



MADEN TETKİK ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**SARIKAMIŞ (KARS) CİVARI OBSİDİYENLERİ
BİLGİ NOTU**

Aytekin ÇOLAK

Hakan AYGÜN

**MADEN ETÜT VE ARAMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI
2011**

ÖZ

Sarıkamış-Karakurt arasında kalan alanda yüzeyleyen en yaşlı kaya birimi Permo-Triyas yaşlı metamorfiklerdir. Bu metamorfik birimler üzerine açısız uyumsuzlukla Süphan Volkanitleri ve Melikler Bazaltı gelmektedir. Akarsu ve taşkın düzlüğü çökellerinden oluşan Karakurt Formasyonu kendisinden yaşlı tüm kaya birimlerini uyumsuzlukla üzerler.

Süphan Volkanitleri asidik karakterli volkanik ve piroklastik kayalardan kuruludur. Çalışma alanında egemen olarak piroklastik akıntı birimleri ile temsil edilir. Piroklastik akıntı birimleri içerisinde dayk konumlu obsidiyen damarları bulunmaktadır.

Sarıkamış obsidiyenleri çoğunlukla birkaç metre, seyrek olarak birkaç on metre kalınlığında damarlar şeklinde gözlenir. Piroklastikler içerisinde tekil obsidiyen parçaları da gözlenmektedir. Obsidiyenler baskın olarak siyah renklidir. Daha az oranda kahverengi obsidiyenler de görülür. Kahverengi tonlarındaki obsidiyenler her zaman siyah renkli lekeler içerir. Salt kahverengi obsidiyen gözlenmez. Damarlardaki obsidiyenler yoğun olarak kırılıp, parçalanmıştır. Kırık çatlaklarda perlitleşmeler olağandır. Her bir obsidiyen parçasının boyutu birkaç santimetreden en çok 30-40 santimetreye kadar değişir.

Süstaşı olarak kullanılan Sarıkamış obsidiyenlerinin, kaynak/rezerv belirlenmesine yönelik, yapılması öngörülen çalışmaların niteliği ve boyutlarını yerinde belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma kapsamında, obsidiyen oluşumlarının yoğunlaştığı alanlar belirlenmiş ve 56 km² 1/25.000 ölçekli prospeksiyon, 14 km² 1/5.000 ölçekli detay etüt çalışması önerilmiştir.

Ayrıca obsidiyen damarlarının çoğunlukla birkaç metre kalınlığında olduğu gözlemlenerek, 1/5.000 ölçekli detay etüt çalışmaları sonrasında daraltılacak alanlarda 1/2.000 ölçekli topografik harita alımı ve detay etüt ile damarların derinlik devamlılığının kontrolü amacıyla sığ sondaj çalışmaları önerilmektedir.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. GENEL JEOLojİ	1
3. ÇALIŞMA ALANININ JEOLojİSİ	3
4. SARIKAMIŞ OBSİDİYENLERİ	8
4.1 Obsidiyenin Tanımı ve Özellikleri.....	8
4.2. Sarıkamış Obsidiyenlerinin Genel Özellikleri	9
4.3. Sarıkamış Obsidiyenlerinin Kimyasal Özellikleri	20
4.4. Sarıkamış Obsidiyenlerinin Petrografik Özellikleri	23
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	24
6. KAYNAKÇA.....	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Sarıkamış-Selim dolayının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (İmik ve diğ., 1998)	2
Şekil 2: Çalışma alanı ve yakın civarına ait jeoloji haritası (Kamanlı, 1977).....	4
Şekil 3: Süphan Volkanitleri'ne ait asidik lav düzeylerine ait arazi görünüşleri.....	3
Şekil 4: Süphan Volkanitleri'ne ait piroklastik akıntı birimine ait arazi görünüşleri. Pomza çakıl-bloklarının çoğunlukla perlitte dönüşmüş oldukları gözlenir.	5
Şekil 5: Piroklastik akıntı birimi. Pembe, soluk eflatun renkli kül matriksi içerisinde yoğun olarak yeşil renkli perlitler içermekte (a, b, c). Perlitler birkaç santimetreden 1,5 metreye kadar değişen boyutlarda (b). Yer yer tipik soğan kabuğu ayrışma yüzeyli (c). Seyrek olarak perlit içerisinde korunmuş santimetrik boyutlarda siyah renkli obsidiyenler de gözlenir (c). Birim içerisinde seyrek olarak çakıl-blok boyutlarında obsidiyenler de gözlenmekte (a). Koordinat: 0303.138/4453.833.	6
Şekil 6: (a) Melikler Bazaltı'na ait arazi görünümü. Koordinat 302.961/4455.304. (b) Karakurt Formasyonu'na ait kanal dolgusu çakıltaşları içerisinde gözlenen obsidiyen çakılları. Koordinat 300.589/4452.501.	7
Şekil 7: Sarıkamış obsidiyenlerine ait arazi görünüşleri (Sarıkamış-Karakurt ve Şehitemin Köyü yol yarmaları).....	10
Şekil 8: Piroklastikleri kesen obsidiyen dayklarına ait arazi görünüşleri (Sarıkamış-Karakurt karayolu yol yarmaları).	11
Şekil 9: (?)Piroklastik döküntü çökelleri içerisinde görülen obsidiyenler.	12

Şekil 10: Sarıkamış-Karakurt karayolu boyunca yol yarmasında görülen düşük eğimli obsidiyen düzeyi. Siyah renkli obsidiyenler çoğunlukla santimetrik boyutlarda. Yaklaşık 40-50 cm kalınlıkta bir zon boyunca görülmekte.	12
Şekil 11: Sarıkamış güneyinde gözlenen en kalın obsidiyen damarı. Damarın kenar kesimlerinde, metrik kalınlıklardaki siyah-kahverengi (alacalı) obsidiyenler keskin dokanaklıdır. Merkezi kesimlerde keskin dokanak gözlenmez; farklı renklerdeki obsidiyenler iç içe geçmiş, grift halde gözlenir.....	14
Şekil 12: (a) Kahverengi obsidiyenlerin yakından görünümü. Mutlaka siyah renkli lekeler içermekte, alacalı görünümlü. Tipik olarak siyah renkli obsidiyenlerden daha küçük boyutlarda. (b) Desimetrik uzunluklarda obsidiyen çubukları. Obsidiyen çubukları arasında lifsi perlit oluşumları görülmekte. (c) Akma dokusu gösteren siyah renkli obsidiyenler.....	15
Şekil 13: (a) Obsidiyen damarının yol yarmaları dışında seyrek verdiği mostra görünümü. (b) Mostranın yakından görünümü. (c) Siyah renkli obsidiyenlerle birlikte görülen kahverengi tonlarında siyah lekeli obsidiyenin yakından görünümü (d) Göreli olarak daha az siyah lekeler içeren kahverengi tonlarında obsidiyenler.	16
Şekil 14: Obsidiyenlerde gözlenen perlitleşmeler. Perlitler mavimsi gri tonlarında, lifsi, kırık çatlaklar boyunca gelişmiştir. Yer yer perlit oluşumları ışınal büyümeler göstermekte.	17
Şekil15: Obsidiyen damarlarına ait arazi görünümleri.	18
Şekil 16: Obsidiyen damarlarına ait arazi görünümleri.	19
Şekil 17: Piroklastik akıntı birimi içerisinde obsidiyenler. Sağda dayk konumlu obsidiyen damarı görülmekte.	19
Şekil 18: Şekil 36: Sarıkamış obsidiyenlerine ait TAS diyagramı (Le Bas ve diğ., 1986). Mavi kare semboller kahverengi renkli obsidiyenleri, kırmızı daire semboller ise siyah renkli obsidiyenleri temsil etmektedir. Alkali-subalkali ayırım çizgisi Irvine ve Baragar, 1971'e göredir.....	22
Şekil 19: Sarıkamış obsidiyenlerinin AFM diyagramında değerlendirilmesi (Irvine ve Baragar, 1971).....	22
Şekil 20: 03KS/3P rumuzlu örneğe ait incekesit görünümleri (a) I. nikol, (b) II. nikol.....	23
Şekil 21: Kahverengi obsidiyenlere ait incekesit görünümleri. (a) 03KS/2P rumuzlu örneğe ait incekesit görünümü (I. nikol). (b) 03KS/4P rumuzlu örneğe ait incekesit görünümü (I. nikol).....	23
Şekil 22: 1/25.000 Ölçekli prospeksiyon önerilen alan (56 km ²).....	25
Şekil 23: 1/5.000 Ölçekli detay etüdü önerilen alan (14 km ²).....	26

1. GİRİŞ

Bu rapor, Serhat Kalkınma Ajansı'nın (SERKA), Sarıkamış (KARS) civarında gözlenen obsidiyenlerin, bölge ekonomisine kazandırılması amacıyla, kaynak/rezerv belirlenmesine yönelik yaptırmayı programladığı çalışmaların niteliğini, boyutlarını ve ölçeğini yerinde belirlemek amacıyla gerçekleştirilen, ön değerlendirme amaçlı arazi çalışmalarının sonuçlarını içermektedir.

12-16 Eylül 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile saha genel olarak değerlendirilmiş ve sahada daha sonra yapılacak çalışmalar için gerekli veriler toplanmıştır.

2. GENEL JEOLojİ

Kars-sarıkamış civarının özet jeolojisi İmik ve diğ. (1998)'den alınmıştır. Buna göre:

“Sarıkamış ve Selim dolayını kapsayan alanda, çok dar bir alanda yüzeyleyen Permo-Triyas yaşlı metamorfitle ve Kampaniyen öncesinde yerleşen ofiyolitik kayalardan başka, Üst Miyosen'de başlayan ve Orta-Üst Pleyistosen'e kadar devam eden süreç içinde çeşitli evrelerle etkin olan volkanizma ürünleri ve bunlarla yanal geçişli göl ortamı çökelleri ile akarsu, taşkın ovası çökelleri yer almaktadır. Çalışma alanındaki ilk volkanizma Üst Miyosen'deki *Çamurludağ Andeziti*'dir. Bunların üzerine diskordansla tabanda *Bloklu Çakıltaşı Üyesi* ile gelen *Mescitli Formasyonu* pomzalı tüflerden oluşur ve olivinli *Horum Bazaltı* ile son bulur. Batıda Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı *Mescitli Formasyonu* çökelerken, doğuda yanal geçişli olarak yine aynı yaş konağında koyu sarı kumtaşları, yeşilimsi sarı tüflü ve karbonatlı kıltaşı ve marnlardan oluşan *Horasan Formasyonu* çökelmeye devam etmiştir. Yine Alt Pliyosen yaşlı *Boyalı Andeziti* ve *Yukarısallıpınar Üyesi* çalışma alanının kuzeydoğu kesimlerinde yerleşmişlerdir. Üst Pliyosen'de faaliyete geçen *Süphan Volkaniti* ve *Asidik Lav Üyesi* asidik karakterli olup; bölgedeki *Aladağ* ve *Süphandağ*, *Soğanlıdağ* ve *Dumanlıdağ Volkanitleri* ile aynı evreye ait olup ve benzer karakterlidir. Doğudaki *Ağadeve Dasiti* ve *Dikmeköy Andeziti* Üst Pliyosen-Alt Pleyistosen yaşlı olup bölgedeki en viskoz volkanizmayı oluştururlar. Çalışma alanındaki volkanizmanın son evresini oluşturan Alt Pleyistosen yaşlı *Melikler Bazaltı* plato bazaltı niteliğinde olup diğer

birimlerin üzerine onları pişirerek akmıştır. Akarsu ve taşkın ovası çökelleri olan, çakıltaşı, kumtaşı, kiltası ve killi kireçtaşı seviyeli *Karakurt Formasyonu* kendinden yaşlı bütün birimlerin üzerine açılal diskordansla gelir (Şekil 1)”.

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON ÜYE	SİMGE	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	
KUVATERNER	HOLOSEN		Alüvyon	Qal		Tutturulmamış çakıl, kum, mil	
			Yamaç molozu	Qym		Kötü boylanmış köşeli blok, çakıl yığılımları	
	PLEYİSTOSEN	BIHARİYEN	Karakurt Formasyonu	Qk		Çapraz tabakalı çakıltaşı ve kumtaşı; kumtaşı, kiltası ve marn. Mikrotüs sp. fosil dişleri	
			Melikler Bazaltı	Qm		Siyah plato bazaltı ve curufu	
TERSİYER	PLİYOSEN	ÜST PLİYOSEN	Dikmeköy Andeziti	Qd		Hyaloplitik andezit	
			Ağadeve Dasiti	Ta		Dasit	
			Asidik Lav Üyesi	Tsa		Açık pembe, gri asidik lav akıntısı, perlit	
		ALT PLİYOSEN	Süphan Volkaniti	Ts		Lav akıntısı ara seviyeli, perlit, pomza ve obsidyen çakıllı tuf, tüfit ve pomza	
			Horum Bazalt Üyesi	Tmh		Siyah renkli tek seviye halinde olivin bazalt	
			Yukarısalıpınar Üyesi	Tby		Siyah andezit ve kırmızı curuf	
			Boyalı Andeziti	Tb		Bol çatlaklı siyah piroksen andezit	
		MİYOSEN	ÜST MİYOSEN	Mescitli Formasyonu	Th		Pomzalı tuf ve tüfitler
				Horosan Formasyonu	Tm		Aglomera seviyeleri
				Bloklu Çakıltaşı Üyesi	Tmb		Bloklu, bol çakıllı volkanoklastikler
Çamurludağ Andeziti	Tç				Pembe, mor renkli, plajiyoklaz fenokristalli andezit		
KRETASE			Ofiyolitik kayalar	Ko		Serpantinit, gabro, diyabaz	
PERMO-TRİYAS			Metamorfitlet	P-Tm		? Gözlenmiyor	

Şekil 1: Sarıkamış-Selim dolayının geliştirilmiş stratigrafik kesiti (İmik ve diğ., 1998)

