

GÖKIRMAK VE DEVRETTEPE - HANÖNÜ (KASTAMONU) Cu CEVHERLEŞMESİ

Cahit DÖNMEZ*, Kurtuluş GÜNAY**, Hayrullah YILDIZ* ve Şenol ŞAHİN***

ÖZET

Çalışma alanı Kastamonu Hanönü ilçesi çevresinde yer alır. Bölgede geniş alanlarda Akgöl formasyonu olarak bilinen ve yeşil şist fasiyesinde metamorfize olmuş volkanik-subvolkanik ve çökel birimleri yüzeylemektedir. Bu birim içerisinde dissemine-masif piritler ile birlikte Cu cevherleşmeleri gözlenmektedir. Akgöl formasyonu içerisinde Cozoğlu Bakır Yatağı ve Sepetçioğlu (Hanönü) Bakır Yatağı bilinmektedir. MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi'nin 2013 yılı çalışmalarıyla Hanönü Bakır Yatağı yakınında Gökırmak ve Devrettepe olmak üzere iki ayrı sektörde cevherleşmeler tespit edilmiştir. Gökırmak sektöründe ilk değerlendirmelere 3.000.000 ton %1-2 Cu içerikli görünür+muhtemel kaynak tespit edilmiştir.

Kastamonu Küre çevresinde yüzeyleyen ofiyolitlerle ilişkili büyük rezervler sunan Volkanojenik Masif Sülfid yatakları bilinmekte ve ülkemizin önemli bakır provenslerinden biri olarak kabul edilmektedir. Taşköprü- Hanönü-Devrekani arasında geniş yüzeylemeler sunan Akgöl Formasyonu, yeni belirlenen cevherleşmeler de göz önüne alındığında Masif Sülfid yatakları için potansiyel arz etmektedir. Yeni aramalarla bu birim içerisinde yeni cevherleşmelerin bulunmasında olasıdır. Bilinen yataklara ilave yeni bulunacak cevherleşmelerle bu kuşak ülkemizin önemli bakır provenslerinden biri olacaktır.

JEOLOJİ

Anadolu, kuzeyde Pontitler, güneyde Arap Platformu ve ikisi arasında bulunan Anato-

lid-Torid Platformu olmak üzere başlıca üç farklı tektonik birliğe ayrılmıştır (Şekil 1) (Ketin, 1966; Okay ve Tüysüz, 1999; Okay, 2008). Önceleri okyanuslar tarafından birbirlerinden ayrılan bu tektonik birlikler, aradaki okyanusların kapanması ile oluşan 'sütür zonları' boyunca yan yana gelmişlerdir (Robertson, 2002, 2004; Robertson ve diğerleri, 2006; Okay ve diğerleri, 2006; Parlak ve diğerleri, 2009, 2012). Alp orojenezi sonunda birbirleri ile çarpışarak birleşen kıtasal birlikler ve bu çarpışmayla Oligosen'de nihai olarak kapanan 'Tetisid okyanusların' kalıntıları, günümüzdeki Anadolu'nun tek parçalı kara kütesini oluşturur (Okay, 2008).

Kastamonu çevresinde yüzeyleyen Paleotetis ofiyolitleri (Elekdağ, Küre), ofiyolitik melanji (Domuzdağ Melanji) ve ilişkili istifler (Çangaldağ ensimatik ada yayı), Geç Jura öncesinde Avrasya'nın güney kenarı boyunca yerleşmiş kenar havza karmaşıkları olarak yorumlanmaktadır (Ustaömer ve Robertson, 1997, 1999; Robertson, 2002). Yüksek basınç/düşük sıcaklık metamorfizmasına maruz kalan Elekdağ Meta-ofiyoliti, Çangaldağ ensimatik ada yayı ile ilişkili, yay önüne yerleşmiş bir ofiyolit olarak düşünülmektedir (Ustaömer ve Robertson, 1997, 1999; Robertson, 2002).

