

## KUZEY ANADOLU CEVHER BÖLGESİ

Alfred POLLAK

*Technische Hochschule, Graz*

Türkiye'ye ait bir cevher yatakları haritası, Kuzey Anadolu'da yaklaşık olarak İnebolu'dan (batıda) Rus sınırına kadar (doğuda) geniş bir sülfidik cevher zuhurları dağılımı göstermektedir. Bu zuhurların daha ziyade Mesozoik ve Tersiyer kayalıklara bağlı oldukları görülür. Bunlar bir taraftan andezitli ve bazaltik efüzifler (diyabazlar, spilitler) tarafından teşkil edilmektedir ve yaşları muhtemelen Juradan Kretaseye kadar uzanır. Öte yandan çok sayıda damar, cevher katı ve stratiform som cevher gövdeleri ile empenyasyon cevherlerinin, Doğu Karadeniz dağlarının dasitik bir lav horizonu içinde buldukları tespit edilmiştir. Granodiyoritik Tersiyer plutonların kontakt sahalarında da, sülfidik ve oksidik cevher ihtiva eden skarn zuhurları vardır. Tersiyer sonrası K bakımından zengin bazaltik ve andezitik magmatitler içinde, Harman-Oltu dolaylarında bakır ve alacalı mineral sülfidlerinin bulunduğu da tespit edilmiştir. Ve nihayet cevher bölgesinin batısındaki jips ihtivalı Miosene mensup konglomeralar ve kumtaşları içinde bakır empenyasyonlarına rastlanmıştır (Çankırı - Çorum çevresi). Esasen bakır, bu zuhurların hemen hepsinde öncü metal durumdadır. Manganez cevherinin de bu cevher bölgesi için karakteristik bir metal olduğunu ve cevherlerinin çok sayıdaki buluş yerlerinde tespit edilmiş bulduklarını da söylemek yerinde olur. Ereğli yataklarının dışında henüz ekonomik bir önem tespit olunmuş değildir. Bu yazımızda, zuhuru hakkında pek az etüd yapılmış olduğu için, manganezden söz edilmemiştir.

Bu durum, geniş ölçüde, müşterek ve bol metal ihtiva eden derin bir erüptif kitlenin mevcudiyetine işaret etmektedir ve bunun Anadolu'daki yeraltı yayılımının, yaklaşık olarak yukarıda sözünü ettiğimiz cevher bölgesi alanı ile birleşik olması muhtemeldir. Faaliyeti ise, tahminen Juradan Tersiyere kadar kabul olunabilir. Bu suretle ise, adı geçen bölgenin alpidik magmatizmaya mensup olduğunu kabul etmek gerekir. Boğaziçi Paleozoik bölgesindeki birkaç bakır cevheri zuhuru bakımından, bu havzanın Varistik orojenez ile ne dereceye kadar erken harekete geçmiş olabileceğini burada inceleyecek değiliz. Batı devamının Istranca masifinin kuzeyinden geçerek sub-Balkanik erüptif zonuna erişmekte olması muhtemeldir. Sub-Balkanik erüptif zonunda da magmatizma ve cevherleşme bakımından aynı durumlara rastlanmıştır ve bu arada yaş bakımından da Kuzey Anadolu cevher bölgesi ile bir eşitlik göze çarpmaktadır. Devlet sınırı üzerinden doğuya olan devamı da Kafkasya'daki buluşlar ile efüzif yayılmalar ve cevherleşmenin yaşıt olduğunu gösterir. Çok daha doğuda, bu magmatizmanın Gâvurdağ ve Zangezur antiklinali içinde son bulmuş olması mümkündür.

Bu durumda Kuzey Anadolu'da aflöre eden magmatitlerin, sözü geçen erüptif kitlenin diferansiyasyon ürünleri olarak kabul edilmesi yerinde olur ve bu kitlenin,