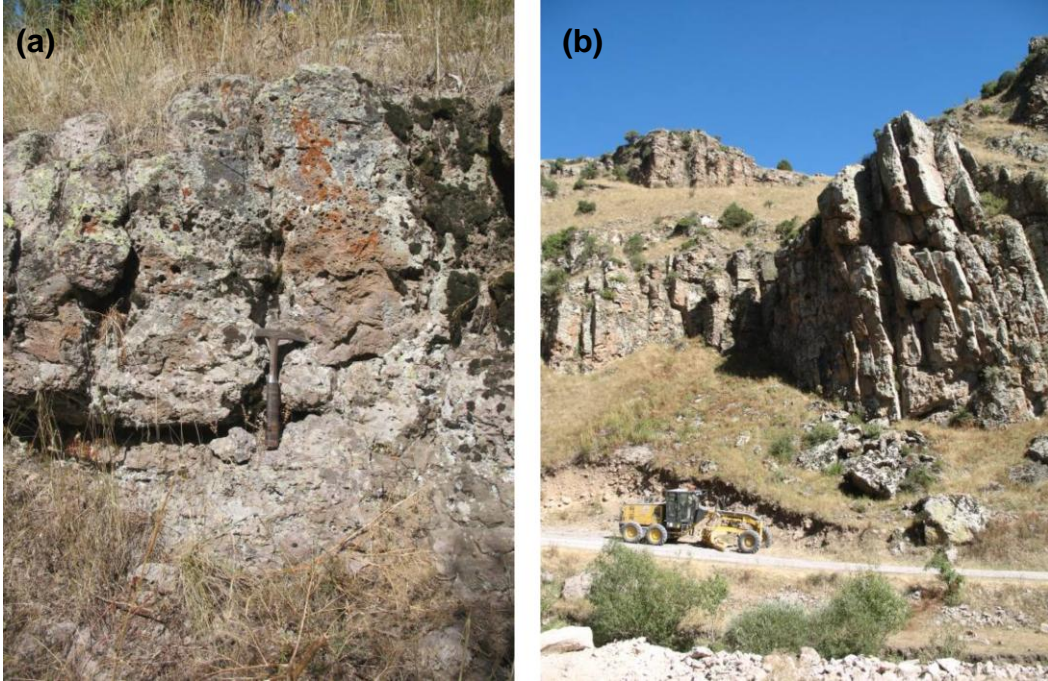
3. ÇALIŞMA ALANININ JEOLJİSİ

Bu çalışma kapsamında detay çalışılması öngörülen saha ve yakın civarında, İmik ve diğ. (1998) ve Arbas ve diğ. (1991)'e göre; Permo-Triyas yaşlı metamorfitle, Süphan Volkanitleri, Melikler Bazaltı ve Karakurt Formasyonu'na ait kaya türleri yüzeylemektedir.

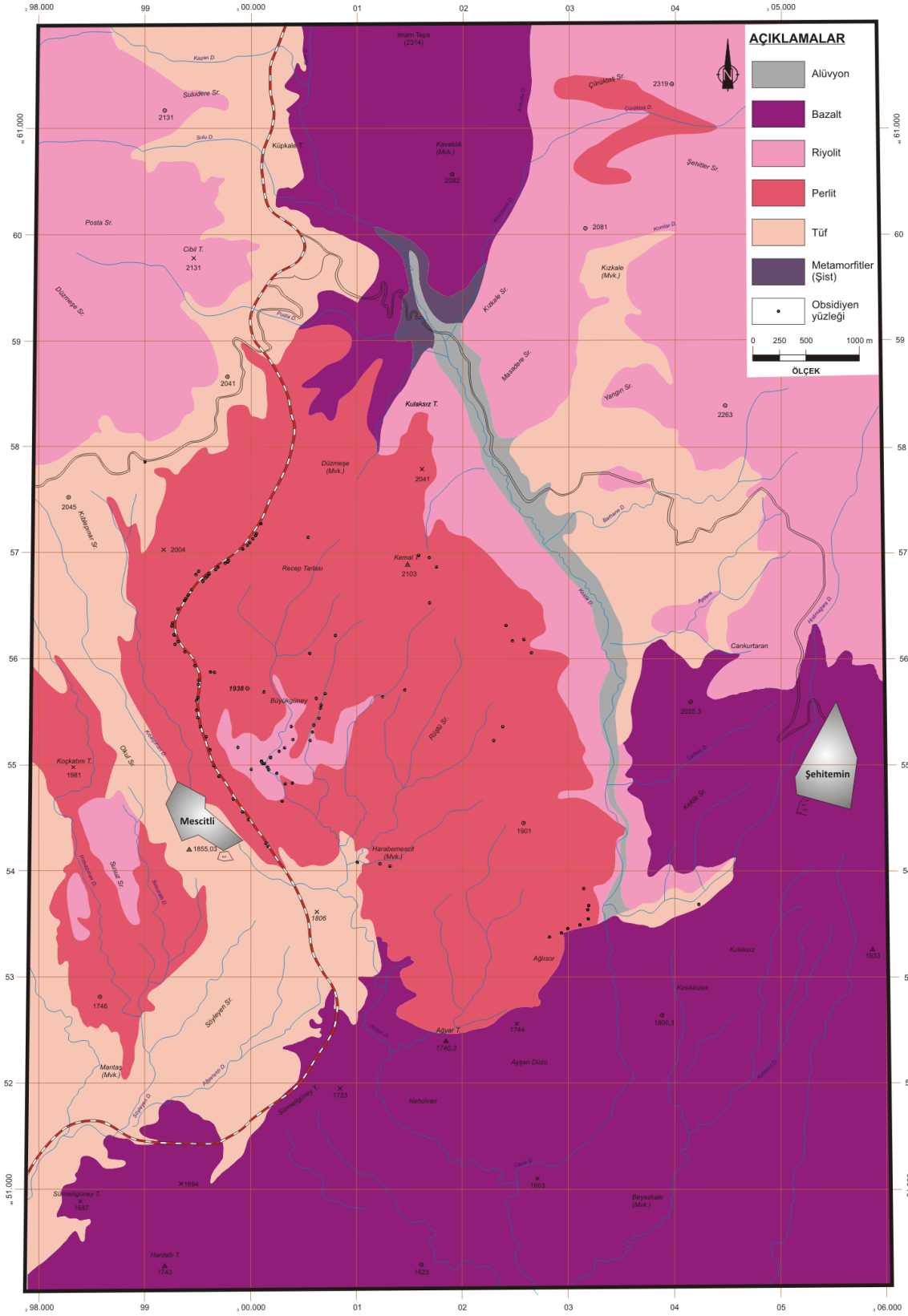
Sarıkamış güneyinde yer alan sahada, perlitte yönelik detay çalışmalar yürütmüş olan Kamanlı (1977), Süphan Volkanitleri'ni detaylandırmış ve sahada yüzeyleyen piroklastikleri "tüf", asidik karakterli lavları, "riyolit" ve piroklastikler içerisindeki perlitleşmiş kesimleri ayırtlamıştır (Şekil 2).

Kamanlı (1977) sahada 2 milyar ton perlit rezervi olduğunu belirtmektedir.

Çalışma alanı ve yakın civarında en geniş yayımlı kayaçlar Süphan Volkanitleri'dir. Sahada Süphan Volkanitleri egemen olarak piroklastik kayaçlar ile temsil edilir. Volkanik kayaçlar, piroklastik kayaçlar ile tekrarlanmalı olarak metrik kalınlıklarda (en çok birkaç on metre kalınlıkta), yanal devamlı düzeyler olarak yer alır. Bu tür düzeyler piroklastik kayaçlara kıyasla görece olarak daha yüksek aşınma dirençli oldukları için, çıkıntılı mostra verirler. Asidik karakterli lavlarda yer yer belirgin akma yapıları gözlenir.



Şekil 3: Süphan Volkanitleri'ne ait asidik lav düzeylerine ait arazi görünümü



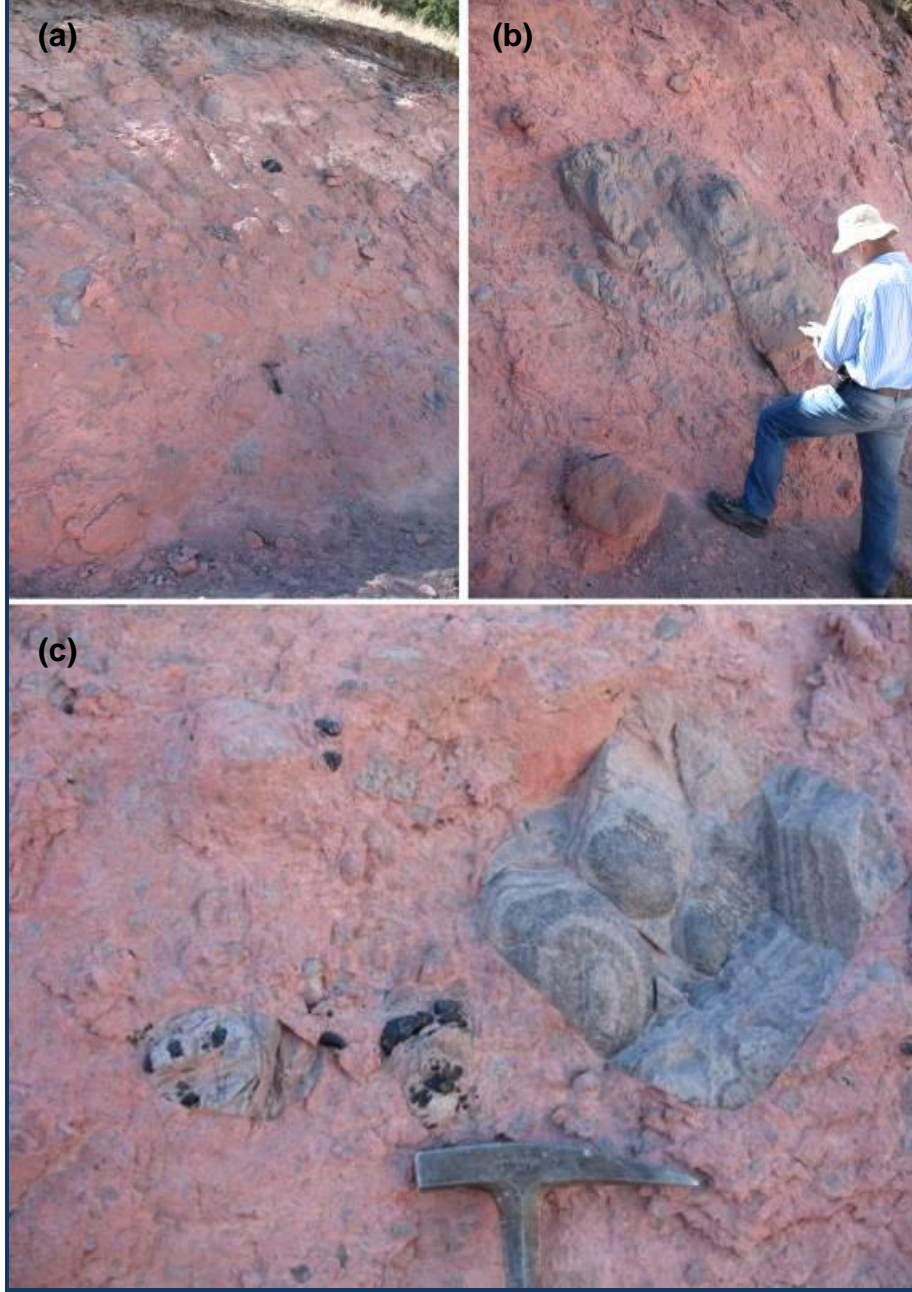
Süphan volkanitleri kapsamındaki piroklastikler, çalışma alanı içerisinde en geniş yayılıma sahip kaya türüdür. Egemen olarak akıntı daha az oranda döküntü çökelleri ile temsil edilirler. Piroklastik akıntı birimlerinde kaynaklanma iyi gelişmemiştir. Ayrışma renkleri çoğunlukla kirli beyaz, boz, sarımsı beyaz renklidir (Şekil 4a, b, c). Çok seyrek olarak pembe, soluk eflatun renk tonları da gözlenir.



Şekil 4: Süphan Volkanitleri'ne ait piroklastik akıntı birimine ait arazi görünümleri. Pomza çakıl-bloklarının çoğunlukla perlitte dönüşmüş oldukları gözlenir.

Piroklastik akıntı birimi içerisinde pomzalar yoğun olarak gözlenir. Boyutları birkaç santimetreden 2 metreye kadar değişir (Şekil 4b). Bağlayıcı malzeme volkan külüdür. Pomzalar yer yer oransal olarak çok yoğunlaşır (Şekil 4a). Hemen hemen bütünüyle perlitleşmişlerdir. Dikkatli olarak bakıldıklarında kalıntı vesiküler doku gözlenebilir. Baskın olarak kabaca iki farklı renkte perlitleşmiş pomza türü gözlenir. Gri, yeşilimsi gri renkliler ve bej, sütlü kahve, pembe, soluk eflatun renkli olanlar. Kırıl ve Tulukçu (2009)'nun, bu iki farklı renkli perlitleşmiş pomzadan yaptıkları analizlere göre kimyasal bileşimleri: kahve tonlarında perlitlerin %76,7-78,1 SiO₂; %13,3-12,6 Al₂O₃; %2,5-3,5 Na₂O; %3,4-3,5 K₂O; %0,5 CaO; %0,1 MgO; %0,9-1,0 Fe₂O₃; %8,5-11,2 H₂O; %1,5-2,2 kızdırma kaybı; gri renkli perlitlerde ise %76,4 SiO₂; %12,7 Al₂O₃; %2,5 Na₂O; %3,4 K₂O; %0,6 CaO; %0,1

MgO; %0,9 Fe₂O₃; %20,20 H₂O; %3,25 kızdırma kaybı şeklindedir. Bu analiz sonuçlarına göre farklı renklerdeki perlitlerin ana oksit kimyaları oldukça benzerdir. Tek belirgin farklılık H₂O içeriğinde görülmektedir. Gri tonlarındaki perlitler kahve tonlarındakilere kıyasla çok daha fazla H₂O içermektedir.



Şekil 5: Piroklastik akıntı birimi. Pembe, soluk eflatun renkli kül matriksi içerisinde yoğun olarak yeşil renkli perlitler içermekte (a, b, c). Perlitler birkaç santimetreden 1,5 metreye kadar değişen boyutlarda (b). Yer yer tipik soğan kabuğu ayrışma yüzeyli (c). Seyrek olarak perlit içerisinde korunmuş santimetrik boyutlarda siyah renkli obsidiyenler de gözlenir (c). Birim içerisinde seyrek olarak çakıl-blok boyutlarında obsidiyenler de gözlenmektedir (a). Koordinat: 0303.138/4453.833.

