

BALYA MADENİNİN JEOLJİSİ HAKKINDA NOT

Tore GJELSVIK

Birleşmiş Milletler Eksperti

ÖZET — Eski Balya kurşun madeni üzerindeki son etüdlerin neticeleriyle evvelce elde edilen neticelerin mukayesesi. Mıntakada görülen karışık tektonik durum, Alpler orojenezisi sırasında vukua gelen eğik iltıvân bir neticesi gibi gösterilmiştir. Cevherleşmenin kaba bir hesapla, satıhtan (Tersiyer) 1 600-1 900 m. derinlikte vukubulduğu anlaşılmaktadır.

GİRİŞ

Balya madenindeki cevher yatakları 1880 den 1935 e kadar Türkiye'de simli kurşun veren yataklar olarak Türk jeologlarına gayet iyi bilinmekte idi. Maa-lesef, madenin ilgi çeken jeolojisi hakkında pek az yazı yazılmıştır (BUKOWSKI1892, KOVENKO 1940). 1956da Biga yarımadasındaki cevher yataklarını tetkik ederken Balya mıntakasını yeniden gözden geçirmek lüzumunu hissettim. Baharda Balya'ya muvasalatımdan az sonra, özel bir maden şirketi tarafından bu eski maden mıntakasının jeolojik ve jeofizik etüdü yaptırılmağa başlanmış bulunuyor. Ümit ederim ki, halen girilmiş bulunan detaylı, çalışmalar madeni yeniden canlandıracak ve mıntakaya ait karışık tektonik meselelerin tamamen izahına ve çözümesine yol açacaktır. Benim şahsi tetkiklerim, özel maden etüdleri ile AYGEN tarafından yakında yayınlanan (1956) ilgi çekici stratigrafik ve tektonik etüdlar arasındaki boşluğu bir miktar doldurur kanaatindeyim. Hernekadar, kesin kanaatler edinmeyi mümkün kılacak bir zamanı bu işe hasretmem kabil olmamişsa da, yazımın adı geçen problemlerin anlaşılmasına bir nebze yardım edeceğini umuyorum.

STRATİGRAFI VE TEKTONİK

Balya mıntakasında görülen sahra formasyonları şunlardır:

- Permien kalkerleri (ve arkozlar?),
- Triasik şeyl, kumtaşı ve konglomeralar,
- Tersiyer volkanik sahreler.

AYGEN'e nazaran, nefsi Balya mıntakasında bu kalkerlerden başka Permienne ait formasyonun bulunmaması lâzım geliyor. Mamafih, AYGEN, mıntakanın kuzeyinde ve kuzeybatısında kalkerlerini örten Permien yaşlı arkozların da mevcudiyetine işaret etmiştir. Sansu sırtının tepesine doğru, köyün az kuzeyinde, yol yarması içinde gördüğüm arkozik bir sahra yer yer kalkere nüfuz etmişti ve küçük konglomera tabakaları ihtiva ediyordu. Bu sahrenin içinde fosile tesadüf etmemekle beraber köyün hemen batısında, şose boyunca, rnatrisks içinde bir takım fosiller buldum, ki bunları M.T.A.'nın Paleontoloji Servisi bilâhara Permien olarak tesbit etmiştir. Konglomeraya gömülü büyük parçalar halinde ve bot miktarda kalkerleri bulunup, bunlar alt taraftaki Permien kalkerlerine tıpatıp eşittir ve, bence muhtemel olmamakla beraber, bunların içindeki fosillerin aşınmış ve bozulmuş bulunmaları da mümkündür. AYGEN (*loc. cit. pl. I*), bu konglomeranın Triasik ol-

düğünü beyan etmekte ise de, formasyon diğer Triasik sahra aflörmanlarından hayli farklıdır. Bilhassa, bu konglomera-
rada görülen hakiki arkozlara mıntakada-
daki Triasik formasyonlarda tesadüf
edilmemektedir.

