

## Malatya-Yeşilyurt Altınlı Florit Cevherleşmesi: Toroslarda Paleokarst Tipi Bir Yatak

*Malatya-Yeşilyurt Gold-Bearing Fluorite Mineralization: A Paleokarst Type  
Deposit in Eastern Taurides, "Turkey*

M. Kemal REVAN \* ve Yurdal GENÇ \*\*

*MTA Gemi Müdürlüğü, Maden EtM Dairesi, 06520, Ankara*

*\*\* Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe, Ankara*

### Öz

Malatya-Yeşilyurt altın h-florit cevherleşmesi, Malatya Metamorfitlelerine ait Devoniyen (?)-Karbonifer yaşlı, mermerler ile bunların üzerinde diskordans olarak bulunan Permiyen yaşlı şistlerin dokanakları boyunca gözlenir.. Diskordans düzlemini takip eden yaklaşık 12 km uzunluğunda bir zon boyunca kesikli olarak izlenen cevherleşmelerin, kalınlığı. 1 m ile 30 m. arasında değişmektedir. Cevherli zonun litolojik bileşimi konglomeratik breştir. Breş parçaları şist, kristalize kireçtaşı, çört ve florit bileşimindedir. Matriks ise başlıca mikrokristalin kuvars, florit ve limonitten oluşur. Cevherli zon, yüksek silis içeriği (> 50%) ve sertliği nedeniyle çevre kayalara göre farklı bir morfoloji sunar, Cevherler iki farklı morfolojik şekil gösterirler ; (1) uyumsuzluk düzlemine yaklaşık paralel yatay konumlu kütleler ; (2) kırık ve boşluk dolguları, şeklindeki derine doğru daralan konik kütleler.. Cevherli zonun altın içeriği değişkendir. Florit içerikli breşik yapının gözleendiği grafitik organik madde içeren kesimlerde altın içeriği maksimum değerlere (12,5 g/t) ulaşır. Florit ve organik madde içermeyen breşik yapının az olduğu kesimlerde ise altın içeriği daha az olup minimum değerlere (100 ppb) düşer. Jeolojik konumu, yapı-doku özellikleri ve mineralojik bileşimi açısından Malatya-Yeşilyurt altınlı-florit cevherleşmesinin diskordans düzlemlerine bağlı paleokarstik bir yatak olduğu ve bölgede. Geç Eosenden beri devam eden karşılaşma süreçleriyle oluştuğu düşünülmektedir, Cevherli zonun üst kesimlerinde yer alan killi,, kırıntılı ve karbonatlı kayalar, altınlı-florit cevherleşmesi için. en olası kaynak olarak gözükmektedir. Cevheri oluşturan bileşenlerin (flor, altın, silis vd.) bu kaynak kayalardan gravite kontrollü olarak derinlere doğru, hareket eden meteorik çözeltiler tarafından zenginleşme ortamına taşındığı düşünülmektedir. Malatya-Yeşilyurt altınlı-florit cevherleşmesi, Doğu Toroslarda oluşumu, karstlaşma. süreçlerine bağlı olduğu ve yaygın diskordans düzlemleri tarafından kontrol edildiği ifade edilen ilk cevheri eşmedir. Konumu ve yayılımı dikkate alındığında, bu tür cevherleşmeler açısından Doğu Toros Kuşağının önemli olabileceği düşünülmektedir.,

Anahtar Kelimeler : Doğu Toroslar, Malatya-Yeşilyurt, Florit, Paleokarst, Diskordans Düzlemi, Silika-Kabuk

### Abstract

*The gold-bearing fluorite mineralizations are observed along the contacts between Devonian(?)-Carboniferous crystallized limestone of Malatya metamorphics and Permian schists, which unconformably overlie the former. The thickness of mineralization varies from 1 m to 30 m and the ore bearing zone may attain up to 10 km lengths along the unconformity surfaces. The lithological composition of the ore bearing zone is represented by conglomerate/breccia. The matrix: of breccia is mainly composed of quartz, fluorite and limonite. The rock and ore fragments within the breccia are crystallized limestone, schist, chert and fluorite. Due to its high silica content, ore bearing zone*

present a different kind of morphology compared to surrounding rocks. Two different morphological features are present (1) **unconformity-concordant**, flat-lying and more or less tabular bodies (2) conical bodies **extending** downwards in the form of karstic cavity-fillings and they become narrower as they extend downwards.. The gold content of ore-bearing zone is highly variable.. The gold contents of the breccia ore containing graphitic organic material, reach up to 12,5 ppm. However, when there is no breccia texture and fluorite, the gold content gets much lower and decreases down to 100 ppb. In terms of geological position, structural-textural features, and mineral content, the Malatya-Yeşilyurt gold-bearing fluorite mineralization is a paleokarst type deposit formed on the **unconformity** surfaces and believed to have been formed by karstification process that has continued in the region since Late Eocene. Units consisting clay, sand and carbonate, which is overlying ore-bearing zone are favored as the most likely source of gold-bearing fluorite mineralization.. It is assumed that the components that formed the mineralization have been carried to the enriching environment by means of solutions that move deep down under gravity control. Meanwhile, gold-bearing fluorite mineralization is the first ever known mineralization its formation is based on karstification process at the Eastern Taurus Belt and whose distribution is controlled by the **unconformity** surfaces. Hence when its geological position and extension are concerned, this type of mineralization seems to be extremely important to form a basis for further exploration studies in the Eastern Taurus Orogenic Belt.

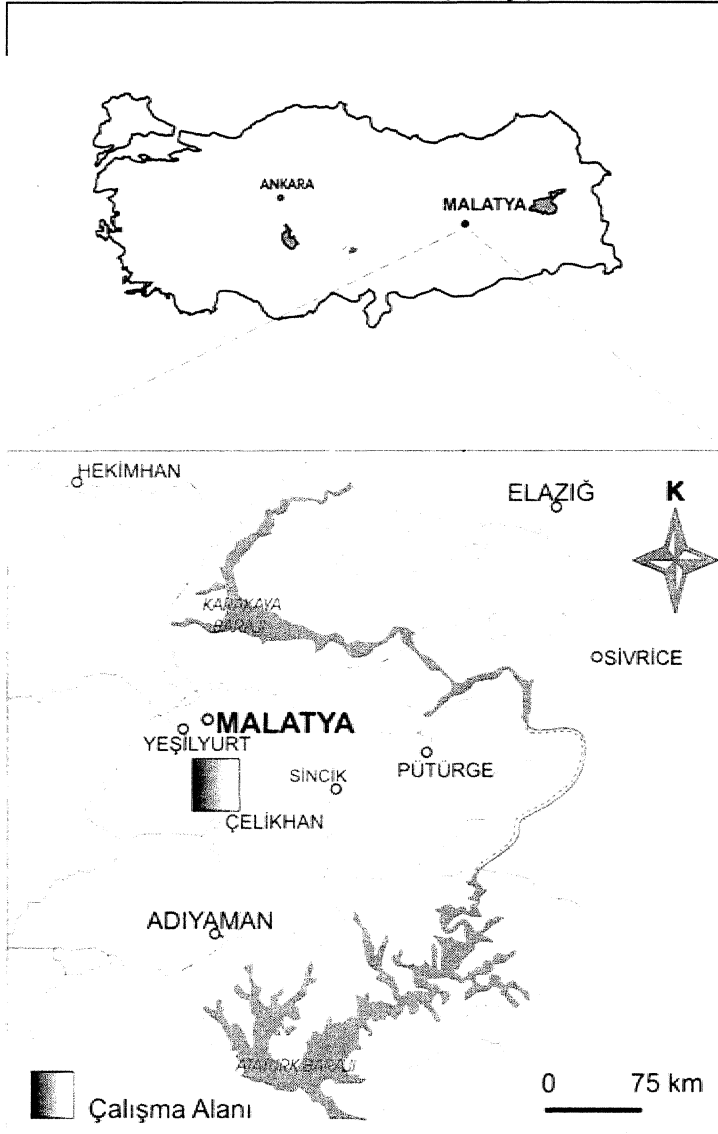
**Key words** : Eastern Taurus,- Malatya-Yeşilyurt, Fluorite, Paleokarst, Discordance,, Siliceous-crust

## GİRİŞ

Malatya-Yeşilyurt. airtınlı-florit cevherleşmesi., Doğu Toroslarda, Malatya İli'ne bağlı Yeşilyurt, ilçesinin, yaklaşık 25 km güneyinde yer alır (Şekil, 1), Çalışma alanı, 1/25 000 ölçekli Malatya L40 Cİ-L40 c4 paftaları içerisinde, Çat barajı göl alanı çevresinde, yaklaşık 110 kırt lik bir alanı kapsamaktadır.

Bölgedeki airtınlı-florit cevherleşmesi,, Torid kuşağındaki diskordans düzlemleri üzerinde karstik oluşum süreçlerine bağlı olarak geliştiği düşünülen ve bu özellikte bölgede ilk kez tanımlanan yeni bir florit yatak tipidir (Revan, 2003; Revan ve diğ., 2003), Söz konusu, cevherleşme Şaşmaz ve diğ., (1999) tarafından bindirme zonlarma bağlı hidrotermal kökenli bir oluşum olarak tanımlanmış ve yüksek altın içeriğine değinilmemiştir. Karbonatlara, bağlı Pöhrenk (Çiçekdağı-KırşeMr) (Genç, 2001; Genç ve diğ., 2003) ve Ovacık (Tavşanlı-Kütahya) (Özgenç, 1981) gibi birkaç florit yatağı dışında, Türkiye'de bilinen florit yataklarının çoğun-

luğunun magmatik kayalara bağlı damar (Kırşehir, Yozgat, ve Eskişehir yöresi yatakları) ve skarn (Keban vb., yataklar) tipi oluşumlar olduğu göz önüne alındığında bu cevherleşmenin oluşum ortamı, geometrisi, yayılımı ve içeriğinin araştırılması yeni yatakların aranması açısından önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı,, söz konusu cevherleşmenin yaydım, geometri ve yapı-doku özelliklerinin belirlenerek oluşum, süreçlerinin açıklanmasıdır. Bu amaçla florit cevherleşmelerini içeren bölgenin 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve çalışma alanının litostratigrafi istifi belirlenmiştir. Ayrıca,, dokusal, mineralojik ve kimyasal araştırmalar için toplam 135 adet yüzey kayaç örneği alınmış, 67 adet parlatma ve ince kesit incelenerek yatağın "mineralojik bileşimi ve mikro yapı-doku özellikleri araştırılmıştır. Diğer taraftan 31 adet cevher örneği altın, gümüş, arsen ve antimuan başta olmak üzere bakır, kurşun ve çinko içeriklerinin belirlenmesi amacıyla analiz edilmiştir.



