aşağıkarafakılı	638	Koruhüyük	247
15 Kasım	1382	Hacılar	597	Gazeluşağı	233
Demrek	1276	Zeytinoba	571	Yeniyapan	128
Buhara	1249	Sapanözü	506	Sugediği	114

Kaynak: (TÜİK, 2017).

3.1.7. Sosyal, Kültürel ve Ekonomik Durumu

Herhangi bir araştırma sahasının sosyal, kültürel ve ekonomik durumunun niteliğinden bahsedilmek istendiğinde bölgenin sahip olduğu bazı parametrelerin irdelenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. Bu parametrelere baktığımızda karşımıza eğitim, sağlık, ekonomi ve göç gibi unsurlar çıkmaktadır.

Araştırma sahasın eğitim durumu irdelendiğinde ilçe idari sınırları içerisinde eğitim faaliyetleri okullarda ve özel eğitim kurumlarında icra edilmektedir. Okul bazında dağılıma bakıldığında, 4 anaokulu, 44 ilkokul, 22 ortaokul, 2 meslek lisesi, 3 Anadolu lisesi, 2 imam hatip lisesi olmak üzere toplamda 77 okul bulunmaktadır.

İlçe genelindeki okulların toplamında 601 derslik, 641 öğretmen bulunmakta ve 12558 öğrenci eğitim hayatlarını sürdürmektedir. İlçede 1 dersane ve 3 rehabilitasyon merkezi gibi özel eğitim veren kurumlarda bulunmaktadır. Öğrencilerin ve yerel halkın da yararlanması amacıyla ilçe merkezinde, Aktepe, Akbez ve Ardıçlı Mahallerinde toplamda 25.880 kitap kapasiteli halk kütüphaneleri de kurulmuştur (Tablo 4).

Ayrıca Hassa ilçe merkezinde, 2008-2009 eğitim-öğretim döneminde açılan Mustafa Kemal Üniversitesi bünyesinde eğitim veren ancak yer tahsis edilemediğinden dolayı Kırıkhan Meslek Yüksekokulu'nda bir süreliğine faaliyet gösteren, 2010 yılının Eylül ayında Hassa ilçe merkezine taşınan Hassa Meslek Yüksekokulu (HMYO) da bulunmaktadır. HMYO 2015-2016 eğitim döneminde 278 öğrenciye eğitim vermiştir.

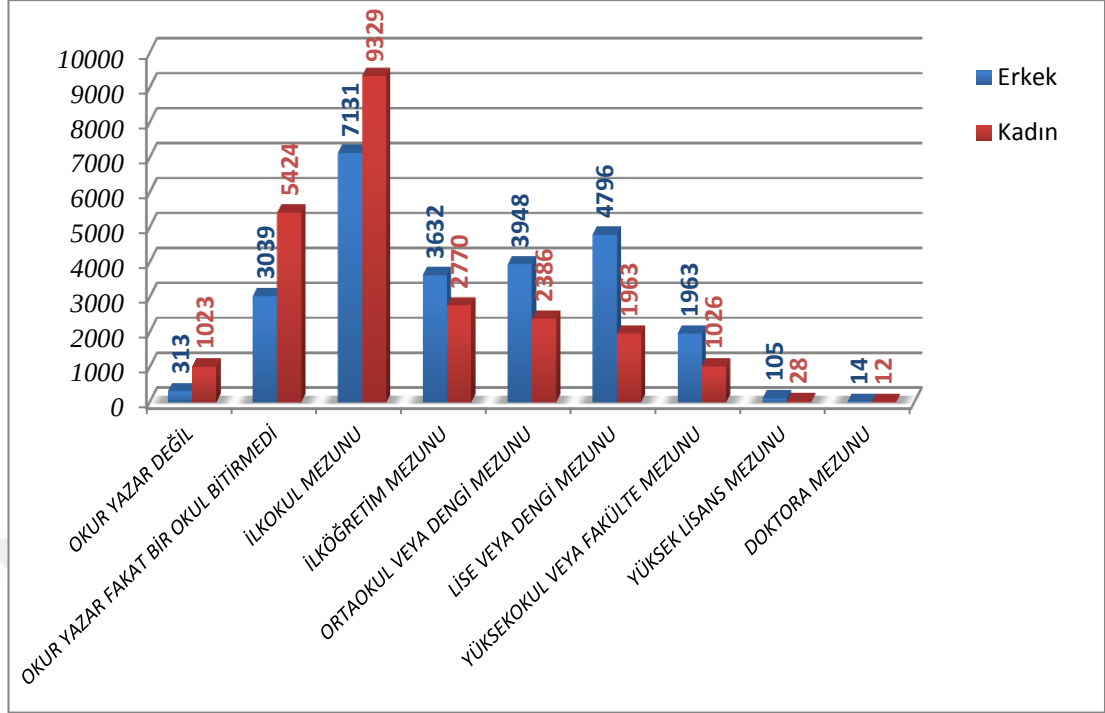
Tablo 4. Araştırma Sahasındaki Halk Kütüphaneleri ve Nitelikleri (2016)

<i>Kütüphane</i>	<i>Üye Sayısı (Kişi)</i>	<i>Kitap Sayısı (Adet)</i>	<i>Ziyaretçi Sayısı (Kişi)</i>	<i>Emanet Doküman Sayısı (Adet)</i>
Hassa İlçe Halk Kütüphanesi	917	10708	7472	8341
Aktepe Mah. Kütüphanesi	180	5786	1838	1522
Akbez Mah. Kütüphanesi	285	4918	2499	2108
Ardıçlı Mah. Kütüphanesi	341	4468	1511	783

Kaynak: www.hassa.gov.tr, (03.05.2016).

Araştırma sahasındaki nüfusun 2017 yılı eğitim durumuna bakıldığında okuryazar olmayan kesim ile doktora mezunu olan kesim arasında bir yelpazede olduğu görülmektedir. Okuryazar sayıları cinsiyet bazında mukayese edildiğinde erkeklerde okuryazar sayısının (24628 kişi) kadınların okuryazar sayısına (22938 kişi) nazaran daha fazla olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 12), (Tablo 5).

Şekil 12. Araştırma Sahasındaki Nüfusun Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı (2017, TÜİK).



Tablo 5. Araştırma Sahasındaki Nüfusun Eğitim Düzeyininin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Tablo.

<i>EĞİTİM DURUMU</i>	<i>CİNSİYET</i>	<i>NÜFUS (Kişi)</i>
Okur Yazar Değil	Erkek	313
	Kadın	1023
Okur Yazar Fakat Bir Okul Bitirmedi	Erkek	3039
	Kadın	5424
İlkokul Mezunu	Erkek	7131
	Kadın	9329
İlköğretim Mezunu	Erkek	3632
	Kadın	2770
Ortaokul veya Dengi Mezunu	Erkek	3948
	Kadın	2386
Lise veya Dengi Mezunu	Erkek	4796
	Kadın	1963
Yüksekokul veya Fakülte Mezunu	Erkek	1963
	Kadın	1026
Yüksek Lisans Mezunu	Erkek	105
	Kadın	28
Doktora Mezunu	Erkek	14
	Kadın	12

Kaynak: (TÜİK, 2017).

Sağlık hizmetleri bakımından ilçe genelinde 50 yatak kapasiteli 1 adet devlet hastanesi ve 8 adet aile sağlık merkezi bulunmaktadır. Hastane Hassa ilçe merkezinde bulunurken aile sağlık merkezlerinden biri ilçe merkezinde olmak üzere geri kalanları Akbez, Aktepe (1 ve 2 nolu), Ardıçlı, Demrek, Küreci ve Söğüt mahallerinde bulunmaktadır.

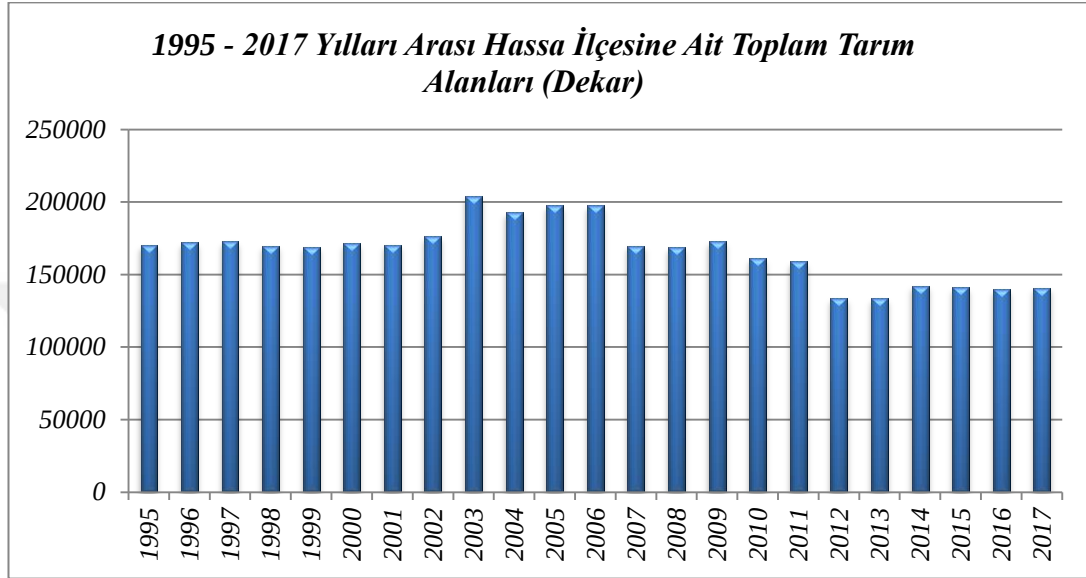
Araştırma sahası kültürel bakımdan da önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu potansiyel sahanın sahip olduğu tarihsel arka planı ve doğal özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Tarihsel arka plan olarak geçmişte birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olması kültürel bakımdan bir birikimin oluşmasını sağlamıştır. Bu birikimin izleri sahada yer yer izlenmekte ve bir çekicilik arz etmektedir. Doğal olarak değerlendirildiğinde ise tam bir tabiat harikası olan bölgenin sahip olduğu floristik kompozisyon ve jeolojik-jeomorfolojik özellikler sahayı ayrı bir cazibe merkezi haline getirmektedir. Gerekli değerlendirilmeler yapıldığı takdirde araştırma sahasının muazzam bir kültürel potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma sahasında ekonomik faaliyetler genelde tarımsal üretim ağırlıklı olmakla birlikte, tarımsal üretime bağlı olarak sanayi tesisleri de gelişim göstermektedir. Büyük yerleşim merkezlerinin sahanın en verimli tarım arazileri üzerinde olması ve bunlara ek olarak diğer yerleşmelerin de graben tabanında verimli tarım arazileri çevresinde kurulması, iklimin elverişli ve sulama koşullarının da elverişli olması tarımsal faaliyetlerin ağırlıklı ekonomik faaliyet türü olmasına neden olmuştur. Araştırma sahasında en fazla üretilen ürünler yıllar bazında değişiklik göstermektedir. 1991-2003 yılları arasında buğday-arpa-mısır en fazla üretilen ürünlerin başında gelirken 2003-2017 yılları arasında mısır-buğday-pamuk bu sıralamada yerini almıştır. Bu değişiklik sulama olanaklarının gelişmesi ve değişmesi ile alakalı bir durumdur. Özellikle mısır ve pamuk yetiştirme döneminde su isteği yüksek olan bitkilerdir ve sulama olanaklarındaki gelişmeler bu sıralamada üretim bazında ön saflarda yer edinmelerini sağlamıştır. Araştırma sahasında üretimi en çok yapılan diğer tarım ürünleri ise zeytin, üzüm ve farklı türde sebze ve meyvelerdir. Akbez’de son zamanlarda örtü altı zirai ürün yetiştirme faaliyetlerinde muz yetiştiriciliği de önem kazanmaktadır.

Araştırma sahasındaki tarım alanları yıllar içerisinde değişiklikler gösterse de son verilere bakıldığında 140.805 dekarlık bir alan kapladığı anlaşılmaktadır. Tarım

alanlarında önceki yıllara göre son on yıl içerisinde bir azalma gözlemlenmektedir. Bu durumun sebebinin tarım alanlarının miras yolu ile bölünmesi sonucunda küçülmesi ve tarımsal üretim yapılamayacak kısımların yapılaşmaya maruz bırakılması olduğu düşünülmektedir. (Şekil 13), (Tablo 6).

Şekil 13. Yıllara Göre Hassa İlçesindeki Tarım Arazilerinin Alansal (Dekar) Dağılışı (1995- 2017).



Tablo 6. Yıllara Göre Hassa İlçesindeki Tarım Arazilerinin Alansal Dağılışı (Dekar) (1995- 2017)

YILLAR	ALAN (Dekar)	YILLAR	ALAN (Dekar)	YILLAR	ALAN (Dekar)
1995	170300	2003	203810	2011	158832
1996	171890	2004	192730	2012	133611
1997	172620	2005	197350	2013	133325
1998	169700	2006	197776	2014	141937
1999	168930	2007	169633	2015	141012
2000	171610	2008	168426	2016	139708
2001	170370	2009	172787	2017	140805
2002	176390	2010	161238		

Kaynak: (TÜİK, 2017)

Araştırma sahasında hem küçükbaş hem de büyükbaş hayvancılık faaliyetleri de yürütülmektedir. En fazla yetiştirilen küçükbaş türleri koyun ve keçi iken, büyükbaşlar da sığır ve manda en fazla yetiştirilen türlerdir. Küçükbaş hayvancılık faaliyeti genellikle bazalt platosu üzerinde (*ağırlıklı olarak koyun*) gerçekleştirildiği gibi Amanosların eteklerinde ve yer yer yüksek yerleşmelerde de (*ağırlıklı olarak keçi*) icra edilmektedir. Büyükbaş hayvancılık faaliyeti ise genelde Amanosların yüksek kesimlerinde ve dağ eteklerinde yapılmaktadır. Büyükbaşların diğer bir türü

olan mandalar, sayı bakımından az olmakla birlikte graben üzerindeki sulak alanlarda yetiştirilmektedir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği daha çok yumurta üretimi için gerçekleştirilmekte ve bu doğrultuda araştırma sahasında 23000 kanatlı hayvan beslenmektedir. Bölgede diğer bir hayvancılık faaliyetini arıcılık oluşturmakta ve 2017 TÜİK verilerine göre 45 işletme, 4925 adet kovan ile 23.720 kg bal, 1625 kg bal mumu, 810 kg polen ve 1 kg arı sütü üretimi gerçekleştirmiştir. Araştırma sahasında balıkçılık faaliyetleri, alabalık ve sazan üretim tesislerinde, akarsularda ve yakın çevresinde oluşan göletlerde gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda Hassa'da Şaş alabalık üretim tesisinde yılda 15 ton alabalık, Demrek göleti sazan yetiştirme tesisinde ise yılda 29 ton balık üretimi yapılmaktadır (Hatay Valiliği, 2017 yılı faaliyet raporu; 53).

Araştırma sahasında sanayi faaliyetleri bölgede üretilen ürünlere yönelik bir gelişme seyri izlemiştir. Özellikle üretilen tarım ürünlerine yönelik olarak zeytinyağı fabrikaları, pamuk işleyen çırçır fabrikaları, mısır kurutma fabrikaları bulunmaktadır. Bu tesislerin yanında sahada kireçtaşı ocaklarında taş ve taş ürünleri üretimine dayalı tesisler bulunmakta ve ponza (*süngertaşı*) ocaklarından çıkarılan hammaddeye yönelik Hassa ilçesinde çimento fabrikası kurulması yetkili makamlar tarafından değerlendirilme aşamasındadır.

Araştırma sahasındaki nüfus hareketlerine baktığımızda aktif işgücüne sahip olan nüfus çoğunlukla ekonomik nedenler ile dışarıya göç etmektedir. Sahada ağırlıklı olarak yapılan tarımsal faaliyetlerin yeterli miktarda gelir getirmemesi bu nüfus hareketinin temelinde yatan unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir diğer dışarıya göç sebebine baktığımızda ilkinde paralel olarak tarım arazilerinin miras yolu ile bölünmesi ve bu şekilde kişi başına düşen arazilerin küçülmesidir. Alanı küçülen tarım arazilerinde kişilerin zirai faaliyetler icra etmesi, ekilecek üründen edilecek karın oldukça azalması ve hatta tabiri caizse zarar etmesi dolayısı ile zorlaşmakta bu sebeple de dışarıya göç tetiklenmektedir. Araştırma sahası dışarıya verilen göç miktarlarına yakın seviyede göçte almaktadır. Alınan göçleri ağırlıklı olarak, özellikle son dönemlerde yaşanan Suriye sorunundan kaynaklanan mülteciler ve mevsimlik tarım işçileri temsil etmektedir (Tablo 7).

Tablo 7. Araştırma Sahasındaki Göç Hareketliliği (2012- 2017).

Yıllar	Nüfus (kişi)	Aldığı Göç (kişi)	Verdiği Göç (kişi)	Net Göç	
				Nüfus (kişi)	Göç Hızı (%)
2012	54104	1411	2479	-1068	-19,55
2013	54231	1019	1642	-623	-11,42
2014	54146	1249	1647	-398	-7,32
2015	54130	1277	1717	-440	-8,10
2016	54837	1434	1430	4	0,07
2017	55073	1332	1525	-193	-3,50

Kaynak: (TÜİK, 2017)

3.2. Araştırma Sahasının Volkanik Evrimi

Dünya üzerinde tektonik bakımdan hareketli olan bir kuşakta bulunan Türkiye önce orojenik, sonra da epirojenik hareketlerin tesirinde kalması sonucunda kıvrımlı ve özellikle de kırıklı bir yapı kazanmıştır. Meydana gelen bu zayıf zonlar kanalı ile fissüral ve merkezi püskürmelerin meydana geldiği alanlar olmuşlardır. Nitekim bu durum Türkiye'nin tektonizma, deprem ve genç volkanik arazilerin gösterildiği haritalarda birbirleri ile gösterdikleri uyumdan açıkça anlaşılmaktadır. Ülkemizde asıl volkanik aktiviteler Üst oligosen ve özellikle Miyosen döneminde başlamış, Pliyosen ve Kuvaterner döneminde de en şiddetli dönemine ulaşarak günümüze doğru yavaş yavaş aktivitesini yitirmiştir. Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner dönemi öncesinde gerçekleşen volkanik faaliyetlerin izlerine rastlamak dış kuvvetler tarafından aşındırılıp ortadan kaldırıldığı için pek mümkün değildir. Ülkemizde Neojen ve Kuvaterner volkanizması sonucunda oluşan ve jeolojik manada genç volkan arazisi olarak nitelendirilen sahalar geniş bir alan kaplamaktadır. Neojen yaşlı volkan arazisi ilksel oluşum halini, aşınarak ve yıpranarak büyük oranda kaybetmişlerdir. Kuvaterner yaşlı volkan arazileri ise daha geç oluşmalarına bağlı olarak fazla aşındırılmamış ve bazı alanlarda oluştukları dönemlerdeki şekillerini günümüzde de korumaktadırlar (Ketin, 1961: 12; Sür, 1994: 29,30).

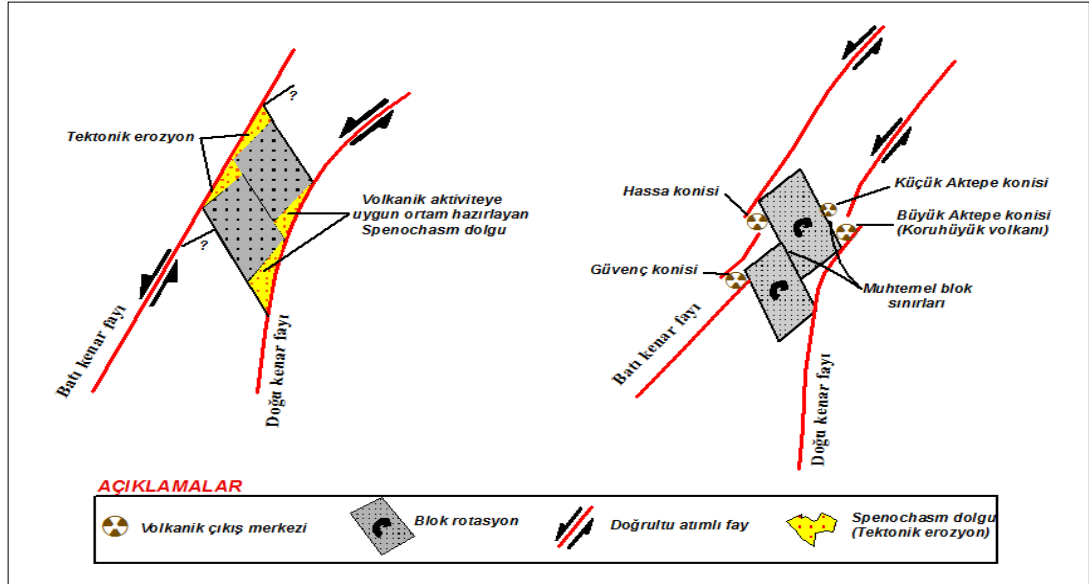
Araştırma sahası, Arap ve Avrasya levhalarının çarpışması sonucu oluşan Anadolu mikro plakasının batıya kaçışı nedeniyle meydana gelen kabuksal deformasyon sahasında ve Anadolu-Arap levhalarının birbiri ile sınır oluşturduğu alanda yer almaktadır. Arap ve Avrasya levhalarının çarpışmasıyla oluşan bu sınır ülkemizde yeni bir tektonik rejim değişikliği veya yeni bir tektonik stili temsil eden

neotektonik (*yeni-genç tektonik*) (Şengör, 1980: 5) yapılar içerisinde değerlendirilmektedir. Anadolu levhasının batıya kaçışı tektonik rejimin transpresyonel (*sıkışma*) rejiminden transtansiyonel (*gerilme-açılma*) rejime dönüşmesine neden olmuştur (Tatar, 2004: 2; Över vd. 2001: 12). Gerçekleşen rejim değişikliği ile birlikte daha önceki bölümlerde özellikleri ayrıntılı olarak verilen ve araştırma sahasının jeodinamizmi üzerinde önemli etkiler icra eden neotektonik yapılar olan fay sistemlerini oluşturmuştur. Bu neotektonik yapılar Astenosfer eriyiklerinin yüzeye çıkmalarına öncülük etmişlerdir. Oluşan fay sistemleri araştırma sahasında zayıf zonlar teşkil edip, Astenosfer eriyiklerinin bu zonlardan yer yüzeyine ulaşmasını sağlayarak volkanizma faaliyetlerinin gerçekleşmesine neden olmuştur. Nitekim (Toprak vd., 2002: 45) neotektonik dönem içerisinde Kuvaterner volkaniklerinin yüzeye ulaşması Hatay grabeninin iki kenarında bulunan fay sistemleri tarafından sağlanmıştır. Püskürme merkezlerinin konumuna bakıldığında bu durum açıkça gözlemlenmektedir.

Araştırma sahasının üzerinde bulunduğu Hatay grabeni doğusundan ve batısından sol yanal doğrultu atımlı düşey bileşenli faylarla sınırlandırılmıştır. Her iki fay sistemi arasında kalan araştırma sahası, Arap plakasının kuzeye hareketi ile birlikte saat yönünde (*clockwise*) rotasyona uğrayarak KB-GD uzanımlı ve çapraz (*transcurrent*) faylar ile sınırlandırılmış bloklara ayrılmışlardır. Her biri yaklaşık olarak 10 km'den daha küçük ebatlarda olan ve aralarında göreceli olarak $1^{\circ}/20.000$ yıl oranında rotasyon miktarı olan bloklar sahanın neotektonik bakımdan olağandışı bir bölge olduğunu göstermektedir (Tatar, 2004: 1, 2, 39). Yapılan araştırmalarda Hatay grabeninde gerçekleşen blok rotasyon miktarı ve tektonik deformasyon paleomanyetik çalışmalar ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bloklardaki değişim ve tektonik deformasyon Afrika ve Avrasya plakalarının 10 My önceki polarite yönleri referans alınıp güncelle karşılaştırılmaları sonucunda elde edilmiştir (Tatar vd. 2004: 65'e göre; Besse ve Courtillot 1991). Elde edilen sonuçlara göre Hatay grabeninde gerçekleşen blok rotasyon, tektonik deformasyonların önemli bir göstergesi sayılmış ve rotasyona uğrayan bloklar da graben tabanında son 1 milyon yıl içerisinde volkanik aktivitenin oluşmasını sağlamıştır (Tatar vd. 2004: 49'a göre; Gürsoy vd. 2009).

Birbirinden bağımsız olarak hareket eden, araştırma sahasının da üzerinde bulunduğu Hatay grabenini batıdan ve doğudan sınırlayan fay sistemleri arasında rotasyona uğrayan bloklar ile fay sistemleri arasında oluşan tektonik deformasyon blokların kenarlarına uygulanan makaslama sonucunda meydana gelmiştir. Makaslama sonucu blokları sınırlayan KB-GD yönlü çapraz faylar da oluşmuş ancak gerek sistemi doğu ve batı kenardan sınırlayan fayların gerekse de özellikle blokları sınırlayan fayların izleri kendilerini örten bazaltik kayalar ve alüvyal materyallerden dolayı yüzeyde tespit edilememektedir. Blokların köşelerinde oluşan tektonik deformasyon zonları zayıf direnç alanları oluşturarak derinlere doğru uzanan baca dolgularının (*spenochasm*) ortaya çıkmasını sağlamıştır. Spenocasm dolgular son 0.6 My'da magmanın yüzeye çıkış yollarını oluşturarak volkanizma faaliyetlerinin meydana gelmesine neden olmuştur. Bu çıkış yolları graben kenarında blok rotasyon modeline uyumlu olarak sıralanmaktadır (Tatar vd. 2004: 68, 70) (Şekil 14, 15).

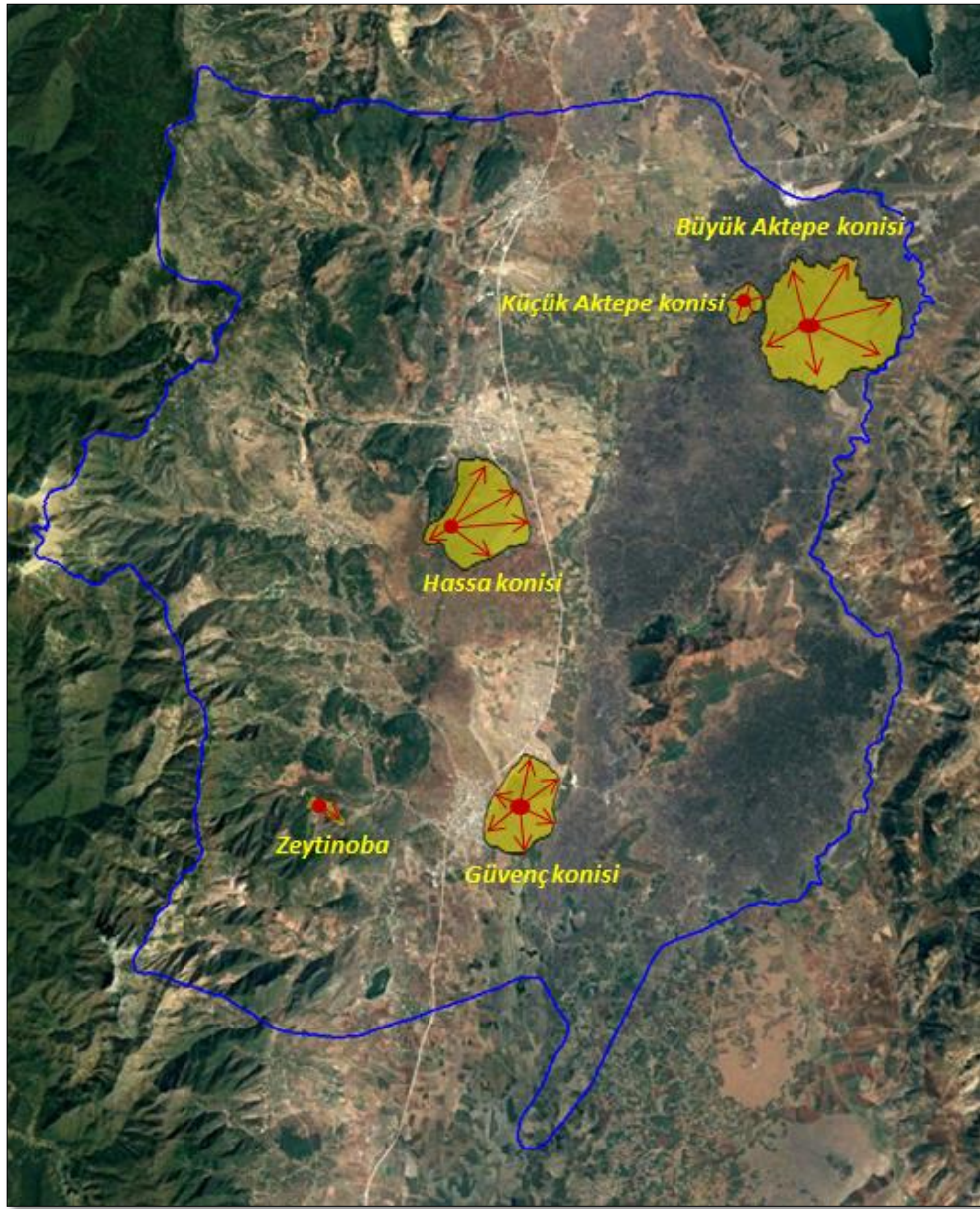
Şekil 14. Hatay Grabeni Üzerinde Bulunan Araştırma Sahasında Blok Rotasyonu Gösteren Model. Sistemi Doğu Ve Batı Kenardan Sınırlayan Sol Yanal Atımlı Faylar Arasında KB-GD Uzanımlı Çapraz Faylar İle Gelişerek Saat Yönünde Rotasyona Uğrayan Blokların Köşelerinde Gerçekleşen Tektonik Erozyon Volkanizma Faaliyetinin Gerçekleştiği Alanlar Oluşturmuştur. (Tatar Vd. 2004: 72'den Değiştirilerek)



Araştırma sahasında meydana gelen volkanizmanın yaşı hususunda değişik görüşler mevcuttur. Farklı araştırmacılar yaptıkları çalışmalar esnasında sahadan alınan örnekleri yaşlandırarak volkanizmanın yaşı hakkında birtakım veriler elde

etmişlerdir. (Toprak vd. 2002: 46)'nin Hatay grabeninde yapmış oldukları çalışmada tüm graben tabanında yayılan volkanitlerin yaşını ortaya koymak amacıyla belirli noktalardan alınan 13 adet kayaç numunesini radyometrik olarak yaşlandırmak suretiyle ve stratigrafik pozisyonunu değerlendirerek sonuç elde etmeye çalışmışlardır. Bu vesile ile oluşumu 5 döneme ayırmışlar ve volkanizmanın 1.57 ile 0.05 My aralığında oluştuğunu ortaya koymuşlardır.

Şekil 15. Araştırma Sahasındaki Volkan Konilerinin Uydu Görüntüsü Üzerindeki Görünümü. Volkan konileri blok rotasyon modeline (Şekil 14) uyumlu bir diziliş göstermektedir.



Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu alan, (Toprak vd. 2002)'nin aldığı 13 adet kayaç numunesinden 5 tanesini kapsamaktadır. Bu örnekler Toprak vd. 2002'nin 13 adet kayaç örneklemeinden 5., 6., 7., 8., 9. örneklere denk gelmektedir. Bu beş örneğin yaş konakları ise 0.26 – 0.05 My aralığında değişmektedir. (Yurtmen vd. 2002: 223) Karasu vadisinde yüzeylenen Kuvaterner yaşlı bazaltlar üzerinde yapmış oldukları jeokimyasal analizler sonucunda yaş aralığını 2.09 ile 0.08 my olarak, (Çapan vd. 1987)'de bölgede yapmış oldukları çalışmada bazaltların yaşını 2.10 ile 0.10 my aralığında tespit etmişlerdir. Farklı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda alınan örneklerin yaşlandırılmasında genel olarak birbirine yakın değerler çıkarken bazılarında da tezatlıklar göze çarpmaktadır. (Toprak vd. 2002: 26)'nin yapmış oldukları çalışmada Köroğlu gerinin güney kesiminden alınan 5 nolu örnek sahanın en genç (0.05 my) volkanitini temsil ederken (Çapan vd.1987)'ye göre sahanın en yaşlı (2.10 My) volkaniti olarak belirlenmiştir (Tablo 8). 5 nolu örneğin stratigrafik pozisyonu, morfolojisi ve alterasyona uğramamış taze görünümü volkanitin genç olduğunu destekleyen kanıtlar arasındadır.

Tablo 8. Araştırma Sahasında Yapılan Radyometrik Yaşlandırmalar.

Örnek No	Çapan vd. (My)	Toprak vd. (My)	Rojay vd. (My)	Yurtmen vd. (My)	Örnek lokasyonu
1 (5)	2.10±0.20	0.05±0.03	0.05±0.03		Köroğlu Geri güneyi
2 (6)		0.26±0.04	0.26±0.04		Güvenç dolayı (Aktepe)
3 (7) / 94	0.60±0.10	0.19±0.05	0.19±0.05	0.25±0.07	Güvenç kuzeybatısı (Zeytinoba – Kıranyurdu)
4 (8) / 90	1.10±0.20	0.08±0.06	0.08±0.06	0.19±0.06	Hassa güneyi (Hacılar dolayı)
5 (9)	0.45±0.15	0.08±0.05	0.08±0.05		Alagözbanısı güneydoğusu
87				0.33±0.07	Söğüt
89				0.39±0.11	Hassa
91				0.47±0.08	Hacılar (Keltepe)
92				0.55±0.10	Küreci

Kaynak: (Çapan vd. 1987., Toprak vd. 2002., Rojay vd. 2001., Yurtmen vd. 2002). 1-5 nolu örnekler Toprak vd. 2002 ve Rojay vd. 2001'in çalışmasındaki örneklemlerin yeniden numaralandırılmış hali olup araştırma sahasından alınan örneklemlerin orijinal numaraları parantez içerisinde verilmiştir. 87-89-90-91-92 ve 94 nolu örnekler ise Yurtmen vd. 2002'ye aittir.

Araştırma sahasında yüzeylenen Kuvaterner yaşlı volkanitlerden farklı noktalardan (Tablo 9) alınan örneklerin jeokimyası incelendiğinde volkanitlerin kuvars toleyit, olivin toleyit ve alkali olivin bazaltlardan oluştuğu ortaya konmuştur. Volkanitler yaşlıdan gence doğru olivin toleyit, kuvars toleyit ve alkali bazaltlardan oluştuğu vurgulanmıştır (Toprak vd. 2002: 22,45'e göre; Çapan vd. 1987; Polat vd. 1997; Yürür ve Chorowicz, 1998; Arger vd. 2000). Aynı magmasal kökene sahip olduğu düşünülen volkanitlerin jeokimyasal bakımdan farklı özellikler göstermesi yerin belirli kesimlerinde kabuksal kirlenmeye (*kontaminasyona*) maruz kaldığını da işaret etmektedir (Toprak vd., 2002: 22), (Tablo 10, 11).

Tablo 9. Araştırma Sahasında Jeokimyasal Analizi Yapılan Örneklerin Konumları.

Örnek No	Örnek Konumu	X	Y
1 (5)	Köroğlu Geri güneyi	281430	4060345
2 (6)	Güvenç dolayı (Aktepe)	276415	4064845
3 (7)	Güvenç kuzeybatısı	273835	4066305
4 (8)	Hassa güneyi (Hacılar dolayı)	275800	4070400
5 (9)	Alagözbanısı güneydoğusu	285210	4081105

Kaynak: 1-5 nolu örnekler Toprak vd. (2002)'nin çalışmasındaki örneklerin yeniden numaralandırılmış hali olup araştırma sahasından alınan örneklerin orijinal numaraları parantez içerisinde verilmiştir.

Tablo 10. Jeokimyasal Analizi Yapılan Örneklerin Ana Element Analiz Sonuçları

Element	Örnek no				
	1 (5)	2 (6)	3 (7)	4 (8)	5 (9)
SiO ₂	46.9	50.5	48.9	46.1	46.9
Al ₂ O ₃	15.6	16.8	16.8	16.2	15.7
Fe ₂ O ₃	12.8	11.7	12.7	12.8	13.4
TiO ₂	2.2	2	2.1	2.8	2.6
CaO	9.5	8.5	8.3	10.1	9.6
MgO	8.6	5.1	5.4	6.2	6.9
MnO	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16
P ₂ O ₅	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6
SO ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Na ₂ O	2.9	3.2	3.3	3.3	3.3
K ₂ O	0.9	1.2	1.1	1.2	1
LOI	0	0	0	0	0
Toplam	99.96	95.55	99.17	99.55	100.26

Kaynak: (Toprak Vd. 2002: 23).1-5 nolu örnekler Toprak vd. 2002'nin çalışmasındaki örneklerin yeniden numaralandırılmış hali olup araştırma sahasından alınan örneklerin orijinal numaraları parantez içerisinde verilmiştir.