Yer yer pomzaların oransal olarak azaldığı, volkanik külün yoğunlaştığı kesimlerde, volkan külünün de perlitleştiği gözlenir (Şekil 5a, b, c). Bu tür düzeyler tipik olarak sedefsi parlaklıkta pembe, soluk eflatun, kahverenkli. Çakıl-blok boyutlarında tekil obsidiyenler ile sedefsi parlak yeşil, grimsi yeşil renkli perlitler içerirler (Şekil 5a, b, c). Perlitleşmiş kahverengi tonlarındaki volkanik kül matriks içerisinde gözlenen yeşil, yeşilimsi gri renkli perlit bloklarında küresel ayrışmalar tipiktir ve yer yer çekirdeklerinde obsidiyen parçaları gözlenir (Şekil 5c). Bu tür perlitlerin obsidiyenlerden dönüşüm oldukları açıktır. Obsidiyenlerin bir kısmında perlitleşme gerçekleşmemiş ve piroklastik akıntı birimi içerisinde serpintiler halinde korunmuşlardır (Şekil 5a).

Çalışılan alandaki en genç volkanik ürün olan toleyitik Melikler Bazaltı (Aktimur ve diğ., 1991), plato bazaltı niteliğinde olup diğer birimlerin üzerine akmıştır (Şekil 6a). Akarsu ve taşkın ovası çökelleri egemen *Karakurt Formasyonu* kendinden yaşlı bütün birimlerin üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir (Şekil 6b). Çalışma alanı içerisinde sınırlı yayılıma sahiptir. Seyrek yayılımları Sarıkamış-Karakurt karayolu üzerinde ve Şehitemin Köyü yakın civarında görülür.



Şekil 6: (a) Melikler Bazaltı'na ait arazi görünümü. Koordinat $302.961/4455.304$. (b) Karakurt Formasyonu'na ait kanal dolgusu çakıltaşları içerisinde gözlenen obsidiyen çakılları. Koordinat $300.589/4452.501$.

4. SARIKAMIŞ OBSİDİYENLERİ

4.1 Obsidiyenin Tanımı ve Özellikleri

Obsidiyen, çoğunlukla siyah, bazen de gri, kahve, kırmızı ve yeşil renklerde, camsı parlaklıkta ve kırılma yüzeyi midye kabuğuna benzer, amorf bir volkanik camdır. Genellikle riyolitik bileşimde olup, kristal yapısında su bulunmayan (% 1'in altında) riyolitik cam obsidiyen olarak adlandırılmaktadır (Ercan ve diğ., 1990).

Obsidiyen ergimiş halde ve genellikle asidik özellik taşıyan ve bol su içeren magmanın çok çabuk soğuması ile oluşmuş bir volkanik camdır. Atomik yapısı bütünüyle düzensiz olup, amorf özellik taşır. Bu nedenle belli bir yöne ait belirgin özellikler göstermez. Ergimiş haldeki magmanın volkanik cam oluşturup oluşturmayacağını, lavın kimyasal bileşimi ve soğuma hızı kontrol eder (Ercan ve diğ., 1990).

Volkanik camın etkin bir biçimde oluşabilmesi için sıvı magmanın kristalleşmesinin engellenmesi gerekir. Bu da hızlı soğuma ile gerçekleşir. Böylece asit magmada diğer likit magmalara oranla daha yüksek oranda bulunan silis ve alüminyum atomları, oksijenle birleşerek uzun, dallara ayrılmış ve düzensiz silikat alüminyum tetraeder zincirleri oluştururlar ve normal kristalleşme engellenmiş olur. Silikat ve alüminyum bakımından daha az zengin olan bazik likit magmalarda volkanik camlar daha güç oluşurlar. Şayet asidik magmada kristalizasyon normal koşullarda etkin olursa bu takdirde riyolitik lavlar, tüfler ve sünger taşları meydana gelir. Böylece magma daha yavaş soğursa kısmen veya tamamen kristalize olur ve camsı niteliğini kaybettiğinden obsidiyen oluşmaz. Şayet magma bir yanardağın tabanındaki magma odasında uzun bir süre kalırsa kristalizasyon başlar ve birçok iri kuvars ve feldispat kristalleri oluşur. Bu yüzden bunlar erüpsiyon sonrasında cam bir hamur içinde kristal olarak görülürler ve obsidiyen niteliği kalmaz. Ayrıca yer altı suları özellikle volkanizmaya ilişkin sıcak sular obsidiyenleri hidratlaştırır ve sonuçta obsidiyen tamamen kristalleşir. Böylece volkanik camlar yanardağ etkisiyle yeniden ısıtıldıklarında ve sıcak suların üzerlerinden devamlı olarak akmasıyla kendiliklerinden kristalleşirler. Genellikle yanardağların ısıları çok yüksek olduğundan ve çok fazla sıcak su üretebildiklerinden, yaşlı obsidiyenler genç volkanizma etkisi ile bozulurlar. Bu nedenle karakteristik özellikler taşıyan ve

bozuşmaya uğramamış obsidiyenler genellikle çok genç olurlar ve genç yanardağların çevrelerinde yer alırlar (Ercan ve diğ., 1990).

4.2. Sarıkamış Obsidiyenlerinin Genel Özellikleri

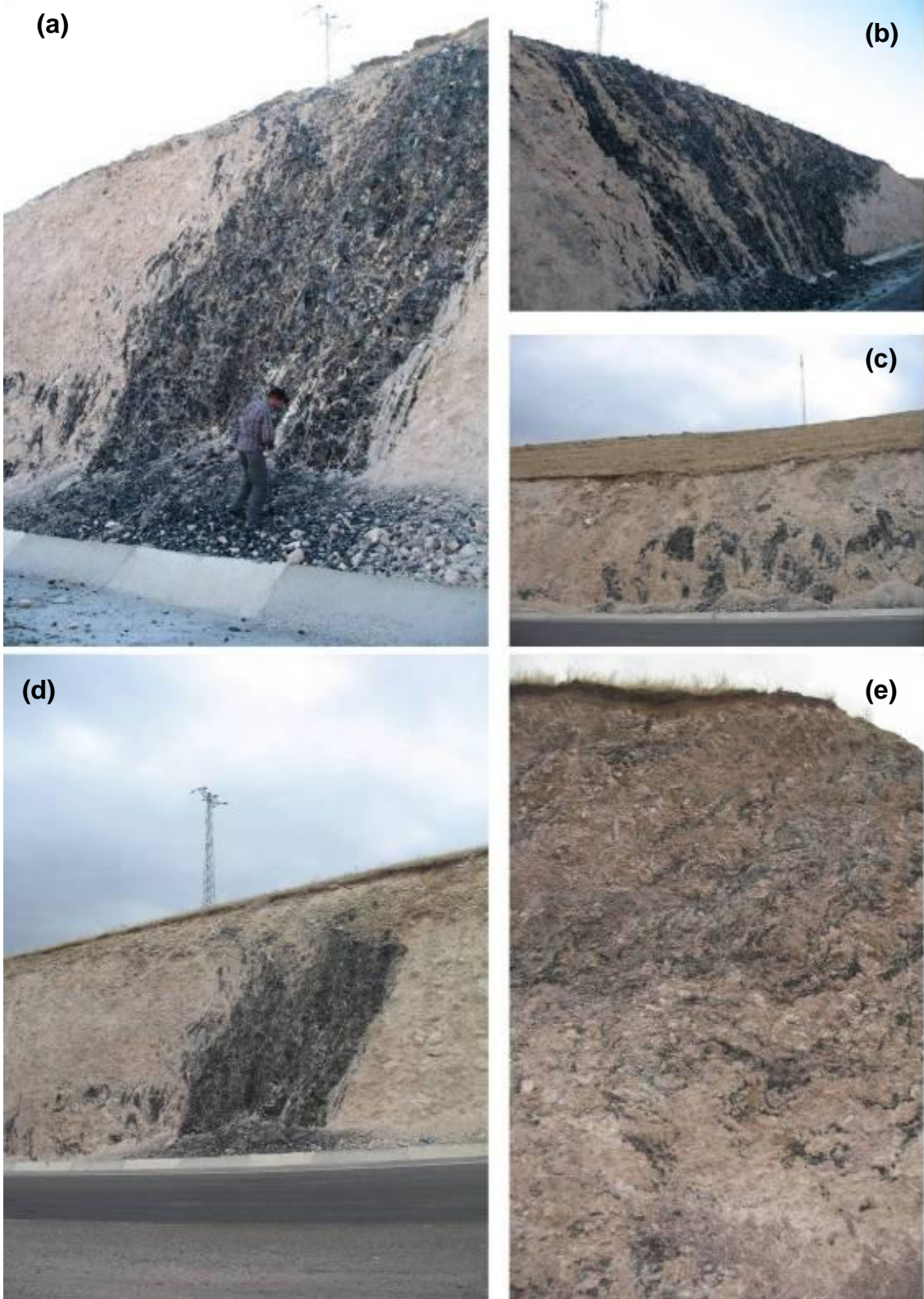
Sarıkamış civarında obsidiyenlerin varlığı uzun yıllardan beri bilinmektedir. Ancak doğrudan obsidiyenlere yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Çalışma alanında en kapsamlı çalışma Kamanlı (1977) tarafından yapılmıştır. Kamanlı (1977), Sarıkamış güneyindeki perlitlerin detay etüdüne yönelik yaptığı çalışmasında, perlitlerle birlikte bulunan obsidiyenlerden de bahseder.

Obsidiyen yüzlekleri en iyi Sarıkamış-Karakurt karayolu üzerinde gözlenmektedir. Karayolu güzergâhı boyunca yaklaşık 7-8 metre yüksekliğe ulaşan yol yarmalarında, obsidiyenlere ilişkin en sağlıklı gözlemleri yapmak mümkündür (Şekil 7, 8, 9).

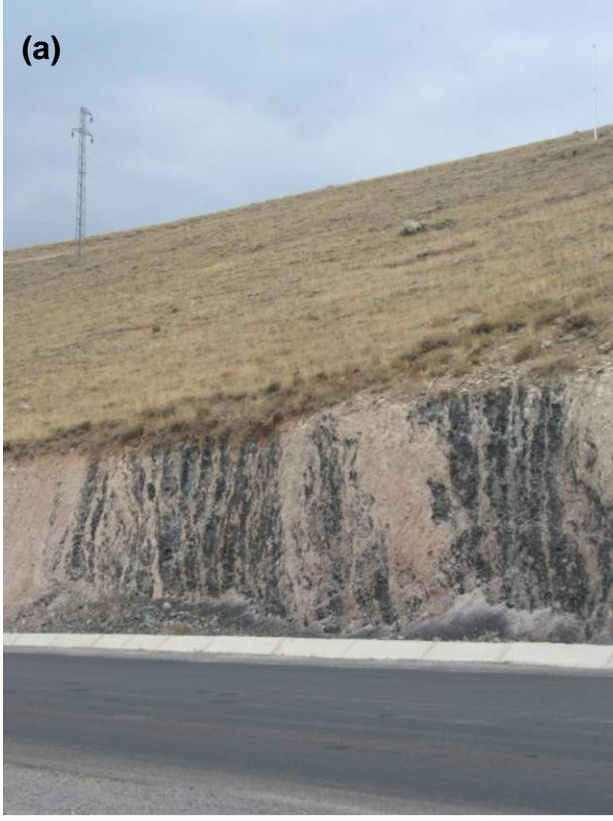
Obsidiyenler çoğunlukla dayklar (damarlar) şeklinde gözlenir. Damarlar dik ve dike yakın eğimlidir (Şekil 7a, b, d; Şekil 8) . Az oranda düşük eğimli damarlar da gözlenir (Şekil 9). Seyrek olarak döküntü çökelleri içerisinde katmanlanmaya uyumlu obsidiyen damar-damarcıkları da gözlenmektedir (Şekil 10). Bu tür damarlar fazla kalınlık vermediğinden ve çoğunlukla küçük boyutlu obsidiyen parçalarından oluştuğundan ekonomik olarak çok önemli değildir.

Obsidiyenler asidik (olasılıkla riyolitik karakterli) piroklastikleri keser konumludur. Obsidiyen damarları, perlitleşmiş pomza parçaları içeren akıntı birimini her yerde tamamıyla kesip, katedememişlerdir. Yer yer obsidiyen dayklarının piroklastikler içerisinde kaldığı gözlenir.