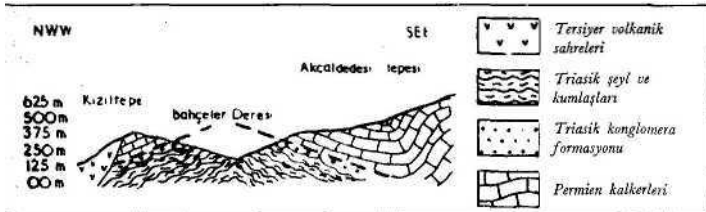
Triasik sahreler koyu renkli pelitik şeyller, kumtaşı tabakaları ve kalkerli konglomera serilerinden teşekkül etmektedir. Şeyl kumtaşına yaklaşıldıkça, tedricen daha kumlu ve dolayısıyla griye çalan kahverengi bir manzara arz etmektedir. Bu seriler en fazla Balya'nın doğusu ile kuzeydoğusunda aflörman vermekte ve Bahçeler vadisine gelindiği zaman şeyl, kumtaşı ve konglomeraların, Permien kalkerlerinin altına doğru bir dalış yaptıkları zannolunmaktadır. AYGEN'in fikrince Triasik sedimanlar bir regresyon temsil eder ve Permienne ait kalkerlerinin üstte bulunuşu Alpler orojenezini sırasındaki bir şaryaj sebebiyledir. Bu noktainazar aşağıda şekil İ de gösterilmiş olup, bu şekil AYGEN'in eserinin 33 üncü sahifesindeki şekil 2 den alınmıştır.

Demek oluyor ki, AYGEN BUKOWSKI'nin aksine bir kanaate ulaşmıştır. BUKOWSKI, Triasik sedimantasyonun bir transgresyon ve konglomeranın bir temel formasyon teşkil ettiğini, Bahçeler vadisinin ise bir senklinal olduğunu iddia etmişti. İliştirdikleri haritalarda her iki fikir sahibi de yatım işaretleri kullanarak buradaki tektonik meselenin hal tarzı

hakkındaki şahsi görüşlerini savunmuş bulunuyorlar. BUKOWSKI'ye göre Arı madeninde karşılaşılan şeyller ve kumtaşları kalker ile aynı yaşıdır. Öyle benzer ki, raporunu kaleme aldığı sırada buralarda henüz fosil bulunmamıştı ve izahı oldukça çetin bir takım değişikliklerin vukua gelmiş olduğuna işaretlerle, yazar, formasyonun Triasik yaşlı olabilmesi imkânını da derpiş etmiştir (*loc. cit.* s. 224). KOVENKO (*loc. cit.*) bu formasyonları Triasik olarak tarif etmiştir. Benim ziyaretim esasında Arı madenini su basmış bulunuyordu ve dolayısıyla sadece kazılıp çıkarılmış parçaları tetkik edebildim. Bunlar arasında karakteristik Triasik konglomeraları vardı.

Mıntakanın tektoniği hakikaten pek karışık bir manzara arz etmektedir. Ezcümle: Alpler iltivayı, faylar (şaryaj, bindirme dahil), lâvların çıkması esnasında sahrelerde husule gelen yer değişimleri, Sedimanter fasiyeslerde lâteral insicamsızlık ve ayrıca zamanla fasiyes tekrürü.

Balya bölgesinde en az iki iltiva sistemine ait mihver tesbit ettim ki, bunlardan biri kuzey-güney, diğeri doğu-batı istikametinde idi. Bunların aynı devre ait olup olmadıklarını söyleyememekle beraber, bu nevi mihver çiftlerinin çok defa aynı orojeneze ait buldukları görülmüştür. Sık sık faylara tesadüf edilmekte olup, KOVENKO bunlardan ayrı ayrı üç takım tesbit ve kaydetmiştir (*loc.*

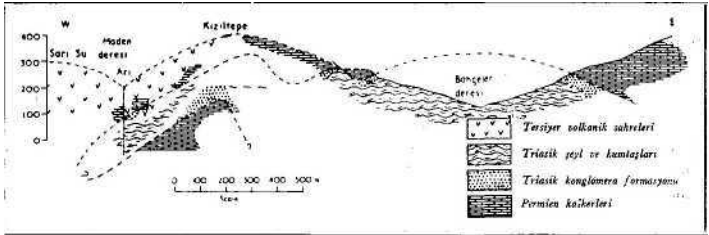


Şek. 1 - Kızıltepe - Akçalderesi tepesi profili

cit.). Maden haritalarını tetkik ederken, faylardan doğan şakuli deplasmanların ne de olsa büyük bir ehemmiyet taşımadıkları intibainı edindim. (Tabaka istikametleri ile aralarında açığı pek düşük bulunan deplasmanların harita üzerinde tefrikleri bittabi kolay olmamaktadır.)