Tablo 11. Jeokimyasal Analizi Yapılan Örneklerin İz Element Analiz Sonuçları.

Element adı	Örnek no				
	1 (5)	2 (6)	3 (7)	4 (8)	5 (9)
P ₂ O ₅	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6
SO ₃	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
AG	0	0	0	0	0
BA	252	250	351	360	232
BE	1.1	1.5	1.5	1.6	1.4
CD	0	0	0	0	0
CE	31	34	31	75	40
CO	59	47	48	54	56
CR	324	104	70	121	214
CU	47	123	19	28	71
EU	2.0	1.5	1.8	2.7	2.3
LA	18	17	18	37	24
MN	1208	1220	1318	1216	1293
MO	0	2	5	7	8
NI	153	31	24	52	102
PB	0	0	0	0	0
SR	466	354	366	838	502
V	199	208	204	207	206
Y	21	26	28	26	25
YB	2	3	3	3	3
ZN	103	108	108	101	109

Kaynak: (Toprak vd. 2002: 24). 1-5 nolu örnekler Toprak vd. 2002'nin çalışmasındaki örneklerin yeniden numaralandırılmış hali olup araştırma sahasından alınan örneklerin orijinal numaraları parantez içerisinde verilmiştir.

3.3. Araştırma Sahasında Bazaltik Volkanizma Sonucu Ortaya Çıkan Volkanik Birimler

Volkanik yapıların oluşturduğu yüzey şekilleri ile volkanik püskürme ürünlerinin niteliği arasında oldukça yakın bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Volkanizma faaliyeti esnasında ortaya çıkan magmanın sahip olduğu viskozite (akışkanlığa karşı göstermiş olduğu direnç) özellikleri oluşan volkanik şekilleri üzerinde oldukça belirgin etkiler icra etmektedir. Yüksek viskoziteye sahip olan magma kıvamlı bir yapıda olup çabuk katılaştığı için oluşturduğu şekiller de genelde çıkış noktalarının hemen yakınında bulunan kubbeleşmiş ve yayılma imkânı

bulamadan katılaşıp volkanitlerden ibarettir. Bu durumun aksine düşük viskoziteye sahip ve bazaltik özellik taşıyan magma, geniş alanlara yayılarak tesviye edici bir özellikte katılaşıp daha basık bir rölyef oluştururlar. Bu durumda çoğunlukla geniş alanları kaplayan “*bazalt platoları*” ve üzerinde “*lav akıntı şekilleri*” ortaya çıkmaktadır.

Araştırma sahasında da bazaltik volkanizma sonucunda oluşmuş bazalt platosu ve bu plato üzerinde akıcılığı yüksek (*viskozitesi düşük*) olan bazalt lavlarının oluşturduğu lav akıntı şekilleri gözlemlenmektedir. Araştırma sahasında gözlemlenen volkanik birimler; bazaltik lav akıntı tipleri, bazalt platosu, lav tünelleri, lav tüpleri, lav mağaraları, basınç sırtları, lav tümülüsleri, lav seddi çanakları, sinder (*skorya*, *ponza*) koni, bazalt sütunları, lav kemerleri, lav kanalları ve Hornitos gibi volkanik birimler olup bu birimlerin özellikleri alt başlıklar halinde daha detaylı şekilde ele alınacaktır.

3.3.1. Bazaltik Lav Akıntı Tipleri

Volkanizma esnasında yüzeyleyen lavların topoğrafik eğimi takiben akış göstermesi ve bu akışın nihayetinde katılaşması durumu lav akışı olarak adlandırılmaktadır (Erinç, 2001: 445). Lavın akışkanlık derecesi sahip olduğu kimyasal bileşimi ve viskozitesi tarafından kontrol edilmektedir. Magmanın viskozitesinin yüksek olduğu durumlarda lavın akışkanlığından pek söz edilmezken viskozitenin düşük olduğu durumlarda lav oldukça akıcı bir özellik göstermektedir. Viskozitesi oldukça düşük olan bazaltik lavlar ayrıntıda bakıldığında farklı özellikler göstermektedir. (Erinç, 2001: 449’ a göre;) bu farklılıklar lavın derinde ve yüzeydeki katılaşma hızlarına ve lavın gaz kaybetme hızına bağlı olarak iki yüzey tipi katılaşma ve akış özelliği şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Aa ve pahoehoe olarak adlandırılan bazaltik lav akıntı tiplerine alt başlıklarda daha detaylı şekilde değinilecektir.

3.3.1.1. Aa Tipi Lav Akıntısı

Havai yerlileri tarafından “*Aa*” olarak adlandırılan (Yalçınlar, 1969: 551) bu lavların akıntılarının yüzey kesimi keskin kenarlı, çatlaklı, breşik tekstür gösteren bloklu yapıda katılaşmaktadır. Bu şekilde olan katılaşmaya “*klastolitik katılaşma*” adı verilmektedir. Bu biçimde oluşan lavın katılaşması olayında magmanın

bünyesindeki gazlar hızlıca kaçması sonucu lav hızla kıvam kazanır ve daha çabuk soğur. Dış yüzeyde soğuyan lavın, iç yüzeyinde ağdalı kıvamda akışkan halde bulunan lav tarafından itilmesiyle soğuyan kabuk köşeli ve sert bloklar şeklinde parçalanır. Bu parçalanma sonucunda sert ve çok engebeli rölyef ortaya çıkar ki Anadolu'nun bazı bölgelerinde bu rölyefe “*leçe veya leçelik*” terimleri adı verilir. Bu arazi üzerinde sahip olduğu engebeden dolayı yürümek oldukça zordur (Erinç, 2001: 449; Yiğitbaşoğlu, 2000: 81; Aslaner, 1989). Hızlı soğumaya bağlı olarak termal çatlaklar fazladır ve daha köşeli parçalı bir yapıya sahiptir. Bu özelliği nedeniyle arazide daha dalgalı bir rölyef oluştururlar (James vd. 2004: 99-100), (Foto 15).

Foto 15. Küçük Aktepe Konisinin Güneybatıya Açılan Kesiminde Son Evre Çıkışları Temsil Eden Aa Tipi Lav Akıntısı. Bulundukları yerlerde dalgalı bir rölyef oluşturmaktadırlar. Alttaki fotoğraf Küçük Aktepe Konisinin 600 metre kadar batı tarafında gözlemlenen Aa tipi Lav Akıntısına aittir.

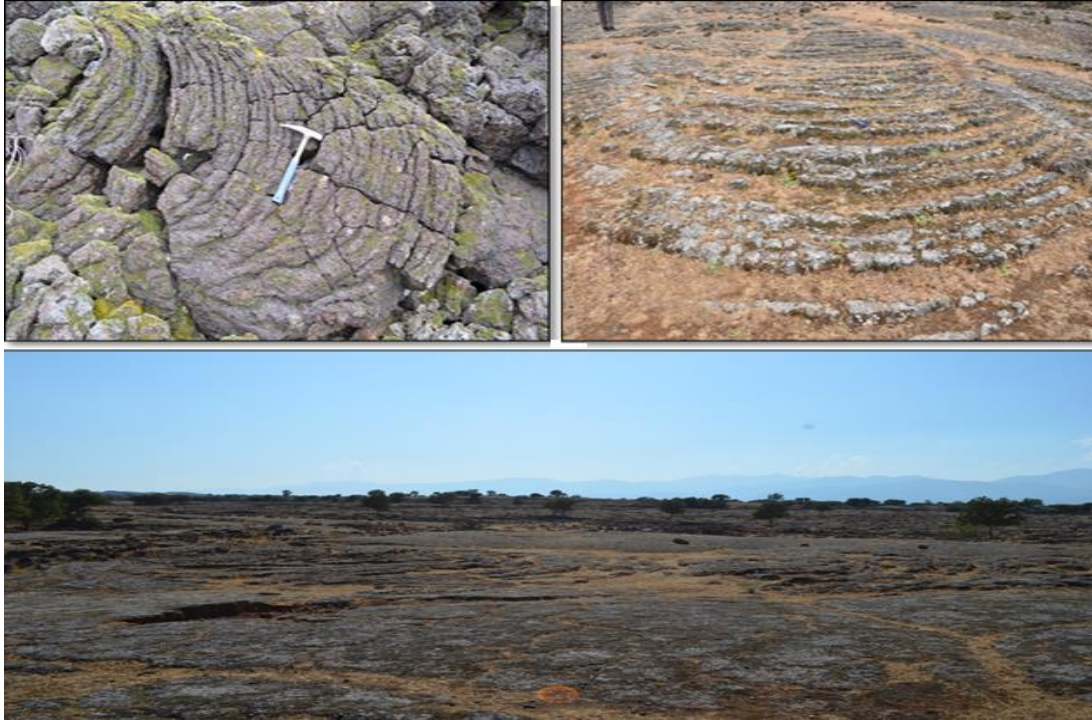


Araştırma sahasında yoğun olarak piroklastik koniler etrafında Deliçay'ın aşağı çığırında Akkulek dolaylarında ve batısında gözlemlenmektedir. Araştırma sahasında meydana gelen volkanizmanın son evre ürünleri genellikle Aa tipi lav akıntılarına aittir (Foto 15).

3.3.1.2. Pahoehoe Tipi Lav Akıntısı

Bazaltik lavlar için karakteristik olan bu akıntı tipindeki lavlar içerdikleri gazları ve akıcılıklarını daha uzun bir süre koruyabilmektedirler. Bunun sonucunda da lavlar yavaş bir şekilde akmak suretiyle oval kısmı akış yönünü gösteren düzgün bükümler, halat yığınınına benzeyen formlar oluştururlar. Üst yüzeyi soğuyan lavın iç kesimleri hareket halinde olduğundan üstteki soğuyan kabuğun kırılması, dalgalı bir yüzey halini alması ile oluşan katılaşmaya da “*dermolitik katılaşma*” denir. Aa tipi lav akışına göre sade ve düze yakın bir rölyef oluştururlar (Erinç, 2001: 449; Sür, 2002). Yavaş soğumaya bağlı olarak elastiklik seviyeleri yüksek olan lavlar oldukça geniş alanlara yayılabilirler. Yüzeylerinde oluşan termal çatlakları oldukça azdır ve düşük iç sürtünmeye sahiptirler (James vd. 2004; 99-100), (Foto 16).

Foto 16. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Pahoehoe Tipi Lav Akıntı Yapıları. (*Büyük Aktepe Konisinin kuzeyi ve Bintaş köy yolu üzeri gözlemlenmiştir*).



3.3.2. Bazalt Platosu

Bazalt platoları bazik karakterdeki akıcılığı yüksek lavların çıkış alanlarından itibaren çevresine doğru yayılıp soğuması sonrasında üzerinde kurulan akarsu şebekesi tarafından parçalanması suretiyle oluşan geniş düzlüklerdir.

Viskozitesi düşük ve yüksek sıcaklığa sahip olan bazik karakterdeki lavlar akışkan bir özellik sergilemektedir ve bu özelliği sayesinde oldukça geniş alanları kaplamaktadırlar. Araştırma sahasından ve saha sınırları dışından kaynaklanan çıkışlar ile yüzeye ulaşan bazik karakterdeki lavlar sahanın topoğrafik eğimini takiben Karasu Vadisi boyunca kuzeyden güneye doğru akış göstermiş ve akış gösterdiği alanları maskelemek suretiyle oldukça geniş bir alanda bazalt platosunun oluşumunu sağlamıştır (Foto 17).

Araştırma sahasında bazalt platosunun geneline bakıldığında düze yakın bir görünüm sunarken platonun bazı yerlerinde dikkat çeken bir takım yüksek tepeler gözlemlenmektedir. Bu tepeler incelendiğinde Mezozoik yaşlı ofiyolitlerin, Kuvaterner yaşlı bazalt lavlarının akışı sırasında yüksekte kaldıklarından lavlar tarafından çevrelenmesi sonucunda oluştukları anlaşılmıştır. Nitekim (Bilgin, 1969: 21)' de lav akışı sırasında yüksekte kalan tepelerin lavlar tarafından sarılması olayını “bazaltik boğulma” şeklinde ifade etmiştir (Foto 17).

Foto 17. Araştırma Sahasında Bazaltik Lavların Oluşturduğu, Geniş Düzlüklere Karşılık Gelen Bazalt Platosundan Bir Görünüm. (*Büyük Aktepe konisinden Köroğlu Geri'ne doğru bakış*). Plato üzerinde bazaltik boğulmaya maruz kalan Mezozoik yaşlı ofiyolitler tepelik kısımları oluşturmaktadır.



Araştırma sahasında bazalt platosu üzerindeki bu yükseltiler ya da tepeler yöre halkı tarafından ger (tepe) olarak adlandırılmaktadır. Plato üzerinde belirgin olarak iki tane ger (tepe) bulunmaktadır. Hassa ve Güvenç'in doğusunda bulunan bu gerlerden kuzeyde olan Köroğlu Geri (Büyük Ger), güneyde olan ise Küçük Ger olarak isimlendirilmiştir. (Bilgin, 1969: 21'e göre; Türkiye'de Halk Ağızlarından Derleme Dergisi) ger kelimesi "*dağların, tepelerin, burun halindeki sırtları veya üzerinde tek tük ağaç bulunan kayalık*" anlamında kullanılmaktadır. Nitekim Köroğlu Geri de burun halinde sekiz sırttan oluşmakta ve günümüzde antropojen olarak ağaçlandırılması sonucunda ağaç sayısı bakımından zenginleşmiştir. Araştırma sahasında belirtilen gerlerin dışında üç adet daha anlatılan özellikte ger bulunmaktadır.

Bazalt platosu üzerinde toprak oluşumunun gerçekleştiği bazı alanlarda, yerel halkın iş makineleri ile taşlardan temizleyebildiği kısımlarda ve bazalt platosunun batı kenarı boyunca bir nevi kalıp görevi gören alüvyal fanlar ile bazalt platosunun birleştiği hat boyunca zirai faaliyetler icra edilmektedir. Koruhüyük Volkanı'nın (*Büyük Aktepe Konisi*) üzerinde kabaca yarısını kapsayarak çizilen doğu-batı hattının kuzey ve kuzeydoğu kesiminde büyük bir çoğunlukla hatta tamamen zeytin tarımı yapılmaktadır. Koruhüyük Volkanı üzerinde sadece zeytin tarımının yapılması bazalt platosu zemininden ~120 metre yüksekliğe sahip olan volkan konisinin çevreye göre yüksekte kalması ve bu kısma su ulaştırma güçlüğünden kaynaklanmaktadır.

Bazalt platosu üzerinde zirai faaliyetlerin yapıldığı bir diğer alan da Büyük Ger diye tabir edilen Köroğlu Geri'nin etek kısımları ve Güvenç Konisi'nin kuzeye bakan yamaçlarıdır. Bu alanlarda zirai faaliyetler icra edilmektedir.

Bazalt platosu üzerinde zirai faaliyetlerin yanı sıra hayvancılık faaliyetleri de icra edilmektedir. Bu faaliyetler plato üzerinde hayvancılık ve barınma faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere kurulan geçici yerleşmeler olan "banı" veya "pey" olarak adlandırılan (Karaboran, 1985: 83) geçici yerleşmeler etrafında gözlemlenmektedir.

3.3.3. Bazalt Sütunları

Bazalt sütunlar, bazalt lavlarının en karakteristik ve en belirgin özelliklerinden olan altıgen prizmalar şeklinde bloklar oluşturmasıyla meydana gelirler (Sayar, 1960), (Foto 18).

Foto 18. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Bazalt Sütunları. Genel Olarak Beşgenler Şeklinde Prizmalar Halinde Gözlemlenmektedirler.



Bazalt sütunları genellikle altıgen ya da beşgen prizmalar halinde gelişirler ve boyut bakımından en kesitte birkaç desimetre, boy kesitte ise birkaç metre olabilmektedir. Bazalt sütunları akışkan bazaltik lavın soğuması sırasında oluşan büzülme çatlaklarından dolayı oluşmaktadır. Büzülme hamur halindeki magmanın, katı hale geçtiği zamanda meydana gelmektedir. Büzülme sonucu oluşan prizmalar (3 köşeden 12 köşeye kadar) tavan ve taban yüzeylerine dik bir şekilde gelişmektedirler (Aslaner, 1989: 30). Bazalt sütunlarını oluşturan prizmaların düzgünlüğü lavın homojenlik derecesine bağlı olarak değişmektedir (Sür vd. 2002). Bazaltlara özgü bu formlar araştırma sahasının çeşitli yerlerinde gözlemlenmektedir. Genellikle bazalt akıntılarının yüzeylerinde soğumaya bağlı beşgenler şeklinde gözlemlenmekte olup açılma çatlaklarında tipik mostralar vermektedirler (Foto 18).

3.3.4. Hornitos

Akışkan haldeki lavların akış güzergâhında bazı noktalarda lav akıntısının yüzeyinde birtakım tepecikler oluşur. Bu tepeciklerin üst kısımları parçalanmış ve bu

noktalardan dışarıya bir miktar lav yayılabilir. Bu şekilde oluşan volkanik şekillere hornitos adı verilmektedir (Erinç, 2001: 450).

Hornitoslar akış halindeki lavın sertleşen üst yüzeyi üzerinde meydana gelen çatlaklara ve akışkan haldeki lavın basıncına bağlı oluşmaktadır. Altta akış halindeki lavda artan gaz basıncı ile birlikte sert kabuğun kırılması ile oluşan çatlaklardan akışkan haldeki lav yüzeye çıkması ve birikerek çeşitli boyutlarda birikinti yığınları oluşturması sonucu meydana gelir (Foto 19). Hornitoslar köksüz olarak gelişen bir nevi sıçrayan konilerdir. Köksüz olmalarının sebebi daha derin bir magma cebinden beslenmeyip lav akışının kendisinden beslenmeleri ve lav yığınları halinde görülmeleri en belirgin özelliklerindendir.

Foto 19. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Hornitoslar. (*Hornito = İsp. Sıcak Fırın Anlamına Gelmektedir. Lav Akışı Üzerinde Oluşan Bu Yığılma Kabartılılarına Hornitos Adı Verilmektedir*)



3.3.5. Volkanik (Lav) Mağaralar

Lav mağaraları da lav tünellerinin oluşum mekanizması ile oluşmaktadır. Bu oluşumda da hava ile temas ederek sertleşen lav yüzeyi kabuk bağlar ve altındaki donmamış olan lav hareket eder. Hareket halinde bulunan lavda yer yer artan gaz basıncı kabuk bağlamış yüzeye ve yanlara basınç yaparak o kısmın silindirik bir şekle yakın biçimde genişlemesine neden olur. Ve bu şekilde lav mağaraları oluşmaktadır (Foto 20).

Foto 20. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Lav Mağaralarından Bir Görünüm.



Çatı kalınlığının yetersiz olduğu durumlarda çatının çökmesi sonucunda mağara tabanında çöküntü enkazlarına rastlanmaktadır. Yüzeyde ise çöken mağara tavanlarının görünümü çukurluklar halinde gözlemlenmektedir. Araştırma sahasında çok sayıda, lav mağarasının tavanının çökmesi sonucu oluşmuş çukurluklar mevcuttur (Foto 21).

Foto 21. Araştırma Sahasında Çoğu Yerde Lav Mağaralarının Tavanının Çökmesi Sonucu Yüzeyde Çöküntü Alanları Oluşmaktadır. Oluşan Çöküntü Alanlarının Bazılarında Magaranın Sağlam Kalan Kısmı Gözlemlenmektedir.



3.3.6. Basınç Sırtları

Akıcılığı yüksek veya viskozitesi düşük olan bazalt lavları topoğrafik eğimi takiben bazı kısımlarda bir dil şeklinde akış gösterebilir. Böyle bir akış sergilediği alanlarda lav akışının soğuyan ve kabuk bağlamış üst yüzeyi alttaki hareketli lavın basıncı ile kabarak uzun eksen boyunca çatlayabilir. Bu şekilde basınç sırtları oluşmaktadır. Basınç sırtı üzerindeki çatlaklar lav akış yönüyle paralel olarak uzanmaktadır. Boyutları lavın akış miktarı ve basıncına göre değişmektedir. Bu çatlakların oluşumunda lavın ürettiği gaz basıncına ek olarak soğuma sırasında oluşan gerilmelerin de tesirinden söz edilebilir (Foto 22). Bazı durumlarda gaz basıncının yetersiz olması nedeniyle basınç sırtları daha yayvan şekilde oluşmakta ve açılma çatlaklarına benzer bir formda gözlemlenmektedir (Foto 23)



Foto 22. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Bir Basınç Sırtı. *Basınç Sırtları Yerkabuğunun Altında Hareket Halinde Bulunan Lavların Basınçlarına Bağlı Olarak Oluşmaktadır.*



Foto 23. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Yayvan Şekli Basınç Sırtı. Bu görünümü ile normal bir açılma çatlağına benzemektedir.

3.3.7. Lav Tümülsleri

Lav tümülsleri basınç sırtlarına benzemekte ancak onlardan şekil ve boyut olarak ayrılmaktadırlar. Tümülüsler lav akış tüplerinden beslenmekte olup bu nedenle daha çok pahoehoe tipi lav akışının görüldüğü yerlerde tipik olarak gözlemlenebilmektedirler. Oluşumlarına baktığımızda lav tünelleri veya tüpleri içerisindeki lav akıntısının herhangi bir nedenden (*tıkanma, akış sonlanması, topoğrafik engel*) yavaşlayıp durma noktasına geldiğinde tüp içerisinde artan gaz basıncı nedeniyle üstteki katılaşmış kabuk silindirik olarak şişirilip radyal olarak kırılmaktadır. Bu şekilde kubbe şekline benzeyen lav tümülsleri oluşmaktadır. Üzerinde oluşan radyal çatlaklardan lav çıkışı gözlemlenmemektedir (Rossi ve Gudmundsson, 1996: 291; Orr vd. 2015; 35; Duncan vd. 2004: 174-175; Guest vd. 2012: 54), (Foto 24).

Foto 24. a) Araştırma Sahasında Türkiye-Suriye Sınırında Erol Çavuş Karakolu Dolayında Gözlemlenen Lav Tümülüsü. b) Çınarbaşı Mahallesi'nin 3,2 Kilometre Doğusunda Gözlemlenen Lav Tümülüsü. Dairesel Şekli Ve Bu Şekle Göre Üzerinde Radyal Olarak Oluşan Çatlakları Karakteristik Özelliğini Oluşturmaktadır. Tümülüs'ün Üzerinde Oluşan Çatlaklardan Lav Çıkışı Gözlemlenmemektedir.



Akış içindeki artan gaz basıncına tepki olarak oluşan ve şişirme mekanizmasından etkilenen bu dairesel hüyükler ya da tümülüsler sıklıkla lav akıntılarının orta kesimlerinde izole edilmiş veya küçük gruplar halinde görülebilirler (Khalaf vd. 2016; 165).

Araştırma sahasında da yer yer lav tümülüsleri gözlemlenmektedir. Genelde tekil halde bulunmaları ve dairesel şekilli olup üzerinde radyal çatlaklar bulundurmaları ile dikkat çekmektedirler. Bazı alanlarda lav akışlarının bitiş kısımlarında dairesel loblar şeklinde gözlemlenmektedir.

3.3.8. Lav Seddi Çanakları

Lav seddi çanakları adından da anlaşıldığı üzere lavların set vazifesi yapması sonucu oluşmuş çanaklar veya depresyonlardır. Nitekim Lahn, (1948: 82), Bilgin, (1969: 22) ve İzbirak, (1989: 140) lav seddi çanaklarını lav akıntısının çukur bir alanı çevrelemesi ve tıkaması sonucunda oluştuğunu vurgulamışlardır. Ayrıca lavın set görevi yaparak oluşturduğu seddin gerisinde meydana gelen çanakta çevreden gelen suların birikmesiyle göllerin oluşabileceğini de belirtmişlerdir. Araştırma sahasında en büyük lav seddi çanakları sahanın en kuzeyinde Sapanözü'nün doğusunda yer almakta olup sahada pek çok lav seddi çanağı bulunmaktadır (Foto 25, 26).

Foto 25. Araştırma Sahasının Kuzeyinde, Sapanözü'nün Doğusunda Gözlemlenen Lav Seddi Çanakları. Çanakların Tabanında Özellikle Yağışlı Dönemlerde Suların Birikmesi İle Lav Seddi Çanağı Gölleri Oluşmaktadır. Çanak Tabanında Sazlık Ve Kamışlık Alanlar Bulunmakta Olup Bu Kısımlar Oluşan Sulak Alanlar İle Birlikte Göçmen Kuşlara Dinlenme Ve Konaklama Alanları Sunmaktadır.



Foto 26. Araştırma Sahasının Kuzeyinde, Sapanözü'nün Doğusunda Gözlemlenen Lav Seddi Çanakları. Çanakların Tabanında Özellikle Yağışlı Dönemlerde Suların Birikmesi İle Lav Seddi Çanağı Gölleri Oluşmaktadır.



Akışkanlığı yüksek olan bazaltik lavlar akış gösterdiği alanda topoğrafyanın eğiminin uygun olduğu bazı alanlarda düze yakın alanları da çevreleyip bu noktalarda set görevi görerek lav seddi çanaklarının oluşumuna neden olmuşlardır. Lav seddi çanaklarının tabanında kurak dönem ile birlikte bazaltik topraklar gün yüzüne çıkmaktadır (Foto 26).

Foto 26. Lav Seddi Çanağının Yağışsız Dönemdeki Görünümü. Çanak Tabanında Bazaltik Topraklar Suların Çekilmesi Sonucu Gün Yüzüne Çıkmıştır.



Lav seddi çanaklarını diğer çanaklardan ayırımı konusunda dikkat edilecek bazı hususlar vardır. Lav seddi çanakları araştırma sahasında bulunan ve çokça gözlemlenen çökme sonucu oluşmuş çanaklardan gerek boyut gerekse de şekil itibari ile oldukça farklıdır. Lav seddi çanaklarının boyutları diğer çanaklardan oldukça büyüktür ve çanağın dil şeklinde akan lavlar tarafından çevrildiği açıkça gözlemlenmektedir. Kaldı ki oldukça geniş bir alanın çökme sonucu oluşmasının mümkün olmadığı da yapılan arazi gözlemlerinde net bir şekilde gözlemlenmiştir. Sapanözü'nün doğusunda yer alan lav seddi çanaklarının en büyüğünün içerisinde yerel halk tarafından "göz" olarak bilinen su kaynağı bulunmaktadır. Bu su kaynağı kurak dönemde de akış gösterdiği için çanak tabanında sığ su birikintileri oluşturmaktadır.

3.3.9. Sinder (Skorya-Cüruf-Ponza) Koni

Cüruflar, bol gözenekli camsı veya sünger dokulu genelde siyah ve kırmızımsı renk tonlarında yanık görünümlü katılaşmış lav parçalarıdır. Viskozitesi yüksek olan bazaltik lavların eksplozif (*patlamalı*) volkanik aktivitesi sonucunda oluşurlar (Çobankaya, 2016: 31). Cüruf (*skorya*) konisi de denilen ve piroklastik malzemeden oluşan bu koni dik ve konik bir tepeden oluşmaktadır. Bu koninin oluşumunda lav akıntısı yerine piroklastik materyal rol oynamaktadır. Volkan bacasından bol miktarda çıkan lavlar hızlıca soğuduklarında bünyesinde gaz boşlukları kapanmadan katılaşırlar ve bu şekilde volkan bacasının etrafına yığılmak suretiyle sinder (skorya-cüruf-ponza) konilerini oluştururlar (Ersoy, 2013: 1). Ancak (Çobankaya, 2016: 31-32'ye göre; Cas ve Wright, 1988) sinder konilerinin oluşum mekanizmasına bakıldığında ana rolü bacada biriken gaz ve bu gazın birikerek oluşturduğu basınç oynar. Patlama öncesinde bacada yükselerek birkaç metre kalınlığındaki lav balonu içerisinde biriken gaz bu balonu daha da yükselterek içinde bir basınç oluşturur. Balonun katılaşan kabuğu artan gaz basıncı ile patlayarak parçalanır ve bu patlama ile boyutları cm-m boyutunda farklılık gösteren katı ve akkor halindeki parçacıklar halinde fırlatılır. Bu parçacıkların baca çevresinde yığılması ile de sinder (*skorya*) konileri oluşur. Piroklastik malzeme çıkışından sonra ya da çıkış esnasında bazaltik lav akışı da meydana gelebilmektedir. Bu şekilde piroklastik malzeme ile lav akışı ardalanmalı bir şekilde bulunabilirler (Foto 27).

Foto 27. Araştırma Sahasında Bulunan Küçük Aktepe Konisinin İç Kısımından Bir Görünüm. Koninin İç Kısımında Yapı Malzemesi Firmalarının Cüruf Temini İçin Açtıkları Mostralarda Birbirine Tutturulmamış Piroklastik Malzeme Ve Hemen Onun Üzerinde Yer Alan Lav Akıntısı Ardalanmalı Şekilde Gözlemlenmektedir.



Sinder koniler vesiküler (gözenekli) dokuya sahip, birbirine tutturulmamış gevşek yapılı unsurlardan kül ve ağırlıklı olarak lapilli ve blok ebatlarında değişiklik gösteren piroklastik materyalden oluşmaktadır. Araştırma sahasında yükselen 2 adet sinder koni bulunmaktadır. Bu koniler Hassa'nın doğusunda Türkiye-Suriye devlet sınırına yakın bir alanda bulunan Küçük ve Büyük Aktepe (*Koruhüyük*) konileridir. Küçük Aktepe konisi Büyük Aktepe konisinin kabaca kuzeybatısında yer almaktadır. Küçük Aktepe konisinin güneybatısı son çıkışlar sırasında yarılmış ve kraterin şekli at nalını andıran bir görüntü kazanmıştır (Foto 28). Küçük Aktepe konisi $\sim 2 \text{ km}^2$ 'lık bir alan kaplamaktadır ve en yüksek kısmı 430 metre yüksekliğinde olup koni eğimi $\sim 5,5^\circ$ 'tir. Küçük Aktepe konisi üzerinde yapı malzemesi firmaları şantiyeler kurmuş ve buradan yapı malzemesi hammaddesi olarak cüruf temin etmektedirler. Burada

bulunan cüruflar çeşitli boyutlarda bulunmakla birlikte en fazla lapilli boyutundaki malzemelerden oluşmaktadırlar.

Foto 28. Küçük Aktepe Konisinin Uydu Görüntüsü. *Koni Son Çıkışlar Esnasında Yarılması Sonucunda At Nalına Benzeyen Bir Görünüm Kazanmıştır. Koni Üzerindeki Koyu Kısımlar Yapı Malzemesi İmalatında Kullanılacak Olan Cürufun Temin Edildiği Alanları Temsil Etmektedir.*



Koni içerisinde iş makinelerinin yapı malzemesi hammadde temini için yaptığı kazılar sonucunda açılan mostralara bakıldığında birbirine tutturulmamış ve gevşek yapıda olan çoğunlukla lapilli boyutundaki yığıntılar gözlemlenmektedir. Bu yığıntı şeklinde olan lapillilere yığışım lapillisi (*Actionary lapilli*) denilmektedir. Küçük Aktepe konisi içerisinde yer alan eksplozif (*patlamalı*) volkanik aktivitenin göstergesi olan yığışım lapillilerinin üzerinde effüzif (sakin) volkanik aktiviteyi temsil eden bazaltik lav akışı da gözlemlenmektedir (Foto 29). Bu durum patlamalı aktiviteden sakın aktiviteye geçişi yansıtmaktadır. Bu geçişe sebep olan unsur lavdaki gazların oldukça azalması ya da tükenmesi olduğu söylenebilir. Küçük Aktepe sinder konisi içerisinde açılan mostralarda kabuksal kirlenmeyi (kontaminasyon) işaret eden bazı emareler gözlemlenmiştir. Çok kısa mesafede aynı mostrada birbirinden farklı renklerle (*açık=asidik, koyu=bazik*) yan yana gelen

yığışım lapillilerinin mevcudiyeti bu savı destekler mahiyettedir (Foto 30). Oldukça kısa mesafede böyle bir birliktelik dikkate şayan bir nitelik taşımaktadır.

Foto 29. Küçük Aktepe Konisi İçerisinde Yığışım Lapillisi (Actionary Lapilli) ve Bazaltik Lav Akışının Ardalanmalı Olarak Görünümü. Ağırıklı Olarak Lapilli Boyutunda Piroklastik Malzemeden Meydana Gelen Alt İstif Birbirine Tutturulmamış, Gevşek Yapıdadır.(Eksplözif Ve Effüzif Volkanik Aktiviteyi Temsil Eden Birimler Kırmızıçizgi İle Ayrılmıştır).



Foto 30. Küçük Aktepe Konisinin İçerisinde Açılan Mostralarda Gözlemlenen ve Kabuksal Kirlenme (Kontaminasyon) Emareleri Taşıyan Renk Değişimleri. Aynı Mostra Yüzeyinde Ve Kısa Mesafede Gözlemlenen Bu Değişim Kabuksal Kirlenmeyi (Kontaminasyon) Kanıtlar Niteliktedir. Açık Renkli Kısımlar Bazaltik Kökene Sahip Magmanın Asidik Kayaçlar İle Münasebete Girdiğini Göstermekte Olup Renk Tonlarının Dereceli Olarak Açıktan Koyuya Gitmesi Kontaminasyon Derecesini Göstermektedir.



Küçük Aktepe konisinin hemen doğusunda Büyükaktepe (Koruhüyük) konisi bulunmaktadır. Araştırma sahasının en büyük sinder konisi olan bu koni $\sim 11 \text{ km}^2$ 'lık alan kaplamaktadır. Koninin en yüksek kısmı 486 metre yükselti değerine sahip olmakla birlikte bu alanda cüruf almak üzere kurulmuş olan şantiyeler mevcudiyet göstermektedir. Koninin en yüksek noktasından en alçak noktası arasındaki eğim % 6,5 dolaylarındadır.

Cüruf şantiyelerinin yakın çevresinde koni üzerinde yoğun olarak zeytin ziraatı yapılmaktadır. Koninin çevresine göre yüksekte yer alması ve bu kısımlarda sulama sorunu oluşturmaları zeytin ziraatının ağırlıklı olarak yapılmasına neden olmuştur. Büyük Aktepe konisi bazalt platosu üzerinde öne çıkan önemli volkanik yükseltilerden en büyük olanıdır. Sinder koniler dış kuvvetler tarafından kolay aşındırılabilen bir yapıya sahiptirler. Araştırma sahasındaki sinder konilere bakıldığında morfolojilerini günümüzde hala taze tuttuklarını görmekteyiz. Bu durum rölyefin genç olduğunun da bir göstergesi niteliğindedir.

3.3.10. Lav Tünelleri

Volkan topoğrafyasının şüphesiz ilginç ve ilgi çeken şekillerinden birisini de lav tünelleri oluşturmaktadır. Lav tünelleri genelde bazik karakterli lavların etkin olduğu alanlarda oluşmaktadır. Oluşum mekanizmasına bakıldığında akışkanlığı yüksek olan bazaltik lavların akışı esnasında atmosferle temas eden yüzeyi soğuyarak kabuk bağlamaktadır. Kabuk bağlayan yüzeyin altında akışkanlığını yitirmemiş lavlar, hareket halindedir ve akış devam ettiği sürece de bu kabuk altındaki hareketlerine devam ederler. Lav akışının sonlanması ve geriden tekrar beslenememesi durumunda lav tünelleri oluşmaktadır (Hoşgören, 2011). Lav tünellerinin oluşumu bazik karakterdeki lavlar ile alakalı olup, bu karakterdeki lavların oluşturduğu tamamen özel oluşuklardır (Sür vd. 2002).

Lav tünellerinin iç kısmının geometrisine baktığımızda genelde taban kısmının düz ve düze yakın pürüzlü bir akıntı yüzeyine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Taban kenarlarından tavana doğru ise silindirik bir görünüm arz ettiği görülmektedir. Kalıcılıkları tavan bloğunun kalınlığına ve sahip olduğu genişliklerine bağlı olarak değişmektedir. Tünellerin iç kısımlarında, oluştuktan

sonra gerçekleşen sismik hareketlere bağlı olarak ve bunun yanında lavın soğumasına bağlı olarak oluşan prizmatik doku (*altıgen yüzeyler*) oluşumu nedeniyle tavan bloktan tünel tabanına yer yer bloklar düşüş göstermiştir.

