

# TÜRKİYE KAOLİN YATAKLARI İLE HİDROTERMAL CEVHERLER ARASINDA GÖRÜLEN İLİŞKİLER\*

İSMAİL SEYHAN

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü; Ankara*

ÖZİ Türkiye'nin bazı büyük kaolin yatakları dış kökenli oldukları halde, pek çok kaolin yatakları hidrotermal orijinlidir. Bu yatakların hidrotermal kökenli oldukları kuvvetli silmeleşme, limonitleşme, tektonik hatlara bağlılık gibi özellikler yanında bilhassa sülfürlü cevherler, eiva, antimon ve florit gibi tipik hidrotermal cevherlerle birlikte zuhur etmelerinden açıkça anlaşılmaktadır. Hidrotermal yatakların volkanik olaylara daha fazla bağlı olanlarda kalınlık nisbeten az ve lateral uzanım daha belirgindir. Fay sonlarına bağlı olanlarda ise 100 metreyi bulan derinliklere rastlanmıştır. Hidrotermal kaolin yataklarının önemli bir bölümü alimitleşme, pirit ve elementer kükürt oluşumları, ve 3b, Hg, Pb, Zn, Cu, Ni, Co— sülfid mineralleri nedeni ile kullanılamaz hale gelmişlerdir\* Kaolinleşme ile ilgili kimyasal olaylar metalik cevherlerin kontrasyonuna hizmet ederken, bu cevher oluşumlarının BH— şartlarını değiştirmesi sonucu kaolin yataklarının illit ve montmorillonit muhtevaları da yükselmektedir.

ABSTRACT: Many of the Turkish kaolin deposits are hydrothermal type although some of the country's major deposits are believed to have originated from weathering. Intensive silicification and limonitization and the associated hydrothermal ores such as mercury, antimony, fluorite and sulfur minerals are taken as indication to hydrothermal origin. The thickness of the hydrothermal kaolin deposits controlled by volcanic phenomena is, generally speaking, comparatively less, where as their lateral persistances often considerable\* Those occurring within the fault zones, however, attain considerable thickness — locally as much as 100 meters. Bulk of the Turkish kaolin deposits formed by hydrothermal actions are presently considered uneconomic due to extensive alunitization, and the associated pyrite, and sulfur formations and 3b, Hg, Pb, Zn, Cu, Ni, and Co - sulfide minerals. Chemical processes associated with kaolinization are believed to have led to the high concentrations of metallic ores, which in turn caused considerable changes in the pH - conditions of the deposit, thus resulting in marked increases in the illite and montmorillonite content of these deposits\*

(\*) Uluslararası 8, Kaolin Simpozyumu tebliğlerinden olup Eylül 1977 de İspanya'da İngilizce olarak yayınlanmıştır.

