

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

KÜBUMT

İsmail KÜLAKBİZOGLU, İrfan GENÇBR, Cumhur BAT
Halı TÜRKMEN, Ayhan KÖSHBALABAN
Mustafa AKPINAR, Tahir ÇEBİ

BİLİMSEL VE İEKNÜE KURUL,

Mehmet AYAN, Kaler SÜMERMAN, A, Kemal AKIİf
BrgÜzer BİNÖL, Selguk BAYRAKTAR, Necati TURHAN
Ünal ARTAN, Aziz EETUNÇ, Rifat YOİDAŞ,
Aydın BALTA, Erman ŞAMİWİL, Hikmet TÜMBR
Nihal ATUK, Aykut İŞÇAN

TAYIN KOBÖSYONU

A, Kemal AKIN
Yusuf Ziya ÖZKAN, Yunus ÜYE

İhbar ve yayın sorumlusu
E-mail: Kulaksiz@sigtu

Yayın komitesinin başkanı
A. Kemal Akın

Yayın yönetmeni
Yusuf Ziyü Özkan

Teknik yönetmen
A. Kemal Akın

Yayın yeri
Kırmızı Koyun No: 4/3
Kızılay, Ankara
Telefon : 312 87 61 21

Yayın adresi
P.T.C. 007 - İtizay, Ankara

Jeolojik Mühendislik, TMMOB
Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yıllık üç kez yayımlanır.
Dergi Odamızın amaçları, tüketicilerin yararına ve
yayın kuruluşuna uyan her türlü çalışmaları araştırmaktır.

Abone ücretleri

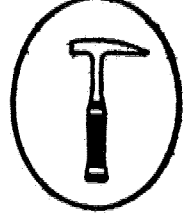
DİRL fiyatı	300
öğrencilere	150
Yıllık abonelik	500
Üniversite öğrencilerine	150

ilan tarihi (TL)

Tek sayı Ücreti

1. sayı	20.000	no: 000
2. sayı	20.000	40.000
3. sayı	20.000	60.000
4. sayı	20.000	80.000
5. sayı	20.000	100.000

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

SAYI 16

OCAK 1883

Okurlarımıza

1

Sugözü - Gazipaşa (Antalya) ilanının Jeoloji **incelemesi**

Geological investigation in the Sugözü-Gazipaşa area, Antalya

Ümit ULU

3

Sovyetler Birliği'nin volkanojenik masif sülfid yatakları tipleri

Types of volcanogenic massive sulphide deposits of the USSR

Adnan WAN

9

Kuzey Fransa kömür tortulaşma MOB'da ritimler kronolojik tasarım denetimi

Salih YÜKSÜL

13

Okurlarımıza

Günümüzde jeoloji, önem, kapsam ve uygulama alanlarının yoğunluğu yanı sıra, diğer bilim dallarından yararlanma düzeyi bakımından büyük bir gelişme kaydetmiş ve bilimlerin yelpazesinde kendisine önemli bir yer edinmiş durumdadır,

Tüm dünyada, jeoloji içerikli yayın miktarının, tıbbi konularında ya da puanlara ya da Maşmış olması, jeolojideki gelişme ivmesinin büyüklüğünü vurgulayan çarpıcı bir örnek niteliğindedir. Jeolojideki gelişmeler, kuşkusuz ülkemize de yansımış ve eğitim kurumlarımızda jeoloji eğitimi, ülke ekonomisinin gereklerine uygun olarak büyük bir önem kazanmıştır.

Jeoloji eğitiminin, ekonomik yaşamla bağının güçlendirilmesi gereği yanısıra, eğitimdeki unvan kargaşasının yol açtığı sorunların aşılması zorunluluğu, jeoloji mesleğinde tek unvan —JEOLOJİ MÜHENDİSİ— birleştirilmesini sağlayan önemli etkenler olmuştur.

Jeoloji mesleği çalışanlarımızın anayasal tek meslek kurulum olan Odamızın, onuncu kuruluş yılına girerken, Odamıza kayıtlı jeoloji mühendislerinin sayısının 2500'e ulaşmış olması, jeoloji mesleği adına kuşkusuz sevindirici bir başarıyı simgelemektedir.

Özellikle, 60'lı yıllardan günümüze değin yaşanan tüm bu sevindirici gelişmeler yanı sıra, jeoloji mesleğinde düşündürücü olduğu kadar üzerine gidilmesini, çözüm aranmasını gerektiren sorunları taşıyan gelişmelere de tanık olunup, olunmadığı konusuna bazı sorularla değinmenin yararları olacaktır kuşkusuz.

Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde jeoloji'de yaşanan gelişmeler, mesleğin tüm uzmanlık alanlarını kapsayacak yaygınlıkta ve salt kişisel çabalarla, gayretleri gerektirmeyecek biçimde izlenebilmekte midir?

Ve belki de en önemlisi; jeoloji mühendisi yetiştiren eğitim kurumları, jeolojideki gelişme ivmesine ayak uydurabilecek olanaktan bulabilmeye midir?

Buna bağlı olarak ta, eğitim kurumları, yetiştirdikleri jeoloji mühendislerine, mesleğin uygulanma sürecinde, geliştirip verimlilik kazandırabilecekleri kuramsal ve pratik nitelikte doğurgan potansiyel öğelerini verebilmekte midir?

Eğitim kurumlarında, Öğrenci kontenjanlarının arttırılmış olması, ülkemiz gerçekleri ne ölçüde bağdaştırmaktadır ve gelecekte meslekte istihdam sorunu yaratacak olması yanısıra, nitelikli eleman yetiştirilmesinde olumsuz bir rol oynamayacak mıdır?

Tüm bu sorulara ek olarak, jeoloji mesleği çalışanlarımızın ilgilendireş ve kayıtsız kalmaması gereken konulardan da söz edilebilir: Yıllar süren bir uğraşın sonucunda, jeoloji mesleğinde sağlanan unvan birliği zedeleyen gelişmelerin devam etmesi yanı sıra, jeoloji mesleği çalışanlarının örgütsel anlamdaki güçlüğüne pekiştirecek birlikteliğin adımlarının henüz atılmaması;

Gelişmiş ülkelerde tartışmasız gerçek yansımaları bulan, kimi ülkelerde ise bakanlık düzeyinde örgütlenmiş olan jeolojik hizmetlere, ülkemizde hala ilgili birçok yasa ve yönetmeliklerde, ülkemiz gerçeklerine koşut biçiminde yer verilmemiş olması;

Bir sahada maden arama veya işletme ruhsatının, TEK KATLI bir bina yapım ruhsatından çok daha kolay alınabilir almost;

Jeoloji mühendisliği ile ilgili alanlarda çalışmaların gerçekleştirildiği uygulayıcı kamu kuruluşlarımızın bir çoğunda, bu çalışmalara verimlilik kazandıracak ülke ekonomisine katkısını arttıracak yönetsel ve Örgütsel yapının henüz kurulamamış bulunması; bunun yanı sıra, uygulayıcı kamu kuruluşlarımızda, önceleri gelenek şeklinde uygulamagelen ve eğitim den kaynaklanan eksiklik ya da yetersizlikleri büyük ölçüde gidermekte olan U3TA-ÇIRAK sistemiinn giderek bırakılmakta oluşu,,,,

Devam edelim ve açıklanmaya çalışılan sorunlarla çok yakından bağlantılı bulunan JEOLJİK HİZMETLERİN, gerçekleştirilme düzeyi bakımından, ülkemm gerçeklerine ne Ölçüde karşılık verebildiği sorusuna yanıt alabilecek konulma değinelim

Tüm Türkiye'yi, hatta tek petrol üretim sahama olan Güneydoğu Anadoluyu kapsayan stratigrafik korelasyon tabloları bile henüz hasırlanamamıştır;

Ülkemizin enerji ve doğal kaynaklarının aranmasında momnlu olan ve diğer mühendislik çalışmalarında temel kaynak olarak yararlanılacak 1/25.000 Ölçekli jeolojik haritalann, açıklaması ve kesitleri ile henm dörtte biri bile tamamlanmış değildir;

Jeoteknik haritaları konu dışında tutsak bile, küçük ölçekli bir liolojik haritanın, bir arazi kullanım haritasının daM, çeşitli amaçlı ycrarlanımlar karşısındaki eksikliği duyulmaktadır;

- ÜlkemiMn aktif bir tektonik kuşakta bulunmasının ve DEPREMLERE karşı çok duyarlı olmasının doğal sonucu olarak, hemen hemen Jiergün DEPREM ve HEYELANLARA ilişkin haberlerin basınımızda, yer almasına karşın, henüz ülkemizin NEOTEKTONİK veya DİRİFAY haritaları Bonuçlandırılmış değildir;

Uzun yıllar önce yayınlanmış, 112,500.000 ölçekli METALO JENİK harita ve 1/500,000 ölçekli jeolojik haritaların yerine, yenileri henüz yapılabilmiş değildir. Daha da uzatılabilecek olan ve açıklanmaya çalışılan tüm bu sorunları Önem derecelerine göre sıralamak doğru olmaz kuşkusuz, çünkü kimi durumlarda biri, ötekinin Önüne geçebilmekte, kimi durumlarda da tersi olabilmektedir, önemli olan, eksikliklerin sergilenmesinin yapılması, gerekenlerin neler oldukları sorusuna bilinçli bir yaklaşım sağlayarak ve jeoloji mesleğinin tüm çalışanları ile ulaşmak durumundu olduğu hedefleri belirleyecek olmasıdır.

Bu amaçlara ulaşmada; Odamız yayınlarının, diğer bilimsel ve teknik etkinliklerimiz gibi önemli bir yeri vardır. Bugünkü durumuyla Önemli ve geçerli sayılabilecek bazı eleştirileri çekmekte olan yayınlarımızın, daha iyiye, teknik ve bilimsel içerik bakımından daha doaygunlaşmaya doğru açılmış bir pencere olduğuna kuşku y oktur.

Çünkü, mesleğimize ve Odamıza sahip çıkma bilincinin, tüm jeoloji mesleği çalışanlarınca daha da somutlaştırıkacağına, sorunlarımızın aşılamm için gereken katkı ve desteklerini esirgemiyeceklerine olan inancvnmis tamdır.

**SAYGILARIMIZLA
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ**

Sugözü-Gazipaşa(Antalya) Alanının Jeoloji İncelemesi

Geological investigation in the Sugöm - Gazipaşa, Antalya

ÜMİT ULU

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: inceleme alanı, Akdeniz bölgesinin Antalya ili, Alanya ve Gazipaşa ilçeleri ile, İğel ili Anamur ilçesi arasında kalan bölgede yer alır,

çalışılan alanda fosilleri ile yaşları belirli tortul istifler ile, düşük dereceli metamorfizmanm, düşük sıcaklık ve yüksek sıcaklık kesimi arasında değişen metamorfizma dereceli birimler bulunur.

Stratigrafi ve tektonik, Alanya Birliği, Antalya Birliği, Aladag Birliği ve örtü Kayaları adı altında yapılandırılarak anlatılmıştır.

Alanya Birliği Antalya Birliği üzerine olasılı sıkışma tektoniği sonucu Üst Kretase sonunda güneyden kuzeye, bölgenin ikinci kez sıkışması ile de Hatım Napı birimleri Eosen-Miyogen yaş aralığında kuzeyden güneye ilerleyerek bugünkü konumlarını almış olmalıdırlar,

ABSTRACT: The area investigated is located between the town» of Atonya and Gazipaşa, Antalya and Anamur, leel.

Sedimentary section of the area age of wMoh Is determined by fossils observed, low grade metamorp^ hwm to the range of low and high temperature are observed.

Stratigraphy and tectonics, of the region are given under the titles of Alanya Group, Antalya Group, Aladag Group and Mantle Books.

FoUowmg Upper Cretaceous, Alanya Group is sattled on Antalya Group by a probable compression tectonic. Subsequently, this mass and Hatım nappe has undergone a secondary compression between Eocene and Miocene, By thj» way this fwahle mass was advanced from north to south and took its new position in the area.

GİRİŞ

İnceleme alanı, Akdeniz bölgesinin Antalya ili, Alanya ve Gazipaga ilçeleri ile, İğel ili Anamur ilçesi arasında kalan bölgede yer alır. Yaklaşık 2300 km² yüzölçümlüdür, 650-1250 m, arasında değişen yükseltiler güneyden kuzeye doğru 2200 m. ye ulaşırlar. Dağlar az dalgalı biçimde KP-GB- KKD-GGB ve KB-ÖD gidifli yüksek sırtları oluştururlar.

Bu çalışma, yerinin temel Uta- krono stratlgrafik sıralanımı ve yapısal özelliklerinin ortaya çıkarmasını amaçlamıştır.

Burada kullanılan birlik adları, Türkiye jeolojisinin

de adlamaları gofaltmamak amacıyla özgürden (1976), fakat onun verdiği jeotektonik anlamı dışlayarak almıştır,

Jeoloji harita ahım kaya atratigrafî ayırdma dayandırılmıştır,

STRATİGRAFİ

İnceleme alanında fosilleriyle yaşları belirli tortul istifler ile, düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiş birimler bulunur. Bu kaya birimlerinin anlamı, birliklere göre ve yaşlıdan gence doğru aşağıdaki gibidir:

Alaaiya BirUğlı Bu birlik içinde Bağlıca formasyonu, Pınarlıkır formasyonu ve Sivastiyayla formasyonu ayırtlanmış ve adlanmışdır,

Baflıca formasyonu: En altta granatlı Őistlerle baslar, ũste doğru kũvarsit-serlisit gist, serislt-kuarsit Şist, serisit Şist, klorit-sersisit gist olarak devam eder. Altındaki Antalya Birliği birimleri ile tektonik, ũstündeki Pınarlıkır formasyonu ile de uyumlu dokanaklıdır. ũst Permiyen ve veyada daha yaşlı yaşta olmalıdır.

Pınarlıkır formasyonu: Koyu gri renkli, orta-kalın katmanlı, bitũmlũ, pis kokulu, sparlaŐmıŐ, kristalle kireĉtaŐlardan oluşmuştur. Altındaki Bağlıca formasyonu ve ũstündeki Sivastiyayla formasyonu ile uyumludur. Bu birimden derlenen Őrneklere Gymnocodium, Prendicularia, Hemigordius, Permoealculus gibi fosiller bulunarak ũst Permiyen yağı verilmiştir.

Sivastiyayla formasyonu: Klorit-serislt kalkŐistlerden oluşmuştur. Altındaki Pınarlıkır formasyonu ile uyumlu, yersel olarak uyumsuz, ũstündeki Aladağ Birliği'nin Belbağ formasyonu ile de aĉısal uyumsuzlukla Őrtũlmũtũr. Alt Triyas yaşlı olabileceği dũŐnũlmũtũr,

Alanya Birliği dũŐk dereceli metamorfizmanm yũksek sıcaklık kesimi ile dũŐk sıcaklık kesimi arasında değişen metamorfizma dereceli birimlerden oluşmuştur (gengũl ve diğer, 1078).

Antalya Bb-Ufı Bu birlik iĉinde Paleozoyik'te Ćakmak formasyonu, Ćile formasyonu, Karadađ formasyonu ve Bıĉkıcı formasyonu; Mesozoyik'te GŐreme formasyonu, Ćamlıca formasyonu, Akdontepe formasyonu ve Karaĉukur formasyonu ayırtlanmış ve adlanmışdır.

Ćakmak formasyonu: inceleme alanının en yaŐlı birimini oluŐturur. Taban gŐrũlememiŐtir, ũstũne gelen Ćile formasyonu ile olan iliŐkisi henũz belirlenemiŐtir. Sadece ũst Permiyen yaŐlı Bıĉkıcı formasyonu ile uyumsuz olarak Őrtũlũr. Birim altta kireĉtaŐı, Őeyi nŐbetlemesiyle baslar, ũste doğru mikalı Őeylerle devam eder. Birim iĉinden, Thamnapora sp., Bryozoa, Favosites sp, gibi mercan tũrleri ile Fucoides ve Cruziana gibi iz fosiller bulunmuŐtur. ^{bu} fosillere gŐre birime Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaŐı uygulanmıŐtir.

Ćile formasyonu: Őeyi, sutaŐı, kuvarsit ve kireĉtaglarından oluŐmuŐtur. Altındaki Ćakmak formasyonu ile iliŐi kŐtũ moŐtra Őrneđ yũzũnden gŐzlenememiŐtir. ũstũne Bıĉkıcı formasyonu aĉısal uyumsuzlukla gelir. Birimden, Kayserella, Schizophoria, Salogina, Isonthis, Schelhenella, Laptaena, Pleurodium, Athyris sp., Camarotoechia, Balmanella ve Strophodonta gibi brachiopodlar bulunmuŐtur. Bu fosillere gŐre birime Alt Devoniyen yaŐı verilmiŐtir.