Bazı lav tünellerinde eski dönemlere ait yaşam izleri gözlemlenebilmektedir. Bu jeomorfolojik oluşumlar yer bilimleri açısından muazzam bir önem taşıması yanında bünyesinde tarihsel ve kültürel bakımdan da oldukça önemli iz ve emareler barındırmaktadır. Burada eski dönemde yaşayan insanlara ait çanak ve çömlek parçaları, bazalttan mamul kap parçaları, muhtemelen at koşumlarında kullanılan daire şekilli metal parçalar ile nal çivisi olarak kullanıldığı düşünülen metal çivilere rastlanmıştır. Tünellerin içerisinde birtakım taş yığmaları ve su ihtiyacını karşılamak maksadıyla tavan bloktaki çatlaklardan sızıp tünel tabanına damlayan suları muhafaza etmek için yapılan küçük havuzcuklar da tespit edilmiştir.

Araştırma sahasında gerçekleştirdiğimiz araştırmalar sonucu daha önceki çalışmalarda tespit edilen 4 (dört) adet lav tüneline başka 6 (altı) adet daha lav tüneli tarafımızdan tespit edilmiştir. Tarafımızdan tespit edilen lav tünellerinde detaylı araştırmalar ve ölçümler yapılarak elde edilen veriler ile lav tünellerinin haritaları ve kesitleri çizilip sayısallaştırılmıştır. Bu bölümün ilerleyen kısımlarda kroki çizimi yapılan lav tünelleri ve özellikleri hakkında daha detaylı bilgi verilecektir.

3.3.10.1. Karagel - Palta I Lav Tüneli

“Karagel - Palta I Lav Tüneli”, Koruhüyük köyünün yaklaşık 2,6 km güneydoğusunda bulunan Küçük Aktepe cüruf konisinin yaklaşık olarak 1 km kuzeybatısında yer almaktadır. Tünelin giriş kısmı UTM, X: 0286455 - Y: 04077435 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Tünel toplam olarak 196 metre uzunluğa sahip olmakla beraber doğu – batı yönlü bir uzanım göstermektedir. 126. metresinden itibaren iki kola ayrılmaktadır. Kollardan bir tanesi kuzeybatıya doğru 70 metrelik bir uzanım göstermekte, diğeri ise güneybatıya doğru 35 metrelik bir uzanım göstermektedir. Tünele oldukça dar bir girişten girilmektedir ve ~25 metre ilerleyince yavaş yavaş genişleyen bir kısma gelinmekte ardından geniş bir bölüme geçilmektedir (Foto 31). Tünel tabanında tavandan düşen bloklar ve dışarıdan iç kısma taşınan bazalt taşları taban molozları olarak yer yer tabanı kaplamaktadır.

Çatlaklı bir yapıya sahip olan bazalt bloklarından sızan sular bünyesindeki CaCO_3 bileşiklerini tünelin tavanındaki çatlaklarda biriktirerek CaCO_3 şeritleri meydana getirmişlerdir (Foto 32).

Foto 31. Karagel - Palta I Lav Tüneli'nin Giriş Kısımından Bir Görünüm. *Tünele Oldukça Dar Bir Girişten Girilmekte (A), Bu Noktadan İç Kısımlara İlerledikçe Geniş Bir Bölüme Geçilmektedir (B).*



Foto 32. *Tünel Tabanında Bazalt Blokları Gözlemlenmektedir (A).*



Foto 32. Tavanda Bulunan Çatlaklardan Sızan Sular Bünyesindeki CaCO_3 Bileşiklerini Çatlaklar Boyunca Ve Tünelin Duvarlarında Sıvanmak Suretiyle (B) Biriktirmektedir.



Karagel - Palta I lav tüneline eski dönemlerden kalma yaşam izlerine de rastlanılmaktadır. Define arayanlar tarafından kazılan yerlerden çıkarılarak kırılan eski dönemlere ait çömlek parçaları, bazalttan işleme kap parçaları, su ihtiyacını gidermek için tünelin tavanından damlayan suları muhafaza etmek için yapılan küçük havuzcuklar bu tünellerin geçmişte barınma alanları olarak kullanıldıklarını kanıtlar niteliktedir (Foto 33 ve 34). Yapılacak olan multidisipliner çalışmalarla önemli sosyo-kültürel bulgulara ulaşabileceği oldukça açık niteliktedir ve araştırma sahasının önemli bir parçası olan lav tünellerinde bu iz ve emareler oldukça fazladır.

Foto 33. Karagel - Palta I Lav Tünelinde Eski Döneme Ait Yaşam İzlerinden Bir Görünüm. Bazalttan İşleme Kap Parçaları (A,B), Su İhtiyacını Gidermek İçin Tavandan Damlayan Suyu Muhafaza Etmek Adına Yapılmış Olan Havuzcuk (C).

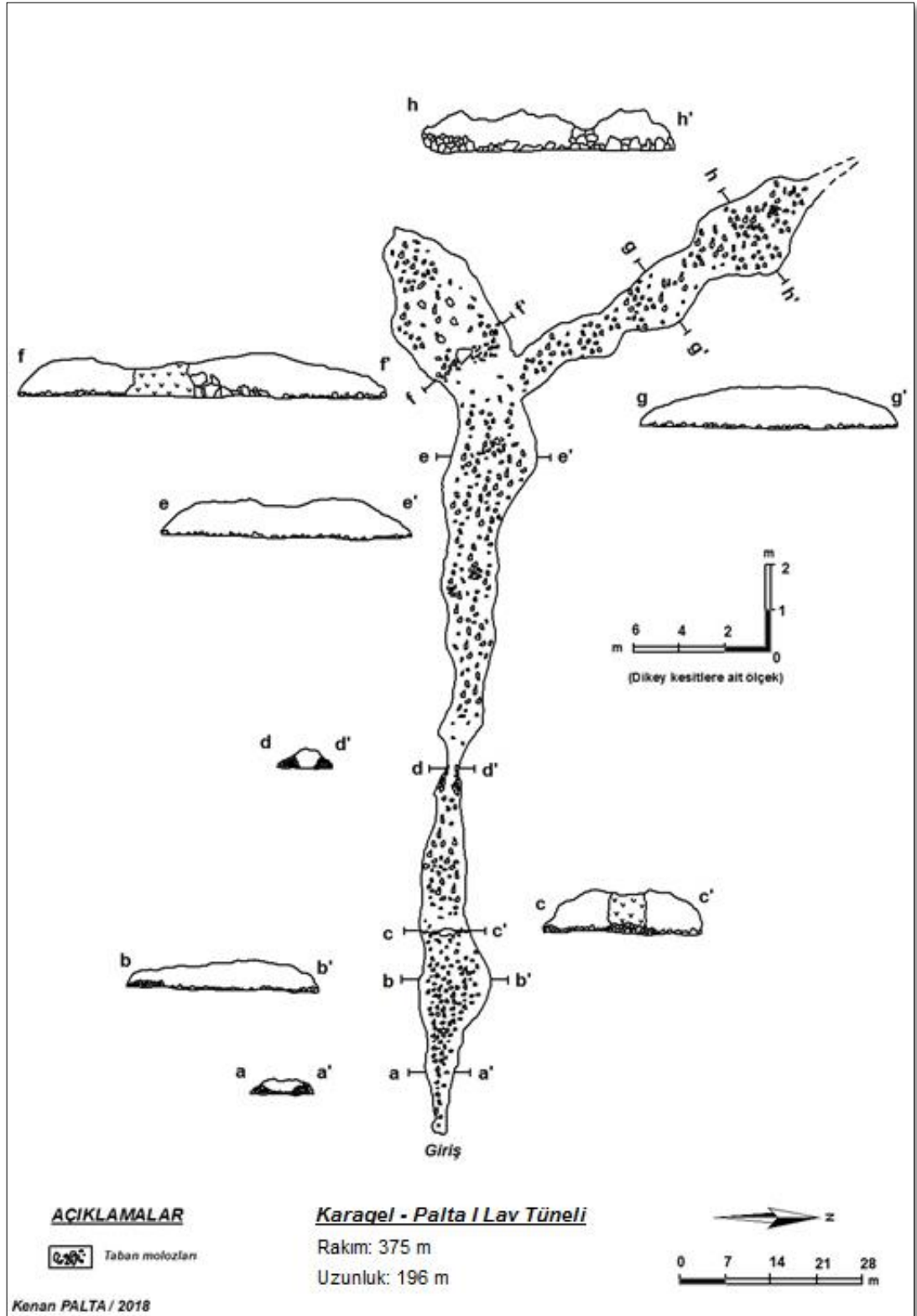


Foto 34. Tünel İçinde Defineciler Tarafından Kazılan Bir Alan ve Kırık Çömlek Parçaları. *Çukurun Yan Cephesinde Yanık Odun Parçaları Kömürleşmiş Halde Gözlemlenmektedir*



Karagel - Palta I Lav Tünelinde gerekli ölçümler yapılarak her ölçüm durağında yapılan ölçümler milimetrik kâğıda aktarılmış, çizim istikameti fotoğraflanarak tünelin yatay düzlemde haritası oluşturulmuş ve bu haritaya gerekli kısımların dikey kesitleri eklenmiştir (Şekil 16).

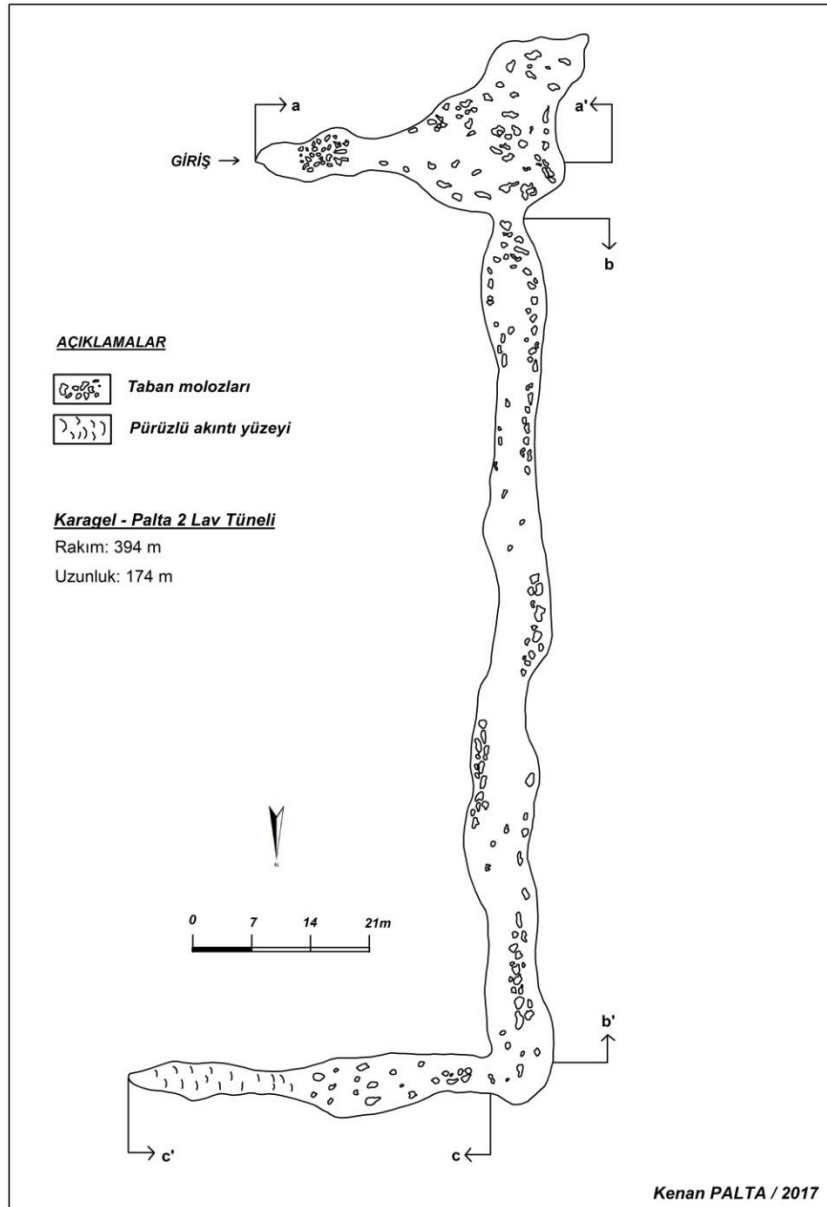
Şekil 16. Karagel - Palta I Lav Tünelinin Ölçeklendirilmiş Planı ve Dikey Kesitleri.



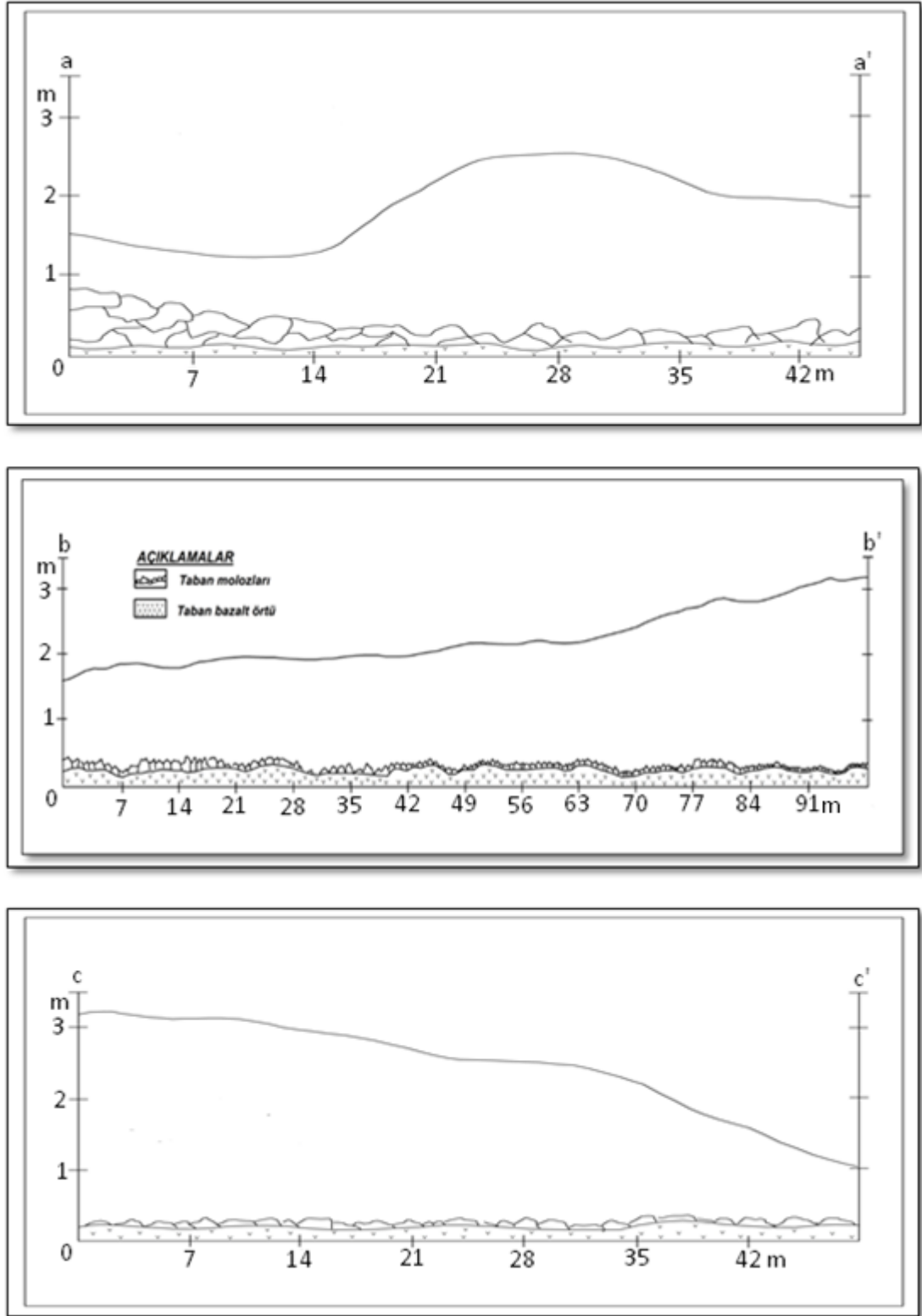
3.3.10.2. Karagel - Palta II Lav Tüneli

Karagel - Palta II lav tüneli, Karagel - Palta I lav tünelinin kabaca kuzeydoğusunda olmakla birlikte tünelin girişi UTM, Y: 4077286 – X: 286810 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Toplam uzunluğu 174 metre olan tünel kabaca u harfinin köşeli haline benzemektedir ve çizilen yatay kesitte bu özelliği açıkça gözlemlenmektedir (Şekil 17). Tünelin yatay kesit çizimlerinin yanında dikey kesitte profilleri çıkartılmıştır (Şekil 18).

Şekil 17. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Yatay Düzlemde Uzanışını Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.



Şekil 18. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Dikey Kesitte Çizilmiş Profilleri.



Karagel - Palta II lav tüneline oldukça dar bir girişten (Foto 35) sırt üstü 2 metre kadar sürünerek girilmektedir. Bu noktadan sonra 3,5 – 4 metre ilerleyince tünel genişlemekte (Foto 36) ve içerisinde bir 5 metre daha eğilerek ilerlenince ayakta ilerleme olanağı sunmaktadır. Bu noktada tünel tavanında yerüstünden sızan suların bünyesindeki CaCO_3 bileşiklerini biriktirmesi sonucunda oluşmuş küçük boyutta sarkıtlar gözlemlenmektedir. (Foto 37 ve 38).

Foto 35. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Dar Giriş Kısmı.



Foto 36. Karagel - Palta II Lav Tüneline Dar Girişten Sonra 3-4 Metre Kadar İlerlenince Genişleyen Kısmı. *Tünel Tabanında Yer Yer Farklı Ebatlarda Bazalttan Oluşan Taban Molozları Yer almaktadır.*



Foto 37. Karagel - Palta II Lav Tünelinde 7 – 8 Metre İlerledikten Sonra Tünel Genişlemekte Ve Ayakta İlerlenebilmektedir. *Tünel Tavanında CaCO_3 Bileşiklerinin Oluşturduğu Küçük Sarkıtlar Görülmektedir.*



Foto 38. Tünel Tavanından Sızan Suların Oluşturduğu CaCO_3 Bileşiklerinin Oluşturduğu Küçük Boyutlu Sarkıtlardan Bir Görünüm.



Genel olarak düz bir şekilde ilerlenilen Karagel - Palta II lav tünelinde hafif kavisler görülmekte olup tünel bazı alanlarda daralmakta bazı alanlarda da genişlemektedir. Ancak tünelin daraldığı alanlar genele göre daha azdır. Tünelin tavan yapısı çoğu yerde sağlam olmakla birlikte bazı alanlarda yer yer tavandan bazalt parçaları tabana düşüş göstermektedir (Foto 39 ve 40). Tünel tavanından çatlaklar boyunca sızan sular magara içerisinde nemli bir ortam oluşmasını

sağlamaktadır. Tünel yüzeyinde yetişen ve kserofit özelliğe sahip (*kazık kök sistemine sahip, derindeki suya ulaşma yeteneği olan bitkiler*) bazı bitkilerin su ihtiyacını karşılamak için nemi takip etmek suretiyle köklerini tünelin tavanından ve yan cephesindeki çatlaklar boyunca ilerlettikleri tünel tavanından köklerini sarkıttıkları ve bazı alanlarda tünelin yan cephelerinden tünel zeminine doğru yayılış gösterdikleri gözlemlenmektedir (Foto 41).

Foto 39. Karagel - Palta II Lav Tüneli Bazı Alanlarda Daralmaktadır. Tünel Tabanında Yer Yer Tavan Bloktan Düşen Farklı Boyutlarda Bazalt Enkazı Yer Almaktadır.

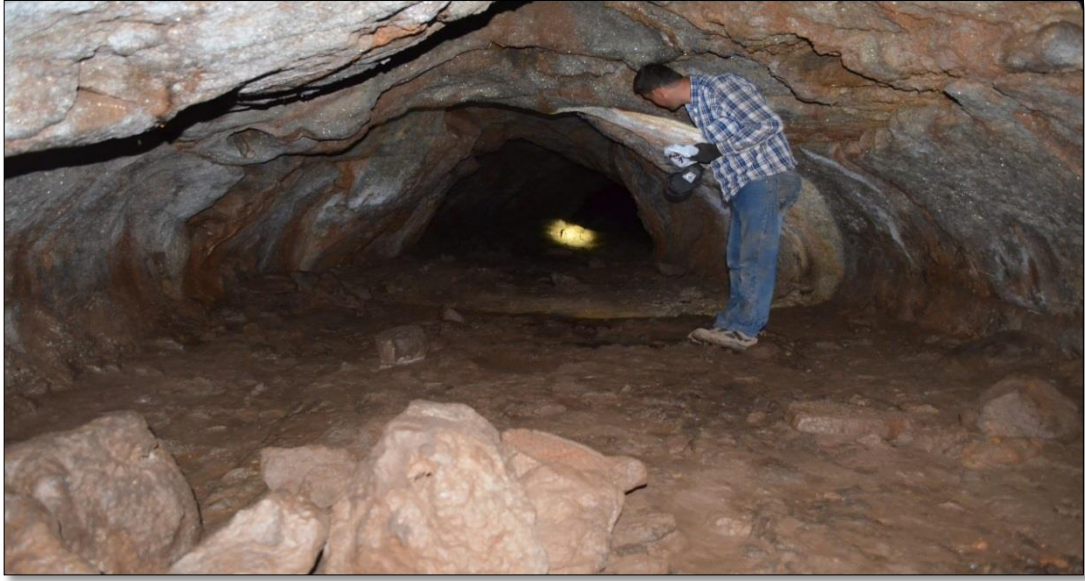


Foto 40. Karagel - Palta II Lav Tüneli Genellikle Geniş Bir Özelliğe Sahip Olmakla Birlikte Tünelin İç Duvarlarının Yapısı Sağlam Bir Özellik Göstermektedir.



Foto 41. Karagel - Palta II Lav Tünelinin Yüzeyinde Yetişen Bitkiler Tünelin Nemli Ortamından Su İhtiyaçlarını Karşılama İçin Tünel Tavanındaki Ve Yan Cephelerindeki Çatlaklar Boyunca Kök Sistemlerini Geliştirerek Sarkma Ve Yayılma Yoluyla Su İhtiyaçlarını Karşılamaya Çalışırlar.



Tabanında yer yer küçük su birikintileri oluşan Karagel - Palta II lav tüneli pürüzlü bir akıntı yüzeyi ile giderek daralmakta ve 174. metrede son bulmaktadır (Foto 42).

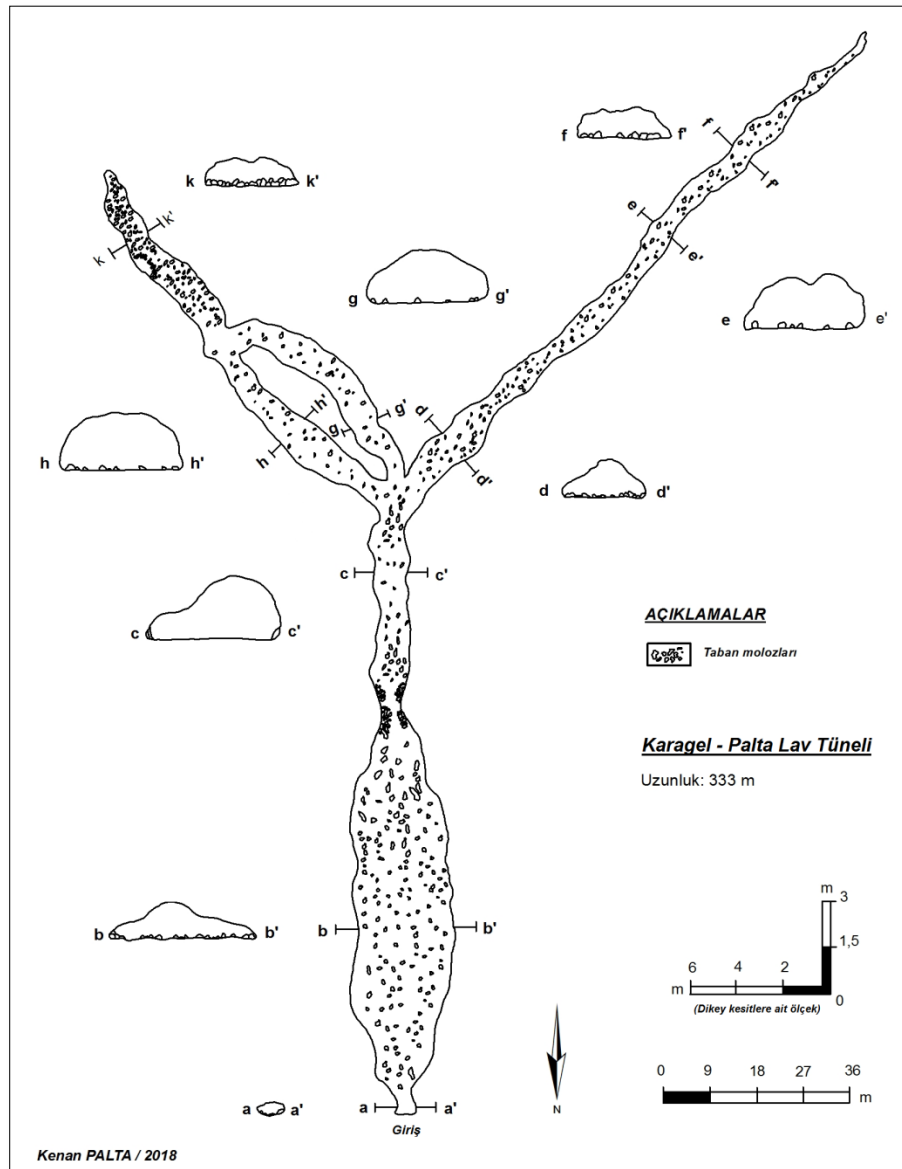
Foto 42. Karagel - Palta II Lav Tüneli Tabanında Küçük Su Birikintileri Ve Pürüzlü Bir Akıntı Yüzeyi İle 174. Metrede Giderek Daralarak Sonlanmaktadır.



3.3.10.3. Karagel - Palta III Lav Tüneli

“Karagel - Palta III Lav Tüneli” Koruhöyük köyü ile Küçük Aktepe konisini birbirine bağlayan yolun 2,6. kilometresinde, Küçük Aktepe konisinin 1,2 kilometre kuzeybatısında tespit edilmiştir. Karagel - Palta III Lav Tüneli’nin giriş kısmı UTM, X: 0286084 - Y: 04077506 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Tünel toplamda 333 metre uzunluğa sahiptir ve giriş kısmından itibaren kuzey – güney yönlü bir uzanım göstererek 117 metre sonra üç kol halinde güneybatıya ve güneydoğuya doğru uzanım göstermektedir. Güneybatıya uzanan kol 132 m, güneydoğuya doğru uzanan kol ise 87 m uzunluğa sahiptir ve kendi içinde de iki kola ayrılır (Şekil 19).

Şekil 19. Karagel - Palta III Lav Tüneli’nin Yatay ve Dikey Kesitlerini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı



Karagel - Palta III lav tüneline oldukça dar bir girişten girilmekte olup tünel içine geçebilmek için sırt üstü sürünerek yaklaşık olarak 4 metre kadar ilerlenmesi gerekmektedir (Foto 43).

Foto 43. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Girişi ve Girişten Sonraki Dar Kısımdan Bir Görünüm



Karagel - Palta III Lav Tüneli'ne dar bir girişten sonra yaklaşık 6 – 7 metre ilerlenince geniş bir alana geçilmektedir. Oldukça sağlam olan tavan yapısına sahip olan bu kısımda tavan bloktan tabana dökülen bazalt enkazının olmaması ve genişliği sebebiyle içerisinde rahat bir şekilde ilerlenmektedir. Ancak tavandan düşen bazalt enkazı olmamasına rağmen tünel tabanında yer yer bazalt enkazı ya da molozları gözlemlenmektedir. Bunun nedenlerine bakıldığında tünel içinde tarihsel dönemde yaşamış olan insanların taşımış olabileceği ya da tünel içinde define aramak için

girenlerin kazısı sonucunda tabandan çıkarılan parçalar olduğu anlaşılmıştır (Foto 44). Nitekim belirtilen iki savı da destekleyen verilere tünelin ilerleyen kısımlarında ve muhtelif yerlerinde rastlanmaktadır.

Foto 44. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Dar Kısımdan Geniş Alana Geçtiği Alandan Bir Görünüm. Bu Kısımda Sağlam Tavan Yapısı Ve Yer Yer Tabanda Gözlemlenen Bazalttan Müteşekkil Taban Molozları Dikkat Çekmektedir.



Tünel içerisinde tarihsel dönemde bu alanlarda yaşam olduğunu gösteren emareler gözlemlenmektedir. Bu emareler genelde kırık çömlek parçaları olarak Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin çoğu yerinde gözlemlenmektedir. Büyük olasılıkla tünel içerisinde define arayanlar tarafından zeminden çıkartılıp kırıldıkları düşünülmektedir ve kırıldıkları yer ve çevresine yayılarak günümüzde de

gözlemlenmektedirler. Nitekim Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde kırık çömlek parçalarının yoğun olarak görüldükleri alanlarda zeminin de kazıldığı ve yer yer bu kırık parçaların kazılan alanların içerisinde de yer aldığı gözlemlenmiştir (Foto 45).

Foto 45. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Tabanında Büyük Olasılıkla Defineciler Tarafından Yapılan Kazılar Sonucunda Çıkarılıp Kırılan Çömlek Parçalarından Bir Görünüm. (*Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin İçerisinde Yoğun Şekilde Gözlemlenen Çömlek Parçaları Tünelde Geçmiş Dönemde İnsan Yaşamının Olduğuna Büyük Bir Kanıt Niteliği Taşımaktadır*).



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin içerisinde tarihsel dönemde yaşam izlerinin olduğunu gösteren farklı emareler de gözlemlenmiştir. Bu emarelerden birisi tünel içerisinde muhtelif alanlarda gözlemlenen çömlek parçalarıdır. Bir diğeri de daha önce de belirtildiği üzere tünel tabanında, tavanın sağlam olmasına ve bu nedenle

tabana bazalt enkazı düşmemesine rağmen, bazalt enkazının gözlemlenmesidir. Bu durumda eskiden tünel içerisini yaşam alanı olarak seçmiş olan insanların belirtilen bazalt parçalarının büyük bir kısmını tünel dışından içeriye çektiği düşünülmektedir. Bazalt parçaları tünel içerisinde bazı kısımlarda örülmüş bir şekilde ya da belirli alanlarda yığılmış bir şekilde gözlemlenmiştir. Bazı alanlarda tünelin daralan yerlerini kapamak için yığılmış olan bazalt parçaları gözlemlenmiştir. Bu durumda tünel içerisinde eski dönemlerde yaşamış olan insanların kendilerini gerek yabani hayvanlardan gerekse de kendi türlerinin saldırısından korumaya çalıştığı düşünülmektedir (Foto 46).

Foto 46. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde Giriş Kısımından 81 – 90 Metre Aralığında Tünelin Yapmış Olduğu Daralma Ve Bu Dar Kesimin Kapamak İçin Yığılmış Bazalt Döküntüsünden Bir Görünüm. *Tünel Tavanının Oldukça Sağlam Olması Bazalt Döküntülerinin Bu Noktaya Farklı Alanlardan Taşınarak Getirildiğini Kanıtlar Niteliktedir.*



Karagel - Palta III Lav Tüneli, 81 – 90 metreler arasındaki daralmadan sonra tekrardan genişlemekte ve bu noktadan tünelin üç kola ayrıldığı alana kadar 40 – 45 metre boyunca devam etmektedir. Oldukça sağlam bir tavan yapısına ve silindirik bir şekile sahip olan tünelin bu kısmı içerisinde kolayca ilerlemeyi sağlamaktadır. Tünelin oluşum sırasında lav akışının seviye değişimlerini temsil eden, belirli

seviyelerde akışın izleri olan lav leveleri de Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin bu kısmında her iki kenarında gözlemlenmektedir (Foto 47).

Foto 47. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde Bazı Kısımlarda, Özellikle de Lav Tünelinin Düz Bir Uzanım Yaptığı Kısımlarda Lav Leveleri Net Bir Şekilde Gözlemlenmektedir. Bu Leveler Lav Akış Seviyelerinin Değişimini Yansıtmaktadırlar.



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde girişten itibaren güneye doğru ilerlerken 117. metrede üç kola ayrılmaktadır (Foto 48). Bu kollar GB ve GD istikametine doğru uzanmaktadır ve GD istikametine uzanan ve 87 metre uzunluğundaki kol da ikiye ayrılarak yanyana uzanmakta (Foto 49) ve 45 metre sonra kuzeydoğusunda

uzanan kolla birleşmektedir. Lav tünellerinin yanyana uzanış göstermeleri sonucunda "çifte lav tüneli" yapıları oluşmaktadır. GB istikametine doğru uzanan kol ise 132 metre olmakla birlikte tek kol halinde uzanış göstermekte ve 132 metre sonra son bulmaktadır.

Foto 48. Karagel - Palta III Lav Tüneli, 117. Metrede Güneydoğu ve Güneybatıya Doğru Üç Kola Ayrılmaktadır. (Foto bakış yönü güney istikametine doğrudur).



Foto 49. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneydoğuya Uzanan Kısım da İki Kola Ayrılmakta ve Kuzeydoğusunda Uzanan Kolla 45 Metre Sonra Birleşmektedir. Bu şekilde yanyana uzanışı ile "çifte lav tüneli" yapısını oluşturmaktadır.



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin güneybatıya uzanan 132 metre uzunluğa sahip olan koluna tünelin üç kola ayrıldığı yerin sağından girilmektedir (Foto 50). Girişten itibaren son kısma kadar tünelin tavan yapısı sağlam bir özellik göstermekte

ve tünel tabanında yer yer küçük boyutlu taban molozlarına ve küçük su birikintilerine rastlanmaktadır (Foto 51).

Foto 50. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneybatı İstikametinde Uzanan Kolunun Girişinden Bir Görünüm.



Foto 51. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneybatıya Uzanan Kolunda Tünel Oldukça Sağlam Tavan Yapısı İle Dikkat Çekmektedir. Tabanda Yer Yer Küçük Boyutlu Bazalt Parçalarına Rastlanmaktadır.



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin güneybatıya uzanan kolunun son kısımlarına doğru 90 – 95. metrelerinde bazalt parçalarının tünelin uzanışına dik bir şekilde rldğ gözlemlenmiştir. Tavan yapısının sağlamlığı ve yakın çevrede zeminde kazı izleri görülmemesi yapılan taş rmede kullanılan taşların bu noktaya

insanlar tarafından taş olan yerlerden getirildiğini göstermektedir. Bu durum Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde tarihsel dönemlerde yaşam alanı olarak kullanıldığının kanıtı niteliğindedir (Foto 52).

Foto 52. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin 90 – 95. Metrelerinde Tünelin Uzanışına Dik Bir Şekilde Bazalt Taşlarından Örülmüş Olan Taş Örmeden Bir Görünüm. *Tünelin Bu Kısımında Tabanda İnce Bir Su Birikintisi Gözlemlenmektedir.*



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin güneybatıya uzanan kolu 90 – 95. metrelerde gözlemlenen taş örmeden sonra giderek daralmakta ve bu noktadan 44 metre sonra tünelin güneybatıya uzanan kolu sonlanmaktadır (Foto 53).

Foto 53. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneybatı Kolunda Daralmaya Başladığı Kısımdan Bir Görünüm. *Lav Tünelinin Güneybatı Kolu Bu Kısımdan 44 Metre Sonra Son Bulmaktadır.*



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin güneydoğu istikametine doğru iki kol şeklinde uzanmakta ve bu kolların daha güneyinde uzanan kol 45 metre sonra kendisinin kuzeydoğusunda bulunan kol ile birleşmektedir (Foto 54).

Foto 54. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nde Güneydoğu İstikametine Uzanan Kolların Güneyindeki Kol Yaklaşık Olarak 60° lik Bir Yay Çizerek Kendisinin Kuzeydoğusunda Uzanış Gösteren Diğer Kolla 45 Metre İleride Birleşmekte ve Bu Noktadan Sonra Tek Bir Kol Halinde Tünel Devam Etmektedir.