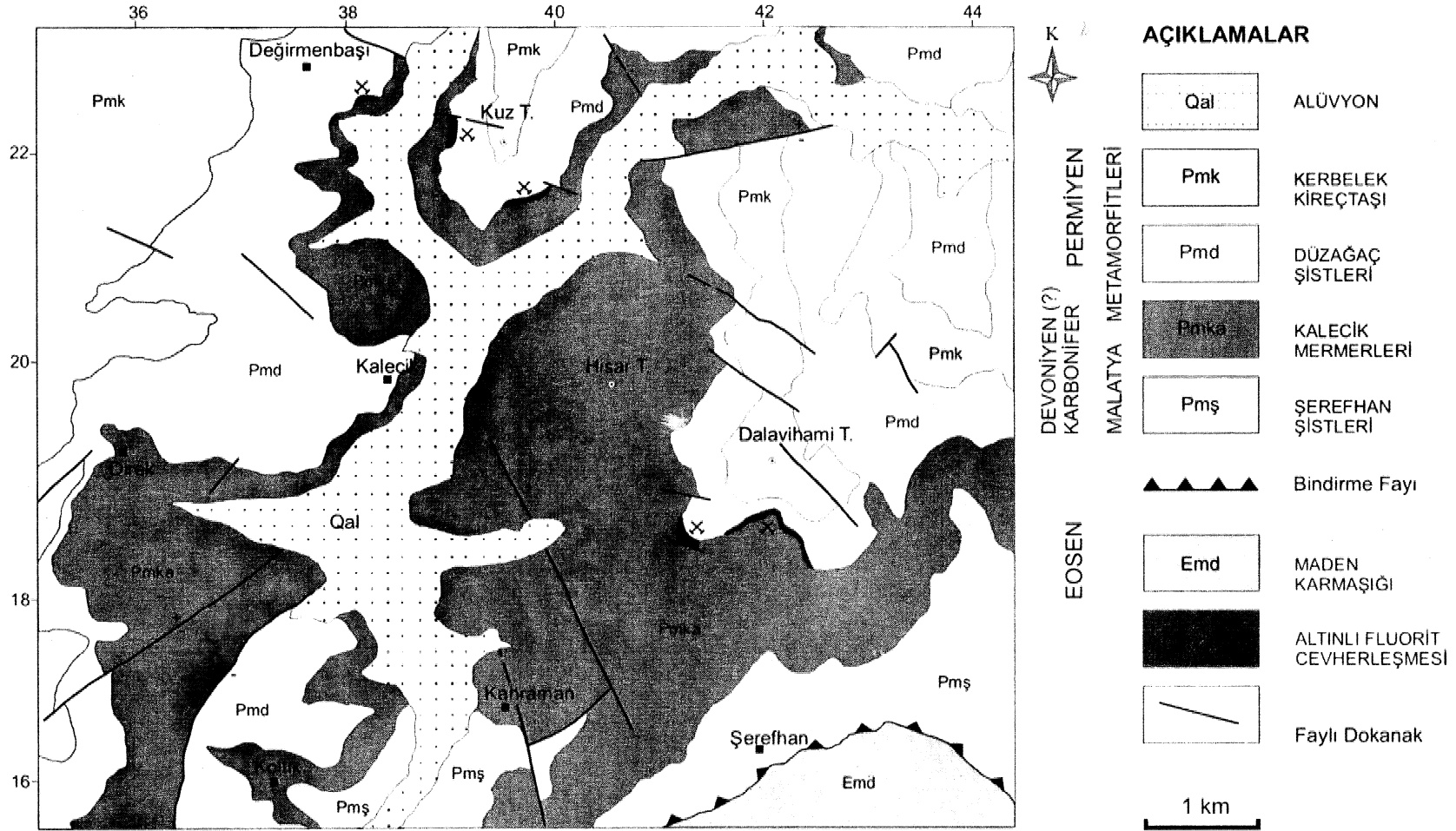
Şekil 1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.

Figure 1. Location map of the study area.

### ÇALIŞMA ALANININ JEOLJİSİ

Malatya-Yeşilyurt altınli-florit cevherleşmesi, Doğu Toros Orojenik Kuşağının orta kesimlerinde yer alır. Çalışma alanı ve içerisinde bulunduğu bölgede yaygın olarak gözlenen Malatya metamorfileri, Yazgan, (1983) tarafından Malatya'nın kuzeyindeki Keban metamorfilerinin güneydeki uzantıları olarak ele alınmıştır. Asutay ve Türao (1986) ile Yılmaz ve diğ., (1992)'nin Keban (Elazığ) bölgesinde oluşturdukları stratigrafik dizilimin birimleri gerek litoloji, gerek birbirleri ile olan ilişkileri bakımından çalışma alanımızda gözlenen birimlere benzerlik-

75 km = 1:250000 \* Çalışma alanının yer bulduru haritası, Figure 1. Location map of the study area. lerini dikkat çekicidir. Keban metamorfileri, değişik yazarlara (Özgül, 1976; Kipman, 1981; Asutay ve Turan, 1986) göre Permo-Karboniferden başlayıp Triyas'a kadar uzanan bir zaman aralığında oluşmuş platform tipi kıtasal şelf çekelleridir. Florit cevherleşmelerinin bulunduğu bölgede Paleozoyik yaşlı Malatya metamorfileri ve Tersiyer yaşlı Maden karmaşığına ait kayalar yer alır. (Şekil 2). Cevherleşmeleri içeren Malatya metamorfileri alttan üstte doğru Şerefljan şistleri, Kalecik mermerleri, Düzağaç şistleri ve Kербelék Mreçtaşları olmak üzere 4 ayrı birimden oluşmaktadır (Şekil 3).



Şekil 2. Çalışma alanının jeoloji haritası.  
Figure 2. Geological map of the study area.

Üst Sistem	Sistem	Simgesi	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	
	KUVATERNER	Qai		Yamaç Molozu, Alüvyon	
PALEOZOYİK	PERMİYEN	KERBELEK KIREÇTAŞI	Pmk		İnce-Orta Katmanlı Karstik Boşluklu Kristalize Kireçtaşı
		DÜZAĞAÇ ŞİSTLERİ	Pmd		Metabazit ve Kristalize Kireçtaşı Katkılı Kalkşist, Mikaşist, Kloritşist Z Silis kütlesi
	DEVONİYEN (?) - KARBONİFER	KALEÇİK MERMERLERİ	Pmka		Altınlı-Fluorit Cevherleşmesi Metakonglomera Orta-Kalın Katmanlanmalı Karstik Boşluklu Mermer
		ŞEREFHAN ŞİSTLERİ	Pmş		Dolomitik Kireçtaşı
SENZOZOYİK	TERSİYER			Fe Cevherleşmesi Mermer Katkılı Granat-Muskovit-Biyotit-KuvarsŞist	
	MADEN KARMAŞIĞI	Emd		Tektonik Dokanak Spilit Çamurtaşı Kireçtaşı	

Şekil 3. Çalışma alanının genelleştirilmiş tektono-stratigrafik kolon kesiti.

Figure 3. Generalized tectono-stratigraphic columnar section of the study area.

**Şerefhan Şistleri:** Stratigrafik olarak Malatya Metamorfitlerinin en alt seviyelerini oluşturan birim çalışma alanının güneyinde yer alan Koltik Köyü" nün doğu kesimlerinde ve Şerefhan Köyü kuzeyinde bir zon boyunca gözlenir. Perinçek (1978) çalışmalarında bu birini, için "Alt Metamorfitler" adını kullanırken Gözübol ve Önal (1986), birimi "'Pınarbaşı Formasyonu" olarak isimlendirmiştir. Birim, kirli beyaz, açık yeşil, sarımsı boz renkli, sert-çok sert, köşeli kırıklı, çoğunlukla iyi yapraklanmak klorit-muskovit-kuvars şist, kloritoyid şist ve granat-kloritoyid şist'lerden oluşur. Şistoziteye uyumlu ince kuvars damarları içerir, Birimin üst seviyelerinde, özellikle üstteki mermerlere geçiş zonlarında ekonomik olmayan metamorfik demir oluşumları mevcuttur. Birim, Asutay (1985)'in Keban civarında yapmış olduğu çalışmalarda ortaya koyduğu Keban Metamorfitlerinin temelini oluşturan "Alt Şist Üyesi" ile denestirilebilir.