Karadağ formasyonu: Fillat, dolomit nŐbetlemesi ile baslar, ũste doğru aĉık renkli fillatlara ve kuvarsite geĉer. Daha ũste doğru sparlaŐmıŐ kireĉtaŐı ve klorit ve mika pullu sũttaŐı ardalanmasıyla devam eder. Formasyonun tabanında alt dokanak iliŐkisi iyi gŐzlenememiŐtir. ũstũnde bulunan Bıĉkıcı formasyonu ile geĉerlidir. Gymnocodium sp, ye benzer algler bulunarak ve ũstündeki Permiyen yaşlı Bıĉkıcı formasyonu ile geĉikli olmasına göre birimin ũst Permiyen yağlı olabileceği dũŐnũlmũtũr.

Bıĉkıcı formasyonu: En altta yer yer Őeyl-kristalle kireĉtaŐı, kumlu kireĉtaŐı, mikalı silttaŐı ardalanması ile baslar, ũste doğru gri renkli, orta-kalın katmanlı, bol fosilli, kalsit damarlı kireĉtaŐlarına geĉer. En ũste stromatolitli ve oolitli kumlu kireĉtaŐlan yer alır. Altındaki Ćakmak ve Ćile formasyonları ile aĉısal uyumsuzluklu, Karadađ formasyonu ve ũstũne gelen Alt Triyas yaŐlı GŐreme formasyonu ile de geĉerlidir. Bu formasyon, Permoealculus sp., Nodosaria, Mlzia sp., Btaffella sp., Hemigordius sp., Agathammina sp., Gemitzina sp., Gymnocodium sp., Globivalvulina sp., Paraglobivalvulina mira REIT., Vermiporella sp., Paraglobivalvulina flabelliformis ZANN., Pachyphloa sp., Olobivalvulina graeca REICH, Globivalvulina vandersehmitti i^IC, Shanita amosl Bronniman, Paleofulvulina sp., Pseudovermiporella sp., Hemigordiopsidae. Biseriammidae, Ichtyolaria sp., Ammodiscus sp., E. dothyra sp, gibi fosiller kapsamaktadır. Buna gŐre yaŐı ũst Permiyen'dir,

GŐreme formasyonu; Alacalı renkli marn, kilttaŐı, killi kireĉtaŐı, kireĉtaŐı ve geyl ardalanmasından oluŐmuŐtur. Altındaki Bıĉkıcı formasyonu ve ũstündeki Ćamlıca formasyonu ile geĉerlidir. Birim iĉinde Cyclogyra sp.; Cyclogyra mahajeri Bronniman, Zaninetti, Bozorgnia ile Earlandia sp, gibi mikrofosiller derlenerek, Alt Triyas yaŐı verilmiŐtir.

Ćamlıca formasyonu: Őan renkli killi kireĉtaŐı, marn ardalanmasıyla baslar, ũste doğru kilttaŐı, silttaŐı, kumtaŐı, karbonatlı kumtaŐı nŐbetlemesiyle devam eder. Daha ũste doğru Halobia'i, Daonella'lı radyolaritli kireĉtaŐlarına ve nihayet fliŐ fasiyesindeki kumtaŐı leyi nŐbetlemesine geĉer. Bu bilim iĉinde daha eski yaŐta olmak ũzere ĉeftli ĉapta ve bũyũklũkte bloklar bulunur. Altındaki GŐreme formasyonu ve ũstündeki Akdontepe formasyonu ile geĉerlidir. Bu formasyon iĉinden Reophax sp., Trochammina sp., Variostoma sp., Duostamina sp., Ophthalmidium sp., Planilvoluta sp., Bndothyra sp., Ammobaculites sp., Meandrospira, Őaleanella sp., Miliolipora, Involutina sp. gibi fosiller bulunarak Orta-ũst Triyas yaŐı verilmemiŐtir,

Akdontepe formasyonu: Aĉık gri renkli, kalsit dolgululu, yer yer oolitli, rudistli kireĉtaglardan oluŐmuŐtur. Altındaki Ćamlıca formasyonu ile geĉerli, ũstündeki Karaĉukur formasyonu ile de aĉısal uyumsuzlukludur. Bu birimden de; Orbitolina sp., Trocholina sp, Clypenla jurassica, Textularia sp., Protopeneroplis sp, gibi fosiller bulunarak birime Jura-Kretase yaŐı verilmemiŐtir.

Karaĉukur formasyonu: Altta pelajik Globotruncana'nın, kırmızı yeşil renkli kireĉtaŐları ile baslar, ũste doğru kumtaşı, Şeyi ve kireĉtaŐı ardalanması ile devam eder. Bu ĉŐkel birim iĉinde de, aha yaşlı ĉeftli ĉap ve bũyũklũkteki bloklar bulunmaktadır. Altındaki Akdontepe formasyonu ile aĉısal uyumsuz, ũstũne gelen Alanya Birliği birimleri ile de tektonik ilişkilidir. Birim, Globotruncana tricarinata, Globotruncana fornicata, Globigerina sp, gibi fosilleri iĉermektedir. Yaşı Senoniyen'dir.

ĆalıŐma alanı iĉinde gũney kesimlerde hafif metamorfik olarak gŐzlenen Antalya Birliđi birimlerindeki bu metamorfizma, kuzeye dođru gidildikĉe tedrici olarak azalır ve kaybolur.

Aladağ Birliği: Bu birlik içinde Mesozoyik'te Çakoz formasyonu, Senozoyik'te ise Belbağ formasyonu ile Santal formasyonu ayrılanmış ve adlanmıştır,

Çakoz formasyonu: Açık gri, açık kahve-krem renkli, kalsit damarlı, fosilli, orta-kalm katmanlı, yer yer dolomitlik kireçtaşlarından oluşmuştur. İnceleme alanı içinde tabanı görülemez. Ancak, daha genç yağlı Santas formasyonu ile aşıl uyumsuzlukla örtülmüştür. Birimden; Miliolidae, Ophthalmidiidae, Ostracoda, Valvutina, Budist kavkuları, Rotalia, Marsoneua sp. ve Stomiosphaera sp, gibi fosiller elde edilerek, birimin Senomaniyen veya daha genç, yaşta olabileceği belirtilmiştir.

Belbağ formasyonu: İnce-orta katmanlı, kırmızı-beyaz renkli, fosilli, mikrobreşlik ve mikritlik kireçtaşlarından oluşmuştur. Altındaki Alanya Birliği birimleri ile aşıl uyumsuzluklu, üstündeki Sarıtaş formasyonu ile de geçişlidir. Bu formasyonda; Discoeyelina sp., Nummulites sp., Globorotalia sp., Eotalla sp., Rosalüidae, alg, Globigerina sp., Textulariidae, Fabiania sp., Sphaerogypsina sp., Rupertiidae, Ophthalmidium sp., Hippurit kavki parçası, Lageniidae, Miliolidae, Bryozoa gibi fosiller bulunarak, formasyona Üst Paleosen Alt Eosen ysg aralığı verilmiştir,

Sarıtaş formasyonu: Kumtaşı, kumlu kireçtaşı ardalanması ile başlar, üste doğru konglomeratik kumtaşı, konglomera ve kumtaşı nöbetleşmesiyle devam eder. trill ufaklı pek çok blok kapsar. Bol fosillidir. Altındaki Belbağ formasyonu ile geçişlidir, Transgresif aşmalı olarak diğer daha yaşlı birimleri uyumsuzlukla örter. Üzerindeki Mut formasyonu tarafından aşıl uyumsuzlukla örtülür, Formasyondan derlenen örneklerde şu fosiller bulunmuştur; Rotalia sp., Asterigerina sp., Sphaerogypsina sp., Discocyclina sp., Globorotalia sp., Nummulites sp., Fabiania cassis SD> VESTRI, Globorotalia of. velascoensis (CUSHMAN), Globorotalia of. aexua OUSH-RHNZ, Nodosaria sp. Bu fosillere göre formasyona Alt-Grta Eosen yaşlı uygulanmıştır.

Örtü Kayaları i Bu tanım İçinde Mut formasyonu, Gazipaşa formasyonu, tarağa ve alüvyon bulunur, İnceleme alanındaki birlikleri uyumsuz olarak örterler,

Mut formasyonu: Resif al özellikli killi kireçtaşı, marn, kireçtaşı ve yer yer de kumtaşı nöbetleşmesinden oluşmuştur. Altındaki Aladağ Birliği birimlerini uyumsuz olarak örter, inceleme alanı içinde bu birim üzerine başka bir birim gelmez. Formasyon 'adlanması daha önce Gedik ve diğ, (1079) tarafından yapılmıştır. Birim içinden Globigerinoides trilobus (REUSS), Globigerinoides saeull ferus (Brady), Globigerina praebulloides Blow., Orbulina unilversa d'Orbigny, Globorotalia sp., Borelis melo curdia (REICHEL), Amphistegina lessonii d'Orbigny, Heterostegina sp., Unigerina sp., Ammonia beccarii (Linne), Sphaerogypsina globulus (REUSS), Robulus sp., Elphidium sp., Nonion tooueanum d'Orbigny, Gyroldina sp., Miliolidae, Triloculina sp., Spiropleotammina sp., Textularia sp., Astertgerina sp., Rotalia beccarii (Linne) gibi fosiller bularak, Langiyen-Serravaliyen (Orta Miyosen) yaşını vermektedir.

Gazipaşa formasyonu: İnce katmanlı, tutturulmuş, ufalanmalı parçalanmalı galktaşı ve kumtaşı ile, ince

katmanlı, az tutturulmuş sarı renkli kiltası Ve mltaşı ardalanmasından. oluşmuştur. Altındaki Altalya Birliği'nin birimleri Üzerine uyumsuzlukla gelir. Çalışma alanı içinde bu birim üzerine bafka bir birim gelmez. Pliyo-kuvaterner yaşlı uygulanmıştır.

Kuvaterner- birikme (alüvyon, birikinti konisi, yamağ molozu, tarağa) şekillerini ve yıpranma (kireçtaşı* larında erime, yer kayması vb.) tekillerini kapsar.

OBTAMSALI VE YAPISAL YORUMLAR

Ordovisiyen sonu - Devoniyende kumtaşı, kuvarsit ve sıf deniz kireçtaşı ardalanmaları bölgenin bu devirlerde önemli hareketlere maruz kalmadığının Verileri olarak ele alınabilir.

Üst Permiyende ince klastiklerle karbonatların ardalanması ve daha sonra karbonattera geçmesi bölgenin giderek yükseldiğini gösterir. Permiyen sonuna doğru çökel ortamı fiziksel ve kimyasal koşulların az çok değiştiği bir platform ve/veya duraylı bir gelf ortamına dönüşmüştür. Fosil ve litoloji kapsamı sökel ortamının 200 m. yi geçmeyen, yer yer çalkantılı bir deniz olduğunu belirtmektedir, Dolomitik seviyeler, daha çok çökelme sonrası etkenlere bağlı olmalıdır. Permiyen sonunda yersel olarak gözlenen boksitler, gökel havzasının yer yer su seviyesine kadar yükseldiğine işaretir.

Bu devirden sonra havza tekrar derinleşmeye başlamıştır, aü. Triyasta killi karbonatların ve killi seviyelerin varlığı ve Orta - Üst Triyasta gelişen flit türü litolojiler derinleşmeyi göstermektedir. Bu evrede geçitli çap vt büyüklükte bloklar havza kenarında çökel içine gelmeye başlamıştır, Anisiyende başlayan blok gelişimi Ladiniyen ve Karnlyendt giderek artmıştır. Triyas sonuna doğru çökelme koşulları değişmiş ve bunun sonucunda Jura-Kretase yaşlı neritik fasiyesteki karbonatlar gelişmiştir.

Üst Kretasede havzanın birden derinleşmesi ve kırıntı çekelinin durakladığı dönemde karbonat çökeli-minin etkin olması, muhtemelen pelajik organizmalar kapsayan kireçtaşların gelişmesine neden olmuştur. Kırıntı akımına tekrar başlaması kumtaşı, şeyi ardalanmasma yol açmıştır. Çökelen bu birim içine de Üst Kretase öncesi yaşlı bloklar karışmıştır".

Üst Kretase sonundan Üst Paleosene kadar yatay hareketler etkin olmuştur. Alanya Birliği büyük bir olasılıkla bu hareketler sonucunda bir örtü napı halinde Antalya Birliği üzerine yerleşmiş olmalıdır. Bu nap (Alanya Napı),s inceleme alanının kuzeyinde Bağlıca mahallesi, Sugözü köyü içinden geçerek KB'dan GD'ya doğru bir yay çizer ve Anamur'da alüvyon altından Ak. deniz'e ulaşır. İki birlik arasındaki mekanik dokanak yüzeyi Ovacık-Anamur civarında olduğu gibi cilalı ve şizikli olarak gözlenmektedir, Dokanakta ayrıca ezilme zonu ve bu zona bağlı milyonleşme ve bazan da yanlım kili gelişmiştir. Nap hattının G ve GB'sında Çamlıca formasyonu ile Karaçukur formasyonu; K ve KD'sunda İse Bağlıca formasyonu ve Pmarlık formasyonu bu. lunur. Görünür yer değişimi miktarı arazi verilerine göre 30-40 km, kadardır.

Karankdere likayı: Çıkncak tepe K ve B eteklerinde, Alanya Napı altından başlayarak, Ağız D'ya

açık U şeklinde bir yay çizer. İskay çizgisinin her İki yanında farklı birimlerin bulunması, milonitlik bir zonu varlığı, Karaçukur ve Çamlıca formasyonlarına ait birimlerin; ani son bulması ve stratigrafik olarak daha yağlı birimin daha üstte bulunması böyle bir ekaym varlığı mı belirtmiştir.

Paleoten-Alt Eosen muhtemelen K'den gelen deniz, Alanya Birliğinin oluşturduğu yüksekliklere kadar ilerlemiştir, Paleosen tabanını Alanya Birliğinden ve diğer yaşlı birimlerden türemiş yamaç molozu görünümümlü İrili ufaklı malzemeler oluşturmuştur. Bu denizde daha sonra ince katmanlı, kırmızı renkli, mikrobreşik mlkrlt ve biyemikrit. Üste dog ru da beyaz, krem renkli çörtlü kireçtaşları çökelmiştir. Aşındırılmamış yarı pelajik faunalı mlkrlt, blyomikrit tektonik şelfte' yerleşmiş, açık deniz-şelf ortamında durulmuş ol. inalıdır. Karadan türemelerle laminalanım ve çapraz katnianlanımın yokluğu, çökel yapısının kıtlığı dalga tabanı altında düşük enerjide aslıtadan durulmayı ve kimyasal duraylılığı göstermektedir. Karadan uzaklıktan çok. derin, dingin su sökellerinin birikmesi algılımın yükselimden aşkın olduğunu gösterir. Ālga yoklufü ışık kuşağı altmda yavaş durulmayı belirten bir veri olarak dütünülebillmr. Alt Eosen Lütēsiyende K' den ö'ye daha da ilerleyen denizde çekeller yerini git-tikçe neritik-batiyal fasiyesteki kırıntılara bırakmış-tır. Havzanın böylece daha da derinleşmesi, daha önce meydana gelmiş, düzensiz deniz altı röliyefli havza kenarlarında iri malzeme gelişimini ve bunların ince taneli çökel içme taşınmalarını sağlamış olmalıdır. Bu kütle halinde akmalar nispeten sığ bir çökelme ortammda' oluşan sedlmentlerin bazan sertleştikten sonra, bâzân da yarı plastik haldeyken harekete geçerek daha derinlere doğru yer değiştirmeleri deniz altı yelpazelerine kargılık gelmektedir (Kıyı çökellerinin deniz altı kanalları yoluyla daha derinlere tainması).

Çalgıma sahasının dıpnıda çeşitli yağlarda süregelmiş bulunan, volkanik faaliyet, sedimantasyon havzalarının duraysızlıfını belirten difer bir önemli veri olarak görülmelidir.; Kumtaşlannda Ig sedimanter yapı. ların azlığı ve dereceli katmanlanmanm çoğu zaman belirsiz oluşu, bu türbiditlerin kıyıya yakın yerde oluşuklarını İşaret eder. Nitekim bitki kırıntılarının çokluğu da bunu desteklemektedir.