zamanla bir sıra bazik veya entermedyer ve asitli ayrışmalar vermiş olduğunu kabul etmek gerekir. Bunların sonucunu teşkil eden hidrotermal eriyikler, az çok büyük sülfür birikmelere ve bu bölgede bilinen cevher yatağı tiplerinin teşekkülüne sebep olmuşlardır. Sözü geçen magmatizmanın esaslı incelemeleri ve cevher yatağı serilerinin etüdü, son yıllarda ve özellikle Kuzey Anadolu'nun Doğu Karadeniz kıyı dağlarında tertip olunan bazı profillerle (Kahrer & Kraeff 1959, Kraeff 1963, Nebert 1961, Schultze-Westrum 1961, Zankl 1960) ve öte yandan birkaç seçme cevher yatağının prospeksiyonu münasebetiyle yapılmıştır. Güneyden ve batıdan bitişen sahalarında buna benzer esaslı etüdüler hemen tamamen noksandır. Zankl (1960) Harşit vadisinin bir enine profilinde, çalışmalarının sonuçlarını göstermiştir. Bu dağlardaki magmatik olaylarda üç aşama ayırdolunabilir. Birinci aşama, bol natronlu efüziflerle (bazalt ve spilit) Jurada başlar ve Üst Kretasede dasitlerle son bulur. Bu dasitik efüzyonlardan birinin sonucu olarak bol silis asitli artık eriyiklerden, çok sayıda sülfür cevheri yatağı meydana gelmiştir. Bu dasitik lav akıntısına bunun için maden yatağı dasiti de denilmiştir. İkinci aşama Üst Kretasede tekrar aynı bazik püskürük kayalar ile başlar ve Tersiyerde efüzif andezitik plutonizmadan İntruzif plutonizmaya dönüşür, bu arada volkanik ve volkano-sedimenter kayaç serileri içine granodiyoritler katılır. Bu intruzyonların kontakt sahalarında sülfür cevheri mineralizasyonu ile birlikte meydana gelen plutonik kontakt yatakları, açıkça bu Tersiyer plutonizmanın artık eriyiklerinden teşekkül etmişlerdir. Üçüncü magmatik aşamada, Neojen ve Kvarterner volkanitler, kali hâkimiyeti altında sevkolunmuşlardır. Bu magmatizma, Karadeniz sahil dağlarında her halde sterildir.

Anadolu'nun yüzü, yer kabuğunun şiddetle kırılmasına sebep olan büyük hareket zonları ve fay çizgileri ile bir takım kısımlara bölünmüştür. Bunun sonucu, değişik verjanslı ve başka başka çağlara ait münferit blokların ve iltiva fragmanlarının karmakarışık yanyana sıralanmaları ve ara yerlerde magmatit sahalarının kalması olmuştur. Bu hareketlerin bugün bile devam edegelen faaliyeti, çok sayıdaki zelzele çizgilerinden belli olmaktadır. Ekseriyetle pek derinlere nüfuz etmiş olan bu kırılmaların, en genç zamanlara kadar erüptif kayalarına ve özellikle çok yaygın bir volkanizmaya, yüzeye kadar, yol açmış olmaları aşikârdır. Kuzey Anadolu'da yüzlerce kilometre uzunluğunda devam eden iki hareket zonu vardır ve bunların bugüne kadar devam edegelen aktiviteleri bir sıra büyük zelzelelerle belli olurlar (Pamir & Ketin 1941, Ketin 1948, Pavoni 1961). Kuzey Anadolu'nun batısında bulunan böyle bir birinci derecede sarsıntı çizgisi Ege'den WSW doğrultusu ile gelerek, Balıkesir-Bursa üzerinden Kızılırmak vadisindeki Kargı dolaylarına kadar takibolunabilir. Bu sarsıntı hattı, çoğunlukla Paflagonya sikatrisinin tektonik çizgisi üzerinde olup, Kargı'dan batıya İzmit körfezine kadar uzanır ve orada, yukarıda sözü edilen sarsıntı hattının kuzey kolu ile denize ulaşır. SW doğrultulu olmak üzere bu zona biraz diverjan durumda, daha kuzeyde Novak'ın Ereğli hattı dediği (1932) sarsıntı çizgisi geçer. Bu çizgi Ereğli yakınından başlayarak İnebolu dolaylarında doğuya yöneldikten sonra tekrar denizi bulur. Bu hat, Zonguldak çevresindeki prodüktif kömür ihtiva eden kayaların iltiva zonunu, daha güneydeki tektonik ünitelerden ayırır. Safranbolu yakınlarında da başka prodüktif kömür buluşlarına bakılırsa, sözü geçen hattın, bu yeni etüdülere göre (Leuchs 1943) az daha güneyden geçmesi gerekir. Bu sınır, son zamanlarda Belendağ hattı olarak bilinmekte olup, Üst Kretasede andezitik püskürüklere yol vermiş bir çatlaktır. Kırılma tektoniğinin bambaşka bir oryantasyonu, İnebolu-Kargı meridyeninin doğusunda bulunmaktadır. 1000 kilometrenin üstünde bir doğrultu halinde takibolunabilen bir sarsıntı hattı, hernen hemen