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin güneydoğu istikametinde uzanan kollarının birleşme noktasından itibaren tek bir kol haline gelen tünel buradan güneydoğuya doğru 36 metre daha devam ederek son bulmaktadır. Tünelin bu noktadan sonraki kısmı tünelin diğer alanlarına oranla daha alçak bir özellik göstermektedir. Bu

noktada da tavan yapısının sağlam bir özellik göstermesine rağmen tabanda bazalt taşlarından oluşan yoğun bir enkaz gözlemlenmektedir (Foto 55).

Foto 55. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneydoğu İstikametinde Uzanan Kollarının Birleşme Noktasından İtibaren Tek Bir Kol Haline Gelen Kısımından Bir Görünüm. *Tavan Yapısının Sağlam Olmasına Karşın (Tavandan Dökülmüş Döküntü Enkazı İzleri Görülmemektedir) Tabanda Yoğun Şekilde Taban Molozu Bulunmaktadır.*



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin güneydoğuya uzanan kolunun sonlanmasına yakın kesimde tünelde önceki zamanlarda yaşam olduğuna dair farklı emarelere de raslanmaktadır. Tünelin bu kısmında bazalt taşları ile örülmüş olan oda tarzı küçük bölümlere rastlanmıştır. Bu oda tarzı birimler tünelin yan cephesinin

önüne dikdörtgen şeklinde ve taşların düzgün bir şekilde örülmesi ile yapılmıştır (Foto 56).

Foto 56. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Eski Dönemlerde Yaşam Alanı Olarak Kullanıldığına Kanıt Niteliği Taşıyan Bazalt Taşları ile Örülmüş Küçük Odacıktan Bir Görünüm.



Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin yaşam izlerinin görüldüğü taş örmeli oda benzeri yaşam alanının olduğu alandan ilerlendikçe daralmakta ve yoğun bazalt enkazları ile karşılaşmakta ve Karagel - Palta III Lav Tüneli bu alandan 19 metre sonra sona ermektedir (Foto 57).

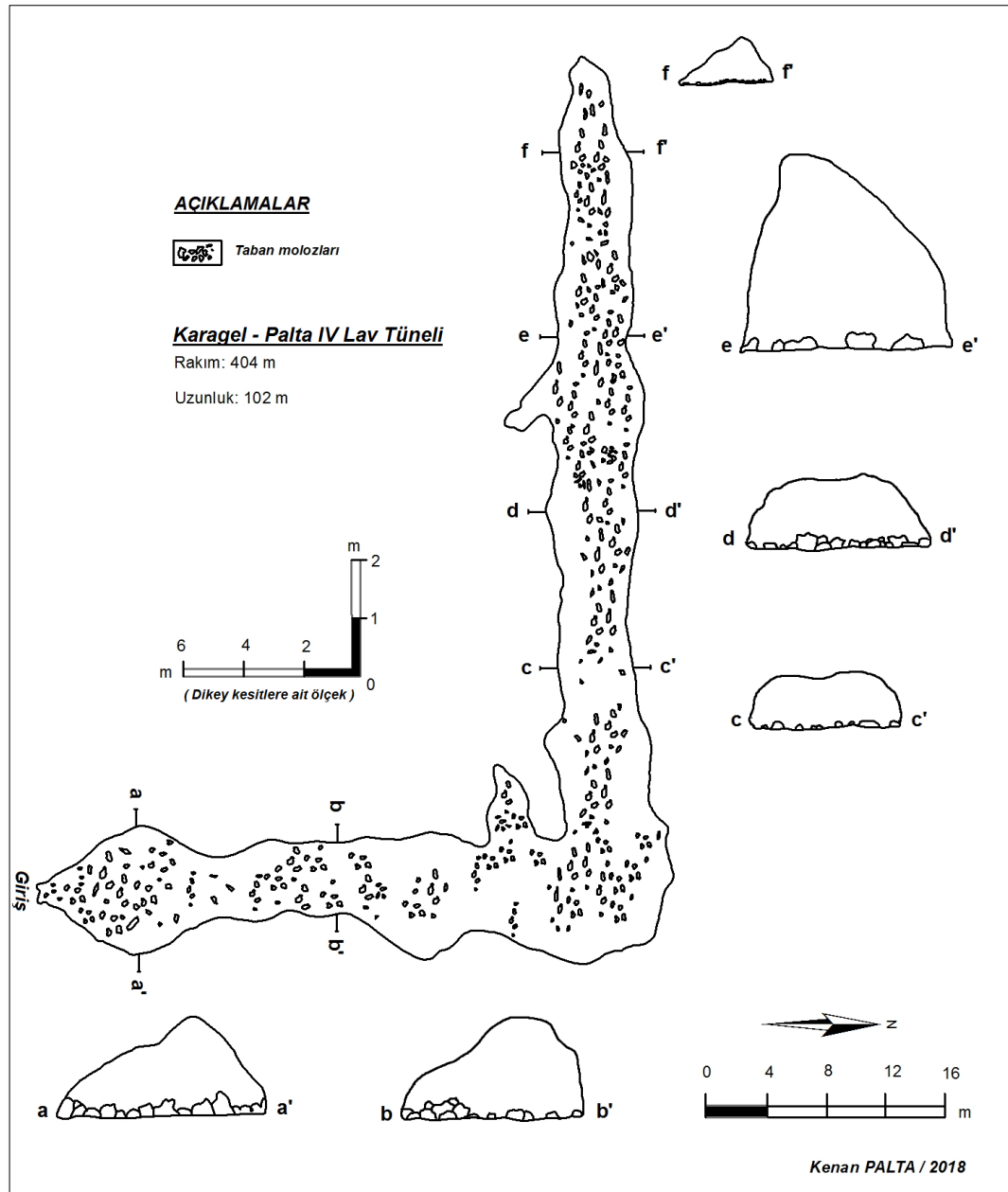
Foto 57. Karagel - Palta III Lav Tüneli'nin Güneydoğu İstikametinde Uzanan Kolu Sonlara Doğru Giderek Daralmakta ve Tabanda Yoğun Bazalt Enkazının Olduğu Bir Bölüm ile Sona Ermektedir.



3.3.10.4. Karagel – Palta IV Lav Tüneli

“Karagel - Palta IV Lav Tüneli” Küçük Aktepe piroklastik konisinin yaklaşık 350 metre güneydoğusunda bulunmaktadır. Tünelin girişi UTM, X: 0287252 – N: 04076447 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Bu tünel toplamda 102 metre uzunluğa sahiptir. Tünel giriş kısmından itibaren 45 metre kuzey istikametinde ilerledikten sonra batı istikametine doğru yönelmekte ve 58 metre sonra sonlanmaktadır (Şekil 20).

Şekil 20. Karagel - Palta IV Lav Tüneli’nin Yatay ve Dikey Kesitlerinin Çizimini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.



Karagel - Palta IV Lav Tüneli'ne dar bir girişten girildikten sonra tavandan düşen bir blok parçası girişi tabana doğru meyillendirmiştir. Meyillenen blok üzerinde yarasa zibili birikimi gözlemlenmektedir (Foto 58).

Foto 58. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'ne Dar Bir Girişten Tünel Tabanına Doğru Eğimlenmiş Bir Alandan Girilmektedir. Giriş Kısımında Yarasa Zibili Gözlemlenmektedir.



Dar girişten sonra tünel genişlemekte ve tavandan düşen blokların yoğun bir şekilde bazalt enkazı ile alanı kapladığı kesime geçilmektedir. Bu noktada tavan yapısının arızalı olduğu gözlemlenmektedir (Foto 59).

Foto 59. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde Tavandan Kopan Bazalt Bloklarının Zeminde Oluşturduğu Bazalt Enkazından Bir Görünüm



Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde zeminin bazalt blokları ile kaplı olduğu alandan kuzey yönünde ilerlendiğinde tünelin tavan yapısının daha sağlam olduğu bir alana geçilmektedir. Bu alanda zeminde farklı boyutlarda gözlemlenen bazalt parçaları ve zeminin düze yakın bir özellik gösterdiği gözlemlenmektedir (Foto 60).

Foto 60. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde Tavan Yapısının Sağlam Olduğu ve Zeminde Yer Yer Bazalt Parçalarının Gözlemlendiği Alandan Bir Görünüm.



Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde girişten itibaren 45 metre ilerlendikten sonra batıya doğru bir yönelim izlemektedir. Tünel bu kısımda tavan yapısı sağlamlığı ve zeminin bazalt enkazının azlığı bakımından dikkat çekmektedir (Foto 61).

Foto 61. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin 56 – 65. Metrelerinde Tünel Yapısından Bir Görünüm ve Zeminde Gözlemlenen Kırık Çömlek Parçaları.



Tünelden batıya doğru biraz daha ilerlendiğinde 68 – 75. metreler arasında tünelin tavan yapısı arızalı bir özellik göstermektedir. Tavan yapısı arızalı olan bu kısımda tabanda bazalt parçaları gözlemlenmektedir. Tünel tavanında ışığın temasıyla birlikte yer yer perlit öbekleri sarı ve beyaz renklerde parlamaktadır (Foto 62). Bu kısımdan tünelin en geniş alanına doğru artan taban eğimi ile geçilmektedir (Foto 63).

Foto 62. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nde 68 – 75. Metreler Arasında Tünelin Tavan Yapısı Arızalı Özelliğin Gösterdiği Alandan Bir Görünüm. *Tünel Tavanında Işığın Teması Ettiği Yerlerde Perlit Öbekleri Parlamaktadır.*



Foto 63. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin 68 – 75. Metreler Arasında Daralan Kısımdan Artan Taban Eğimi ile En Geniş Alana Geçişin Olduğu Alandan Bir Görünüm.



Karagel - Palta IV Lav Tüneli 68 – 75. metreler arasındaki dar alandan sonra 80 – 84. metreler arasında görülen en geniş kısma geçmektedir. Bu kısımda tünelin tabanı tünelin sonuna doğru yükselmektedir ve tavan yapısı oldukça sağlam bir özellik göstermektedir. Tavanda yer yer küçük boyutlu CaCO_3 sarkıtları gözlemlenmektedir (Foto 64). Karagel - Palta IV lav tüneli bu geniş alandan sonra giderek daralmakta ve sağlam bir tavan yapısı ile alçalarak sonlanmaktadır (Foto 65).

Foto 64. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin 80 – 84. Metreleri Arasında En Geniş Olan Kısımdan Bir Görünüm.



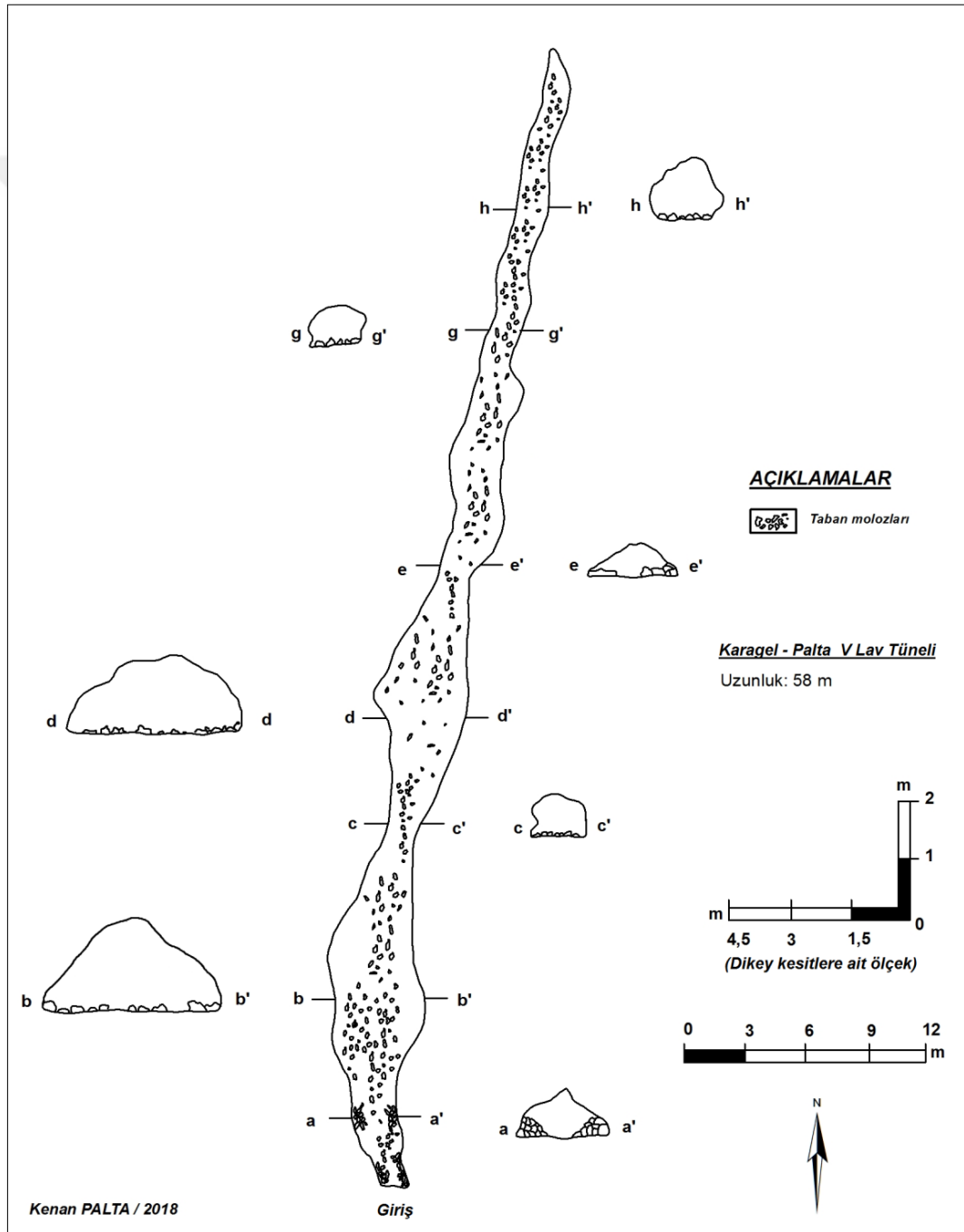
Foto 65. Karagel - Palta IV Lav Tüneli'nin Giderek Daraldığı ve Sonlandığı Alandan Bir Görünüm. Tünelde yarasalar yaşamaktadırlar.



3.3.10.5. Karagel - Palta V Lav Tüneli

“Karagel - Palta V Lav Tüneli” Küçük Aktepe volkan konisinin 250 metre güneydoğusundadır (UTM, X: 0248387 – N: 04024052). Kuzey – kuzeydoğu doğrultulu olan tünelin uzunluğu toplam 58 metredir (Şekil 21).

Şekil 21. Karagel - Palta V Lav Tüneli’nin Yatay ve Dikey Kesitlerini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.



Karagel - Palta V Lav Tüneli'ne 85x64 santimetrelilik dar bir alandan girilmektedir. Girişten 5 metre kadar ilerlendiğinde tünel biraz genişlemekte ve tünelin her iki tarafta bazalt taşlarından oluşmuş kümeler arasından geçilip daha geniş bir alana geçilmektedir. Bu alan tünel tavanının sağlam yapısı ve zeminin düz bir özellik göstermesi ile dikkatçekmektedir (Foto 66).

Foto 66. Karagel - Palta V Lav Tüneli'nin Dar Girişinden Sonraki Geniş Kısıma Geçişten Bir Görünüm.



Karagel - Palta V Lav Tüneli girişten sonraki 15. metreden sonra önceki kısma göre dikey ve yatay boyutta daralmaktadır. Bu noktadan kuzey istikametine yaklaşık 6 metre kadar daha ilerleyince tünel dar bir geçitle diğer kısma bağlanmaktadır. Bu kısımda tünel duvarlarında bulunan perlit öbekleri üzerlerine ışığın temas etmesiyle parlamaktadırlar (Foto 67).

Foto 67. Karagel - Palta V Lav Tüneli 'nde 15. Metreden Sonra Görülen Yatay Ve Dikey Daralmadan Sonra Tünel Diğer Kısımlara Dar Bir Geçit Vasıtasıyla Sağlanmaktadır. Tünel Tavanında Işık Teması İle Perlit Öbekleri Parlamaktadır.



Karagel - Palta V Lav Tüneli 20. metreden sonra tekrar genişlemektedir. Bu alanda tünel tabanında kırık çömlek parçalarına rastlanmaktadır. Bu durum tünelin tarihi devirlerde beşeriyet açısından bir yaşam alanı olarak kullanıldığını göstermektedir. Nispeten düz ve düze yakın bir tabana sahip olan bu kısımda birbirinden farklı ölçülere sahip bazalt parçalarına rastlanmaktadır. Tünel bu alandan daha ileriye doğru gidildikçe tekrar daralmaktadır (Foto 68).

Foto 68. Karagel - Palta V Lav Tüneli'nin 25. Metresinde Genişleyen Ve Sonrasında Daralan Alandan Bir Görünüm. *Tünel Tabanında Kırılmış Çömlek Parçalarına Rastlanmaktadır. Bu Durum Karagel - Palta V Lav Tünelinin Geçmiş Dönemde Yaşam Alanı Olarak Kullanıldığını Göstermektedir.*



Karagel - Palta V Lav Tüneli 33. metreden sonraki kesimlerinde daha da daralmaktadır. İçerisinde ancak çömelmek suretiyle ilerlenebilen bu kısım dairesel şekilli ve oldukça dayanıklı bir tavan yapısına sahiptir. Tünel bu şekilde kuzeydoğuya doğru ilerleyerek 58. metrede son bulmaktadır (Foto 69).

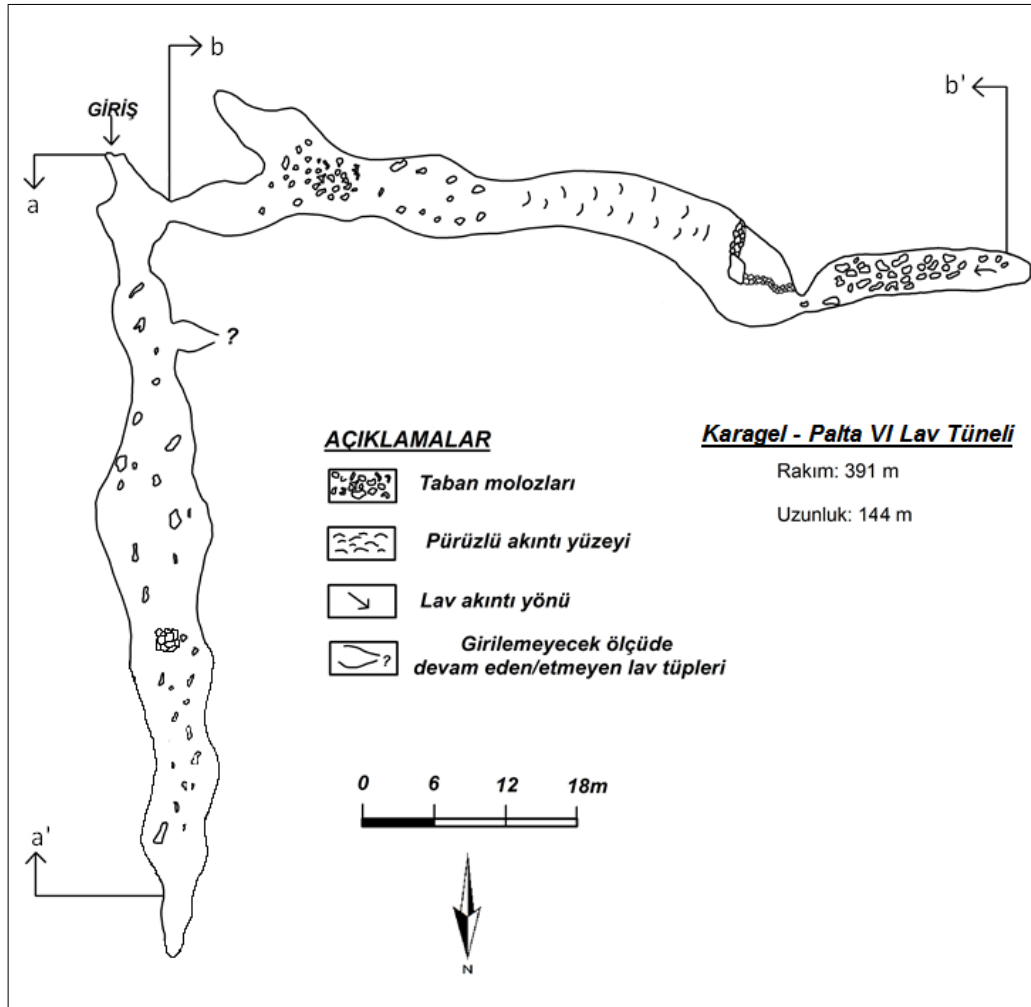
Foto 69. Karagel - Palta V Lav Tüneli 33. Metreden Sonra Giderek Daralmakta Ve Silindirik Bir Şekilde 58. Metrede Sonlanmaktadır. Bu Kısımda Sağlam Tavan Yapısı Ve Tünelin Silindirik Şekli Dikkat Çekmektedir.



3.3.10.6.Karagel - Palta VI Lav Tüneli

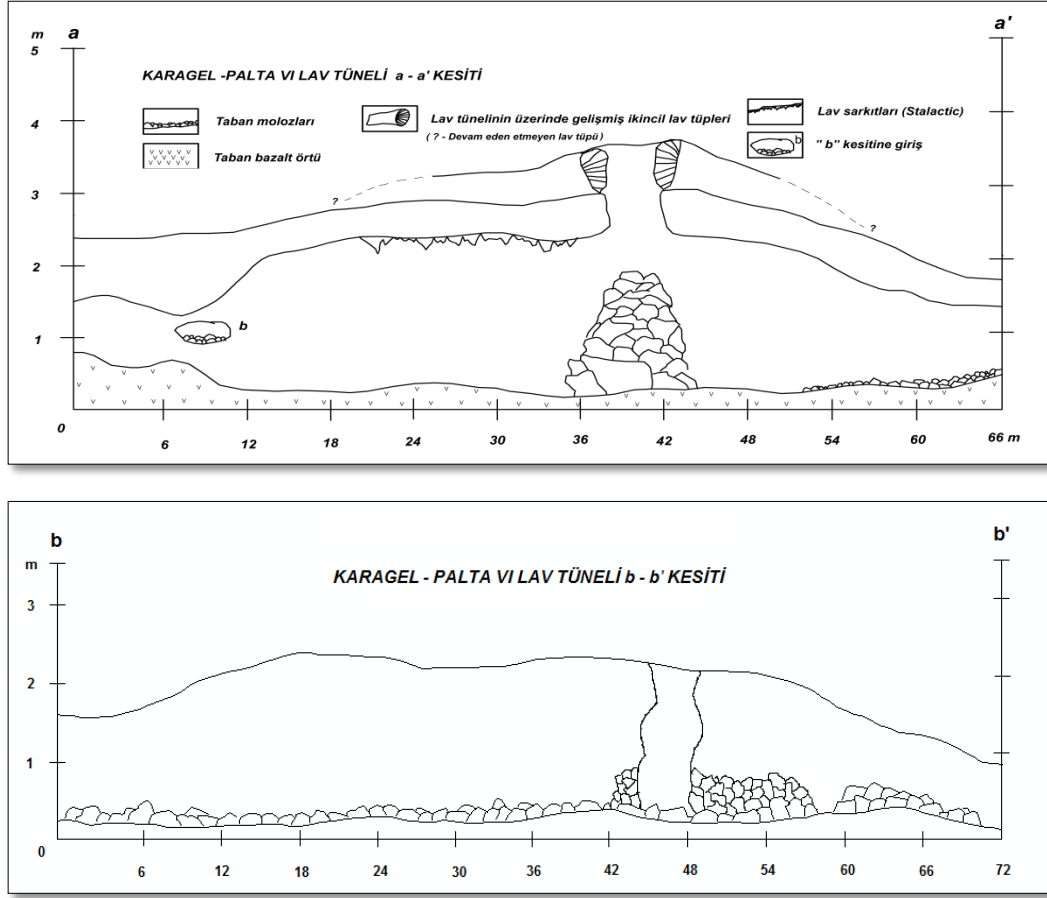
Girişi UTM, X: 0286758 – N: 04077349 koordinat değerlerinde yer alan “Karagel - Palta VI Lav Tüneli”, Küçük Aktepe piroklastik konisinin yaklaşık 1 kilometre kuzeybatısında yer almaktadır. Kuzey ve batı istikametlerinde uzanan iki koldan oluşan tünel toplamda 144 metre uzunluktadır. (Şekil 22).

Şekil 22. Karagel - Palta VI Lav Tüneli’nin Yatay Kesitini Gösteren Ölçeklendirilmiş Planı.



Karagel - Palta VI Lav Tüneli’nin dikey kesiti uzun eksen boyunca yarılama kesit şeklinde çizilmiştir. Girişten itibaren yaklaşık her 4 metrede alınan yükseklik verilerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Kesitler a – a’ kuzey-güney ve b – b’ doğu-batı istikametlerinde olmak üzere iki doğrultuda çizilmiştir (Şekil 23).

Şekil 23. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Dikey Olarak Çizilmiş Kesitleri.



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ne 80x60 cm ölçülerinde olan oldukça dar bir alandan sırtüstü sürünerek girilmektedir ve giriş kısmınsan 2 metre ilerleyince tünel biraz genişlemektedir (Foto 70).

Foto 70. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Giriş Kısmından Bir Görünüm.



Giriş kısmından 2 metre sonra daha da genişleyen tünel 9. metreden sonra içerisinde kolaylıkla ilerleme imkanı vermektedir. Tünel tabanında tavandan kopan bazalt bloklarına rastlanmaktadır (Foto 71).

Foto 71. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ne Dar Bir Girişten Girildikten Sonra 9 Metre İlerlenince Daha Geniş Bir Alana Geçilmektedir. Tünel Tabanında Yer Yer Tavandan Kopan Bazalt Blokları Gözlemlenmektedir.



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde bazı alanlarda tüneldeki nemden yararlanmak için yüzeyde yetişen bitkilerin köklerini tavandaki çatlakları izleyerek tünel içerisine sarkıttığı gözlemlenmektedir (Foto 72).

Foto 72. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ndeki Nemli Ortamdan Yararlanmak İsteyen Yüzeydeki Bitkilerin Köklerini Tavandaki Çatlak Kısımlardan Sarkıttığı Alandan Bir Görünüm



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde bazı alanlarda yan duvarda ve tavan kısmında farklı boyutta lav tüpleri oluşumları gözlemlenmektedir. Bu yapılar lav akışı sırasında lavın içerisinde oluşan ikincil akıntı yapılarıdır. Uzanışlarının lav tünelinin uzanış doğrultusu ile aynı olduğu gözlemlenmiştir (Foto 73).

Foto 73. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin Yan Duvarında Oluşmuş Lav Tüpünden Bir Görünüm. Üstteki Fotoda Yan Duvardaki Boyutu Görülürken Altta Lav Tüpünün İçerisi Görülmektedir. Lav Tüpünün İçi Alterasyona Pek Fazla Maruz Kalmadığı İçin Şeklini Ve Tazelikliğini Koruyabilmiştir.



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde lav tüpleri yan duvarda oluşabildiği gibi lav tünelinin tavanında da olduğu gözlemlenmektedir. Yan cephede oluşan lav tüpüne göre daha büyük boyutta olan tavandaki lav tüpü de tünelin uzanışına paralel bir uzanış göstermektedir. Tavanda belirdiği noktanın altında bir taş yığılması

gözlemlenmektedir (Foto 74). Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin üstünde tünelin uzanışına paralel olarak uzanan bu ikinci lav tüpü pozisyonu ya da duruşu gereğince "*Süperpoze*" lav tüpü olarak adlandırılmıştır. Tünel tavanında uzanış gösteren süperpoze lav tüpü 7 – 8 metre kadar ilerlemekte olduğu tespit edilmiş olup ilerleyen kesimde devam edip etmediği gözlemlenememiştir (Şekil 23, a – a' kesiti).

Foto 74. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde Gözlemlenen Tavanda Oluşmuş İkincil Özellikte Lav Tüpü (*Üstte*), Bu Tüpün Hemen Altında Görülen Taş Yığılması (*Altta*).



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde gözlemlenen tavanda oluşmuş lav tüpünün bulunduğu alandan kuzeye doğru ilerlendiğinde lav tüneli tavan yapısı sağlam bir bölümle devam etmektedir. Bu kısımda silindirik şekilli olan lav tüneli kuzeye doğru

ilerlendiğinde bu özelliğini kaybetmekte ve tavan yapısının arızalı olduğu daha geniş bir alana geçerek 66. metrede sona ermektedir (Foto 75).

Foto 75. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin 48 – 54. Metrelerinde Lav Tüneli Sağlam Bir Tavan Yapısı Göstermekte (Üstte) Ve Bu Noktadan Sonra Silindirik Şeklini Yitiren Lav Tünelinin Kuzey İstikametine Uzanan Kolu 66. Metreye Kadar Bu Şekilde Devam Etmekte (Altta) Ve Bu Noktada Sonlanmaktadır.



Kuzey ve batı istikametine iki kol halinde uzanan Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin batıya uzanan koluna bakıldığında 72 metre uzunluğa sahip olduğu görülmektedir. Tünelin bu kısmı b – b' kesiti ile temsil edilmekte olup kesite tabanın bazalt parçaları ile kaplı olduğu dar bir alandan girilmektedir (Foto 76). Dar girişten 3 metre ilerlenince tünel genişlemekte ve silindirik bir şekilde devam etmektedir (Foto 77).

Foto 76. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde Batıya Doğru Uzanım Gösteren Kola b – b' Kesitine Dar Bir Girişten Girilmektedir.



Foto 77. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin B – B' Kesitine Dar Girişten Girildikten Sonra Genişleyen Ve Silindirik Bir Şekilde Sağlam Tavan Yapısı İle Devam Ettiği Alandan Bir Görünüm

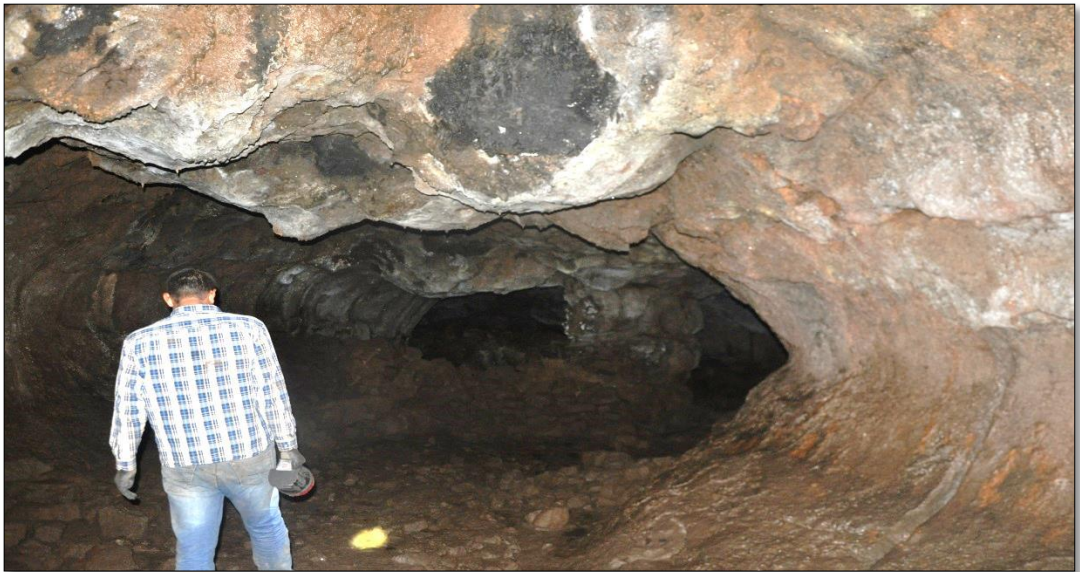


Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde b – b' kesitinden 10 – 12 metre kadar ilerlendikten sonra kesitin girişine doğru güneybatıya doğru çatallanan 8 metre uzunluğunda olan bir tünel uzanımı gözlemlenmektedir ve 8 metre sonra son bulmaktadır (Foto 78). Çatallanma alanından batı istikametine doğru devam edildiğinde 18 ve 40. metreler arasında tavan yapısının sağlam bir özellik gösterdiği tünel silindirik bir şekilde devam etmektedir (Foto 79).

Foto 78. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'ne b –b' Kesitinden Girildikten 10 – 12 Metre Sonra Tünelin Güneybatıya Doğru Çatallanma Yaptığı Alandan Bir Görünüm. (*bakış yönü doğu istikametinedir*).



Foto 79. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin b – b' Kesitinde 18 ve 40. Metreler Arasında Gözlemlenen Tünel Yapısından Bir Görünüm. *Sağlam Tavan Yapısı, Zeminin Düze Yakın ve Çok Az Bazalt Parçaları İle Kaplı Olması Bu Kısımın Özellikleri Arasındadır.*



Tünel tavanında bazı alanlarda yüzeydeki bitki köklerinin tünel tavanındaki çatlakları takip ederek tünel tabanına doğru sarktıkları gözlemlenmektedir. Yüzeydeki bitkiler bu şekilde tünelin nemli ortamındaki sudan yararlanmaya çalışmaktadırlar (Foto 80).

Foto 80. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde De Yer Yer Tavandan Sarkan Bitki Köklerine De Rastlanmaktadır.



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde 45 ve 48. metreler arasında tavan ve taban arasında uzanan ve yaklaşık 4 metre çapında bir sütun gözlemlenmektedir (Foto 81).

Foto 81. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin 45 ve 48. Metreleri Arasında Gözlemlenen Sütundan Bir Görünüm.



Tünelin güney duvarına yakın olan sütunun etrafında bazalt taşları ile düzgün bir şekilde örülmüş bir duvar gözlemlenmektedir. Tünelin bu kısmı bazalt taşları ile örülerek oda benzeri kısımlara ayrılmıştır (Foto 82).Tünelde bulunan sütunun kuzey tarafının taşlarla örülmeyip bu kısmın yol güzergahı olarak bırakıldığı düşünülmektedir. Nitekim kuzey taraftan batıya doğru ilerlendiğinde 1,5 metrelik bir boşluktan tünelin kalan kısmına geçilmektedir (Foto 83).

Foto 82. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde 45 ve 48. Metreleri Arasında Gözlemlenen Sütunun Etrafı Bazalt Taşları İle Düzgün Bir Şekilde Örülerek Oda Benzeri Kısımlara Ayrılmıştır.



Foto 83. Karagel - Palta 6 Lav Tünelinde 45 ve 48. Metreleri Arasında Gözlemlenen Sütunun Kuzey Tarafında Bazalt Taşları İle Örülmeyen ve Bir Geçit Şeklinde Bırakılan Alandan Bir Görünüm.



Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nde 45 ve 48. metreleri arasında gözlemlenen sütun etrafındaki bazalt taşından müteşekkil, düzgün bir şekilde örülmüş taş örmeleri tünelin geçmiş dönemde yaşam alanı olarak kullanıldığını göstermektedir. Tünel bu kısımdan sonra, taş örmeleri ile sınırlandırılmış en olarak dar bir geçitten geçerek, 54. metreden itibaren tabanda yoğun şekilde bazalt taşlarının öbeklendiği ve tünelin 72. metrede sonlandığı alana girilmektedir. Bu kısımda tavan yapısı oldukça sağlam olmasına karşın zeminde oldukça fazla miktarda bazalt yığını gözlemlenmektedir. Bu durum bu taşların tünelin değişik yerlerinden toplanarak tünelin sonuna getirildiğini ve daha önceki kısımlarda taş örmelerinde kullanıldığını göstermektedir (Foto 84).