Orta Pontidler'in Sakarya Zonu içinde, GB-KD uzanımlı olarak yer alan Elekdağ Meta-ofiyoliti (Şekil 1), 35 km uzunluğunda ve 3-4 km genişliğinde, düzenli stratigrafik konumları olmayan, birbirleri ile tektonik dokanaklı, mercerler ve kesikli dilimler şeklinde mafik (masif metagabro, katmanlı gabro mercerleri ve tüm istifi kesen izole diyabaz – mikrogabro – pegmatitik gabro daykları) ve ultramafik (serpantin, serpantinleşmiş bantlı peridotitler, serpantinleşmiş masif peridotitler) kayalardan oluşur. Elekdağ Meta-ofiyolitinin üst kısımları (levha daykları, mafik lavlar ve pelajik sedimentler) korunmamıştır. Elekdağ Meta-ofiyolitinin alt dokanağı, mavişist birimleri ile tektonik ilişkilidir (Ustaömer ve Robertson, 1997, 1999).

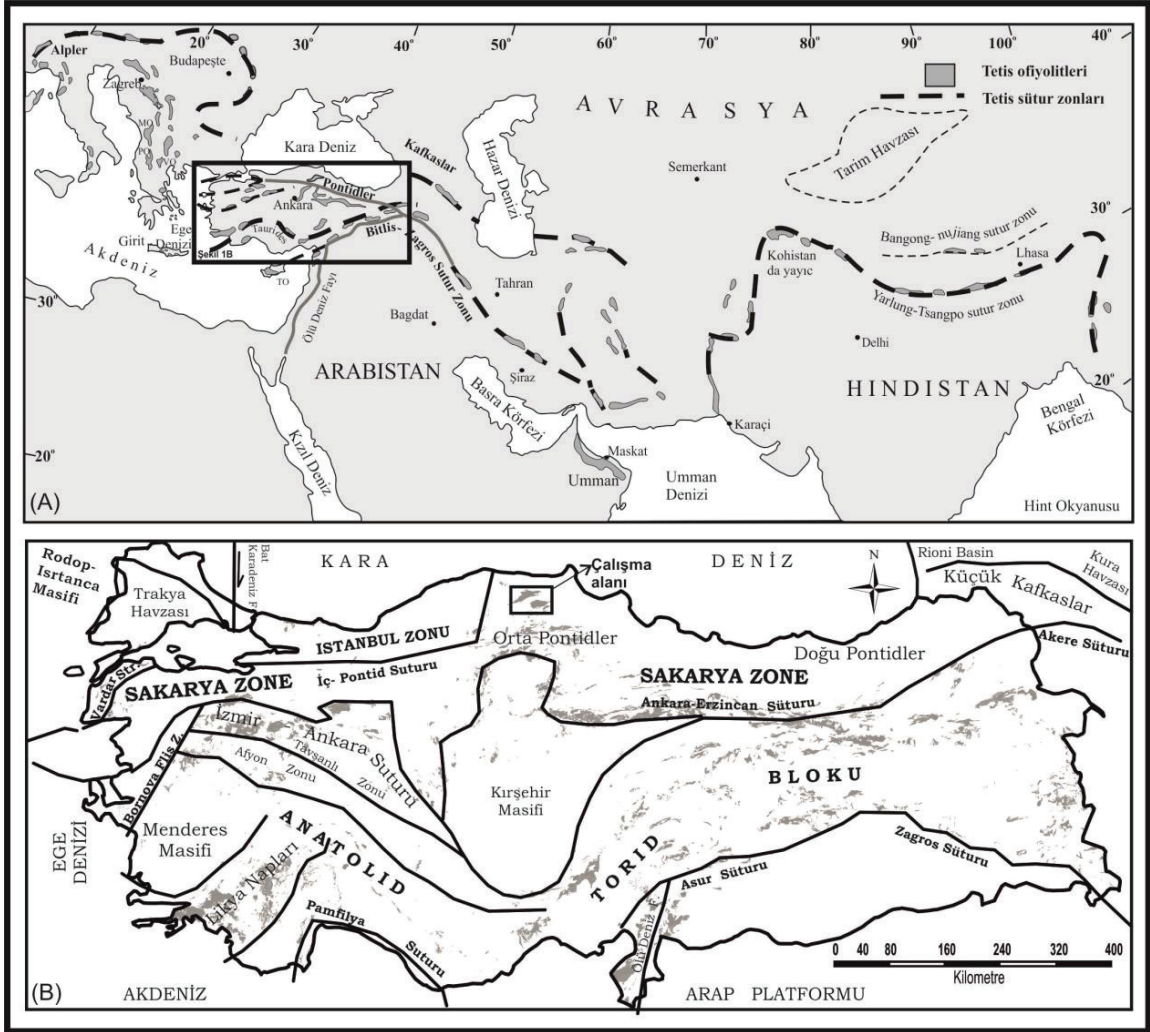
*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi – Ankara

**Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Marmara Bölge Müdürlüğü - Kocaeli

***Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü - Adana

Çalışma alanı ve çevresinde Elekdağ Meta-ofiyoliti, Akgöl, Çağlayan, Kaplanboğazı, Yemişliçay ve Gürsöku formasyonları yüzylemektedir. (Yılmaz ve

Tüysüz, 1984) Ancak cevherleşmeler, Akgöl formasyonu ile ilişkilidir. Akgöl formasyonu ile ilgili detaylı bilgi aşağıdadır (Şekil 2).



Şekil 1- A. Alp-himalaya orojenik kuşağındaki ofiyolitler (Dilek ve Flower, 2003'den değiştirilerek). B. Türkiye'deki ofiyolitlerin yayılımı (MTA, 2002'den sayısalştırılarak) ve yapısal kuşaklar (Okay ve Tüysüz, 1999'dan değiştirilerek).

ÜST SİSTEM		SİSTEM		SERİ	KAT	FORMASYON	KAYA TÜRÜ	KAYA TÜRÜ AÇIKLAMASI																	
MESOZOYİK	SENOZOYİK	Tersiyer	Paleojen	Neojen	Kuvaterner		Q	Alüvyon																	
								Tab	Bazalt (Olivin bazalt)																
								Tk	Kumtaşı, marn, kilitaşı																
								Tı	Kireçtaşı, kumtaşı, killi kireçtaşı																
								KTa	Kireçtaşı + çakıllı - kumlu kireçtaşı																
	Kretase	Üst Kretase	Paleosen	Eosen	Oligosen	Koroboya Fr.	Kusuri Fr.																		
										Senomaniyen	Kampanyen	Kıyapın boğazı Fr.	Akveren Fr.	Kk	Mikritik kireçtaşı + killi kireçtaşı										
																Alt Kretase	Çağlayan Fr.	Kç	Şeyl - kumtaşı - kireçtaşı araldanmalı						
																				Liyas	Bekirli Fr.	Mb	Mbd	Metakumtaşı / metavolkanit	Metabazit metalav metalüf + şist fillit
Dünya	Mdb	Mdb	Albit epidot kloritşist	Kuvvars şist																					
					Fındıcak	Mdb	Mdb	Fındıcak metabazaltı	Elekdağ serpantiniti																
										Elekdağ	Mdb	Mdb	Dünyağ metadiyabazı	Eklojit blokları											
															Kürüztepe	Mdb	Mdb	Kürüztepe metagabrosu	TEKTONİK DOKANAK						
																				Elekdağ	Mdb	Mdb	Elekdağ serpantiniti	Persincik mermer üyesi	
Eklojit	Mdb	Mdb	Eklojit blokları	Eklojit blokları																					
					Domuzdağ	Mdb	Mdb	Pelitik + magmatik kayalar araldanmalı metakumtaşı, fillit	Blokler: Metaltramafik, metaserpantin, metadiyabaz, metagabro, metalav, mermer, kalkşist																

Şekil 2- Çalışma alanı ve çevresinin genelleştirilmiş dikme kesiti (Yılmaz ve Tüysüz, 1984)

