

## ANADOLU VE GÜNEYDOĞU AVRUPASI METAL PROVENSLERİ ARASINDAKİ MÜNASEBET

Prof. Dr. Walter E. PETRASCHECK

### GİRİŞ:

Metal provenSLerinin etüdü zamanla rejional jeolojinin bir şubesi halini almıştır. Bu hususta derinleştirilmiş bilgi ve tecrübeye malikiyet, ancak tektonik üniteler sahalarının birbirine bağılılığı malûm olduğu, magmatik ve orojenik olayların bir zaman çerçevesi içersine alınabildiği ve bilhassa münferit cevher yataklarının pozisyonu ile ve kimyasal mineralojik madde muhteviyatının, bu jeolojik olay ve durumlarla olan münasebetinin mukayesesi yapılabilmeyen hallerde mümkün olabirmiştir.

M.T.A. Enstitüsü, pratik birçok vazifeleri başarmak zaruretinde olmasına rağmen, bu probleme teessüsünün ilk günlerindenberi lâyük olduğu ehemmiyeti vermiştir.

P. Arni, N. Egeran, V. Kovenko ve P. de Wijkerslooth'un etüdüleri, Anadolu metal provenSLerinin tasnif ve ayırt edici özelliklerinin temelini kurmuştur. M. T. A. Genel Direktörlüğünün daveti sayesinde, yazı sahibi 1953 senesinin yaz ve sonbaharında Anadolu'nun en önemli maden yataklarını ziyaret ederek, bu husustaki literatür ve arşiv raporlarını tetkik edebilmiş ve binnette bunlarla Güneydoğu Avrupa metal provenSLerini mukayese edebilmek imkânını bulmuştur. Bu husustaki çalışmalarımın başarılı olması için gösterdiği cömertçe anlayışlı yardımdan dolayı M.T.A. Genel Direktörlüğüne ve ekskürsionları ihzar, idare ve bana mes-

leki refakatinden dolayı maden jeolojisi servisi şefi Dr. Ekrem Göksu'ya ve madenlerde gösterilen dostça hüsnükabulden dolayı da Eti Bank'a burada teşekkürlerimi sunmayı bir vazife bilirim.

### TEKTONİK MÜNASEBET VE BAĞLILIKLAR

Küçük Asya ve Güneydoğu Avrupa arasındaki tektonik münasebetler bazı hatlariyle oldukça malûmdur; diğerleri vuzuhsuz ve münâzaalıdır. İlişik hartalarda gösterilen esas tektonik hatlar umumiyetle C. Renz (1940), K. Leuchs (1943) ve N. Egeran (1946) tarafından yapılan tektonik hartalara istinat etmektedir.

Bulgar jeologlarının Stara planına diye tavsif ettikleri Balkan dağları silsilesinin doğuya doğru temadi etmediği, bugün umumiyetle kabul edilen bir noktai nazar olup, buna A. Archangelski de (1937) «S.S.C.B.'nin Jeolojik Yapısı» isimli eserinde iştirak etmektedir (s.92). Pontik silsilesi daha ziyade subbalkanik zonun (Bulgar jeologlarının Srednogorje-zonu) devamını teşkil eder. Bilhassa üst kretasede Sırbistan'ın kuzey doğusunda, Bulgaristan'da ve Türkiye'de doğuya doğru Rus hududuna kadar uzanan pontik sahil silsilesinde görülen senonun beyaz ve pembe marnları ve bunların içine sokulmuş küçük yatakcıklar ve adeseler şeklinde manganez tezahürleri, submarin andesit ve andesit tüfleri ve nihayet daha genç ya-

sa ait siyenitik ve kuarzdioritik gibi ent-rüzyon sahreleri, andesit ve dasitler bir sürpriz teşkil edecek kadar benzerliklerini muhafaza etmektedirler. Senona ait andesitler çok defa ayrılışları kürevi şekilde (ball structure) ve kaba parçalar halinde inkişaf etmiş bulunmaktadır (E. Clar 1946). Üst kretaseden alt eosen yaşına kadar genç granodioritik plutonik taşlar, kontakt metamorfoz ve eritme suretiyle andesitlere tesir etmiştir. Bunlara Batı Bulgaristan'da Witosa'da (Dimitroff 1939), Doğu Bulgaristan'da Burgas'da (Wilhelm Petrascheck 1931), Giresun ile Trabzon arasında (V. Kovenko M. T. A. 1943/11), Gümüşhane civarında (Wijkerslooth M.T.A. 1946/1), Kuvarzhan'da (Kovenko M.T.A. 1942/1) rastlanmaktadır. Ayrıca Kuzeydoğu Sırbistan'da ve Murgul civarında daha genç andesitik-dasitik ent-rüzyonlar tesbit edilmiştir.

Daha genç erüpsiyonlara gelince, bunlar bilhassa kuvvetli bir surette propylitisation ve kaolinisation'a mâruz kalmışlardır.

Sırbistan - Bulgaristan ile Anadolu zonları arasındaki fark, yaşta ve iltivaların entansitesindedir. Sub - balkanik zonda esas iltiva Senonien - Laramien sonrasına ve kısmen de belki eosene tesadüf eder. Pontik silsilede ise E. Nowack (1928) ve P. Arni (1931) ye göre orta kretasededir. Üst kretase ve eosen ise bu mıntakada alt kretase ve Juraya nispetle oldukça düzcedir. Mamafih, Pontidlerin orta kısmında alt küneriene ait bir iltiva vazıh surette görülmektedir. Bundan başka Bartın ile Cidde arasında Malm - Urgon kalkerinin senon ve alt eosen üzerine bir şariyajla itildiği görülmektedir. Esasen bu durum evvelce Lebbing ve son zamanlarda da, Th. Fratschner (ki 1954 senesinde kendisinin sevk ve idaresinde birkaç mühim mostraları ziyaret etmiştik) tarafından tesbit edilmiştir.