Foto 84. Karagel - Palta VI Lav Tüneli'nin 54. Metreden Sonra 72. Metrede Sonlandığı Alana Doğru Uzanan Kısımından Bir Görünüm. *Tavan Yapısının Oldukça Sağlam Olmasına Karşın Zeminde Görülen Bazalt Enkazı Oldukça Dikkat Çekmektedir. Bu Durum Karagel - Palta VI Lav Tünelinde Geçmiş Dönemde Yaşam Faaliyetlerinin Olduğuna Güçlü Bir Kanıt Niteliğindedir.*



3.3.10.7. Mal Deliği Lav Tüneli

“Mal Deliği Lav Tüneli” Koruhöyük köyünün yaklaşık olarak 3,5 kilometre güneydoğusunda, Küçük Aktepe Konisinin ise yaklaşık olarak 750 metre

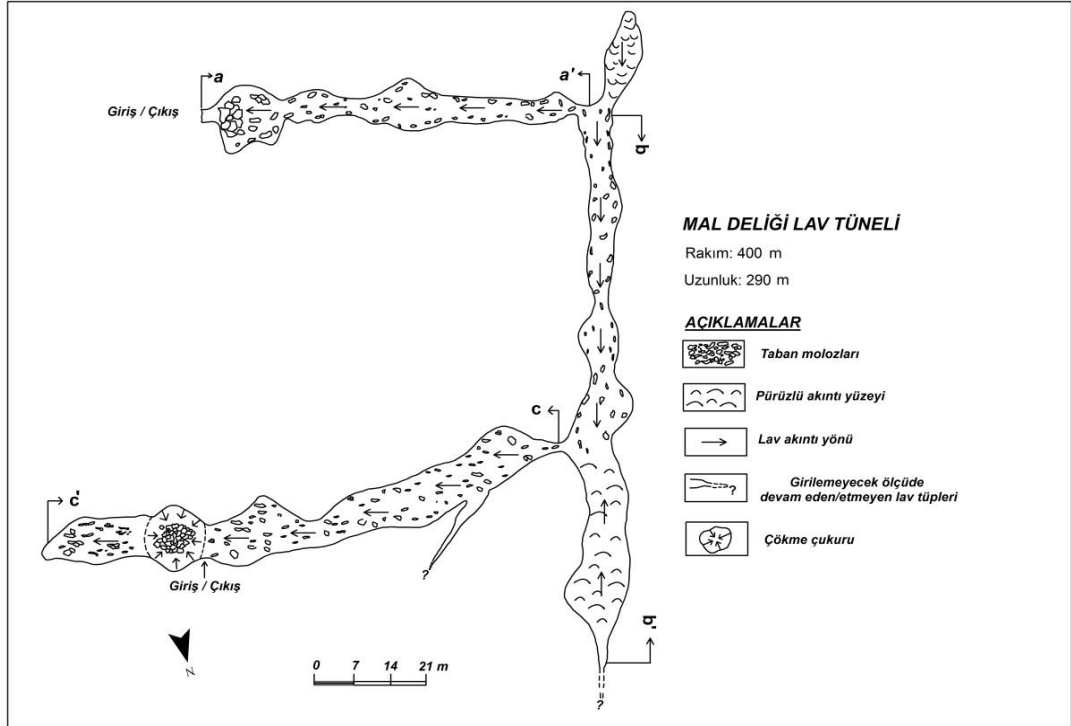
kuzeybatısında bulunmaktadır. Tünelin giriş kısmı UTM, X: 0286947 - Y: 04077186 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Tünelin girişini tünel tavanının çökmesi ile oluşmuş olan 10 x 14 metre çapında bir çöküntü alanı oluşturmaktadır (Foto 85).

Foto 85. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Giriş Kısmı. *Tünel Tavanının Çökmesi Sonucu Tünelin Giriş Kısmı Yüzeyde Aflöre Olmuştur.*

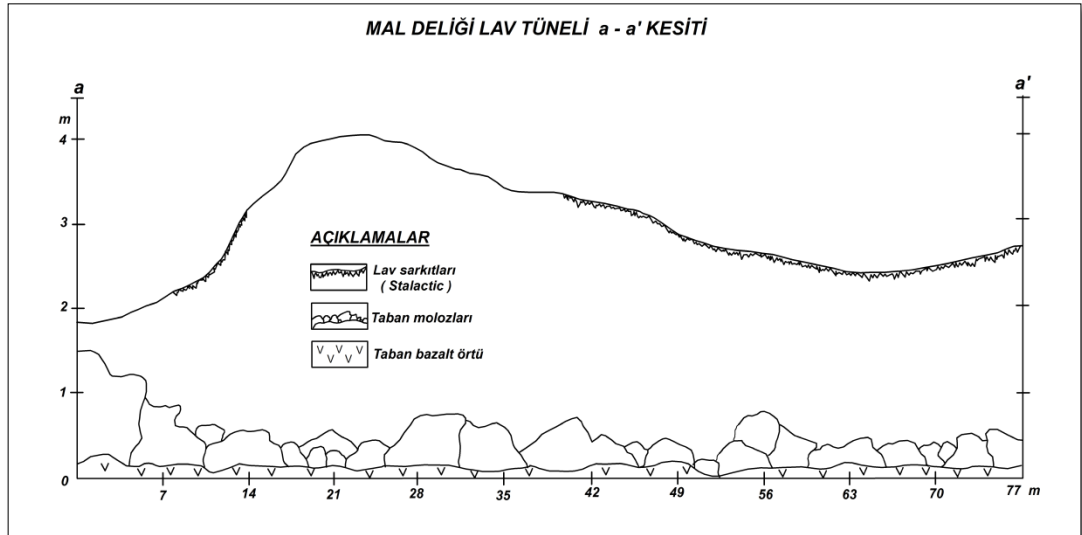


Mal Deliği Lav Tüneli üç ana koldan oluşmaktadır. Giriş kısmından itibaren ilk kol kabaca KB istikametinde uzanmakta olup uzunluğu 73 metredir ve bu noktadan sonra tünelin en uzun kolu olan ikinci koluna geçilmektedir. Mal Deliği Lav Tüneli'nin ikinci kolu kabaca K – G yönlü uzanmakla birlikte 126 metre uzunluğa sahiptir. Birinci kolla birbirine kabaca dik şekilde birleşen ikinci kol bu birleşim noktasından 64 metre sonra üçüncü kolla dik bir şekilde birleşmektedir. Üçüncü kol D – B yönünde uzanış göstermekte ve 74 metre uzunluğa sahip olmakla birlikte Mal Deliği Lav Tüneli yaklaşık olarak 290 metre toplam uzunluğa sahiptir. Üçüncü kolun doğuya doğru uzanış gösterdiği tarafın sonunda tünelin ikinci girişi veya çıkışı yer almaktadır (Şekil 24). Mal Deliği Lav Tüneli'nin üç ana kolunun dikey olarak kesitleri de a – a', b - b' ve c - c' olarak üç doğrultu aralığında çizilmiştir. Çizilen kesitler lav tünelinin uzun eksenini boyunca tünelin yapısını göstermektedir (Şekil 25a, b, c).

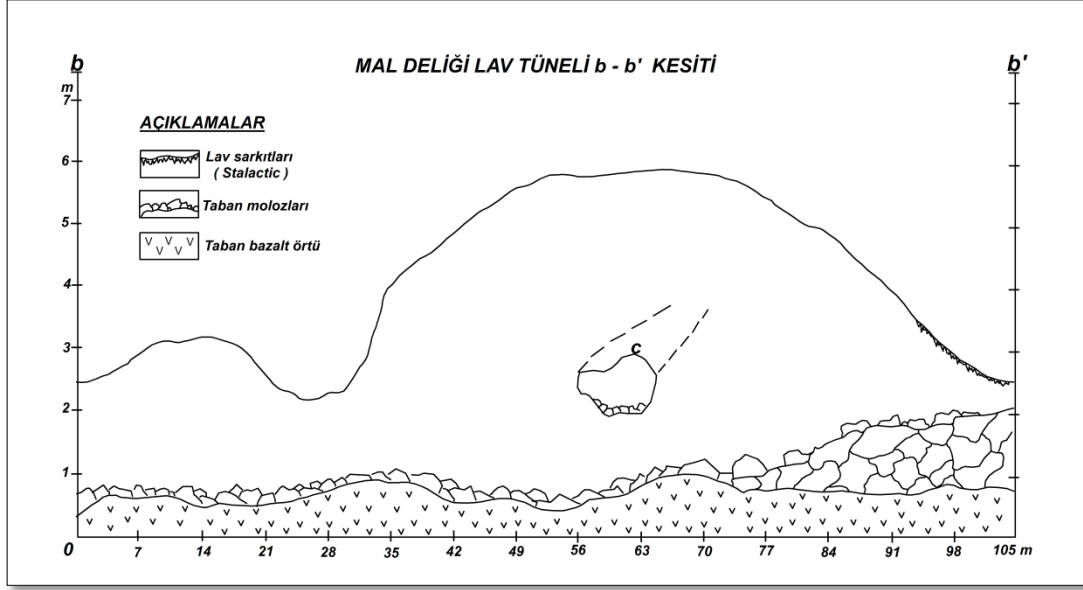
Şekil 24. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Düzlemde Çizilmiş Kesiti.



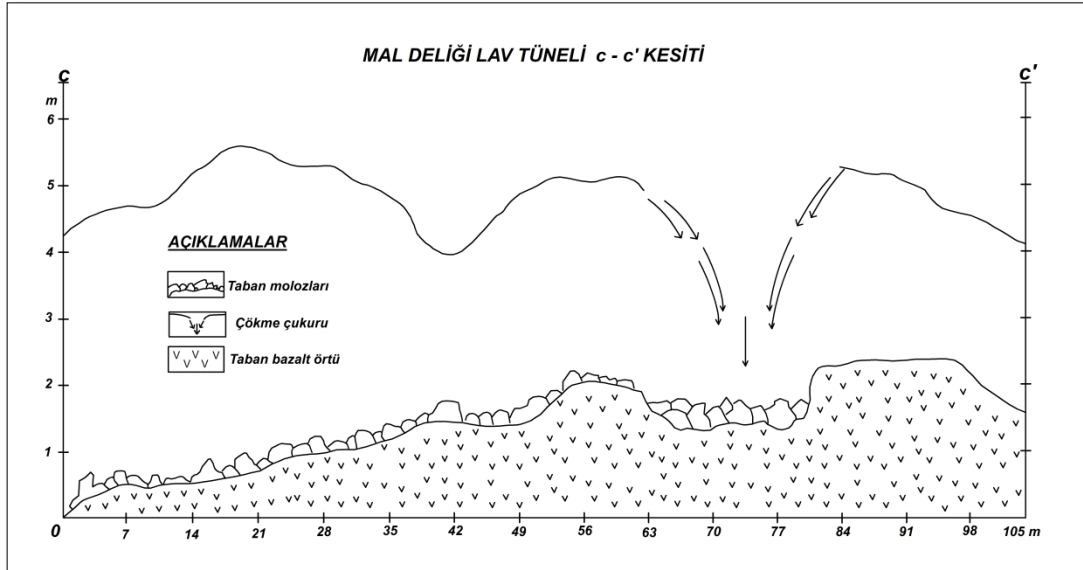
Şekil 25a. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Kesitte A - A' Olarak Belirtilen Doğrultunun Dikey Kesitte Çizilmiş Hali. Tünelin Dikey Kesitinin Boytlandırması İçerisinde Lazermetre İle Yaklaşık Her Üç Metrede Bir Alınan Yükseklik Verilerinin İşlenmesi İle Elde Edilmiştir.



Şekil 25b. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Kesitte B - B' Olarak Belirtilen Doğrultunun Dikey Kesitte Çizilmiş Hali.

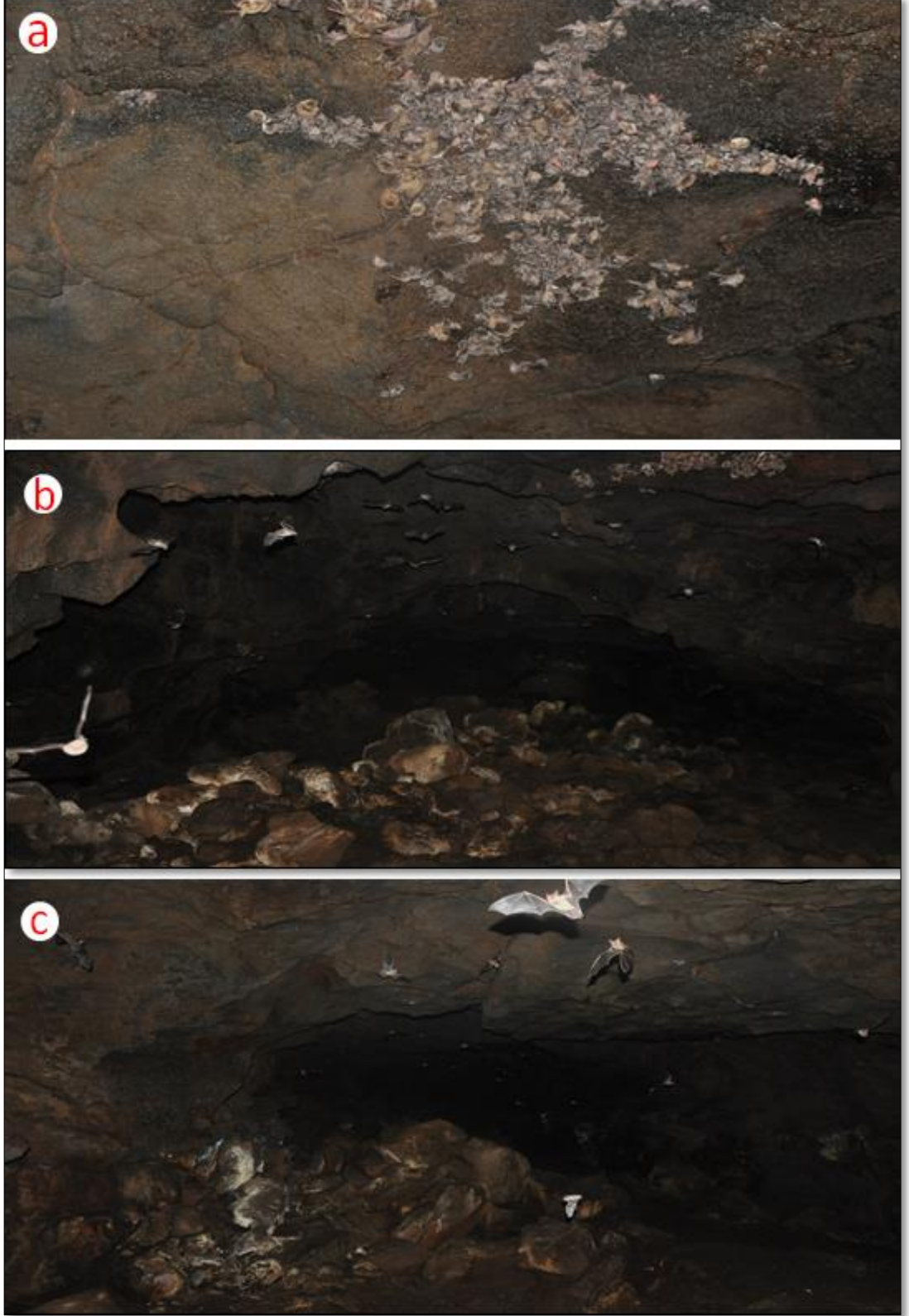


Şekil 25c. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Yatay Kesitte C - C' Olarak Belirtilen Doğrultunun Dikey Kesitte Çizilmiş Hali.



Mal Deliği Lav Tüneli'nin 2 (iki) girişi ve çıkışı olması nedeniyle tünel içinde hava sirküle olmaktadır. Hava döngüsünün varlığı nedeni ile tünelde oldukça fazla sayıda yarasalar varlık göstermektedir. Mağara içerisinde koloni oluşturan yarasalar burada türeyerek çoğalmaktadırlar. Yarasalar tünel içerisindeki uçan haşeratlarla beslenmelerinin yanında tünel dışına da çıkarak beslenmektedirler (Foto 86)

Foto 86 Mal Deliği Lav Tüneli'nde İstediği Ortam Şartlarını Bulan Yarasalar Koloniler Halinde Yaşamlarını Sürdürmektedirler. Yeni Doğan Yavrular Ve Daha Büyük Yarasaların Bir Araya Gelip Tünelin Tavanında Tutunarak Oluşturdukları Bir Koloniden Görünüm (a), Yarasalar Tünel İçerisinde Uçuşarak Buradaki Haşeratla Beslenmektedirler (b ve c).



Mal Deliği Lav Tüneli'ne oldukça geniş bir girişten girilmektedir. Girişten ileriye doğru yaklaşık 20 metre kadar aşağıya doğru giriş kısmında çöken lav tünelinin oluşturduğu enkazın lav tüneli içine doğru yayılması ile oluşmuş bir meyilden ilerlendikten sonra lav tünelinin tabanı düze yakın bir özellik kazanmaktadır. Ancak bazı alanlarda tavandan düşen blokların oluşturduğu yoğun döküntü enkazdan dolayı dalgalı bir yüzey özelliği göstermektedir. Tavan bloktan düşen bazalt parçaları tünel içerisinde bazı kısımlarda ilerlemeyi zorlaştırmaktadır (Foto 87).

Foto 87. Mal Deliği Lav Tüneli Çoğu Yerde Geniş Bir Özellik Göstermektedir. Tavan Bloktan Dökülen Taban Molozları Tünelin Çoğu Yerde Görölmektedir.



Mal Deliği Lav Tüneli'nin a - a' kesitinin takriben 45 – 50. metreleri arasında tünel yapısı sağlam bir özellik göstererek ilerlemekte ve zemindeki taban molozlarını temsil eden bazalt döküntüsü azalmaktadır (Foto 88). Mal Deliği Lav Tüneli yarasaların yoğun yaşam alanları olması sebebiyle koloni oluşturdukları alanların altında yarasa zibili birikimi gözlenmektedir (Foto 89). Yarasa zibili organik madde bakımından çok zengin bir özellik göstermektedir ve bu özelliği nedeni ile yüksek gelir getirecek tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanımı verim üzerinde yüksek faydalar sağlayacaktır. Lav tünellerinin içerisinde nemli, serin ve ışsız bir ortama

sahip olması kültür mantarı yetiştiriciliği bakımından çok uygun alanlar oluşturmaktadır ve bu alanlar birtakım düzenlemeler yapılarak değerlendirilmelidir.

Foto 88. Mal Deliği Lav Tünelinde Tavan Yapısının Sağlam Olduğu ve Tünelin Geniş Bir Gezinti Alanı Sunduğu Kısımdan Bir Görünüm.



Foto 89. Mal Deliği Lav Tüneli'nde Yarasaların Koloni Oluştırdığı Yerlerin Alt Kısımında Gözlemlenen Yarasa Zibili (Guano) Birikiminden Bir Görünüm. Yerde Koyu Renkli (Siyahi) Görülen Kısım Yarasa Zibilidir.



Mal Deliği Lav Tüneli'nde yarasaların yoğun olarak yaşaması sonucu tünel tabanında özellikle koloni oluşturdıkları alanlarda biriken yarasa zibili (*guano*) T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca yayınlanan Organik Tarım Yönetmeliği'nde organik üretimde kullanmak için (*Ek-1 Organik Gübreler'de*) uygun bir organik madde kaynağı olarak tanımlanmıştır (Karagöz, 2015; 41). Zirai faaliyetler açısından oldukça yararlı olan yarasa zibilinin (*guano*) faydalardan bazıları şunlardır;

- Yarasa zibili (*guano*) kullanılarak yapılan bitkisel üretimde verimi %50 ile %120 arasında arttırdığı gözlemlenmiştir.
- Azot, potasyum ve fosfor içeriği bakımından zengin olduğundan toprak üzerinde önemli bir düzenleyici etkiye sahiptir.
- İçerdiği canlı bakterilerin oldukça yoğun olması nedeniyle toprakta mikrobiyal aktiviteyi arttırmakta ve bitkiler için uygun bir biyolojik ortam oluşturmaktadır. Bilhassa azot ve fosforun bitkiler tarafından alınmasını kolaylaştırmaktadır.
- Toprağı mikro ve makro besin maddeleri yönünden zenginleştirmektedir.
- Topraktaki pH değerini dengelemekte ve asidik karakterdeki topraklarda alüminyum emerek bitkilerin zehirlenmesini engellemektedir.
- Meyve ve sebzelerin erken olgunlaşmasını sağlayarak tat ve kaliteleriyle dayanıklılıklarını arttırmaktadır (Karagöz, 2015; 40).

Mal Deliği Lav Tüneli yatay düzlemde kabaca U harfine benzeyen bir görünüme sahiptir. Üç koldan oluşan Mal Deliği Lav Tüneli birbirine dik olarak birleşmekte ve bir koldan diğer bir kola geçiş dar ağızlar vasıtasıyla sağlanmaktadır (Foto 90, 91. Mal deliği lav tüneli genellikle geniş bir alana sahiptir ve tünelin en geniş olduğu alana b - b' kesitinin 35 – 84. metreleri arasında rastlanmaktadır. Bu alanda tünel çatısı kubbemsi bir özellik göstermektedir. Tünel tavanında bazaltların karakteristik özelliklerinden olan ve soğuma sırasında beşgen şekiller halinde gözlemlenen bazalt ayrışma yapıları dikkat çekmektedir. Bu geniş alanda da yarasalar yoğun şekilde gözlemlenmektedir. Tünel tabanında yer yer büyük boyutlu bazalt bloklarına da rastlanmaktadır (Foto 92). Bu kısımdan sonra Mal deliği lav tüneli daralarak sonlanmaktadır (Foto 93).

Foto 90. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Girişinden İlerlendiğinde c - c' Kesitinden b - b' Kesatine Geçişin Sağlandığı Dar Kısımdan Bir Görünüm.



Foto 91. Mal Deliği Lav Tüneli'nin Girişten İtibaren İlerlendiğinde b - b' Kesitinden a - a' Kesatine Geçişin Sağlandığı Dar Kısımdan Bir Görünüm.



Foto 92. Mal Deliği Lav Tünelinin En Geniş Kısımını Oluşturan Alandan Bir Görünüm. Tabanda Bazalt Blokları Yoğun Şekilde Gözlemlenmektedir. Bu Kısımda da Yaralar Yoğun Şekilde Yaşamaktadırlar.

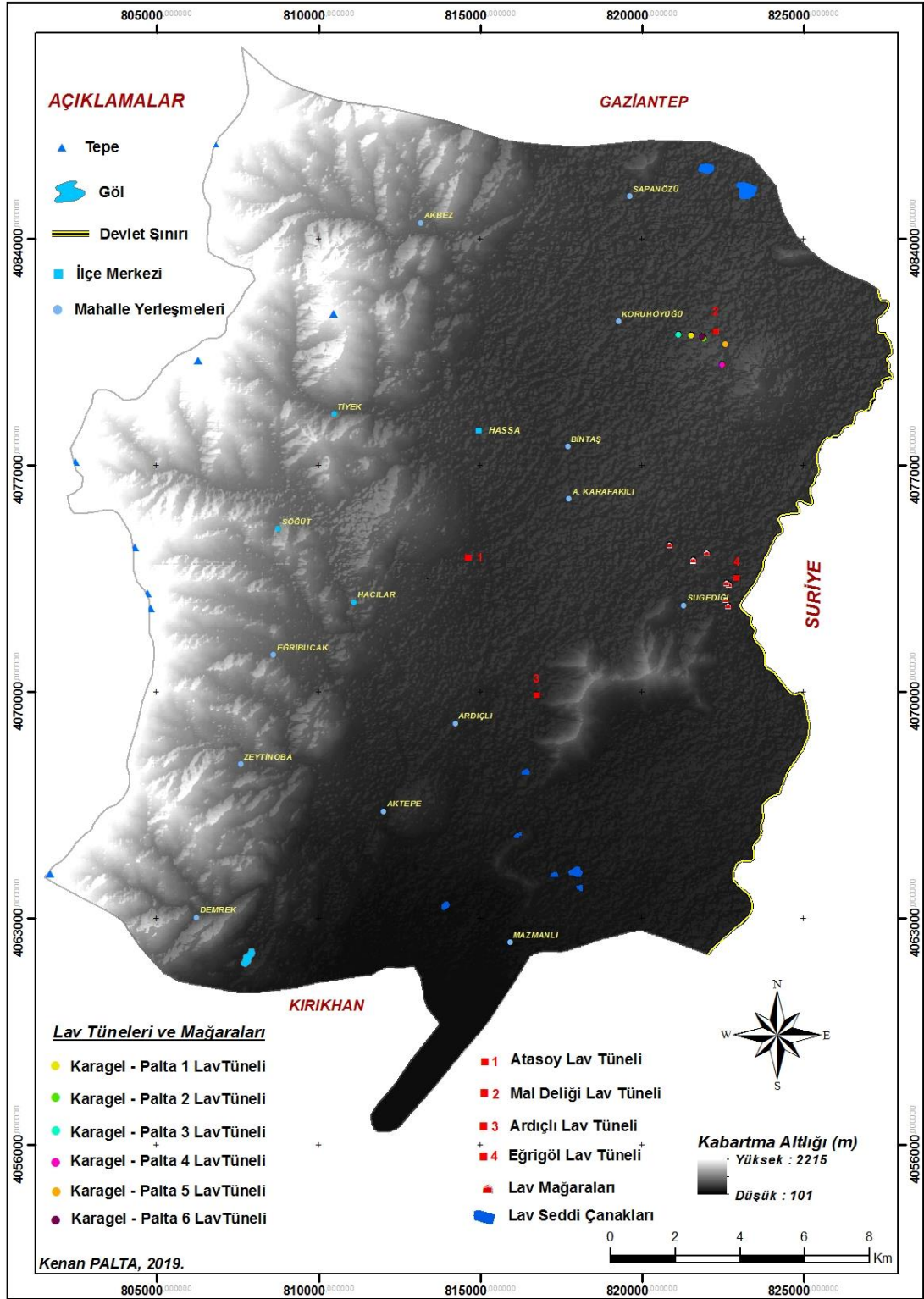


Foto 93. Mal Deliği Lav Tünelinin Daralarak Sonlandığı Alandan Bir Görünüm. Son Kesime Doğru Blok Düşüşleri Oldukça Azalmakta Ve Zeminde Yer Yer Pürüzlü Akıntı Yüzeyi Gözlemlenmektedir.



Sonuç olarak, araştırma sahasında farklı büyüklükte ve farklı özelliklerde lav tünelleri tespit edilmiştir. Araştırma sahasının farklı bölümlerinde diğer araştırmacılar tarafından dört adet lav tüneli tespit edilmiştir. Araştırma sahasında yapılan arazi çalışmalarında tarafımızdan altı adet daha lav tüneli daha tespit edilmiştir ve bu çalışmada bu tünellerin tanımlanması yapılmıştır. Buna göre araştırma sahasında tarafımızdan tespit edilen en büyük lav tüneli Karagel - Palta III lav tüneli 333 metre olmakla birlikte en küçük lav tüneli ise 58 metre uzunluğa sahip olan Karagel - Palta V lav tünelidir (Tablo 12), (Şekil 26). Önceki araştırmalarda tanımlanan lav tünellerinden sadece Mal Deliği lav tüneli tarafımızdan bu çalışmaya eklenmiş diğerlerinin ise sadece lokasyonları kullanılmıştır. Mal Deliği lav tünelinin tanımlanma sebebi, bu tünelin yarasalar tarafından yaşam alanı seçilmesi ve bu tünelde oldukça yoğun şekilde yaşamalarıdır. Ayrıca Mal Deliği lav tünelinde nesli tükenme tehlikesi altında olan türlerinde (*Nalburunlu*, *Uzunayaklı*, *Uzunkanatlı*) yaşaması tüneli daha da önemli kılmaktadır.

Şekil 26. Araştırma Sahasında Yapılan Volkan Jeomorfolojisi Gözlemleri Sonucunda Tespit Edilen Birimleri Gösteren Harita. (Kırmızı Kare Lejantı İle 1-4 Arası Numaralandırılan Lav Tünelleri Ve Lav Mağaraları Ahmet Atasoy Tarafından Keşfedilmiştir.)



Tablo 12. Araştırma Sahasında Arazi Çalışmalarında Keşfedilen Lav Tünelleri Ve Özelliklerini Gösteren Tablo.

<i>Tünel Adı</i>	<i>Konumu</i>	<i>Toplam Uzunluğu(m)</i>
Karagel -Palta 1 Lav Tüneli	X: 0286455 Y: 04077435	196
Karagel -Palta 2 Lav Tüneli	X: 0286810 Y: 04077286	174
Karagel -Palta 3 Lav Tüneli	X: 0286084 Y: 04077506	333
Karagel -Palta 4 Lav Tüneli	X: 0287252 Y: 04076447	102
Karagel -Palta 5 Lav Tüneli	X: 0248387 Y: 04024052	58
Karagel -Palta 6 Lav Tüneli	X: 0286758 Y: 04077349	144
Mal Deliği Lav Tüneli	X: 0286947 Y: 04077186	290
Atasoy Lav Tüneli	X: 0279054 Y: 04071734	600
Ardıçlı Lav Tüneli	X: 0280579 Y: 04067442	56,5
Eğrigöl Lav Tüneli	X: 0286872 Y: 04070155	~132

Araştırma sahasında tarafımızdan keşfedilen lav tünellerinin dışında Ahmet ATASOY tarafından tespiti yapılan lav tünellerinin lokasyonları ve tüneller hakkında araştırmacı tarafından yapılan tünel bilgileri özetlenecektir. Bu tünellerden Mal Deliği lav tünelinin kesitleri çizilmiştir. Diğer üç tünele bakıldığında en büyük lav tünelinin Atasoy lav tüneli olduğu belirtilmiştir. Giriş kısmı UTM, X: 0279054 - Y: 04071734 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Araştırmacı tarafından yapılan ölçümlerde tünelin yüksekliğinin 6 -7 metre aralığında, genişliğinin ise 15 – 20 metre dolaylarında olduğu tespit edilmiştir. Tünelin 600 metre uzunluğa sahip olduğu belirtilmiştir. Tünelin kendi içerisinde dallara ayrıldığı vurgulanarak batıya doğru uzanan kola bir enkaz örtüsü ile kaplı olduğu için girilemediği belirtilmiştir. Tünel tabanında gözlemlenen bazalt bloklarının Doğu Anadolu Fay Zonu'nun hareketleri sırasında tavandan düştüğü de belirtilmiştir (Atasoy, 2016: 106).

Eğrigöl lav tüneli Sugediği'nin kuzeydoğusunda yer almakla birlikte tünelin girişi UTM, X: 0286872 - Y: 04070155 koordinat değerlerinde bulunmaktadır. Tünele dar bir girişten girilmekte olup ~132 metre uzunluğa sahip olduğu belirtilmiştir. Tünelin sağlam bir yapıya sahip olduğu, uzanışının bir hilale benzediği

ve tünel tabanında kalın bir katman halinde yarası zibilinin (*guano*) gözlemlendiği de belirtilmiştir (Atasoy, 2016: 109).

Ardıçlı lav tüneli Köroğlu Geri'nin batı istikametinde uzanış gösteren sırtlarına yakın bir alanda gözlemlenmiş olup tünelin girişi UTM, X: 0280579 - Y: 04067442 koordinat değerlerinde yer almaktadır. Kuzeydoğu – güneydoğu istikametinde uzanış gösteren tünel 56,5 metre uzunluğa sahip olduğu belirtilmiştir. Tünelin yüksekliği 2,05 metre, genişliğinin ise 6,7 metre olduğu ve tünele dar bir alandan girildiği de belirtilmiştir. Tünelde kırık çömlek parçalarına rastlandığı vurgulanarak alanın tarihsel dönemlerde yaşam alanı olarak kullanıldığı vurgulanmıştır (Atasoy, 2016: 108).

3.3.11. Lav Tüpleri

Lav tüpleri oluşum mekanizması bakımından lav tünellerine oldukça yakından benzerlik göstermekte ancak onlardan boyut itibarıyla ayrılmaktadırlar. Nitekim (Çiftçi, 2003) akışkan lavın yüzeyi katılaştıktan sonra altta kesilmeyen lav akışının lav tüplerini oluşturduğunu ifade ederken boyutlarının 1 metreden 30 metreye kadar değişen genişliklerde, 15 metreye ulaşabilen yüksekliklerde oluşabileceğini vurgulamıştır. Lav tüplerinin de genelde pahoehoe tarzı lav akıntısının oldukları yerlere özgü oluşumlar olduğunu da belirtmiştir (Foto 94).

Foto 94. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Bir Lav Tüpü. *Ön Kısımın Çökmesi Sonucunda Arazide Belirlenmesi Daha Kolay Hale Gelmiştir. Lav Tüplerinin, Lav Tünellerinden Farkı Daha Küçük Boyutlarda Olmasıdır.*



Araştırma sahasında çeşitli boyutlarda lav tüplerine rastlanmıştır. Bunlar gerek yüzeyde gözlemlenirken gerekse lav tünellerinin içerisinde tali yan kollar şeklinde küçük boyutlarda gelişmişlerdir. Bazı lav tünellerinin içerisinde tünelin uzanışına paralel olarak yan duvarlarda ve çatı kısmının kalın olduğu kısımlarda, çatı üzerinde oluşan lav tüplerini görmek mümkündür (Foto 95).

Foto 95. Araştırma Sahasında Lav Tünellerinin İçerisinde Tünel Duvarında Tünelin Uzanışına Paralel Olarak Oluşmuş Lav Tüpünden Bir Görünüm. *Korunaklı Alanda Kaldığı İçin Alterasyona Uğramamıştır Ve Bu Taze Görüntüsü Stalaktitlerden (Lav Sarkıtlarından) Oldukça Belirgindir.*



3.3.12. Lav Kanalları

Lav akıntısının takip ettiği kanal şekilli çöküntü hatlarıdır (Foto 96).

Foto 96. Araştırma Sahasında Haydarlar - Sugediği Mahallesi Arasındaki Mahalle Yolu Kenarında Gözlemlenen Lav Kanalından Bir Görünüm.



Kanalın duvarları aynı lavdan meydana gelen, kolonsu veya bloksu unsurlardan oluşabilmektedir. Lavlar kanalda akışı sırasında yapmış olduğu salınımlar neticesinde kanaldan bir miktar taşarak kanalın duvarına sıvanabilir ve bu şekilde kanalın sağlamlaşmasını sağlamaktadır (Çiftçi, 2003),

3.3.13. Lav Kemerleri

Katılaşmış kabuk altında akış sağlayan lav tüpü ve tünellerinin çökmesi sonucunda oluşan ve yatay düzlem üzerinde 180° lik bir yay görünümünde olan yapılara lav kemeri denmektedir. Lav kemerleri genellikle lav tüplerinin sonlandığı kısmın çökmesi sonucunda oluşup arazide bu kısımda mostra vermektedirler. Çeşitli boyutlarda bulunan lav kemerleri araştırma sahasının hemen her yerinde fazlaca gözlemlenebilmektedir (Foto 97a,b).

Foto 97. a) Araştırma Sahasında Gözlemlenen Çeşitli Boyuttaki Lav Kemerleri. Bazı Alanlarda Küçük Boyutlarda Gözlemlenmektedir. **b)** Bazı Alanlarda da Daha Büyük Boyutlarda Gözlemlenmektedir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SAHANIN ARAZİ KULLANIMI VE PLANLAMASI BAKIMINDAN ANALİZİ

4.1. Araştırma Sahasında Mevcut Arazi Kullanım Durumu ve SWOT Analizi

İnsanoğlu geçmişten günümüze kadar olan süreçte yeryüzünün (*arzin*) sahip olduğu özelliklerden farklı şekillerde istifade etmiş ve yeryüzü hakkındaki bilgisi arttıkça da arzdan daha iyi şekilde yararlanmaya başlamıştır. Artan bilgi birikimi, artan nüfus ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte arazinin potansiyeline göre çeşitli arazi kullanım kalıpları ortaya çıkmıştır. İnsanlar yararlandıkları kaynakların ihtiyaçlarını karşılayacak seviyenin altına inmesiyle bulundukları alandan ihtiyaçlarını karşılayacak alanlara yönelmişler ve sahip oldukları bilgi ile arazi özelliklerini tespit edip arazinin yetenek ve kabiliyetlerine göre araziden faydalanmışlardır.

Kaynakların günümüze göre miktar bakımından daha fazla olduğu geçmiş dönemlerde arazi gelişigüzel kullanılmış, sürdürülebilir arazi kullanımı dönem gereği ve sahip olunan bilgi kapsamında göz ardı edilmiştir. Ancak günümüze yaklaştıkça artan nüfus, teknolojinin gelişmesi ve buna bağlı olarak değişen ihtiyaçlar arzin en verimli ve en sürdürülebilir kullanma ihtiyacını gündeme getirmiş, insanoğlu da bu ihtiyaca yönelik "*planlı arazi kullanımı*" kapsamında arzı değerlendirip kullanmaya başlamıştır.

Arazi kullanımı genel anlamda, arazinin mevcut durumda kullanım şeklinin tespiti, nitelikleri bakımından kategorize edilmesi ve bu niteliklere göre kullanım tarzının planlanması (Gözenç, 1980: 37), doğal ortamının mevcut potansiyeli ve bu potansiyelden nasıl ve ne kadar yararlanabildiğinin ortaya çıkartılması (Özçağlar, 1994: 93) olarak tanımlanmaktadır.