Akgöl formasyonu

İlk kez Yılmaz ve Tüysüz (1984) tarafından tanımlanan ve çökel kökenli fillit, şistler ve bunlarla birincil ilişkili metadiyabazlardan oluşan Akgöl metamorfiti, Sütçü ve diğerleri (1994) tarafından bazik bileşimli metalav ve metalüflerin yoğunlukta olduğu, aralarda daha az şist ve fillitlerin bulunduğu formasyon olarak tanımlanmıştır. Bol granatlı glokofanlı metalavlar, metapelitik çökeller ve metadetritik çökel-lerden oluşan birim, Elekdağı'nın kuzeyinde

ve Çangaldağı'nın çekirdeğindeki lav-çökel araldanması ve epi-ofiyolitik örtünün eşdeğeri-ridir (Yılmaz ve Tüysüz, 1988). Çangaldağ ve Elekdağ arasındaki bölgede yer alan, Ustaömer ve Robertson (1999) tarafından Bayam Melanjı olarak adlandırılan Akgöl formasyonu; Eren (1979) tarafından Gökbelen formasyonu, Sütçü ve diğerleri (1994) tarafından Bekirli Formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Akgöl formasyonu; Hanönü-Taşköprü hat-tının kuzey ve güneyinde, Gökırmak Nehrinin

her iki tarafında geniş alanlarda gözlenebilen metamorfik kayaç topluluğundan oluşmaktadır. İnceleme alanının güneyinde Kastamonu E32c2-c3 paftasında Sepetçioğlu köyü civarında geniş yüzlekler vermektedir (Şekil 3).

Akgöl formasyonu, Elekdağ Metaofiyolitini tektonik olarak üzerlemektedir. Bu formasyon ise Üst Kretase yaşlı Çağlayan formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenir.

Altta bazik bileşimli metalav ve metatüflerin ağırlıkta olduğu istif, üst kesimlere doğru fillit ve şistlere geçiş gösterir. Yapraklanmanın ve kıvrımlanmanın etkisinin gözlemlendiği metamorfizmlerden fillitler; yeşilimsi, gri, siyahımsı renkli, ince taneli, yumuşak-dağılgan ve topoğrafyada yumuşak mostralar şeklindedir. Foliasyon özelliği iyi gelişmiştir ve mika mineralleri nedeniyle sedef parlaklığındadır. Şistler sarı, gri ve siyahımsı renkte olup, çok iyi foliasyonludur. Fillitlerin alt seviyelerinde gözlenen şistler metamorfizmanın şiddetinin artışı göstermektedir.

dir. Daha sağlam ve nispeten daha iri tanelidir. Şistlerde kuvars ve mika ana bileşenleri oluştururken, granat ve glokofan mineralleri çıplak gözle ayırt edilebilmektedir. Petrografik olarak, klorik-epidot şist klorik-mika şist kuvars mika şist litolojileri saptanmıştır.

Metabazitler, yeşil tonlarında klorit, epidot ve amfibol gibi koyu renkli mineralleri ana mineral olarak içeren kayaç türüdür. Yer yer kıvrımlanmış şisti dokunun gözlemlendiği kesimlerde foliasyonun gelişmediği kesimlerde izlenmektedir. Akgöl formasyonunun bir özelliği de istifin üst kesimlerde mermer mercikleri içermesidir. Kuzeyde Almacık-Kavak ve Çayırçık (E32c3) mevkiinde gözlenebilen mermer beyaz-gri renktedir. Sütçü ve diğerleri (1994) tarafından yaklaşık 30-40m kalınlıktaki Demircimüezzin mermer üyesi olarak adlanan birim, Yılmaz ve Tüysüz (1984) tarafından Akgöl Metamorfiti'nin bir kesimi olarak denştirilmiştir. Mermer sert, aşırı kırıklı olup katmanlanması belirsizdir.