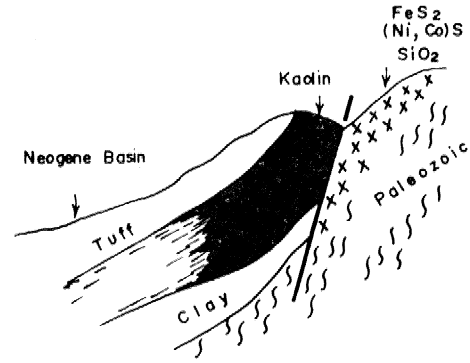
## GtRİİ

Türkiye'de 65-70 kaolin işletmesinden yılda 110.000 t kaolin üretilmektedir. Bu üretimin ancak 8-10 bin tonu 8-4 kaolin süzme tesisinden elde edilen yıkanmış kaolindir. Ancak yakın gelecekte 10-15 adet süzme tesisinden 40-50 bin ton yıkanmış ince seramik ve kâğıt kaolini üretmesine yönelik yatırımlar hızlı bir şekilde devam etmektedir. Ham kaolin üretiminin ise 5 yıl içinde 200.000 tona çıkması beklenmektedir. Bu hedeflere ulaşıldığında yılda 10 bin tonu bulan kaolin ithalinin önlenmesi de mümkün olacaktır. Başta hidrotermal orijinli yataklar olmak üzere kaolin konusundaki sondajlı detay etüdlere hız verilmiştir. 1976 yılında MTA Enstitüsünce en az 10 kaolin sahasında 25 jeolog ile çalışılmaktadır. Diğer özel ve kamu kuruluşlarının da aynı oranda arama yaptıkları düşünülürse Türkiye'de bu sektörün kazandığı önem açıkça anlaşılabilir\* Şimdiye kadar yapılan çalışmalar Türkiye'de yarısı hidrotermal orijinli olmak üzere takriben 25-30 milyon ton işletilebilir kaolin rezervi bulunabileceğini ortaya koymuştur, Yıllık kapasitesi 200.000 tona yaklaşan seramik sanayiinin ve yıllık kaolin gereksinmesinin yaklaşık bir gelecekte 30.000 t. bulması beklenen kâğıt sanayiinin hammadde güvenliğinin sağlanması pek güç olmayacaktır. Feldspat, kil, Şiferton ve diğer benzeri hammaddeler konusunda da durum aynıdır, Ancak istenilen hedeflere ulaşılması Özellikle yer bilimcilerinin arazi ve laboratuvarlarda kaolin jenezî, parajenei ve bununla ilgili cevher hazırlama teknolojisi üzerinde yoğun çalışmalar yapmalarını gerektirmektedir. Aşağıda hidrotermal oluşumlu kaolin yataklarında yürütülmüş ve halen yürütülmekte olan bu tür araştırmalardan elde edilen bilgilerin kısaca bir özeti verilmiştir,

### Uşak

Karaçayır mevkiinde bulunan ve halen işletilmekte olan kaolin yatağı, buradaki bir neojen havzasında çökelmiş riyolitik tüflerin bu havza ile paleozoik masifi sınırlayan fay hattında hidrotermal bozuşması sonucu oluşmuştur. Takriben 50 m. kalınlık arzeden bu yatak ile paleozoik arasındaki sınırlanmış kütleler pirit,

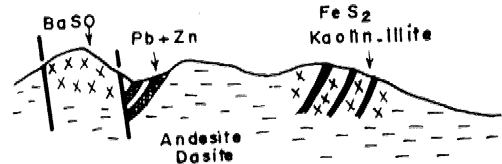
pyrotin, bravoit (Ni-Co)sülfid) yönünden zengindir. Çevrede ayrıca civa zuhurları da bulunmaktadır\* Cevher içinde yer yer kaliteyi düşüren mangan minerallerine de rastlanmaktadır. Gerek jeolojik ve tektonik yapı, gerekse bahsedilen parajenez, yatağın tersiyer volkanizmaına bağlı hidrotermal eriyiklerin etkisiyle oluştuğunu göstermektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Uşak - Karaçayır tipi.

### Giresun

Osmaniye bölgesinde bulunan yataklar çevredeki pirit, Pb-Zn ve barit oluşumları ile yakinen ilgili görülmektedir. Koyu renkli kaolin içinde dissimine pirit oluşumları gök yaygındır. Yapılan deneyler bu kaolinin yıkandıktan sonra kâğıt ve ince seramik sanayiinde kullanılabilirliğini göstermiştir. Yatağın büyük bir kısmında illit minerali hakimdir\* Yapılan incelemeler bu yatağın üstkretase volkanitlerinin cevher eriyikleri getiren hidrotermal suların etkisiyle oluştuğunu göstermektedir (Şekil 2),

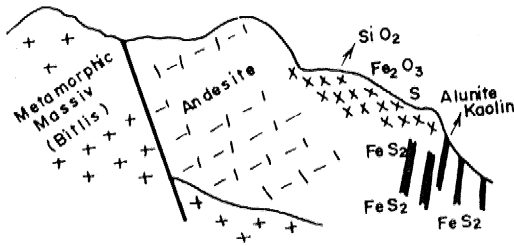


Şekil 2: Giresun - Osmaniye tipi.

