

Prospeksiyon (1)

Yazan N. Egeran

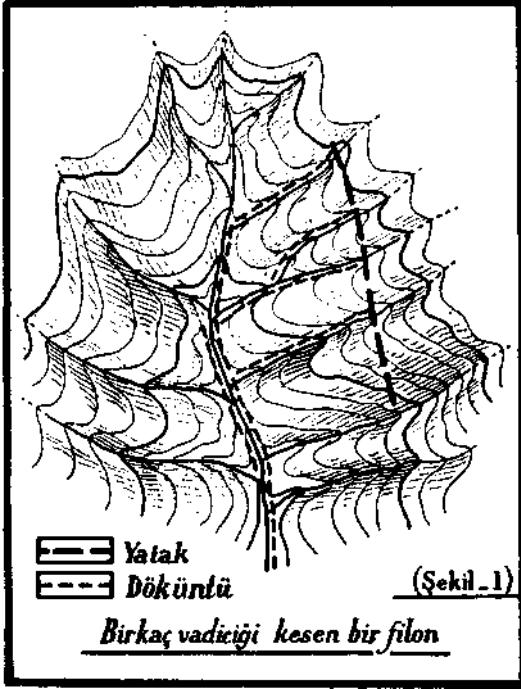
Faydalı maden cevherlerinin tâyini, yataklarının taharrisi, keşfi ve ekonomik bakımdan kıymetlerinin takdiri maksadiyle yapılan istikşafı prospeksiyon denir. Şu halde prospeksiyonun normal olarak iki safha arzemesi icab eder: Evvelâ umumî bir istikşaf - ki bir takım maden yataklarının keşif ve tesbitine yarar - saniyen bunların arzettikleri ekonomik faydayı tayin için hususî etüd. Biz burada meseleyi bütün incelikleriyle teşrih etmekten ziyade,

(1) Bu yazının esasları kıymetli hocamız L. Thiebaut'un notlarından alınmıştır.

bazı umumî kaideler hakkında malûmat vermek istiyoruz.

Bir mıntakada maden bulunabilmesi esas itibariyle o mıntakanın jeolojik teşekkülât ve tahavvülâtına bağlıdır. Onun için bir prospeksiyona verilecek oryantasyon mecburen jeolojik bilgi ve donnelere istinad eder. Tesadüf edilen tabakatın ve bunları yoğuran plismanların cihet ve yaşları ile esaslı arızalarını ve başlıca indifaî sahrelerin petrografik bünyeleri ile takribî yaşlarını bilmek lâzımdır.

Bugün memleketimizin hemen her kıs-



mı hakkında kâfi derecede umumî jeolojik donneler mevcuttur. Şüphesiz bu ilk kartografi henüz natamam ise de prospeksiyonlara muayyen çerçeveler hazırlamaya şimdilik kifayet etmektedir. Bundan başka arazinin morfolojisi de prospektöre kıymetli bir rehberdir. Zeminin rölieftayları bir dereceye kadar suhurun bünyesi hakkında umumî bir fikir verir. Umumiyetle, uçurumlarla çevrelenen platolar az meyilli veya ufkî sert tabakalara tekbül ederler. Bunlar ekseriya kalker, dolomit konglomera veya fazla dayanıklı gre ve yahut ta lavhalardan müteşekkildir. Oldukça hafif meyilli ve muntazam dalgalı versanlar üzerinde müteaddid derin vadiceklerin bulunması ise şistli marnları karakterize eder.

Meselâ destere ağzı bir profil ekseriyetle fazla meyilli sert ve yumuşak mütenavib bir seri tabakaya alâmettir.