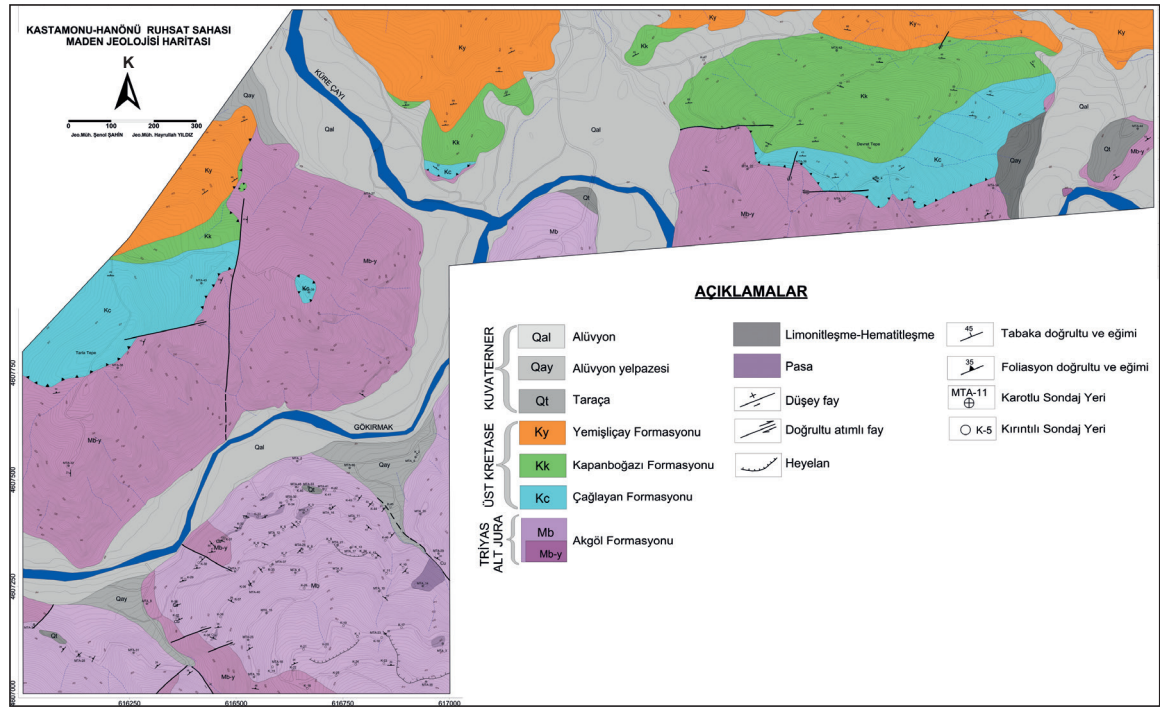
Şekil 3- Akgöl formasyonuna ait metamorfik birimlerin Gökırmak civarındaki genel görünümü

Akgöl formasyonuna yaş verebilecek herhangi bir bulgu olmamakla birlikte, altta Permian yaşlı Aktaş formasyonu ve Gümüşoluğu formasyonu ile Elekdağ Metaofiyoliti ile geçişli, üstte ise Liyas yaşlı Akgöl formasyonuna geçiş gösterdiği ve 170 milyon yıl yaşında olduğu belirtilen Dogger yaşlı granitler tarafından kesildiği, ayrıca Malm-Alt Kretase yaşlı İnaltı ve Çağlayan formasyonları tarafından uyumsuz olarak örtüldüğü için, formasyonun yaşı Triyas-Liyas olarak kabul edilmiştir (Sütçü ve diğerleri, 1994). Yılmaz ve Tüysüz (1988) tarafından yapılan çalışmada ise Liyas öncesi yaşında olduğu kabul edilmiştir. Ustaömer ve

Robertson (1999), bu formasyonun kesin yaşı belli olmamakla birlikte Paleotetis Okyanusuna ait olarak değerlendirmekte ve Jura öncesi yaşını vermektedir.

Cevherleşme

Cevherleşme volkanik- subvolkanik ve çökel birimlerin metamorfizması ile oluşmuş Çangaldağ Kompleksi (Akgöl formasyonu) içerisinde yer almaktadır. Yüze aşırı bitki örtüsüyle kaplı olmakla beraber yer yer hematit ve limonit içeren oksidasyon zonları gözlenmektedir (Şekil 4,5).