düz çizgi halinde ESE yönünde Amasya-Erzincan ve Van gölü üzerinden İran'a kadar uzanmaktadır. Bu hat, batı bölümü bakımından Kelkit-Çoruh hattı ile hemen hemen eş düşer. Kelkit-Çoruh hattı ise Trabzon-Gümüşane meridyeninde yön değiştirerek buradan, takriben  $50^\circ$  nispetinde bir doğrultu ile NE ya devam eder. Kelkit-Çoruh hattı, Nebert'e göre (1961) Giresun güneyinde dik yatımlı bir küme dislokasyon yüzeyi halinde müşahede olunabilir. Bu dislokasyon yüzeyleri Laramien iltiva yapısını sivri açı ile keserek yüzeyde iyice marke olan ılıcalar hattı ve zelzele çizgisi ile bir hizaya gelir. Bu hareket zonlarının bugüne kadar süregelen aktivitesi Nebert'e göre resant zelzeleler ve Kelkit çayının yan kollarındaki asma yamaçlar ile dokümente olmaktadır. Nebert, daha önce de sahil (kırılma) hattının paralel seyriinden söz etmiş bulunmaktadır. Kırılma planının, sahil çizgileri boyunca böyle keskin bir şekilde somutlaşması, zaten Ereğli'den İnebolu-Sinop üzerinden Trabzon'a kadar bütün Kuzey Anadolu Karadeniz kıyısında müşahede edildiği gibi, burada  $50^\circ$  yi bulan bir doğrultu ile NE ya kıvrıldığı da müşahede olunabilir. Bu iki ana doğrultu, literatürde Pontik doğrultu ( $120^\circ$  ESE) ve Anadolu doğrultusu ( $50^\circ$  NE) olarak bilinmektedir (Nebert 1961). Yaklaşık olarak İnebolu-Kargı meridyeninde kesişen bu iki büyük episantr sistem üzerinde, son 30 yıl içinde birçok küçük ve bir sıra felâket halini almış olan zelzeleler kaydedilmiştir. Büyük zelzeleler 1939 yılında Erzincan çevresinde başlamış, Amasya (1939) ve Niksar (1942) üzerinden Kargı'yı etkisine almış (1942-1943) ve Bolu üzerinden (1944) Balıkesir'e kadar (1953) uzanmıştır. 1966 yılında doğudaki Varto (Van gölü yakını) çevresinde felâket halini almış bir zelzele olmuştur. Bu sarsıntı ve tektonik gerilimlerin aniden çözülmesi, yüzeye kadar ulaşan çok sayıda çatlak ve yarılmalara bağlı olup, bunlar sözünü ettiğimiz zelzele hatları ile paralel uzanmaktadır.

Bu durumları gözden geçirdiğimizde, kırılma sistemi içinde iki büyük örülme veya kesişmenin öne geçtiğini görürüz. İnebolu-Kargı zonunda batı ve doğu sistemlerinin örülmesi ve Trabzon-Gümüşane zonunda Kelkit-Çoruh hattının Van gölünden gelen büyük ESE doğrultulu zelzele hattı kitlelerinin yığılısı veya Kelkit-Çoruh hattının ESE doğrultusundan NE doğrultusuna kıvrılması.

Bu cevher bölgesindeki yatakların tertip ve dağılımının sözü geçen kırılma sisteminin kontrolü ve etkisi altında bulunduğunu tartışma konusu bile yapmaya değmez. Bu sistemin çatlak ve yarıkları üzerinde her yerde mineralizasyonlara rastlamak ve bazan da Kelkit hattının ana dislokasyonu üzerinde, meselâ Niksar yakınındaki Fatlı çevresi gibi cevherleşmelerle karşılaşmak mümkündür. Özellikle bu düğüm noktalarında ve daha ziyade çatlaklar üzerinde münferit zuhurların büyük ölçüde birikmiş olmaları ve dolayısıyla ekonomik bakımdan ilginç cevher konsantrasyonlarının bulunması her halde bir raslantı olmasa gerektir. Nitekim, Küre yatakları da, İnebolu yakınındaki batı düğüm noktası üzerindedir. Kargı yakınındaki tektonik hatların kesişmesi de, pirit ve bakır cevheri buluşları ile karakterize olmaktadır. Esasen bu zon pek yakından incelenmiş de değildir. Ekonomik bakımdan ilginç bir zuhur olan Lahanos ile birlikte, Doğu Karadeniz dağlarındaki cevher zuhurlarının yığınağı, Tirebolu-Gümüşane zonuna, yani büyük doğu düğüm noktasına isabet eder. Sadece istatistiki bir durum olan bu buluş, Ankara'daki M.T.A. Enstitüsünün Arşiv materyeli elden geçirmek suretiyle hazırlanmış ve Levha II de gösterilmiştir. Özellikle bu dağlarda uzun yıllardır yapılmış olan etüdlar sonucunda, M.T.A. Arşivinde bir hayli müşahede sonucu birikmiştir. Zuhurların münferit kategorilere ayrılması ise, bazı zuhurlar bakımından ekseriya kesinlikle temin olunamamıştır, çünkü bunu temin edecek belgeler yeterli değildir.