Batı ve Orta Bulgaristan'daki kuvvetli bir ekaylanmada mukabil, doğu Pontik zonuna ait Senonien marnlarının çok hafif bir dislokasyon arzermeleri dikkate değer bir olaydır. Fakat kuzeye müteveccih bir hareket tendansı hem burada hem de orada tesbit edilmiş bulunmaktadır. Batı ve orta pontik silsilesinin paleozoik çekirdeğinin, Sredriogroji'ninki ile ne dereceye kadar mukayese edilebileceği henüz tetkike muhtaçtır. Güneye doğru tahdit edilmiş ünitelerin tektonik durum ve münasebetleri ise daha tâyin edilmiş değildir. Tektonik hartalarının büyük bir kısmı, meselâ: R. Staub, A. Archangelski ve N. Egeran, yalnız pontidleri değil, kuzey Anadolu silsilelerini de (Anatolidler) «Alpin Orogen» nin kuzey kolunun bir kısmı olarak gösteriyor; iç Anadolu'yu Menderes masifi ve Kırşehir masifi ile «aradağ» lar olarak rodopik masifinin temadisi ve nihayet Torid ve İranidleri de, dinaridik ve hellenidik kolun devamı diye kabul ediyorlar. Bu Anadolu'nun aşağı yukarı simetrik olarak uzunlamasına taksimi tezi, son zamanlarda N. Egeran ve E. Lahn (M.T.A. 1951) tarafından muarız mütalâalara karşı kuvvetle müdafaa edilmiştir.

Buna mukabil diğer bir konsepsiyona göre, Küçük Asya'nın kuzeyinde, kuzey ve güney kollar arasında bir hattıfasıl (ayırıcı bir hat) kabul edilmekte ve bu hattın Pontidlerle Anatolidler arasındaki hududu takip ettiği ileri sürülmektedir.

E. Nowack 1928 de, kuvvetli tektonik tesire mâruz kalan ve doğu - batı istikametinde bulunan hudut zonunu «Paphlagonische Narbe» (paflagonik bere veya dislokasyon zonu) olarak tavsif etmekte ve bu zonun güneyinde fasiyel dinaridik elemanların, meselâ serbantin-hornstein (çakmaktaşı) tabakalarının tezahür ettiğini bildirmektedir. K. Leueh 1943 de o zamanki tecrübe ve bilgilere

dayanarak iltivalarda çevrilmiş eski masiflerin rolünü, esaslı bir surette inceleyerek tebarüz ettirmiş ve bunları bir sıra intizamı çerçevesi içine alarak batıdan doğuya doğru: Pelagonik - masifi, Attik-Kikladik-masifi, Menderes-masifi ve Kırşehir-masifi diye isimlendirmiştir. Bu masifler sırasının kuzeyinde, Avrupa'da İç Dinaridik Vardar zonu bulunmaktadır ve bu zon aynı pozisyon ve aynı fasiyese malik acaik iltivalara (Ege iltivalarına) ve Küçük Asya'daki Anadolidlere tekabül etmektedir. Son zamanlarda, bu karabet, gerek İç Anadolu'da (P. de Wijkerslooth) ve gerekse Vardar zonunda (G. Hiessleitner) inesozoik yaşı-eyveli serpantinlerin tespit edilmesiyle daha ziyade kuvvetlenmiştir. Yalnız K. Leuchs'a göre, Kuzey - Batı Anadolu'da bu İltivalar demetinin erozyon seviyesi, yükselme dolayısıyla, aşağı katlara kadar inmiş ve bu suretle, meselâ Uludağ tabanı meydana çıkmıştır.

Hareket istikametine gelince; bu istikamet, Vardar zonunda malûm olduğu veçhile gayet sarîh olarak güneybatıya ve Anadolidlerde ise, Blumenthal'e (1948) göre, kısmen güney ve kısmen de kuzeye müteveccihdir,

Pelagonik masifin güney-batısında doğu hellenik zonu mevcuttur ki, bu zon, gerek fasiel ve gerekse tektonik bakımından, Anadolu masifinin güneyinden geçen Toroslarda kendi devamını bulur. Adriatik - İonik'in dış zonları, Küçük Asya'nın güney sahilinde İranidlere ve arabik blokun (Tafel) kuzey kenarına kadar uzanırlar. Doğru hellenik dağlarında ve Toroslardaki laramien ve alt eosene ait kuvvetli İltivalar, Batı Yunanistan'ın dış zonlarında ve İranidlerdeki orta - genç tersier iltivalarıyla aynı evsaf ve hususiyetlere maliktirler. Binaenaleyh bu düşünüşe göre, yukarda sözü geçen masifler, aradağları sahasına ait olma-

yıp orojen sistemin güney kolu çerçevesi içine girerler. Attik - Kikladik masifinin esasen, L. Kober'in (1928) izah ve tavsifine ve W. E. Petrascheck ile G. Marinos'un (1951) Atikka'daki jeolojik çalışmaları neticesindeki yeni lövelere göre, mesozoik kristalenlerle bir örtü sahası karakterini taşıdığı anlaşılmıştır. J. Papastamatiou (1952) Naxos (Kiklad adaları)daki tetkikleriyle burada da aynı durumun mevcut olduğuna işaret ediyorsa da, bu sahanın masif karakterini şüpheli bulmaktadır.

Bundan başka, R. Cohen ve saire tarafından yayınlanan «Bulgaristan'ın Jeolojisi» isimli eserde E. Boncev (1946) in yeni kanaatleriyle, burada izaha çalışılan güney kolunun Anadolu'da daha geniş bir sahayı kapladığı hususundaki noktai nazar birbirine uymaktadır. E. Boncev güneydoğu Avrupa'da kuzey kol ile güney kol arasındaki hududu Morava - Mariça hattı olarak göstermekte, yani sub-balkanik zon ile, Makedonya - Rodop masifi arasındaki hattıfasılı hudut olarak tebarüz ettirmektedir. Diğer bir deyişle Boncev, örtü kitlesinin güneye doğru hareketinin tesbit edilmiş olduğuna istinad ederek, Rodopları İç Dinaridlere ithal etmektedir.

Bu yazının sahibi, Rodopların kuzey kenarında Plovdiv'in doğusunda hiç olmazsa kuzeye müteveccih bir şariyaj tesbit etmiştir (W. E. Petrascheck 1942). K. Boncev Mariça hattında Paflagonik dislokasyon zonunun devamını görmektedir. Bulgarlar tarafından yapılan en yeni jeolojik tetkiklere göre (A. Janisevski, «Bulgaristan'ın Jeolojisi» 1946) Rodop masifi doğuda eskiden zannedildiğinden daha evvel daha batıda nihayet bulunmaktadır. Çünkü Istranca dağlarının paleozoik kabul edilen serisi, fosil taşıyan Lias ve Doggerden ibarettir.

Bütün bu mütalâalardan anlaşılıyor ki gerek Güneydoğu Avrupa'da ve gerekse Anadolu'da Alpin-Dinarik hudutlarının kat'i olarak tesbiti meselesi, daha birçok saha çalışmalarının neticesine bağlı kalmaktadır.