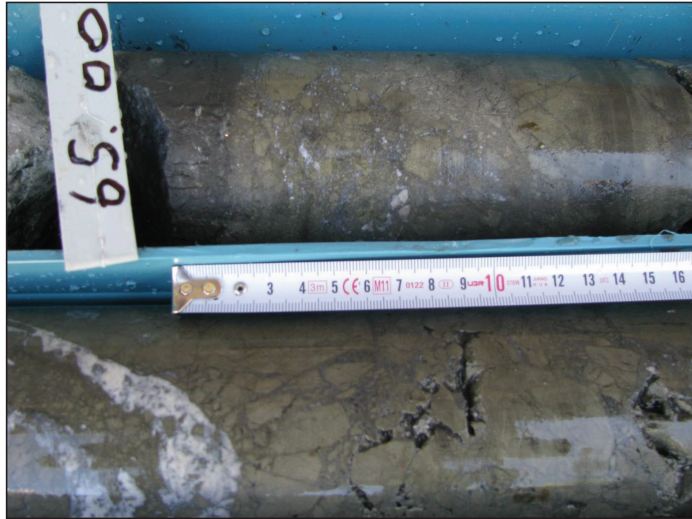
Şekil 4- Kastamonu-Hanönü Sahası maden jeolojisi haritası



Şekil 5- Yüzye killeşme-hematileşme-limonitleşme(gossan) oluşumu.

Cevherleşmeler masif, bantlı ve şacınımlı olmak üzere üç farklı tipte izlenir. Bölgede yoğun tektonizma etkisiyle kıvrım-kırık yapılar

oldukça yaygın olup cevherleşmeyi kontrol etmektedir (Şekil 6)



Şekil 6- Masif cevher görünümü pirit ve dissemine kalkopirit

Cevherleşme tavanda ezik zon (siyah kil-li ve organik madde içeriği yüksek arjilitik bir zon) ile başlayıp tabanında yine benzer ezik zona geçmektedir. Ancak siyah şist veya yeşil

şist olarak ayrırtlanan birimler içerisinde 5-10 cm'lik masif kütleler ve şistoziteye uygun 1-2 cm'lik bantlar halinde cevherleşmeler de gözlenmektedir (Şekil 7).



Şekil 7- Masif cevher- yankaya ilişkisi

Cevherleşmenin mineral içeriğine bakıldığında pirit baskınken daha az pirotin, kalkopirit, sfalerit ve manyelit izlenmektedir. Kuvars, karbonat, albit, serizit, epidot ve klorit gang mineralleri olarak cevherleşmeye eşlik eder.

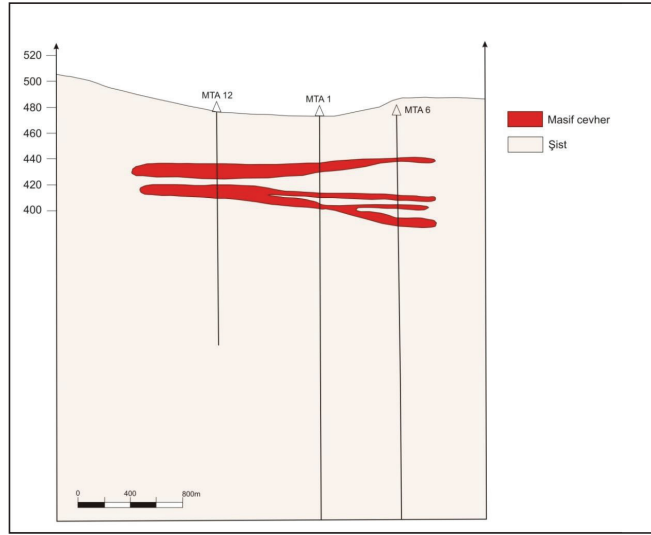
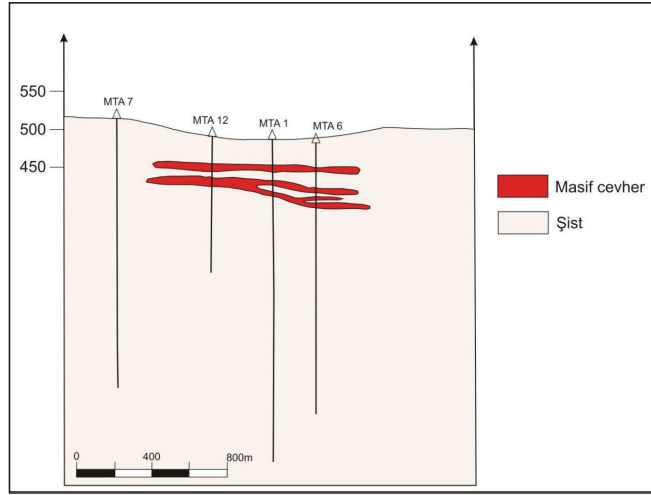
SONDAJLI ARAMA ÇALIŞMALARI