Murgul yatakları, pozisyonları bakımından bu kaidenin dışında kalır. Bu durum karşısında, bu gibi «yatak strüktürlerinin» içlerindeki cevher zuhurları ile birlikte hemen hemen düz çizgi halinde bir seyir takibetmeleri ve meselâ Giresun-Trabzon bölgesinde 100 kilometreden fazla kesintisiz devam etmekte olmaları kolayca anlaşılır (Pollak 1963). Bu Strüktürler, hiç şüphesiz aynı kırılma planına mensupturlar ve 120° ESE veya 50° NE doğrultusundadırlar. Böylelikle, cevher gövdelerinin şekillenme ve seyir durumları ile buralardaki zenginleşme zonlarının birleşik oryantasyonları problemi ortaya çıkmaktadır. Bunu amaç tutan müşahedeler, Doğu Karadeniz dağlarındaki bütün tiplere ait yataklarda elde edilmiş bulunmaktadır. Yatak dasitinin oradaki cevher zuhurunu incelerken ve jeofizik çalışmalar ile sondaj çalışmaları sonucunda elde edilen bilgilere göre, pirit cevheri gövdelerinin daima 30-50° NE doğrultulu boylam eksenini gösterdikleri ve bunun gerek empenyasyon cevherlerinden müteşekkil cevher yataklarında (Murgul), gerekse som cevher teşekküllerinde (Lahanos) böyle olduğu tespit olunmuştur. Bu arada, dik yatımlı damar veya kat şeklinde cevher gövdelerinin (İsrail, Karaerik) veya derinlere doğru dikine inen kökler gösteren stratiform (Lahanos) cevherlerin söz konusu olup olmadıkları bir rol oynamaz. Lahanos cevherli dasiti içindeki stratiform teşekküllü pirit cevheri breşlerinin % 40 S ihtivalı som cevher birikintilerinin pirit gövdesi boyunca devam eden Anadolu doğrultulu bir faya bağlı olduklarını daha önce anlatmıştık (Pollak 1961). Etüdler süresince pirit cevheri gövdelerinin bu şekilde kanunî bir boyuna eksen düzenine girdikleri yerlerde, Çayeli, Akarşen mevkiileridir. Buna karşılık bu gibi pirit gövdelerindeki alacalı metal optimal durumları, daima 120° ESE doğrultusu üzerinde tertiplenmişlerdir. Bu durum gerek kat veya damar biçimindeki, gerekse stratiform cevher gövdeleri için geçerlidir. Bunu doğrulayacak açık müşahedeler ve ölçüler, Lahanos yataklarında (Pollak 1961), İsrail, Murgul, Akarşen (Pollak 1963) ve benzeri zuhurlarda yapılmış bulunmaktadır. Bununla beraber, hakikî alacalı metal ihtiva eden ve Doğu Karadeniz dağlarının yatak dasiti içinde bulunan gang çatlaklarının Pontik doğrultusuna 120° ile girdiklerinden de söz edilmektedir (Fol, Tekmezar ve benzeri). Harşit vadisi granitlerinin kontakt sahasından olan kalkerler içine yerleşmiş Deregözü ve Aktaş gibi yataklardan Zankl (1959-1960) aynı müşahedeyi bildirmiştir.

1964-1966 yıllarında, Kuzey Anadolu cevher bölgesindeki batı bölümünde bulunan bakır zuhurlarını gezdiğimde, bu konu ile meşgul olmak fırsatını bulmuştum. İnebolu yakınındaki Küre yataklarında da bakır sülfid ihtivalı piritler işlenmekte ise de, bunlar Doğu Karadeniz yataklarına karşı değişik bir jeolojik pozisyonda zuhur etmektedir. Küre cevheri, bazik efüziflere bağlı olup, yaşları itibariyle yatak dasiti sınıfına girerler ve muhtemelen Jura volkanizmasına aittirler. Şu halde Küre cevherleri, daha derin bir stratigrafik seviyeye ve daha yaşlı bir magmatik aşamaya mensupturlar. Bununla beraber, Küre'de de Pontik doğrultuda uzanan ve açık işletme halinde bulunan cevher gövdeleri vardır. Doğu Karadeniz dağları bölgesinin dışında bulunan Kuzey Anadolu cevher bölgesinde de, birçok yerlerde bakır cevherleşmesinin aynı tertipte olduğu görülmüştür. Bunların çoğu gang çatlağı dolgusu şeklinde olup, bazik veya andezitik kayalara bağlıdır. Erzurum'un doğusundaki Bardiz zuhuru bu cümleden olup, buradaki yarmalarda ve arazi mostralarında, iki hareket zonunun açığa çıkmış olduğu görülmüştür. Yaklaşık olarak 70° doğrultulu dislokasyonlar boyunca, az çok kalın bir pirit empenyasyonu görülmektedir. Bu zonların kavşağında 120° doğrultulu ikinci bir tektonik hatlar sistemindeki bakır sülfitleri, kısmen küçük som cevher gövdeleri halinde birikmiştir»