1955-1956 kış mevsiminde, Ekonomi ve Ticaret Bakanlığının yüksek lütuf ve müsaadeleriyle Balya madeninin 60 tan fazla haritasını gözden geçirmek fırsatını bulmuştum. Bunların ekserisi Arı ve Orta ocaklarına ait kat haritaları idi. Maalesef bu haritalarda strüktürel malumat yoktu. Çok kerre yalnız litolojik malumat verilmişti. Mamafih, doğu - batı istikametinde şakuli kesitler hazırlamak suretiyle bazı önemli strüktürel hususiyetler tesbit etmiş bulunuyorum.

En mükemmel kesitlerden birini gösteren şekil 2 şunları ispat ediyor :



Şek. 2 - Arı ocağı - Kızıltepe - Bahçeler vadisi profili

(Sol taraf maden haritalarından, sağ taraf AYGEN'in 1 No. lu profilinden iltibas edilmiştir)

1. Maden ocaklarında Triasik serileri Permien kalkerlerine asılı durumdadır (yani normal sırayı takibetmektedir).

2. Triasik serileri tekrerrüt etmekte olup, ters çevrilmiş bir iltiva işaret etmek üzere, bir miktar simetri arzederler. Mamafih, bu netice maden bölgesi dahilinde yalnız bir tane şeyl ve konglomera serisi mevcut olduğu faraziyesine dayanmaktadır. Yukarda da

kısaca ifade olunduğu üzere, bu faraziye muteber olmayabilir. Ve ümit ederim ki halen ilerleyen tetkikler bu mühim sualin cevabını verirler.

Çeşitli sebepler tahtında, şistoz formasyonlarının istikamet ve yatımları tektonik problemlerin halline medar olacak kesin ip uçları vermemektedir, istikamet umumiyetle kuzey veya kuzeydoğu olarak görünmekte ise de, mahallî değişimlere sık sık rasgelinir. AYGEN tektonik diyagramlarında, sade tatlı ve mutedil yatımları göstermiş olmakla beraber, Kızıltepe ve Asarlık tepedeki aflörmanların çoğunda konglomera serileri hemen hemen dik bir dalış kaydetmiştir. Mamafih, Kızıl tepenin doğu yamacında bulunan bir mevkiye, Permien kalkerleri mutedil yatımlı konglomeraların (güneye doğru 30°; binnetice istikamet de umumi istikamete tetabuk etmiyor demektir) üzerinde zuhur et-

mektedir. Sahada dolaşırken, konglomera serilerindeki iltiva amplitüdlerinin ya ufak veya orta vüsatte buldukları intibainı edinmiştim. Çok defa ezilerek dağılmış ve kopmuş olarak zuhur eden şeyl strüktürlerine daha az güvenmek caizdir. Bu sebeple, Bahçeler vadisinde, köyün hemen güneyindeki şeyller için BUKOWSKI ile AYGEN birbirine zıt yatımlar vermişlerdir. Bu mahalde ben