Kastamonu-Hanönü ilçesinde yer alan sahalarda öncelikle 1/10000 ölçekli yarı detay maden jeolojisi haritası yapılmış ve ilk bulgulara göre olumlu yüzey sonuçları elde edilen Hanönü ruhsat sahasında 13.000 m karotlu ve 9.000 metre kırıntılı olmak üzere toplam 22000m sondaj planlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle sahada MTA Genel Müdürlüğü tarafından 47 lokasyonda toplam 9866 metre kırıntılı sondaj tamamlanmıştır. Kırıntılı sondajlardan elde edilen veriler sonucunda sahada 48

ayrı lokasyonda toplam 15,502 metre karotlu sondaj gerçekleştirilmiştir (Şekil 8)

Sondajlı aramalar neticesinde cevherleşme açısından sahada Gökırmak, Devrettepe olarak adlandırılan iki sektör belirlenmiştir. Gökırmak sektöründe 16,70 m kalınlığa varan masif cevher zonu belirlenmiştir. Eldeki verilere göre 350 metre (uzunluk) X 300 metre (genişlik) X 10 metre (ortalama kalınlık) mevcuttur. İlk değerlendirmeler neticesinde 3.000.000 %1-2 Cu içerikli görünür+muhtemel kaynak tespit edilmiştir.

Devrettepe sektöründe gerçekleştirilen sondajlı arama çalışmalarında ortalama 5 metre kalınlığında cevherli zonlar kesilmiştir. Bu bulgular ışığında yapılacak sondajlarla cevherleşmenin boyutları ortaya çıkartılacaktır.



Şekil 8- Sodajlardan geçen enine kesitler

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kastamonu Küre çevresinde ofiyolitlerle ilişkili önemli miktarlarda rezervler içeren bakır cevherleşmeleri önceki yıllarda tespit edilmiştir. Taşköprü- Hanönü arasında geniş yüzlekler sunan Akgöl formasyonunun yüzelediği alanlarda da Başlıca yaklaşık 1.000.0000 ton rezervli Cozoğlu Cevherleşmesi, 30.000.000 rezervli Hanönü Bakır yatağı ve bu çalışma ile belirlenen Gökırmak Sektörü ve Devrettepe sektörü cevherleşmeleri mevcuttur. Bu veriler Akgöl formasyonunun yüzelediği alanların Masif Sülfid tip cevherleşmeler için potansiyel olduğunu göstermektedir.

Akgöl formasyonuna ait volkanik ve sedimenter kayaların metamorfize olmuş olmaları nedeniyle ilksel konumlarını anlamak oldukça zordur. Ancak cevherleşmelerin tabakalanma ve şistoziteyle uyumlu bant ve mercekler olduğunu söylemek mümkündür.