Kıtasal yamaç ile kıta" şelfi arasında türbiditlik çökellerle temsil olunan Alt Eösen-L.Ütesiyen sonunda böl. g-ede İkinci kez yatay hareketler etkinleşmiştir, Yatay hareketlerin yarattığı sıkışma sonucu Hadım Napı ve bu nap sistemine bağlı ekaylar geliprek K'den G'e dofru Eosen çökelleri Üzerine itilmiş olmalıdır. İnceleme alanında Hadım Napı ve bağlı önemli ekaylar aşagıda belirtilmiştir:

Hadım Napı: İnceleme alanı K'nde yer alan Çakoz Dağı, Hadım Napı'na ait birimleri kapsar. Blumenthal (1951, 1983), ilk'kez bu napı belirleyerek "Hadım Napı" adını uygulamıştır. Hadım Napı, Maha yaylasından başlayarak GD'ya doğru yay çizerek, Anamur K'i ve Kjp'sundan Akdeniz'e kavuşur. Nap hattı ezilme zonu ile belirli ve devamlıdır. Görünür yer değişim miktarı ve nap kökü, henüz kesinlik kazanmamıştır, Hadım Napı Eosen-Miyöseş yaş aralığında K-KD'dan G-GE'ya hareket etmiş olmalıdır.

Karasay flkayı; Karasay tepenin G ve OB eteğinde Karıköprü deresinde gözlenir, Bu eizgısellik, Culo Dağı Ekayma kadar gelir ve kesilir. Bkay düzlemi yer yer cilalı ve çizikli, yer yer de milonitlik karakterdedir, Ekay çizgisinin B ve OB'smda Sivastıyayla ve Fınarlıkır formasyonları, D ve KD'sunda Pınarlıkır formasyonu bulunmaktadır, Sivastı yaylasında ve Muzurlu dere bölgesindeki yarılımlar genellikle çöküntü yanlımları biçiminde gelişmiş, daha sonra da bir diğeri üzerine üstlenmiş karakterdedir.

Culo Dağı Ekayı: Culo dağında gözlenir. Burada Culo dağı, yükselmiş; ve GB'ya itilmiş, bir horst görünümündedir. Ekay düzlemi yer yer cilalı yüzlü ve çiziklidir. Ezilme zonunda kısmen milonitleşme görülür, Ekay çizgisinin batısında Sivastıyayla formasyonu, doğusunda Pınarlıkır formasyonu bulunur.

Maha Ekayıt inceleme alanı K'nde yer alır. Ekay düzlemi pürüzlü yüzlü ve az belirgindir. Hzilme zonu çok incedir. Ekay çizgisi B'smda Belbağ formasyonu, D'sunda Çamlıca formasyonu bulunur.

Bu sıkışma ile sökel havzası su düzeyine kadar yeniden yükselmiştir. İnceleme alanında Oligosene ait birimlerin bulunmaması bir negatif veri olmasına kargin, bu zamanda çökel havzasının kara durumunda olduğunu göstermektedir. Miyosende K'den ilerleyen deniz, bütün bu eski birimler ve onların oluşturduğu düzensiz topografya üzerine yayılmıştır. Miyosen yaflı resifal fasiyesli karbonat istifi ve fosil içeriği sıcak, berrak ve çalkantılı sığ deniz ortamını göstermektedir. Deniz kenarında olugan kenar resifleri denizin devamlı ilerlemesi sonucu birbiri üzerine aşmalı olarak gelişmiş olmalıdır.

Kuvaternerde yapı morfolojiye uygun olarak gelişimli ve bölgenin genel şeklini değiştirmemiştir. Bu evredeki alçalmalar vadilerin derinleşmesini sağlamış ve genç örtü üzerinde 'akarsu afi gelişmiştir,

SONUÇLAB

"Üst Permyene kadar genellikle duraylı bir şelf ortamı halinde bulunan bölge, Üst Permyenden Triyas sonuna kadar olası bölgesel tansiyon etkisiyle duraylılığı yitirmiş görünmektedir. Bu evreden itibaren Alanya ve Antalya Birlikleri farklı, fakat karfilatırılabilir sedimantasyona sahne olmuşlardır. Antalya Birliğinde Trlyasın ye Jura-Kretase karbonatlarının geçişli olması, buna karşın Alanya Birliğinde Alt Triyastan daha genç Mesozoyikın bulunmaması (Her ne kadar negatif bir veri ise de) Alt Triyas sonundan itibaren Alanya Birliğinin yükseldiğinin, Antalya Birliğinin ise Üst Kretase sonuna kadar denizel bir sedimantasyon havzası oluşturduğunu belirtmektedir.

Antalya ve Aladağ Birliğinin bulunduğu bölge, Alt Juradan Senomaniyene kadar sığ deniz karbonatlarının çökeldiğl duraylı bir ortamı temsil etmektedir.

Senomaniyenden itibaren Antalya Birliğini vahşi fliş görünümümlü bir sedimantasyonla belirgin olması ve bu vahşi fliş görünümümlü sedimantasyona Alanya Birliğinden çeşitli boyutlarda blok gelmesi, bir taraftan Alanya Birliğinin bu süreçte kaynak havza, diğer taraftan ise Antalya Birliğinin önemli bir sübsidan havza o. lufturduğunu göstermektedir. Kaynak havza (Alanya Birliği) G'den K'e doğru Senomaniyen-Üst Maestrichti.

yen sürecinde yükselerek sübsidan havza (Antalya Birliği) üzerine yürümüş, Üst Maestrichtiyen sonunda tüm sübsidan havzayı örtmüş. olmaMır,

Aynı süreg içerisinde K'den G'ye doğru hareket eden Aladaf Birliği bu hareketini Üst Lütésiyen sonun, da, daha önce üst üste gelmiş Alanya ve Antalya Birliklerini örterek tamamlamıştır.

Üst üste gelen bu üç nap, post tektonik sedimanter ünitelerle (Örtü Kayaları, bkz. jeoloji haritası) örtülmüştür,

KATKI

Arazi ve büro çalışmaları süresince her türlü olanı sağlayan M.T.A, Enstitüsü Jeoloji Daire Başkanlığına, bu inceleme arazisini yerinde tanıtan E. Demirtaşlı ve N. Özgüpe, gerekli eleştirilerde bulunarak galımanın yayma hazırlanmasında yardımcı olan Dog. Dr. E. Bingöl'e, fosillerin tanıtımını sağlayan Dr. Z. Dağar, E. Çatal, M. Serdaroğlu, Ö. Aksoy, S. Örgen, K. Erdoğan, T. Süer, M. Haydar, A. Salancı ve B. Sözeri'ye, petrografi tayinlerini yapan B.Oan'a ve ayrıca yazım işleminde yardımcı olan A. Çakmakoglu'na ayrı ayrı teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BEİAİELFJt

Blumenthal, M., 1981, Batı Toroslarda Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar, M.T.A, yayınları, Seri D, No: 5, Ankara.

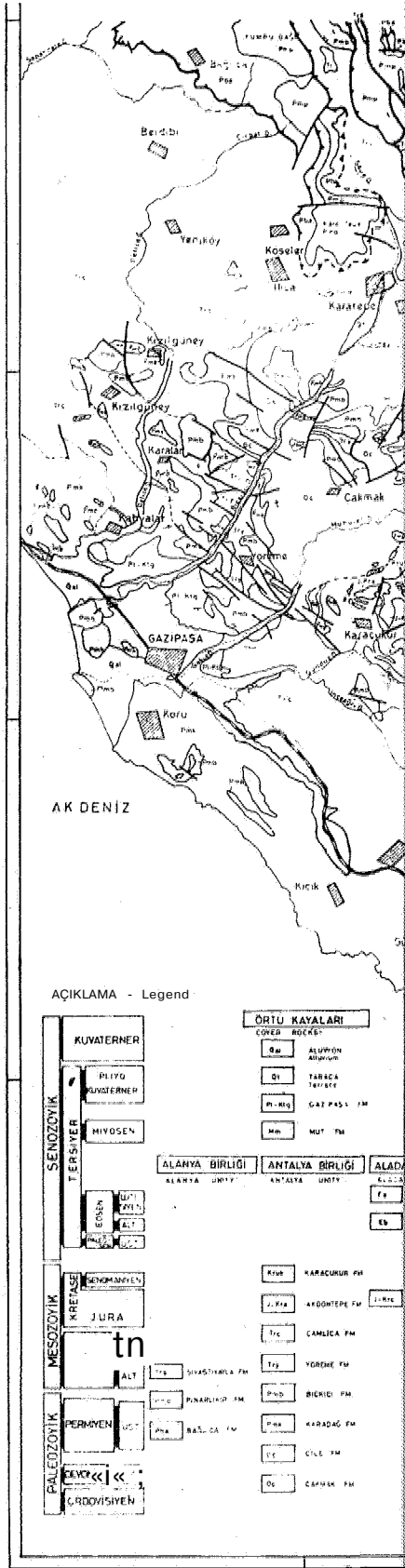
Blumenthal, M., 1963, 1/500.000 ölçekli jeolojik harita ve izahnamesi (Konya), M.T.A, yayınları, Ankara,

Demirtaşlı, B., Erenler, F., Bilgin, A. Z., Çatal, ffi., Armafan P. Serdaroflu, M., Aksoy, Ö., Altuf, 8., Dirik, K., 1977, AksekUManavgat-Köprüia bölgesinin temel jeoloji incelemesi, T.J.K. 31, Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri özetleri, ş. 38-36, Ankara,

Gedik, A., Birgili, |., Yılmaz, H., Yoldaş, R., 1979, Mut-Ermenek-Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları, T.J.K. Bült., O. 22, S. 1, s. 7-27, Anka.

Özgül, N., 10T6, Toroslarm bazı temel jeoloji özellikleri, T.J.K. Bült., O. 19, S. 1, s. 67-78, Ankara.

Şengül, M., Acarlar, M., Çetin, F., Doğan, O. Z., Gök, A., 1978, Alanya Masifinin yapısal sorunu, TMMOB Jeo. Müh. Odası yayını, S. 6, s. 39-44, Ankara.



Şekil : Antalya, Gazipaşa - Alanya ar
 Figure ; Geological map of the area bet

Sovyetler Birliği'nin Volkanojenik Masif Sulfid Yatakları Tipleri

Types of volcanoanogenic massive sulphide deposits of the USSR

ADNAN İNAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, ANKARA

ÖZÜ Dünyada, detişik adlar altında incelenen volkanojenik masif sulfid yatakları, Sovyetler Birliğinde de 5 tip halinde incelenmektedir. Bunlar, Urallar, Altay, Küçük Kafkaslar, Kıbrıs ve Khandzın tipleridir,

ABSTRACTS Volcanoanogenic massive sulphide deposits which are examined under different names in the world are also examined within 5 types in the Soviet Union. Those are, Urals, Altay, Minor Caucasus, Cyprus and Khandzın.

Volkanizma ile ilgili masif sulfid yatakları, dünyanın pekçok bölgesinde rastlanılmaktadır. Bu yataklar, dünya bakır, pirit, kurşun, çinko, altın v.s. üretiminin önemli bir kısmını sağlamaktadır. Sovyetler Birliğinde de, bu yataklar büyük bir öneme sahiptirler ve birkaç tip halinde incelenmektedir,

bu yazı, 16.3, 16.7, 1981 tarihleri arasında Birleşmiş Milletler-Sovyetler Birliği ile Azerbaycan Devlet Üniversitesi (Baku) düzenlenen, "Polimetallik masif yatakları" konulu kurs sırasında, Sovyetler Birliği'nin volkanojenik masif sulfid yatakları tipleri hakkında edinilen bilgileri, öz olarak vermektedir.

GEOTİL, BtLOtLEB

Volkanojenik masif sülfid yatakları, mineral bileşimine ve jeolojik kofullara göre değişik adlarla bilinmektedir, örneğin, siyah cevher, sarı cevher, kruk tipi, Kıbrıs tipi, masif piritlik cevherleşme mercikleri, stratabaund cevherleşmeler gibi (Hutehmşon, 1973., İslahara, 1974)

Sovyetler Birliğinde ise, masif sülfid yataklarının tümü, "KOLGHE3DAN" terimi altında toplanmaktadır. Bu terim, dog al olarak volkanik kökenli masif sülfid yataklarını da içerir, Kolchedan terimi, eski bir Yunanca kelimeden alınmış olup, Sovyetler Birliği jeologlarına kullanılmaktadır. Bu terime karşılık olarak, İngilizcede Oupryferous pyritik deposits (bakirli pirit yatakları) veya massive sulphide deposits (masif sülfid yatakları); Almanca da Kieslagerstatten (Sülfürlü yataklar), Fransızca da omas pyriteux (piritli kütleler) kullanılmaktadır.

Kolchedan, sofunlukla demirli sülfidlerden oluşan ve masif, ağsal ile bantlı şekillerde bulunan cevherleşmeler anlamında kullanılmaktadır. Bu farklı bulunuş şekillerine göre de, bu yataklar, metazomatik-subvolkanik, ekseleatifsedimanter ve bu ikisinin karışımında 8 gruba ayrılmaktadır (Smirnov, 1977), Bunso bulunan mineral pirit olup, kalkopirit, sfalerit, galenit de önemli cevher minerallerini oluşturlar, Ayrıca, pirotin, markasit, fahlerz, bornit ve sülfotuzlar da bulunur, özetle, Kolchedan yatakları, piritik yataklar anlamına gelmektedir,

Sovyetler Birliğinde, çeşitli yaşta kolchedan yatakları bulunmaktadır, Örneğin; Kuzey Urallar bölgesinde pratorozoik yaşlı, Urallar, Kafkaslar, Alfeaylar paleozoik-Mesozoik yaşlı, Kafkaslarda Tersiyer yaşı. Yağlı ile genc yataklar arasında görülen başlıca farklar şunlardır:

a — Metamorfizma derecesi, yaşlıdan gence doğru azalmıştır.

b — Pirotin miktarı, yaşlıdan gence doğru azalmıştır.

0 — Cevherleşmenin mineral bileşimi, yaşlıdan gence doğru kompleks hale gelmiştir. Aralarında bazı farklılıklar (jan kayaç, mineraloji, jeokimya v.s.) varsada, Kolchedan yataklarının ortak özellikleri şöyle özetlenebilir:

1 — İntrüzif kütlelerle ilişkileri yoktur,

2 — Jeosenklinik evriminin ilk evrelerinde oluşurlar.

3 — Yan kayaçlar, volkanikler, volkano-sedimanterler ve terrijenik kayaglardır. Volkanikler, spllit-keratofir ve bazalt-andezit-dasl-riyolit serilerinden ibarettir, Tüf, breş gibi kayaglar volkano-sedimanter, şeyller de terrijenik kayagların başhoalarıdır.

4 — Cevherleşme, volkanik serinin en üst seviyelerindedir,

5 — Platformlarda görülmezler,

6 — Cevher bileşiminde demirli sülfidler hâkimdir. Pirit, kalkopirit gibi,

7 — Cevher mineralleri ile birlikte veya cevherleşme ile lifkilli olarak barlt, kuvars, kalsit, terizit, klorit ve jips görülür.

8 — Pirit, genellikle kollomorfik tekstür gösterir,

9 — Belirli kuşaklarda yer alırlar. Aynı kuşak

ğinde de değişik yallarda cevherleşmeler görülebilir, 10 — Cevherleşmelerde, genellikle yapısal kontrol vardır (antiklinal, dom yapılan gibi), Faylanmalar, bu kontrolü etkilemiş olabilir.

11 — Cevherli Sahalarda, genellikle dayklar (çoğunlukla bazaltik) bulunur. Bu dayklar, bazen cevherleşmeyi de kesebilmektedir. Bunların genişliği 1-10 m., uzanımları 100-300 metre olabilir,

12 — Cevherli seviye ile üstündeki birim arasında cevher çakılları ve/veya cevherli çakıllar vardır. Bu çakıllar, ya kısa süreli ve yersel bir erozyonun sonucudur ya da volkan patlamaları sonucu deniz dibine gelen parçalardır,

Jeotektonik açıdan, kolchedan içeren bölgeler şunlardır:

a — Okyanus kabuğu üzerinde gelişen jeosenklinik alanlar: örneğin, Urallar.

b — Kıta kabuğu üzerinde gelişen jeosenklinik alanlar: Örneğin, Altaylar ve Orta Asya.

c — Ada yayları, Örneğin, Küçük Kafkaslar

d — Jeosenkliniklerin hareketli dış zonları: Örneğin, Büyük Kafkasların güney kanadı. Bu bölgede görülen cevherleşmelerin yan kayaçları, alt-orta-jura yağlı şeyilerdir,

VOİANOJENİK MASİF SÜLFİD YATAKÇAM TIPLERİ

Sovyetler Birliğinde görülen volkanojenik masif sülfid yatakları, mineral içeriği ve jeolojik konumlarına göre bazı tiplere ayrılmaktadır,

a — Mineral içeriğine göre masif sülfid yatakları tipleri:

1 — Pirit-Kolchedan 2 — Pirit-Sfalerit-Kalkopirit Kolchedan 3 — Sfalerit-Kalkopirit Kolchedan 4 — Pirit-galenit-sfalerit Kolchedan veya polimetallik kolchedan 5 — Barit-polymetal Kolchedan 6 — Pirit-enerjit kolchedan 7 — Bakır-pirotin kolchedan.