"Dar anlamda araziden, özellikle topraktan tarım ve ormancılık için yararlanma anlamı taşıırken geniş anlamda yerleşim alanı açma, ulaşım için yararlanma, ticaret, endüstri, sanat ve tatil zamanlarını"

değerlendirme ve hammadde kazanma dahil olmak koşuluyla araziden her türlü yararlanma" (Çepel, 1996: 8), "doğal ortamla insan arasındaki karşılıklı etkileşimlere bağlı olarak insanların yeryüzünden yararlanma biçimi" ya da "belirli bir arazi örtü tipi üzerinde yapılan tüm düzenlemeler, faaliyetler ve girdilerin tamamı; arazinin sosyal ve ekonomik amaçlar için yönetim seçimi" (Gülersoy, 2014: 51'e göre Özçağlar ders notları), şeklinde tanımlanmıştır.

Arazi kullanımının sürdürülebilirlik açısından önemini (Güney, 2003: 29), *"Arazi kullanımı, sürdürülebilir kalkınma için, doğal kaynakları örselemeden, bozmadan verimli, akılcı kullanmalıdır. Çağdaş dünyada her ülke arazi kullanımı kavramına farklı yaklaşmaktadır. Ancak ortak olan bir yön vardır. Doğal kaynakların tüketilmeden, daha da geliştirilerek gelecek kuşaklara miras bırakılması. Nerede tarım yapılacak; nerede hayvan otlatılacak, neresi ormanlaştırılacak, nereye çöp dökülecek? Bunlar belirlenir. Böylece yenilenebilir kaynaklar zarar görmez. Tarım toprakları üzerinde yeni bir kent kurulmaz; yeni bir mahalle ortaya çıkmaz. Ağaçlandırılması gereken bir dağ eteği, yerleşmeye açılmaz. Arazi kullanım planları büyük önem taşır ve kesinlikle uygulanır. Bu nedenle, modern dünyada doğal afetlerin dışında, insan kaynaklı (antropojen) felaketler görülmez. Fakat Üçüncü Dünya ülkelerinde arazi kullanımı pek önemsizdir. Sonuçta, doğal felaketler, açlık, göç, sığınma hareketleri sürer gider."* şeklinde ifade etmiştir.

Verilen bilgiler ışığında coğrafi mekân üzerinde birbirinden farklı özelliklere sahip olan alan ve alanların, sahip oldukları özelliklere göre kullanılmasına arazi kullanımı, bu alanların sahip olduğu potansiyellere göre en iyi (*optimum*) ve sürdürülebilir şekilde kullanımına da arazi kullanım planlanması denir. Belirtilen tanımda arazi kullanımının optimum kullanılması ve sürdürülebilirliği mutlak suretle *"arazinin planlanarak kullanılması"* ile sağlanabilmektedir.

Arazi kullanım planlaması mekânın sahip olduğu mevcut kullanımının hatalı yönlerini ortaya çıkarabildiği gibi arazi üzerinde gerçekleştirmek istenen faaliyetlerin

sahanın potansiyellerine yönelik en verimli şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu minvalde araştırılacak sahanın mevcut kullanım durumu coğrafi bakış açısı ile tespit edilmeli ve durum tespiti ardından en uygun kullanma tarzı planlanmalıdır (Taş, 2009: 31).

Araştırma sahasında genel arazi kullanımına bakıldığında ağırlıklı olarak tarımsal faaliyetlere yönelik bir kullanım dokusu gösterdiği gözlemlenmektedir. Araştırma sahasının mevcut arazi kullanım dokusu üzerinde orman ve mera alanları geniş alanları kaplamaktadır. Orman alanları dağlık sahalara denk gelmekte ve bu alanlarda ağırlıklı olarak yaylacılık faaliyeti yapılmaktadır. Diğer bir geniş alan kaplayan ve bazalt platosu tarafından örtülen alan meralık alanı temsil etmekte ve bu alan üzerinde ağırlıklı olarak hayvancılık faaliyeti yapılmaktadır. Mera sahasını oluşturan bazalt platosu üzerinde, yüksek kısımları temsil eden Büyük Aktepe Konisi üzerinde ve eteklerinde, Köroğlu geri (*büyük ger*) ve küçük gerin etek kısımlarında zirai faaliyetler icra edilmektedir.

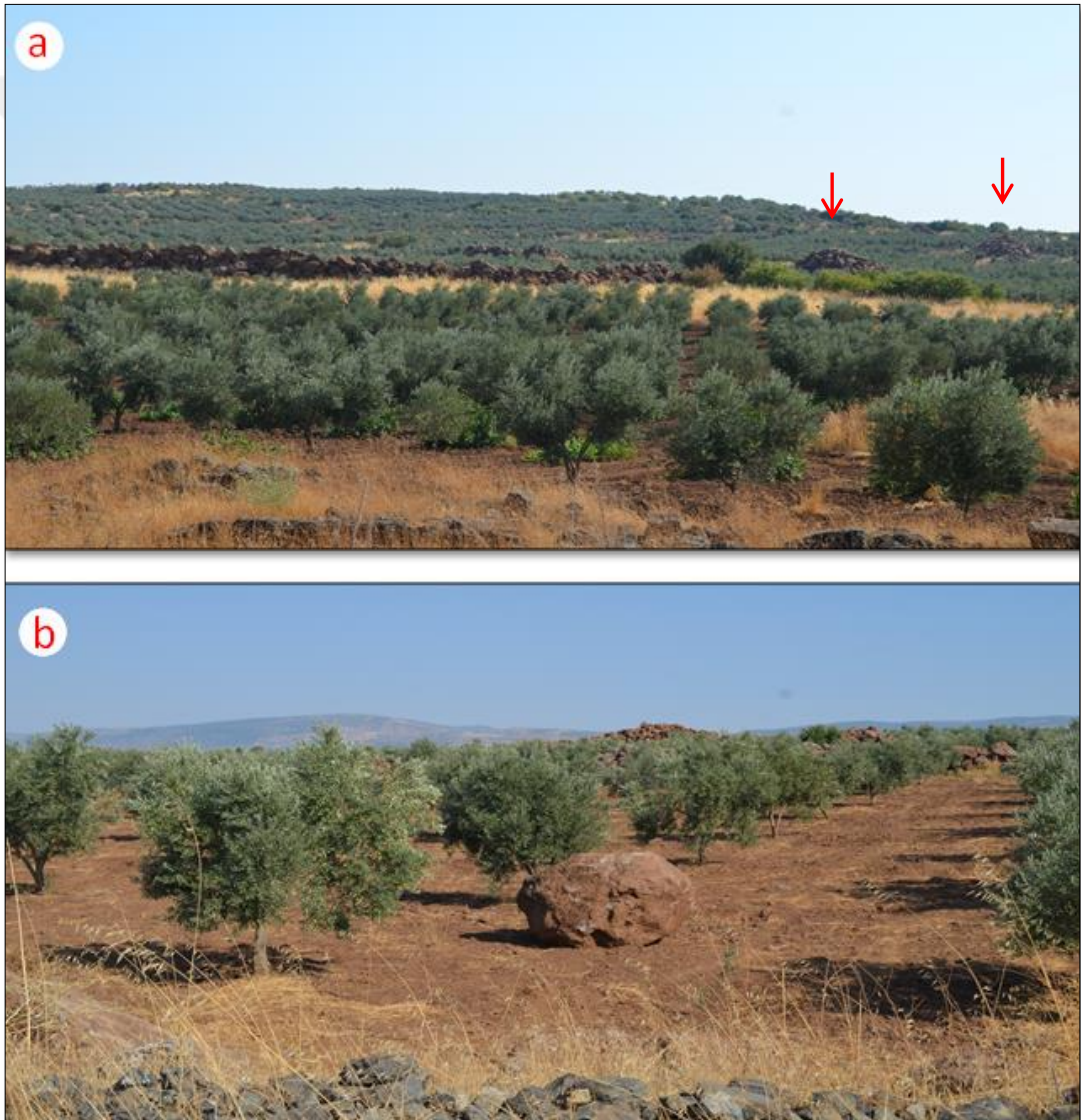
Araştırma sahasında kuru ve sulu tarım alanları alüvyal fanlar üzerinde ve bazalt platosunun muhtelif yerlerinde yer almaktadır. Alüvyal fanların yukarı kısımlarında su ulaştırmanın güç olması ve eğim şartlarının elverişsiz olması sebebiyle kuru tarım faaliyetleri, aşağı kısımlarında ise eğimin azalması ve tarım arazilerinin akarsularla sulama kanallarına olan yakınlıklarından dolayı sulu tarım faaliyetleri icra edilmektedir.

Araştırma sahasında bağ alanları olarak kullanılan alanlarda mevcuttur. Bu sahalar Amanos dağlarının doğu yamacını, doğu – batı yönlü yararak vadisini oluşturan akarsuların vadi içerisinde biriktirdiği alüvyonlar üzerinde yer almaktadır. Eğim şartlarının elverişsizliği ve sulama olanaklarının darlığı nedeniyle bu alanlarda ağırlıklı olarak bağcılık yapılmakta yer yer zeytin ziraatı da yapıldığı gözlemlenmektedir. Bağcılık faaliyeti ayrıca Akbez'in doğusunda alüvyal fanların bazalt platosu ile birleştiği ve sulama olanaklarının elverişli olduğu alanlarda da yoğun olarak yapılmaktadır.

Araştırma sahasında yer alan bazalt platosunun muhtelif yerlerinde ve özellikle Büyük Aktepe Konisinin doğu ucunda toprak oluşumunun nispeten gerçekleştiği alanlarda bazaltlarla kaplı olan arazi iş makinelerinin yardımıyla üzerindeki bazalt

blokları sökülerek ıslah edilme yoluyla tarım arazisi haline getirilmektedir. Araziden sökülen bazalt blokları tarım alanlarının kenar bölgelerine yığılmakta ve böylelikle hem araziden temizlenen taşlar açılan tarım alanından uzaklaştırılmakta hem de tarım arazilerinin etrafında bir sınır görevi görmektedir. Islah edilen alanlarda yoğun olarak zeytin ziraatı yapılmaktadır (Foto 98).

Foto 98. Araştırma Sahasında Büyük Aktepe Konisinin Doğusunda Bazaltlarla Kaplı Sahanın İş Makineleri İle Sökülerek Islah Edilmesi Sonucu Kazanılan Tarım Arazilerinden Bir Görünüm. A) Sökülen Bazalt Blokları Arazi Kenarlarında Ve Belirli Noktalarda Yığılmıştır. Kırmızı Oklar Oldukça Büyük Bazalt Yığınlarını Göstermektedir. B) Bazalt Bloklarının Temizlenmesi Sırasında Tarım Arazisi Üzerinde Kalmış Bir Bazalt Bloğu.



Ayrıca bu şekilde kazanılan arazilerde sulama sorununu çözmek için bazı noktalarda sondaj kuyuları açılmış ve bu şekilde yer altından temin edilen sular

borular vasıtası ile tarım arazilerine ulaştırılmaktadır (Foto 99). Sondaj kuyularının açıldığı alana bakıldığında daha çok bazalt platosunun doğu kenar kısımlarında yer almaktadır. Daha önceki kısımlardaki verilen bilgiler dikkate alındığında sahada yayılım gösteren bazalt örtüsü pliyosen temel üzerindedir ve bazalt yayılımındaki kalınlık miktarı doğu tarafta daha azdır. Tüm bu veriler sentezlendiğinde doğu kenarda bazalt kalınlığının incilmesi yapılan sondajların pliyosen temele daha çabuk ulaşmasını sağlayarak bu alanlarda suyun teminini kolaylaştırdığı tarafımızdan düşünülmektedir.

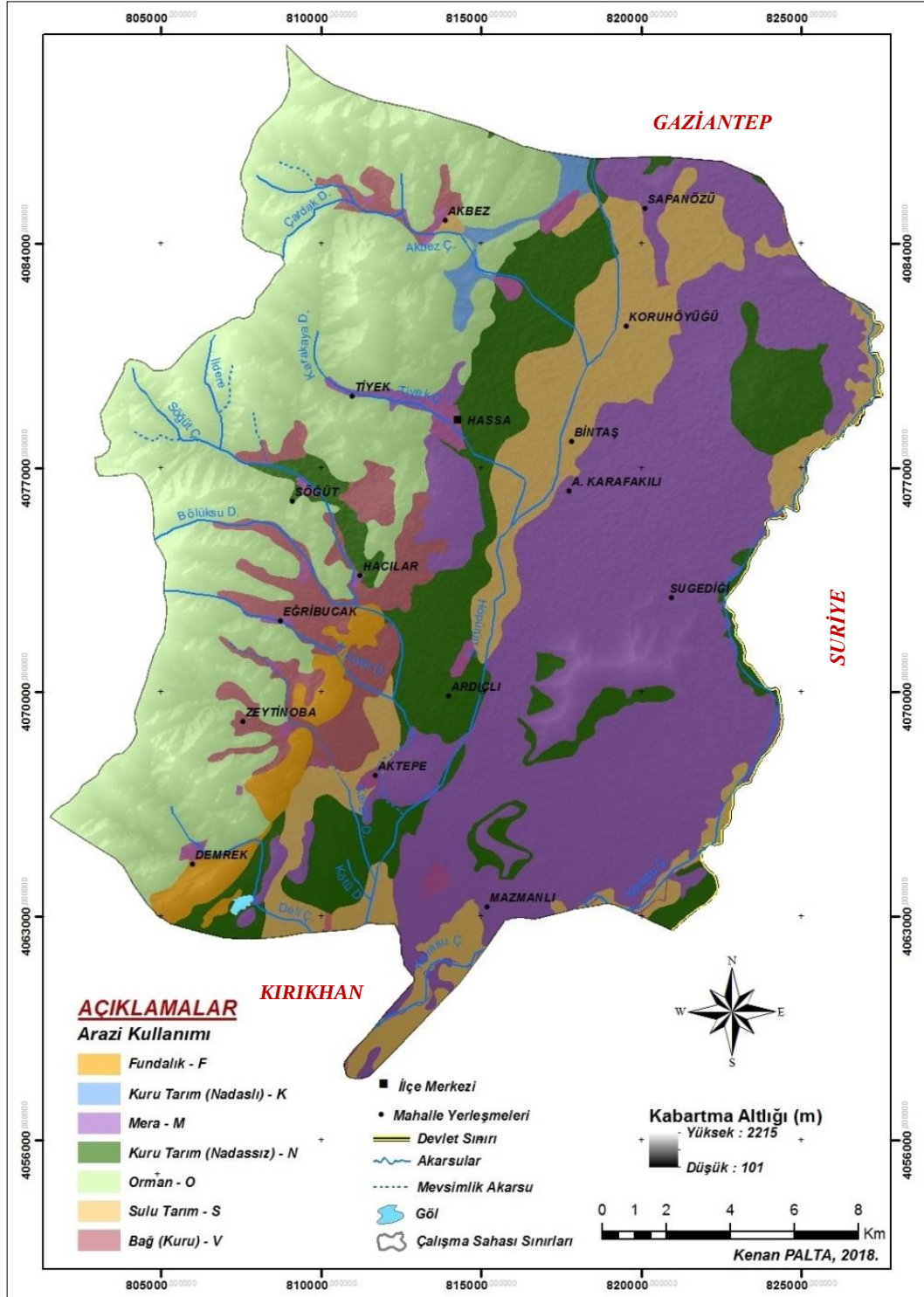
Foto 99. Sulama Sorununu Çözmek Maksadıyla Büyük Aktepe Konisinin Doğusunda Suriye Sınırı Yakınlarında Açılmış Olan Bir Sondaj Kuyusu. Bu Noktadan Çıkarılan Sular Kalın Borular İle İstenilen Noktalara Taşınmaktadır.



Araştırma sahasında seyrek dokudaki ormanlık alanlara karşılık gelen fundalık alanlar yoğun olarak Eğribucak – Demrek arasında çevresine göre yüksekte kalan alanlarda görülmektedir. Çalılık ve küçük ağaçlık formunda olan fundalık alanlar sık orman alanlarına geçiş kuşağında yer almaktadırlar (Taş, 2013: 13).

Araştırma sahasının arazi kullanımı ağırlıklı olarak tarımsal faaliyetlere dayandığından arazi kullanım kabiliyeti de bu duruma paralellik göstermektedir (Şekil 27).

Şekil 27. Araştırma Sahasının Mevcut Arazi Kullanım Haritası.



Ülkemizde kullanılan arazi kullanım kabiliyeti sınıfları 1976'da ABD Toprak Muhafaza Servisi tarafından belirlenmiş olup sekiz sınıftan oluşmuştur. Bu sınıflardan I ve IV. sınıf araziler; toprak işlemeli tarıma uygun, V ve VII. sınıf araziler; toprak işlemeli tarıma elverişsiz, VIII. sınıf araziler ise tarıma elverişsiz arazi kapsamında değerlendirilmektedir (Atalay, 2015: 22). Bir sahanın arazi kullanım kabiliyetinin bilinmesi mekândaki arazi varlığını farklı özellikteki sınıflara ayırarak nerede tarım faaliyetleri yapılacağı, nerenin orman ya da otlak olarak kullanılacağı, nerelerin yerleşime açılması ve sanayi tesislerinin nereye kurulmasının gerektiği hakkında önemli veriler sunmaktadır (Atalay, 2015: 12).

Mekânda yapılacak olan tüm organizasyonların arazi kullanım kabiliyetine göre değerlendirilip planlanması kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılıp üretimde ve kullanımda devamlılık sağlaması açısından kalkınmanın temelini oluşturmaktadır (Atalay, 2015: 12).

Araştırma sahası arazi kullanım kabiliyeti bakımından 7 (yedi) sınıfta olmak üzere farklı sınıflarda arazi varlığına sahiptir (Şekil 28).

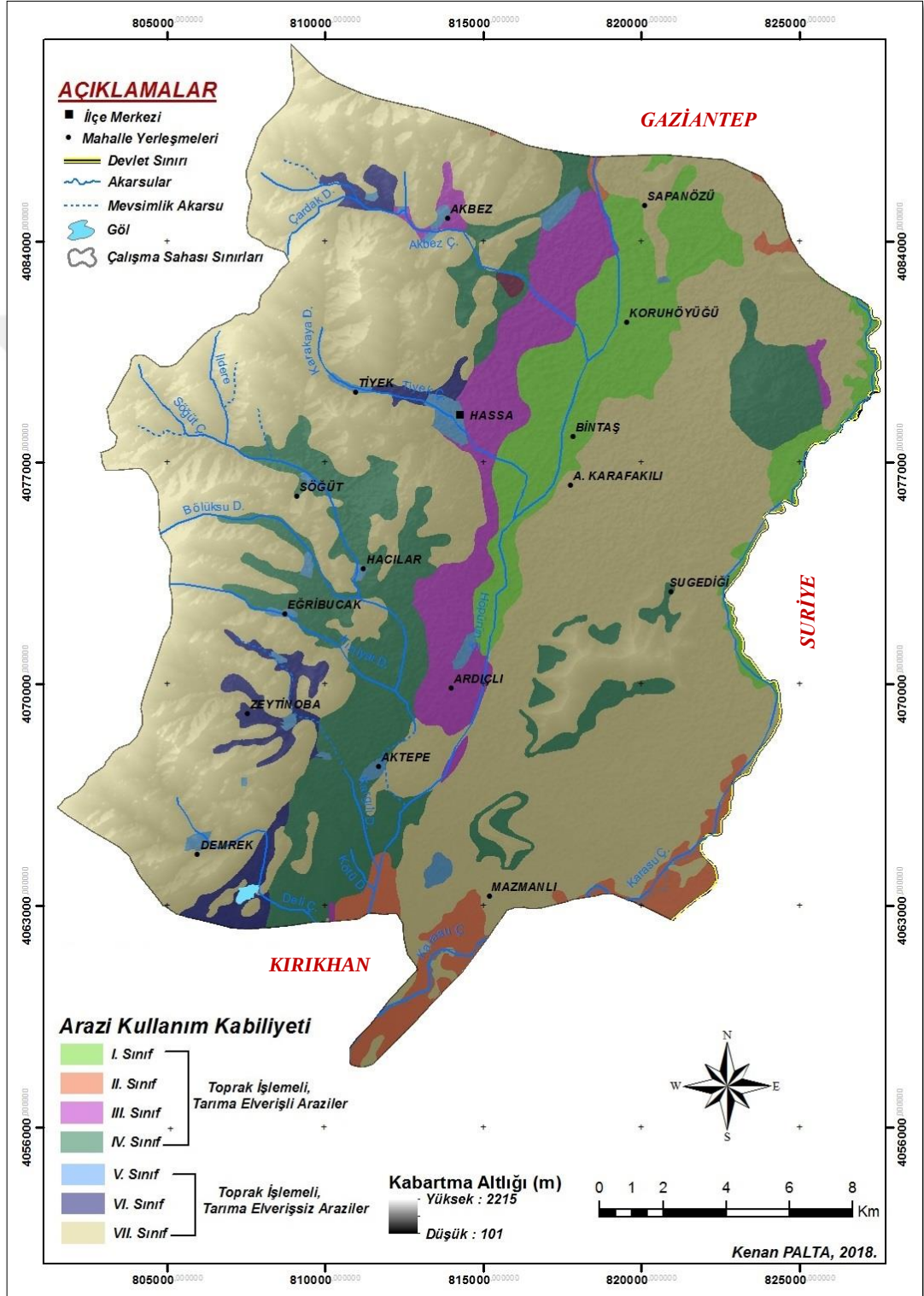
Araştırma sahasında arazi kabiliyet sınıflandırmasına göre sınıflandırılan arazinin özellikleri ve görüldüğü yerlerle ilgili şunlar söylenebilir:

I. sınıf arazi, arazi kullanılmasında çok az sınırlandırıcı koşulun olduğu, iklim koşullarının her türden tarım ürününün yetişmesine imkân verdiği ve toprakların kalın, düz ve düze yakın, iyi drenajlı, verimli ve kolay bir şekilde işlenebilme özelliğine sahip olduğu alanlardaki arazilerdir (Atalay, 2015: 22,26). Araştırma sahasında bu özelliğe sahip araziler Sapanözü – Ardıçlı arasında kabaca KD- GB doğrultusunda akışa sahip olan Höpürün Çayı çevresinde ve araştırma sahasının doğu sınırı boyunca akış gösteren Karasu Çayı çevresinde yer almaktadır (Şekil 28).

II. sınıf arazi, arazi kullanımında bazı sınırlandırıcı koşulların olduğu, eğimin çok az olması nedeniyle çok az erozyon etkisinde kalan, çoğu tarımsal ürünün yetiştirildiği orta derece kalınlığa sahip ve taşkın tehlikesinin nadir olarak meydana geldiği arazilerdir. Arazi üzerinde zirai faaliyetlerin yapılacağı yerlerde su ve hava dolaşımını iyileştirici ya da arazi degradasyonunu önleyici özenli bir toprak amanejmanı gereklidir (Atalay, 2005: 23, 27). Araştırma sahasında bu araziler

Mazmanlı – Akkulek arası ve bu alanın doğusuyla, Aktepe'nin güneyi Mazmanlı batısında gözlemlenmektedir (Şekil 28).

Şekil 28. Araştırma Sahasının Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası.



III. sınıf arazi, orta derecede taşlılık, erozyon ve drenaj gibi problemleri olan lakin uygun bir tarım rotasyonu uygulanarak orta seviyede ürün alınabilecek olan arazilerdir. Bu arazilerde toprak yüzeyini açıkta bırakan bitkilerin tercih edilmemesi, toprak işleme ve ekim / dikim işlerinin belirli dönemlerde yapılması ve belli başlı ürünler yetiştirilmelidir. Bu sınıftaki araziler su ve rüzgâr erozyonuna karşı fazlaca hassas olup sık taşkınlara maruz kalabilmektedir (Atalay, 2015: 23, 27). Araştırma sahasında bu arazilere Akbez – Ardıçlı arasında alüvyal fanların yukarı kesimlerinde kabaca KD – GB boyunca şeritvari bir şekilde uzanan bir hat boyunca rastlanmaktadır (Şekil 28).

IV. sınıf arazi, eğim değerlerinin fazla olması nedeniyle erozyon riskinin arttığı, taşlılık, tuzluluk ve alkalilik, drenaj bozukluğu, toprak sırlığı gibi problemleri olan arazilerdir (Atalay, 2015: 27). Araştırma sahasında bu arazilere ağırlıklı olarak Amanos kuşağının graben tabanına açıldığı eğim kırıklığı boyunca, Eğribucak, Söğüt ve Akbez'in çevresindeki vadi yamaçlarında ve tabanında rastlanmaktadır. Bu arazilerde daha çok dikili tarım faaliyetleri yapılmaktadır. En çok yetiştirilen ürünlerin başında zeytin gelmektedir.

V. sınıf arazi, taşlılığın olduğu birikinti koni ve yelpazeleri ile taban suyu seviyesinin yüksek olduğu arazilerdir. Çok az erozyon tehlikesi görülebildiği ve tarım yapılmasını etkileyen sınırlandırıcı faktörlerin olduğu araziler bu sınıfta yer almaktadır (Atalay, 2015: 25,27). Araştırma sahasında bu arazilere Hassa ve Akbez birikinti konilerinin en üst kesimlerinde, Ardıçlı kuzeyinde, Aktepe konisinin güneybatısında ve Demrek çevresinde oldukça dar alanlarda rastlanmaktadır (Şekil 28).

VI. sınıf arazi, tarım yapılmasını engelleyen eğimin fazla olduğu yerler ile az eğimli yerlerdeki taşlı ve sığ bir toprak yapısına sahip, erozyon riski yüksek olan arazilerdir. Bu araziler geniş ölçüde otlak ya da mera, ağaçlık veya yaban hayatının beslenebileceği arazi kabiliyet sınıfındadır (Atalay, 2015: 25,27). Araştırma sahasında bu arazilere Demrek doğusunda, Zeytinoba çevresi vadi içi yamaçlarda ve akarsu sekilerinde, Hassa batısında Tiyek Çayı'nın vadisinin yamaçlarında ve Akbez'in batısında Çardak deresinin vadisinde Gazeluşağı – Yeniyapan arasında rastlanmaktadır (Şekil 28). Bu alanlarda yaşayanlar tarafından yer yer yamaçların

ıslah edilmesi (taraçalandırılması) yoluyla bağcılık faaliyeti yapılmakta bazı alanlarda da zeytin ve bazı meyve türleri yetiştirilmektedir.

VII. sınıf arazi, erozyon derecesinin çok şiddetli olduğu, çok fazla eğimli, taşlı ve sık bir toprak örtüsüne sahip olan, yer yer ana kayanın yüzeylendiği, yerine göre orman ve otlak amaçlı kullanılan arazilerdir. Bu araziler ıslah edilmek suretiyle emniyetli bir şekilde otlak, orman ya da yaban hayatını besleme ve yetiştirme sahası olarak kullanılabilir (Atalay, 2015: 26,27). Araştırma sahasında bu araziler yüksek dağlık ve eğimli alanlar ile bazalt platosu üzerinde gözlemlenmektedir (Şekil 28). Bazalt platosu sınıflandırmada belirtilen yüksek eğim değerlerine sahip değildir buna rağmen VII. sınıf arazi sınıflandırması içerisinde değerlendirilmektedir. Bu durumun sebebine baktığımızda bazalt platosunun doğrudan doğruya anakaya yüzeylenmesinden oluşması sayısal haritalamada erozyon değerinin yüksek görünmesine sebebiyet vermiş ve bu şekilde arazinin VII. sınıf arazi kabiliyetine sahip olduğu vurgulanmıştır.

Arazi kullanım planlaması çalışmalarında öncelikli olarak yapılması gereken iş planlanacak sahanın sahip olduğu potansiyellerin (*fiziki ve beşeri*) net bir şekilde ortaya konulmasıdır. Belirlenen potansiyeller ile mevcut arazi kullanım durumu arasındaki uyuma bakılarak hangi durumların uygun olup olmadığı ya da kullanım şeklindeki eksikliklere bakılarak bir değerlendirme yapılmalıdır. Yapılan değerlendirmelere ek olarak potansiyele uygun kullanma önerilerinin de sunulması arazi kullanım planlamasını oluşturmaktadır.

Araştırma sahasının sahip olduğu potansiyeller SWOT analizi tekniği ile belirlenmiştir. SWOT analizi belirli bir sahanın tüm unsurları ile planlanmasında kullanılan çözümsel bir analiz yöntemidir (Zhang vd. 2010: 100). Bu minvalde araştırma sahasının potansiyelleri SWOT analizinin unsurları olan güçlü yönler (*Strengths*), zayıf yönler (*Weaknesses*), fırsatlar (*Opportunities*) ve tehditler (*Threats*) ana başlıkları altında analiz edilerek ortaya konmaya çalışılmıştır. SWOT analizi kapsamında güçlü ve zayıf yönler sahanın değişmeyen unsurlarına (*fiziki unsurlar*) yönelik bilgi veren iç unsurlar, fırsat ve tehditler ise sahanın değişen unsurlarına (*beşeri ve ekonomik*) yönelik bilgi veren dış unsurlar olarak ele alınmıştır (Puiu vd. 2009: 70). Planlama önerileri geliştirilirken iç ve dış unsurlar birlikte ele alınmalı ve bilhassa eksik ya da zayıf noktalara odaklanarak arazinin potansiyeline

uygun kullanma planı tasarlanmalıdır. Araştırma sahası SWOT analizine göre değerlendirildiğinde;

GÜÇLÜ YÖNLER (*Strengths*):

- Araştırma sahasında önemli jeolojik oluşumlar olan lav tünelleri, lav mağaraları, lav seddi çanakları, lav tümülüsleri vb. yapılara ev sahipliği yapması,
- Araştırma sahasında önemli kültürel alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar: Karapınar Türkmen mezarlığı (*Kayı boyu mezarlığı*), lav tüneli ve mağaralarında tarihsel döneme ait yaşam izleri, bazalt taşlarının işlendiği taş atölyeleri ve bazalt platosunun muhtelif yerlerinde eski dönemlerde tanrılara kurban sunulan sunak taşlarının olduğu alanlar kültürel potansiyeli yüksek alanlara sahip olması,
- Araştırma sahasında teknik imkânların yetersizliği nedeni ile tespit edilemeyen ancak teknik imkânlar (*GPR-Ground Penetrating Radar – yer altı görüntüleme cihazları*) kullanıldığı takdirde sahada mevcut olması kuvvetle muhtemel olan diğer lav tünelleri ve mağaralarına ev sahipliği yapması,
- Volkanik kökenli olan sahada toprak oluşumunun bitki yetişmeye elverişli şartlar sunabildiği alanlarda zeytin ve özellikle bağcılık faaliyeti için özel alanlar oluşturması,
- Yapılması projelendirilen Hassa – Dört Yol tünel projesi ile birlikte sahanın İskenderun limanı, Ortadoğu ve Güney Doğu Anadolu arasında stratejik bir koridorda olması,
- Önemli mera alanına karşılık gelen bazalt platosunun yöre halkının geçiminde önemli bir yeri olan hayvancılık faaliyetini gerçekleştirmek için uygun otlatma alanları sağlaması,
- Yaban hayatının kendini yenilediği ve geliştirdiği sahalara ev sahipliği yapması,
- Bazalt platosu üzerinde yükselim gösteren cüruf konilerinden yapı malzemesi üretiminde kullanılmak üzere hammadde temin sahalarına sahip olması, gibi özellikler sahanın güçlü yönlerini yansıtmaktadır.

ZAYIF YÖNLER (*Weaknesses*):

- Önemli fay hatları ve deprem kuşağı üzerinde bulunması

- Taşkın ve sel olaylarına maruz kalabilmesi

TEHDİTLER (Thereats)

➤ Araştırma sahasında yapılması projelendirilen Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)'nde kurulacak sanayi tesislerinin atıklarının yer altı ve yerüstü sularına karışması sonucunda insanlar ve diğer canlılar bu durumdan olumsuz şekilde etkilenecektir.

➤ Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin bazalt platosu üzerine kurulması düşünülmektedir. Bu durumda bazalt platosunun önemli oluşumları olan lav tünel ve mağaraları geri dönüşümü olmayan bir tahribata sürüklenecek akabinde bu alanlar üzerinde kurulması varsayımı ile düşünüldüğünde inşa edilmiş tesisler, lav tüneli ve mağaralara denk gelen kısımlarda çökme tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Bu durumun sonucunda da can ve mal kayıpları yaşanma riski oluşabilir.

➤ Hassa Organize Sanayi Bölgesi bünyesinde kurulacak olan sanayi tesisleri mutlak suretle ciddi miktarda suya ihtiyaç duyacaktır. Kurulan sanayi tesisleri bu ihtiyacını yeraltı sularını kullanarak karşılayacağından bölgede su problemleri yaşanacaktır.

➤ Hassa Organize Sanayi Bölgesi farklı türden sanayi kollarını bünyesinde barındıran iş ve ticaret alanlardır. Bu alanlarda kurulan tesislerin faaliyetleri sonucunda oluşacak hava kirliliği çevre ve halk sağlığını olumsuz olarak etkileyecektir.

➤ Sahip olduğumuz çevreyi ve kaynakları sürdürülebilir şekilde kullanmak gelecek nesillere karşı en büyük sorumluluğumuzdur. Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin bazalt platosunda kurulması kararlaştırılmış olup bu alanın sahip olduğu jeolojik, jeomorfolojik ve kültürel mirasının gelecek nesillere bırakılamayacak ve sürdürülebilirlik belirtilen kaynaklar açısından son bulmuş olacaktır.

➤ Sanayi tesislerinin tetiklediği istihdam ile Hassa Organize Sanayi Bölgesi çevresindeki yerleşim alanlarında artan konut ihtiyacını giderme amaçlı yapılacak bina inşaları yanlış arazi kullanımına veya çarpık kentleşmeye imkân verebileceğinden bazı çevresel problemler baş gösterecektir

➤ Araştırma sahasında bulunan taş ocakları ve ponza taşı ocakları yapı malzemeleri imalatı için önemli hammadde temini sağlarken hammaddenin temini

için yapılan kazma ve yükleme işlemlerinde saha çevresindeki dikili alanlar (*zeytinlikler ve bağlar*) Oluşan toz emisyonundan dolayı önemli ölçüde zarar görmektedir.

FIRSATLAR (Opportunities)

- Önemli ulaşım yolları kavşağında yer alması
- Uluslararası bir öneme sahip bir alanda yer alması (*sınır kapılarına yakın alanda bulunması*).
- İklim şartları açısından olumlu koşullara sahip olan bir alanda olması
- Sahip olduğu jeolojik, jeomorfolojik ve kültürel öğeleri ile önemli bir jeoturizm, jeomorfoturizm ve kültürel turizm potansiyelinin olması.
- Önemli ve özgün jeomorfolojik alanların varlığı sayesinde jeopark kapsamına alınabilecek nitelikte özellikler taşıması
- Yaban hayatı geliştirme ve avlak sahaları potansiyeli taşıması
- Bölgedeki lav seddi çanaklarına kurak dönemlerde getirilebilecek bir su hattı ile bu sulak alanların sürekli canlı tutulabilmesi ve ornitoturizm (*kuş gözlemciliğine dayanan turizm*) faaliyetlerine ortam hazırlarken bir yandan da yöre halkı için balıkçılık faaliyeti yapılabilmesine imkân sağlayabilmesi
- Dört Yol – Hassa Tünel Geçit Projesi’nin tamamlanması halinde saha önemli bir ulaşım koridoru olmak suretiyle, İskenderun limanının hinterlandını Güney Doğu Anadolu Bölgesi’ne doğru genişleterek cazibe merkezi haline gelecek konuma sahip olması
- Cüruf konilerinden temin edilen hammadde bölgede uygun koşulları taşıyan bir alanda güvenlik ve koruma tedbirleri alınarak kurulacak olan tesislerde (*çimento fabrikası vb.*) işlenerek bölge ekonomisine katkı sağlayabilir.
- Araştırma sahasının taşıdığı özelliklere bağlı olarak gerek bilimsel araştırmalara kolaylık sağlayacak, gerekse rekreasyonel amaçlı olarak kullanılmak suretiyle bir tracking (*dağ yürüyüşü*) tırmanış hattı oluşturulabilir.
- Araştırma sahasında volkan gözlemleri sonucu tespit edilen bazı lav tünellerinin sahip olduğu nemli ortam kültür mantarı yetiştiriciliği bakımından değerlendirilebilir.

➤ Yapılan ölçümler neticesinde içerisinde gezinme imkânı verecek boyutta ve sağlamlıkta olan lav tünelleri birtakım düzenlemeler ve ışıklandırma sistemleri ile bilimsel araştırmalar ve jeoturizm kapsamında önemli çekicilik sağlayabilir.