**Kalecik .. Mermerleri:** Malatya Metamorfitlerinin en alt seviyeleri, üzerine geçişli olarak gelen birim çalışma alanında geniş yayılım sunar, Perinçek (1978), bu mermerleri Malatya Metamorfitlerinde "Üst Metamorfitler" olarak adlandırdığı birim içerisindeki siyah kristalize kireçtaşı seviyeleri olarak yorumlamıştır. Birim, siyah, koyu renkli, sert-çok sert,, köşeli kırıklı,, kalsit damarlı, karstik boşluklu, orta-kalın katmanlanmalı mermerler, dolomitik kireçtaşı ve yer yer kristalize kireçtaşlarından oluşur. Birimin alt seviyeleri, siyah renkli dolomitik kristalize, üst seviyeleri ise koyu

gri renkli, yer yer şist ara katkılı ve bitümlü kristalize kireçtaşları şeklindedir. Birim, içerisindeki karstik boşluklar birimin üst seviyelerinde yaygın olup, kırıklar boyunca daha fazla gelişmiştir., Alt dokanağı, Şerefhan Şistleri ile uyumlu olan birimin çalışma alanı içerisindeki kalınlığı yaklaşık 500-600 m'dir.. Gözübol ve Önal (1986), daha geniş bir alanda yapmış olduğu çalışmada "'Kalecik Kireçtaşları"' olarak isimlendirdiği birim, içerisinde derlediği fosil kapsamına göre birimin yaşını Permo-Karbonifer olarak belirlemiştir. Birim, Asutay (1985)'in Keban civarında yapmış olduğu çalışmalarda ortaya koyduğu, Keban Metamorfitlerinin temelini oluşturan "Alt Şist"' üyesinin üzerine gelen Keban Mermerleri ile denestirilebilir,

**Düzağaç Şistleri:** Başlıca, metakonglomera, kalkşist, kloritşist, mikaşist ve fillitlerden. oluşan birim içerisinde yaygın kristalize kireçtaşı mercikleri ve nadiren de metabazit ara katkıları gözlenir.. Birim, sarı, sarımsı kahverengi,, yeşilimsi sarı renkli, ince orta katmanlı, kıvrımlı,, köşeli kırıklı, yapraklanmak, kalsit damarlı, klorit şist,, muskovit şist, serisit-kuvars şist, kalkşist ve klorit fillit'lerden oluşmuştur.. Kalecik Mermerleri üzerine uyumsuzluk ile gelen birim metakonglomera düzeyi ile başlar. Kısa mesafelerde kamalanır biçimde uzanım, sunan metakonglomera, çakıl olarak köşeli, boylanmasız kireçtaşı parçaları içerir.. Düzağaç Şistlerinin kalınlığı yaklaşık 450 m dir., Şistlerin içerisindeki metabazit arakatki ise koyu yeşil, renkli, mafik mineralli, yaklaşık 15 m kalınlıkta, 60 m uzunluğunda bir kütle şek-

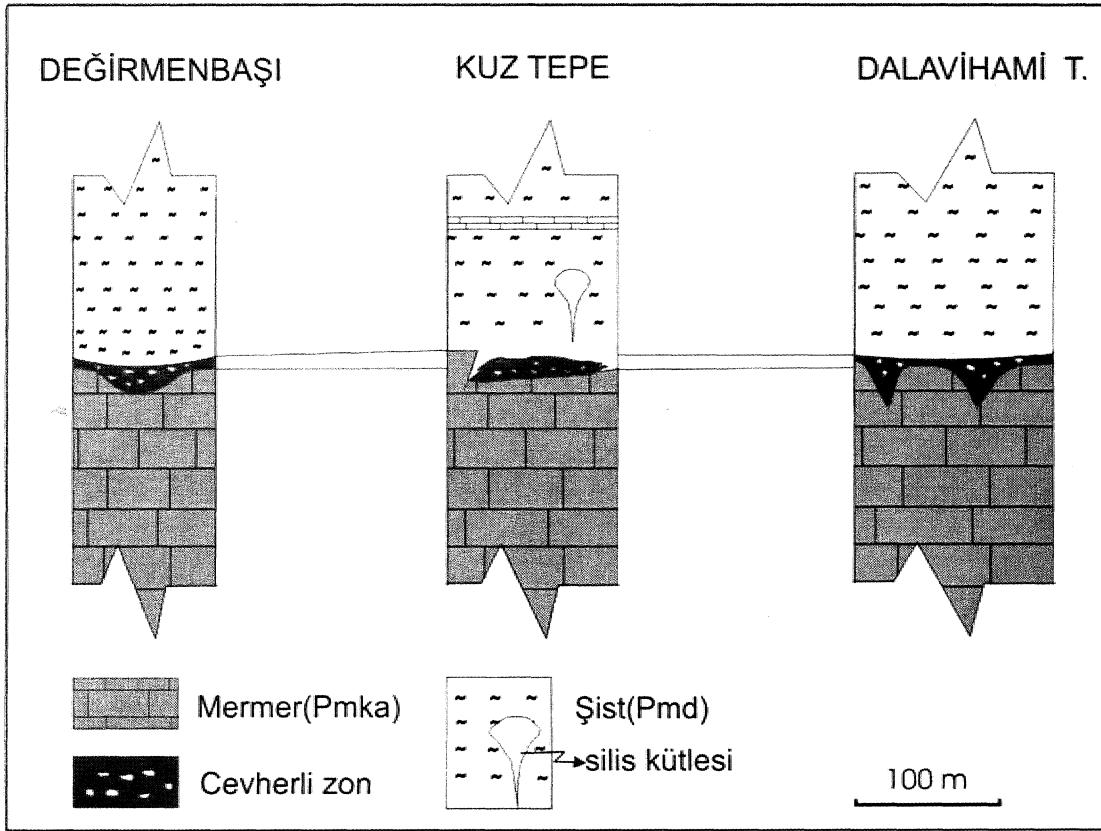
ündedir. Birim, Asutay (1985)" in Keban civarında yapmış olduğu çalışmalarda ortaya koyduğu, Keban Metamorfitleininin "Üst Şist Üyesi" ve aynı yörede çalışma yapmış olan Kipman (1981)' m "Düşük metamorfizmalı metakonglomera-kalkfillit Formasyonu" ile deneştirilebilir,.

**Kerbelek Kireçtaşları:** Çalışma alanı içerisinde, Malatya Metamorfitleininin stratigrafik olarak, en ist seviyelerini oluşturan birim, **gri**, siyahımsı, sert: köşeli kırıklı, ortakalın katmanlı, alt seviyeler masif, üst seviyeler tabakalı, kalsit damarlı kristalize kireçtaşlarından oluşur. Birimin üst seviyelerinde geniş alanlarda erime boşlukları, su yutan, dolin vb. karst şekilleri yaygınca izlenmektedir, Birimin alt dokanağı, Düzağaç Şistleri ile uyumludur ve çalışma alanı içerisindeki kalınlığı yaklaşık **450 m** dir., Birime ait ince kesitlerde çok kötü korunmuş fosiller (bol miktarda makrofosil ve muhtemel rekristalize Mlzzia kesitleri)- ve bölgenin genel paleocoğrafik konumuna göre, bu kireçtaşlarının Üst Permiyen yaşlı olduğu düşünülmektedir (T. Güvenç, 2003, sözlü görüşme).

## CEVHERLEŞME

Malatya-Yeşilyurt altınlı-florit cevherleşmesi, Malatya MetamorfMerine ait Devoniyen(?)-Karbonifer yaşlı Kalecik Mermerleri ile Permiyen yaşlı Düzağaç Şistleri arasındaki diskordans düzlemi boyunca gözlenmektedir. Cevherli zon, Değirmenbaşı köyünden başlayıp GD doğrultusu boyunca Dalavihami Tepe'ye doğru uzanan yaklaşık

12 km uzunluğunda bir zon içinde kesikli olarak izlenir., Cevherleşmenin en iyi gözlemlendiği yerler, Değirmenbaşı çevresi, Kuz Tepe batısı ve Dalavihami Tepe güneybatısıdır. Kuz Tepe' nin güneyi ile Dalavihami Tepe" nin güneyinde yer alan mostralar ise asıl cevherleşme bölgelerine göre, zonun cevher içermeyen kesimlerini oluşturur., 5 m ile 30 m arasında, değişen kalınlığa sahip cevherli zon, koyu gri-siyah renkli,, genel karakteri silisli, breşik ve limonitik yapıdadır. Boyutları 1 ile 10 cm arasında değişen breş parçaları çoğunlukla şist ve kristalize kireçtaşı bileşimindedir ve yönlenme göstermezler. Matriks ise başlıca, mikrokristalin kuvars, limonit ve florit'ten oluşur. Bu minerallere az miktarlarda yer yer kalsit, barit ve Mİ mineralleri de eşlik eder. Kuvars içeriğinin 50% den fazla olması cevherli zona silisleşmiş kayaç görünümünü verir.. Floritlerin cevherli zon içerisindeki dağılımı homojen değildir.. Genelde matriks olarak gözlenen floritlerin breş parçaları olarak gözlemlendiği kesimler de mevcuttur.. Mor renkli floritlere yer yer beyaz renkli floritler de eşlik eder. Literatür verilerine göre cevherli zemin ortalama florit tenora % 30-65 arasında değişmektedir (Şaşmaz ve **dig.**, 1999),, Değirmenbaşı,, Kuz Tepe ve Dalavihami Tepe olmak üzere üç ayrı lokasyonda mostraları veren altınlı-florit cevherleşmeleri,, birbirlerinin devamı niteliğinde olup, makro ve mikro özellikler açısından benzerlikler sunar. Önemli cevherleşme lokasyonlarının stratigrafik istifindeki konumları şematik olarak Şekil 4' de gösterilmektedir.,



Şekil 4. Cevherli zonun konumunun şematik gösterimi.

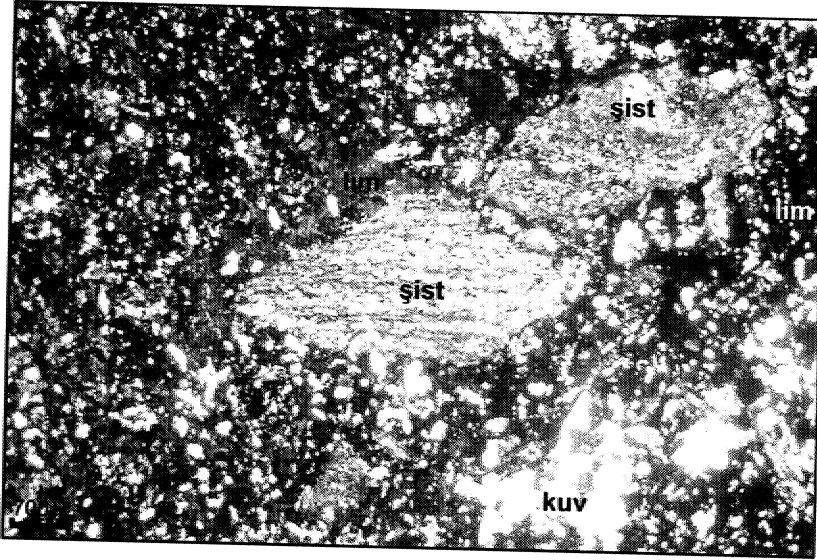
Figure 4. Schematic illustration of mineralization zone.