### Bingöl

Kurudere mevkiinde bir fay hattı boyunca zuhur eden bu yataklar neojen volkanitleri için

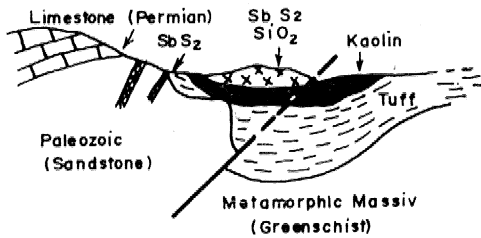
dedir\* Örtü kayaçlar yoğun biçimde silişleşmiş ve oksitlenmişlerdir. Kaolin büyük ölçüde alünilleşmiştir\* Çok ince taneli pirit oluşumları yaygın bir durum argietmektedir Yer yer elementer kükürt oluşumlarına da rastlanmaktadır. Çevrede büyük opal kütleleri ve riyolitler içinde perlit oluşumları görülmektedir. Yatağın etüdü tamamlanmamıştır. Pirit ihtiva eden asit bünyeli ve neojen yaşlı tüflerin  $H_2SO_4$  ce zenginleşen yüzey ve yeraltı suları ile bozuşmasına bağlı alünilleşme ve kaolinleşme hipotezi de hidrotermal oluşum hipotezi kadar geçerli görünmektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Bingöl - Kurudere tipi.

### Balıkesir

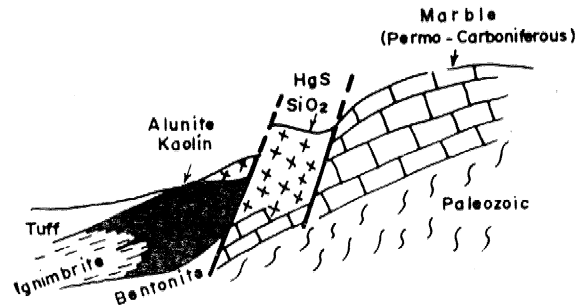
İvrinde'de bulunan ve halen işletilen yatakların önemli bir bölümü pirit, alünil ve damir bileşikleri nedeni ile, bir diğer bölümü de yaygın halde bulunan antimonit iğneciklerinden dolayı kullanılamaz haldedir, Kaolinleşen neojen volkanitleri antimonit ihtiva eden silişleşmiş Örtü kayaçlar altındadır. Çevrede işletilen çok sayıda antimonit damarı vardır\* Bu bölgedeki kaolin yatakları lateral ve kütsel bir görünüm arz etmelerine rağmen volkanik-hidrotermal olumludurlar (Şekil 4).



Şekil 4: İvrindi tipi.

### Aksaray

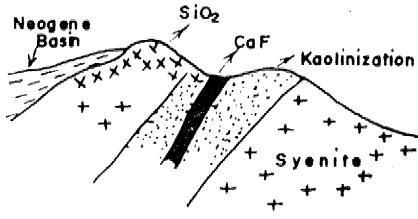
Gelveri mevkiinde bulunan kaolin yatakları kuvvetli bir alünilleşmeye maruz kalmışlardır. Bu kaolin sülfad muhtevası nedeni ile sadece kâğıt sanayiinde ve bir miktar da beyaz çimento imalinde kullanılmaktadır. Ânayatak bir fay *mnn* boyunca uzanmaktadır. Yatağın derinliği 60-70 metreyi bulmaktadır. Genişlik 20-30 m\* fay boyunca uzanım ise bir kilometreyi aşmaktadır» Fay zonu çevrede geniş alanlar kapsayan neojen yaşlı iğnibiritle permiyen mermerlerini birbirinden ayırmaktadır, Kaolin ve alunite refakat eden opailemiş kaolinize zon civa zuhurları bakımından çok zengindir. Açık işletmeye elverişli yüzde yarım civa ihtiva eden bu yatak civa piyasasındaki durgunluk nedeni ile değerlendirilememektedir. Yatağın jeolojik ve tektonik yapısı ile mineral parajenezi tersiyer volkanizmasma bağlı hidrotermal bir kaolinleşmeyi ispat etmektedir (Şekil 5).