Bunlardan bazıları yalnız basma, bazıları da birleşerek bir maden yatağı oluşturmaktadır. Aslında, bu tipleri 4 ana grup altında toplamak olasıdır. Bunlar;

1 — Masif Pirit Kütleleri: Burada, yalnızca pirit endüstriyel öneme sahiptir,

2 — Cu-Kolchedan; Kalkopirit ve pirit endüstriyel öneme sahiptir,

3 — Cu-Zn-Kolchedan; Kalkopirit, sfalerit ve pirit endüstriyel öneme sahiptir,

4 — Polimetallik Kolchedan; Pirit, sfalerit ve galenit endüstriyel öneme sahiptir. Kalkopiritin çok az bir önemi vardır.

Bunlardan Cu-Kolchedan ve Cu-Zn Kolchedan yatakları, kalkopirit yatakları, polimetallik-Kolchedan yatakları da pirit-pollmetalik kolchedan yatakları olarak ayrılmaktadır (Smirnov, 1977).

Pirit-kolchedan'ın (masif pirit kütleleri) mineral bileşimi basittir. Ana mineral pirit olup, çok az miktarda kalkopirit, sfalerit, galenit ve fahlerz de bulunabilir. Diğer tiplerin mineral içerikleri karmaşık olup pek çok sayıda endüstriyel olmayan mineral içerirler. Arsenopirit, altait, vallerit, kubanit, bornanit, linneit v.u.

Genellikle, pirit kütleleri en önce oluşmakta, bunu

diğerleri izlemektedir. Ancak, olufan cevherleşmeler daha sonradan pirit damarları ile kesilebilmektedir,

b — Jeolojik konuma (yan kayag, oluşum yeri gibi) göre masif sülfid yatakları tipleri:

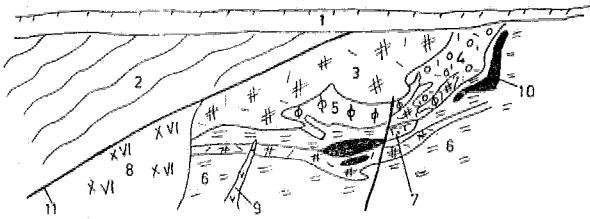
1 — XJraUiw Tipi: Jeolojik ortam, Okyanus kabuğu üzerinde gelişen Öjesenklinalerdir (birincil jeosenklinal). Cevherleşmenin başlıca yan kayacı, Spilit-Keratofir Serisidir, Bu serinin kahnığı sok fazladır. Bazalt-andezit-dasit-riyolit serinin kalınlığı, Spilit-keratofir serisine göre çok daha azdır. Urallarda, volkanik kayagların oluşturduğu kuşağın, uzunluğu 1000 km, kadardır. Bu kuşak içinde, farklı yaşlarda cevherleşmeler görülebilir. Örneğin, Devon ve Karbonifer yaşlı yataklar. Çoğunlukla, Cu-Kolchedan cevherleşmeleri (bazaltoid Gu-kolehedan) ve daha az olarak Ou-Zn-Kolchedan tipi cevherleşmeler görülür. Diğer tiplere ve özellikle pollmetal kolchedan tipi cevherleşmelere sok aa rastlanılmaktadır. Cevherleşme, mercer ve/veya tabakanmalar leklindedir (çoğunlukla mercer). Rezervler çok büyüktür. Tipin en iyi temsil edildiği yer, Mapütogorsky megasenklinoryumudur (güney Ural-lar'da). Bu megasenklinöryumdä, pekgok yatak bulunmaktadıdır,

Kıbrıs tipine benzerlik gösterirse, Kıbrıs taki volkanik serinin buradaki kadar iyi gelişmemesi ve buna bağlı olarak değişik tip cevherleşmeler görülmemesi nedeniyle, Kıbrıs tipi ayrıca ayırtlanmıştır.

2 — Altay Tipi; Jeolojik ortam, kıta kabuğu üzerinde gelişen öjesenklinalerdir (ara masiflerde gelişen ikincil jeosenklinaler), Bazalt-andezit-dasit-riyolit serisi iyi gelişmiştir. Cevherleşmenin yan kayacı, dasit-riyolitlerdir. Başlıca pollmetal-kolchedan (riyolitik P^o-limetal-kolchedan) cevherleşmeler yaygındır. Bunun yanında barit-kolchedan tipi cevherleşmeler de görülebilir. Rezerv, Urallar tipine göre daha azdır. Altaylarda yer alan Orlovsk yatağı, bu tipin bir örneğidir (Şekil, 1).

Altay tipi, Japonya'daki "yeşil tüf" kuşağında görülen cevherleşmelere benzerlik gösterir.

S — Küçük Kaikaslar tipi; Jeolojik ortam, ada yaylarıdır, Bazalt-andezit-dasit-riyolit serisi iyi gelişmiştir. Cevherleşmenin yan kayacı dasit-riyolitlerdir. Cu-Zn kolchedan ve pollmetal kolchedan yaygındır. Cu kolchedan ve barit-polimetal kolchedan da az miktarda

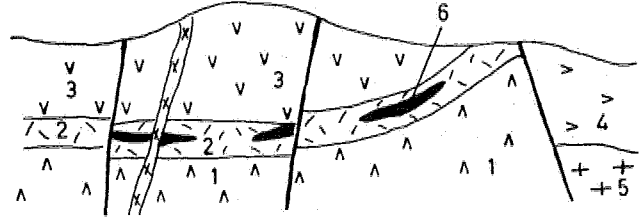


Şekil 1: Orlovsk yatağına şematik kesit (Smirnov, 1977) 1, Tortul malzeme %, Ordo vizyonu aleytlert 7, Orta Devem Mrinüerl 8, Kuvars albitofMer 4, Kuvars albitofirler lav ve breşleri S, Subvolkanik kuvars albitofirler 8, Çörttü MU silMaşlan 7. Tüft-kumiaşlan 8. Grauotliyorit 9. AndezitUc porfirrit 10, Sülfid cevherleşmesi (Kalkoprit, pirit - sfalerit - galenit) 11. Fay,

görülebilir. Bu tip, andezitoid Cu-Zn kolchedan sayılmaktadır. Mercer ve ağsal şekilde cevherleşmeler yaygındır. Rezerv, Urallar ve Altay tiplerine göre azdır, Jura yaşlı volkaniklerde yer alan Kedabek yatağı, bu tipe bir örnektir (Şekil, 2),

Bu tip, dünyada "kruko tipi" olarak bilinen cevherleşmelere benzemektedir. Küçük kafaşlarla Doğu Karadeniz bölgeleri arasındaki ilişki, bazı araştırmacılarca ortaya konmuştur (Fetajovic, 1971, 1978),

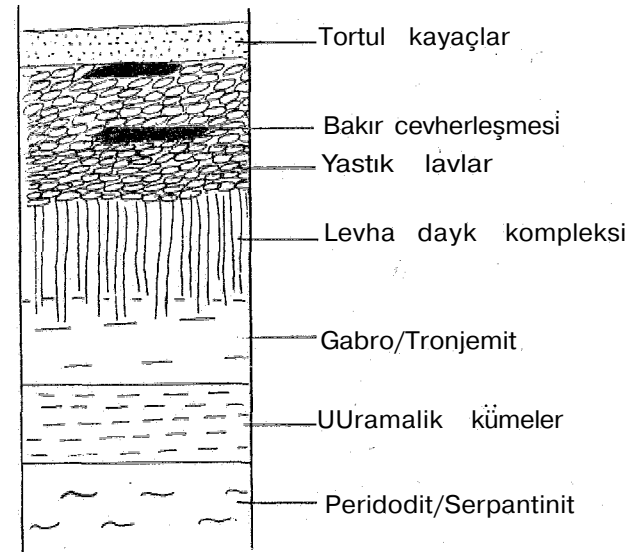
Bu 3 ana tipin yanında son zamanlarda 2 tip daha ayırtlanmıştır. Bunlar;



Şekil 2: Kedabek yatağına femattk kesit 1. Diyabaz, andezit ve piroklastları 3, Biyidilt-dasit 8. Anaezite, diyabaz 4. Tuf - kumtafi 5, Diyorit - kuvaro diyorit 6, Pirtt bakır cevherleşmesi 7, Gabi© diyabaz 8, Fay.

4 — Kıbrıs Tipi; Jeolojik ortam, Okyanus tabanlarındaki açılma zonlarıdır. Cevherleşmenin yan kayacı, Spilit-Keratofir serisidir. Kritik-kaikopirit kolchedan tipi cevherleşmeler görülür. Karelia bölgesi (Finlandiya sınırında), bu tipe örnektir, Dünya'da "Kıbrıs tipi" diye bilinen tipe benzer (Şekil, 8).

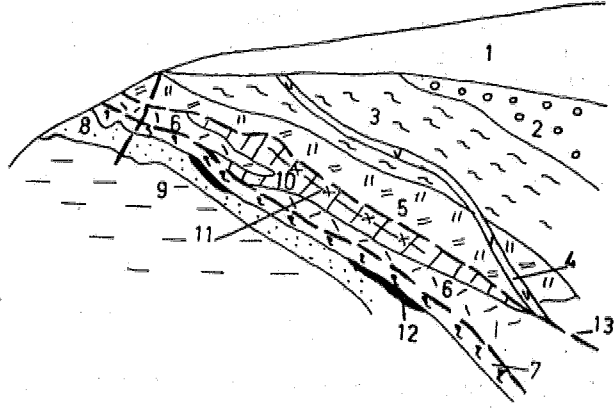
g — Khandzn Tipi; Altay tipine çok benzerlik gösterir. Ancak, bazalt-andezit-dasit-riyolit serisi daha az gelişmiştir, Polimetal kolchedan tipi cevherleşmeler görülür. Bu tipe Kazakistan ve Özbekistan'dan met.



Şekil 3: Genelleştirilmiş okyanus tabanı / ofiyolit dizisi (Oaşş ve diğerleri, 1978) ve bakır cevherleşmelerinin konumu.

lamp, Özbekistan'daki Khandipa yatağı, bu tipin bir örneğidir (Şekil, 4).

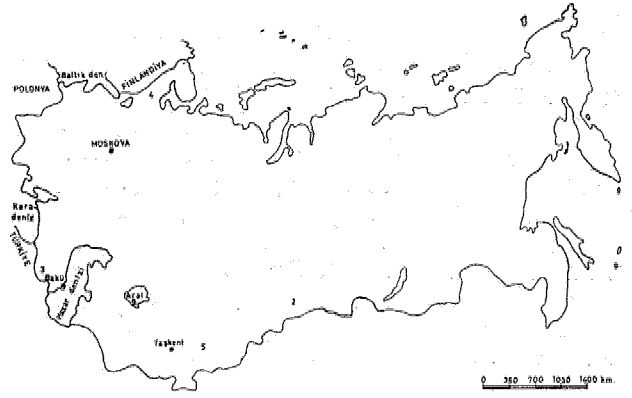
Tiplerin en iyi temsil edildiği bölgeler, Şekil, 5'de gösterilmiştir.



Şekil 4: Khandipa yatağının somatik kesiti (Smirnov, 1977'den) 1, Mesozoik - Senozoik birimler 2. Namuriyen sedimantları 3, Vırıyen Beclimıntlew 4, Siymıt-afyortt porfiritt S, Üst tüller (riyoUt-dasit) 6. Alt tüfler (riyrtit-tlasit) 7. Karfronat çört-zonu 8, Voikanojenik detarit Uder 9. Kfunbriyen-Devon sedimantları 10. PMt-püHmeial cevherleşmesi 11, Küllü tttfler ve tttftt zonu 12. Pınt cevherleşmesi 13, Pay,

KATKI BELİRTME

Yazar, masif şülfid yatakları konusunda verdiği bilgilerden ve de kura sırasında kendisiyle bu konuda yaptığı yararlı tartışmalardan dolayı, Azerbeycan Devlet Üniversitesinden Prof. Aliev, V, I'ye teşekkür eder.



Şekil 5: Sovyetler Birliği'nin volkanojenik masif şülfid yatakları tiplerinin en iyi temsil edildiği bölgeleri gösterir harita,

1, Magnitogorsky megasenoklinopyumu: IJralları tipi 2, Altayları Altay Mpi 8, Kttsttk Kafkaslar: Kflettk Kafkaslar tipi 4, Karelia: Kıbrıs tipi 8, Özbekistandan ve Kazakistan Khandipa tipi.

DEĞİNERLEN BELGELER

Aliev, V, I., 1981 kurs notları

Gass, O. I, ve diğerleri., 1975, Ofiyolitlerin kökeni ve yerleşimi: yeryuvarı ve İnsan 1976. Cilt: 1 Sayı: 2

Hutchinson, W, R., 1973, volcanogenic sulphide deposits and their significance, Economic Geology, V: 68, no: 8 P: 1228-1247

Ishihara, S., 1974, Geology of kuruko deposits. Mining Geology special issue no: 8

Petajoviç, S., 1971, Dof u Karadeniz. Küçük Kafkasya Bölgesindeki metalojenik zonlar ve bunların metalojenik özellikleri. M.T.A, dergisi, no: 77 S: 10-22

—, 1978, Pontit tipi masif şülfid yataklarının metalojenisi. MTA yayınları, no: 177 Smirnov, V. I., 1977 deposits of the USSR, Vol; II. P. 139 - 161.

Sovyetler Birliği Atlası,

Kuzey Fransa Kömür Tortulaşmasında Ritimler Kronolojik Tasarım Denemesi*

GİBİŞ

Kuzey Fransa kömür havzası tortularının incelemesi 1951'den beri, Kuzey Havzaları ve Pas-de-Calais kömürlerinin maden petrografisi laboratuvarında ele alınmıştır. Bu inceleme başlıca aşağıdaki tortular üzerinde yapılmıştır, İri kırıntılılar: 12-15000 örnek, tonralteln'ler: 4-5000 örnek, ince kırıntılı gökeller; i-2000 örnek ve kömürler: toplam 2500 m, kalınlık yöresinde, Sökellerin her yanına dağılmış yüzlerce Örnek.

Auehei'den Belgika sınırıma, bütün havzayı İçerisine alan gok sadık denestirmeler yapılmıştır. Batıdan doğuya 95 km, ve kuzeyden güneye 20 km.

Özellikle tonstein'ler, en büyük uzaklıklarda en belirgin denestirmelerin yapılmasını saklamıştır; zira bağlıca seviyeler tüm havzada ve hattâ sınırların ötesinde Özdeşlenebilmektedirler. Havzadan havzaya aeneftirmeler da A, Bouroz (İB67) tarafından gerçekleştirilmiştir. İncelenmeleri çok ince bir if olan kumtasları da aynı biçimde çok iyi sonuçlar vermişlerdir (P, Dollé, İM2, i»64, İOT0). toce tortular ancak bazı Özel durumlarda denettirmeleri gerçekleştirmeyi saflamıflardır.

Kömürlere gelince, bunların asıl anlamda sedünantolojik incelemeleri denestirme yapmayı saflamamıştır-

B.S.G.F., (7), XVI, 1974, n° 8 daki "Rythmes dans la Sédimentation du HovlUer du Nord de la France, Essai de reconstitution chronologique" adlı yazıdan Salih YÜKSKL (Karadeniz Üniversitesi) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir.

bunları dlfer yöntemlerle İnelemek gerekir: bileşenlerin ve emişkenlerin İncelenmesi -André Duparque (1934) ve İmlle Mériaux (1989), palinolojik incelemeler: Paul Corsin tarafından yönetilen Mlle okulu. Staais İAboziak'm tezi (19W), Kömüfleşme sırasının tayini; Boris Alpern (1970).

Fakat tüm bu tortularda ortak gözlem, ya| ya da çökelme ortamı ne olursa olsun, gökellerin ritimlilikli olmuştur.