İki iltiva sisteminin birbiriyle olan bağlılığını emniyetle meydana çıkarmak için, aynı jeosinklinal temadisinin, aynı Vorland'ın, aynı iltiva zamanının, aynı istikamet ve nihayet aynı hareket cihetinin tesbiti lâzımdır. Sırf ideal bir tabloya malik olmak kaygusuyla, istenilen bu işler biraz fazla görüle bile, bugüne kadar elde edilen veri ve malûmatın bu hususta vazıh bir fikir edinmeye kâfi gelmediği de aşikârdır. İlişik hartadaki tektonik tablo krokisi, metal provenslerini bir çerçeve nizamı içinde mütalâaya kifayet eder zannındayız.

Güneydoğu Avrupa ve Anadolu güney kolu sahasıyla, elyevm münazaalı bulunan aradağlar sahasındaki magmatik siklin mukayesesi henüz tamamiyle kabil değildir. Her iki tarafta müşterek olan, gerek Rodoplarda ve İç Dinaridlerde ve gerekse iç Anadolu'da orta ve genç tersiere ait andesit - riyolit erüpsiyonunun geniş mikyasta yayılmış olmasıdır.

Güneydoğu Avrupası'nın iç dağ zonlarında şümüllü bir rol oynayan, miosenin sialik entrüzyonları (ki bazı yerlerde mahallî olarak erozyon tesiriyle açıkta bulunmaktadır. - W. E. Petrascheck 1953) P. Arni (1939) tarafından yalnız Toroslar için varit addedilmektedir. Vardar zonunda malûm olan kre-tase-eosen granit ve siyenitlerinin Anatolidlerde de mevcudiyeti kabul edilmiş ve bu husus Divrik civarında, Anatolidlerle Toridlerin hudut sahasında Turona ait miliolid kalkerlerine kadar sokulan entrüzyonlar ve oligomiosen çakıl teşekkülleriyle isbat edilmiştir (Wijkerslooth M.T.A. 1941). Bun-

dan başka, Toridlerle Iranidlerin başlıca plutonik taşları olan asidik entrüzyonlar da bu kabildendir. Bunlar Elâzığ ile Keban arasında (Hadi Yener M. T. A. 1937) alt eosene ait Nümulitik kalkeri istihaleye uğratmış bulunmaktadır. Hiç şüphesiz orta ve güney Anadolu'nun bu asidik ve entermodier entrüzyonlarını bir zaman çerçevesi içerisine almak, ilerki saha çalışmalarının en önemli bir hedefi olmalıdır. Metallojenik izah bakımından rejional jeolojiye ait ilk öncü çalışmalar, Necdet Egeran'ın bir himmetidir.

#### METAL PROVENSLERİ

Burada yalnız, entermedierden asit karakterliye kadar olan bir magmatismus neticesinde mesozoik - tersier devrelerine ait genç metalizasyondan bahsedilecektir. Yaşları üzerinde çok münakaşalar yapılmış bulunan ultrabazik entrüzyonların tevlit ettiği krom cevheri teşekkülü üzerinde durulmayacaktır.

Burada bahis mevzuu olan Güneydoğu Avrupa ve Anadolu Alpidik metal provensidir. Gerek 'işgal ettiği yer ve gerekse madde bakımından tâli gruplar, burada tâli provensler ve metal bölgeleri olarak isimlendirilecektir.

#### I. Pontik - Sub • Balkanik Tâli - Metül Provensi :

Pontik ve sub-balkanik cevher zonları arasında ilk metalojenik mukayese, manganez cevheri yatakları münasebetiyle P. de Wijkerslooth (M.T.A. 1943) tarafından yapılmıştır.

Sofya'nın batısında, Pozarevo civarında, tabanındaki andesitlerle, tavanındaki tüfler arasında fazla silisli oksit cinsinden manganez cevheri mevcuttur. Burada, tabanda senona ait submarin bir Vulkanismus neticesi teşekkül etmiş andesitlerin içine, oksit cinsinden

manganez cevheri damarcıkları sokulmuştur. Bundan başka, doğuya doğru orta ve doğu Bulgaristan'da (Golema, Rakovica, Meçka, Jambol) yer yer andesitlerle örtülmüş kırmızı - beyaz senon - marnları içinde yatak şeklinde manganez cevheri adeleri tezahür etmektedir. Manganez cevherine kırmızı jaspisler refakat etmektedir. Cevher adeleri manganezden ari olan marnlarla gayet keskin hudutlar teşkil etmektedir. Yazı sahibi bu yatakları tetkik etmiş ve Batı Almanya'da Lahn-Dill sahasındaki devona ait kırmızı demir (hematit) yataklarıyla olan analojisinden dolayı bunları «sedimenter» ve üst kretasenin submarin andesit Vulkanismus'u neticesinde ilk metasomatik (früh-metasomatisch) manganez cevheri yatakları olarak tavsif etmiştir (W. E. Petrascheck 1940). Pontik sahil zonunda Ereğli ve İnebolu civarında, doğuda Kuvvarshan yakınında beyaz ve pembe senon marnlarıyla andesitler arasında aynı teşekküle malik küçük manganez yataklarını tetkik eden P. de Wijkerslooth (1943), Bulgaristan'daki manganez yataklarıyla analojisine işaret ederek, bunları submarin - ekshalatif olarak tavsif etmiştir.

Birkaç sene evvel W. Chazan, (M.T.A, 1947) Ereğli civarındaki manganez yataklarını esaslı bir tetkikten geçirmiş, bunların submarin - ekshalatif olarak tavsif edilmesini reddederek doğrudan doğruya sedimenter teşekkülünü müdafaa etmiştir. W. Chazan tarafından tasvir edilen konglomeratik cevher tipi, ki burada senon marnları arasında bulunan küçük konglomera yataklarında oksit karakterli manganez cevheri, hem bağlama maddesi hem de andesit ve jaspis yumru çakıllarının yanında münferit bir halde pyrolusit yumruları olarak tezahür etmektedir, bizim teşekkül nazariyemizin aksini ispat için ileriye sürülemez. Mamafih, bütün Pontik

zonunda senon ve paleosen boyunca, submarin yastık lavları ve büyük andesit parçalarının mevcudiyetinden de anlaşılacağı veçhile, gayri muttarit bir sedimantasyon durumu hâkim olmuştur. Bunun neticesi, civardaki cevher topluluklarının tekrar yataklanması ihtimal dahilindedir. W. Chazan, submarin volkanik ekshalasyon neticesi cevher teşekkülü nazariyesini acaip görmektedir. Fakat bu genetik cevher yatakları grubunun bütün cevher yatakları klâsifikasyonunda büyük bir önemi hâiz olduğu (H. Schneiderhöhn) ve demirli silisin (Kalzedon ve Jaspis) çok kerre bu gibi submarin - ekshalatif teşekkül etmiş oksit karakterli cevher yataklarının refakat taşları olarak tezahür ettiği de unutulmamalıdır. Meselâ Alman devonuna ait kırmızı demir taşları (hematit) hiç şüphesiz bu suretle teşekkül etmiştir.