Şekil 5: Aksaray - Gelveri tipi.

### Çiçekdağ

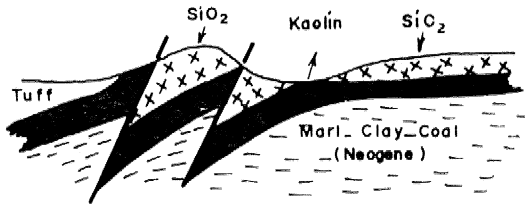
Merkezi Anadolu masiflerinde yer alan Eosen yaşlı siyenitler faylı zonlar boyunca yaygın hidrotermal florit oluşumlarına sahne olmuşlardır\* Floritler bazı hallerde kuvvetli bir şekilde süsleşmiş siyenitler içinde dissimine yataklar meydana getirmektedir, Florit oluşumu görülen yerlerde siyenitlerin önemli ölçüde kaolinleştiği de zaman zaman müşahade edilmektedir. Henüz ©tüdlerî yapılmamış ve işletilmeyen bu kaolin yataklarının da hidrotermal orijine sahip oldukları şüphesizdir (Şekil 6)\*



Şekil 6: Çiçekdağ tipi.

### Kütahya

Gevrekseydiköy mevkiinde bulunan ve kâ\* ğit sanayiinde kullanılan alünitli kaolinler muhtelif renkli ve desenli opal tabakaları ile birlikte zuhur etmektedir. Zaman zaman saf alunite dönüŝen yataklar muhtelif sedimanter tabakalar halinde geniş bir yayılım göstermektedir. Bazı fay zonlarında kaolinleşmenin kesintisiz 100 m, derinliğe kadar ulaştığı görülmektedir. Yatağın hem dış kökenli, hem volkanik hem de hidrotermai orijinli olduğu yolunda değişik ihtimaller ileri sürülmekle beraber tersiyer volkanizmanın hidrotermai eriyiklerine bağlı bir kaolinleşme en yakın ihtimâldir (Şekil 7).

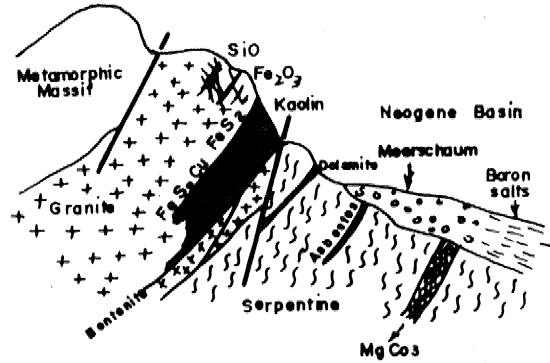


Şekil 7: Gevrekseydiköy tipi.

### Mihalıçık

Üst Kretase'den sonra alpin hareketlerle yükselmeye başlayan merkezi anadolu masifleri ile çöken havzaların faylarla arızalanmış kondağı üstkretase sonunda ofiyolitlerin, Eosen'de ise granitlerin intrüzyonuna maruz kalmıştır\* Daha sonra neojen'de vukubulan tersiyer volkanizması ise Özellikle çöken havzalarda etkili olmuşlardır. Bahis konusu tersiyer volkanizması« na ait hidrotermai eriyikler Havza-masif kondağındaki serpantinlerde manyezit, asbest ve dolomit oluşumlarına, granit ve andezitlerde ise kaolin yataklarının teşekkülüne imkân vermiş-