KUMTAŞLABI

Boyları bfrkag Bantünetre ile 200 mikron arasında olaa öfelerden oluşmuş İri kırıntılı tortular. Bunların yerleşmeleri, yüksek bir taşıma gücü olan taşınma yollarıyla hızlı bir biçimde olmuştur. Şöyle cökeünlilerdir; *T* yüksek taşınma gücü ve 2ayıf katı yükle, yüzeyi karıştırmadan önceki tortunun üzerine gelerek; taneler tabanı oluşturan daha ince bir tortu üzerine düzenli dokftnaklı ve düz olarak konmuşlardır; 2° kanallar ve wash-out'lar oluşturarak temeli aşındırmıflardır. Bu durumda, alttaki tortu, düzensiz, boylanmasız fakat derecelenmesi bir parça İyi olan İri kırıntılılar İgersinde, 'az gok parçalanmii ve paketlenmiş yumuşak çakıl yongaları biçiminde biraz daha uzakta yeniden tortulaşmak üzere rendelenmiştir. Bu oluşuklar Kuzey Havzasında ortak olarak mikropuding diye adlandırılır.

Bu İri tortuların çökmesi, daha İri öğeler h©^{rvcb} i taşınmalım başlangıomı gösterdikleri halde, taımma değişmeleriyle olmuştur. Ortalama kahlılık 50 cm, yöresinde bulunur, oysa "kumtaşı banklarının" İtallınlık 20 m. ye erişebilir.

Bankların içerisinde, Imflge derecelenmiş ritimlerden başka bazı kez gerek birkaç İnce ritim çökmesi, gerekse kumtaşı banklarının debilenmesinde katmanlaşma eklemi rolü oynayan ve ansızın bir tortulaşma duraklamasını gösteren diastemler gözlenebilir.

İri sökellerin yayılımı blrkag hektardan birkaç kilometre kareye kadar değişik olabilir; fakat çok kez bunlar gatallanmış, bir alana yayılmış, olabilirler. Çok sık bir araştırma kumtaşı dizilerinin yerleşmesinde kanallar ortaya koymuştur (P. Dollé, 1964),

Bu gökelme tarzı, eğer güncel benzer dizilerinkyle karılaştırılırsa, kendilerini taşımış, olan su kütlelerinin taşıma kapasitesi ve katı yükleri dolayısıyla çabuk olmuş, olmalıdır; Bu durumda iklimsel kataklizmanın nispeten kısa bir periyoduna karşılık gelmelidir, ki tortulaşma alanını çevreleyen bitki kuşağını kısmen tanırip ederek, karasal alandan gelen geniş materyel kütlelerini bunun İçerisine sürükler.

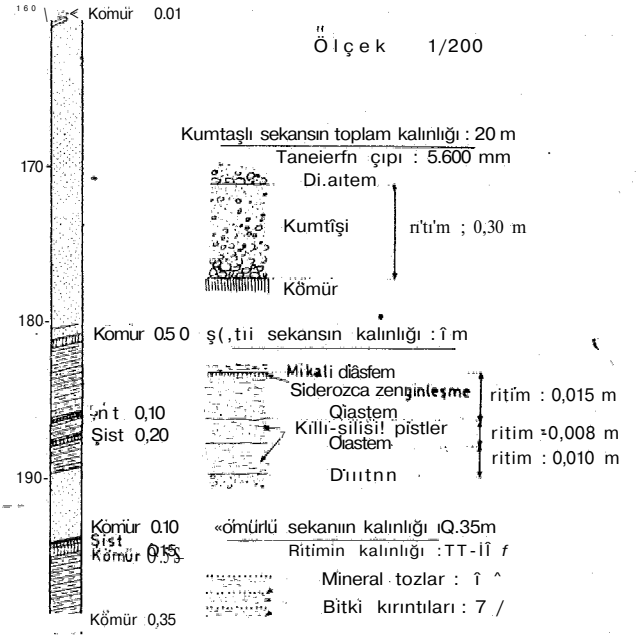
Çeşitli kollar, benzer erozyon ve taşınma koşullarından gelen ve aynı zamanda gökelen materyelleri getirdiği halde, gökelen tortular aralarında karşılaştırılabilir ve havza ölçğinde denestirmeler yapmayı saflar.

Paroksizma periyodu bittiğinde, iki olasılık ortaya Sıkabilir: 1° kırılmın üst kısmı, tortulaşma havzasının suyunun ortalama seviyesinin altında kalacaktır; bu durumda tortulaşmanın devamlılığı olacaktır, fakat taşınma rejimine bağlı farklı bir bigim.de olacaktır; 2° Üst kısım az çok uzun bir zaman süresince su üzerine çıkar. Bu durum, bu yeni zemin üzerinde bitki büyümeşini saflar ve tüm pedolojik seçenekleri oluşturur. Bu seçenekler, lagünün ortalama seviyesi altında sübidans bitki zeminini yeterince gömdüğü zaman işlevi bitecek olan "kökçük tabanları" kapsayabilir.

Kronolojik olarak, iri kırıntılı sökeller karasal fazda, kısa periyodlar sırasında hızlı olarak yerleşmiş tortulardır.

Denizel ortamda ya da geniş yayılmış bir tatlı suyun varlığında durum tamamen aynı değildir. Karasal sıvı vektörle birakumig kırıntılı, daha önemli ve daha derin olan bu sıvı kütleinin dalgalan, çalkantıları, yanıl akıntılılarıyla geri gelecektir. Taşınmalar tamamen temiz ve boylanmış plaj kumlarını bazı yerlerde oluşturmak için yıkanacak, seçilecek ve boylanacaklardır. Bu örtülmüş; kumlar diajenez sırasında ilk anda şiddetli bir yeraltı suyu dolaşımına uğrayabilirler. Bu dolaşım, bileşen kuvars tanelerinin silisinin bir kısmını harekete geçirecektir. Daha sonra, bu kuvars taneleri, az çok yetkin bir dolmadan sonra, kuvarsitleri oluşturmak üzere silis çözeltisi İle beslenecektir.

Bu olay, karasal sel oluşuğu durumundakinden daha uzun bir süre meydana gelebilir ve daha büyük yayılmalar Üzerinde çok düzenli seviyeler gösterebilir. Böyle çekellerin ritimliliği, bu "plajların" oluşum koşullarının daha uzun süreli olması nedeni ile, daha as belirgin olmakla karşı karşıyadır. Ayrıca, böyle kuvarsitler bitki topraklarının varlığından pratik olarak korunmuşlardır.



Şekil. — Kuzey Fransa kömür havzasında kumtaşı, Şistli, kömürlü sekanslar arasında karşılaştırmaya

ŞİSTLER

Şistler adı altında, Ögelerini boyları 150 ile 10 mikron arasında olan ince kırıntılı gökelleri anlıyoruz. Çok daha uzun olabilen ara katkı mika pullarını ve kuvars, çeşitli killer ve mikalar arasında paketlenmiş olabilen kömür parçalarını ayrı tutuyoruz»

Bu tortuların yerleşmesi, iri kırıntılı tortularından çok farklı bir sıvı vektör gerektirir. Taşınma kapasitesi çok azalmıştır, katı yük daha zayıf olabilir.

Bu gökellerin içerisinde ne wash-out ne de kanallar görülür. En çok, akıntıların doğrultusunda değişimleri gösteren eğik katmanlaşma izlerine rastlanır.

Bu tortular içerisindeki ritimlerin kalınlığı birkaç om. den mm. ye kadar değişebilir. Bunların onlarca metrelik düzenli birikmeleri çok daha uzun zaman gerektirecektir, Hfer yaklaşık 100 ritimll 20 m. kaim. İğında bir kumtaşı bankının kalınlığı değerlendirilebilirse, aynı kalınlıktaki bir şist İğın 10000 kadar saymak gerekecektir. Üstelik Bêthune bölgesinin bir Westphalien C fişti üzerinde kertenkele ayak izlerinin işaret ettiği gibi, tortulaşma derinliği pek fazla değildir (P. Dollé, A. W. de Lapparent, O. Montenat, 1970). Nemli ve yumuşak gist, bu omurgalının geçifi sırasında su üzerine yükselti.

Bazı şist yataklarının içerisinde bulunan ve madencilerin "git" dedikleri, sideroz yoğunlaşması ssaman etkenini değerlendirmeyi karmakansıklatırmaktadır. Bazı kez, cm. kalınlığında ince tortu ritimlerinin üst kısmında, tümün© ayırtman geritll görünüm veren sideroz yoğunlaşması gözlenmektedir. Bu yoğunlaşmanın varlığı, sıvı kütle içerisinde demir karbonatın büyük oranı ile açıklanabilir. Bu sıvının dibinde ince killi gist tortulaşmaktadır ve debinin azalmasına ya da lagünün

kollarının kurummasına bağlı olarak bir buharlaşma olmaktadır. Bu olay aynı şekilde, siderozca zenginleşmiş şistlerin üst kısmında rastlanılan ve tortulaşma eklemelerinde dilinimi kolaylaştıran mika pullarıyla kaplanmış, olan diastemlere bağlanabilir. Az çok uzun bir süre, tortulaşma duraklaması, bir sıvı taşıdı duraklaması, lagün suyunun buharlaşması olacaktır; fakat bir bitki toprağı ya da kuruma çatlaklarıyla kendini gösteren uzun bir su üzerine yükselmeyi getirmeyecektir. Lagün suyu aynı şekilde hemen hemen eanhsız olacaktır, zira delici organizmaların hiçbir biyotürbasyon izi rastlanmamaktadır.

Dolma hızı sübsidans hızının üstünde olduğu halde, 'mçé gíst yığışımının sonu çok kez bir su üzerine yükselmeye kendini gösterir (A, Bouroz, 1058), Sayısız köklerin varlığıyla bir bitki toprağı oluşacaktır, Sübsidans toprağı yeniden gömdüğü halde, bu yerde iki ola. sıhla bitki örtüsü kaybolacaktır: orman önemlice bozduğu halde gerek bir kumtaşı kütesinin yığılması, gerekse az uzaklıktaki orman lagüne tortulaşmak üzere bitki kırıntıları gönderdiği halde bir kömür damarının başlangıcı,

KÖMÜBMSI

Üst Namurien'den Westphalien D'ye kadar, Kuzey kömür havzasının bütün kulmlığı boyunca yerleşmiş, kömür damarlarına alt olan ve plazma fırınına konmuş kömürlerin parlak yüzeylerinin incelemesi (C, Delattre, P. Dollé, É, Mériaux, E, Quinot, 1970) göstermektedir ki tüm kömür gökelleri bu havzada ritimlidirler.

Her ritim, düz olarak gökemiş ve şimdi 8-15 mikron kalınlık gösteren bitki kırıntıları ve mikron boyunda, mikron kalınlığında kuvars, mikalar, kil pulları gibi mineral tozlarından meydana gelen tek öf eli bir katmandan oluşmuştur. Bitkisel ve mineral her öğesel ritim, Şimdi ender olarak 15 mikronu gegen bir kalınlık göstermektedir.

Kömür havzasının kömürlü fazı, şu halde pratik olarak akıntısız sakin bir suda çökeltmiştir. Ritimler, akıntı şekilleri olmayan, mineral katı yükten yoksun bir suda iyi bir bigimde paralel olarak çökeltmişlerdir. Zira bitkisel gökeller içerisinde kırıntılı öğe İzleri yoktur ve oldukça temiz ve iç devinimlerden yoksun sıvı bir ortamda peryodik olarak çok ince mineral öğelerin geldiği görülür. Bu durum, 1,5 m. kalınlığında bir damar için som kömürün yüksekliğine 100.000 kez yinelenir.

Bazı kez, kırıntılı taşıdımlar bu sakinliği bozabilir. Bu durumda, ince kil öğelerinin, 20-1 mikronluk kuvarsların ve bitki kırıntılarının bir karmagasının varlığı saptanır. Çok kez, bu karmağa karışmış köklerin fiddetH bir düzensizliği ile etkilenir. Bu durum, kirli kömür kısmının su üzerine çıkma ile —taşıdı>sübsidans—• daha hızlı oluştuğunu ve bir bitki toprağının nispeten süreksiz meydana geldiğini kanıtlayabilir.

Kömürle sonuçlanan bitki kırıntılarının sakin ve yavaş birikmesi, gerek bitki fosilleri, gerekse hayvan fosilleri kapsayan çb'kel az çok ince bir şistle örtülebildiği halde, ansızın son bulabilir ya da doğrudan bir kumtaşı ile son bulabilir ve bu durumda yeni bir iklimsel paroksizma fazına girilir.

Kuzey havzasında aynı şekilde ayrıntılı olarak incelenmiş olan tonstein'lerin öyküsü, bu tip tortuda istisnai kronolojik ve stratigrafik belirleyici değerini koruduğu halde, biraz farklıdır.

— Zira tonatein'lar kömür havzasının tarihi boyunca çok az sayıdadırlar. Bugün bunlardan kuzeybatı Avrupa havzasında düzenli olarak temsil edilmiş 22 adet bilinir.

— Zira bunlar sok kez kırıntılı kökenli olmayan öğelerden katmanlaşmışlar ve bilemişlerdir. Bu öğeler, çok kez bir rüzgâr işleviyle ve bir tortul sakinlik döneminde yerleşmiş volkan külleridir,

— Zira bunların oluşumları 'anı nedeniyle, çok kez bir kömür damamın doruğunun oluşumuna eşlik ederler. Bazı kez bu kömür çökeltmesinin sonuna gereç verirler. Bu durum, gerek ormanın havasızlanması ve lagünün dışında çökelnüş. küller altmda tahribi, gerekse kömürün oluşumu İgtm gerekli koşullara zıt karışık İklimsel olayların ortaya çıkmasıyla olur,

SONUÇLAB

Şu halde, Kuzey Fransa kömür havzasında üç tip çökel önünde bulunuyoruz.

çabuk tortulagnıs, metre ya dekametre sırasın, dan ritimli kalınlıkları olan, bazı kez bitki toprağının meydana geldiği su üzerine yükselmelerle sona eren iri kırıntılılar.

Yarım milimetreden desimetreye varan ritimler halinde olan, su üzerine yükselme ve bitki toprağı olmaksızın bazı kez uzun sürmüş tortulaşma duraklamaları gösteren çok daha yavaş tortulaşmış. İnce kırıntılılar.

Yeni su altına batmış çok kez eski bir bitki toprağı üzerinde başlayan, yavaşça gömülen, yavaş yavaş sertleşen kömür. Bu kömürün oluşumu sırasında hiçbir şey geçmez, ne normal kırıntılı tortulaşma, ne iklimsel olaylar.

Bu üç tip tortunun sayısız ritimleri arasındaki ilgiler gematik olarak 100.5000-100000 diye özetlenebilir. Bu hiçbir zaman iri bir ritimin süresi ile bir kömür ritimlnin benzer olduğunu göstermez. Taşıntuarm değeri nedeniyle iri bir ritim, bir kömür ritiminden çok daha kısadır. Bir değerlendirmeye varmak için, bir kez daha şematikleştirelim -bir kumtaşı katmanının oluşumuna birkaç hafta, bir şist katmanının oluşumuna birkaç yüzyıl ve bir kömür damarının oluşumu için birkaç bin yıl gereklidir,

Paleokllmatoloji, paleoceğrafya dıterlerini ve sübsidans değerlerini de hesaba katmak gerekir, fakat bunlar kömür sökellerinin ritimliliğintn anlamı dışındadır.

BEĞİNÜIJEN BELJEIJBK

Alpern B. ©t ÁAmos de Sousa M. J., IBTO, - Sur le pouver réfecteur de la vitrinite et de la fuataite des hauües, C. R. Ac. Se, Paris, t. 271, p. OT6-959.

- fiouroz A., 1958,-La sédimentation de séries houllères dans leur contexte paléogéographique, IV« Cottgr, Strat. Carb., Beerlen, p. 65-78,
- Bouroz A., 1967,-Oorrélatlon des tonstein d'origine volcanique entre les bassins de Sarre Lorraine et du Nord Pas-de-Calais, C, E, Ae Se., Paris, t, 264, p, 2729-2732. •
- Délattre Ch, Dollé P., Mériaux É et Quinot E., 1970, - Hxamen pétrographique dés charbons après oxydation dans un four à plasma, 0. El Ae. Se., Paris, t. 270, p. 1753-1755,
- Bolié P., 1982, . Hypothese sur les relation entre les tonstein et les mjeropoudingues du Westphalien O flu basin houiller Nord Pas-de-Calais, Ann. Soc. géol. Nord, t. XC, p, 151-159,. ...
- Dollé P., 1984, -Corrélations à l'aïdè fle Ìa granülo-métrie sur plaque dans certains gréa au Houüler du Nord Pas-de-Calais, V« Gongr. Strat. Carb, Paris, p, 341-SB7.
- Dollé P., 1970,-Sédimentation rythmée dans les charbons du Bassin du Nord Pas-de-Calais, Ann, Soc, géol. Nord, t. XC, p. 151-159,
- Dolló P., Lapparent A. F, de et Montenat C, 1970,- Sur une dalle à empreintes de pas lacertoides du Houiller du Bassin Nord Pas-de.Oalais. Ann. Soc. géol. Nord, t, XC, p. 63-68.
- Duparque A., 1934,-La structure microscopique des charbons du Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, Mêm, Soc. géol. Nord, t, XI, p. I-XH, p. 1-758,
- Döbozlak S., 1969,-L«s micro et mégaspores de la partie oocidentale du Bassin houiller du Nord de la France. Applications stratlgaphiques dans l'étude de plusierus sondages. Thèse Doot. et, Lille, Dep, Se, de la Terre,
- Mériaux É,, 1989,-.Contribution à l'étude pétrologlque des houilles du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Thèse Doc, Et. Lille, Dep. Se. de la Terre., 117 p.