Zuhur, diyabazlar içinden meydana çıkmaktadır. Koyulhisar yakınındaki Kelkit vadisinin güneyinde bulunan Gölcükköy merasında, yaşı belli olmayan andezitik kayalar içinde hareket sathları kazılmış ve bakır mineralizasyonuna rastlanmıştır. Dikine yatan bu hareket sathı da Pontik istikametindedir. Aynı Struktur üzerinde bu cevherleşme birkaç kilometre takibolunabilmektedir. Fatlı yakınındaki Kelkit vadisinde (Niksar çevresi) bulunan ana fay üzerinde Sekonder bakır cevheri ve manganez mineralizasyonu mostrası vardır. Ekincilik yakınında, 80° NNE ve 120° ENE doğrultulu ve kristalin kalkerli kat'eden iki çatlak sistemi üzerindeki kavşaklarda demir şapka vardır ve bakır cevheri ihtiva etmektedir. Pontik doğrultu çatlakları, özellikle pek çok malakit kılıfları ile karakterize olurlar. Erzurum doğusundaki Kobalkomu mevkiinde 50-100 m kalınlığında bir demir şapka vardır. Burada aralarına serpantinler girmiş bulunan kalkerler bir hayli Sekonder bakır cevheri ihtiva etmektedir. Bu durum 2-3 km boyunca görülür. Doğrultu, yaklaşık olarak E-W dır. Burada esaslı ölçüler almak mümkün olamamıştır. Levha I de Kuzey Anadolu cevher bölgesindeki cevher zuhurlarından bir seçme gösterilmiş olup, bunlardan mineralizasyonu ölçülü bir tertip gösterenler, ayrı bir işaretle marke edilmişlerdir.

Değişik yaşlı çok sayıda cevher yatakları üzerinde yapılan incelemelerde görülmüştür ki, bunlar Kuzey Anadolu'nun kırılma dislokasyonları içine yerleşmişlerdir. Bakır sülfür ihtiva eden pirit cevherlerinin formasyon ve oryantasyonlarının bu şekilde etki altında kalmış olması, yani tektonik zorlanmalardan etkilenmiş bulunmaları—burada bir nevi metamorfizma ortamı içinde—son zamanlarda Hübner tarafından da müşahade edilmiştir (1967). Hübner, böyle teşekküllere İsveç'in Västertotten çevresindeki Lindsköld ve Adak dolaylarında (Skellefte eyaleti) rastlamıştır. Burada muayyen parajenezlerin muayyen doğrultulara girmesi meselesi halolunmamıştır. Söz konusu olan fenomen, çok yaygındır ve birçok cevher yataklarında bilinmektedir. Durumun klasik bir misali Freiburger Gangrevier denilen çevredir. Doğu Karadeniz cevherlerinin mikroskopik incelemeleri, yatak dasiti bakımından göstermiştir ki, pirit çok sayıda jenerasyonlarda zuhur etmekte ve bu jenerasyonların çoğu alacalı metal sülfürlerinden daha yaşlı bulunmaktadır. Çok eskiden teessüs etmiş olduğu şüphesiz olan bu kırılma sisteminin karşılıklı yaş ilişkisi hususunda bir beyanda bulunmak bir hayli güç olmakla beraber, yükseliş yollarının bu değişik dolgularının, değişik derinlikler veya yağ bakımından değişik magmatik hareketlerin faaliyetleri ile ilişkili olduklarını tahmin etmek de mümkündür.