### Değirmenbaşı Cevherleşmesi

Cevher mostrası, Kalecik Mermerleri ile Düzağaç Şistlerinin dokanakları boyunca gözlenir. Yaklaşık olarak 8 m kalınlıkta, 40 m uzunluktadır ve yanal olarak takip edilemez. Tabandaki karbonatlarda oluşmuş mercer şeklinde çökme boşlukları (yaklaşık 3 m derinlikte) doldurur bir morfoloji gösteren cevher zonu, sarımsı kahve renkli ve genel karakteri breşik, limonitik ve silislidir. Breşik çakılları, şist, kristalize kireçtaşı ve florit parçalarından, matriks ise kuvars ve limonitten oluşur (Şekil 5) ve bunlara yer yer kalsit, kil mineralleri ve hematit eşlik eder. Bu

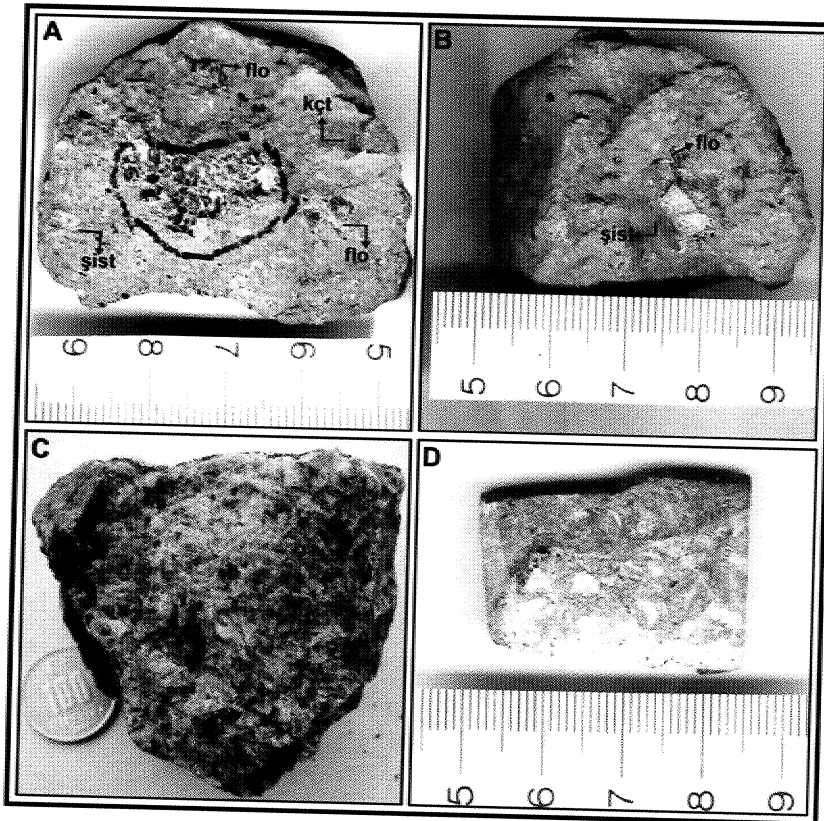
zondaki floritler daha çok breşik parçaları, görünümündedir (Şekil 6 A, B), Floritlerin tane boyutları birkaç mm ile birkaç cm arasında değişir. Zonun alt seviyeleri florit ve limonit açısından daha zengin ve daha breşiktir. Üst seviyelere doğru florit azalmakta, daha az limonitik ve breşik seviye hakim olmaktadır. Öpak mineral olarak, limonit, rutil, pirit ve eser miktarda altın izlenir. Değirmenbaşı cevherleşmesi,\* diğer cevherleşme bölgelerine göre daha yumuşak bir morfolojiye sahiptir ve limonitleşme bu bölgede daha yaygındır.





**Şekil 5.** Değirmenbaşı cevherleşmesine ait mikroskopik görünüm. Kuvars (kuv) ve limonit (lim) matriks içerisinde şist ve ince karbonat parçaları.

*Figure 5. Microscopic view of the sample taken from Değirmenbaşı mineralization. Schist and fine carbonate fragments in Quartz and limonite matrix.*



**Şekil 6.** Cevherli zona ait farklı florit cevher örnekleri.

*Figure 6. The different fluorite ore samples from mineralization zone.*

A, B, Silisli, limonitli matriks içerisinde florit (flo), şist ve kristalize kireçtaşı (kçt) parçaları (Değirmenbaşı cevherleşmesi).

A, B, Fluorite (flo), schist and crystallized limestone fragments in siliceous, limonite matrix.

C, Organik maddece zengin seviyelerde masif floritler (Dalavihami Tepe cevherleşmesi).

C, Massive fluorite in organic material rich zone (Dalavihami Tepe mineralization).

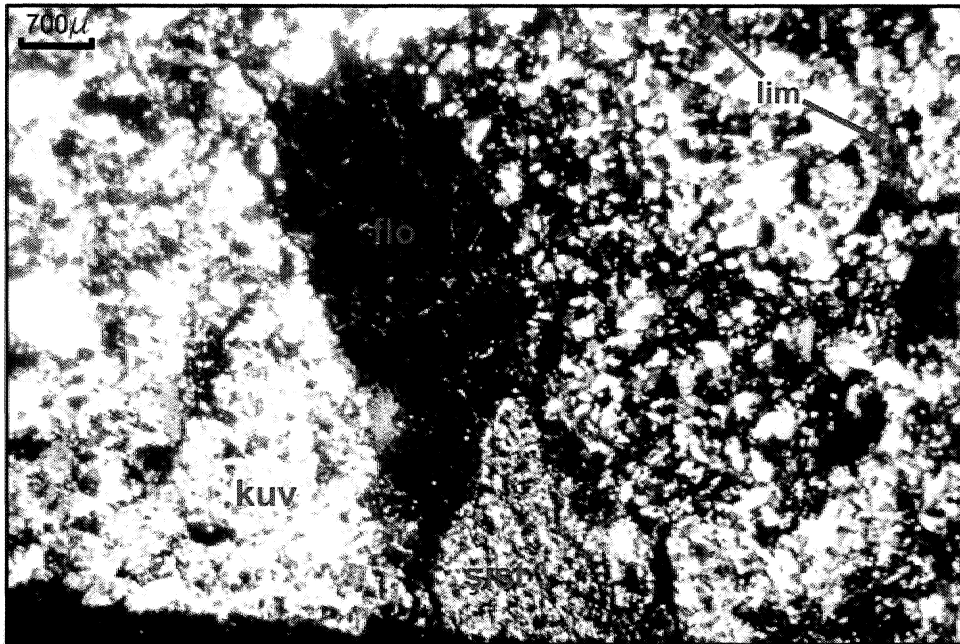
D, Breşik matriks içerisinde florit bantları (Dalavihami Tepe cevherleşmesi).

D, Fluorite bands in brecciated matrix.

### Kuz Tepe cevherleşmesi

Kuz Tepe' nin batısındaki cevherli zon, Kalecik Mermerleri ile Düzağaç Şistlerinin dokanakları boyunca gözlenir... Cevher most-rası yaklaşık 13 m kalınlıkla,, 100 m uzunluktadır ve yanal olarak takip edilemez. Zonun geometrik yapısı, mermerler ile şistlerin arasındaki uyumsuzluk düzlemine yaklaşık paralel,, yataya yakın bir kütle şeklindedir ve yanlara doğru, kamalanarak incelen merceksi bir görünüm sunar,. Koyu gri, siyahımsı mor renkli olan zonun, genel karakteri,, breşik, silisli ve limonitik olup, silisli bir kabuk görünümündedir ve çıkıntılı bir rölyef oluşturmaktadır. Breş çakılları, şist ve kristalize kireçtaşı parçalarından,, matriks ise kuvars, limonit ve floritten (Şekil 7) oluşur ve bunlara kalsit, kil mineralleri ve az miktarda organik