Maden Yatakları Modelleri

1. Porfiri Bakır Yatakları *

GİRİŞ

Bu İncelemede; içerikleri bakır, bakır ve molibden veya bakır ve altın olan porfiri bakır yatakları tartışılacaktır, ilk bölümde bu yatakların tanımları, tarihçe-leri, dağılımları ve jeolojik özellikleri anlatılacak ve ikinci bölümde bu yatakların bilinen özelliklerini oluşum koşullarıyla birleştiren model verilecektir. Metin içerisinde değinilen birçok kaynak özet türünde yeni yayınlar- dır ve daha ayrıntılı araştırmalar için başvurulabilir. Bizim tartışmamız doğrudan Kanada Kordillerası (Canadian Cordillera) yataklarını gözetir, başka yerde, ki yatakları da kapsıya eafi görüşündeyiz. Porfiri molibden yatakları porfiri bakır yataklarına benzer, ö. nemli farklılıklar içerdiği için ayrı bir yazının konusunu oluşturabilir ve bu nedenle bu yazıda tartışma dışı tutulmuştur.

Porfiri bakır terimi ilk kez asidik bileşimde ve porfiritik dokulu kayalardaki geniş alan tutan saçılmış bakır mineralleri için kullanılmıştır. Günümüzde ise bu terim hem mühendislik hemde Jeolojik özelliklerini kapsar şekilde boyutları büyük, düşük tenörlü, epijenetik ve magmatik sokulumlarla ilişkili olarak oluşan ve geniş ölçekli madencilik işletmeleriyle çıkarılabilecek bakır yatakları için kullanılır. Porfiri bakır yataklarının genelleştirilmiş jeolojik özellikleri şunlardır: Yataklar oluşum ve yerleşim yeri olarak magmatik sokulumlarla ilişkilidir; magmatik kütleler genellikle felsik bi-

leimdedir, fakat bileşim değişkenlik gösterir; magmatik kütle sıf yerleşimlidir (epizonal) ve her zaman porfiritik dokuludur; çok anamalı sokulumlar, dayk sistem, leri, sokulum breşleri ve breş dayklarının varlığı belirteç özelliklerindedir; yan kayalar magmatik kütleyle ilişkisiz yaşlı kayalar olabilir i gibi magmatik sokulumla ilişkili oluşmuş eş-yaşlı magmatiklerde olabilir; kütle ve çevre kayalar sok şiddetli bir şekilde bregleşmiştir; mineraleşme ve ayrışma geniş alanlar tutar ve yanıl zonlaşma gösterir; oluşum sonrası yüzeysel (supergene) aynımaya düşey zonlaşmaya neden olabilir ve üst kesimlerde fakirleştirilmiş, altta ise ikincil zenginleştirmeye uf ramış zonlar oluşabilir ve bu ikincil olaylarla zenginleşmiş, zoiüar yatafm ekonomik olarak işletilebilmesinde kritik rol oynar,

Magmatik sokulumlarla bafmtlı olarak oluşan porfiri bakır yataklarının boyutları bu tür yatakların en belirgin özelliğidir; Lowell (1974) bir yatağa porfiri bakırdenilebilmesi için en az %0.1 tenöründe 20milyon ton bakır içermesi gerektiğini belirtmiştir. Yeryüzünün en büyük porfiri bakır yatakları, %0,8 ile %2-oranında-ba-, kır tenörü olan 1.5 ile 3 milyon ton rezerve sahiptir (Çizelge 1). Büyük boyutta bir bakır yatafı (örnek olarak 2 milyar ton rezervli ve %15 Cu tenörlü) 50milyon ton metal bakır üretebilir, 1978 yılı istatistiksel rakamları göz önünde tutulursa bu boyuttaki bjr yatak Kanada'nın 130 yıllık bakır gereksinimini veya tüm dünyanın üç yü dan uzun bir süre tüm bakır gereksinimini karşıyabilir. Kanada Kordillerası'nın en büyük porfiri bakır yatafının rezervi yaklaşık 1 milyar tondur ve tenörü %0,5 Cü dan az bir oranda düşüktür; birçok bakır yatafı ise çok daha küçük boyuttadır. Günümüzde dünya bakır rezervlerinin yaklaşık yarısını, Kanada rezervlerinin %60 lık kısmını ve British Kolumbiyası'nın %90 lık bölümünü porfiri bakır yatakları oluşturur.

(*) W.J. McMillan ve Andrejs Panteleyev'in Geoscience Canada, 1980, v. 7, n, 2, 52 , 63'deki "Ore Deposits Models-1. Porphyry Copper Deposits" adlı yazısından Burhan Erdoğan (9 Eylül Üniversitesi) tarafından Türkçeleştirilmiştir. Şekiller G. ürle tarafından çizilmiştir.

Memleket	Yatağın Adı	Bezel v (MHyon Ton)	Tenor Baku- Yüzde	Yaklaşık Molibden Yüzde
Amerika Birleşik Devletleri	i) Bingham Canyon	1400	0.11	0,05
	2) Butte*	genii	i	?
	3) San Manuel	1000	0,75	0,015
	4) Twin Buttes	800	0,74	0,017
	5) Safford	2000	0,40	—
Meksika	6) La Garridad	600	0,78	0,018
	7) Oannanea	1700	0,79	—
Panama	8) Gerro Colorado	8000	0,5	var
ŞUİ	9) Chuçulcamata	2000	1,3	0,04
	10) El Teüente	8260	0,87	0,03
	11) Bl Abra	1800	0,80	—
Yeni Gine	12) BougalavUle	750	0,47	—
Filipinler	13) Biga	700	0,5	—
İran	14) Sar Oheshmeli	450	0,5	—
Kanada	15) Valley Copper	750	0,48	—
	18) Lornex	400	0,41	0,014

<*) Rezervi ve tenörü Milyon ton; 1880'den 1964'e kadar 326 milyon ton %2,45 lik bakır üretilmiştir.

Çizelge 1; Dünya porfiri balar yattı İdarinin en büyük tti^eldilerinden bazıları (Sutulov, 1974 ve difer hay.
Baklardan düzeltilerek) ywler için şekil % 'ye bakınız.

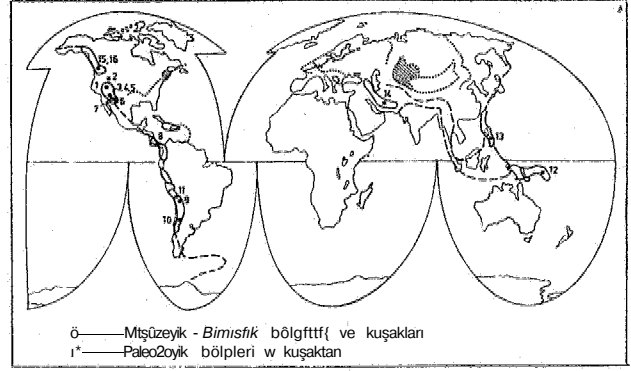
Tarihçe

Geniş, düşük tenörlü, ikincil zenginleşme (süpür-gene) bakır yatakları 19. yy. da güneybatı Amerika Birleşik devletleri, Şili ve Peru'da bulunmuştur. İkincil olaylarla zenginleşmiş, olan bu yatakların tenörleri orta. lama %2 idi, fakat kütle madenciligi (mass mining) yönteminin 1906'da Bingham Kanyon (Utah) aa geliştirilmesine kadar ekonomik olamadı, Elotasyon yöntemlerinin aynı zamanda bulunarak bakır sülfürlerinin elde edilmesi işletmelerin karlı hale gelmesinde en büyük etmen olmuştur. Kısa bir zaman sonra benzer türde ya. taklar Nevada'da Ely bölgesinde, yeni Meksika'da Santa Rita'da, Arizona'da Glob-Miami'de ve Şili'de El Teniente ve Chuquibambata'da işletilmeye başlandı. Tüm bu yataklarda maden işletmecilik 1 ikincil zenginleşme zonlarında başlamıştır. Bu nedenle ikincil zenginleşme zonlarıyla daha alttaki oksitlenmemiş ekonomik olmayan İlksel mineralleşme arasındaki ilişkinin anlaşılması yirmi otuz yıl sürmüştür. Benzer şekilde porfiri sokulumla, rm bu yatakların oluşumundaki Öneminin kavranılması da uzun zaman almıştır (Emmons, 1927). Bu yatakların oluşumları ancak madencilğin ilerlemesi ve kullanılan aletlerin gelişmesiyle düşük tenörlü kesimin ekonomik olarak İşletilmesinin gerçekleşmesi sonucu anlaşılabil-mistir.

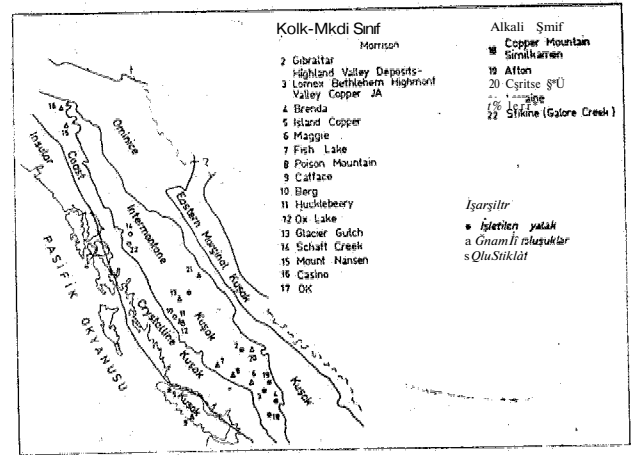
Birinci ve ikinci Dünya savaşları sırasında bakır İstemi ve üretimi önemli ölçüde artmıştır; savaşlar sonrası piyasa hareketliliğini kaybetmiş ve bu nedenle yeni porfiri bakır yataklarına aranması için istek doğmamıştır, Daha sonraları ise Kore savaşı sırasında bakıra gereksinim yeniden artmış ve porfiri bakır yataklarının bulunması yönünden istem yeniden canlanmıştır, 1950 yularının ortasında aramalar Kanada Kordillerası, Gü. ney Amerika, güney batı Pasifik ve dif er bölgelere doğ- ru yayılmıştır. Büyük boyutlarda ve düşük tenörlü bu yatakların işletilmesi günümüzde bile mühendislikteki ilerlemelere ve flotasyon tekniklerine, dünya fiat ve istem düzeyine ve vergi politikalarına bağlıdır,

Yayılım ve Yaş

Porfiri bakır bölgeleri dünya çapında dağ" kuşakla-nyla çıkar (Şekil, 1, 2). Bu ilişki Pasifik çevresi Meso- zoyik ve Senozoyik yataklarında gok açık bir şekilde iz- lenir, fakat Kuzey Amerika, Avustralya ve Sovyetlerde- ki Paleozoyik oluşuklarında yine aynı ilişki bulunur. Daf kuşaklarında porfiri bakır yatakları iki tektonik zon boyunca bulunur; bunlar ada yayı ve kıta kenarlarıdır, Senozoyik ve daha seyrek olarak Mesozoyik yağlı yatak- lar yaygındır, Paleozoyik yaşta olanlar enderdir ve yal- nızca bir veya İki tane porfiri bakır yataklarına benzer özellikte Prekambriyen yağlı yataklardan söz edilmiştir (Kirkham, 1072; Gaal and Isohanni, 1979). Yağlı yatak- ların deformasyonu ve metamorfizması ilksel yapıları bozmuştur ve bu nedenle bunların sınıflanmaları oldukça güçtür (Griffis, 1979),



Şekil 1-: Porfiri bölgelerinin yeryüzündeki dağılışı. Ba- kamlar Çizelge'deki yataktan belirtmektedir.



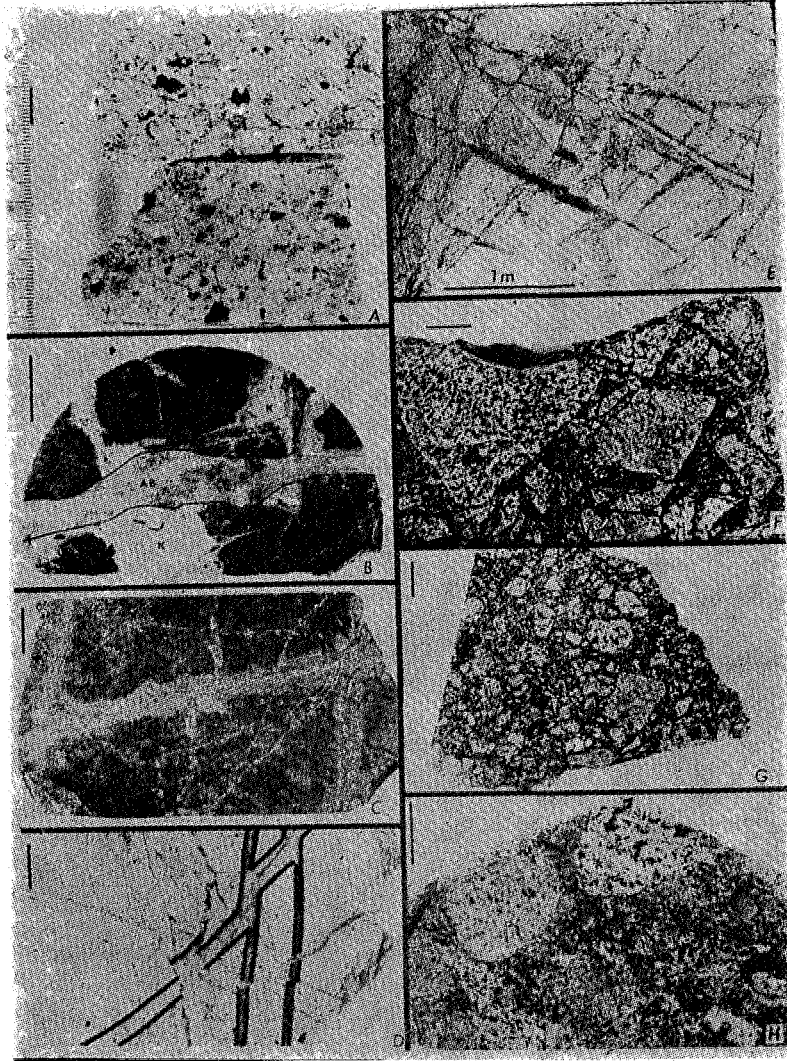
Şekil 8i Kora Utera porfiri yatakları ve olukları ile inimlarını tektonik konumlan.

Porfiri Biikirlatılı SuuflamMi

Porfiri bakır yatakları ÜQ ana gruba ayrılır: pluto- nik, volkanik ve üçüncü tür olan bu çalışmada "Klasik" diyeceğimiz grup. ÇizelgeTde her grubun belirteç özeli- likleri sıralanmış ve şekil 3'de üe gösterilmiştir. Pluto- nik porfiri bakır yatakları batolitler içinde bulunur ve magmatik kütlelerin bir veya birkaç fazıyla ilişkili ola- rak meydana gelmiştir. Volkanik türde yataklar vol- kanların kök bölgesinde bulunur ve mineralleşme hem volkanik kayalarda hemde eş oluşumlu plutonlar İçeri- sinden yer alır. Klasik tür yataklar sığ yerleşimli, dağ oluşum sonrası stoklarla ilişkili olarak bulunur ve bu stoklar çevre kayaları kesip yerleşmiştir; mineralleşme tümüyle çevre kayalar İçerisinde, tümüyle stok İçerisin- de veya herİMsi İçerisinde bulunabilir, İki İşletİlmİş por- firli bakıryatakları ve Senozoyik yaşlı porfiri bakır ya- taklarının çoğunluğu klasik türdedir, Bunların özellikleri, daha çok güney batı Amerika Devletleri'nde bulunan- lar ayrıntılı olarak tanıtılmıştır (Titley and Hick, 1966; Lowel and GuUbert, 1070), Bu yataklar için "klâsik" te- riminin kullanılma nedenleri: İki kez incelenmiş, olmalı, rmdan, oluşum modellerinin bu türler esas alınarak ku- rulumuğ olmasından ve bunlar tam anlamıyla tanımlaya-

çak terimin güncel kaynaklarda bulunamamış olmasındandır. Bu tür yataklar için silindirik, basit, par-

maksal (phallic) ve yarıderinlik (hypabyssal) terimleri de kullanılmıştır.