*Süb-balkanik~pontik tâli provens» lerinin diğer bir alâmeti farikası da birçok pirit ve bakır cevher yataklarıdır.*

Bu yatakların bir kısmı doğrudan doğruya senonun submarin andesitlerinden inşikak etmiştir (meselâ Sırbistan'da Nişka Banja, Bulgaristan'da Panagjurişte ve kısmen de Giresun ile Trabzon arasındaki sahil şeridinde); diğer kısmı ise, daha genç umumiyetle alttersiere ait dasit - andesit efüzyonları neticesidir (meselâ Sırbistan'da Maidanpek ve Bor, doğu Pontidlerde Murgul). Diğer bir grup ise, alt eosene ait siyenitik granodioritik entrusiva neticesinde teşekkül etmiştir. Bu entrüzyonlar senon tabakalarıyla andesitleri kesmişlerdir (Doğu Bulgaristan'da Burgas ve Kırharman ve kısmen Türkiye'de Doğu Karadeniz provensi). Daha yaşlı hususî bir durumu haiz ayrı bir grup da (Harta Ib), pontik sahilinin orta kısmında Küre civarında, Jura diaba» ve dio-

ritleri içinde bulunan pirit-kalkopirit zuhurlarıdır (Kovenko 1944). (\*)

Mineralojik bakımdan bir ayırma yapıldığı takdirde: magnetit, pirit, kalkopiritten müteşekkil küçük kontakt yatakları (kısmen Maidañpek, Kırharman, Türkiye'de Trabzon civarında Kirlak); mühim enargit, pirit - Covellin yatakları (Sırbistan'da: Bor, Nişka Banja, Bulgaristan'da Panagjurişte); kompakt pirit cevheri yatakları (kısmen Sırbistan'da Maidañpek, Bor, Bulgaristan'da Panagjurişte civarında Elşica ve Türkiye'de Giresun civarında Espiye); silisleşmiş Erüptifler içinde kalkopirit yatakları (Maidañpek, Murgul); Blende-Fahlerz (Türkiye'de Gümüşhane). Propilitizasyon, kaolinleşme ve silisleşme gibi cevher teşekkülüne refakat eden olaylar her yerde müşahede edilmektedir.

*1900 km. uzunluğunda birimsel metal-zonunun her iki ucundaki iki büyük cevher yatakları bölgesinin, şayanı hayret derecede birbirlerine benzediği görülmektedir* : Sırbistan'da Maidañpek (M. Donath 1952) ve Türkiye'nin kuzey doğusunda Kuvarshan, Murgul (E. Zimmer 1938 ve P. de Vijkerslooth 1946) her iki bölgedeki esas cevher ya-

(\*) Bu manuskriptin itmamından sonra 1954 senesinde yapılan ekskürsionlar ve jeolojik löveler neticesinde, Küre yataklarının yüksek yaşını ve hususî durumunu şüpheli görmekteyim.

Kovenko tarafından yaşın jura olarak kademelendirilmesi, diorit ve diabas ile cevherin Lias şistleri içinde bulunmalarından ve hiç bir zaman daha yukardaki malm kalkerlerine kadar sokulmuş olmamalarından ötürüdür. Fakat ben Kuruca-Şile ile Küre arasındaki sahil bölgesinde nerede malm - urgon kalkerlerini görmüş isem, bunların tektonik bir kontakt ile kaide tabakalarının üstüne yatmakta olduklarını ve alt eosene ait genç bir şariyaj örtüsü teşkil ettiklerini müşahede etmişimdir. P. de Wijkerslooth 1939 da Karabük sahasında buna benzer bir şariyaj örtüsü tespit etmiştir (M.T.A. arşivinde neşredilmeyen rapora göre).

takları breksiöz olarak ezilmiş ve silisleşmiş erüptif sahreler içinde kalkopiritik bir cevherleşme arzetedirler.

*Literatür olarak* : Avrupa kısmı için : E. Clark 1946, A. Cissarz 1951, M. Donath 1952, W. E. Petrascheck 1942 ve 1953; Türkiye'deki sahalar için : V. Kovenko M. T. A. 1941, 1942, 1943, F. Kossmat 1910, P. de Wijkerslooth M. T. A. 1946 ve E. Zimmer M. T. A. 1938 in etüdüleri zikredilir.

## II. Batı Anadolu - İç Dinarik Tailmetal Provensi:

Güneydoğu Avrupa'nın metallojenesine ait kısa bir mukayese yaparken (W. E. Petrascheck 1953) diğerleri meyanında, iç Dinarik ve Rodopik metal bölgeleri diye bir fark gözetmişim. *İç dinarik bölgesinin* başlıca metalleri (Harta II a): kurşun, çinko, daha sonra antimon ve molibdendir. Arsenik, bismut, altın, gümüş ve manganer aksesolik olarak az miktarda karışmış bulunmaktadırlar. Bu bölgenin en mühim cevher yatakları: Yugoslavya'da Trepça (Pb, Zn), Kapaonik (Pb, Zn), Srebrenica.(Pb, Zn), Rudnik (Pb, Zn), Kostajnik (Sb), Lissa (Sb), Mackatica (Mo) ve Yunanistan'da Vardar zonunda Axiopolis (Mo); bu meyanda daha birçok Pb, Zn ve Sb cevher yatakları mevcuttur. Cevher yataklarının büyük bir kısmı miosenin andesit ve trakhitlerine bağlı vulkanojen ve subvulkanik olup, ancak çok küçük bir kısmı plutojen bir karakterdedir. Bundan başka kısmen miosen ve kısmen eosen granitleri ile ilgili cevher yatakları da mevcuttur.