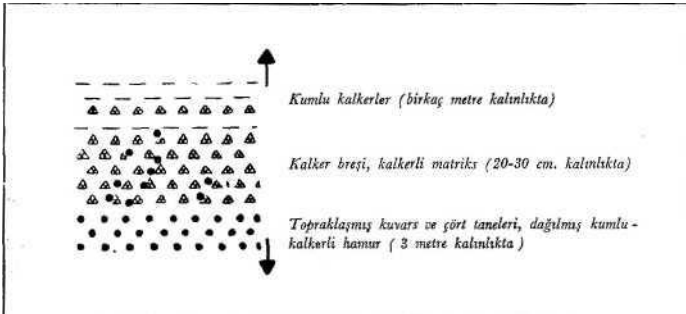
umumi mânada düzeyde yatan bir formasyon içinde birkaç küçük iltiva tesbit etmiş bulunuyorum. Permien kalkerleri, AYGEN'in tarifi veçhile, umumiyetle masiftir. Birçok yerlerde şistoz strüktürlerine rasgelinmekte, fakat bunlar ekseriya tektonik menşeli ayrılma satırları teşkil eylemektedir. Ayrıca tabakaları kesen şistozite satırları da görmüş ve kaydetmiş bulunmaktayım.

Hülâsa edersek, bulunduğumuz yerden çeşitli formasyonları tetkik ederek tektonik durum hakkında güvenilir kanaatlere ulaşmak, bahusus bunu uzun ve yorucu araştırmalara girişmeden yapmak imkânsızdır.

Balya'da çalışmalarına başlamadan önce AYGEN'le birlikte mıntakada bir gezinti yapmıştık ve bu gezinti sırasında kendisi bana, Kızıltepe'nin doğu yamaçında bulunup yukarda adı geçen yeri göstermişti. Bu mahalde Permien kalkerleri Triasik konglomerayı örtmektedir ve yine burada kalker 50 m. genişliğindeki bir şerit dahilinde breşleşmiş küçük kalker kuşakları ihtiva eder. AYGEN'in fikrine göre, bu durum kalkerin üstten kayması neticesinde meydana gelmiştir. Mamafih, altta bulunan ve topraklaşmış kuvars ve çört (chert) tanelerinden teşekkül eden konglomera-

da tektonizasyon görülmeşi benim dikkatimi çekmişti. Kalker breşinin tektonik karakteri hakkında da kanaate varmış değildim. Maalesef bastıran yağmurlar bu fırsattan daha çok istifade ederek etraflı bir etüd yapmama mâni oldu. Bilâhara daha yakinen durumu tetkik maksadiyle buraya avdet ettiğimde, kuvars çakıllarından meydana gelmiş bulunan konglomeranın, dağılı vazyette çakıl ihtiva eden bir kumlu kalker serisi içinde entraformasyonel bulunduğunu gördüm. Yukarıya doğru kumlu kalker, kalınlıkları ancak 10-100 santim olan birkaç tabaka kalker breşi de ihtiva etmekte ve nihayet daha ilerlendikçe breş tabakaları ile âdi kalker tabakaları mütenaviben birbirini takip etmekte idi.

Şekil 3 te çakıl konglomerası ile onu örten kalker breş tabakasının kontaklım göstermiş bulunuyorum. Bu tabaka küçük bir derenin 2 m. kadar ötesinde güzel bir aflorman vermektedir. Şekilde çakıllar siyah karelerle, breş parçaları üçgenlerle gösterilmiş, cesametler nazarı itibara alınmamıştır. Kontaklım keskin ve bâriz olmasına rağmen, kalker breşinin şurasına burasına kuvars çakılları serpilmiş olduğu görülüyor, ki bu da bir Sedimanter tranzisyon ifade eder. Ayrıca



Şek. 3 - Kızıltepe, breş - konglomera kontaklım gösterir kroki

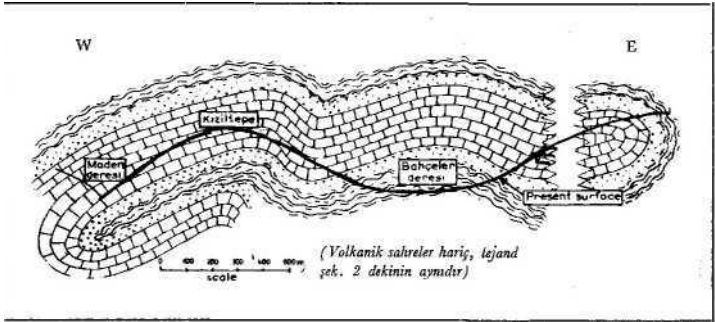
kesilme müşahede olunmamıştır. Birkaç metre yukarda gözükten diğer bir breş ve kumlu kalker kontaktı da bir normal Sedimanter kontakt teşkil etmektedir. Bu itibarla, çakıl konglomerasının üstündeki serilerde tektonik kırılış tesbit etmem mümkün olamamıştır ve, kanaatime göre, kalker breşi tektonik değil, Sedimanter menşelidir. Başka noktalarda ise, konglomeranın altında ve şeylli kalkerlerinin üstünde, muhtemelen tâli ehemmiyette faylar teşkil eden, yarık ve kesikler kaydetmiş bulunuyorum.