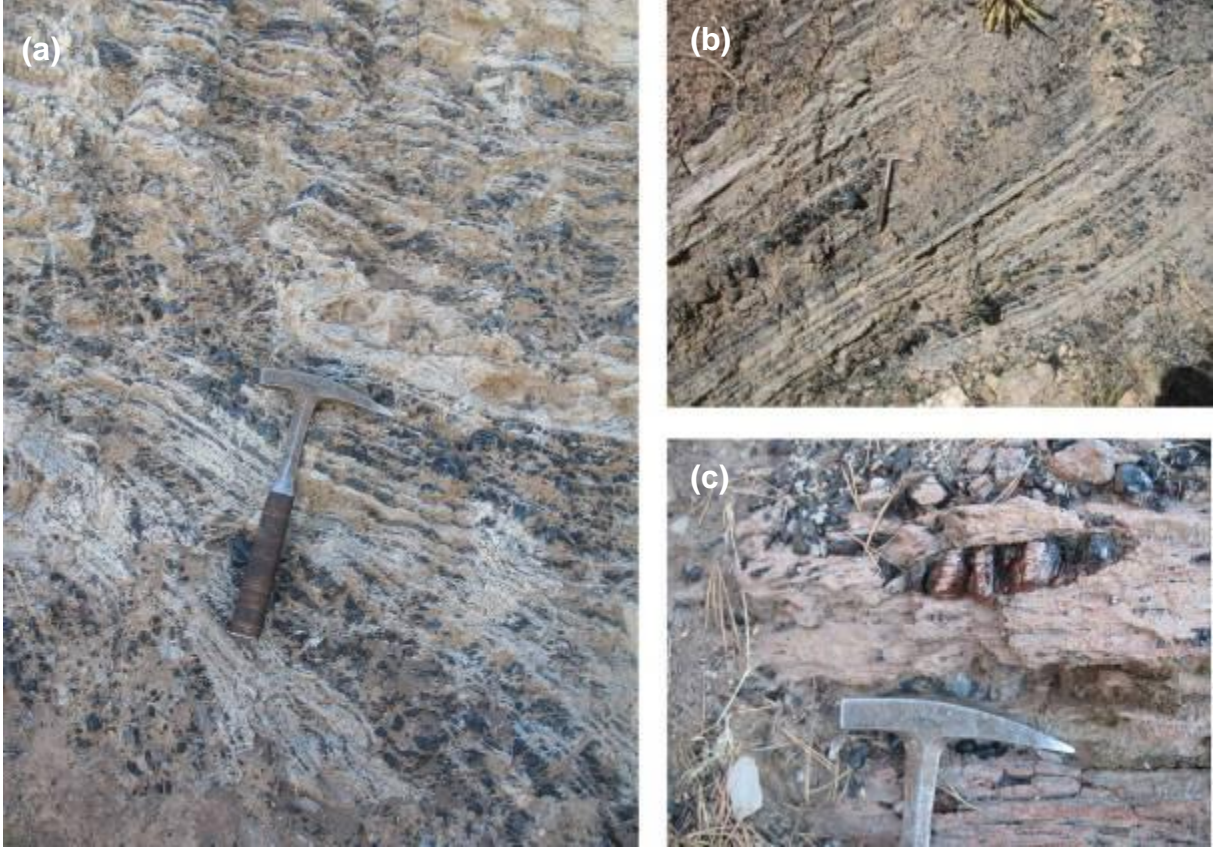
Obsidiyen daykları Sarıkamış-Karakurt karayolu boyunca 0300.096/4457.272-0300.0160/4454.232 koordinatları arasında yoğunluk kazanır. Bu koordinat aralıklarının kuzeyinde ve güneyinde, yol boyu başka obsidiyen gözlenmemektedir.



Şekil 7: Sarıkamış obsidiyenlerine ait arazi görünümleri (Sarıkamış-Karakurt ve Şehitemin Köyü yol yarmaları).



Şekil 8: Piroklastikleri kesen obsidiyen dayklarına ait arazi görünümüleri (Sarıkamış-Karakurt karayolu yol yarmaları).



Şekil 9: (?)Piroklastik döküntü çökelleri içerisinde görülen obsidiyenler.



Şekil 10: Sarıkamış-Karakurt karayolu boyunca yol yarmasında görülen düşük eğimli obsidiyen düzeyi. Siyah renkli obsidiyenler çoğunlukla santimetrik boyutlarda. Yaklaşık 40-50 cm kalınlıkta bir zon boyunca görülmekte.

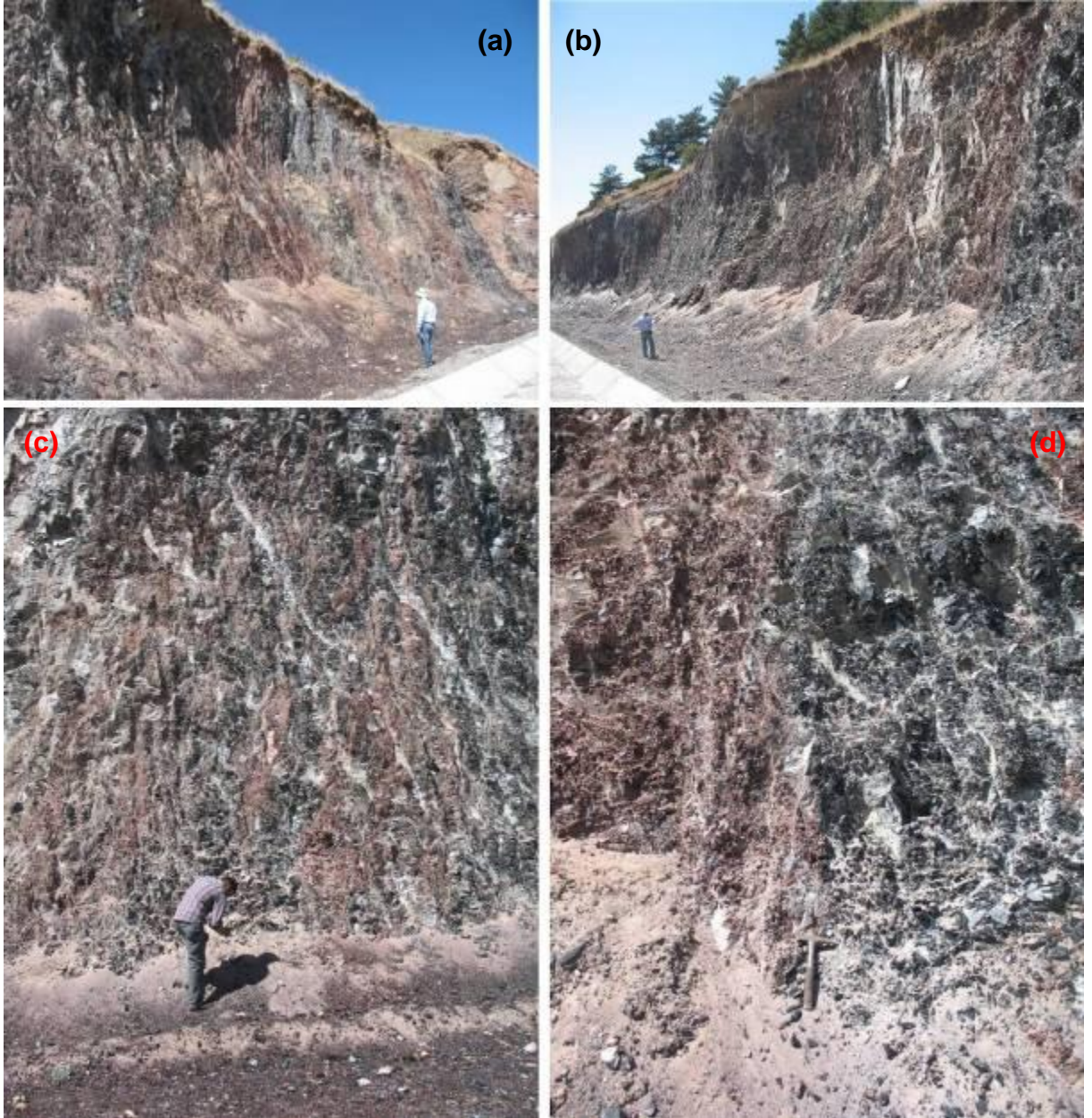
Obsidiyenler çoğunlukla birkaç metre kalınlığında damarlar halindedir. En çok birkaç 10 metre kalınlığında gözlenir. Kalın damarlar çoğunlukla tek bir obsidiyen dayk/damarından değil, birbirine yakın gelişmiş birkaç metre kalınlığındaki obsidiyen damarlarından oluşmuştur. Damarlar arasında kalınlıkları birkaç desimetre ile metre arasında değişen piroklastik düzeyler yer alır. Bu piroklastik ara düzeylerde perlitleşme olağandır.

Sarıkamış güneyinde bu çalışma kapsamında saptanan en kalın obsidiyen kütlesi, Karakurt karayolu üzerinde, 0299.387/4456.566-0299.314-4456.469 koordinatları arasında bulunmaktadır (Şekil 11). Bu dayk egemen olarak siyah renkli, daha az oranda kahverengi tonlarında obsidiyenlerden oluşur. Obsidiyen kütlesi dik, dike yakın yerleşimlidir. Yol yarmasında yaklaşık 8-9 metre yüksekliktedir. Kenar zonlarında siyah, kahverengi (alacalı renkte), kabaca dik yerleşimli, obsidiyen düzeyleri, metrik kalınlıklarda birbirleri ile keskin dokanaklı ayrılırken (Şekil 11d), merkezi kesimlere doğru bantlar daha grift görünümlüdür (Şekil 11c). Birkaç cm ile 20 cm'ye ulaşan uzunluklarda obsidiyen çubukları olağandır (Şekil 12c). Kırıklı, parçalanmış halde gözlenen obsidiyen parçalarının her biri, milimetrik boyutlardan en çok 20-30 cm boyutlara kadar değişir. Kahverengi (alacalı) obsidiyenler, siyah renkli olanlara kıyasla çok daha küçük boyutlardadır. İnce kırıldıklarında çoğunlukla şeffaf ve ışığı geçirdikleri görülür. Yolun doğu yamacında da devamlılığı gözlenmektedir. Ana obsidiyen kütesinin çevresinde desimetrik-santimetrik obsidiyen apafizleri de görülür.

Yer yer, dik ve dike yakın konumlu, altta metrik kalınlıklardaki, keskin dokanaklı obsidiyen damarlarının; üstte doğru kalınlığının arttığı ve yoğun viskozitesi nedeni ile fazla yayılma şansı bulmadan, dar bir alanda yayılarak; mantar geometrisi sunduğu görülür.

Sarıkamış civarında gözlenen obsidiyenler baskın olarak siyah renklidir. Kahverengi tonlarındaki obsidiyenler oransal olarak az gözlenir. Sadece kahverengi tonlarında obsidiyenlerden oluşan damar gözlenmez. Bu tür obsidiyenler her zaman siyah renkli obsidiyenler ile birlikte görülür. Salt siyah renkli obsidiyenlerden oluşan damarlar ise yaygındır.

Obsidiyenlerde görülen farklı renklere kimyasal bileşimdeki farklılıkların ya da kapanımların neden olduğu düşünülmektedir. Literatürde volkanik cam içerisindeki çok küçük demiroksit kristallerinin, obsidiyene koyu renkler verdiği belirtilmekte; obsidiyenin kırmızı, kahverengi ya da yeşil renginin sebebi olarak da demirin farklı oksidasyon evreleri gösterilmektedir.



Şekil 11: Sarıkamış güneyinde gözlenen en kalın obsidiyen damarı. Damarın kenar kesimlerinde, metrik kalınlıklardaki siyah-kahverengi (alacalı) obsidiyenler keskin dokanaklıdır. Merkezi kesimlerde keskin dokanak gözlenmez; farklı renklerdeki obsidiyenler iç içe geçmiş, grift halde gözlenir.



Şekil 12: (a) Kahverengi obsidiyenlerin yakından görünümü. Mutlaka siyah renkli lekeler içermekte, alacalı görünümlü. Tipik olarak siyah renkli obsidiyenlerden daha küçük boyutlarda. (b) Desimetrik uzunluklarda obsidiyen çubukları. Obsidiyen çubukları arasında lifsi perlit oluşumları görülmekte. (c) Akma dokusu gösteren siyah renkli obsidiyenler.

Siyah renkli obsidiyenler camsı, midye kabuğu kırılma yüzeylidir. Çoğunlukla ince kırıldıklarında ışığı geçirirler. Seyrek olarak gözle görülür, koşut akma dokusu gösterirler. Seyrek olarak kabaca birbirine paralel gelişmiş kahverengi-siyah renk ardalı obsidiyenler de gözlenmektedir.

Birkaç desimetre ile birkaç metre kalınlıklardaki ince damarlar çoğunlukla salt siyah renkli obsidiyenlerden oluşurken; kahverengi (alacalı) obsidiyenler çoğunlukla daha kalın damarlarda gözlenir.

Kahverengi tonlarındaki obsidiyenler her zaman alacalıdır; siyah renkli lekeler içerir (Şekil 12a). Bu tür obsidiyenler “*Mahogany (maun, kızıl kahverengi) obsidiyen*” olarak bilinmektedir. Salt kahverengi obsidiyen gözlenmez. Siyah renkli lekelerin yoğunluğu ve boyutları değişkendir; bir milimetreden birkaç santimetreye kadar değişen boyutlardadır. Çoğunlukla siyah renkli benekler düzensiz geometrilidir (Şekil 13c).



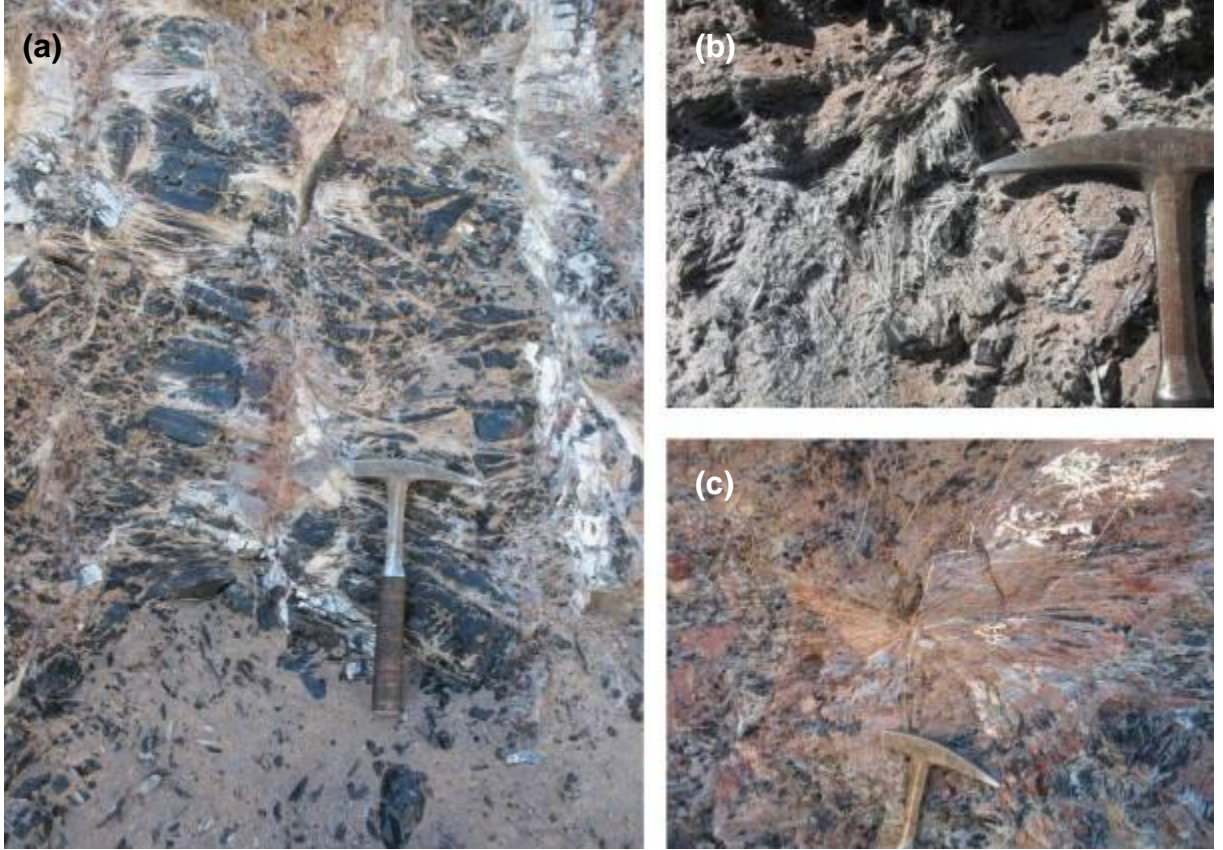
Şekil 13: (a) Obsidiyen damarının yol yarmaları dışında seyrek verdiği mostra görünümü. (b) Mostranın yakından görünümü. (c) Siyah renkli obsidiyenlerle birlikte görülen kahverengi tonlarında siyah lekeli obsidiyenin yakından görünümü (d) Göreli olarak daha az siyah lekeler içeren kahverengi tonlarında obsidiyenler.