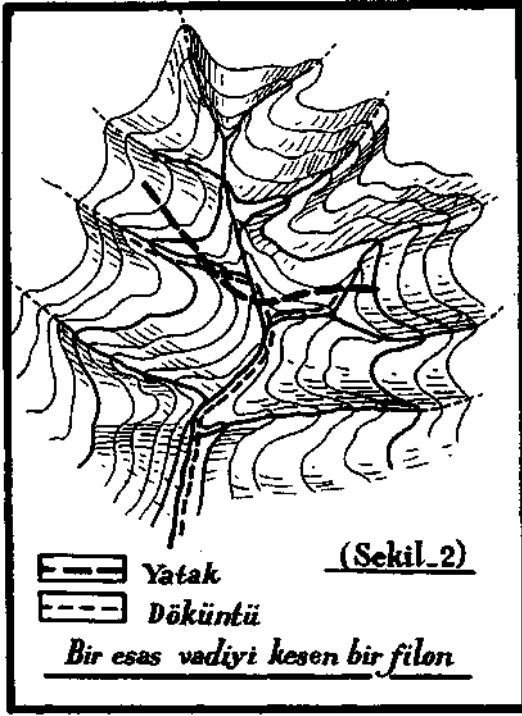
Her tarafı sarp kayalıklı harabe şekli gösteren bir fasies dik yatımlı masif kalkerlerin mevcudiyetini bildirir. Buna benzer fakat daha az göze çarpan bir fasies ise greleri karakterize edebilir. Kuvartist İtabiritler daha yumuşak suhur içinde bariz çıkıntılar teşkil ederler.

Faraza, çok dik meyiller, parçalanmış ve derin boğazlar çok defa metamorfik sahreleri ve bilhassa metamorfik şist veya kalkerleri tebarüz ettirirler. Mahrut şeklindeki ve zirveleri az çok kesik çıkıntılardan da menşei umumiyetle indifaîdir. Bu meyanda holokristalin suhur yuvarlak tepeler vücude getirir ve nadiren dik meyiller arzeder. Meselâ granit masifleri çok kere çıplak domlar meydana getirirler. Diğer taraftan duvar şeklinde uzayıp giden çıkıntılar indifaî taş deyke'lerinden veya kuartz gibi sert bir mineral filonundan başka bir şey değildir.

Bütün bir kütleyi kesen bir fayın ekseriya profili muntazam bir mıntakada falezler vücude getirmesi ve oldukça düz bir istikamet üzerinde kendini göstermesi karakteristiktir.

Bütün bunlardan başka nebatatın yayılış tarzı da gözden kaçırılmamalıdır. Nebatat bilhassa kabili nüfuz iki sahrenin kontakt mahallindeki su napları üzerinde inkişaf gösterir. Anadolu'nun çorak bazı mıntakalarında tamamen çıplak dolomitik tepeler etrafında yemyeşil tabiî mer'a çevreleri görmek nadir değildir. Diğer taraftan toprağın terkiib itibariyle değişikliği nebatatın tahavvül göstermesine sebep olur. Bunun içindir ki memleketimizin şimal kısmında marnlı kalker üzerinde fevkalâde inkişaf eden meşe ormanları gre üzerinde yerlerini çamlara terkederler.

İşte şimdiye kadar zikrettiğimiz umumî donnelere istinaden evvelâ az veya hiç



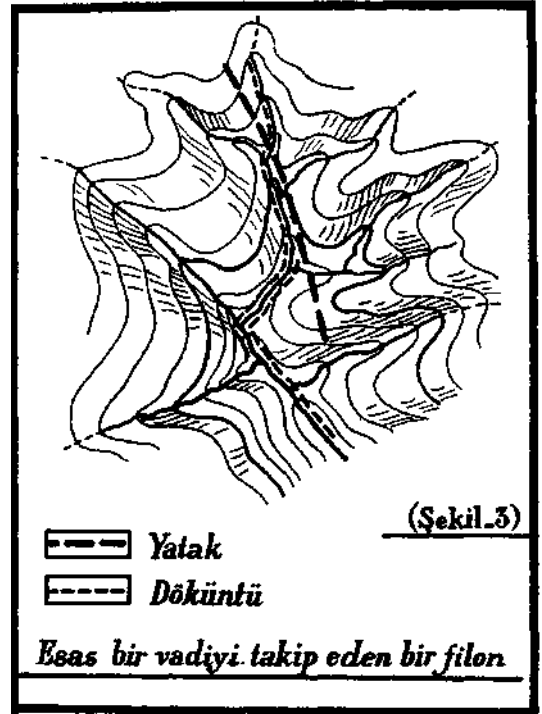
plisman görmemiş rüsubî tabakat mıntakaları, sonra da bilâkis şiddetli tektonik faaliyete sahne olmuş mıntakalar tefrik edilir, ve bu plismanların istikameti ve mümkünse yaşı tesbit olunur. Asıl aranılacak şey ise çok plise ve çatlaklı rüsubi tabakalarla metamorfik ve indifaî sahrelerin hudud mıntakalarıdır. Bilhassa kontakt mahalleri dikkatle etüd edilerek gayrı mütecanis kısımları ve muhtelif oreoller tayin olunmalıdır.