Kuzey Anadolu sülfür cevheri yataklarının tefsir ve tasniflerinin jeolojik yondan ele alınması, ne de olsa basittir. Bu cevher bölgesi için aşağı yukarı şu karakteristik çizilebilir: Daha ziyade gang şeklindeki teşekküller ve dik sevk yollarına bağlı bakır hakimiyetli sülfür cevherleşmesi. Bölgenin kuzeyinde (Küre ve doğu Karadeniz) büyük pirit gövdeleri ve ekseriya dasitik efüzifler ve plutonik kayalara sıkı bir bağlılık (granodiyorit). Kuzey Anadolu cevher bölgesi, bu durumda, Petrascheck (1963) ile aynı fikirde olmak üzere, dağların kuzey kanadında meydana gelmiş bir Doğu Akdeniz cevher bölgesi olarak kabul edilebilir ve pozisyonu alpidik jeosenklinal sahasına tasnif olunabilir. Zankl (1961) Harşit profilinden söz ederken, Doğu Karadeniz silsilesinin daha ziyade kratojen karakterli olduğunu iddia etmiş ise de, vardığı bu sonuç ile kendi bildirileri ile çelişmeye düşmüştür. Öte yandan Maucher ve Schultze-Westrum da (1962), Zankl'ın bu fikrine iştirak etmektedirler. Zankl, aynı zamanda, bu sahayı etüd etmiş olan başka araştırmacılarla

hemfikir olarak, burada yüzlerce kilometre boyunca ve Rus sınırına kadar, şaşırıcı bir homojen teşekkül halinde denizaltı efüzyonlar ve sığ deniz sedimentlerinin birkaç kilometre kalınlığında (Zankl'a göre 2000 - 3000 m) aflöre ettiklerinden söz etmektedir. Nebert ise, kendi etüd sahasında çok daha yüksek rakamlar bildirmektedir. Murgul çevresinde de cevher dasiti 1000 m civarında kalınlıklar göstermektedir. Bu kadar kalın bir volkanosedimenter kayaç birliğinin bir araya gelmesi, ancak deniz zemininin kesintisiz çökme tandansı ile izah olunabilir. Demek oluyor ki, burada bir çöküntü veya senklinal söz konusudur ve Juradan bu yana bazı yükselmelere rağmen, Tersiyere kadar süregelmiş olan çökme ile sığ deniz sedimentleri ve submarin volkanitlerden muazzam bir yığın meydana getirmiştir. Sahadaki plutonik granodiyoritlerin zuhurundan da intruzyon devrindeki muadil örtü kalınlığı ortaya çıkar. Her ne kadar tek tük bir kenar fasiesi, porfirik strüktürlü olmak üzere, yüzeye yakın apofizler (kollar) gösterirse de, kitlenin çoğunluğu hakikî derinlik kayacı olup, kayda değer kalınlıkta (600 - 700 m—Zankl profillerine göre) kontakt sahasına ve skarn yataklarına işaret eder. Bu yataklar, oksidik ve sülfidik, değişik türde cevher ihtiva ederler. Şu halde bütün bunlar hakikî plutonik teşekküllerdir. Orografik dağ teşekkülünde meydana gelmiş olan yükselme olayında, kubbenin üstündeki bu örtü, aşınma sonucunda küçük bir artık kalıncaya kadar silinmiş olduğundan, plutonik kayaçlar halen kara yüzeyinden kopmuşlardır. Bugün dağ teşekkülündeki bu yapı tarzında hemen sadece bir kırılma tektoniğinin söz konusu olması —yukarıki müellifler tarafından da kendi görüşleri için delil olarak ortaya sürülmektedir—bu kayaç serileri içinde erüptif kayaçların hâkim durumda bulunmalarını şaşırıcı bir durum olarak telakki ettiremez, çünkü bu kayaçlar iltivalanmamış, kırılma yüzünden bir zorlanmaya maruz kalmışlardır. İltiva eğilimli materyelin yapı bakımından ön plana geçtiği yerlerde, yani dağların güney bölümünde veya doğuda, yine iltiva deformasyonlarına rastlanmaktadır. Nebert'in çalışmalarından, Murgul profillerinden ve Zankl'ın profillerinden de bunu anlamak mümkündür. Alitaştepe dolaylarında, Zankl'ın profilinden de görüleceği gibi, ikinci bir yükselme zonu, hemen hemen +3000 m seviyesinde Harşit vadisini kesmektedir. Bu önemli yükselmeye rağmen, burada tektonik çökme yüzünden kayaç serileri, senklinal dolgusunun en yüksek stratigrafik elementlerine kadar muhafaza edilmişlerdir.

Bununla beraber, doğudaki Kafkasya'dan bu yana da ilişkileri bu şekilde görmek mümkündür. Muratov (1960), Doğu Karadeniz'in senklinalın batı devamı olduğu fikrindedir ve Kafkasya'daki Acaro-Trialet iltiva sistemi Doğu Karadeniz'e mensuptur. Bu dağın Kretase ve Tersiyere mensup muazzam efüzif ve fliş kayaçları birikintisi, yaş bakımından da Doğu Karadeniz'e uymaktadır.