Siyah ve kahverengi tonlarında obsidiyenler dokusal olarak oldukça farklıdır. Siyah renkli obsidiyenler camsı iken, alacalı obsidiyenlerde kahverengi kesimler tipik olarak pomzuların lifsi vesiküler dokusunu anımsatan dokular (?akma dokusu) sunar.

Obsidiyen damarları yoğun kırık-çatlaklıdır. Her bir obsidiyen parçasının boyutu birkaç milimetreden-birkaç desimetreye kadar değişir. Damarlarda gözlenen en büyük obsidiyen 30-40 cm arasındadır. Yer yer boyutları birkaç santimetreden en çok 20 santimetreye kadar ulaşan obsidiyen çubukları da gözlenir (Şekil 12b).

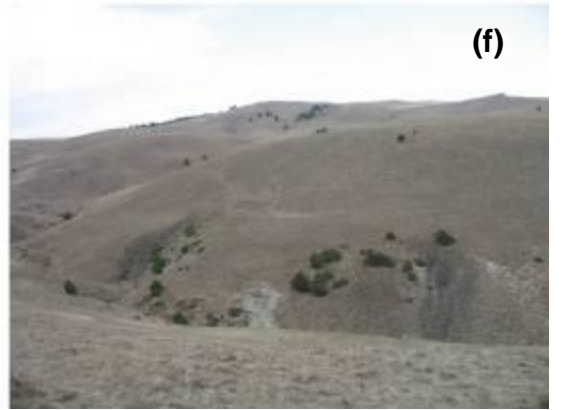
Obsidiyen damarlarında yer yer perlitleşmeler gözlenir (Şekil 14). İnce obsidiyen damarlarında (birkaç desimetre ile birkaç metre arasında değişen kalınlıklardaki damarlarda) perlitleşme gözlenmez veya çok az gözlenirken, daha

kalın damarlarda perlitleşme daha olağandır. Perlitleşmeler kırık-çatlaklar boyunca gelişmiştir (Şekil 14a). Çoğunlukla santimetrik kalınlıklarda görülen perlitleşmeler, lifsi, sedefimsi parlıtlı, gri, yeşilimsi gri renklidir (Şekil 14b). Perlit lifleri arasında milimetrik boyutlarda korunmuş obsidiyen parçaları da görülür. Seyrek olarak obsidiyen damarları içerisinde ışınal gelişmiş perlit lifleri de görülür. Bu ışınal perlitler 40 cm ulaşan çaplardadır (Şekil 14c).



Şekil 14: Obsidiyenlerde gözlenen perlitleşmeler. Perlitler mavimsi gri tonlarında, lifsi, kırık çatlaklar boyunca gelişmiştir. Yer yer perlit oluşumları ışınal büyümeler göstermekte.

Sarıkamış civarındaki en iyi obsidiyen mostraları yol yarmalarında gözlenir. Damarlar arazide seyrek olarak mostra vermektedir (Şekil 15, 16). Obsidiyenlerin görel olarak yaygın olduğu Mescitli-Şehitemin köyleri arasında, gerek ormanlık arazide gerekse tarla ve mera alanlarında serbest halde obsidiyen ve perlitleşmiş kayaç parçaları yaygındır. Şekil 18'de görülen alanın hemen hemen tamamında serbest halde obsidiyen parçaları görmek mümkündür. Obsidiyenler siyah renkli ve santimetrik boyutlardadır. Çok seyrek olarak desimetrik boyutlarda obsidiyenlere rastlanır. Kahverengi tonlarında obsidiyen parçaları ise kıttr.



Şekil15: Obsidiyen damarlarına ait arazi görünümleri.



Şekil 16: Obsidiyen damarlarına ait arazi görünümleri.

Piroklastikler içerisinde çakıl-blok boyutlarında, tekil halde gözlenen obsidiyenler, olasılıkla akıntı birimi oluşturan patlama esnasında kanal boyunca ve magma odası dış cidarından koparılmıştır. Bu tür obsidiyenler çoğunlukla siyah renklidir (Şekil 17). Serbest haldeki obsidiyenlerin önemli bir kısmı, piroklastik birim içerisindeki bu tekil obsidiyenlerdir. Piroklastik kayalar görece olarak daha kolay dağılıp, toprak oluştururken, obsidiyenler aşınma dirençleri yüksek olduğu için korunmuş ve serbest hale geçmişlerdir.



Şekil 17: Piroklastik akıntı birimi içerisinde obsidiyenler. Sağda dayk konumlu obsidiyen damarı görülmekte.

4.3. Sarıkamış Obsidiyenlerinin Kimyasal Özellikleri

Sarıkamış obsidiyenlerinin kimyasal bileşimine ait öncel literatür verisi bulunmamaktadır. Kimyasal analizler ile özellikle renk-kimyasal bileşim ilişkisi sorgulanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla çalışma alanından temsili örnekleme yapılmış; siyah renkli obsidiyenlerden 3 adet, kahverengi obsidiyenlerden ise 2 adet örnek alınmıştır. Obsidiyenlerin kimyasal bileşimleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Obsidiyenlerin ana oksit içerikleri değerlendirildiğinde SiO_2 ve alkalilerce ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}>\%8$) zengin oldukları görülmektedir. Örneklerin tamamının Na_2O içerikleri, K_2O içeriklerinden yüksektir. Diğer örneklere kıyasla daha yüksek Fe_2O_3 içeriğine sahip olan 11KS/5K örneği hariç, tüm örneklerin ana oksit içeriklerinde çok belirgin bir değişiklik olmadığı ve genel hatları ile benzer kimyasal bileşime sahip oldukları görülür. TiO_2 , MnO , MgO , P_2O_5 ve H_2O (Ateş kaybı) içerikleri ise ihmal edilebilecek kadar düşüktür.

Siyah ve kahverengi renkli obsidiyenlerin ana oksit içerikleri kıyaslandığında (11KS/5K örneği değerlendirme kapsamı dışında tutulmuştur. Bu örneğin yüksek Fe_2O_3 içeriğinin örnekleme hatasından kaynaklandığı düşünülmektedir) siyah renkli obsidiyenlerin ortalama SiO_2 , Al_2O_3 ve Na_2O içeriklerinin (sırasıyla %75,95; 13,10, 4,75) kahverengi obsidiyenlerden (%75,65; 12,90 ve 4,45) bir miktar daha yüksek olduğu görülür. Kahverengi renkli obsidiyenler ise Fe_2O_3 , K_2O ve CaO içerikleri bakımından (sırasıyla %1,85; 4,15; 0,55) siyah renkli obsidiyenlerden (%1,45; 4,00; 0,45) bir az daha zengindir.

Sarıkamış obsidiyenlerinin iz element içeriklerini belirlemek amacı ile As, Bi, Cd, Co, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn, Ag, ve Au analizleri yapılmış; Mn içerikleri dışında analizi yapılan iz elementler açısından oldukça düşük değerler içerdikleri saptanmıştır (çoğu element içeriği deteksiyon limitleri altında kalmıştır). Parlak ve Parlak (2009), Sarıkamış obsidiyenlerinin altın içerdikleri bildirilmektedir. Analizi yapılan obsidiyenlerde ise altın açısından değer alınamamıştır (<40 ppb).

Sarıkamış'ta gözlenen farklı renklerdeki obsidiyenler için yapılmış olan değerlendirme ve kıyaslamalar görece olarak az sayıda örneğin kimyasal analiz sonuçlarına dayandırılmıştır. Daha sağlıklı ve güvenilir değerlendirmeler için, örnek miktarının artırılması gerekmektedir.

Çizelge 1a: Siyah renkli obsidiyenlerin ana oksit bileşimleri (%)

Örnek No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	A. Z.	Toplam
11KS-1K	75,90	0,10	13,20	1,40	0,10	0,10	0,40	4,80	4,10	<0,1	<0,01	100,10
11KS-3K	76,00	0,10	13,00	1,50	0,10	0,10	0,50	4,70	3,90	<0,1	0,05	99,95
11KS-5K	75,50	0,10	12,80	2,10	0,10	0,10	0,50	4,80	3,90	<0,1	<0,01	99,90
Minimum	75,50	0,10	12,80	1,40	0,10	0,10	0,40	4,70	3,90		0,05	99,90
Maksimum	76,00	0,10	13,20	2,10	0,10	0,10	0,50	4,80	4,10		0,05	100,10
Ortalama	75,80	0,10	13,00	1,67	0,10	0,10	0,47	4,77	3,97		0,05	99,98

Çizelge 1b: Siyah renkli obsidiyenlerin iz element içerikleri

Örnek No	As (ppm)	Bi (ppm)	Cd (ppm)	Co (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Mo (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	V (ppm)	Zn (ppm)	Ag (ppm)	Au (ppm)
11KS-1K	<5	<5	<3	<5	3	162	<5	<5	<5	<5	<5	<3	<1	<40
11KS-3K	<5	<5	<3	<5	3	95	<5	<5	<5	<5	<5	3	<1	<40
11KS-5K	<5	<5	<3	<5	5	2336	<5	8	5	<5	<5	4	<1	<40

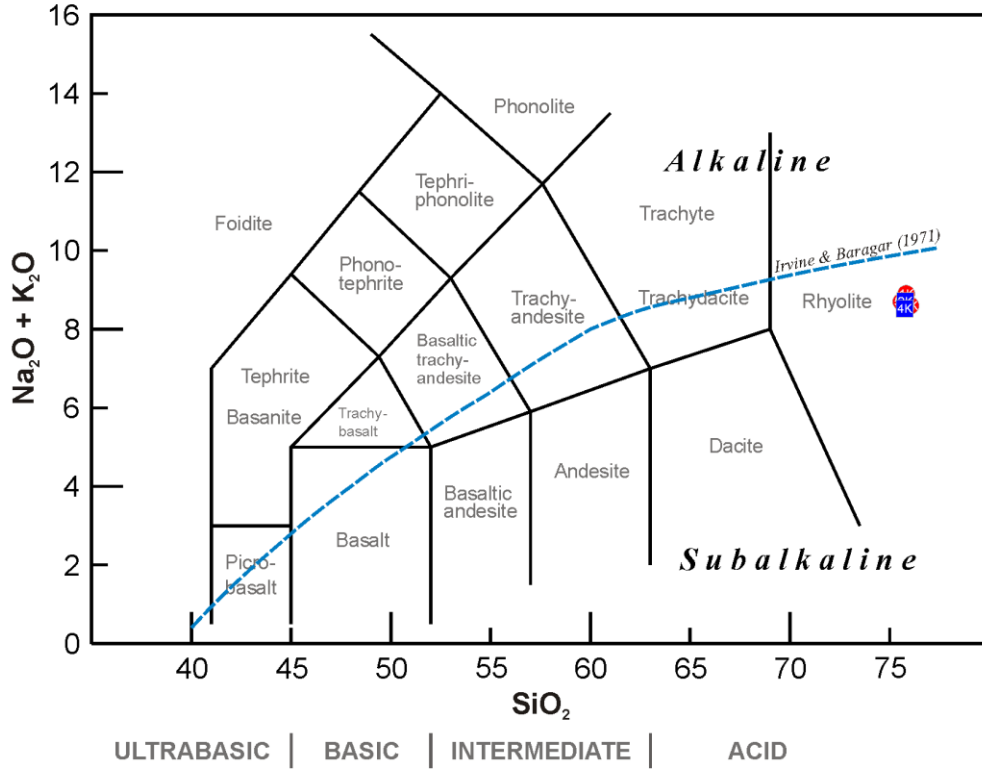
Çizelge 2a: Kahverengi obsidiyenlerin ana oksit bileşimleri (%)

Örnek No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	A. Z.	Toplam
11KS-2K	75,70	0,10	12,90	1,80	0,10	0,10	0,50	4,50	4,20	<0,1	<0,01	99,90
11KS-4K	75,60	0,10	12,90	1,90	0,10	0,10	0,60	4,40	4,10	<0,1	<0,01	99,80
Minimum	75,60	0,10	12,90	1,80	0,10	0,10	0,50	4,40	4,10			99,80
Maksimum	75,70	0,10	12,90	1,90	0,10	0,10	0,60	4,50	4,20			99,90
Ortalama	75,65	0,10	12,90	1,85	0,10	0,10	0,55	4,45	4,15			99,85

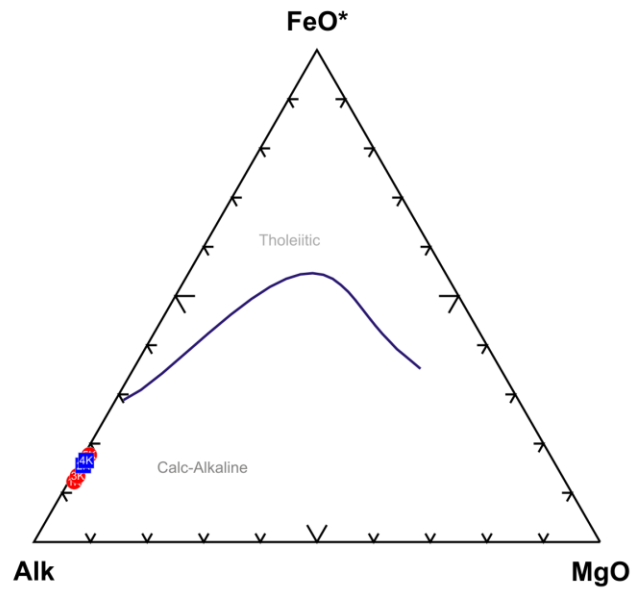
Çizelge 2b: Kahverenkli obsidiyenlerin iz element içerikleri

Örnek No	As (ppm)	Bi (ppm)	Cd (ppm)	Co (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Mo (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	V (ppm)	Zn (ppm)	Ag (ppm)	Au (ppm)
11KS-2K	<5	<5	<3	<5	3	145	<5	<5	10	<5	<5	4	<1	<40
11KS-4K	<5	<5	<3	<5	5	189	<5	5	5	<5	<5	6	<1	<40

Sarıkamış obsidiyenleri jeokimyasal adlama diyagramlarında değerlendirildiklerinde kalkalkali riolitik bileşimde oldukları görülür.