ŞeMİ 8 : Porfiri yataklarında litoloji ve ayrıcım türleri Ölçek 1 cm uzunluğundadır. A — Biotit kuvars feldspat porfiri, B — Biotit hornfels kayası potasyum feldspat damarıyla kesilmiş (K) ve en geç tuzlu biyotit damarı (Af) tümünü kesmiştir. Hidrotermal sıvı yan kayalarla denge halindedir.

C — Açık renkli lapillili biyotit hornfels ve kesen kuvara-pirit damarı. Damarı çevresinde biyotit hornfels ve kesen kuvara-pirit damarı. Hidrotermal sıvı yan kayalarla denge halindedir.

D — Killik tüpü ifirli aşımlı damarlar.

K — Parçalanmış kuvars monit porfirimle ince silisli-kuvars ilintli kuvarş-kalkoprit damarları. F den H ye kadar — Breş, ilkel lankLannuş hayadan köşeli parçalı ve yuvarlaklaşmış breşe kadar doğisiflc lankLannuş {eşitleri.

Kanada Kordillerasında Mesozöyik yaşlı yataklar volkanik ve plutonik türdedir ve eş yağı volkanik İşmleri kesmiş olan kalk-alkalen ve alkalen plutonlarla ilişkili olarak bulunur (Şekil,5,6). Senozoyik yaşta olanlar ise klasik türdedir (Şekil,6). Kanada Kordillerasında porfiri bakır yataklarının çoğunluğu intermontane Kugak'da yer alır. Fakat birkaç tanesi Insular ve Coastal Crystalline Kuşak'larda bulunmuştur.

Porfirik Bakır Yataklarıyla İlişkili Marmatik Sokulumlar

Porfiri bakır yataklarıyla ilişkili magmatik sokulumlar gefitli bileşimde olabilir, fakat genellikle feleik magmatikler hakimdir ve bunlar ayrılanmış (differentiated) kütlelerdir. Ada yaylarında bulunanlar ilkel (primitive) Stronsiyum oranına (SrM/SrS) oranı 0,70B ile 0,702 arasında sahiptir ve bu nedenle ya üst mantodan veya okyanusal kabuktan türemiştir. Kıta-

aal kabuk Üzerindeki porfiri bakır yataklarıyla ilişkili sokulumlar İse yüksek stonsiyum oranına sahiptir 11 sokulumlar İse yüksek stronsiyum oranına sahiptir karmış, magmadan oluşmuştur. Kalk alkali serlerdeki sokulumlar kuvars diyorit, kuvars monzonit veya granitik bileşimdedir; alkali ve shoshonitik serilerdeklere ise diyoritik, siyenomonzonit veya shoshonitik bileşimdedir. Çoklu sokulumlar (multiple intrusions) teklinde yerleşim porfiri bakır bölgelerinin belirgin özelliğidir ve birçok yatak bu sokulumlardan en İleri devrede magmatik ayınlanma gösterenlerin çevresinde yer alır. Buna kargin bazı yataklarda mineralleme gösteren ve göstermeyen magmatik kütleler değişik özellikler göstermemektedir. Bu nedenle magmatik ayırılmanın yalnız basma porfiri bakır oluşumunu denetlemediği anlaşılr.

Magmanın bileşimi cevher içeriğinin davranışını kontrol edebilir, Örneğin bakır elementi kalıntı ergiyikte (residual melt) oktahedral noktalara yerleşir ve magma içerisinde aliminyum toplam alkalilere oranla bolsa oktahedral noktaların tetrahedral noktalara oranı yüksek olmaktadır (Feiss, 1978), Bu nedenle potasyumca fakir olan ve genellikle yüksek aliminyum-alkali oranı içeren ada yayı serileri daha kolaylıkla bakırca zengin hidrotermal sıvı oluşturacaktır. Buna karşın kıtasal alanlardaki potasyumca zengin sokulumlardaki bakır zenginleşmesinin nedeni magma içerisindeki yüksek oksijen fugasitesinden ve yüksek su basımdan ileri gelebilir (Mason ve Feiss, 1979), Bir magmatik kütlede cevherleşmenin gelişip gelişmeyeceğini yalnızca magmanın bileşimi değil kalıntı metal ve uçucu madde birikim koşullarında denetler.

Volkanik kayalarla ilişkili gelişen porfiri bakır yatakları volkanik devrimin sön aşamalarında gelişen sokulum fazında oluşur ve cevherleşme bir veya birden fazla magma yerleşim aşamasında meydana gelir, örnek olarak, Arizona'da Ray yöresinde İlk önce 70 m.s. yaşında kuvars diyorit ve daha sonra 60 m.s. yaşında porfiritik faz ve en sonra 61 m.s. yaşında mineralleşmiş porfirik sokulum meydana gelmiştir (Cornwall ve Banks, 1977), Benzer şekilde, El Salvador ve OK Tedi'de cevherleşme ilk magma yerleşiminden 1 İle 3 milyon sene sonra oluşmuştur (Gustafson ve Hunt, 1975; Page, 1975),

Porfiri bakır yataklarıyla ilişkili sokulumlar genellikle kristal ve ergiyük karışımı şeklinde yep yüzünden 4 km'den daha az derinlikte yerleşmiştir*, birçoğu ise yalnızca 1 ile 2km derinlikte kristalleşmiştir. Hemen tümüyle bu sokulumlar porfiritik dokudadır ve bu özellikleri bu magmatik kütleler içerisinde sık rastlanır ve porfiri bakır yatakları çevresinde bulunan birçok bregleşmiş magmatikler gaz fazının patlamayla kaçtığını belirtir. Birçok breşik pipolar mineralleşme sonrası diyoritlerden oluşmuştur, fakat mineralleşme öncesi veya mineralleşme sırasında oluşmuş breşler fay breşlerinin sıvılaşması (fluidization),* çatlak boyunca erime, kimyasal yollarla bregleşme, magma ta-cevherli eriyiklere yerleşme kayası oluşturması yönünden oldukça önemlidir.

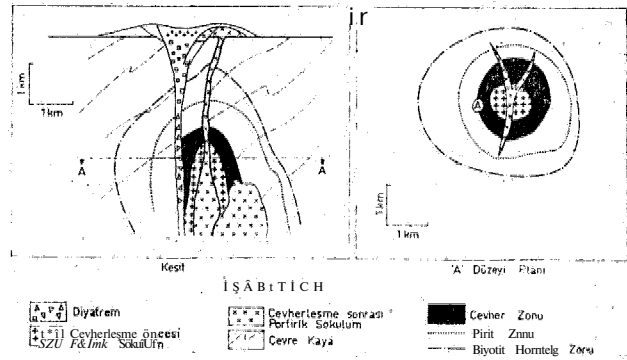
(*) Çevirmenin açıklaması : Sıvılaşma (Fluidization) : İnce taneli ve gevşek mal zemenin gazla karışımı ve sıvı gibi akması (Glossary of Geology, A.O.I., 1974).

Bregleşme birden çok aşamada gelişebilir ve değişik etmenler bregleşmeyi saflar. Bu etmenlerden bazıları: Magma içindeki gaz fazının patlamayla kaçması, vana çökmesi, kristalleşme sonucu büzülme ve diğerleri (Kents, 1961; Bryner, 1961), Breşler İnce bir aramada içerisindeki köseli iri biokların yuvarlaklaştırılıp öfütülmesiyle oluşmuş değişik boyutlarda kırıntılardan meydana gelmiştir. Breşlere benzer şekilde, porfirik dayklar cevherleşme öncesi, cevherleşmeyle eşyaşı ve cevherleşme sonrası yerleşmiş olabilir (Kirkham, 1971). Genellikle şiddetli hidrotermal ayrışma breş ve dayklar etkilemiştir. Böyle durumlarda porfirik dayklar tanımak ve hatta bregleşmiş kütleleri ayırt edebilmek oldukça güçleşir.

Yapısal ÖzeUiMer

Birçok porfiri bakır bölgelerinde magma yerleşimini faylar denetler. Fayların kesifine zonları ve şiddetli kırınımın kufaklar magma yerleşimini önemli ölçüde kontrol eder. Bazı bölgelerde temelde yer alan bölgesel kırık zonları (Schmitt, 1966; Seraplin ve Hollister, 1978 ; ve birçok diğerleri) veya büyük ölçekli dairesel çökme kazanı yapıları (Bggers, 1979) plutonların yerleşiminde etmen olur,

Yataklardaki cevher alanının gelişim aşamaları oldukça karmaşıktır. Sokulumlar zayıflık zonları boyunca yerleştikleri fayların gençleşmesiyle çoğu kez kırılır, Ayrıca daykların yerleşimi, breşlerin oluşumu ve hidroteimale etmenlerle oluşan parçalanma kayaların geçirimsizliğini artırır ve hidrotermal sıvının içinde dolaştığı sistemin meydana gelmesini saflar. Birbirini kesen damarların ve mineralleşmiş faylarla çatlakların varlığı birden çok kırılma ve mineralleşme aşamasının geliştiğini gösterir.



Şekil 4 ; Klasik tür porfiri bakır yatakları modeli (Sut, herland ve Brown'dan, 1976).

Ayngma

Porfiri bakır yataklarıyla ilişkili sokulumların içerisinde ve çevrelerinde şiddetli ayrışma zonları meydana gelir. Magma ve ısıtılmış yeraltı suyundan oluşmuş hidrotermal sıvı ayrışma reaksiyonuna neden olur ve metamorfik fasiyelerdekine benzer duraylı mineral toplulukları meydana gelir, Ayngma sonucu yan kayalardan bazılar arıtılır ve ayrışmanın şiddeti sıvı içer-

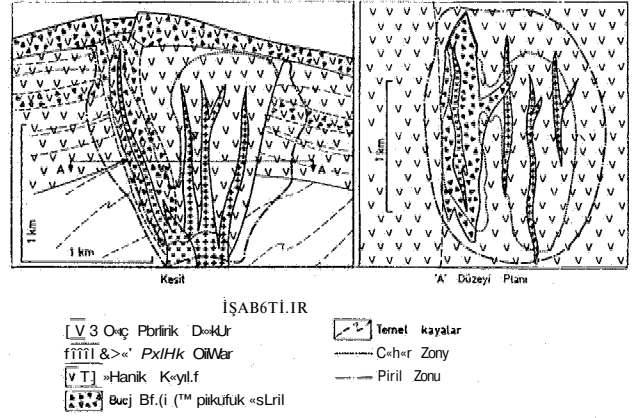
sindeki metal katyonlarının hidrojen iyonlarına oranıyla kontrol edilir (Hemley ve Jones, 1964), Eğer alkali-lerin hidrojen iyonlarına oranları düşükse feldispatlar mikalar ve diğer silikat mineralleri duraysız hala gelir ve hidroliz olayı gelişerek katyonlar kayastan atılarak hidrotermal sistemin duraylı hale gelmesi sağlanır. Reaksiyonlar ısı ve basımla kontrol edilir fakat bu iki etmenden başka hidrotermal sıvının bolluğu, bileşimi, ağırlık dinamik davranışı ve sıvı ile yan kaya alış ve verişinde reaksiyonları denetler.

Dört tür ayrışma kuşağı gözlenir ve bunlar propillik, arjillik, fillik ve potastik ayrışma kuşaklarıdır. Düşük hidroliz koşullarında kuvars ve alkali feldispat duraylıdır, fakat plajloklast ve malik mineraller sıvıyla reaksiyona geçerek albitli plajloklast, klorit, epidot, karbonat ve montmorillonit (hidromikayla ve mikasız) veya ender olarak tremöliaktinolit minerallerinden meydana gelen propillik ayrışma ürünlerini oluşturur. Hidroliz olayı şiddetli ise arjillik ve fillik ayrışma meydana gelir. Arjillik ayrışma kuvars, kaolmit, klorit ve az oranda montmorillonit mineralleri içerir ve yavaş yavaş fillik ayrışma zonuna geçer, fillik ayrışma zonu nun belirteç mineralleri kuvars, aersit ve pirittir. Şiddetli hidroliz olayı yüksek sıcaklıkta ileri arjillik ayrışmayı oluşturur ve bu ayrışma zonu kuvars, profililit, kaolmit (veya dickit) ve bazanda andalusit minerallerinden meydana gelmiştir. Çok şiddetli hidrolizleşme sonucu ilksel kayadan ayrışma sonucu geriye gözenekli kuvars kalır.

potastik ayrışma, yoğun hidrotermal sıvının var olduğu yüksek sıcaklık altında meydana gelir, Potastik ayrışmanın olduğu koşullar magmatik kogulların son atamasına benzer ve granit veya kuvars monzonit dışındaki çevre kayaların, tüm bileşenleri duyarlıdır. Potastik ayrışma topluluğu mineralleri kuvars (genellikle kenarları yenmiş kristaller şeklinde), potasyum feldispat, biyotit, ortaç plajloklast (oligoklast veya andezin) ve ender olarak anhidrittir.

Genelleştirilmiş bir porfiri cevher yatağının oluşum modelinde ayrışma toplulukları mineralleşmiş so- kulum kütlelerinin çevresinde zonlaşma gösterir. Bu zonlar merkezinde potastik ayrışmanın yer aldığı kabuklar şeklindedir ve dışı doğru fillik, arjillik ve propillik ayrışma zonları ve en dışta ayrışmamış çevre kayalara geçilir (Lowell ve Guilbert, 1970). Doğru ada tüm ayrışma zonları ender olarak oluşur veya korunur. Oluşan ayrışma mineral toplulukları yan kayaların bileşimine de bağlıdır (Guilbert ve Lowell, 1974), örnek olarak potastik ayrışma riyolitik yan kayalarda ikincil potasyum feldispat ve aersit oluşur, fakat andezitik yan kayalar içerisinde biyotit mineralini oluşturmaz. Ayrışma mineralleşme sırasında düşey ve yanal zonlaşmanın meydana gelmesinde etmen olan sıcaklık, basınç ve geçirimsizlik koşulları devamlı değişir. Bu değişimler sonucu birbirinin üzerine binen veya birbirini kesen damarlar şeklinde ayrışma zonlarının meydana gelmesine neden olur. Çok kırık kayalarda veya geçirimsizliğin yüksek kayalarda ayrışma kayanın bütün hacmini kaplar ve en son meydana gelmiş ayrışma minerali toplulukları daha önce oluşmuş olan mineral topluluk-

larını maskeler. Az geçirimi kayalarda ayrışma kırık ve gattak yüzeyleri boyunca meydana gelir ve ayrışma sırasında ısı, basınç ve sıvı bileşimi değişmiş, defiliner ayrışma minerallerinin ve sıvı kapanımlarının incelenmesinden ortaya çıkartılabilir, örnek olarak yan yana iki çatlakta defiliner ayrışma türüne ait mineral toplulukları bulunabilir.



Şokil S : Volkanik tür porfiri bakır yatakları modeli (Sutheirfainâ ve Brown'dan, WW),

Porfiri bakır yatakları daima ağı ve birbirini kesen damarcıklardan meydana gelmiştir. Bu damarlar kayalardaki kırıklardan ve bu kırıkların içerisinde doldurulmasının birden çok aşamada meydana geldiğini gösterir. Her mineralleşme aşamasında hidrotermal sıvının bileşiminde defiliner. Genellikle ayrışma aşamalarının zaman içerisindeki sırası yataklardaki yanal yöndeki zonların dizilişine benzer; yaşlıdan, gence doğru değişen ayrışma türleri önce potastik ve propillik, daha sonra fillik ve en son olarak arjilliktir. Derin kökenli mineralleşme ve Zonlaşma

Derin kökenli (hypogene) mineralleşme çevre kayalar içerisinde çatlak dolgulardan, sağlam kristallerden ve değişik oranda pirit, kalkopirit, bornit ile molibdenit içeren kuvars damarcıklarından meydana gelmiştir. Porfiri bakır yatakları zonlaşma değişik tür yataklar arasında farklı olabildiği gibi (Levha H) bir yataktan diğerine de farklılıklar gösterir. Klasik türde porfiri yatakları örnek bir zonlaşma şu şekilde gözlenir: merkezde zayıf mineralleşme veya cevhersiz çekirdek zonu yer alır ve bu zon içinde az oranda kalkopirit, molibdenit ve ender bornit mineralleri bulunur; pirit %2 den azdır. Çekirdek zonunu çevreleyen cevher katmanları önce molibdenit zenginleşmesi ve sonra kalkopirit zenginleşmesi gösterir; pirit oranı dışı doğru artar. Cevher katmanlarının çevresini % 10-15 oranda pirit bulunduran fakat yalnızca az oranda kalkopirit ve molibdenit içeren pirit zonu kuşatır. Altın ve gümüş içeren damarlar pirit zonunu çevreleyen kırık kuşağı içerisinde bulunur. Porfiri bakır yatakları pirit en bol bulunan sulfid mineralidir.