*Rodopik bölge (II b)* : Bu bölge Rodopik kitle içindeki genç cevher yataklarını ihtiva eder. Başlıca metalleri : Pb, Zn, Sb olup, bunların yanında az miktarda pirit ve kalkopirit tezahür etmektedir. Bunlar başında demir cevheri ve barit tezahürleri görülmektedir (V. Kovenko 1946). Bolkar dağında

umumiyetle plutonik cevher gangları olup, gerek bunlar ve gerekse miosenin çok yayılmış andesit - trakit örtüsü aynı magma menbaından beslenmektedir. En mühim cevher yatakları şunlardır: Yugoslavya'da, Kratovo - Zletovo (Pb, Zn); Bulgaristan'da, Maden (Pb, Zn), Lakavica (Pb, Zn) ve Nevrokop (Sb); Yunanistan Makedonyası'nda, Lachana (Sb).

*Batı Anadolu cevher bölgesi (II c):* Bu bölgede eskidenberi meşhur Balya kurşun-çinko madeni, Midilli ve Gömekçiftlik (Kütahya) antimon yatakları genç terslerin andesit ve dasitlerine bağlı olup, L. de Launay (1911) tarafından da bunların Balkan yarımadası cevher yataklarıyla ilgili olduğu kabul edilmiştir. Bilhassa Balya madeniyle, iç Dinarik kurşun-çinko maden yataklarının sıhriyeti gayet barizdir. L. de Launay ve V. Kovenko (M.T.A. 1940) nun tavşiflerine ve Ekrem Göksu'nun yeni jeolojik lövelerine göre, Balya madeninde, genç paleozoik kalkerlerle triadik şistlerin terslerin andesit ve dasitleri tarafından kesilmesi neticesinde dasitlerin kantağında zengin kurşun-çinko cevher kitlesi inkişaf etmiştir. Biraz pirit, kalkopirit ve arsenopirit aynı suretle ve meselâ Trepca'da olduğu gibi talî refakat mineraleri olarak teşekkül etmiştir. Küçük bir manganez cevher zuhuru da aynı surette iç Dinarik ve hususiyle Âgâik (Ege) bölge ile irtibat teşkil etmektedir. Bilhassa, Balya madeninde ve hattâ kurşun - çinko zuhurunun dışında geniş bir sahayı kaplayan dasitlerde pirit serpintilerinin bulunması, Rodoplar'da hâkim olan aynı durumu hatırlatmaktadır. Soma civarında andesit içindeki bir gangta barit, galenit ve kalkopirit tezahürünün bulunması bu mıntıkanın barit ve manganezce zengin Ege bölgesi ile olan münasebetini teyid etmektedir.

III. Ege ve Toros Tâli Metal Provenleri :

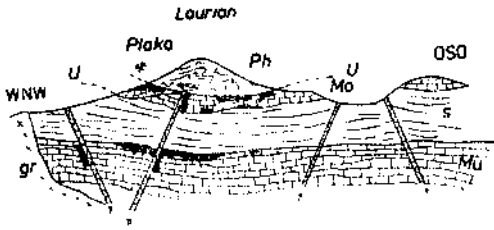
Güneydoğu Avrupa'nın metallojenesine ait kısa bir yazımda (1953) *Ege bölgesine* (III a) ait cevher yataklarını şu suretle tebarüz ettirmiştim : Attika'da meşhur Laurion kurşun-çinko yatakları, tâli olarak Fe, Mn ve Ba ile beraber; Kiklad adalarında: Seriphos'da Fe ve Mn, Andros'da Mn, Milos'da Ba, Mn, Santorin'de Pb, Zn; Makedonya Trakyası sahil rejyonunda, Kassandra'da Pirit, Mn, Pb, Zn, Drama'da Mn, Thasos'da Zn, Ba, Kirka'da Pb, Zn, Samothraki'de Pb, Zn yatakları. Binaenaleyh bu sahanın temayüz etmiş metalleri: Pb, Zn, Mn ve Ba dır. Cevherleşmenin yaşı orta - genç tersiyerdir. Cevher yataklarının bir kısmı mesoepitermal ve plutojen (meselâ Laurion ve Thasos), diğer bir kısmı ise, vulkanojen (meselâ Milos ve Kirka) dır.

Aynı surette, cevher yataklarının provensiel teşekkülü tezinin klâsikcilerinden L. de Launay de daha 1911 de : Toroslarda Bolkardağı civarında birkaç büyük metasomatik kurşun-çinko yatağının Laurion'dakilerin tamamıyla aynı bir cevherleşme şekli arz ettiklerine işaret etmiş ve her ikisinde de kristalen kalkerlerle, şistlerin permeabilite hudutlarının cevher horizonunu tahdit ederek, lokalleştirildiklerini tebarüz ettirmiş ve bundan başka, her iki tarafta mevcut erüptif gangların mineralleştirici mahlûllere yol açtığını göstermiştir.

Ege cevher bölgesinin bir kısmının madde muhteviyatı bakımından evvelce bahsi geçen Rodop ve Batı Anadolu cevher bölgesiyle sıhriyeti olmasına mukabil, diğer kısmının Doğu Toroslardaki Toros cevher bölgesi (IIIb) ve İranidlerin buraya mücavir sahasıyla münasebeti vardır. Akdeniz sahilinde, Anamur civarında bir üst kre-tase kalkerleri, galenit, açık renkli sfalerit ve markasit ile cevherleşmiştir. Yanı-

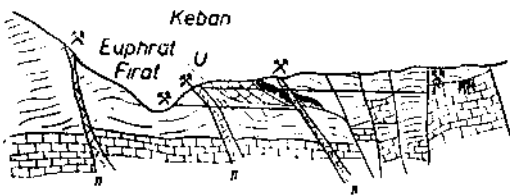
mikrogranit gangları tarafından kesilmiş karbon kalkerleri içinde okside olmuş kurşun • çinko cevheri zuhurları mevcuttur. Buraya mücavir sahalarda da barit görül mektedir ki (K. Ölsner M. T. A. 1938, V. Kovenko 1946), bu tezahür baritçe zengin Ege bölgesini hatırlatmaktadır.

Laurion'un epitermal kısımlarında da fazlaca barite tesadüf edilmektedir. Laurion'u bana en çok hatırlatan, ziyaret ettiğim Keban cevher yatakları olmuştur. Bu yataklar, Laurion'a işaret



Şekil 1 : H. Putzer'e göre Laurion'dan Şematik bir Makta ( yeni tektonik bilgilere istinaden G. Marinos ve W. E. Petrascheck tarafından tadil edilmiştir ).

Gr. = Granodiorit. π. = Granitporphyr.  
Mo. = Üst mermer. S. = Mikaşitleri.  
Ü. = Şariyaj. Siyah = Cevher.  
Mu. = Alt mermer. Ph. = Phyllit.