Bu ilk etüdler prospektörü tabiatıyla az enteresan mıntakalardan ziyade, hususiyet arzeden enteresan mevkilere sevk edecektir. Buraya kadar yürüttüğümüz mülâhazalardan bulunması umulan maden zuhuratının mahiyeti hakkında bazı neticelere varılabilir. Filhakika, çok eski plisman mıntakaları ségrégation yatakları, metamorfik sahreler arasına sıkışmış amalar, emprenyasyon zonları, az çok altunu havi

kuartz damarlarının mevcudiyeti ile karakterize edilmişlerdir. Buralarda filonlar nadir olup ancak az çok altunlu kalkoprit ve prit ihtiva eden kuartz teşekkülâtı bulunur.

Hercinienne teşekkülâtı ise bil'akis bir çok filonların mevcudiyetiyle tebarüz etmiştir. Bunların kısmı azamî kuartz ganglıdır. Alpin plismanlarını da gangları spatik baritik olan pek çok filon teşekkülleri takip etmiştir. Buralarda kalkerler içinde substitution amalarına sık sık tesadüf edilir. Aynı zamanda şunu da kaydedelim ki ilk teşekküller sonradan çok daha yeni hareket ve çöküntüler dolayısıyla ikinci formasyonlarla kesilmiş olabilirler. Fluorin, baritin ve kalsit ganglı filonlar bu zümredendir.

Görülüyor ki bu ihzarı etüdler gerek harita üzerinde ve gerekse arazi üzerinde yapıldıktan sonra çalışma sahaları tahdit edi-



lebilir ve oralarda bulunması en çok muhtemel maden yatakları ve mahiyetleri hakkında fikir yürütülebilir.

Böylece Maden arama programlarında ilk itinererler tercihan indifaî sahelere doğru tevcih edilir. Az veya hiç disloke olmamış rusubî tabakalar ise ancak rusubî maden zuhuratı ihtiva edebilir. Halbuki bunların kontaktları ve bilhassa kalkerlerle indifaî sahrelerin kontaktları dikkatle istikşafa değer. Bunun gibi esasen iki muhtelif sahrenin teşkil ettiği bütün kontakt yerleri maden bakımından umumiyetle enteresandır. Şimdi biraz da umumî prospeksiyonda kullanılan metoddan bahsedelim:

İlk istikşaf esnasında prospektörün elinde iki taharri vasıtası vardır:

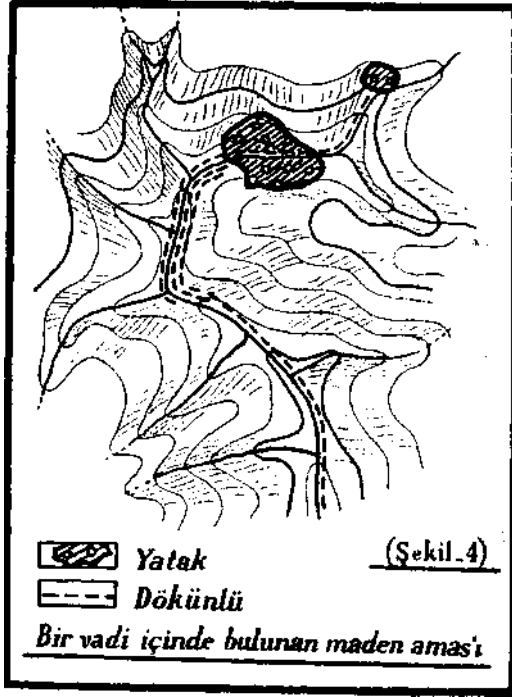
- 1) Yerli halkın temin edeceği malûmat.
- 2) Zeminin doğrudan doğruya etüdü.

Köylüler tarafından bazen pek kıymetli ihbarlar vaki olabilir. Halen işletilmekte olan büyük madenlerin kısmı azamı, mineralojik malûmattan katiyen bihaber bir çoban veya bir çiftçi gibi, toprağa bağlı kimseler tarafından ihbar edilmiştir. Her ihbar faydalı olmamakla beraber bazan büyük bir maden servetini meydana koyacak ehemmiyette olanlarına rastlanabilir. Bu yüzden bu nevi malûmat ihmal edilemez.