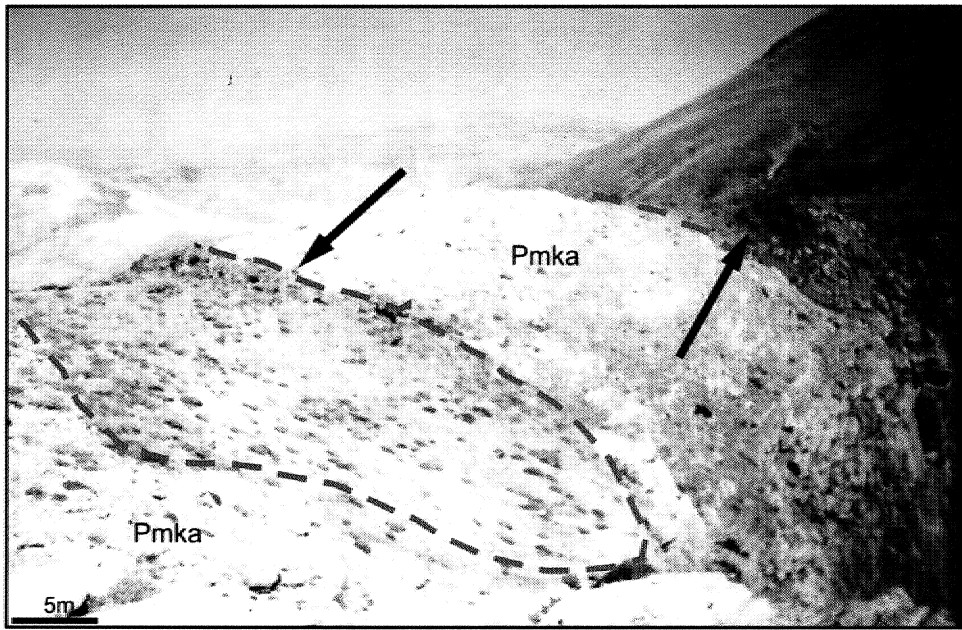
madde eşlik eder. Zonun temelindeki bitümlü mermerlerin üst kesimindeki kılcal çatlaklar silislidir., İri çakıllı,, silisli,, limonitik breşik seviyeler ile başlayan "zona floritler eşlik eder. Üst seviyelere doğru, floritler saçınımlar şeklinde olup floritlere karbonatların ve organik maddelerin eşlik ettiği gözlenir. En üst kesimlerde,, florit gözlenmemekle beraber silisli bir matriksten oluşan daha az breşik ve limonitik bir seviye mevcuttur. Kuz Tepe' nin batısındaki cevherli zon, yanal olarak inceler,, yaklaşık 5 m kalınlığa düşerek kesilir ve Kuz Tepe' nin güneyinde yer alan, bu zonun devamı niteliğinde, yoğun silisli ve daha az; breşik zona geçilir,, Kuz Tepe' nin güneyindeki bu zon ilksel bileşimini yitirmiş silisleşmiş kayalık görünümündedir.



Şekil 7. Kuvars (kuv) ve limonit (lim) matriks içerisinde florit (flo) ve şist parçaları.  
Figure 7. Florite and skisi fragments in quartz (kuv) and limonite (lim) matrix.

### Dalavihami Tepe cevherleşmesi

Dalavihami Tepe'nin hemen güneybatısında yer alan cevherleşme, Kalecik Mermerleri ile Düzağaç Şistleri arasındaki dokanaklar boyunca gözlenir. Mostranın uzunluğu 200 metre, kalınlığı ise yaklaşık 30 metredir. Bu lokasyondaki cevherleşme, Kuz Tepe ve Değirmenbaşı çevresindeki cevherleşme bölgelerine göre daha yoğun ve yaygındır. Cevherli zon, tabandaki mermerlerin kırık sistemi ile kontrol edilecek şekilde diskordans düzlemine yaklaşık dik, kırık ve boşluk, dolgusu biçiminde geometrik yapılar sunar. Söz konusu kırık ve boşluklar, yüzeyde geniş (yaklaşık 15-20 metre), derinlere (mermerlerin içine) doğru daralıp kapanan huni benzeri geometrik şekiller sunarlar (Şekil 8). Zon, siyahımsı mor renkli, genel karakteri, silisli ve breşikdir. Sertliği nedeniyle yer yer çıkıntılı jölyef vermektedir. Breş çakılları, şistlerden ve kristalize kireçtaşı,, matriks ise kuvars, florit ve yer yer limonit ve organik malzemeden oluşur (Şekil 6, C, D) Diğer florit lokasyonlarına göre daha geniş mostraya sahip bu florit mostrasının tabanındaki mermerlere yakın kesimleri florit açısından daha zengindir, üst kısımlara doğru florit azalıp kaybolmakta ve daha az breşik, limonitik silisli bir seviye hakim olmaktadır. Bu lokasyondaki cevher mostrası yer yer silisleşmiş şist kalıntıları içerir. Opak mineral olarak, limonit, mitil, pirit, grafit, arsenopirit, pisilomelan ve altın içerir. Altın, 1 ile 20 jı arasında değişen tane boyutunda olup, kuvars ve floritler içerisinde yer alır. Cevher mostrası yanal olarak incelenerek 5-6 m kalınlığa düşer ve Dalavihami Tepe'nin hemen güneyinde, bu zonun devamı niteliğinde, daha az breşik, silisli, makroskobik olarak florit içermeyen zona geçilir.,



Şekil 8. Dalavihami Tepe'de kırık ve boşluk dolgusu şeklinde cevher kütleleri (Pmka: Kalecik Mermerleri).

Figure 8\* A view from Dalavihami Tepe, ore bodies in the form of karstic cavity filling.

### Altınlı-florit cevherleşmelerinin metal içeriği

Değiralenbaşı cevherleşmesinden alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre (Çizelge 1), ortalama altın değerleri 350 ppb, arşen değerleri ise **800 ppm'dir**. Kuz Tepe batısındaki cevherleşme, ortalama olarak **900 ppb altın ve 2200 ppm arseo** içerir. Kuz Tepe'nin hemen güneyindeki **makroskobik** olarak florit seçilemeyen silisli kesimlerden alınan **kayaç** örneklerinin analizi sonucunda,, ortalama olarak **200 ppb altın ve 400 ppm arşen**

değerleri elde edilmiştir. Cevherleşmenin yoğun olarak izlendiği **Dalavihami Tepe'nin** güneybatı kesimindeki cevherli **zonda** altın içeriğinin zonun organik maddece zengin kesimlerinde daha yüksek, **olduğu ve 12,5 g/t 'a kadar çıktığı görülür**. Bu zondaki arşen değerleri **33000 ppm'e**, gümüş değerleri ise **69 ppm'e** kadar çıkar. Dalavihami Tepe'nin hemen güneyinde,, **makroskobik olarak florit** seçilemeyen silisli **zonların** ise ortalama altın değerleri **100 ppb**, arşen içerikleri ise **150 ppm** dir.,

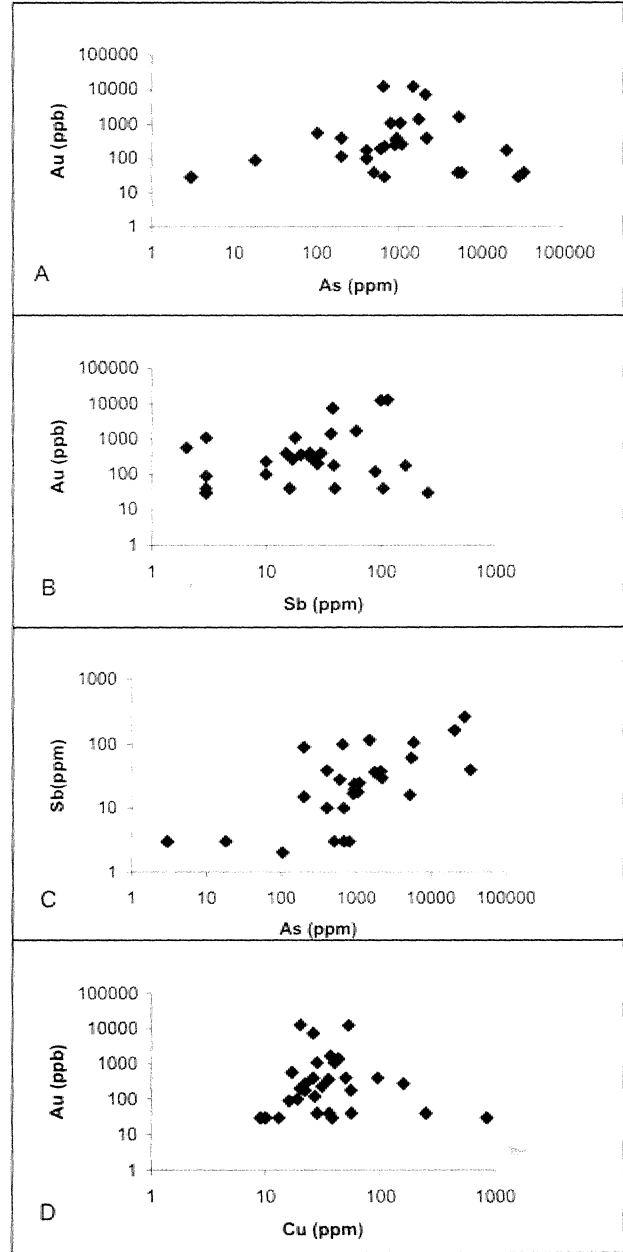
Örnek No	Au (ppb)	Ag (ppm)	As (ppm)	Sb (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
4	<40	<1	<10	<10	13	51	56
5	<40	<1	<10	<10	19	49	11
6	260	1,3	900	17	22	51	50
7	<40	40	5189	16	36	37	126
8	12500	69	1486	115	20	319	10
16	400	<1	944	24	26	73	38
17	100	1,6	406	<10	19	166	114
18	180	1,3	405	39	22	408	77
1029	350	1,7	935	20	35	375	760
1030	230	1,4	670	<10	31	920	5000
1031	1420	<1	1730	37	43	169	93
1024	1660	<1	5400	61	37	92	454
1025	400	<1	2180	30	95	327	803
1027	570	<1	103	<10	17	82	85
1084	1110	1,1	800	<10	28	44	32
1086	<40	2,4	28000	260	38	75	1340
1100	90	<1	18	<10	16	12	28
1101	<40	<1	<10	<10	850	22	43
1102	<40	<1	<10	<10	10	11	10
1103	200	<1	600	28	20	<10	89
1113	400	<1	200	15	50	13	28
1114	120	<1	200	90	27	23	28
1115	<40	<1	700	<10	10	13	45
650	<40	1	500	<10	250	10	53
651	12400	56	650	100	53	41	12
652	7500	28	2095	38	26	170	39
653	<40	<1	33000	40	56	110	78
654	<40	1	5772	105	28	80	40
655	1100	3	1040	18	40	41	70
656	270	1	1095	25	160	22	20
657	18	2	20350	165	55	100	158

< işareti dedeksiyon limitinin altındaki değerleri gösterir  
< below the detection limit

Çizelge 1. Cevherli zona ait örneklerin Au,, Ag, As, Sb, Cu, Pb and Zn içerikleri.