Şekil 18: Şekil 36: Sarıkamış obsidiyenlerine ait TAS diyagramı (Le Bas ve diğ., 1986). Mavi kare semboller kahverengi renkli obsidiyenleri, kırmızı daire semboller ise siyah renkli obsidiyenleri temsil etmektedir. Alkali-subalkali ayırım çizgisi Irvine ve Baragar, 1971'e göredir.

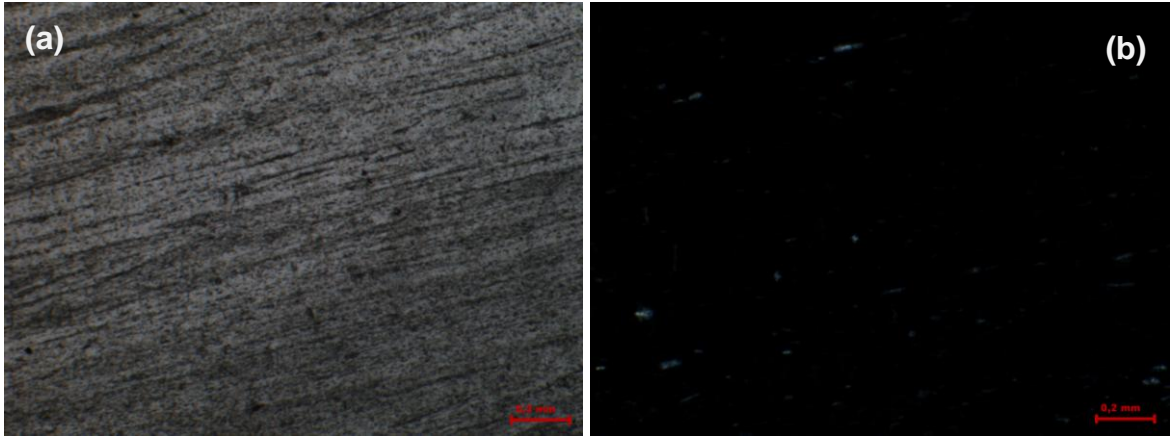


Şekil 19: Sarıkamış obsidiyenlerinin AFM diyagramında değerlendirilmesi (Irvine ve Baragar, 1971).

4.4. Sarıkamış Obsidiyenlerinin Petrografik Özellikleri

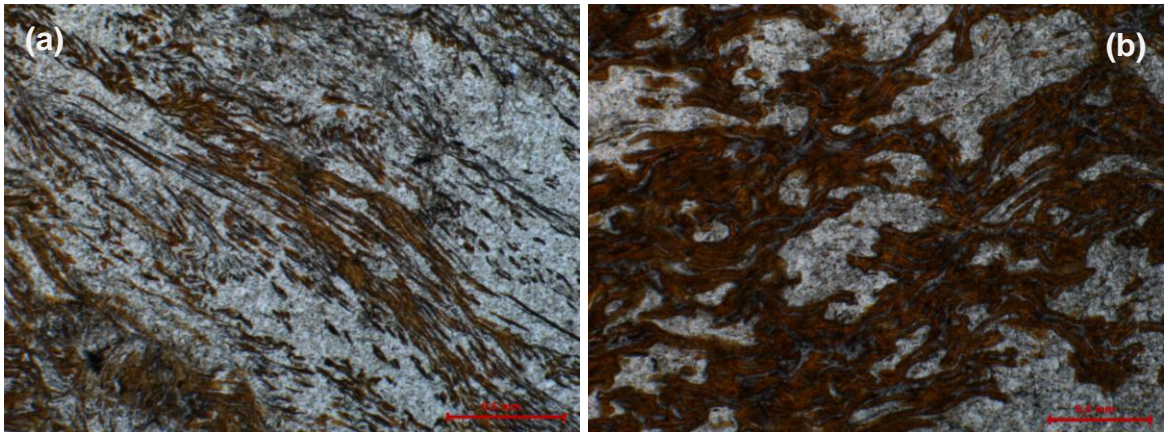
Siyah ve kahverengi obsidiyenler üzerinde yapılan petrografi çalışmalarında, obsidiyenlerin çoğunlukla hiyalin dokulu ve volkan camından oluştuğu saptanmıştır.

Yer yer siyah renkli obsidiyenlerde alkali feldispat, plajiyoklaz ve kuvars mikrolitleri ile kristalitleri gözlenmektedir. Kristalit ve mikrolitlerin akma yapısına koşut dizildikleri görülür.



Şekil 20: 11KS/3P rumuzlu örneğe ait incekesit görüntüleri (a) I. nikol, (b) II. nikol.

Kahverengi obsidiyenler hiyalin dokuludur. Kahverengi tonlarında bantlar içermekte; akma dokusu sunmaktadır.



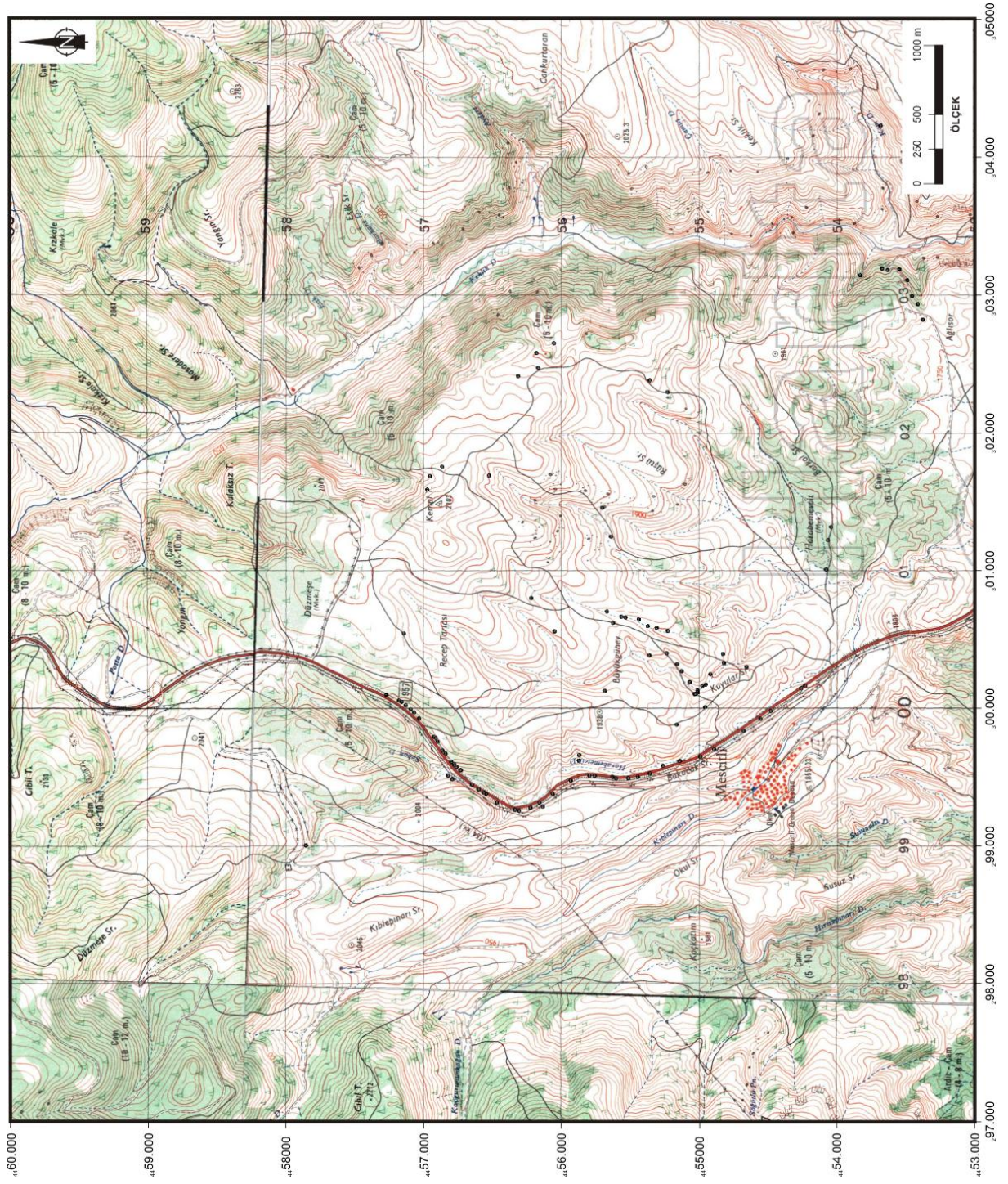
Şekil 21: Kahverengi obsidiyenlere ait incekesit görüntüleri. (a) 11KS/2P rumuzlu örneğe ait incekesit görüntüsü (I. nikol). (b) 11KS/4P rumuzlu örneğe ait incekesit görüntüsü (I. nikol).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sarıkamış güneyinde obsidiyenlerin yoğunlaştığı alan çoğunlukla örtülüdür. Yol yarmaları haricinde, ormanlık alanda yüzlek gözlenemezken; karayolunun doğusundaki tarla ve mera alanlarında mostra kıttır. Kuru dere yataklarında, derelerin aşındırması ile seyrek mostralar yüzeylemiştir. Sahanın genelinde serbest halde çakıl-blok boyutunda obsidiyen parçaları yaygın olduğundan, obsidiyen damarlarının yerlerini kestirmek güçtür. Bu tür durumlarda, obsidiyen çakıl-bloklarının yoğunlaşarak, belirli bir doğrultu boyunca devamının gözleendiği alanlarda (sahada yapılan gözlemlerde obsidiyen damarları dayk konumlu olduğundan) obsidiyen damarlarının varlığı yarma çalışmaları ile mutlaka kontrol edilmelidir.

Sarıkamış-Karakurt karayolu yol yarmasında 0299.387/4456.566-0299.314/4456.469 koordinat aralığında görülen obsidiyen damarı, çalışma alanı ve yakın civarındaki en büyük obsidiyen kütesidir. Bu yüzlekte siyah renkli obsidiyenler ile birlikte metrik kalınlıklarda kahverengi tonlarda (alacalı) obsidiyenler de görülür. Bu mostranın ayrıntılı çalışılması önerilir. Obsidiyen kütesinin boyutlandırılabilmesi için yarma çalışmaları gereklidir. Derinlik devamlılığının kontrolü sondaj çalışması gerektirmektedir. Bu damar karayolunun hemen kenarında yer aldığından, işletme aşamasında oluşturacağı avantaj ve dezavantajlar da değerlendirilmelidir.

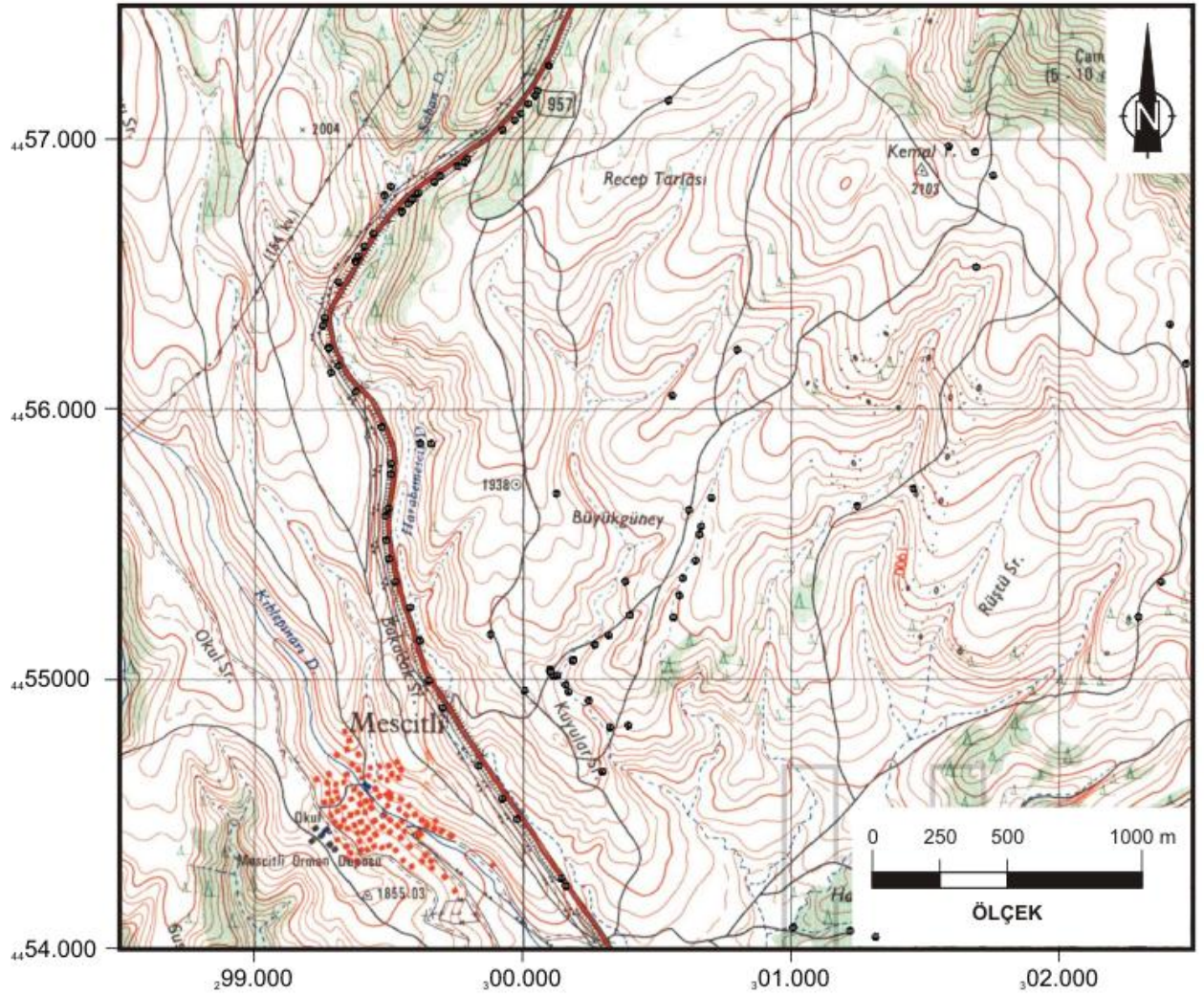
Şekil 22'de gösterilen alanda 56 km² 1/25.000 ölçekli prospeksiyon çalışması önerilmektedir. Prospeksiyon çalışmaları ile detay etüdü önerilen alan dışında, obsidiyen damarlarının yoğunlaştığı başka alanlar da araştırılmalıdır. Prospeksiyon çalışmalarında bulunacak özellikle kar tanesi veya kahverengi obsidiyen damarları, damar kalınlıkları ince dahi olsa, seyrek gözleindikleri için önemlidir.