Mamafi buna lüzumundan fazla ehemmiyet vermek ve yeni madenlerin keşfini yalnız bunlardan beklemek de manasızdır. Bi-naenaleyh sistematik etüd zarurîdir.

Arazi üzerinde bir maden yatağının doğrudan doğruya taharri aflörman vermediği takdirde çok nazik bir meseledir. Hat-tâ bazı müsait ahvalde bile aflörman cev-hersiz bir gangdan ibaret olursa arama işi güçlüğüne muhafaza eder. Malûmdur ki maden yataklarının ihtiva ettikleri cev-

herlerin çoğu sülfürlerden müteşekkildir. Bunlar esasen kabili tahammuz olup oksidasyon mahsulleri de sel sularında az çok münhaldir. Bunun gibi bir çok filonların esas gangını teşkil eden karbonatlar da kolay inhilâl eder. Keza baritin gibi safihalanma kolaylığından dolayı satıhta parçalanıp kaybolanlar vardır. Fluorin de aynı haldedir. Netice itibarile yalnız kuartz erozyona hakikaten mukavemet eder. Ekseriyetle manyetit, oljist, kromit ve bazı mangan cevherleri (psilomelan gibi) de civar sahelere fazla dayanıklı olur.



Bundan başka bazı metaller bariz renkli muhterinin mevcudiyeti ve gangları boyamasıyla kendilerini gösterirler. Meselâ bakır, kobalt ve nikel bu zümredendir. Şistler dahilinde bazan görülen siyah, kahverengi, kırmızı ve sarı yollar pritsiz yerlerde birer emare olabilirler. Yalnız bu emarelere her zaman itimat edilemez. Toprak yığınları, nebatî toprak ve nebatat gibi, af-

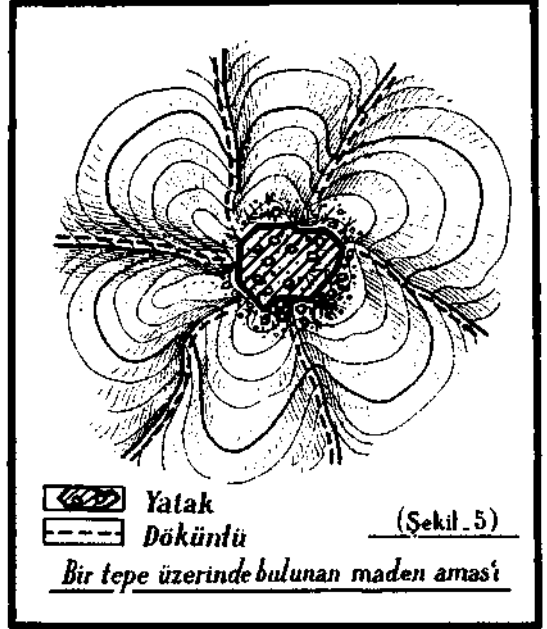
lörmanları gizleyen örtüler tanımayı güçleştiren sebeplerdendir.

Şu halde yalnız dağlarda dolaşip zemini muayene etmekle fazla bir şey elde edilemez. Müessir bir metoda ihtiyaç vardır. Bu metod her şeyden evvel thalweg, yâni dere yatakları, içindeki materyeli etüd etmek esasına dayanır. Filhakika tabiat yarattığı maden zuhuratını kiskanarak gizliyorsa da bunların mevcudiyetini anlamak için mükemmel bir vasita bırakmıştır: Dere yataklarını teşkil eden kum ve çakıllar arasında suların sürükleyip getirdiği cevher ve gang parçaları.

Filvaki eğer cevher suların tesiriyle tamamen mahvolmazsa veya kolay tecezzi etmiyen bir gang içinde serpilmiş bir halde bulunursa, aflörmanlardan parçalanıp sürüklenen çakıllar allüvyonlar dahilinde mahfuz kalırlar. Her hangi bir noktada cevher parçalarıyla allüvyonlar arasındaki hacim nisbeti, aflörmanlarla o noktanın yukarıdaki allüvyonman havzasının satih mesahalarının nisbetine takriben müsavidir. Meselâ bir filon zeminde 100 m² lık bir satih arzeder ve bir noktaya nazaran 100 km² lık bir allüvyonman havzası dahilinde bulunursa, o noktadaki cevherden gelen materyelle mücavir sahrelerden gelenler arasında hacmen 1/1.000.000 nisbeti mevcuttur.