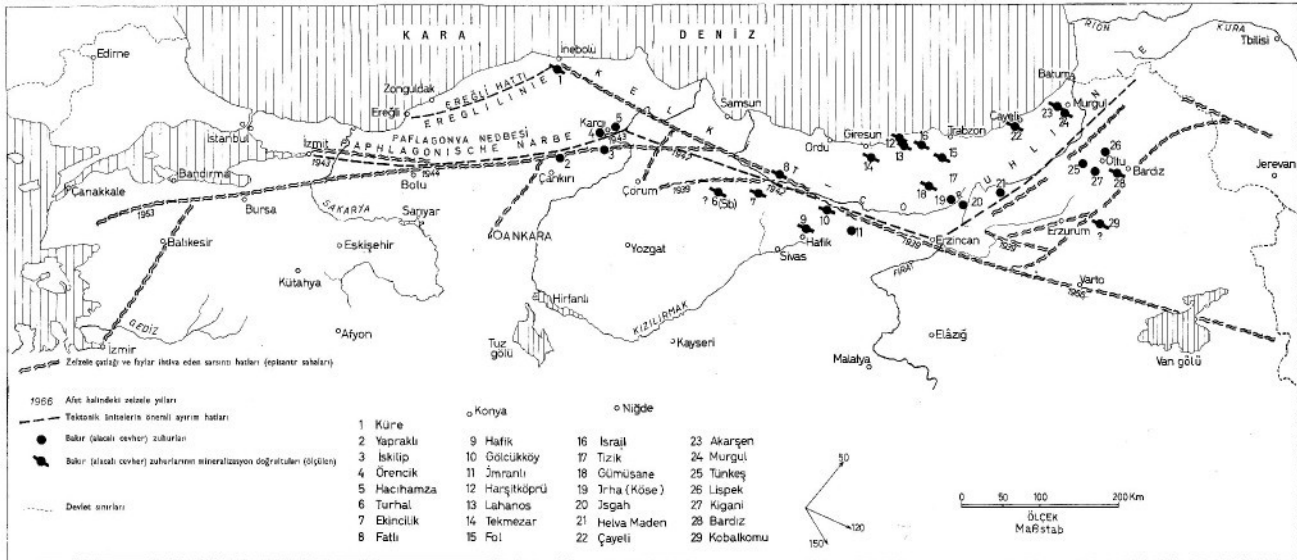
#### NE T İ CE

Kuzey Anadolu'nun müteaddit sülfite cevheri yataklarının dağılımı, tertibi ve şekillenmesinin, geniş ölçüde bu sahanın kırılma planı ile karakterize olduğu gösterilmiştir.