➤ Araştırma sahasında tespit ettiğimiz bazı lav tünellerinde çeşitli türden yarasa toplulukları yoğun bir şekilde yaşamaktadır. Yarasa gübresi (*guano*) tarım toprakların değerlendirilmesi bakımından oldukça zengin değerler taşımaktadır. Mağaralardan belirli aralıklarla toplanacak olan bu yarasa gübreleri kültür mantarı yetiştiriciliği başta olmak üzere daha birçok zirai faaliyet için kullanılabilir.

4.2. Araştırma Sahasında Gerçekleştirilmek İstenen Başlıca Projeler ve Yer Seçimi Üzerine Düşünceler

Araştırma sahasında gerçekleştirilmek istenen birtakım projeler olmakla birlikte bu projelerin başında Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB) gelmektedir. Hassa Organize Sanayi Bölgesi ile ilgili olarak yer seçimi hakkında ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından bir ön etüt yapılmış ve bunun sonucunda organize sanayi bölgesinin yer seçimi kesinleştirilmiştir.

Araştırma sahasında gerçekleştirilmek istenen bir diğer proje de Hassa Jeopark Alanı (*HJA*)'dır. Araştırma sahası hakkında yapılan bu çalışmanın sonucunda elde edilen veriler ışığında ve sahanın sahip olduğu özelliklerin ilgili kanun gereği korunması gerektiği de göz önüne alındığında jeopark kriterleri taşıdığı tespit edilerek bu minvalde jeopark ilan edilmesinin önerilmesi düşünülmüştür. Gerek HOSB gerekse de HJA ile daha kapsamlı bilgilere çalışmamızın bu bölümünde değinilecektir.

4.2.1. Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)

Organize sanayi bölgeleri (OSB), Dünya'da ilk olarak 1850'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) tekstil imalathanelerinin bir araya toplanması sonucunda kendiliğinden ortaya çıkmış ve daha sonraları ABD'de 1885 yılında hazırlanan bir raporda ekonomini geliştirilmesi maksadıyla "*Sanayi Bölgesi*" fikri ortaya atılmıştır. Organize sanayi bölgeleri ile ilgili ilk bilinçli uygulama ise 1986 yılında sanayi devriminin lokomotif olan İngiltere'nin Manchester şehri dolaylarında kurulan ve ismini arazinin sahibi olan aileden alan "*Trafford Park*" uygulaması ile gerçekleştirilmiştir. Organize sanayi bölgelerinin ilk adımının atıldığı

ABD’de 1905 – 1909 yılları arasında Chicago şehrinde "Central Manufacturing ve Clearing adı verilen modern anlamda sanayi bölgelerinin ilk adımları atılmış ve bu alanlar "*Sanayi parkı*" olarak adlandırılmıştır (Eyüboğlu, 2003: 57, 58, 60).

Organize sanayi bölgeleri (OSB), aralarında işbirliği sağlayarak üretim yapan orta ve küçük ölçekli işletmelerin planlanmış bir mekân üzerinde, ortak altyapı hizmetlerinden istifade edecek şekilde belli alanlara ayrılmış fabrika binaları içinde toplanmaları ile oluşan kolektif tesisler birliğidir (Çezik ve Eraydın, 1982: 1). Birleşmiş Milletler Organize sanayi bölgelerini "*Birbiri ile uyumlu üretim yapan küçük ve orta ölçekli sanayi kuruluşlarının planlı bir alanda ve ortak bir altyapı hizmetlerinden yararlanacak şekilde standart fabrika binaları içinde toplanmaları*" olarak tanımlamıştır (Demirdöğen ve Bilgili, 2004: 308’e göre Yücel, 1986). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın 02.02.2019 tarihinde 30674 nolu Resmi Gazete (RG)’de yayımlanan yönetmeliğine göre organize sanayi bölgeleri:

"Sanayinin uygun görülen alanlarda yapılanmasını sağlamak, çarpık sanayileşme ve çevre sorunlarını önlemek, kentleşmeyi yönlendirmek, kaynakları rasyonel kullanmak, bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmak, sanayi türlerinin belirli bir plan dâhilinde yerleştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla, sınırları tasdik edilmiş arazi parçalarının imar planlarındaki oranlar dâhilinde gerekli ortak kullanım alanları, hizmet ve destek alanları ve teknoloji geliştirme bölgeleri ile donatılıp planlı bir şekilde ve belirli sistemler dâhilinde sanayi için tahsis edilmesiyle oluşturulan ve bu Kanun hükümlerine göre kurulan, planlanan ve işletilen, kaynak kullanımında verimliliği hedefleyen mal ve hizmet üretim bölgeleri" olarak tanımlanmıştır.

Organize sanayi bölgelerinin yapılan tüm tanımlarda veya açıklamalarda kurulacağı yerin iyi bir şekilde planlaması esasıyla seçilmesi, kurulduğu alanlarda sanayi tesislerini toplu bir alanda bir araya getirerek kalkınma bölgeleri oluşturulması, kalkınma sağlanırken de doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması vurgusu yapılmıştır. "*Değinilen bu kriterlere önem verildiği takdirde*" organize sanayi bölgeleri sürdürülebilir kalkınmanın güzel örneklerini teşkil etmektedirler.

Organize sanayi bölgelerinin yer seçimi hususunda dikkat edilmesi gereken belli başlı noktalar vardır. Bunlar;

- Altyapı maliyetinin yüksek olmadığı alanlar olması

➤ Birinci, ikinci, üçüncü sınıf tarım arazileri üzerine ve Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından planlanmış ya da proje aşamasına gelmiş sulama alanlarına kurulmaması

➤ Fay hatlarına yakın veya fay hattı ile bölünmüş araziler üzerine kurulmaması, sağlam bir zemin üzerine kurulması

➤ Hâkim rüzgâr yönü iyi belirlenmeli,

➤ Yerleşim yerlerine zarar vermemeli

➤ Turizm alanlarını ve olanaklarını olumsuz etkileyecek yere yapılmamalı

➤ Doğal, arkeolojik ve kentsel sit alanlarını etkileyecek alanlara ve bu alanlar üzerine yapılmamalı

➤ Ana ulaşım bağlantılarına yakın olmalı

➤ Atık boşaltılmasıyla kirlenme olasılığı olan su havzaları ve dereler göz önünde bulundurulmalı

➤ Enerji ve su tesislerinin kurulmasının kolay olduğu yerlere yapılması

➤ Kurulduğu alanın yeterli büyüklükte ve genişlemeye imkân verecek alanlara kurulması

➤ Koruma altına alınmış alanlara kurulmaması, gibi özelliklerdir (Sapmaz vd., 1997: 157-158).

Organize sanayi bölgelerinin yukarıda maddeler halinde belirtilen özelliklere göre yer seçiminin yapılması hem çevrenin daha verimli ve maksadına uygun kullanılmasını hem de doğal kaynakların sürdürülebilirliği bakımından mutlak suretle önem arz etmektedir.

Organize sanayi bölgelerinin ülkemizdeki gelişim seyri diğer ülkelerde olduğu gibi sanayinin geliştiği ve gelişme potansiyeli olan alanlar çevresinde başlamış ve devam etmiştir. Sanayinin planlı bir şekilde geliştirilmesi çabası ile birlikte Organize sanayi bölgelerinin de oluşturulma fikri güç kazanmış ve bu çabaların sonucunda Bursa ilimizde bir pilot bölge uygulaması yapılmasına karar verilmiştir. Geçmişten günümüze doğru sayıları giderek artan organize sanayi bölgelerinin günümüzde ulaştığı sayı Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı'nın verilerine göre 314 olarak açıklanıp ülke genelinde bu tesislerin kurulmasının teşvik edileceği de belirtilmiştir.

Araştırma sahasında, kurulma çalışmaları Hatay Valiliği Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı (*YİKOB*) tarafından sürdürülen ve gerekli onay işlemleri yapıldıktan sonra Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB) adında kurulması düşünülen tesisin yer seçimi kesinleştirilmiştir. Hassa Organize Sanayi Bölgesi Hassa'nın Bintaş, Aşağıkarafakılı ve Sugediği mahalleri arasında 13.770 dekar hazine arazisi üzerine kurulması kararlaştırılmıştır. Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nde yatırım yapmak amacı ile 345 kuruluş resmi başvuru yaparak yer talebinde bulunmuştur. 3.4 milyar dolarlık yatırım miktarı önerilen Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nde 43.642 kişi istihdam edileceği kayıtlara geçmiştir. Belirtilen sahanın tüzel kişilik kazanması ile birlikte yapım aşamasına geçeceği düşünülmektedir (Hatay Sosyoekonomik Rapor, 2017: 70).

4.2.2. Hassa Jeopark Alanı (HJA)

Jeopark; nadir, estetik, ekonomik ve bilimsel anlamda değer taşıyan jeolojik, jeomorfolojik, biyolojik ve kültürel miras öğelerinin bir arada olduğu doğal alanların turizm, eğitim ve ekonomik amaçlı bir şekilde düzenlemiş halidir. Jeolojik mirasın korunması ve geliştirilmesi adına önemli doğal alanlar olan jeoparklar içerdiği jeolojik, arkeolojik ve biyolojik unsurlarla değerlendirilirler (Erdem, 2015: 5-6). Diğer bir ifade ile jeoparklar, bünyesinde aynı ya da farklı türlerde jeolojik miras barındıran sahaların jeoturizm açısından düzenlenmesi olmakla birlikte jeopark koruma, eğitim ve gelir amaçlı olmak üzere arazi kullanımı ve bunun planlanması işinin sonucunda belirlenen sahalardır (Erdem, 2015: 6'ya göre; Kazancı, 2010).

Jeopark kavramı çeşitli özellikteki alanların birleşmesi ile oluşmaktadır. Bu bileşenlere bakıldığında sit, jeosit, jeolojik miras, doğal sit, tabiat varlıkları, kültür varlıkları kavramları öne çıkmaktadır. Belirtilen kavramlardan jeosit ile doğal sit, jeolojik miras ile de tabiat varlıkları kavramları birbirine oldukça yakın anlamlarda kullanılmaktadır. Doğal sit ve tabiat varlıkları tanımlamaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan yasal mevzuatta (2863 sayılı *Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu*), jeosit ve jeolojik miras kavramları ise bilimsel literatür de tanımlaması yapılmıştır. Belirtilen kavramların tanımlamaları bakıldığında;

Sit; " Tarih öncesinden günümüze kadar gelen çeşitli medeniyetlerin ürünü olup, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik, mimari ve benzeri özelliklerini yansıtan kent ve kent kalıntıları, kültür varlıklarının yoğun olarak bulunduğu sosyal yaşama konu olmuş veya önemli tarihi hadiselerin cereyan ettiği yerler ve tespiti yapılmış tabiat özellikleri ile korunması gerekli alanlardır" (Değişik: 14/7/2004 – 5226/1 madde).

Jeosit; "yer kabuğunun oluşumu veya evrimi sırasındaki bir olayı, bir süreci veya bir oluşumu ortaya koyan kayaç-mineral-fosil topluluğu, istif, yerşekli, jeolojik yapı, doku türünden bilimsel belge niteliği, bazı durumlarda görsel güzelliği bulunan doğal varlıklardır" (Kazancı vd. 2015: 264'e göre; Wimbledon, 1996; ProGEO Group, 1998; www. Progeo. se).

Jeolojik miras; "yok olması durumunda bulunduğu bölgeye ait bilgi ve jeolojik bir belgenin kaybolacağı, nadir bulunan, yok olma tehdidi altındaki jeositler" (Kazancı vd. 2015: 264'e göre; Wimbledon, 1996; Kazancı, 2010).

Doğal sit; " jeolojik devirlere ait olup, ender bulunmaları nedeniyle olağanüstü özelliklere sahip yer üstünde, yer altında veya su altında bulunan korunması gerekli alanlardır (Ek: 8/8/2011-KHK-648/41 madde.)

Kültür varlıkları; " tarih öncesi ve tarihi devirlere ait bilim, kültür, din ve güzel sanatlarla ilgili bulunan veya tarih öncesi ya da tarihi devirlerde sosyal yaşama konu olmuş bilimsel ve kültürel açıdan özgün değer taşıyan yer üstünde, yer altında veya su altındaki bütün taşınır ve taşınmaz varlıklardır " (Değişik: 14/7/2004 – 5226/1 madde), tanımları yapılmaktadır.

Araştırma sahasının önemli bir bölümünü kapsayan Hassa bazalt platosu yüzeyinde ve bazı alanlarda yüzey altında jeolojik geçmişte oluşmuş önemli jeomorfolojik birimler tespit edilmiştir. Bu birimlerin sahip olduğu özellikler yasal dayanaklar da göz önüne alındığında korunması, araştırılarak tespit edilmesi, sahip olduğu niteliklerden gerektiği şekilde istifade edilmesi gerekmektedir. Çünkü araştırma sahasında bulunan jeomorfolojik birimler (*lav tünelleri, lav tüpleri, lav seddi çanakları, lav tümülüsleri vb.*) sahaya ait bilimsel bir belge ya da kanıt olması nedeniyle yok olması durumunda kanıt veya o döneme ait izler geri dönüşümü mümkün olmayan şekilde ortadan kalkacaktır. Bunların yanında sahanın belirtilen

kısımında doğal güzelliklere sahip alanlar ve geçmiş dönemlerde sosyal yaşama konu olmuş alanlar da korunmadığı takdirde tahrip olacak ve değerini yitirecektir.

Araştırma sahası jeolojik ve jeomorfolojik, bilimsel, kültürel ve doğal değer taşıyan alanlara ev sahipliği yapmaktadır. Bu vesile ile jeolojik ve kültürel mirasın korunması adına önemli alanlara karşılık gelen "*jeopark*" kapsamında değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu alanlar jeopark kavramı kapsamında ve bu kavramın bir tamamlayıcısı olan "*jeoturizm*" açısından da düzenlenmeli ve sahip olduğu zengin potansiyele göre bir arazi kullanım paterni oluşturulmalıdır.

4.3. Araştırma Sahasında Sanayi ve Turizm Faaliyetleri İçin Yer Seçimi Üzerine Görüş ve Öneriler

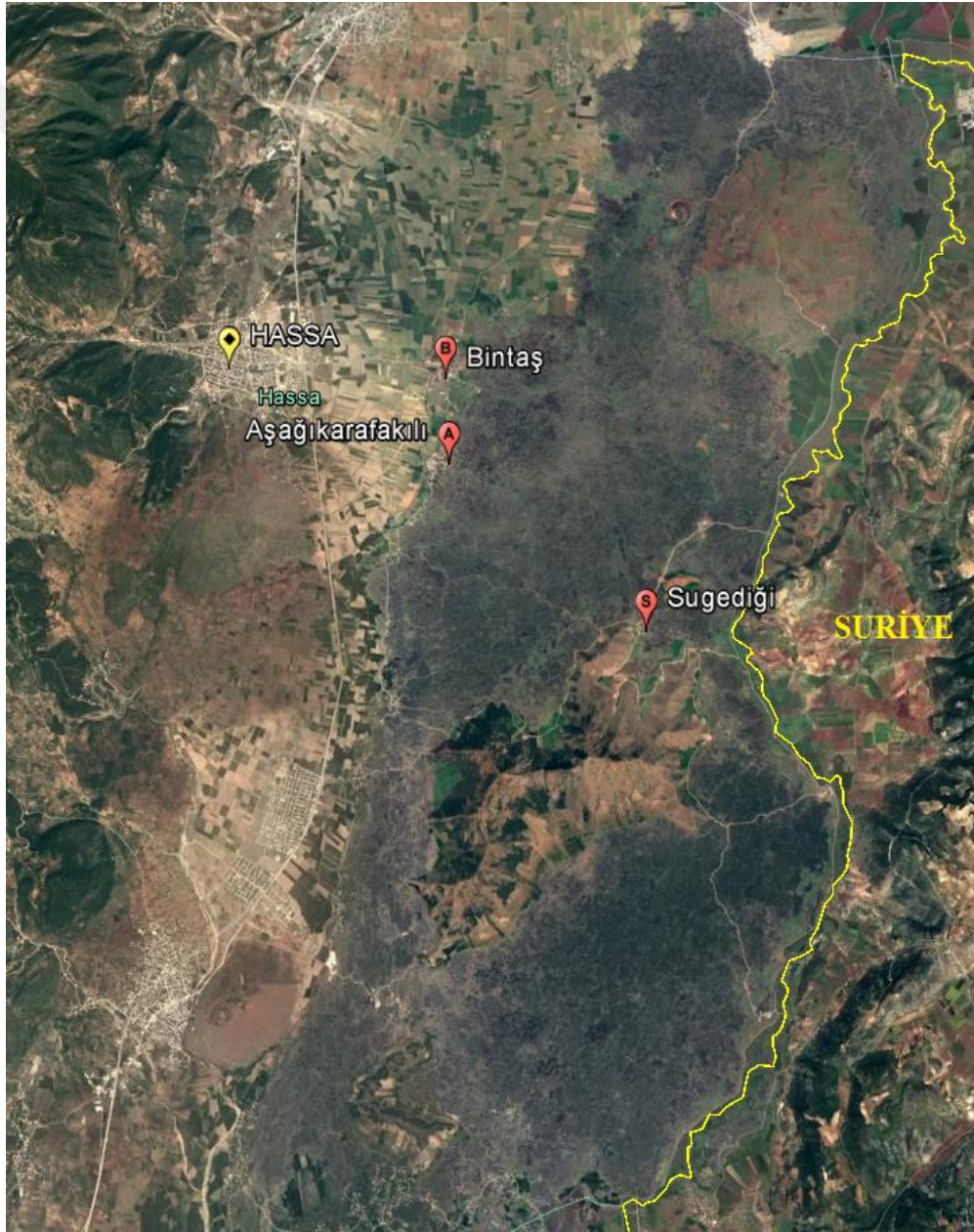
Sanayi faaliyetleri bir ülkede gelişmişliğin önemli göstergelerindendir. Kuruldukları alanda boyutlarına göre gerek bölgesel gerekse de ulusal düzeyde kalkınmayı sağlayarak ülkenin gelişmişlik oranına olumlu bir katkı yapmaktadırlar. Sanayi tesisleri gerek tekil olarak gerekse de bir araya getirilen veya organize edilen alanlarda kurulmaktadırlar. Kurulma alanlarının belirlenmesinde birden fazla değişkenin etkili olduğu bu alanlar kapsamlı bir araştırma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiği takdirde hem işlerliği hem de doğal kaynakların sürdürülebilirliği alanlarda kurulmaktadır. Bu değişkenler içerisinde kuşkusuz, yer seçimini etkileyen faktörlerin başında doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı gelmektedir. Sürdürülebilir kullanımdan kastedilen, kaynakların maksadına uygun kullanılarak gelecek nesillere tükenmeden ve verimli şekilde aktarılmasıdır. Kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve gelecek nesillere de aktarımı mutlak suretle kaynakların doğru ve planlı bir şekilde kullanılmasına bağlıdır.

Turizm faaliyetleri kapsamı oldukça geniş olan ve insanların temelde farklı alanlar görme, farklı deneyimler edinme ihtiyacına dayanan beşeri bir faaliyettir. Bir sahanın turizm çekiciliği sahip olduğu kaynaklarla doğru orantılıdır. Çekiciliği artıran unsurlar kişiye göre değişmekle birlikte genelde doğal ve kültürel alanların bir arada bulunduğu alanlarda yüksek bir ivme göstermektedir. Turizm faaliyetlerinin gelişme gösterdiği yerlerde doğal ve kültürel alanların birlikte bulunduğu genel bir

ifade ile söylenebilir. Bacasız sanayi olarak da adlandırılan turizm faaliyetleri sahip olduğu kapsam ve tanınırlığa göre yerel ve ulusal ölçekte gerçekleştirildiği çevreye ekonomik katkı sağlamaktadır.

Araştırma sahasında bazalt platosu üzerinde inşa edilmesi düşünölen Hatay Organize Sanayi Bölgesi'ne Hassa'nın Bintaş, Aşağıkarafakılı ve Sugediği mahalleri arasında yer seçimi Hatay Valiliği tarafından kesinleştirilmiş ve 13.770 dekar hazine arazisi üzerine kurulması kararlaştırılmıştır (Şekil 29).

Şekil 29. Hassa Bazalt Platosu Üzerinde Kurulması Düşünölen Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin Kesinleştirilmiş Yer Seçiminin Uydu Görüntüsü Üzerinde Görünümü.



Bazalt platosu üzerinde kurulması düşünülen Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin yer seçimi ve diğer etkinlikler hususunda önceki başlıklar altında yapılan SWOT analizi kriterleri baz alınarak değerlendirmeler yapıp, yapılması düşünülen kurulumun avantajları ve dezavantajları ele alınarak önerilerde bulunulacaktır.

1) Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin bazalt platosu üzerinde Bintaş, Aşağıkarafakılı ve Sugediği mahalleri arasında kurulması düşünülmektedir. Belirtilen kısımlarda yapılan doğal gözlemler, araştırmalar ve daha önce yapılan araştırmalar referans alınarak sadece Sugediği çevresinde lav mağaralarına rastlanılmıştır. Lav tüneli ve tüplerine rastlanılmamıştır ancak bu kısımlarda teknik cihazlar (*GPR-Ground Penetrating Radar – yer altı görüntüleme cihazları*) ile yapılacak olan detaylı yer altı görüntüleme tekniği sonucunda bu alanlarda da lav tüneli ve tüplerinin bulunması kuvvetle muhtemeldir. Bu durumda belirtilen alanlara gerekli teknik tespit çalışmaları yapılmadığı takdirde inşa edilecek olan Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin bazalt platosunun önemli oluşumları olan lav tünel ve mağaraları geri dönüşümü olmayan bir tahribata sürükleyecektir. Belirtilen alanlar üzerinde Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulması varsayım ile düşünüldüğünde inşa edilmiş tesisler, lav tüneli ve mağaralarına denk geldiği kısımlarda çökme tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır.

Yukarıda belirtilen hususlar dikkate alındığında, Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin bazalt platosu üzerinde kurulmasının düşünüldüğü alanların dışında daha önce yapılan bilimsel çalışmalarda tespit edilen lav tünelleri ve tüplerine ek olarak tarafımızdan teknik imkânlar olmamasına rağmen altı (6) adet daha tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulmasının kararlaştırıldığı alanlarda lav tüneli ve tüplerinin tespit araştırmaları teknik cihazlarla (*GPR-Ground Penetrating Radar – yer altı görüntüleme cihazları*) yapılmalıdır. Aksi takdirde sahanın sahip olduğu bu değerli jeolojik – jeomorfolojik oluşumlar henüz keşfedilmeden geri dönüşü olmayan bir tahribata maruz kalacaktır.

2) Araştırma sahasında ağırlıklı olarak bazalt platosunun çeşitli yerlerinde tarihsel dönemlere ev sahipliği yapmış önemli kültürel alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar: Karapınar Türkmen mezarlığı (*Kayı boyu mezarlığı*), lav tüneli ve

mağaralarında tarihsel döneme ait yaşam izleri (Foto 100), bazalt taşlarının işlendiği taş atölyeleri ve bazalt platosunun muhtelif yerlerinde eski dönemlerde tanrılara kurban sunulan sunak taşlarının olduğu alanlar (Foto 101), kültürel potansiyeli yüksek alanlardır.

Foto 100. Tespit Edilen Lav Tünellerinde Geçmiş Dönemlere Ait Yaşam İzlerini Gösteren Emler. Tünellerde Farklı Ebatlarda Tespit Edilen Kırık Çömlek Parçalarına, Bazalttan İşleme Kap Parçalarına, Farklı Amaçlarla Kullanılmış Olan Metal Mıhlar Ve At Koşum Takımlarında Kullanıldığı Düşünülen Metal Halkalara Rastlanılmıştır.



Foto 101. Araştırma Sahasında Gözlemlenen Ve Eski Dönemlere Ait Olan Sunak Taşları.



Kültürel alanlar yanında araştırma sahasında Türkiye’de ilk defa keşfedilen lav tünelleri, lav tüpleri bulunmakla birlikte volkan jeomorfolojisine ait özel şekillerden olan lav seddi çanakları ve lav tümülüsleri de bulunmaktadır. Sahip olunan bu doğal oluşumlar yerbilimine meraklı olan kişiler ve bilim insanları açısından önemli bir cazibe merkezi özelliği taşımaktadır.

Araştırma sahasının yukarıda belirtilen özellikleri göz önüne alındığında bu alanların öncelikle korunmaya alınması, disiplinler arası bir bakış açısı ile değerlendirilip farklı disiplinlerin de doğal laboratuvarı olarak ilan edilmesi gerekmektedir. Bu doğal ve kültürel peyzajı koruyacak tedbirler alınıp sahaya ve yakın çevresine beşeri tesislerin inşasının yapılmaması hususunda ortak bir görüş oluşturulması sağlanmalıdır. Sahip olunan kültürel ve doğal potansiyel kültür turizmi ve jeoturizm olanaklarına uygun bir şekilde değerlendirilip düzenlemeye alınmalıdır.

3) Araştırma sahasında Hassa Organize Sanayi Bölgesi kurulduğu takdirde bünyesinde barındıracağı sanayi tesisleri mutlak suretle sanayinin olmazsa olmazı suya ihtiyaç duyacaktır ve bu su ihtiyacını yakın çevredeki akarsulardan veya yer altı suyundan karşılayacaktır. Sahada bu ihtiyacı karşılayacak potansiyelde bir akarsu bulunmamakla birlikte ihtiyaç yeraltı suyundan temin edilecektir. İhtiyacın sürekli ve yoğun olması nedeniyle bir süre sonra yeraltı su seviyesinde önemli düşüşler meydana gelecek ve bu durumda bölgede su temini konusunda çeşitli sıkıntılar gözlenecektir. Bir diğer çevresel problem oluşturacak durum ise hava kirliliğidir. Tesislerin gerçekleştirdikleri faaliyetler esnasında çevreye salacakları gazlar bu kirliliği meydana getirmektedir.

Sanayi tesislerinin su problemlerinin bir kısmı kullanmadan kaynaklı olabileceği gibi bir kısmı da kullanılan suyun atık özelliği kazandıktan sonra drene edilecek yer sorunudur. Sanayi faaliyetleri sonrasında oluşan atık sular arıtma işlemlerine tabi tutulması gerekmekte ancak bu işleme tabi tutulsa bile içindeki doğaya zararlı maddelerden tam olarak arınmamaktadır. Bu durumda çevreye drene edilen atık sular yüzeysel drenaja ya da yer altı sularına karışarak kirliliğin geniş alanlara yayılmasına sebep olacaktır. Hava kirliliğinin de önlenmesi adına kısmi bir temizleme sağlasa da filtrasyon sistemleri kullanılmalıdır.

4) Araştırma sahası bulunduğu konum gereği tektonik bakımdan birinci dereceden risk bölgesi içerisinde. Sahanın doğu ve batı kenarı önemli fay sistemleri ile sınırlandırılmıştır. Bu durumdan dolayı araştırma sahasının taşıdığı risklerin başında sahanın yakın çevresinden geçen fay hatları ve fayların neden olduğu depremsellik riski yer almaktadır. Tarihsel süreçte birçok yıkıcı depreme ev sahipliği yapmış olan saha Türkiye'nin önemli sismik alanlarından birini oluşturmaktadır (Tablo 13).

Tablo 13. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinde Gerçekleşmiş Olan Tarihsel Büyük Depremler (Karabacak, 2007: 30-33).

Tarih /Yıl	Lokasyon	Can Kaybı	Magnitüd	Kaynak
MÖ. 140 /148	Antakya, Karasu Vadisi	?	7	6.7.9.11
MÖ. 64 /65	Karasu Vadisi	?	7.5	7.9.11
13.12.115	Antakya, Karasu Vadisi	250.000-260.000	7.5	1.3.4.6.7. 9.11.14
341	Antakya, Karasu Vadisi	?	6	1.11
499 /500	Karasu Vadisi, Antakya	?	7.2	4.11
29.11.528 /529	Antakya, Karasu Vadisi	4870	7.1	1.2.3.4.7. 9.11.14
565	Karasu Vadisi	?	6.5	11
22.07.963	Karasu Vadisi	?	6.1	11
972	Karasu Vadisi, Antakya	?	6.5	4.7.9.11
12.10.1139	Karasu Vadisi	?	7.3	11
29.06.1169 /1140	Karasu Vadisi, Missyaf	80.000	7.5	2.3.4.11.1 2
22.02.1404	Karasu Vadisi	?	5.9	11
13.08.1822	Karasu Vadisi, Antakya, Samandağ, Kilis, İskenderun	20.000-60.000	7.4	1.3.4.6.11 .14
2-3.04.1872	Karasu Vadisi, Antakya, Samandağ, Amik Gölü	1800	7.2	1.3.4.6.11 .14

Tablonun oluşturulmasında kullanılan kaynaklar: 1. Ergin vd., 1967; 2. Poirier ve Taher, 1980; 3. Soysal vd., 1981; 4. Karaki, 1987; 6. Ambraseys, 1989; 7. Guidobani, vd., 1994; 9. Ambraseys ve White, 1997; 11. Khair, vd., 2000; 12. Meghraoui, vd., 2003; 14. Sbeinati, vd., 2005).

Araştırma sahasının ve yakın çevresinin günümüzde de devam eden tektonik hareketliliği tarihsel dönemlerde oldukça yıkıcı depremlerin oluşmasına sebebiyet verdiği gibi bu durumun günümüzde de tekrarlanmasına yol açabileceği göz ardı

edilmemesi gereken bir durumdur. Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde araştırma sahasının da içerisinde bulunduğu Karasu Vadisi ve yakın çevresinde 6 ila 7,5 byklğinde depremlerin meydana geldiği anlaşılmıştır. Bu bilgiler ışığında araştırma sahası ve yakın çevresinde deprem üretme riski yüksek görülmektedir.

Organize sanayi bölgelerinin yer seçimi konusunda dikkat edilen kriterlerden birisi de fay hatlarına yakın alanda kurulmamasıdır. Nitelikli bir alt yapı ile oluşturulan organize sanayi bölgeleri ciddi bir mali yatırım ile kurulmaktadır. Böylesine bir yatırımın da yer seçimi büyük bir titizlikle yapılması gerekmektedir. Aksi halde maddi ve manevi zararlar ile karşılaşabilmektedir.

5) Araştırma sahasında Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulması düşünüldüğü alan ve çevresinin sahip olduğu doğal ve kültürel özellikler yasal mevzuatta korunması, değerlendirilmesi gereken alanların özellikleri ile yüksek bir ilişki ile örtüşmektedir. Bu durumda sahanın sahip olduğu özellikler iyi bir şekilde değerlendirilerek potansiyeline uygun bir şekilde, sürdürülebilirlik ilkesi gereğince değerlendirilmesi gerekmektedir. Araştırma sahasında gözlemlenen doğal ve kültürel unsurlar özellikleri ile belirlenip 2863 sayılı Kültür ve Tabiatı Koruma Kanununun 3386/1 "*Değerlendirme*" maddesi, "*kültür ve tabiat varlıklarının teşhiri, tanzimi, kullanılması ve bilimsel yöntemlerle tanıtılmasıdır.*" gereğince tanıtılarak maksadına uygun değerlendirilip kullanılması yönünde adımlar atılmalıdır.

6) Araştırma sahası önemli ve özgün jeomorfolojik alanlara (*lav tünelleri, lav tüpleri, lav tümülüsleri, lav mağaraları, lav seddi çanakları*) ev sahipliği yapmaktadır. Bu alanlar gerek doğal gerekse de kültürel özellikler taşımaktadır. Doğal oluşumları nedeniyle bu alanlar doğal sit, jeosit ve jeolojik miras özelliği göstermekte olup korunması gereken alanlardır. Nitekim yasal mevzuatta ve bilimsel araştırmalarda da bu alanların nitelikleri açıklanmış;

Doğal sit; "*jeolojik devirlere ait olup, ender bulunmaları nedeniyle olağanüstü özelliklere sahip yer üstünde, yer altında veya su altında bulunan korunması gerekli alanlardır*" (Ek: 8/8/2011-KHK-648/41 madde.)

Jeosit; "*yer kabuğunun oluşumu veya evrimi sırasındaki bir olayı, bir süreci veya bir oluşumu ortaya koyan kayaç-mineral-fosil topluluğu, istif, yerşekli, jeolojik yapı, doku türünden bilimsel belge niteliği, bazı durumlarda görsel güzelliği bulunan doğal varlıklardır*" (Kazancı vd. 2015: 264'e göre; Wimbledon, 1996; ProGEO Group, 1998; www. Progeo. se).

Jeolojik miras; "yok olması durumunda bulunduğu bölgeye ait bilgi ve jeolojik bir belgenin kaybolacağı, nadir bulunan, yok olma tehdidi altındaki jeositir" (Kazancı vd. 2015: 264'e göre; Wimbledon, 1996; Kazancı, 2010) ve korunması gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Belirtilen unsurlar doğal oluşumlarının yanında geçmiş dönemde kültürel yaşama katkı sağlamış alanlar olarak da karşımıza çıkmaktadır. Geçmiş dönemlerde lav tüneli ve mağaraları yaşam alanı olarak kullanılmış mekânlardır. Belirtilen özelliklerinden dolayı sosyal ve kültürel yaşam izleri taşımaktadır. Sahip olduğu bu özellikleri gereği sit alanları ve kültür varlıkları kapsamında değerlendirilmeleri gereken sahanın ilgili kısımlarının korunmaları gerekliliği yasal mevzuatta da yer almıştır. Buna göre;

Sit; " tarih öncesinden günümüze kadar gelen çeşitli medeniyetlerin ürünü olup, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik, mimari ve benzeri özelliklerini yansıtan kent ve kent kalıntıları, kültür varlıklarının yoğun olarak bulunduğu sosyal yaşama konu olmuş veya önemli tarihi hadiselerin cereyan ettiği yerler ve tespiti yapılmış tabiat özellikleri ile korunması gerekli alanlardır" (Değişik: 14.07.2004 – 5226/1 madde).

Kültür varlıkları; " tarih öncesi ve tarihi devirlere ait bilim, kültür, din ve güzel sanatlarla ilgili bulunan veya tarih öncesi ya da tarihi devirlerde sosyal yaşama konu olmuş bilimsel ve kültürel açıdan özgün değer taşıyan yer üstünde, yer altında veya su altındaki bütün taşınır ve taşınmaz varlıklardır " (Değişik: 14.07.2004 – 5226/1 madde), tanımları yapılarak korunması gerekliliği de vurgulanmıştır.

Araştırma sahası tüm bu belirtilen özellikleri ve yasal dayanakları gereğince sahip olduğu jeolojik, jeomorfolojik ve kültürel öğeleri ile önemli bir jeoturizm, jeomorfoturizm ve kültürel turizm potansiyeli kapsamlı bir şekilde değerlendirilip koruma altına alınması ve nihayetinde jeopark ilan edilmelidir.

7) Araştırma sahasının ulaşım yolları kavşağında, uluslararası öneme sahip olan bir alanda yer alması sahanın ulaşım potansiyeli yüksek olmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra sahada yapılması projelendirilen Dört Yol – Hassa tünel geçit projesinin de hayata geçmesiyle birlikte saha önemli bir ulaşım koridoru haline gelecektir.

Sanayi faaliyetlerine yer seçiminde ulaşım faktörü oldukça önemlidir. Araştırma sahasının bulunduğu konum gerek kara gerekse de Dört Yol – Hassa tünel geçit projesi ile birlikte deniz bağlantısına (*İskenderun limanı*) sahip olarak

uluslararası bir öneme sahip olacaktır. Bu vesile ile araştırma sahasında bazalt platosu üzerinde yapılması düşünülen Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin bu alana kurulması oldukça stratejik bir karardır. Bu yer seçimi Hassa Organize Sanayi Bölgesi için oldukça yerinde ve de karlı olacaktır. Ancak Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin yapılması düşünülen alana kurulması doğal ve kültürel bakımdan geri dönüşü olmayan bir tahribat oluşturacaktır. Sanayi faaliyetleri için başka alanlar bulunabilir fakat doğal oluşumlar bir daha kendisini tekrarlamayacaktır. Bu sebeple kaynaklar iyi değerlendirilmeli ve maksadına uygun kullanılarak korunmalıdır.

8) Araştırma sahasında keşfedilen lav tünellerinden boyutları uygun olanları yani içerisinde gezinti yapılabilecek boyutta ve sağlam olanları birtakım düzenlemeler ve ışıklandırma yapılarak jeoturizm ve bilimsel araştırmalar kapsamında önemli bir cazibe alanı haline gelebilir.

Araştırma sahasında ilgi sahipleri için volkanik oluşumları gözlemlemek, araştırma yapmak için oluşumları birbirine bağlayan tracking tırmanış hatları oluşturulabilir. Bu suretle hem doğal oluşumlar hem de geçmiş döneme ait kültürel yaşam izlerinin (*taş atölyesi, sunak taşları*) gezilerek aktivite esnasında gözlemlenmesi sağlanabilir.