Şekil 2 : Keban'dan Şematik bir Makta.  
( Şekil, 1 deki işaretlere bakınız ).

edilmek suretiyle Hadi Yener (M.T.A. 1937), bilâhare V. Kovenko (M. T. A. 1946), A. Maucher (1938) tarafından tavsif ve tetkik edilmişlerdir. Laurion'da yapılan en yeni tetkikler neticesinde (G. Marinos ve W. E. Petrascheck 1951), gerek Keban'da ve gerekse Laurion'da metasomatik kurşun-çinko cevherinin

lokalizasyonu hususunda üç halin kanunlaşmış bir katiyet ve intizamla tahakkuk ettiği anlaşılmıştır: 1) Cevherleşmiş kristalen kalkerlerin üstündeki metamorf şistlerin permeabilite hudutları, 2) Kalkerin antiklinal bir şekilde kubbeleşmesi, 3) Porfirik gang taşlarının her tarafa sokulmuş olması. Hakiki bir metasomatozun yambaşında kalker içindeki (mahlûllerin tesiriyle meydana gelen) boşluklarda cevherin çökmesi (tevezzuu) hususu, Laurion, Bolkar dağı ve Keban'da büyük bir rol oynamıştır.

#### IV. İrlandik - Doğu Hellenik Metal Provensi (Ergani Maden - Ermloni)

Doğu Toroslarda Ergani bakır cevheri yatakları, Güney Anadolu dağı silsilesinin metallojenik tâli provensi içinde (jeoloji lisaniyie İranidlerde) özel bir durum arz etmektedir (IV a). Kendi tarafından yapılan detaylı lövelere ve kendinden evvelkilerin ve bilhassa J. Romieu'nun etüdlerine istinad ederek jeolojik durumu mücmel bir şekilde izah eden yazısında P. de Wijkerslooth (M.T.A. 1945), fosil taşıyan Maestrichtien ve alt eosen tabakalarından müteşekkil yer yer kırmızıya çalan bir fliş serisinin, serpantin ve biraz daha genç diabaz üzerinde transgresif olarak yattığını bildirmektedir. Bu yeşiltaş (serpantin, diabaz) fliş serisi kuvvetli bir surette ekaylanmış olup, bilâhare daha genç diabazlar tarafından kesilmiştir. Bunun neticesi olarak, magnetit, ilvait, pirit, magnetopirit, pentlandit, kalkopirit, kübanit, vallerit ve blende ile beraber sıcak hidrotermal bakır cevherleşmesi bilhassa yarık ve çatlaklarla dolu diabası kaplamış ve bu suretle pirit ve kalkopiritten müteşekkil büyük ve zengin masif bir cevher kitlesi meydana gelmiştir.

Buna mukabil, M. Sirel (1950) ve H. Borchert (Etibank'a verdiği bir ra-

porda, 1952) cevher yataklarının hidrotermal değil, fakat sedimanter-submarin ekshalatif olarak teşekkül ettiğini ileriye sürmüşlerdir. Sirol bu görüşünü piritin koloidal strüktürüne, Borchert ise, cevherin diabas tüfleri içinde zühur etmiş bulunmasına istinat ettirmiştir.

Müşahedemize göre, yaşlı bir serpantin ve diabas mevcuttur ve bunların yuvarlak çakılları senon - eosen flišinde bol miktarda görülmektedir. Bundan başka fliši kesen genç diabaslar da vardır. Daha evvel V. Kovenko ve M. Sirol, diabasda kontakt metamorf sedimanlardan bahsetmişlerdir. Açık işletmenin güney cephesinin ikinci en yüksek kaptından ve her taraftan serpantinik ve gabbroidik sahrelerle çevrilmiş, tınlarcasına sert bir şist numunesi aldık. Mikroskop altında yapılan tetkikten, bu şist içersinde bol miktarda kordierit ve biraz da Chiastolith'in mevcut olduğu anlaşılmıştır. Dicle vadisinin yukarı tarafında, Ergani ile Gölcük arasında, birçok diabas sokuluşları, tuf tabakaları ve çakmaktaşı banklariyle kırmızı bir fliš serisi görülmektedir. *Bundan anlaşılıyor ki, kırmızı Maestrichtien tabakalarının sedimantasyonu esnasında ve sonrasında bir diabas volkanizması vukubulmuştur.* Serpantinlerin esas kitleleri üst kretase tabakalarından daha yaşlıdır. Fakat daha genç diabasların gabbroidik kısımları da serpantinleşmiş bulunmaktadır.

Cevherin hidrotermal veya sedimanter ekshalatif teşekkülü meselesine gelince: müşahedemize göre, açık işletmede, sedimanları dikine kesen diabaslar, cevherin yambaşında, renkleri solup beyazlaşmış, tahallüle uğramış ve piritleşmiş olarak görülmektedir. Bütün bu olaylar hidrotermal yataklarda mebzul, fakat sedimanter - ekshalatif teşekküllerde ise meçhuldür.