Bölgede yapılacak detaylı çalışmalar ile cevherleşmenin kökeni hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edilebilecektir. Cevherleşmenin mineral birlikteliği, yankayaş ilişkisi ve jeotektonik konumu itibari ile yeşil şist fasiyesinde metaforfizma geçirmiş silisiklastik ve morfik volkaniklerle ilişkili VMS yataklarına benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Dilek Y. ve Flower M.F.J., 2003, Arc-trench rollback and forearc accretion: 2. A Model Template for Ophiolites in Albania, Cyprus, and Oman, in Dilek Y.,Robinson P.T., eds. Ophiolites in Earth history: Geological Society [London] Special Publication 218, p. 43– 68.
- Eren, R,HS. 1979, Kastamonu - Taşkoprü bölgesi metamorfitlelerinin jeolojik ve petrografik etüdü: (Doktora tezi). İst, Tek, Üniv, Müh, Mim. F.
- Ketin, 1966. Anadolu'nun tektonik birlikleri . MTA Dergisi, 66, 20-34.
- MTA, 2002. 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası.Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
- Okay, I., A., 2008. Geology of Turkey: A Synopsis. Anschnitt, 21: 19-42
- Okay, A.I. ve Tüysüz, O., 1999, Tethyan sutures of northern Turkey: In: Durand, B., Jolivet, L., Horvath, F. and Seranne, M. (eds), The Mediterranean Basins: Tertiary Extention within the Alpine Orogen, Geological Society, London, Special Publications, 156, pp. 475-515.
- Okay, A.I., Tüysüz, O., Satır, M., Altiner, S.Ö., Altiner, D., Sherlock, S. ve Eren, R.H., 2006, Cretaceous and Triassic subduction-accretion, high-pressure low- temperature metamorphism, and continental growth in the Central Pontides, Turkey: GSA Bulletin, v. 118, no. 9/10, pp. 1247-1269.
- Parlak, O., Rızaoğlu, T., Bağcı, U., Karaoğlan, F., ve Höck, V., 2009. Tectonic significance of the geochemistry and petrology of ophiolites in southeast Anatolia, Turkey. Tectonophysics, 473(1-2): 173-187.
- Parlak, O., Çolakoğlu, A., Dönmez, C., Sayak, H., Yıldırım, N., Türkel, A., ve Oda-başı, İ., 2012. Geochemistry and Tectonic Significance of Ophiolites Along the Ankara-Erzincan Suture Zone in northeastern Anatolia., In: Robertson, A. H. F., Parlak, O. & Ünlügenç, U. C. (eds) 2012. Geological Society, London, S.P. 372, <http://dx.doi.org/10.1144/SP372.7>
- Robertson, A.H.F., 2002. Overview of the genesis and emplacement of Mesozoic ophiolites in the Eastern Mediterranean Tethyan region. Lithos 65: 1 – 67,
- Robertson, A.H.F., 2004. Development of concepts concerning the genesis and emplacement of Tethyan ophiolites in the Eastern Mediterranean and Oman regions. Earth-Science Reviews 66: 331–387
- Robertson, A. H. F., Ustaömer, T., Ünlügenç, Ü. C., Parlak, O., Taşlı, K., İnan, N. 2006. The Berit transect of the Tauride thrust belt, S Turkey: Late Cretaceous–Early Tertiary accretionary and collisional processes related to the South-Neotethys. Journal of Asian Earth Sciences, 27: 108–145.
- Sütçü Y. F ve Barkurt. M.Y. 1996. Boyabat Vezirköprü Arasının Jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9884. Ankara(yayımlanmamış)
- Ustaömer, T. ve Robertson, A.H. F. 1997. Tectonic-sedimentary evolution of the north Tethyan margin in the Central Pontides of northern Turkey. In: Robinson, A. G. (ed.) Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region. American Association of Petroleum Geologists, Memoirs, 68, 255-290.
- Ustaömer, T. ve Robertson, A. H. F. 1999. Geochemical evidence used to test alternative plate tectonic models for pre-Upper Jurassic (Palaeotethyan) units in the Central Pontides, N. Turkey. Geological Journal, 34, 25-54.
- Yılmaz ve Tüysüz, 1984. Kastamonu Boyabat Vezirköprü Tosya Arasındaki Bölgenin Jeolojisi