*Neşre verildiği tarih 5 Nisan, 1968*

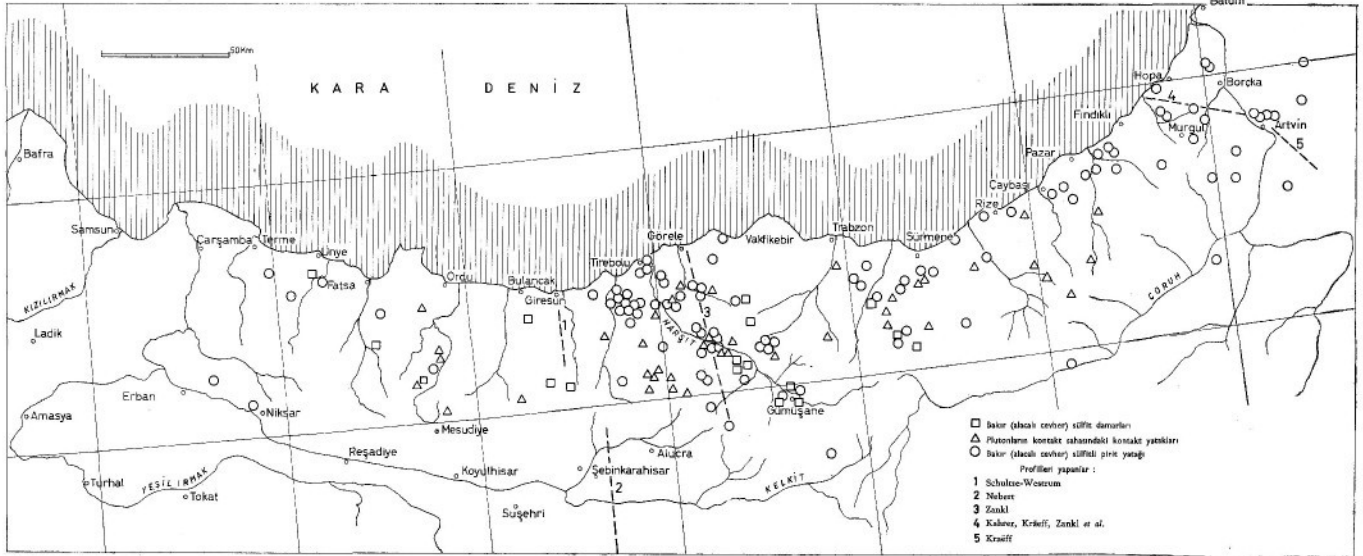
## B İ B L İ Y O G R A F Y A

- HÜBNER, H. (1967) : Klüftung und Vererzung im Grubengebiet Adak (Nordschweden). *Sveriges Geol. Undersökning Arh. o. Uppsater Arsbok* 61, no. 13 Stockholm.
- KAHRER; KRAEFF & ZANKL u. a. (1959): Jeolojik harita ve prospeksiyon çalışmaları (Murgul). *M.T.A. Rap.* no. 2897 (yayınlanmamış), Ankara.
- KETİN, İ. (1948) : Kurzer Bericht über die letzten Erdbeben in der Türkei. *Geolog. Rundschau.* s. 36; Bd. 35.
- KRAEFF, A. (1963): Hopa-Murgul bölgesi jeolojisi ve maden yatakları. *M.T.A. Derg.* no. 60, Ankara.
- (1963): Sirya ile Ardanuç arasındaki bölgenin jeolojisi hakkında. *M.T.A. Derg.* no. 60., Ankara.
- LEUCHS, R. (1943) : Der Bauplan Anatoliens. *Neues Jahrb. f. Min. etc.*, Abt. B.
- MAUCHER, A.; SCHULTZE - WESTRUM, H. & ZANKL, H. (1962): Geologische-Lagerstättentkundliche Untersuchungen im Ostpontischen Gebirge. *Bayer. Akad. d. Wiss. Math. Natur. Klasse Abhdlg.*, Neue Folge, Heft 109, München.
- MOURATOV, M. V., (1960) : Tectonic structures of the Alpine Geosynclinal Area in Eastern Europe and Asia Minor and the history of their development. *Intern. Geolog. Congress 1960*, Report of the 21. Session Norden, part XVIII, Proceedings of section 18, Copenhagen.
- NEBERT, K. (1961) : Kelkit çayı ve Kızılırmak (Kuzeydoğu Anadolu) nehirleri mecra bölgelerinin jeolojik yapısı. *M.T.A. Derg.* no. 57, s. 1-49, Ankara,
- NOVAK, E. (1932): Kreide-Entwicklung und Grosstektonik in Nordanatolien. *Centralbl. f. Min. etc.*, Abt. B.
- PAMİR, H. N. & KETİN, L (1941) : Das anatolische Erdbeben Ende 1939. *Geolog. Rundschau*, Bd. 32.
- PAVONÍ, N. (1961) : Die Nordanatolische Horizontalverschiebung. *Geolog. Rundschau*, Bd. 51.
- PETRASCHECK, W. E. (1963) : Die alpin-mediterrane Metallogenese. *Geol. Rundschau*, Bd. 53.
- POLLAK, A. (1961) : Karadeniz sahilinde, Giresun vilâyeti dahilinde Lahanos cevher yatakları. *M.T.A. Derg.* no. 56 s\* 40-52, Ankara.
- (1963) : Über die geologische Stellung der Ostpontischen Erzprovinz und die Metallogenese ihrer Lagerstätten. *Berg u. Hüttenm. Monatshefte*, Bd. 108, Springer, Wien.
- (1966) : Kupfererzlagerstätten in der Türkei, in «Kupfererzlagerstätten der Welt, ihre Genese und wirtschaftliche Bedeutung». Schriften d. Gesellsch. *Deutscher Metallhütten u. Bergleute*, Heft 18, Clausthal-Zellerfeld.
- ZANKL, H. (1961) : Magmatismus und Bauplan des Ostpontischen Gebirges im Querprofil des Harşittales. N. E. Anatolien. *Geolog. Rundschau*, Bd. 51.
- (1959/60): Harşit vadisi Giresun Hk. *M.T.A. Rap.* no. 2689/2751 (yayınlanmamış), Ankara.



KUZUY ANADOLU CEVHER BÖLGESİ





DOĞU KARADENİZ DAĞLARINDAKİ YATAKLAR