Baté veya Pan denen kaplarla bu nisbetten çok daha küçük nisbetlerde mevcut cevher kırıntılarını konsantre edip meydana çıkarmak mümkündür. Görülüyor ki cevher zuhuratının mevcudiyetini keşfetmek için en iyi usul allüvyonların etüdüdür. Baritin gibi klivajları kolay olan mineraller çabuk toz haline gelip yataklarından pek uzaklarda bulunamazlarsa da buna mukabil manyetit gibi sert cevherler kilometrelerce mesafelere kadar bozulmadan, yalnız gittikçe daha küçük parçalar halinde bulunurlar.

Binaenaleyh maden araştırmaları bilhassa küçük dereler boyunca başlamalıdır. Zira hem allüvyonman havzası ufak olduğundan cevher nisbeti fazladır ve hem de



zuhurata yakın bulunduğundan elle tutulacak büyüklükte parçalar mevcuttur. Şu halde prospektör itinererini mümkün meretebe fazla miktarda küçük dere yatağını kat edecek tarzda tanzim etmek mecburiyetindedir.

Böylece her thalweg'de şüpheli çakılları dikkatle muayene ederek enteresan numuneler toplanır ve bunlar tâyin ve takip edilir. Hülâsa çakılların muayenesi evvela yer altının petrografik mahiyetini tesbit etmiye ve sonra da röşerşlere rehberlik etmiye yarar.

Bir thahveg'de maden parçaları bulduktan sonra menbâna doğru bütün materyeli dikkatle etude devam etmek lâzımdır. Bu şekilde hareketle gittikçe fazla miktar ve büyüklükte parçalar bulunmaya başlanır ve nihayet madence zengin yere

gelinir. İste burası aflörmanın en aşağı kısmına tekabül eder. Sonra cevher azalır, ve birdenbire kesilir. Kesiliş noktaları aflörmanın sonunu bildirir. (Aflörmanların muhtelif vaziyetlerine göre gösterecekleri hususiyetler için şekillere bakınız.) Ekseri ahvalde olduğu gibi aflörman açıkta ise mesele yoktur. Aksi takdirde bir kaç yar-ma ile vaziyet meydana çıkarılır.

Şunu da ilâve edelim ki ilk istikşaf esnasında yapılacak yarmalardan maksat maden yatağının vaziyetini tesbit etmek olduğundan asgarî ameliyatla iktifa etmek lâzımdır.

Yarmalardan çıkacak her taş parçası dikkatle muayene edilmelidir. Bilhassa altere olmuş taşlarla, demir ve manganez oksitlerinin kırmızı, kahverengi veya siyaha boyadığı taşlara ehemmiyet vermek lâzımdır. Çünkü bunların mineralize bir yatağın satıh kısmını yani chapeau de

fer'ini teşkil etmeleri ihtimali kuvvetlidir. Bu taşları yıkayıp temizlemeli ve lupla içini dışını iyice muayene etmelidir. Böylece mevcut mineralleri veya sadece izlerini görmek mümkün olur. Meselâ: Hematitin mevcudiyeti umumiyetle piritli veya spatik bir mineralizasyona işaret eder. Fluorin, baritin, kalsit ve siderozun hematit şeklindeki pözdomorfozları hemen katiyetle bir filonun mevcudiyetini gösterir. Gözle muayeneden bir şey anlaşılamazsa numunelerin muhtelif kısımları kalitatif analize tâbi tutularak maden meydana çıkarılabilir.

Bundan başka istifade edilecek bir çok emareler daha vardır. Bunlar arasında en mühimleri şunlardır:

1) Sahreler üzerinde bazan görülen ve brande ismi verilen okrlu lekeler ve siyah yollar. Bunlar hemen daima piritli filon yataklarıyla münasebtedirler.