BUKOWSKI'nin raporundan iktibas edilen ve Kızoluk Pınar'da Permien kalkerleri ile kumlu kalker konglomerası kontaktının krokisi (Taf. I), eğer doğru çizilmiş bulunuyorsa, bu konglomeranın, Triasik denizinin transgresyonu (aşması) dolayısıyla kalkerlerin üstüne teressüp ettiğini katıyetle ispat etmektedir. Benim kendi müşahedelerim de aynı neticeyi desteklemiştir.

bu vaziyet doğu veya güneydoğu istikametinden gelen bir bindirmenin neticesidir. Bu tektonik hal tarzını maden profili ile (şekil 2, sol taraf) telif edebilmek için bindirme sathının, mihver sathı kuzeybatıya yatan eğik bir iltiva vücuda getirecek şekilde, katlanmış olması icabeder.

Bu, bana kalırsa, doğudan veya güneydoğudan tevcih edilmiş bir tazyikle biraz zor meydana gelir. Ve ayrıca, şaryajdan sonra, formasyonların iltiva yolu ile derinliklerde tekrar normal pozisyonlarına avdeti de şayanı dikkat bir tesa-düf olur.

Binaenaleyh, bir tektonik hal tarzı olarak şu şekilde nazarı itibara alınmasını teklif ediyorum: Permien kalkerlerinin üste çıkışı doğu veya doğu-güneydoğu yönünde vukua gelen pek büyük bir eğik iltivan neticesidir. Böyle bir olay AYGEN'in ileri sürdüğü aksi



Şek. 4 - Balya'daki eğik iltivan mefruz profili

Yalnız birkaç noktada durumu kontrol imkânını bulmuş olmama rağmen, AYGEN'in de belirttiği gibi, umumi mânâda Permien kalkerinin Bahçeler vadisi civarındaki aflörmanlarda Triasik serilerin üstünü örtmüş olduğunu emniyetle ifade edebilirim. AYGEN'in fikrince,

istikametli tazyikin doğmasını da tevlit eder. Eğik iltivanın üst kısımları müteakip devirlerde aşınmıştır, (şek. 4 e bakınız). Bu gibi büyük cesamette eğik iltivalar Alplerde pek boldur; fakat şahsen ben bunlara Türkiyede'de tesadüf edilmediğini duymuş değilim.

Hangi hal tarzının doğru olduğuna karar verebilmek için Triasik sedimanlarla kronolojik sırasının tâyini lâzım gelir. Şayet konglomeratik kumlu kalçerlerinin serilerin üst kısmını teşkil ettiği (yani denizin gerilemesi esnasında vukubulduğu) ispat olunursa, yukarda teklif edilen hal tarzı iflâs eder. Bu formasyonun, çapraz tabakalaşma, düzenli, sıralı (graded) tabakalaşma ve emsali Sedimanter strüktürleri bakımından dikkatle gözden geçirilmesi şarttır. Tetkiklerim sırasında Kızıltepe'nin güneyinde bu gibi bir takım strüktürler buldumsa da, bunların katıyetle değerlendirilmesi mümkün olamadı.

Şurasına işaret icabeder ki, eğer benim verdiğim hal tarzı doğru ise, cevher teşekkülünden önce Balya'da vukua gelen büyük volkanik yarıma eğik iltivân tam kök nahiyesinde vukua gelmiştir.