Nokta No	Sağa (Y)	Yukarı (X)
1	02 97.000	44 60.000
2	03 05.000	44 60.000
3	03 05.000	44 53.000
4	02 97.000	44 53.000

Şekil 22: 1/25.000 Ölçekli prospeksiyon önerilen alan (56 km²)

Şekil 23'de gösterilen alanda 1/5.000 ölçekli detay etüt çalışması önerilir. Detay etüdü önerilen alan ormanlık olmadığından, obsidiyen işletmeciliği için en uygun saha olarak değerlendirilmektedir. Örtü nedeniyle detay etüt çalışmaları mutlaka yarma çalışmaları ile birlikte yürütülmelidir.



Şekil 23: 1/5.000 Ölçekli detay etüdü önerilen alan (14 km²)

Nokta No	Sağa (Y)	Yukarı (X)
1	02 98.500	44 57.500
2	03 02.500	44 57.500
3	03 02.500	44 54.000
4	02 98.500	44 54.000

Yarma alışmaları ile damarlar boyutlandırılmalıdır (kalınlık ve uzunluğu). Burada izlenecek yol çoğunlukla dayk konumlu obsidiyen damarına dik, birkaç metre derinlikte yarmalar açmaktır. Damar kalınlıkları çoğunlukla birkaç metre ile birkaç on metre arasında olduğundan yarma uzunlukları fazla olmayacaktır. Damar boyunca birbirine koşut açılacak birkaç yarma ile ikinci boyuttaki devamlılıkları da kontrol edilmelidir.

Her damar ayrıntılı olarak tanımlanmalıdır. Özellikle renk ve boyut üretim aşamasında önemli olduğundan çok ayrıntılı olarak çalışılmalıdır. Buna göre amaca uygun obsidiyenin nerede ve ne miktarda olduğu belirlenmelidir.

Etüt alışmaları sonrasında obsidiyen damarlarının yoğunlaştığı alanlar üretim için en uygun yerler olacaktır. 1/5.000 ölçekli detay etüt çalışmaları ile belirlenecek bu alanlarda, damar kalınlıklarının metrik boyutlarda olacağı öngörüsü ile 1/2.000 ölçekli detay etütlerin yapılması gerekecektir.

Örtü kalınlığı maliyeti arttıracadından, yüzeylemiş alanlarda yoğunlaşılmalıdır. Damarlar çoğunlukla dayk konumlu olduğundan derinlik devamları mutlaka olmalıdır. Ancak derinlik devamlılığı ile ilgili bu öngörü, yapılacak bir-iki sondaj çalışması ile denetlenebilir. Burada önemli unsur ekonomik olabilecek ocak derinliğinin belirlenmesidir. Bu koşulda birbirine yakın damar sistemlerinin olduğu alanlarda, eğik programlanacak sığ sondajlar ile obsidiyenlerin derinlik devamlılıkları kontrol edilebilir.

Detay ett önerilen sahanın hemen hemen tamamında serbest halde obsidiyen çakıl/blokları görmek mümkündür. Bu obsidiyenler büyük çoğunlukla siyah renkli, çok çok seyrek olarak kahverenkli (alacalı); santimetrik, kıt olarak desimetrik boyutlardadır. Serbest haldeki bu obsidiyenler toplatılarak hem önemli miktarda kaynak sağlanacak hem de tarlalar ışlah edilecektir.

Karakurt Formasyonu içerisinde gözlenen kanal dolgusu çakıltaşları bol miktarda obsidiyen çakıl-bloğu içerir. Bu tür kanal dolguları da bir kaynak alanı olarak değerlendirilebilir.

6. KAYNAKÇA

- AKTİMUR, H. T., TEKİRLİ, M. E., YURDAKUL, M. E., ERCAN, T., KEÇER, M., AKTİMUR, S., ÜRGÜN, B. M., GÜRBÜZ, M., CAN, B., YAŞAR, T., 1991, Kars, Arpaçay ve Çıldır Dolayının Jeolojisi, MTA Rapor No: 9257 (yayımlanmamış).
- ARBAS, A., GÖK, L., ATEŞ, M., İMİK, M., KILINÇ, F., CANPOLAT, M., AYDIN, A., 1991, Horasan (Erzurum) Dolayının Jeolojisi, MTA Rapor No: 9431 (yayımlanmamış).
- ERCAN, T., YEĞİNGİL, Z., BİGAZZİ, G., ODDONE, M., ÖZDOĞAN, M., 1990, Kuzeybatı Anadolu Obsidiyen Buluntularının kaynak belirleme çalışmaları, jeoloji mühendisliği, 36, 19-32.
- IRVINE, T. N. ve BARAGAR, W. R. A., 1971, A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks; Can. Jour. Earth. Sci., 8, 523-548.
- İMİK, M., ATEŞ, M., KILINÇ, F., AYDIN, A., TOPAL, N., 1998, Sarıkamış-Selim Dolayının Jeolojisi, MTA Rapor No: 10121 (yayınlanmamış).
- KAMANLI, A., 1977, Sarıkamış Perlitlerinin Detay Etüt Raporu, MTA Rapor No: 5928 (yayımlanmamış).
- KIRAL, N., TULUKÇU, A., 2009, Muş (Varto-Bulanık)-Kars Yörelerinin Endüstriyel Hammadde Prospeksiyonu, MTA Rapor No: 11143 (yayınlanmamış).
- LE BAS, M. J., LE MAITRE, R. W., STRECKEISEN, A. VE ZANETTIN, B., 1986, A chemical classification of volcanic rocks based on total alkali-silica diagram; Journal of Petrology, 27, 745-750.
- PARLAK, T., PARLAK, Y., 2009, Kaynaktan Vitrine Sarıkamış Obsidiyeni, Sarıkamış Kaymakamlığı Köylere Hizmet Götürme Birliği, Kültür ve Sanat Yayını, 92 s. Erzurum.

Sarıkamış Obsidiyenlerinden Alınan Örneklerin Dökümü

Numune No	Analiz Cinsi	Koordinat		Koordinat
		Sağa (Y)	Sağa (Y)	
11KS/1P	Mineraloji-petrografi	02 99.372	44 56.552	Siyah renkli obsidiyen
11KS/1K	XRF Ana Oksit	02 99.372	44 56.552	Siyah renkli obsidiyen
11KS/1ICP	ICP İz Element	02 99.372	44 56.552	Siyah renkli obsidiyen
11KS/2aP	Mineraloji-petrografi	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/2bP	Mineraloji-petrografi	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/2K	XRF Ana Oksit	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/2ICP	ICP İz Element	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/3P	Mineraloji-petrografi	03 00.119	44 54.293	Siyah renkli obsidiyen
11KS/3K	XRF Ana Oksit	03 00.119	44 54.293	Siyah renkli obsidiyen
11KS/3ICP	ICP İz Element	03 00.119	44 54.293	Siyah renkli obsidiyen
11KS/4P	Mineraloji-petrografi	03 00.119	44 54.293	Kahverenkli obsidiyen
11KS/4K	XRF Ana Oksit	03 00.119	44 54.293	Kahverenkli obsidiyen
11KS/4ICP	ICP İz Element	03 00.119	44 54.293	Kahverenkli obsidiyen
11KS/5P	Mineraloji-petrografi	03 00.657	44 55.536	Siyah renkli obsidiyen
11KS/5K	XRF Ana Oksit	03 00.657	44 55.536	Siyah renkli obsidiyen
11KS/5ICP	ICP İz Element	03 00.657	44 55.536	Siyah renkli obsidiyen
11KS/6X	XRD	02 99.308	44 56.456	Obsidiyenlerin çatlaklarında gelişmiş lifsi perlit oluşumu

MİNERALOGİ - PETROGRAFİ ANALİZLERİ

Sarıkamış Obsidiyenlerinden Mineraloji-Petrografi Amaçlı Alınan Örneklerin Dökümü			
Numune No	Koordinat		Koordinat
	Sağa (Y)	Sağa (Y)	
11KS/1P	02 99.372	44 56.552	Siyah renkli obsidiyen
11KS/2aP	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/2bP	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/3P	03 00.119	44 54.293	Siyah renkli obsidiyen
11KS/4P	03 00.119	44 54.293	Kahverenkli obsidiyen
11KS/5P	03 00.657	44 55.536	Siyah renkli obsidiyen



T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 139 06800 Çankaya/ANKARA

ANALİZ/TEST RAPORU
ANALYSIS/TEST REPORT

Sayfa 1 / 3
Page 1 of 3

11/326

MTA
Rapor No 598
Rapor Tarihi 12/12/2011

Müşterinin Adı/Adresi : MADEN ETÜT VE ARAMA DAİRE BAŞKANLIĞI
Aytekin ÇOLAK
Proje Kodu : 2011-32-25
Numune Kayıt No/Tarih : 11-D 7442-7447
Analiz/Testin Yapıldığı Tarih : 18/11/2011 - 30/11/2011
Numunenin Tanımı ve Cinsi : Obsidyen Örnekleri
Raporun Sayfa Sayısı : 3
Açıklamalar :

Analiz/Test Sonuçları
Analysis/Test Results

İşaretleri aşağıda yazılı 6 adet örneğin mineralojik-petrografik analiz sonucu:

11-D 7442 "11KS/1P (2011C 30100)" OBSİDYEN

Örnek hiyalin dokulu olup, tamamen volkancamından ibarettir. Kompakt olması dolayısıyla el örneği ölçeğinde belirgin midye kabuğu şekilli (konkoidal) kırılma yüzeylerine sahiptir.

Sahip olduğu mineralojik bileşime ve dokusal özelliklere bakılarak, kayaca 'obsidyen' adı verilmiştir.

11-D 7443 "11 KS/2aP (2011C 30101)" OBSİDYEN

Örnek hiyalin dokulu olup, tamamen volkancamından ibarettir. Kompakt olması dolayısıyla el örneği ölçeğinde belirgin midye kabuğu şekilli (konkoidal) kırılma yüzeylerine sahiptir. Örnek içerisinde gerek el örneği ve gerekse mikroskopik incelemeler neticesinde varlığı saptanan ve kayacın siyah-kahverengi renklerde merceksi şekilli bir yapı kazanmasını sağlayan bantlar incelendiğinde, camın kimyasal bileşimindeki farklılıklara (demir getirmesi vs.) sahip olması sonucu bu görünümü kazandığı söylenebilir.

Sahip olduğu mineralojik bileşime ve dokusal özelliklere bakılarak, kayaca 'obsidyen' adı verilmiştir.

Dr. Nihal GÖRMÜŞ

Jeoloji Yüksek Mühendisi
Analiz/Test Sorumlusu
Person in charge of analysis/test

Gökçe GÜRTEKİN

Jeoloji Yüksek Mühendisi
Birim Yöneticisi
Supervisor of laboratory

Dr. Akın GEVEN

Jeoloji Yüksek Mühendisi
Koordinatör
Head of laboratory



Bu rapor 1 asıl 1 kopya olarak hazırlanmış olup laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen de olsa kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü rapor geçersizdir.
Sonuçlar sadece analiz/testi yapılan numuneye aittir.
This report, which is prepared as 1 original and 1 copy, shall not be reproduced, even partially, except with the permission of the laboratory. Report without signature and seal is not valid. Results are valid for only analysed/tested sample.

Tel: 90 312 201 10 00

Fax: 90 312 287 54 09

Web sitesi: <http://www.mta.gov.tr>

E-mail: mta@mta.gov.tr

KY.PR.5.10.2 Rev.No/Tarih: 04/14.01.2010



T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 139 06800 Çankaya/ANKARA

ANALİZ/TEST RAPORU
ANALYSIS/TEST REPORT

Sayfa 2/3
Page 2 of 3

MTA
Rapor No 598
Rapor Tarihi 12/12/2011

Analiz/Test Sonuçları
Analysis/Test Results

11-D 7444 "11 KS/2bP (2011C 30102)" OBSİDYEN

Örnek hiyalin dokulu olup, tamamen volkancamından ibarettir. Kompakt olması dolayısıyla el örneği ölçeğinde belirgin midye kabuğu şekilli (konkoidal) kırılma yüzeylerine sahiptir. Örnek içerisinde gerek el örneği ve gerekse mikroskopik incelemeler neticesinde varlığı saptanan ve kayacın siyah-kahverengi renklerde merceksi şekilli bir yapı kazanmasını sağlayan bantlar incelendiğinde, camın kimyasal bileşimindeki farklılıklara (demir getirimi vs.) sahip olması sonucu bu görünümü kazandığı söylenebilir.