Table h The Au, Ag, As, Sb, Cu, Pb and Zn contents of ore samples

Sonuç olarak,, altın değerlerinin cevherleşmelerdeki genel dağılımı incelendiğinde, breşik yapının gözleendiği,, florit içerikli silisli kesimlerde (Dalavihami Tepe güneybatısı, KEZ Tepe batısı ve Değimienbaşı çevresinde) altın içeriği artmaktadır. Organik maddece zengin seviyelerde (Dalavihami Tepe güneybatısı) altın içeriği daha da artarak (12,5 g/t) maksimum değerlere ulaşmaktadır., Breşik yapının az olduğu, florit içermeyen silisli kesimlerde (Kuz Tepe güneyi ve Dalavihami Tepe güneyinde) ise altın içeriği minimum (100 ppb ve altı) değerlere düşer. Bu analiz sonuçları her bir cevherleşme içinde veya cevher z.o.u.nun genelinde yanal ve düşey yönlerde altın içeriği açısından sistematik bir değişimin olmadığını ifade etmektedir.. Yatakta altın dağılımını kontrol eden en önemli etmenler organik madde içeriği ve breşik yapının varlığıdır. Arsen değerlerinin genel dağılımı incelendiğinde, altının dağılımına benzer bir yönelim gösterir., En yüksek değerleri (33000 ppm), Dalavihami Tepe güneybatısındaki altın içeriklerinin yüksek olduğu organik maddece zengin cevherli zonlarda vermektedir., Gümüş değerleri, çalışma alanının genelinde dedeksiyon limiti olan 1 ppm' in altında olmasına karşın altın içeriği zengin seviyelerde maksimum (69 ppm) değerlere ulaşır., Diğer metallerin (Pb, Zn, Cu) dağılımında herhangi bir düzen saptanamamıştır., Cevherleşmede metallerin dağılımları çok düzensiz olup, altın içerikleriyle (As ve Ag dışında), diğer metallerin dağılımları arasında bir korelasyon gözlenmemiştir. (Şekil 9).



Şekil 9: Cevherli z.o.u örnekleri metal içerikleri değişim diyagramları.

Figure 9: Variation diagrams for metal content of ore samples.

- A) Altın (Au)-Arsen (As) değişim diyagramı.  
 A) Variation diagram of Gold (Au) versus Arsenic (As)  
 B) Altın (Au)-Antimuan (Sb) değişim diyagramı.  
 B) Variation diagram of Gold (Au) versus antimony (Sb).  
 C) Antimuan (Sb)-Arsen (As) değişim diyagramı.  
 C) Variation diagram of antimony (Sb) versus Arsenic (As)  
 D) Altın (Au)-Bakır (Cu) değişim diyagramı.  
 D) Variation diagram of Gold (Au) versus Copper (Cu)

## SONUÇ VE YOMUM

Malatya-Yeşilyurt: altınlı florit cevherleşmesinin oluşumuna ışık tutabilecek jeolojik, yapısal-dokusal ve mineralojik veriler- şu şekilde sıralanabilir;

- Cevherleşmeler litolojik kontrollü olup hep Kalecik Mermerleri ile bunların üzerine gelen Düzağaç Şistleri dokanaklarında yer almaktadır. Bu iki birimin ilişkisi tektonik değil stratigrafiktir ve şistler bir diskordans düzlemiyle mermerler üzerinde bulunmaktadır. Bu diskordans düzlemleri çok kalın olmayan (3-5 m) yer yer mercekler şeklinde ortaya çıkan metakonglomeralar tarafından, belirlenmektedir. Kalecik Mermerleri ile Düzağaç Şistleri arasındaki diskordans düzlemi sadece çalışma alanında değil Toroslardan İran'a kadar uzanan bölgede (Güvenç, 1981) gözlenmektedir. Güvenç (1981)" e göre konglomera, demiroksit ve lateritik oluşumlar tarafından temsil edilen bu diskordans Karbonifer sonu Permiyen başındaki karasal etkileri ifade etmektedir.
- Çalışma alanında metamorfik birimler güneşe doğru, bir bindirme düzlemiyle Eosen yaşlı Maden Karmaşığı üzerine itilmişlerdir (Şekil 2). Ne bu bindirme düzleminde,, ne de metamorfikleri (mermer ve şistleri) kesen genç fay düzlemlerine bağlı bir alterasyon ve florit cevherleşmesi gözlenmemiştir.
- Şist—mermer dokanağında yatay kesiti elipsoidi andıran 15-20 m. kısa ekseni ve 40-50 m uzun ekseni olan, düşey yönde

alttaki, menilerin içine doğru daralan huni şekilli veya mermerin içine doğru kalınlaşan merceğimsi yataklarına tipleri,, karstik ortamlarda gözlenen "düden breşi (sinkhole breccia)" ve karbonatların çözünmesiyle oluşan çözünme ve çökme breşlerinin (dissolution breccia) geometrileriyle (Sangster, 1988 ; Wright, 1982) son derece uyuşmaktadır. Cevherin breşik yapısında herhangi bir yönlennin gözlenmemesi, bir milonitik yapının bulunmaması., klastların kaotik yapısı ve heterojen boyutları, linionitii, silisli ve floritli matriksi cevher breşlerinin bir tektonik breş olmadığını, karstik ortamlarda gözlenen diskordans düzleminin altındaki kireçtaşların çözünmesi sonucu oluşan çözünme ve çökme breşleri olduğunu kanıtlamaktadır. Ayrıca çört ve floritlerin hem matriksi oluşturmaları hem de matriks içinde klastlar şeklinde bulunmaları cevher oluşumunun mermerlerin çözünüp breşleşmesiyle eş zamanlı olduğunu ve cevher oluşurken de çözünme breşlerinin oluşumunun devam ettiğini ifade etmektedir. Değirmenbaşı cevherleşmelerinde üstteki şistlerin aşağıya cevher zonuna doğru çökme yapıları içermesi alttaki mermerlerdeki çözünmelere bağlı gelişen çökme olayları ile ilgili olmalıdır. Ayrıca Kuz Tepe cevherleşmesinin üst kesimlerinde şistler içerisindeki düşey yönde gelişmiş, üstte yaklaşık küresel derine doğru incelen masif cevher içermeyen silis kütlelerinin de (Şekil 3 ve 4) "düden (sinkhole)" lerle ilişkili kimyasal silis çökelimleri olduğu düşünülmektedir...

Ayrıca cevherlerin hem alttaki mermer hem de onun üzerine gelen şist parçaları içermesi cevher oluşumunun içinde bulunduğu kayaçların metamorfizmasından daha sonra olduğunu ifade etmektedir.

- Cevher oluşum, sıcaklığı hakkında elimizde henüz yeterli sıvı kapanım verileri olmamasına rağmen matriksi oluşturan kuvars, kalsedon ve floritin mikro yapı-dokuları, şist ve mermerlerde herhangi bir yüksek sıcaklık alterasyonu gözlenmemesi bu cevherleşmelerin son derece düşük sıcaklıklarda yüzeye yakın koşullarda oluşmuş olması gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca lüminolitik matriks bu cevherleşmelerin oksijen açısından son derece zengin yüzeye yakın oluşum ortamını desteklemektedir..

Yukarıda sıralanan ve önceki bölümlerde verilen jeolojik, yapısal-dokusal özellikler, yatakları tipi ve mineral içeriği açısından Malatya-Yeşilyurt altınlı florit cevherleşmesi literatürde verilen, "silika-kabuk" tipi (Rodeghiero ve diğ., 1996 ; Brigo ve diğ., 2001) ve paleokarstik florit yataklarıyla (Genç, 2001 ; Genç ve diğ., 2002, 2003) eşdeğer özellikler sunmaktadır. Bu nedenle bu cevherleşme paleokarstik süreçlerle oluşmuş bir yatak olarak kabul edilmiştir.

Yatağın oluşum, yaşını verebilecek radyometrik verilerin eksikliğine rağmen yapısal-dokusal veriler bir oluşum yaş aralığı verebilmemize olanak sağlamaktadır. Cevherleşmelerinin içinde üstteki şistlerin parçalarının bulunması bu cevherleşmelerin metamorfizmadan daha sonra oluştuğunu

kanıtlamaktadır., Malatya Metamorfizmasının metamorfizma yaşı olarak literatürde Senoniyen (Yazgan, 1983), Jura-Alt Kretase aralığı (Kipman, 1976 ; Perinçek, 1978) verilmektedir. Bu durumda Yazgan (1983)' in metamorfizma yaşı verilerine göre cevher oluşumu Kretase (Senoniyen)'den daha genç olmalıdır., Diğer taraftan Şengör ve Yılmaz (1981)' a göre Geç Eosen-Erken Miyosen yaş aralığında Türkiye orojenik kuşağı kuzey güney yönlü sıkışmaya devam etmiş ve Malatya-Keban Metamorfizmaları Bitlis-Pütürge Metamorfizmalarından bağımsız bir dilim halinde ayrılarak yükselmiştir. Bölgedeki karstlaşma ve karstlaşmaya bağlı cevher oluşumu da büyük bir olasılıkla bu yükselmeye başlamış olmalıdır.. Aynı araştırmacılar Doğu Anadolu'daki yükseltilerin Arabistan ve Avrasya çarpışmasına bağlı olarak Orta-Geç Miyosende de devam ettiğini belirtirler. Bu yükselmelere bağlı olarak Ekmekçi, (2003) Doğu Anadolu'da Geç Miyosen ve Pliyosen'de karstlaşmanın etkin bir şekilde devam ettiğini ve yer altı (subsurface) drenajının çok iyi geliştiğini ifade etmektedir. Bu verilerin ışığında, cevherleşmenin oluşum yaş aralığı belirli, bir hata payıyla «Geç Eosen» Pliyosen olarak kabul edilebilir.