Sirel'in iddiası hilâfına, cevher, kırmızı kumlu şistlerin yarıklarında ara-

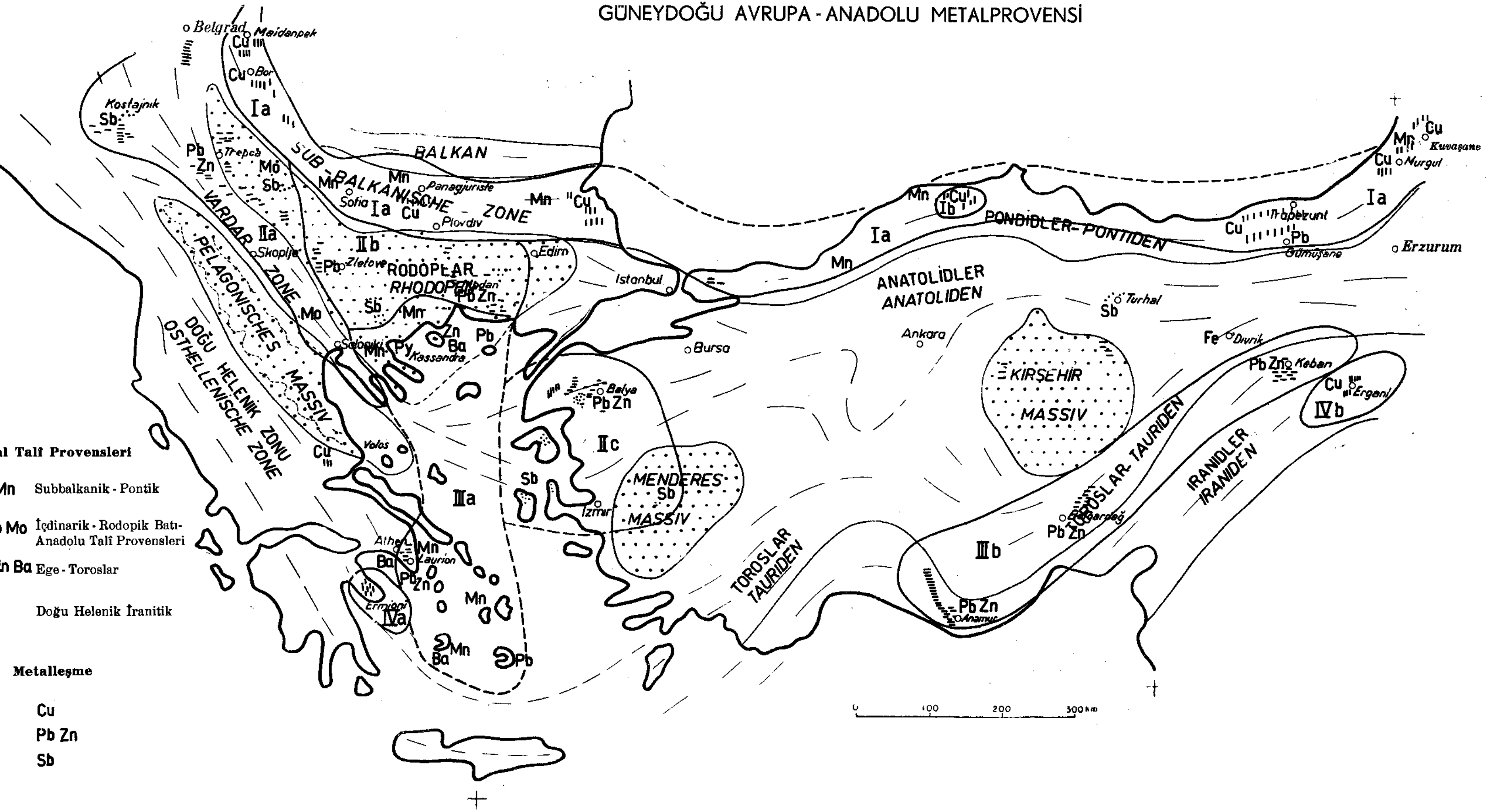
sıra ve serpantinler içinde de nadiren tezahür etmektedir. Bu hal de daha ziyade hidrotermal cevherleşmenin lehine bir işarettir. Bütün bu sedimantas yönün fasiesi, bâriz olarak hareketli ve hava ile temaslı bir suyun mevcut bulunmuş olmasına delâlet etmektedir. Bu takdirde volkanik - ekshalatif sülfidlerin teşekkülü güç izah edilebilir. Gel-strüktürleri, sedimanter olmayan piritlerde de mevcuttur. Binaenaleyh, katî bir karara bağlanmış olmaksızın, daha ziyade diğerleri meyanında, Kovenko ve Wijkerslooth'un noktai nazarına temayül etmiş bulunuyoruz; Şöyleki, *Ergani maddem cevheri alt eoseine ait bir diabas volkanizması neticesinde hidrotermal olayların tesiriyle teşekkül etmiştir.*

Mümkündür ki, Kıbrıs adasının Senon andesitleri içinde bulunan bakırlı pirit yatakları da bu tali provence aittir. R. S. Henson'un yeni bir etüdünde (Quarterly Journal V, 1944), Kıbrıs'ın Troodos masifinin İranidlere değil, Suriye blokuna ait olduğunu açıklamaktadır.

Doğu Avrupa - Anadolu rojeninin güney kolu içinde aynı cinsten yegâne cevher yatağı, doğu hellenik zonunun dış kenarlarında ve Argolis yarımadasının doğusunda kâin *Peleponez'in Ermioni'dir* (IV a), evvelce literatürde meçhul olan cevher yatağı, G. Aronis (1951) tarafından yapılan dakik bir jeolojik löveye istinaden, bütün tafsilâtiyle tavsif edilmiştir. Bu yazı sahibi 1949 da bana Ermioni sahasını bizzat tanıtmak lütfunda bulunmuştur.

İltivaya uğramış ve ekaylanmış kırmızimsı marnlar, şistler ve grelerden müteşekkil bir seri içinde yataklanmış diabas ve diabas tüfleri bulunmaktadır. Bunlar sedimanlarla beraber aynı zamanda teşekkül etmişlerdir. Bu serinin yaşı, teyit edici fosil bulunmamakla beraber, kretase fliši olarak kabul edilmektedir. Serpantinleşmiş olan perido-

# GÜNEYDOĞU AVRUPA - ANADOLU METALPROVENSİ



- Tali Provensleri**
- Mn Subbalkanik - Pontik
  - Mo İçdinarik - Rodopik Batı-Anadolu Tali Provensleri
  - Ba Ege - Toroslar
  - Doğu Helenik İranitik

- Metalleşme**
- Cu
  - Pb Zn
  - Sb

tit entruziyonları biraz daha gençtir. Cevher, az miktarda kalkopiritten ibaret olup, diabaslar içinde veyahut diabas kantağında şistler içinde adeseler şeklindedir. *G. Aronis'in fikrine tamamiyle iştirak ederek, cevherin diabas volkanizması neticesinde hidrotermal olarak teşekkül etmiş bulunduğunu kabul ediyorum.* Aynı surette, doğu helle-nik zonunda, Volos'un batısında diğer bir kalkopirit zuhuru mevcut ise de, yazı sahibi bu hususta yakından malûmat edinmemiştir.

#### ALPİN OROJENESİ İÇİNDE METÂLLERİN SURETİ TEVEZZUU

Kuzey Anadolu'da bakır, Orta ve Güney Anadolu'da ise kurşun - çinko cevher yataklarının, göze çarpacak bir surette, hâkim oluşu. Alpin orojenesinin diğer kısımlarında da gayri mütesavi bir tevezzü, üzerine dikkatimizi çekmektedir. *Tiroller'de Kafkasya'nın güney ayağına kadar bakır hâkimdir ve Güney Alpler'den Fırat'a kadar ise kurşun - çinko. Alpin orojenesinin kuzey kolu, bakırca ve ara dağ silsileleri ise, kurşunca zengindir.* Eğer bu yazının başındaki izahımıza uyararak, orojen-zirve hattının Morava-Mariça ile paflagonik dislokasyon zonundan geçtiğini kabul edersek, gerek Makedonik • Rodopik kitlesi içindeki bölgelerin ve gerekse Anadolu'daki Pb - Zn cevherleriyle zengin sahaların güney koluna ait olduğu anlaşılır.