lerdir\* Kaolin yataklarının montmorillonit muhtevası serpantinlere yaşlaştıkça artmakta bazı hallerde geniş bentonit yatakları oluşmaktadır, Havza ortasına doğru manyezit yumrularından lületaşı oluşumlarına geçilmektedir. Tersiyer volkanizmasının bu havzalarda oluşturduğu en önemli maden ise bor tuzlarıdır, Bu mineral parajenezinin açık bir şekilde görüldüğü Eskişehir bölgesindeki Mihalıçık kaolin yataklarında kuvvetli silişleşmeler ve oksidlenmeler mevcuttur, Öyleki Mihalıçık kaolin yataklarının limonitçe çok zengin örtü kayaları zaman zaman çimento üretiminde demir cevheri olarak kullanılmak üzere işletilmişlerdir\* Bu bölgedeki kaolinleşme zon birkaç yüz metre genişliğinde ve birkaç km, uzunlukta. Bu zon içinde birkaç metre genişlikte ve birkaç yüz metre uzunlukta münferit kaolin fionları da yer yer görülmektedir. Bu kaolin filonlarına beyaz opaller refakat etmektedir. Yapılan sondajlar yeryüzünden 100-150 m, derinlikte bu kaolin filonlarının pirit ve kalkopirit te ihtiva etmeye başladığını göstermiştir. Havza masif sınırı boyunca uzanan Ahır-özü-Üçbaş-Haliloflan-Değirmendere kaolinlerinin jeolojik ve tektonik yapısı ile yukarıda anlatılan mineral parajenezi bu kaolin yataklarının hidrotermai orijinli olduklarını açıkça ortaya koymaktadır (Şekil 8).



Şekil 8: Mihalıçık tipi.

### SONUÇ

Genellikle bütün dünyada olduğu gibi başlangıçta Türkiye'de de kaolin yataklarının dış tesirlerin getirdiği bozuşma ile oluştuğu kabul edilmiştir\* Jeolojik etüdlerin ve işletme faaliyetlerinin gelişmesi sonucu görülmüştür ki bazı yataklarda feldspatların kaolinleşmesi volkanik

olaylar sırasında başlamış bilâhare dış altérasyon ile tamamlanmıştır. Ve nihayet yukarda örnekleri verilen pek gok kaolin yatağının ise plutonik ve subvolkanik olaylar çerçevesinde tektonik lonlarda hidrotermal eriyiklerin etkisi ile meydana geldikleri anlaşılmıştır. Şüphesiz Çan» Sındırgı, Bilecik, Rize, Kütahya ve Avanos'ta tamamen dış alterasyona bağlı büyük kaolin yatakları oluşmuştur» Fakat hidrotermal orijinli kaolin yataklarının ekonomik değeri bunlardan az değildir. Gelecekte bu yataklarda hem kaolin hem de ona refakat eden pirit» florit, alünit, bentonit, limonit, antimonit, civa, felds«pat, kuvars kumu ve benzeri yan ürünleri üretecek tesislerin kurulması ile bu tip yatakların önemi daha da artacaktır\* Bu tip kaolinlerin bugün için en büyük sorunları yataklarda kısa mesafelerde alünit, îllit ve montmorillonit muhtevalarının artmasıdır. Sadece kâğıt sanayünde bir mîkdar kullanılabilen alünitli kaolinlerin kalsine edilmeleri ile alümina tenoru çok yüksek bir

refrakter mazemenin elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Gelecekte az alünitli kaolinlerin kal\*sine edilerek seramik sanayiinde, alünit muhtevası yüksek kaolinlerin ise alümina, potash gübre ve sülfürik asit üretiminde kullanılmaları mümkün olacaktır .Dissémine pirit ihtiva eden hidrotermal orijinli Îllit yataklarının süzülerek değerlendirilmesi ise alünitli kaolinlerden daha kısa vadede gerçekleşecek gibi görünmektedir, Hidrotermal kaolin yataklarının diğer bir sorunu olan hentonitleşme bu yatakların granit ve serpantin kontaklarında yer almasından ileri gelmektedir, Bazik yan kayaçların diğer bir sakıncası ortamın demir bileşikleri bakımından zenginleştirilmesidir, Kaolinlerin Önemli bir bölümünün bu yüzden paşaya atılmasına rağmen bazik yan kayaç ve bazik ortam silislerin bün-yeden atılması ve kuvarssız plastik kaolin oluşumu için çok mühimdir. Bu tip kaolinler yeterli kaolin yıkama tesislerinin bulunmadığı Türkiye için son derece değerlidir.