Cevherlerin diskordans düzleminin hemen altında ve şist-mermer dokularları boyunca yerleşmesinin üç nedeni olabilir. Birincisi, şistlerin üstte geçirimsiz bir tabaka oluşturmaları ve çözeltilere kapan görevi görmesi, ikincisi ise diskordans düzlemi ve buradaki konglomeraların meteorit çözeltiler için uygun geçiş ortamları sağlamasıdır. Üçüncü bir neden, ise diskordans düzlemi

altındaki mermerlerin bu çözeltilerle kolaylıkla reaksiyona girerek cevherleşmelere uygun depolama alanları oluşturmalarıdır. Bu koşullarda silis, flor ve altın içeren asidik meteorik çözeltiler mermerler ile reaksiyona girerek mermerlerde çökme yapılarının oluşmasına neden olmakta ve buralarda pH değişimlerine bağlı olarak kuvars ve florit çökelişi gerçekleşmektedir<sup>1</sup> (Zuffardi, 1976). Cevherleşmeyi oluşturan meteorik çözeltilerin içerdiği silis, flor ve altının kaynağına işaret edebilecek elimizde henüz somut bir veri bulunmamasına rağmen literatür verilerine göre bu elementleri sağlayabilecek en olası kaynaklar diskordans düzlemi üzerindeki şist ve mermerler gözükmektedir. Zira literatür verilerine göre en fazla flor içeren kayaçlar kiltaşları (600 ppm), şeyller (950 ppm), granitoid ( 1205-1940 ppm) ve siyenitoidlerdir (1770 ppm) (Allmann ve Koritnig, 1969)., Bu verilere göre kiltaşları ve şeyller, granit ve siyenitlerden sonra, en fazla flor içeren kayaçlardır. Bu kayaçlar aynı zamanda bünyelerinde yüksek oranlarda altın ve SiO<sub>2</sub> de içerirler. Şeyller ortalama 3.9 ppb altın (Allman ve Crocket,, 1974) ve % 59 SiO<sub>2</sub> içerirler (Liebau ve diğ., 1969). Şistler ise 9 ppb 'ye ulaşan altın (Allman ve Crocket, 1974) ve % 65'e varan SiO<sub>2</sub> (Liebau ve diğ., 1969) içeriğine sahiptir. Bu kayaçlardan granit ve siyenitler yatağın yakın civarında bulunmamaktadır. Florca zengin ve florit zenginleşmelerini içeren en yakın granit ve siyenitler (Üst Kretase yaşlı) kuzeyde Keban civarındadır (yaklaşık 100 km). Bu ise oldukça uzak bir olası kaynak olarak gözükmektedir. Bu durumda silis, flor

ve altın için olası kaynak olarak diskordans düzleminin üzerindeki kökenleri killi, kumlu, karbonatlı (kiltası, şeyi, karbonat) kayaçlar olan ve silis, flor ve altın içeriklerinin literatürde bu tür kayaçlar için verilen ortalama değerler arasında olduğu düşünülen Düzağaç Şistleri ve Kerbelek Kireçtaşları gözükmektedir.

Killi kayaçlar içinde flor,, killerin yüzeylerinde adsorbe edilerek zenginleşebilmektedir. Kil yüzeylerine ve adsorbe edilen flor kolaylıkla OH " iyonlarıyla yer değiştirerek çözeltilere geçebilmektedir (Allmann ve Koritnig, 1969). Yukarıda sıralanan nedenlerden ötürü florit cevherleşmesinin yakın civarındaki şist ve karbonatlar olası flor, silis ve altın kaynağı olarak düşünülebilir.. Ayrıca Malatya. Metaniorfitlerinde gözlenen yaygın karstik yapılar, meteorik çözeltiler-metamorfik kayaç etkileşiminin çok yaygın olduğunu kanıtlamaktadır. Bu nedenle meteorik çözeltilerin bu kayaçlar içerisinden geçerken bünyelerindeki flor, silis ve altını çözerken zenginleşme bölgelerine taşıdığı düşünülmektedir.,

Sonuç olarak,, Malatya-Yeşilyurt altınlı florit cevherleşmesi Doğu Teraslarda oluşumu paleokarstlaşma süreçlerine bağlı olan ve yayılımı Karbonifer-Permian diskordans düzlemi tarafından kontrol edilen stratabound karakterde bir cevherleşmedir. Yatağın bu özellikleri dikkate alındığında benzer cevherleşmelerin aranması açısından Doğu Toros Kuşağının önemli potansiyel sahalar olduğu düşünülmektedir.



## KATKI BELİRTME

Yazarlar., bu araştırmanın arazi çalışmalarının gerçekleştirilmesindeki katkı ve destekleri için Sayın Dr. Özcan DUMANLILAR ve MTA Genel Müdüğü Maden Etüd Dairesi Yetkililerine teşekkür ederler.

## Değınilen Belgeler

- Allmann, R., and Koritnig, S., 1969., Fluorine. In: Handbook of Geochemistry. Wedepohl, K. H., (eds), vol., H/1, p. 9-B-1 to 1-A-1.
- Allmann, R., and Crocket, X H., 1974, Gold., In : Handbook of Geochemistry. Wedepohl, K. H. (eds), vol. H/4, p. 79-A-1 to 80-A-2.
- Asutay, HJ., 1985, Baskil çevresinin jeolojik ve petrografik incelenmesi., A.Ü.F.F. Müh. Fak. Doktora tezi. (yayımlanmamış), 156, Ankara.
- Asutay, HJ., ve Turan, M., 1986, Doğu Toroslar Keban-Baskil (Elazığ) dolaylarının jeolojisi. MTA Gen. MikL Jeol. Etüd. Daı. Rapor Arşivi.,
- Brigo, L., Gamana, G., Rodeghiero, F. and Potenza, R., 2001, Carbonate-hosted siliceous crust type mineralization of Carnic Alps (Italy-Austria). Ore Geology Reviews 17 (2001) p. 199-204.
- Ekmekçi, M., 2003, Review of Turkish karst with emphasis on tectonic and paleogeographic controls, Acta Carsologica, vol. 31(3) (inprint)
- Genç, Y., 2001., Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir) Fiorit Yatağı : Sedimanter Kayaçlara Bağlı Fiorit Yataklarının Orta Anadolu" dan Bir Örnek. 54. T.J.K. 740 Mayıs 2001 Ankara, Proceeding No 54-52.
- Genç, Y., Vennemann, T. W. ve Satır, M.,2002, Sedimanlara bağlı Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir) fiorit yatağının kökenine ilişkin hidrojen, oksijen ve karbon izotop verileri., 55. T. J. K. B. Bildiri Özleri Kitabı, 11-15 Mart 2002, s. 104..
- Genç, Y., Vennemann, T., W., and Satır, M, 2003, Carbon, oxygen and hydrogen isotope evidence for the origin, of the seel iment hosted Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir-Central Anatolia) fluorite deposit, Turkey.. In : Eliopoulos, D,G. Et.al.(edits.). Mineral Exploration and Sustainable Development., Proceedings of the seventh biennial SGA Meeting, Athen, Greece, 24-28 August 2003., vol. 2, p. 871-874.
- Gözübol, A. M. ve Qnal, ML, 1986, Çat Barajı İsat Tünelinin Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Mekanığı İncelemesi, ve Malatya Çelikhan Alanının Jeolojisi.. TÜBİTAK Projesi, TABG-647.
- Güvenç, T., 1981, Tetisin Permiyen ve Triyas Stratigrafisi ve Paleocoğrafyası. HÜ Yerbilimleri Eıst. Yayınları, sayı 7, 27-42.
- Kıpman, E., 1976, Kebanın jeolojisi ve volkanitlerinin petrolojisi. Doçentlik tezi, İst. Üniv., Fen. Fak. Mineraloji ve Petroloji Kürsüsü.
- Kipman, E., 1981, Kebanın jeolojisi ve Keban şariyaji. İst Üniv. Yerbilimleri Derg., 1, 1-2, 75-81, İstanbul,
- Liebau., F., Condie, K. C. and Siever, R., 1969, Silicon In : Handbook of Geochemistry. Wedepohl, K. H., (eds), vol. II/1, p. 14-A-1 to 14-II-3.
- Özgenç, 1., 1981, Ovacık (Tavşanlı-KUtahya) fluorit yatağının jeolojisi, Jeoloji Mühendisliğı. Dergisi, 43, s. 5-14.

- Özgül, M., 1976, Toroslann bazı temel jeolojik özellikleri, Türkiye Jeol. Kur., Bill., 19, 1, s. 65-78, Ankara.,
- Perinçek, D., 1978, Çelikhan-Sincik-Koçali (Adıyaman İli) alanının jeolojisi ve petrol olanaklarının araştırılması. Doktora tezi, İstanbul Univ. Fen Fak. Tatbiki Jeol Kürsüsü 212 s. İstanbul.,
- Revan, M. K., 2003,, Malatya-Yeşilyurt altınlı-fluorit cevherleşmesinin oluşumu ve kökeni Yük., Lis. Tez., Hacettepe Univ., Jeol. Müh. Böl., Ankara, 71 s. (yayımlanmamış).
- Revan, M. K., Genç, Y. ve Dumanlılar, Ö., 2003, Malatya-Yeşilyurt: Altınlı Florit Cevherleşmeleri,, 56. Türkiye Jeol. Kur., Bil. Özleri, s. 118.
- Rodeghiero, F., Fanlo, I., Subias, L., Yuste, A., Fernandez-Nieto, C. and Brigo, L., 1996,, Sulfide-fluorite-barite-bearing siliceous crusts related to unconformity surfaces of different ages in Pyrenees and Alps : a new model in carbonate-hosted deposits ?, Acta Geologica Hispanica. v. 30, p. 69-81.
- Sangster, D. F., 1988, Breccia-hosted lead-zinc deposits in carbonate rock. In : M, P. James, P.Q. Choquette. Paleokarst. Springer-Verlag. New York, Berlin, Heidelberg, 102-116.,
- Şaşmaz, A., Önal, A. ve Önal, M., 1999, Çelikhan (Adıyaman) fluorit cevherleşmeleri ve bunların NTE jeokimyası.. 1. Batı Anadolu Hammadde Kaynakları Sempozyum. Bildirileri, s. 378-387, İzmir.
- Şengör, C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey. A plate tectonic approach ; Tectonophysics, v. 75, 181-241.
- Wright, V. P., 1982, The recognition and interpretation of paleokarst : Two examples from the Lower Carboniferous of South Wales.. Journal of sedimentary petrology, vol. 52, No. 1, pp. 83-94.
- Yazgan, E., 1983, A geotraverse between The Arabian platform and the Munzur nappes.. Int. Synip, Geol. Taurus belt, 26-29 Sept., Guide book for excursion V.. 17p. MTA Ankara.
- Yılmaz, A., Ünlü, T. ve Sayılı, S., 1992, Keban kurşun-çinko cevherleşmesinin kökenine bir yaklaşım : Ön Çalışma. MTA Dergisi, sayı 114, 47-71.
- Zuffardi, P., 1976, Karsts and. Economie Mineral Deposits. In : Handbook of Stratiform and stratiform ore deposits.. Wolf, K.H. (eds), vol. 3,, Elsevier,, Amsterdam. pp. 176-213.,