VOLKANİK FAALİYETLER VE MİNERALİZASYON

Balya'daki kurşun-çinko cevheri yarı volkanik (subvolcanic) mineralizasyona güzel bir misal teşkil eder. Çeşitli cevherler zuhur etmekte olup (KOVENKO, *loc. cit.*), bunlar topyekûn va doğrudan doğruya volkanik sahre ile veya onun sedimanlarla olan kontaktlarıyla yakinen ilgilidir. Benim ziyaretim sırasında, maden ocaklarına girilememesi ve satıhta da görünür bir cevherleşme bulunmaması hasebiyle, KOVENKO'nun cevher neveleri üzerinde söylediklerine ilâve edecek pekaz şeyim vardır. KOVENKO'nun kaleme almış olduğu tektonik durum hulâsası bazı bakımlardan noksan ve AYGEN'in haritaları bililtizam oldukça genel karakterlidir (meselâ, volkanik dayklarla lâv akıntıları arasında fark gözetilmemiştir).

Yukarda da işaret olunduğu gibi, cevherleşme mefruz Arı - Orta iltivânın asılı tarafına nüfuz etmiş bulunan bü-

yük bir dayk veya ufki tablanın (sill) kontakt muntakasına münhasır kalmıştır. Bu tablanın eni 1 km. kadar olup, boyu birkaç kilometre devam etmektedir. Arı ile Sansu madenleri bunun güney ucundadır. Tabla burada çatallanarak güney ile güneydoğu istikametinde küçük dayklar teşkil eder. Dasit ve liparit-dasitten teşekkül eden büyük tabla tek bir kütle olmayıp, andesitlik terkipli küçük dayklarla yer yer kesilmiştir. Bu dayklara büyük tablanın kontaklı yanında veya bu kontakt boyunca daha mebzulen rasgelinir. Bu nevden cevherleşmelerin mevcudiyeti Türkiye'nin başka taraflarında en son ve en asidik volkanik sahrelerle ilgili olarak malûmdur (WIJKERSLOOTH 1946) Balya için, KOVENKO andezit dayklarının cevheri kestiğini ve dolayısıyla daha genç olduğunu ifade etmiştir. Köyden Arı madenine giden küçük vadi içinde fazla piritlenmiş andezit daykları aflorman vermekte olduğuna göre, cevherleşme ile volkanik faaliyetlerin münasebeti Balya'da hayli karışık bir durum arzeden

Bir yandan andezit tamamen münferit dayklar halinde zuhur ederken, diğer taraftan büyük tablanın liparitik ve dasitik kısımları arasında bâriz bir kontakt gözükmemektedir. Bunun sebebi Balya'da bu iki nevi sahrenin esaslı bir şekilde tahallül etmiş bulunması olabilir de, büyük tablanın petrografik terkiibinde primer değişikliklerde vukua gelmiş olması da varittir. Yukarda zuhur eden ekstrüviz serilerde yalnız dasitik ve andezitik kompozisyonlu sahreler bulunmuştur.

Ekstrüviz seri ince bir dasit akıntısı ile başlamakta ve aynı cesamette parçalardan teşekkül eden yine dasitik kompozisyonu haiz aglomeralarla devam etmektedir. Daha yukarılara çıkıldıkça dağın bloklerle tüfitik tabakalara ve yekdiğerini mütenaviben takibeden kalın taneli aglomeralarla andezit akıntı-

larına rasgelinir. Aglomeranın hamuru (matrix) bir hayli altere olmuş, halbuki dasit blokları hayret edilecek derecede taze kalmış, hattâ entrüzif dasitlerden bile daha iyi muhafaza edilmiştir. Dasit bloklarındaki plâjioklaz, biotit ve hornblend fenokristleri hiç değışmemişken entrüzif dasitlerde plâjioklaz fenokristleri kırıntı halinde bulunmaktadır. Biotit ile hornblend ise tamamen yok olmuştur. Bu durum magmatik mayilerin (cevher taşının veya taşınmaların) yukarıya doğru ilerlerken, daykları akış yolu ittihiiz etmeleri dolayısıyla meydana gelmiş olabilir. Gevherin keşfinde yol gösterip gösteremeyeceğini tâyin için renk açma etkisinin (bleaching effect) daha yakınen tetkiki faydadan hâli olamaz. Kurşun damarlarının cidarlarındaki flüor (flüorit?) kesafeti de, strüktürel ve petrografik deliller bir yana, bu vadide rehberlik edebilir. Bir pirit-galen damarının 10 santim ilerisinden alınmış bir mostrada % 5 F bulunmuştur. Halbuki kimyevi tahlile tâbi tutulan diğer mostralarda bu elemente hemen hiç rasgeleinmemiştir.