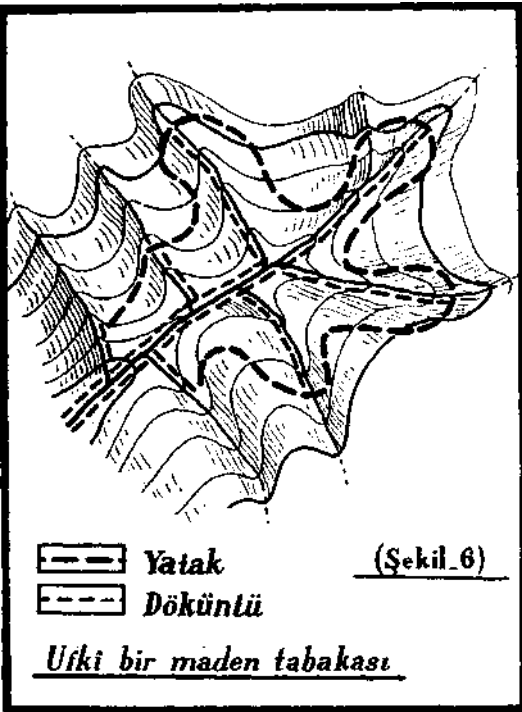
2) Bazı ahvalde taşlar arasından çıkan menba suları üzerinde petrole benzeyen ve fakat demir veya manganez oksitlerinden ileri gelen renkli peliküller. Guhr denilen bu menbalar sülfür halindeki bir madenin mevcudiyetini gösterirler.

3) Tourmalinisation, yâni metamorfik şistlerin turmalin ile empenye olması hal-i, ekseriya kalay madeni yakınlarında görülür.

4) Granülitin gneisen haline tahavvülü, yâni kuartzla beyaz mikadan müteşekkil bir agregat haline gelmesi kalayın esaslı bir emaresidir.

5) Granit, granülit veya trakit ve andezit saharelerinin Kaolinisation'u altunlu ve gümüşlü filonların bulunuşuna delildir.

6) Propylitisation, yâni trakit ve andezitlerin alterasyonu ile kuartz, feldspat, klorit, epidot ve kalsitten ibaret bir agregat



teşekkülü. Bu alterasyon pirit ve bakır için kuvvetli bir emaredir.

7) Kalkerlerin dolomitisation'u bazan kalamın, hematit ve manganez oksitlerinin mevcudiyetini karakterize eder.

8) Nihayet ekseri ahvalde olduğu gibi cevher ne bir gang ve ne de saydığımız alterasyonlarla beraber bulunmayabilir. O zaman yegâne rehber, suhurun petrografik tabiatıdır. Mesela, kromitin serpantilemiş pridotitlerle alâkası, veya titan ve apatitli manyetitlerin siyenitlerle münasebeti nazarı dikkate alınmalıdır.

9) Maden araştırmalarında bazan arkeoloji de faydalı olabilir. Bilhassa şehir, köy, dağ ve saire isimlerinin etimolojisi eskiden işletilmiş maden ocaklarını hatırlatır. Meselâ Gümüşhane, Kürreinuhas, Kürreihadit, Demirköy ve ilâh.. gibi.

10) Eski taharri veya işletme imalâtının mevcudiyeti de maden zuhuratına kıymetli bir delil olup bunlar ekseriya yeniden işletmeye salihdirler.

Umumiyetle denilebilir ki eskiler, maden zuhuratı üzerinde evvelâ birbirine çok yakın ufak kuyular açmak suretiyle işe başlardı. Sonra da aflörman boyunca bir yarma yaparak bunu genişletirler ve nihayet büyük çukurlar haline getirirlerdi. Daha sonraları bundan başka bir de alttan bir galeri ile cevhere girmek adeti meydana çıktı. Bu tarzı imalin inkişafı asıl, barutun keşfinden sonra başlar. Bu devre kadar galeri profilleri çok muntazam bir şekil arzeder, ve her devrin kendine mahsus galeri tipleri vardır. Bunların tanınması mühimdir. Zira unutmamalıdır ki, cevherlerin kullanılışı ancak metalürjinin terakisine uyarak yavaş yavaş tekâmül etmiş ve binaenaleyh eskiler cevherlerin bir kısmını ya atmış veya ihmal etmişlerdir. Halde'lerden alınacak numunelerin etüdü eskiden atılan cevherin kıymeti hakkında bir fikir verebilir. Bu meyanda Kalamın, Volfram ve hatta Blend gibi bazı cevherlerin bulunması pek muhtemeldir.