9) Araştırma sahasında bulunan lav seddi çanaklarına kurak dönemlerde getirilebilecek bir su hattı ile bu sulak alanların sürekli canlı tutulabilmesi ve ornitoturizm (*kuş gözlemciliğine dayanan turizm*) faaliyetlerine ortam hazırlarken bir yandan da yöre halkı için balıkçılık faaliyeti yapılabilmesine imkân sunabilir.

10) Cüruf konilerinden temin edilen hammadde bölgede uygun koşulları taşıyan bir alanda güvenlik ve koruma tedbirleri alınarak kurulacak olan tesislerde (*çimento fabrikası vb.*) işlenerek bölge ekonomisine katkı sağlayabilir. Ancak bu tesis bazalt platosu üzerine inşa edilmemelidir. Sapanözü mahallesinin kabaca kuzeydoğu kesiminde bulunan ofiyolit kütlelerinin üzeri gerekli düzenlemeler yapıldığı takdirde belirtilen alanda kurulması düşünülebilir.

Sonuç olarak, araştırma sahasında yapılması projelendirilen Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin yer seçimi Hatay Valiliği tarafından kararlaştırılmıştır ve Bintaş, Aşağıkarafakılı ve Sugediği mahalleri arasında kurulması düşünülmektedir. Bazalt platosu arazi sınıflandırmasında mera alanları olarak geçtiği için genel olarak

çevrede yaşayan insanlar tarafından hayvancılık ve toprak oluşumunun gerçekleşebildiği alanlarda zirai faaliyetleri icra amaçlı kullanılmaktadır.

Genel olarak bakıldığında düz ve düze yakın topoğrafyası ve bazalt platosunun VII. sınıf arazi olması nedeni ile çevresine göre Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulmasına en uygun arazi olarak görülmektedir. Çünkü Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulması düşünülen alanlarda yapılan faaliyetlerden daha kazançlı bir yatırım olarak görülmektedir. Aynı zamanda araştırma sahası ulaşım bakımından bir kavşak noktasında bulunması ve Dört Yol – Hassa tünelinin de yapılması ile birlikte İskenderun limanının hinterlandının artmasına bağlı olarak limanın ve bölgenin Ortadoğu'ya açılan kapısı konumunda yer alacaktır. Bu durumda Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin de kurulması öncelikle bölgesel olarak gelişmeyi desteklerken sonrasında ulaşım etkisi ile uluslararası gelişmeye ortam hazırlayacaktır. Coğrafi bakış açısı ile değerlendirildiğinde bu savlar doğru görülmektedir. Ancak sahanın arazi kabiliyeti yanında arazinin taşıdığı doğal ve kültürel potansiyeller ile birlikte risklerde değerlendirilerek bu alanların sanayi faaliyetlerine uygunluğu değerlendirildikten sonra kullanıma uygunluğu açısından karar vermek oldukça yerinde bir davranış olacaktır. Aksi takdirde doğal ve kültürel ortama geri dönüşü olmayan zararlar verme tehlikesi doğacaktır.

Araştırma sahasının taşıdığı doğal ve kültürel potansiyel oldukça yüksektir. Bu potansiyeli oluşturan unsurlar Türkiye'de keşfi yeni yapılan lav tünelleri, tüpleri ve mağaralarıdır. Bunların yanında bu alanlarda eski yaşama ait izlerin de bulunması sahayı kültürel bakımdan oldukça zengin hale getirmektedir. Dolayısıyla bu alanlar üzerine ve yakın çevresine beşeri tesislerin inşa edilmesi bu potansiyelin yok olmasına neden olacaktır.

Araştırma sahasında yer seçimi kesinleştirilen saha birinci dereceden deprem bölgesi olmakla birlikte sahanın her iki tarafı (*doğusu ve batısı*) fay hatları tarafından denetlenmektedir. Bu durumda sahada yapılması düşünülen ve yer seçimi kararlaştırılan Hassa Organize Sanayi Bölgesi'nin inşa işlemleri başlamadan önce bu riskin göz ardı edilmeyip oldukça fazla dikkate alınması gerekmektedir. Kaldı ki organize sanayi bölgelerinin fay hatlarına yakın kurulmaması gerekliliği bilimsel yayınlarda da vurgulanmıştır (Sapmaz vd., 1997: 157-158).

Tüm bu bilgi ve istatistiki veriler ışığında araştırma sahasının sahip olduğu potansiyelin niteliğine uygun kullanılması ve bu potansiyelin gerek bölge gerekse de ülke çıkarları doğrultusunda sürdürülebilir şekilde kullanılması yönünde uygulamalar yapılması gerekmektedir. Elbette doğal kaynakların ekonomik açıdan en verimli şekilde kullanılması gerekmektedir ancak bu kaynakların bulunduğu sahanın da bu kullanıma uygun olması gerekmektedir. Aksi takdirde kaynakların sürdürülebilir kullanımı tehlikeye girecek hatta yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır.



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sahasında yaptığımız volkan jeomorfolojisine ilişkin gözlemler sonucunda; sahada daha önce tespit edilen lav tünellerine ek olarak farklı boyutlarda 6 (*altı*) adet daha lav tüneli ve tüpünün tespiti tarafımızdan yapılmıştır. Üniversitemizin bilimsel araştırma projeleri desteği haricinde herhangi bir ekonomik ve akademik destek olmadan ve bazı teknik imkânlardaki yetersizliklere rağmen tespitini yapabildiğimiz bu doğal oluşumların; gerekli teknik imkânlar ve ekipmanların desteği ile bazalt platosunun daha başka yerlerinde de tespit edilebilmesi kuvvetle muhtemeldir.

Hatay Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)'nin kurulmasının planlandığı bu doğal alanda (*Hassa Bazalt Platosu*) mevcut teknik imkânlar yetersizliğinden detaylı araştırmalar yapılamadığından ve bu kesiminde olması kuvvetle muhtemel olan lav tünelleri ve tüplerinin tavanlarının çökmesi riski olacağından; organize sanayi için yapılacak tesisler ve diğer yatırımlar zemindeki çökme tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Bu durumda hem telafisi mümkün olmayan can ve mal kayıpları yaşanması hem de jeomorfolojik bakımdan birer doğa harikası olan bu nadide oluşumların turizm potansiyelinin tamamen yok olması tehlikesi ortaya çıkacaktır. Bu nedenle söz konusu alanda yapılacak tam teşekküllü volkan jeomorfolojisi araştırmaları ile sahanın tüm coğrafi potansiyelinin ortaya konulması gerekmektedir.

Araştırma sahasının ve araştırma konusunun ana unsurunu oluşturan Hassa Bazalt Platosu'nda yapmış olduğumuz araştırmalarda tespit ettiğimiz mevcut doğal ve kültürel varlıkların (*sit, jeosit, doğal sit, jeolojik miras, kültür varlıkları*) potansiyeli yasalarla çerçevesi çizilen korunması gerekli alanların özelliklerine sahiptir. Gerek sahanın mevzuatta belirtilen özelliklere sahip olması, gerek lav tünellerinin özellikle ilk kez bu alanda tespit edilmesi ve diğer özgün jeomorfolojik oluşumların varlığından dolayı bu alanın turizm potansiyeli mutlaka koruma altına alınmalı ve daha ileri gidilerek "*jeopark*" alanı olarak ilan edilmelidir.

Daha ziyade doğal potansiyelini ortaya koyduğumuz araştırma sahasında elbette birçok kültürel alan da vardır. Bu alanlar kültürel potansiyeli yüksek alanlardır ve koruma altına alınarak kültürel turizm çekiciliği değerlendirilmelidir. Bunlar:

- Karapınar Türkmen Mezarlığı (*Kayı boyu mezarlığı*),
- Lav tünelleri ve mağaralarında tarih öncesi ve tarihsel döneme ait etnografik yaşam izleri,
- Bazalt taşlarının işlendiği taş atölyeleri,
- Bazalt platosunun muhtelif yerlerinde eski dönemlerde tanrılara kurban sunulan sunak taşları,
- Eski medeniyetlere ait yerleşim kalıntıları (*Roma dönemine ait klise ve yerleşim kalıntıları*) ...vb

Sahip olduğumuz çevreyi ve kaynakları sürdürebilir şekilde kullanmak gelecek nesillere karşı en büyük sorumluluğumuzdur. Hatay Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)'nin "*Hassa Bazalt Platosu*"nda kurulması ile birlikte bu alanın sahip olduğu jeolojik, jeomorfolojik, tarihi ve kültürel miras sürdürülebilir olarak gelecek nesillere taşınamayacaktır. Bu nedenle tabiat güzelliklerinin ve kültürel dokunun bozulma ve yok olma riskine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

Doğayı ve kültürel dokuyu koruma bilinci, temelinde eğitimi barındıran bir olgudur. Araştırma sahasının sahip olduğu potansiyelin değerlendirilmesinde ve korunmasında özellikle yöre halkının ilgili merciler (*Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Valilik*) tarafından koruma ve kullanma statüleri belirlenerek çeşitli etkinlikler (*festival, seminer, konferans, panel, ... vb.*) yoluyla bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Böylece belirtilen alanların korunması, sahayla sürekli etkileşim içinde bulunan halk tarafından gerçekleştirilerek birinci elden koruma sağlanmalıdır.

Hatay Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)'nin kurulması düşünüldüğü alanın doğu ve batı kenarı büyük fay sistemleri tarafından sınırlandırıldığından sanayi faaliyetleri için kurulacak tesislerin inşası bu alanlarda fay ve fayın tetiklediği depremsellik riskinden dolayı mümkün görülmemektedir.

Araştırma sahasında ana akarsu kolunu Höpürün çayı temsil etmektedir. Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)'nin bu ana kolun hemen doğusunda kurulması planlanmıştır. Bu şekilde kurulması düşünülen sanayi bölgesinden

kaynaklanan atık suları gerek yerüstü akarsularına ve gerekse yer altı sularına karışmak suretiyle su kaynaklarının kirlenmesine sebebiyet vererek çeşitli çevre ve sağlık sorunlarına yol açacaktır. Bunun yanında sanayi faaliyetlerinde ihtiyaç duyulan su temini yer altı sularından temin edilmesi durumunda bölgede su sıkıntısı problemleri de yaşanacaktır.

Organize sanayi bölgeleri çoğu farklı sanayi kolunu bünyesinde barındıran alanlardır. Bu alanlarda kurulan tesislerin faaliyetleri sonucunda oluşacak hava kirliliği de çevreyi ve halk sağlığını olumsuz olarak etkileyecektir.

Hassa Bazalt Platosu'nda tespit ettiğimiz lav tünellerinin boyutlarının beşeri kullanıma uygun olanlarının yapılacak çeşitli değişiklik ve düzenlemeler (*iç ışıklandırma, iç düzenleme*) ve alınacak koruma önlemleri ile turizme açılarak alışlagelmiş turizm anlayışının dışına çıkılması sağlanarak turizm anlayışına yeni bir soluk getirecek ve bu kapsamda yapılacak faaliyetler "*jeoturizm, jeomorfoturizm*" kapsamında değerlendirilebilecektir.

Sanayi tesislerinin tetiklediği istihdam ile Hassa Organize Sanayi Bölgesi (HOSB)'nin çevresindeki yerleşim alanlarında artan konut ihtiyacını giderme amaçlı yapılacak bina inşaları yanlış arazi kullanımı, çarpık kentleşme ve altyapı problemleri gibi bazı çevresel problemlerin ortaya çıkmasına sebebiyet verecektir.

Araştırma sahasında volkan gözlemleri sonucu tespit edilen bazı lav tünellerinin sahip olduğu ışıksız ve nemli ortam, gerekli fizibilite çalışmaları yapıldıktan sonra kültür mantarı yetiştiriciliği bakımından değerlendirilebilir.

Araştırma sahasında tespit ettiğimiz lav tünellerinin bazılarında çeşitli türde yarasa topluluklarının da varlığı söz konusudur. Bu yarasalardan bazılarının (*Nalburunlu, Uzunayaklı, Uzunkanatlı*) nesillerinin tükenme tehlikesi altında olduğu belirtilmiş ve koruma altına alınmıştır. Bu maksatla belirtilen türlerin yaşadığı lav tünelleri (*Mal Deliği vd.*) koruma altına alınmalıdır. Hem biyolojik çeşitlilik araştırmaları açısından yarasaların mevcudiyeti, hem de ortamda biriken yarasa dışkılarının gübre (*guano*) olarak kullanımı oldukça zengin bir potansiyel taşımaktadır. Özellikle bu mağaralardan belirli aralıklarla toplanacak yarasa gübreleri ile gerek kültür mantarı yetiştiriciliğinde ve gerekse yüksek gelir getiren diğer tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde bu doğal potansiyel kullanılabilir.

Hassa Bazalt Platosu, yaban hayatını geliştirme sahası olarak da kullanılabilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca sahanın çeşitli türden göçmen kuşlarının göç rotaları üzerinde olması nedeniyle gerekli düzenlemeler yapıldığı takdirde sahada ornitoturizm (*kuş gözlemciliğine dayanan turizm*) faaliyetinin de yapılmasına olanak sağlayabilir. Bu durumda araştırma sahasında bulunan çeşitli lav seddi çanaklarının kurak dönemlerde de sulak kalması için en yakın rezervuardan çekilecek bir su hattı ile bu imkân geliştirilip belirtilen faaliyet gerçekleştirilebilir. Araştırma sahasındaki lav seddi çanaklarının sürekli sulak halde kalması ile bu alanlarda su ürünleri üretimi de yapılabilirken oluşturulan sulak alanlar göçmen kuşların dinlenme sahaları haline de gelebilir.

Hassa Bazalt Platosu'nda doğal ve kültürel zenginliklerin sadece tespit edilmesi yeterli olmayacaktır. Bu zenginliklerin maksimum ölçüde değerlendirilmesi mutlak suretle tanıtımının yapılmasına bağlıdır. Bu bağlamda tanıtımın yapılması öncelikle Kültür ve Turizm Bakanlığı'na ve ilgili diğer kuruluşlara, sonrasında bilim insanlarının disiplinler arası çalışmalar yapması suretiyle sahanın sahip olduğu potansiyellerin her disiplinde ayrıntılı şekilde tanınmasına ve tanıtılmasına bağlıdır. Bu şekilde saha potansiyellerine uygun şekilde değerlendirilecektir.

Araştırma sahasında inşa edilerek ulaşım açılması düşünülen Dört Yol – Hassa Tüneli'nin gerçekleştirilerek hizmete girmesi durumunda; adeta bir ulaşım kavşağında yer alan araştırma sahasının hem ulaşılabilirlik değeri artacak, hem de önemli bir turizm bölgesi haline gelmesinin önündeki engellerden biri ortadan kalkmış olacaktır.

Araştırma sahası açık bir laboratuvar özelliğine sahip olduğundan bilimsel araştırmalara, teknik gezilere ev sahipliği yaparak farklı turizm olanaklarının da yaşanabileceği bir potansiyel taşımaktadır. Lav tünellerinin de araştırma sahasındaki ilk keşif sahası olması nedeniyle yerel ölçekli olan bu zenginlik iyi bir koruma ve tanıtımla öncelikle bölgesel daha sonra da ulusal bir araştırma ve turizm sahası olarak kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Adıyaman, Ö. ve Chorowicz, J. (2002). *Late Cenozoic Tectonics and Volcanism in The Northwestern Corner of The Arabian Plate: A Consequence of The Strike-Slip Dead Sea Fault Zone and The Lateral Escape of Anatolia*. Journal of Volcanology and Geothermal Research 117, 327-345.
- Agafonoff, N. (2006). *Adapting Ethnographic Research Methods To Ad Hoc Commercial Market Research*. Qualitative Market Research: An International Journal, 9(2), 115-125.
- Akturan, U. (2007). *Tüketici Davranışına Yönelik Araştırmalarda Alternatif Bir Teknik: Etnografik Araştırma*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Yıl:6, Sayı:11 Bahar 2007/2, 237-252.
- Alparslan, M., Frei, R., Temel, A., Boztuğ, D., Kurt, M.A. (2006). *Karasu Grabeni (Hatay), Osmamiye-Ceyhan (Adana), İslahiye (Gaziantep) ve Narli (Kahramanmaraş) Arasında Kalan Alandaki Kuvâterner Yaşlı Bazaltik Volkanizmanın Petrolojisi*, YDABAG – 103Y141, Mersin.
- Antakya Ticaret ve Sanayi Odası. (2017). *Hatay Sosyo-Ekonomik Raporu*. Hatay.
- Ardos, M. (1992). *Türkiye’de Kuaterner Jeomorfolojisi*. Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul.
- Arı, Y., ve Kaya, İ. (2014). *Coğrafya Araştırma Yöntemleri*. Coğrafyacılar Derneği, Balıkesir.
- Arnould, E. J., & Wallendorf, M. (1994). *Market-oriented ethnography: interpretation building and marketing strategy formulation*. Journal of marketing research, 484-504.
- Arpat, E., ve Şaroğlu, F. (1972). *Doğu Anadolu Fayı İle İlgili Bazı Gözlemler ve Düşünceler*. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 78 (78). 1-12
- Arpat, E., ve Şaroğlu, F. (1975). *Türkiye’deki Bazı Önemli Genç Tektonik Olaylar*. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 18(1), 91-101.

- Aslaner, M. (1989). *Kor Ve Kor Kırıntılı Kayaçlar*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon.
- Atalay, İ. (2013). *Doğa bilimleri sözlüğü*. Genişletilmiş 2. Baskı, Meta Basım Yayın Hizmetleri, İzmir.
- Atan, O.R. (1969). *Eğribucak-Karacaoren (Hassa)-Ceylanlı-Dazevleri (Kırıkhan) Arasındaki Amanos Dağlarının Jeolojisi*, MTA Yayın No: 139, Ankara
- Atasoy, A. (2017). *Hassa İlçesi (Hatay)'nın İklimi*. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 5, Sayı: 56, Ekim 2017, s. 35-67.
- Atasoy, A., (2016). *Hassa (Hatay) Bazalt Platosu'nda Öne Çıkan Tipik Volkanik Şekiller İle Lav Akıntısı Yapıları*, Turkish Studies -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-, ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. Hayati Akyol Armağanı), Volume 11/2 Winter 2016, ANKARA/TURKEY,
- Aytaç, A.S, ve Semenderoğlu A. (2014). *Amanos Dağlarının Orta Kesimi Ve Yakın Çevresinin İklim Özellikleri*. Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic. Volume 9/2 Winter 2014, p. 251-289, ANKARA-TURKEY.
- Aytaç, A.S. ve Semenderoğlu, A. (2011). *Amanos Dağları'nın Orta Kesiminin Vegetasyon Coğrafyası*, Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi 2(2): 34-47.
- Bilgin, T. (1969). *Ceyhan doğusunda volkanik şekiller ile Hassa Leçesi*. Edebiyat Fakültesi Matbaası.
- Birand, Ş.A. (2013). *Jeoloji dersleri*. Ankara.
- Bozkaya, Ö., Yalçın, H., Kozlu, H. (2009). *Amanoslar Bölgesi Paleozoik Kayaçlarının Mineralojisi*. Yerbilimleri Dergisi, 30 (1), 11-44.
- Capon, C., and Disbury, A. (2003). *Understanding organisational context: Inside and outside organisations*. London: Financial Times/Prentice-Hall.

- Çepel, N. (1996), *Çevre Koruma ve Ekoloji Sözlüğü*, TEMA Vakfı Yayınları No: 6, İstanbul.
- Çezik, A., ve Eraydın, A. (1982), *Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri (1961-1981)*, DPT Yayınları, No.1839, Ankara.
- Çiftçi, E. (2003). *Yer Bilimleri Teknik Terimler Sözlüğü*, Niğde.
- Çobankaya, M. (2016). *Volkanik Yapılar ve Kapadokya Bölgesinden Örnekler*. Doğal Kaynaklar Ve Ekoloji Bülteni, 22, 31-41.
- Demirdöğen, O., ve Bilgili, B. (2004). *Organize sanayi bölgeleri için yer seçimi kararlarını etkileyen faktörler: Erzurum örneği*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(2).
- Demirkol, C. (1988). *Türkoğlu (K. Maraş) Batısında Yer Alan Amanos Dağlarının Stratigrafisi, Yapısal Özellikleri Ve Jeotektonik Evrimi*. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 108 (18-37).
- Duncan, A. M., Guest, J. E., Stofan, E. R., Anderson, S. W., Pinkerton, H., Calvari, S. (2004). *Development of tumuli in the medial portion of the 1983 aa flow-field, Mount Etna, Sicily*. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 132(2-3), 173-187.
- Ege, İ. (2014). *Antakya-Kahramanmaraş Grabeninde Aktif Tektoniğe Ait Jeomorfolojik Gözlemler/Geomorphological Observations Related To Active Tectonic In Antakya-Kahramanmaraş Depression*. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt: 11 sayı: (26) 71-88.
- Elliott, R., and Jankel-Elliott, N. (2003). *Using ethnography in strategic consumer research*. Qualitative market research: An international journal, 6(4), 215-223. <https://doi.org/10.1108/13522750310495300> (06.04.2018)
- Erdem, N. Ö. (2015). *Jeoparklar ve Küresel Ağlar ile Bütünleşmenin Önemi*. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Haber Bülteni, 2.
- Erinç, S. (2001). *Jeomorfoloji II*, Der yayınları, İstanbul.

- Erinç, S. (2010). *Jeomorfoloji I*, Der yayınları, İstanbul.
- Ersoy, Ş. (2013). *Hatay'ın Uyuyan Volkanı Koruhüyük Ne Zaman Uyanacak?*, Hatay Keşif Dergisi, Sayı 78.
- Eyüboğlu, D. (2003). *2000'li Yıllarda Organize Sanayi Bölgelerimiz*. Verimlilik Dergisi, (3).
- Goulding, C. (2005). *Grounded theory, ethnography and phenomenology: A comparative analysis of three qualitative strategies for marketing research*. European journal of Marketing, 39(3/4), 294-308.
- Gözenç, S. (1980) “*Arazi kullanma ‘Land Use’ haritalarında standardizasyon ve Türkiye için bir öneri*”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Sayı: 23.
- Guest, J. E., Duncan, A. M., Stofan, E. R., Anderson, S. W. (2012). *Effect of slope on development of pahoehoe flow fields: Evidence from Mount Etna*. Journal of Volcanology and geothermal research, 219, 52-62.
- Gülersoy, A.E. (2014). *Yanlış Arazi Kullanımı*, Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi, Cilt: 1, Sayı:2.
- Gültekin, C.M., Yeniay, G., Kozlu, H. (1992). *İskenderun Baseninde Horu Formasyonunun Stratigrafisi Ve Çökelme Ortamı*. Türkiye 9. Petrol Kongresi, 142-150.
- Günay, Y. (1984). *Amanos Dağlarının Jeolojisi ve Karasu-Hatay Grabeninin Petrol Olanakları*. Ankara: TPAŞ Arama Grubu Başkanlığı Hakkâri-Şaryaj Projesi, TPAO Raporu. No: 1954.
- Günay, Y. ve Sarıtaş, B. (1984). *Amanos Dağlarında Cudi -Mardin Grubu Karbonatları Ve Üst Kretase – Eosen Yaşlı İstifin Konumu*. TPAŞ Rap., No: 2021.

- Gündüz. L., Sarıışık, A., Tozaçan, B., Uğur, İ., Çankıran, O., (1998). **Pomza Teknolojisi**. Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Cilt-1. Isparta.
- Güney, E. (2003). **Toprak-Bitki - Ekocoğrafya Sözlüğü**, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Hatay Valiliği, (2017). **2017 Yılı Faaliyet Raporu**. T.C. Hatay Valiliği, İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Hatay.
- Herece, E. (2008) **Doğu Anadolu Fayı (DAF) Atlası**. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi 13, Ankara.
- Hochschild, A. R. (1979). **Emotion work, feeling rules, and social structure**. American journal of sociology, 85(3), 551-575.
- Hoşgören, M.Y. (2011). **Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü**, Çantay Yayınevi, İstanbul.
- Hoşgören, M.Y. (1987). **Jeomorfolojinin ana çizgileri I**, İstanbul Üniversitesi Rektörlük Yayınları, No:3132, İstanbul.
- <http://www.businessballs.com> , 05.03.2018
- İmamoğlu, M. Ş., ve Çetin, E. (2007). **Güneydoğu Anadolu Bölgesi Ve Yakın Yöresinin Depremselliği**. Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 9, 93-103.
- İzbırak R., (1989), **Sistemik Jeomorfoloji**, Ankara.
- James, M. R., Bagdassarov, N., Müller, K., Pinkerton, H. (2004). **Viscoelastic behaviour of basaltic lavas**. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 132(2-3), 99-113.
- Jupp, V. (2006). **The Sage dictionary of social research methods**. Sage. (kitap)
- Karabacak, V. (2007). **Ölü Deniz Fay Zonu Kuzey Kesiminin Kuvaterner Aktivitesi**. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Eskişehir.

- Karaboran, H. H. (1985). *İki eğreti yerleşme şekli "Banı" ve "Pey"*. Türk Dünyası Araştırmaları Dergisi, 39, 83-104.
- Karagöz, K. (2015). *Yarasa Gübresinin Tarımda Kullanım Olanakları*. Alinteri Zirai bilimler Dergisi, 27 (B), 35 – 42. ISSN: 1307-3311.
- Karapetian, K. I. (1964). *Some regularities in areal volcanism*. Bulletin of Volcanology, 27(1), 381-383.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Nobel Yayıncılık, 19. Baskı. Ankara.
- Karataş, A. (2014). *Karasu Çayı Havzasının Hidrografik Planlaması*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Yayımlanmamış Doktora Tezi.
- Karig, D. E. ve Kozlu, H., (1990) *Late Palaeogene evolution of the triple junction near Maras, south central Turkey*, Journal Geology Soc. London, 147, 1023-1034.
- Kavak, S., K., Tatar, O., Piper, J., Kocbulut, F., & Levent Mesci, B. (2009). *Determination of neotectonic features of the Karasu Basin (SE Turkey) and their relationship with Quaternary volcanic activity using Landsat ETM+ imagery*. International Journal of Remote Sensing, 30(17), 4507-4524.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., ve Suludere, Y. (2015). *Jeolojik Miras ve Türkiye Jeositleri Çatı Listesi*. Maden Tetkik Ve Arama Dergisi, (151), 263-272.
- Ketin, İ. (1961). *Türkiye'de Magmatik Faaliyet*. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 7(2), 1-33.
- Ketin, İ. (1966). *Güneydoğu Anadolu'nun Kambriyen teşekkülü ve bunların Doğu İran Kambrieni ile mukayesesi*, MTA Enstitüsü Dergisi, 66, 75-87.
- Khalaf, E. E. D. A. H., Hammed, M. S. (2016). *Morphology and development of pahoehoe flow-lobe tumuli and associated features from a monogenetic basaltic volcanic field, Bahariya Depression, Western Desert, Egypt*. Journal of African Earth Sciences, 113, 165-180.

- Lahn, E. (1945). *Anadolu'da Neojen ve Dördüncü Zaman volkanizması*. Türk Coğrafya Dergisi, (7-8).
- Lahn, E. (1948). *Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında Bir Etüt*, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Seri B, No 12, Ankara.
- Leigh, D., ve Pershing, A. J. (2006). **SWOT analysis**. The handbook of human performance technology, 1089-1108.
- Orr, T. R., Bleacher, J. E., Patrick, M. R., Wooten, K. M. (2015). **A sinuous tumulus over an active lava tube at Kīlauea Volcano: Evolution, analogs, and hazard forecasts**. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 291, 35-48.
- Önalın, M. (1986). *Amanos dağlarındaki Alt Paleozoyik çökellerinin çökelme ortamları ve bölgenin paleocoğrafik evrimi*. TJK Bülteni, C.29, 49-63.
- Över, S., Özden, S., Ünlüenç, U.C. ve Yılmaz, H., (2004). **A Synthesis: Late Cenozoic Stress Field Distribution at Northeastern Corner of Eastern Mediterranean, SE Turkey**. *Comptes Rendus Geoscience*, 336, 1, 93-103.
- Över, S., Ünlüenç, U. C., & Özden, S. (2001). **Hatay bölgesinde etkin gerilme durumları**. Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 23, 1-14.
- Özçaglar, A. (1994) “**Çarşamba ovası ve yakın çevresinde araziden faydalanma**”, *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, Sayı:3.
- Özçaglar, A. (Tarihsiz), **Arazi Kullanımı (Land Use) Ders Notları**, Ankara Üniversitesi, DTCF Coğrafya Bölümü, Ankara.
- Özgen, N., ve Karadoğan, S. (2013). **Mekânsal Etkileri Bakımından Hidroelektrik Santrallerin (HES) Swot Analizine Göre İncelenmesi: Alkumru Ve Kirazlı Barajları Örneği (Siirt)**. *Coğrafya Dergisi*, (26), 21-45.

- Özkoçak, O. M. (1993). *Hatay horst ve graben yapısının Amanos Dağları altın yatak zuhurları*. *Jeoloji Mühendisliği*, 42, 52-59.
- Parlak, O., Kop, A., Ünlügenç, U. C., Demirkol, C. (1999). *Geochronology and geochemistry of basaltic rocks in the Karasu Graben around Kırıkhan (Hatay), S. Turkey*. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 7(2), 53-62.
- Perinçek, D., ve Eren, A. G. (1990). *Doğrultu Atımlı Doğu Anadolu Fayı Ve Ölü Deniz Fay Zonları Etki Alanında Gelişen Amik Havzasının Kökeni (The Origin Of Amik Basin Formed By The Effect Of East Anatolian Fault And Dead Sea Fault Zone)*. In Turkey 8th Petroleum Congress Proceedings (pp. 180-192).
- Puiu, C., Stanciu, M., & Sîrbu, M. (2009). *Stratejik Planlama Sürecini Anlamak*. *Revista Academiei Fortelor Terestre*, 14 (1), 68-73.
- Rojay, B., Heirmann, A., Toprak, V. (2001). *Neotektonic And Volcanic Charateristics Of The Karasu Fault Zone (Anatolia, Turkey): The Transition Zone Between Dead Sea Transform And The East Anatolian Fault Zone*, *Geodinamica Acta*, 14, 1-17.
- Rossi, M. J., Gudmundsson, A. (1996). *The morphology and formation of flow-lobe tumuli on Icelandic shield volcanoes*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 72(3-4), 291-308.
- Sansar, M. F. (2003). *“Tanzimat Döneminde Bir İskan Modeli Fırka-i İslahiye ve Güney Anadolu’nun İskanı”*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Sayar, M. (1960). *Mineraloji ve Jeoloji*, İ.T.Ü., İstanbul.
- Scott, J., ve Marshall, G. (Eds.). (2009). *A dictionary of sociology*. Oxford University Press, USA.
- Shirinian, K. G. (1968). *Endogenitic conditions of areal volcanism (on the example of Armenia)*. *Bulletin of Volcanology*, 32(1), 283-295.

- Sür, A., Sür, Ö., Yiğitbaşoğlu, H. (2002). *Volkanlar Türkiye'nin Volkanik Yöreleri ve Depremler*, Ankara.
- Sür, Ö. (1994). *Türkiye de Volkanizma ve Volkanik Yer Şekilleri*. Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Dergisi, 3. 29-52.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., ve Boray, A. (1987). *Türkiye'nin diri fayları ve depremsellikleri*. MTA. Rap, 394.
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., (1983). *Türkiye'de Tetis'in Evrimi: Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım*. Türkiye Jeoloji Kurumu, Yerbilimleri Özel Dizisi, No: 1, 75.
- Şengör, A. M. C., (1979). *The Nort Anatolian transform fault: it's age, offset and tectonic significance*: J. Geology Soc. London, 136, 269-282.
- Şengör, A. M. C., (1980) *Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları*. Türkiye Jeoloji Kurumu, Konferanslar Serisi, No: 2, 3-40.
- Şengün, M. T., & Siler, M. (2014). *Harput Platosu'ndaki Genç Volkanik Alanlar Ve Bu Arazilerin Kullanımı*. Harput Araştırmaları Dergisi, 1(1), 1-19.
- Tarı, U., Tüysüz, O., Genç, Ş.C., İmren, C., Blackwell, B.A.B., Lom, N., Tekeşin, Ö., Üsküplü, S., Erel, L., Altıok, S., Beyhan, M. (2013). *The geology and morphology of the Antakya Graben between the Amik Triple Junction and the Cyprus Arc*, Geodinamica Acta, 26: (1-2), 27-55.
- Taş, B. (2009). *Sultandağı İlçesinde Tarımsal Arazi Kullanımı ve Planlama Önerileri*, Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı: 22, 29–44.
- Taş, B. (2011). *Tarım alanlarının planlaması sürecinde swot analizi kullanımına bir örnek: Sandıklı ilçesi*. Coğrafi Bilimler Dergisi, 9 (2), 189-207.
- Taş, B. (2013). *Sandıklı İlçesinde Arazi Kullanımı ve Planlama Önerileri*. Hazer Ofset Matbaacılık, Afyonkarahisar.

- Tatar, O., Gürsoy, H., Piper, J., Heimann, A., Parlak, O., Yurtmen, S., Kavak, Ş., Koçbulut, F., Mesci, L. (2004). **Ölüdeniz Ve Doğu Anadolu Fay Zonlarının Kesişim Bölgesindeki Kabuksal Deformasyonun Paleomanyetik Ve Jeokronolojik Açidan İncelenmesi**. TÜBİTAK Araştırma Projesi, YDABAG – 101Y023.
- Toprak, V., Rojay, B., Heimann, A. (2002). **Hatay Grabeninin Neotektonik Evrimi ve Ölüdeniz Fay Kuşağı İle İlişkisi**. Proje No: YDABAG-391, Ankara.
- Tutar, F., Kılıç, N., Aytekin, S. (2012). **Türkiye’de Suyun Ekonomik Analizi**. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl:5, Sayı:9, 231-246.
- Türkunal, S. (1950). **Fevzipaşa – İslahiye – Kırıkhan Arasında Kalan Gavur (Amanos) Dağları Hakkında Jeolojik Etüd Raporu**. MTA Dergisi, No:2020.
- Uçar, D., ve Doğru, A. Ö. (2005). **CBS Projelerinin Stratejik Planlaması ve Swot Analizinin Yeri**. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 10.
- Uz, B., (1997). **İmraniye-Hamatepe (Erzin- Hatay) civarındaki bazaltik pomzaların petrografik ve teknolojik etüdü**. 1. Isparta Pomza Sempozyumu, 153-161, Isparta.
- Yalçın, N. (1980b). **“Amanosların Litolojik Karakterleri ve Güneydoğu Anadolu'nun Tektonik Evrimindeki Anlamı”**, Türkiye Jeoloji Kurumu Bulteni, C. 23, 21-30.
- Yalçın, N., (1980a), **Karasu-Hatay Grabeni Kuzey Kesiminin Jeolojisi ve Hidrokarbon Olanaklarının Araştırılması**. Türkiye 5. Petrol Kongresi, 31-40, Ankara
- Yalçınlar, İ. (1969). **Strüktürel Morfoloji**, Cilt II, Genişletilmiş İkinci baskı, İ.Ü. yay. No:878 İstanbul.
- Yıldız, H., Taptık, M.A. (2003). **Hatay İlinin Jeolojisi**. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana.

- Yılmaz, Y. (1984). *Amanos Dağları'nın Jeolojisi*, Cilt: I (Giriş ve Stratigrafi), TPAO Arşivi, Rapor No: 1920.
- Yılmaz, Y. (1984). *Amanos Dağları'nın Jeolojisi*, Cilt: II (Ofiyolit), TPAO Arşivi, Rapor No: 1920.
- Yılmaz, Y. (1984). *Amanos Dağları'nın Jeolojisi*, Cilt: III (Yapı ve tektonik), TPAO Arşivi, Rapor No: 1920.
- Yiğitbaşoğlu, H.,(2000). *Volkanlar,oluşumları, jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri ile dünyadaki dağılışları*. Bilim Yayıncılık, Ankara.
- Yurtmen, S., Guillou, H., Westaway, R., Rowbotham, G., Tatar, O. (2002). ***Rate of strike-slip motion on the Amanos Fault (Karasu Valley, southern Turkey) constrained by K–Ar dating and geochemical analysis of Quaternary basalts***. *Tectonophysics*, 344(3-4), 207-246.
- Zhang, C., Zhang, J Yang, Z. (2010). ***SWOT Analysis of the Development of Tangshan City***, Asian Social Science, Vol. 6 (4), 100-105.