Sahip olduğu mineralojik bileşime ve dokusal özelliklere bakılarak, kayaca 'obsidyen' adı verilmiştir.

11-D 7445 "11KS/3P (2011C 30103)" OBSİDYEN

Örnek vitrofirik dokulu olup, ana bileşen olarak başlıca, volkancamı ve az miktarda mikrolit ve kristalitlerden ibarettir. Örnek içerisinde mevcut volkancamı örneğe incekesitte izotrop bir görünüm verirken, içerisinde belirli bir yönde dizilim sunan alkali feldispat, plajiyoklaz (polisentetik ikizlenmeli) ve kuvars mikrolit ve kristalitlerine rastlanılmıştır. Kompakt olması dolayısıyla el örneği ölçeğinde belirgin midye kabuğu şekilli (konkoidal) kırılma yüzeylerine sahiptir.

Sahip olduğu mineralojik bileşime ve dokusal özelliklere bakılarak, kayaca 'obsidyen' adı verilmiştir.

11-D 7446 "11KS/4P (2011C 30104)" OBSİDYEN

Örnek hiyalin dokulu olup, ana bileşen olarak, bolluk sırasına göre, volkancamından ve daha az miktarda kristalitler ile eser miktarda mikrolitlerden ibarettir. Tamamen izotrop görünümlü volkancamı dikkatle incelendiğinde, gerek el örneği ve gerekse mikroskopik incelemeler neticesinde varlığı saptanan ve kayacın siyah-kahverengi renklerde merceksi şekilli bir yapı kazanmasını sağlayan bantların, olasılıkla camdaki kimyasal bileşim farklılıklarından (demir getirimi vs.) kaynaklandığı söylenebilir. Bir diğer

Dr. Nihal GÖRMÜŞ
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Analiz/Test Sorumlusu
Person in charge of analysis/test

Göksel GÜRTEKİN
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Birim Yöneticisi
Supervisor of laboratory

Dr. Akın GEVEN
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Koordinatör
Head of laboratory



Bu rapor 1 asıl 1 kopya olarak hazırlanmış olup laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen de olsa kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mührsüz rapor geçersizdir. Sonuçlar sadece analiz/testi yapılan numuneye aittir.
This report, which is prepared as 1 original and 1 copy, shall not be reproduced, even partially, except with the permission of the laboratory. Report without signature and seal is not valid. Results are valid for only analysed/tested sample.

Tel: 90 312 201 10 00

Fax: 90 312 287 54 09

Web sitesi: <http://www.mta.gov.tr>

E-mail: mta@mta.gov.tr

KY.PR.5.10.2 Rev.No/Tarih: 04/14.01.2010



T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 139 06800 Çankaya/ANKARA

ANALİZ/TEST RAPORU
ANALYSIS/TEST REPORT

Sayfa 3/3
Page 3 of 3

MTA
Rapor No 598
Rapor Tarihi 12/12/2011

Analiz/Test Sonuçları
Analysis/Test Results

bileşimi oluşturan kristalitler ve mikrolitler, feldispat ve kuvars minerallerinden oluşmaktadır. Kompakt olması dolayısıyla el örneği ölçeğinde belirgin midye kabuğu şekilli (konkoidal) kırılma yüzeylerine sahiptir.

Sahip olduğu mineralojik bileşime ve dokusal özelliklere bakılarak, kayaca 'obsidyen' adı verilmiştir.

11-D 7447 "11 KS/5P (2011C 30105)" OBSİDYEN

Örnek hiyalin dokulu olup, tamamen volkancamından eser miktarda da bileşimi tespit edilemeyen kristalitlerden ibarettir. Kompakt olması dolayısıyla el örneği ölçeğinde belirgin midye kabuğu şekilli (konkoidal) kırılma yüzeylerine sahiptir.

Sahip olduğu mineralojik bileşime ve dokusal özelliklere bakılarak, kayaca 'obsidyen' adı verilmiştir.

Dr. Nihal GÖRMÜŞ
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Analiz/Test Sorumlusu
Person in charge of analysis/test

Gökçe GÜRTEKİN
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Birim Yöneticisi
Supervisor of laboratory

Dr. Akın GEVEN
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Koordinatör
Head of laboratory



Bu rapor 1 asıl 1 kopya olarak hazırlanmış olup laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen de olsa kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz rapor geçersizdir. Sonuçlar sadece analiz/testi yapılan numuneye aittir.
This report, which is prepared as 1 original and 1 copy, shall not be reproduced, even partially, except with the permission of the laboratory. Report without signature and seal is not valid. Results are valid for only analysed/tested sample.

Tel: 90 312 201 10 00

Fax: 90 312 287 54 09

Web sitesi: <http://www.mta.gov.tr>

E-mail: mta@mta.gov.tr

KY.PR.5.10.2 Rev.No/Tarih: 04/14.01.2010

KİMYASAL ANALİZLER

Sarıkamış Obsidiyenlerinden Kimyasal Analiz Amaçlı Alınan Örneklerin Dökümü			
Numune No	Koordinat		Koordinat
	Sağa (Y)	Sağa (Y)	
11KS/1K	02 99.372	44 56.552	Siyah renkli obsidiyen
11KS/1ICP	02 99.372	44 56.552	Siyah renkli obsidiyen
11KS/2K	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/2ICP	02 99.372	44 56.552	Kahverenkli obsidiyen
11KS/3K	03 00.119	44 54.293	Siyah renkli obsidiyen
11KS/3ICP	03 00.119	44 54.293	Siyah renkli obsidiyen
11KS/4K	03 00.119	44 54.293	Kahverenkli obsidiyen
11KS/4ICP	03 00.119	44 54.293	Kahverenkli obsidiyen
11KS/5K	03 00.657	44 55.536	Siyah renkli obsidiyen
11KS/5ICP	03 00.657	44 55.536	Siyah renkli obsidiyen



T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No : 139 06800 Çankaya/ANKARA

ANALİZ/TEST RAPORU
ANALYSIS/TEST REPORT

Enlemleri

16.11.2011

Mustafa KINIKOĞLU

Koordinatör

MTA

Rapor No

504

Rapor Tarihi

16/11/2011

Sayfa 1/1
Page 1 of 1

Müşterinin Adı/Adresi : MADEN ETÜT VE ARAMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI – Aytekin ÇOLAK
Customer Name/Address
Proje Kodu : 2011-32-25
Project Code
Numune Kayıt No/Tarih : 11-D-7437-7441 / 17/10/2011
No. of receipt of sample/Date
Analiz/Testin Yapıldığı Tarih : 16/11/2011
Date of Analysis/Test
Numunenin Tanımı ve Cinsi : Obsidiyen örnekleri
Identity and type of sample
Raporun Sayfa Sayısı : 1
Number of pages of the Report
Açıklamalar : Numune 105°C'de kurutulmuştur. Analiz Axios XRF cihazında IQ+
Remarks programında yapılmıştır.

Analiz/Test Sonuçları (%)
Analysis/Test Results

Numune No	Numune İşareti	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	A.ZA
11-D-7437	11KS/1K	4.8	0.1	13.2	75.9	<0.1	4.1	0.4	0.1	0.1	1.4	<0.01
11-D-7438	11KS/2K	4.5	0.1	12.9	75.7	<0.1	4.2	0.5	0.1	0.1	1.8	<0.01
11-D-7439	11KS/3K	4.7	0.1	13.0	76.0	<0.1	3.9	0.5	0.1	0.1	1.5	0.05
11-D-7440	11KS/4K	4.4	0.2	12.9	75.6	<0.1	4.1	0.6	0.1	0.1	1.9	<0.01
11-D-7441	11KS/5K	4.8	0.1	12.8	75.5	<0.1	3.9	0.5	0.1	0.1	2.1	<0.01

Uğur KAAN
Fizik Mühendisi
Analiz/Test Sorumlusu
Person in charge of analysis/test

Dilara ÖZŞUCA
Birim Yöneticisi
Supervisor of laboratory

Güldane DEMİRTAŞ
Koordinatör
Head of laboratory



Bu rapor 1 asıl 1 kopya olarak hazırlanmış olup laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen de olsa kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz rapor geçersizdir. Sonuçlar sadece analiz/testi yapılan numuneye aittir.
This report, which is prepared as 1 original and 1 copy, shall not be reproduced, even partially, except with the permission of the laboratory. Report without signature and seal is not valid. Results are valid for only analysed/tested sample.

Tel: 90 312 201 10 00

Fax: 90 312 287 54 09

Web sitesi: <http://www.mta.gov.tr>

E-mail: mat1@mta.gov.tr

KY.FR.5.10.2 Rev.No/Tarih: 04/14.01.2010



T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 139 06800 Çankaya/ANKARA

Facture

23.11.2011

Mustafa K. KOCALI

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

Koordinatör

MTA

Rapor No

350

Rapor Tarihi

22/11/2011

Sayfa 1 / 1
Page 1 of 1

ANALİZ/TEST RAPORU
ANALYSIS/TEST REPORT

4948
23.11.11

Müşterinin Adı/Adresi : Aytekin ÇOLAK/ MADEN ETÜT VE ARAMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI
Customer Name/Address

Proje Kodu : 2011-32-25
Project Code

Numune Kayıt No/Tarih : 17/10/2011-425 11-J-199
No. of receipt of sample/Date

Analiz/Testin Yapıldığı Tarih : 21/11/2011
Date of Analysis/Test

Numunenin Tanımı ve Cinsi : Opsidiyen Örnekleri
Identity and type of sample

Raporun Sayfa Sayısı : 1
Number of pages of the Report

Açıklamalar : 5 Adet numune, 12 adet element ICP-OES, 2 adet element AAS.
Remarks 35-30 AJ/ 01/02/03/04/05/07

Analiz/Test Sonuçları

Analysis/Test Results

NumuneNo:	As (ppm)	Bi (ppm)	Cd (ppm)	Co (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Mo (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Sb (ppm)	V (ppm)	Zn (ppm)	Ag (ppm)	Au (ppb)
11KS/1-ICP	<5	<5	<3	<5	3	162	<5	<5	<5	<5	<5	<3	<1	<40
11KS/2-ICP	<5	<5	<3	<5	3	145	<5	<5	10	<5	<5	4	<1	<40
11KS/3-ICP	<5	<5	<3	<5	3	95	<5	<5	<5	<5	<5	3	<1	<40
11KS/4-ICP	<5	<5	<3	<5	5	189	<5	5	5	<5	<5	6	<1	<40
11KS/5-ICP	<5	<5	<3	<5	5	2336	<5	8	5	<5	<5	4	<1	<40

Behiye İŞİK
Kimyager

Analiz/Test Sorumlusu
Person in charge of analysis/test

Özlem SEVİL
Kimyager

Devrim YÜZER
Dr. Kimyager
Birim Yöneticisi
Supervisor of laboratory

Güldane DİMİRTAŞ
Kim.Müh.
Koordinatör
Head of laboratory

Mühür Tarih
Seal Date

Bu rapor 1 asıl 1 kopya olarak hazırlanmış olup laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen de olsa kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz rapor geçersizdir. Sonuçlar sadece analiz/testi yapılan numuneye aittir.
This report, which is prepared as 1 original and 1 copy, shall not be reproduced, even partially, except with the permission of the laboratory. Report without signature and seal is not valid. Results are valid for only analysed/tested sample.

Tel: 90 312 201 10 00

Fax: 90 312 287 54 09

Web sitesi: <http://www.mta.gov.tr>

E-mail: mat1@mta.gov.tr

KY.FR.5.10.2 Rev.No/Tarih: 04/14.01.2010

XRD ANALİZLERİ

Sarıkamış Civarından XRD Amaçlı Alınan Örneklerin Dökümü			
Numune No	Koordinat		Koordinat
	Sağa (Y)	Sağa (Y)	
11KS/6X	02 99.308	44 56.456	Obsidiyenlerin çatlaklarında gelişmiş lifsi perlit oluşumu



T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 139 06800 Çankaya/ANKARA

MTA

Rapor No

500

Rapor Tarihi

11/11/2011

ANALİZ/TEST RAPORU
ANALYSIS/TEST REPORT

Sayfa 1 / 1
Page 1 of 1

Müşterinin Adı/Adresi
Customer Name/Address

MURAT ÇOLAK
Maden Tetkik ve Arama
Dairesi Başkanlığı
MADEN ETÜT VE ARAMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI
Aytekin ÇOLAK

Proje Kodu : 2011-32-25
Project Code
Numune Kayıt No/Tarih : 11-D 7448
No. of receipt of sample/Date
Analiz/Testin Yapıldığı Tarih : 10/11/2011-11/11/2011
Date of Analysis/Test
Numunenin Tanımı ve Cinsi : ?
Identity and type of sample
Raporun Sayfa Sayısı : 1
Number of pages of the Report
Açıklamalar :
Remarks

Analiz/Test Sonuçları
Analysis/Test Results

İşareti aşağıda yazılı 1 adet örneğin, Cu X-ışın tüplü Rigaku DMAX III C XRD analiz cihazı ile 2°-70° arasında gerçekleştirilen XRD analiz sonucu:

11-D 7448 "11KS/6X (2011 C 30106)"
1. Amorf Silika.

(ASTM No: ASTM Kart Numarasıdır. Grup Minerallerinde ASTM kart numarası verilememektedir.)

Serap İÇÖZ
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Analiz/Test Sorumlusu
Person in charge of analysis/test

Gökçe GÜRTEKİN
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Birim Yöneticisi
Supervisor of laboratory

Dr. Akın GEVEN
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Koordinatör
Head of laboratory



Bu rapor 1 asıl 1 kopya olarak hazırlanmış olup laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen de olsa kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz rapor geçersizdir. Sonuçlar sadece analiz/testi yapılan numuneye aittir.
This report, which is prepared as 1 original and 1 copy, shall not be reproduced, even partially, except with the permission of the laboratory. Report without signature and seal is not valid. Results are valid for only analysed/tested sample.

Tel: 90 312 201 10 00

Fax: 90 312 287 54 09

Web sitesi: <http://www.mta.gov.tr>

E-mail: mta@mta.gov.tr

KY.PR.5.10.2 Rev.No/Tarih: 04/14.01.2010