Bahis mövzuu metal yataklarının adedinden istihraç ettiğimiz bu hüküm, kantitatif olarak da desteklenebilir. En büyük bakır ve kurşun-çinko yataklarının metal muhteviyatı ve şimdiye kadar yapılan istihsalâtla halen mevcut görünür ve muhtemel rezervlerinin heyeti mecmuası, aşağıda mukayeseli bir surette gösterilmiştir. Bu rakkamların bütün cevher yatakları için aynı derecede emniyetli olmadığını burada zikretmeğe hacet yoktur. Birçok yatakların eski istihsalâtı tahmin edilmiş

olduğu gibi, rezervler hakkında yeni malûmat mevcut değildir. Buna rağmen yatakların büyüklük dereceleri hakkında bir fikir edinmek mümkündür. Bu rakkamlar kendi hususi notlarımdan başka, kısmen Enternasyonal Jeoloji Kongresinin neşriyatından ve orta Avrupa İktisat meclisi azasından Dr. F. Hermann'ın raporlarından ve kısmen Prof. Dr. E. Clar ve Dr. F. Kirnbauerden alınmıştır.

Tetkik edilen orojen kısmının kuzey kolu, tahminlere göre 3,4 milyon ton bakır ve 0,1 milyon ton kurşun ve güney kolu ile ara silsile ise, 4,8 milyon ton kurşun ve 0,3 milyon ton bakır ihtiva etmektedir.

Yukardaki izahattan anlaşılacağı veçhile, Alpin orojeninin kuzey kolunda kantitatif olarak bakır miktarının kurşun miktarına olan nispeti 33: 1 ve güney kolunda ise 1: 15 dir.

Fakat metal provenslerle tektonik ünitelerin birbirine tam olarak uymadığı da görülmektedir. Meselâ, yalnız Raibl, hakikî güney Alpler'de kâindir. Buna mukabil, Güney Kalker Alpleri'nde Bleiberg ile Miess arasındaki aynı cins kurşun - çinko yatakları ise; «Alpindinarik hududunun» hemen hemen kuzeyine düşmektedir.

Güney Avrupa-Anadolu sahasında da metal provenslerle tektonik üniteler kısmen birbirine girmektedirler. Bunda, bir taraftan son magmatik ve post magmatik olayların eski Struktur hatlarını aşması gibi, eşyanın tabiatinde mündemiç hallerin, diğer taraftan metal provenslerinin tahdidinde yapılan gayri kabili içtinap gelişi güzel şemalandırılmanın da dahli vardır. Meselâ, Ege denizinin genç çöküntü teknesi, Yunanistan'la Anadolu'yu nasıl birbirinden ayırıyorsa, manganez ve baryum refakat mineralleri dolayısıyla evvelce tebarüz ettirdiğimiz, Ege tali provensi de Anadolu'nun Yunanistan'la olan irtibatını kesmek suretiyle özel bir durum arz etmektedir.

## B İ B L İ O G R A F Y A

Eskis halinde olan bu muhtasar yazı için mufassal bir literatür verilecek değildir. Aşağıda yalnız mücmel eserler kaydedilmiştir. Bunlarda spesi al literatür gösterilmiştir. Türkiye cevher yataklarının en mühim tavsifleri, V. Kovenko, P. de Wijkerslooth ve

kısmen de H. Yener ve E. Zimmer tarafından yapılmış olup, bu yazılar da istisnasız hepsi M. T. A. mecmuasında neşredilmiştir ki, bunlar yazımızda, başlıksız olarak, yalnız senesi işaret edilmek suretiyle, gösterilmiştir.

- A. Archangelski : Kratki otçerk geologiçeskoj strukturi i geologiçeskoj istorii SSSR.- Akad. Nauk, Moskva-Leningrad 1937.
- P. Arni : Tektonische Grundzüge Ostanatoliens und benachbarter Gebiete. M. T. A. Serie B/4 Ankara 1939.
- G. Aronis : Research on the Iron Pyrite Ore Deposits of the Erinioni Mining District. The Mineral Wealth of Greece, Vol. L Athen 1951.
- M. Blumenthal : Un aperçu des chaines nordanatoliennes Bolu-Kızılırmak M.T.A. Serie B, 1948.
- A. Cissarz : Die Stellung der Lagerstaetten Jugoslawiens im geologischen Raum. Geol. Vesnika, Beograd 1951.
- H. Cohen u. a. : Osnovi na geologjata na Bulgaria (Geologie de la Bulgarie) - Sofia 1946.
- N. Egeran : Relations entre les unites tectoniques et les gites metalliferes en Turquie. M.T.A. 1/35, Ankara 1916.
- N. Egeran ve E. Lahn : Note on the Tectonic Position of the Northern and Central Anatolia. M.T.A. 41, Ankara, 1951.
- V. Kovenko • Province metallogenique de plomb et de fer des Taurides. M.T.A. 1/35, Ankara 1946.
- L. de Launay : La geologie et les richesses minerales de l'Asie. Paris 1911.
- K. Leuchs : Der Bauplan von Anatolien. Neues Jb. f. Min. Monatshefte Abt. B. 194B.
- G. Marines : The Lead and Zinc Deposits in Greece. London 1948.
- G. Marinos ve W. E. Petrascheck : Preliminary Report on the Geology of the Metalliferous Area of Lauriou. Inst. of Geol. and Subsoil Res. Athen 1951.
- E. Nowack : Die wichtigsten Ergebnisse meiner anatolischen Reisen. Ztschr. Deutsche Geol. Ges. 80, 1928.

- W. E. Petrascheck Gebirgsbildung, Vulkanismus und Metallognese in den Südkarpathen und Balkaniden. Fortschr. Geol. - und Pal. 14, Berlin, 1942.
- VV. E. Petrascheck Magmatismus und Metallognese in SO - Europa. Geol. Rundschau, Stuttgart, 42, 1953.
- R. Staub Über die Beziehungen zwischen Alpen und Apennin und die Gestaltung der alpinen Leitlinien Europas. Eclog. Helv. 44, Basel, 1951.
- P. de Wijkerslooth Einiges über die Erzprovinz des Östlichen Schwarzmeerküstengebietes. M. T. A. 1/35, 1946