JEOLOJİ  
MÜHENDİSLİĞİ  
DERGİSİ

## YAYIM AMAÇLARI VE KURALLARI, YAYINA KABUL İLKELERİ

### AMAÇ

- \* İlin ile Yerküre arasındaki ilişkilerde işkii bilgi ve deitAimlen daha güüüli e daha lahat hü aşdm ortamı sağlanmak doğultununda. doğal ye\re\i gö\eleterek insanın lu/iKtülL sunina\ı anayla\an .Teoloji Mühendisliği iKseğinin 21111111k yıvıntdaki 11111111 ve önanimi daha etkin bir şekilde \ansıtılmak.
- « bu akuda ulusal \t uhlaraıası gelişmeleri İtölüj Mühendislerinin bilgisiiK sunmak.
- \* konu ile doğrudan doknlı etkinliklerde bulunan bilim adanılan. araştırmacılar. mühendisler ve diğer uygulayıcılar arasındaki bilgi ve dene\im iLtiMiniüi güçkndü eek ve hızlandırarak kola\ uis\kbi\en. geniş kanlımlı bir tatı>ma ortamı sağlamak \c\ \a\ nia olanağı \a\ tmak
- TürLne'nim: sosyal ve ekonomik kalkınmasını \akından ilgilendiren JULIÖLİL ilivkü sorunların daha dkm çö\ümü-nü sağlamak açısından hüyük ÖLLEHİ İaşı\anı kutumlaraıası işbirliğinin başlatılmasına katkıda bulunmak.
- Tükçenin \toloji müKındNği alanında hilm dili nlaak geliştirilmesini ve \abanu sö\cük\kludui anndınlmasını ö\emdmek

gibi amaçlara sahiptir.

### KAPSAM VE NİTELİK

./D.LCÜ. NİÖLİ. Dİ. M. İ. DE. W. V. L. ulusal ve ulusUraıası plattoraıda \tibilmldimim u\oukma^a dönük akıllan ik ilgili çalışmalar \apan herkesin kalkılmaına açıktır. Bu çerçe\ede

- ^ insanın \aşamim \tkik^en\ jeolojik ^ue^lu ik mühendislik \apılan \c\ hunlara ili\şkin snrular ve çö\ümler
- \* / .Loiojik keiMidkldiüi MüiElimi ve tkoionmik değertlendimesi
- ^ Doğal u \apa\ kıllelıcılı\ \v\ v-kosisteine etkilei
- ^ Jeolojik anıtların koiunt^i
- S Jiolojik snıunların çö\ümüüit: katkıda bulunan ata/i ve laboratu\ar \öntem ve tekniklerinm \leti>ni ilin LSI

ile ilgili kuramsal ve uygulamalı ^alışmdlıir kapsaman ünimler, \a\ın Kuzulunun değertlendiniicsinden L>eçtikten sonra Jeoloji Mühendisliği Delgisinde \a\ınlanır.

Jeolojinin mğulama alanıma işkii her türlü çalışma Jeoloji Mühendisliği Delgisinin \a\ın amaçlatma u\ gun dur Bununla birlikte. valışma\ konu olan sorunun kullanılan teknik nt olursa olsun. bilimsel \ünlemleije de alınması ve Jeok^inin mğulama alanlarına dışkın olmadı atanan kmel mi klikler atasında olacaktır. Çalışmanın daha öne t lükç^ \a\ınlanmamı> olması gerekmektedir. .Loloj Mühendi\*leji Dugisi İLde be\$. tır \a/ı \a\ınlanmaktadır;

- 1- FIE^TİREİ İNCTIEMF (Re\üw Paper): tditölerin da\efi üzetüie ve\ a bilgisi dahilinde ha/ırlanaa jeoloji mühendis\ iğim İKI hangi bir alanında halen kullanılmakta olan teknik. ünitem e ve \aklaşımın nünümüz teknolojik gelişim-Lri ve kendi duveyimleii işğında iucele\eni, bu açıdan öneri-ler geliştiren \a\ıladııı. İazı u/uuluçü konu\ a bağılı olarak değışebil>. Yd\ın kutulu nicelemesi zotunuluğu \oktur.
- 2- AR4ŞTIRMA >L\K.VL.FSİ (Rısearch :Vrtickj: Ö\gün bir çalışmanın sunulduğu \a\ıdır. kuramsal lunel. \eterh miktar ve nitelikte veri\ e dayalı bulgu ve sonuçlam \a\nttı-

lamla değerküdüüldüğü bölümleri içenneldir. hâzımın toplam u/unluğu bKüü sö\cük eş.değertim iLl JMD \a\ıfastı aşmamalıdır. Ln a/ iki \a\ın kutulu ü\esi tarafından incelen-  
lendikten sonra \a\ınlanıı.

- 1- İFKNİK "NOT (Tıclnical Note): Herhangi bu süreç ve\ a tekniği. kuramsal temel. ^etçili veni. ve aMintlı değertlen-dime\ e dadanmadan sunan \c\ amacı bu süreç ^e\ a teknik-leri kullanabilecek yebilmeilere diüMirmek olan özgün \a-zıdır. \a\ımın u/unluğu 5(Kin sö\cük eş.değertim iLl İ\ID İa\ıası) aşmamalıdır. Fı a/ iki \a\Mii kurulu ü\esi tarafın-dan me elendikten sonra \a\ınlanıı.
- 4- \RA!5>riRM\ \y\ \ (Research Note): Henüz tamamlanmamış. eksik veni. ve bulgukıta \üze\sel değertlendime-lue dımalı kendi içinde tutarlı. ö\gün dene\sel, uygulamah ve\ a kuramsal araştınnalım önsonuçlarının ve\ a hulgula-rının sunulduğu \azıdır. Am&\. oku\ucu\ a güncel bir Lonu-ya ilişkin hir çalışmanın ön bulgu ve sonuçlarını duyutarak konu üzerinde tartışma ÖI tamı \a\almak, konunun gelişme-sine başka araştınnatılar İll katkılamaı sağlamak. \azı u/unluğu ÖOHİ stveik eş.değertim iLl JMD sa^laçif aşmama-lıdır. İin a/ iki \d\m kurulu ü\esi taratından incelen-  
dikten sonra \a\ımidim.
- 5- GÖRİ'S-\ ORI \e\ AM TL AR (View, C'omeıent and Reply: Dergide \ayınlanan \dzüm hakkında her türlü gö-nüş, yoğun e bunlara ilişkin yanıtlan içerir. Lditörem u\g-gün gördüğü uzunlukla \a\ınlanıı.

### VAZILARCV DĞERLENDİRİLAİFİSİ VE YAYINA KABUL İLKELERİ

./fOhJ?i MI HhM'ISLh.İ. İ\*ERı\*RS\*. Editörlüğüne: 2 satur artına 12 punto harflerle yazınun ve 3 mişim h aimée ulaşın %a\lar. öncelikle içerik, sunum, \a\ım kuralları. \d. \önkiden tditötlük taralından incelenil ve daha snıra değertlendü ilmek üzere en az iki \a\ım kurulu ü\esine gönderilir. \a\ın Kurulu ü\çlftmdeii gelecek görüşler doğultusunda ya\unn doğudan. az ve\ a önemli ölçüde düzeltilmesi koşuluyla yaMmlanmasına ve\ a reddine E dütörlükçe karar verilir ve sonuç \azat:Ura bildirilir.

\a\ın Kutulu içdelerinin böbin\le çelişen görüş bildirmeleri durumunda t:di forluğun bir katarı varabilmesi için \azı, üçüncü bir \a\ın kurulu nışesine gönderilir. \a\ın kurulu ü\eleri gerek-li götürlet se \a\ıları düzeltilmiş hañile tekiat gömip değertlendi-rebilir.

\azarlar, \a\ın kurulu L'yelerinin ve Editörlüğün \aptığı eleştiri, öne ve düzeltmeler arasında katılmadıkları hususlar olduğunda bunları a\ın bir sayılda gerekçetlet iy le birlikte açıklamalıdır.

Gönderilen \azılar ve İEOlji i \i FE\İ\İSLİĞİ DFRİsfSfndĞ yay unlanısın veya ya\ımlannıdsın \azılara geri iade edilmez.

### YAZIM DİLİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ tıde yayın dili olarak "Türkçe" ve "İngilizce...kullanılmaktadır. Derginin oldukça geniş bir yurt dışı aboneliği ve sürümü olduğu için, Türkçe makalele-rin, *kabulden, sonra "Genisletilmiş bir İngilizce Ö\er"* nin ya-zılması gerekmektedir. Dergide; ayrıca yazıların başlıkları., özet-leri ve tüm çizelge: ve re sinil emel erin açıklamaları Türkçe ve İngilizce olarak, iki dilde birlikte verilmiştir.