Balya yataklarının yarı volkanik cevherleşmeye tipik birer misal teşkil etmesi hasebiyle, mineralizasyonun ulaştığı derinliği öğrenmek enteresan olur. En kesif cevherleşme muhtemelen 0 - 300 m. irtifaları arasında vukua gelmiştir. Ekstrüzif sahrelerin gelerek üzerine serildiği Tersiyer sathın kalıntısına (izine) Balya köyü meydanından 600 m. batıda ve 270 m. irtifada tesadüf edilmektedir. Volkanik tabakalar batıya doğru 30° yatmış vaziyettedir. Eğer bu yatım, kaba bir tahminle, Tersiyer sathın da yatımı olarak kabul edilirse, Arı madenindeki Tersiyerden evvele ait kabuğun 800 - 1 000 m. tutması icabeder. Şayet

cevherleşmenin andezitlerin gelmesinden önce vukubulmuş olduğu ve ilk andezit akıntısının bu olayı temsil eder mahiyette bulunduğu bir hakikatse, cevherleşme sırasında takriben 500 m. kalınlığında bir dasit aglomera yığınının sathı kaplanmış olması muhtemeldir. Mineralizasyon, şu halde, fiilen 1 600 - 1 900 m. bir derinlikte vukua gelmiştir. Derin seviyelerden gelen gang mineralleri meyhanında grossülâritin bulunmasıyla görüldüğü gibi, Balya madenindeki kurşun yatakları belki de epi- ve mezotermal cevher yatakları arasında bulunan bir tranzisyon sınıfına aittir. Binaenaleyh, hesaplarla ilgili bütün şüphelere rağmen, yukarda ulaşılan rakamlar mâkul gözükmektedir.

TEŞEKKÜRLER

T. AYGEN birkaç gün benimle Balya madeni mıntakasında dolaşmış, o zaman henüz yayınlamamış bulunduğu raporunu ve haritalarını emrime tahsis etmiş ve mevzu ile alâkadar birçok münakaşalara iştirak etmiştir. Sahada, mahallî idare âmirleri ile Tümas Maden Şirketi mensubu bulunan jeolog, jeofizikçi ve memurların yardımlarına mazhar oldum. P. H. REITAN, P. de WŞJKER-SLOOTH ve T. ERICKSSON raporumu hatarlarına işaret gagesiyle okumuşlar ve U. HOFSETH de resim ve krokilerini yapmıştır. Hepsine son derece minnettarım.

Nihayet, M. T. A.'nın muhtelif şubelerine, gerek Türkiye'de yaptığım tetkikat sırasında ve gerekse Enstitü büteninde raporumun yayınlanması için gerekli müsaade ile ilgili olarak gösterdikleri muavenetten dolayı şükranlarımı arz etmek isterim.

B İ B L İ O G R A F Y A

- AYGEN, T. (1956) : Balya bölgesi jeolojisinin incelenmesi. *Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayınl.*, Seri D. No. 11.
- BUKOWSKI, G. von (1892) : Die geologischen Verhaeltnisse der Umgebung von Balya - Maden *Sitz. Kais. Akad., Wien. Math. Nat. Kl.* 1.
- KOVENKO, V. (1940) : Balya kurşun madenleri. *M. T. A. Mecm.* sayı 4/21, sene 5.
- WIJKERSLOOTH, P- de (1946) : Karadeniz doğu sahilleri cevher bölgesi hakkında bazı malûmat. *M. T. A. Mecm.*, Sayı 1/35, sene 11.