Yukarıda örnek olarak verilen zonlaşma Amerika Birleşik Devletlerinin güneybatısındaki ve Kanada Kordüerasındaki Tersiyer yaşlı klasik tür porfir yatakları için belirteçtir. Buna karşın, Kanada Kordüerası içinde bulunan Mesozoyik yaşlı yatakları

volkanik ve plutonik türde porfiri yataklarıdır ve farklı zonlaşma gösterir (Levha II),

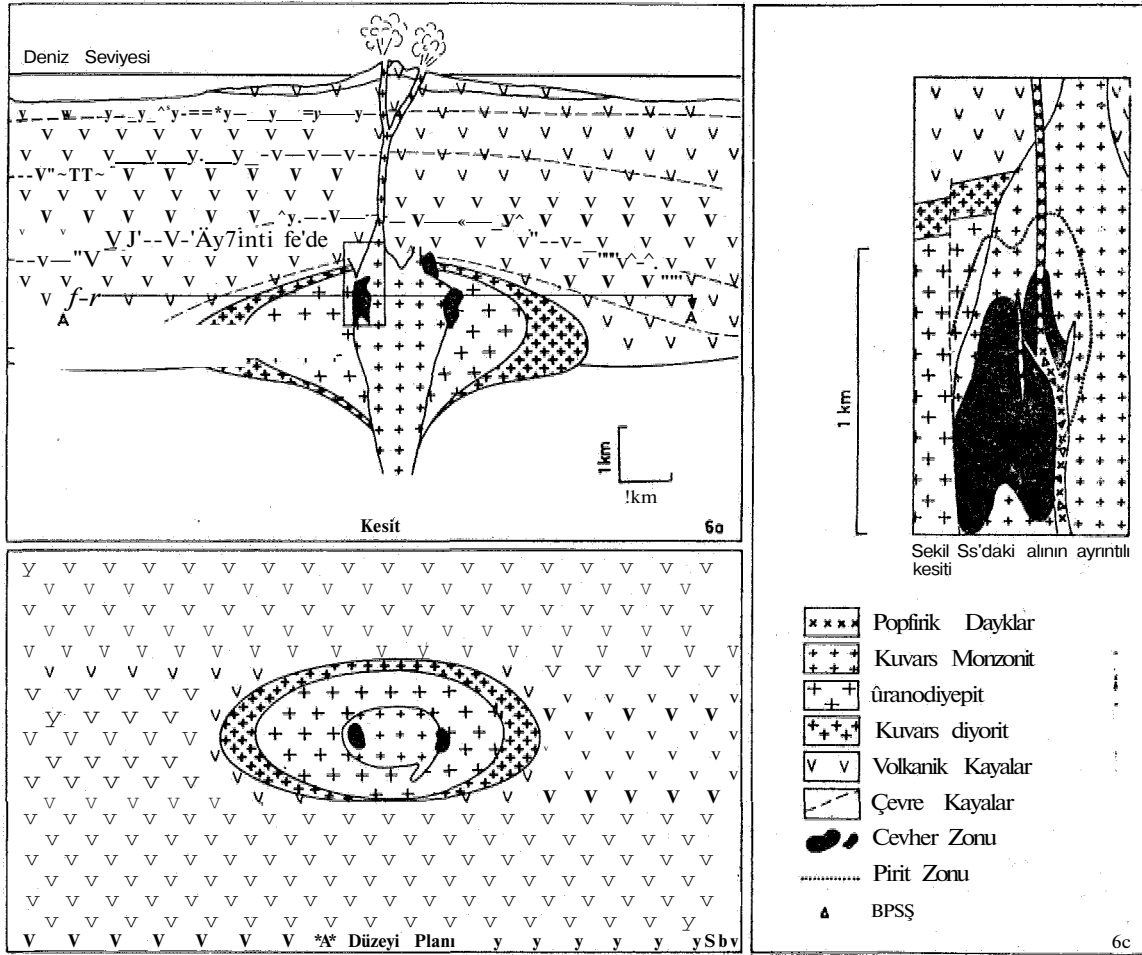
Volkanik tür yataklar zayıf bir zonlaşma gösterir ve merkezde az oranda pirit bulunduran ve kalkopirit, bornit ve magnetit içeren bir kısım bulunur ve bu çekirdeğin dışında cevhersiz pirit zonu yer alır, Plutonik türdeki yataklarda merkezde bornit zengindir, bunun dışında kalkopirit ve en dışta pirit kuşağı bulunur; bazılarında ise merkezde silisli çekirdek yer alır ve mobil denli mineraleşmesi düzensiz olarak dağılmıştır,

Mineral Sıvısı ve Sülfürün Kaynağı

Porfiri bakır yataklarını anlayabilmek için hidrotermal sıvının bileşimi, bileşimindeki değişimler ve cevherleşme oluşumu sırasındaki ısı ve basınç koşulları, bilinmesi gerekir. Cevher oluşturan sıvının Özellik.

lerli sıvı kapanım ve izotop araştırmaları yardımıyla öğrenilmiştir (Nash, 1976; Sheppard, 1977), Ayngma ve mineraleşmeyi oluşturan sıvı metal ve tuzca zengin ve hem magmatik hemde meteorik suyun karışımından oluşmuştur. Hidrotermal devrim sürecinde bu iki bileşenin oranı değişebilir ve porfiri sisteminin bir yerinden diğer yerine değişimler sunabilir.

Sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklığı değişik yataklarda 260°C den 750°C kadar değişir. Örnek olarak Peru'da Gerro Verde yatağında (La Bel, 1979 a, 1970 b) sıvı kapanımları 350°C ile 410°C arasında homojenleşmektedir. Sülfür izotop araştırmaları, sülfür ve sülfat oranı, GIB ve serisitinin (fenjitik muskovitin) kimyasal bileşimine göre saptanan oluym sıcaklıkları homojenleşme yöntemiyle saptanan sıcaklıklarla çakışmaktadır.



Şekil 6 : Plutonik tür porfiri yatakları modeli.

Sülfür, hidrojen ve oksijen izotop araştırmaları maden yataklarını oluşturan sülfürün kökeninin bulunmasında yardımcı olmaktadır, Cerro Verde yatağında pirit ve kalkopirit minerallerindeki sülfür izotop farklılıklarının cevherleşmenin kaynağının magma veya mantodufunu gösterir, buna karşın sülfat mineralleri üzerindeki izotop farklılıkları meteorik kökene işaret eder.

Ayrıntılı çalışmalar sonucu sülfat ve karbonat minerallerinin magmatik kofullarda kristalleşmeye başladığı fakat daha sonra meteorik sularla deflglıklığe uğradığı anlaşılmıştır. Benzer şekilde, A.B.O.'de hidrojen ve oksijen izotopları üzerinde yapılan çalışmalar (Sheppard ve diğferleri, 1971) ve Bingham Canyon ve Butte'de sıvı kapanım çalışmaları (Roedder, 1971)

Klasik

(Stokla ilişkili)

Volkanik

Platonik

Konumu

Yabancı gevre kayalar ige sokulum yapmış dag oluşum sonrası stoklarla ilişkili; eş yaşlı volkanik kayalar ender olarak korunmuştur, Kordillera yatakları Mesozoyik sonu ve Tersiyer yaşındadır.

Eş yaşlı kalkalkalen ve alkalen (dioritik veya shoshonitik) plutonlarla kesilmiş bazik ve ortaç volkanik istif içinde bulunur; magmatizma iç içe karışık volkanik / sokulum karmaşıkları olmaktadır. Kordillera yatakları Mesozoyik yaşındadır.

Eş yaşlı volkanikler içerisine sokulmuş, büyük kalkalkalen plutonlar içerisine; plutonlar mafik sınırlara sahiptir ve ileri derecede veya orta derecede ayrımlanma gösterir, Kordillera yatakları Mesozoyik yaşındadır.

Plutonlar

Çok aşamalı olarak yerleşmiş, küçük (0,5 . 2 km*), silindirik şekilli porfiritik dokulu sokulumlar, çok sayıda mineralleme öncesi, arası ve sonrası porfirik dayklar. Sığ yerleşimlidir.

Kalkalkalen! gök küçük veya küçük boyda sil, dayk veya sokulumlar (0,2 İle 10 km«), deflik dokusal özellikte, yavaş volkanik yerleşimler. Alkali Sıf yerleşim U sil, dayk ve sokulumlar ve daha derinde mezozon plutonları veya küçük batolitlerle ilişkili

Batolitik kütleler („ 1000 km.2) orta derinlik yerleşimli (2.4 km) Faneritik iri dokulu ve porfiritik kayalar ve nünerallemeye eş yaşlı veya daha sonra oluşmuş porfiritik dayklar.

Sokulumların Tapısal Kontrolü

Pasif yerleşimi, yapı önemli etmen olmayabilir; birçok stok bölgesel fayların keşif ve noktalarında yer alır.

Kalkalkalen: Volkanik bacca boyunca, fay zonları boyunca ve ıgmsal kırıklar boyunca yerleşim. Alkali: Sokulum merkezi bölgesel yapıca denetlenir. Sığ yerleşimli sokulum kayaları volkanik bacca ve fay zonlarına yerleşir.

Diyapirik yerleşim; aşamalı magmatik yerleşim ve ayrımlanma keskin ve geçişli iç dokanıklara neden olur.

Breşler

Çok sık görülür ve belirteç özelliktedir; Mineralleme sonrası arjillik ayrımlı diyatremler yaygındır çöküntü breşleri, sokulum breşleri ve tavan çökmesi breşleri yaygındır. Erken oluşan breşler mineralleşebilir.

Kalkalkalen; yaygındır ve değişik türdedir; piroklastik tefra, ayrışma yalancı breşleri, baca aglomeraları, parçalanma ve sokulum breşleri. Mineralleşmiş breşler yaygındır ve bazıları magnetit veya turmalin içerir. Alkali sokulum ve volkanik breşler yaygındır ve genellikle mineralleşmiştir.

Son aşama porfirik dayk sistemleriyle ilişkili breşler yaygındır, Mineralleme öncesi ve sonrası breşler ve bazıları spekülarit veya turmalin içeren breş dolguları.

Ayrıgma

Sokulum çevresinde halka şeklinde potasit, illik ve propillitik ayrışma zonları; arjillik zon defigik boyutta. Erken aramada oluşmuş tayotit hornfels kayalarında oluşabilir ve goju kez yanışıklıkla pötasik zonla karıştırılır.

Cevher Yatakları

Porfirik sokulumun kenarında halka şeklinde zonlu veya dom örtüsü şeklinde; belirgin yanıl zonlaşma. Firt her zonda yaygındır. Zayıf mineralleşmiş çekirdek dışı doğru molibden zengin, ve en dışta piritçe zengin zonlaşma.

Kalkalkalen ; Propilitij, zon yaygındır; potasik zon giddetli gelişmiş fakat dar yayımlı, Geçirimli zonlarda ayrışma. Klasik çekirdek ve fillik ile arjillik halkalar.

Alkalen: yersel pnömolitik potasik ayrışma; erken aramada oluşmuş biyotit üzerine sonra gelişmiş propillitik, södlük veya potasit (albit - K. feldispât) ve ender skapolitik ayrışma,

Kalkalkalen İ Genellikle Cu.Mo yatakları lekilli ve breiler içinde; yataklar mercekli ile düzensiz şekillidir ve tabakalanma kontrolünde gelişmiştir. Birçok yatak kalkopirit içerir, ender olarak molibdenit ve bomit.

Alkalen Genellikle sokulum bregleri ve kırıklı gevre kayaları içerisinde Cu-Au yatakları; bazıları gözenekli çevre kayaları orhatmış konumdadır, Yersel olarak magmatik kökenli magnetit .apatit damarları bulunur. Zonlaşma merkezde kalkopirit dışı doğru bornit, en dışta ise pirit halkasından oluşmuştur.

Fillik, fillik - arjillik ve propillitik ayrışma yaygındır. Çoklu aramalı kırıklar boyunca ayrışma. Aynı aramada geliştiğinden zonlar bozulmuştur.

Genil ve ağırsı cevherleşme; bazıları bregik zonca kontrol edilmiştir. Bazıları ise faylar boyunca oluşmuştur. Sulfit (azı enderdir. Zonlaşma İçden dışı doğru demir oranı artmasıyla belirgindir ve en dışta bornit daha dışta kalkopirit ve en dışta pirit zonu yer alır, Mo dağıtımı belirgindir. Bazı yataklarda kuvarsça zengin ve düşük mineralli çekirdek yer alır.

Çizelge 2: Üs tür porfiri bakır yatağının Özellikleri

am oluşumuna ısıtılmış meteorik suyun katılmış olduğunu gösterir. Gerro Verde'deM gibi British Columbia'da Valley Copper yatağında cevher oluşturan sıvı karışık bileşimdedir (Jonas, 1975), Magmatik sıvı ana mineralleşme sırasında cevher oluşturan sıvının %7B ini teşkil eder; daha sonraki atamalarda meteorik su veya deniz suyunun katılımıyla cevher taşıyan sıvı sökeltilir.

Jeolojik ve yerkimyası verileri porfiri bakır yataklarının dört kilometreden daha az derinlikte ve birçoğunun bir iki kilometre derinlikte oluştuğunu gösterir (Sillitoe, 1978), Cerro Verde yatağında yaptığı Qahşmada Le Bel ve Valley Copper yatağının incelenmesinde Jones yataklarının oluşum basıncının 200 ile 300 bar arasında olduğunu tahmin etmişlerdir ve bu basınç aralığı bir ile iki kilometre derinliğe karşıt gelmektedir.

Porfiri Balar Yataklarında, Metallerin Kaynağı

Porfiri bakır kuşaklarıyla dag kuşaklarının çakışması porfiri bakır kulaklarının tektonik etmenler tarafından denetlendiğine if ayet eder, İzotopik verilere göre meteorik sular porfiri ortamda ayrışma ve sökelimde etkin olursada sülfürün kaynağı manto veya ergimiş okyanus kabuğudur,

Yataklardaki metalin kökeni daha da fazla varsa, yuna dayanır, Hidrotermal sıvıdaki metal ve sülfür magmatik kristalleşmenin yan ürünü olarak zenginleşebilir. Buna karşıt son zamanlarda Noble (1970) ve Banks ve Page (1977) magmanın porfiri bakır oluşturmaoak hacimda metal ve sülfür taşıyamayaeafım ileri sürmüşlerdir. Bu araştırmacılar hidrotermal sıvının magmadan Özgür olarak fakat onunla aynı kaynaktan oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Bu teoriye göre, porfirlik sokulumla cevher yatafının beraber bulunul nedeni magma ve hidrotermal sıvının aynı yoldan ilerleyerek bu günkü konumlarını almış olmalarıdır. Başka bir olasılık ise sülfür ve metalin çevre kayalardan derlenmiş olmasıdır. Bu teoriye göre metal ve sülfür magmanın sıcaklığıyla dolanan sıvı tarafından yan kayalardan derlenir,

Çekelim Sonrası Değişimler

Kordillera porfiri bakır yataklarında metamorfizma önemli değildir. Yalnızca Merkezi British Columbia'da plutonik porfiri yatağı olan Gibraltar'da nüne. ralleşmeyle eg yaşlı deformasyondan söz edilmiştir (Drummond ve diğerleri,1976).

Yaşlı bölgelerde metamorfizma ve deformasyon sonucu dokudaki yeniden düzenlemeler ve İkincil reaksiyonlarla ilksel zonlaşma ve ayrışma silinmiş olabilir. Düşük derecede metamorfizma geçirmiş bölgelerde değişime en dayanıklı oluguklar propüllk, fülük ve arjilik ayrışma zonlandır, buna karsa yüksek derecede metamorfizma geçirmiş bölgelerde yalnızca fillk ayrışma ürünlerinden türemiş; aliminyum silikat mineralleri granitoid kütlelerinde ilksel hidrotermal devinimi işaret eder.

Bu tekrar türü yazıda yüzeysel (supergene) etkiler üzerinde durulmamıştır, çünkü Kanada Kordillerası boyunca önemli yüzeysel zenginleşme yalnızca birkaç yatakta bulunur. Bu yataklardan bazıları tenor zenginleşmesi gösterir fakat yüzeysel ayrışma zonlan me.

talurjik sorunlar yaratır, Afton yatağında ise yüzeysel zonu zenfüüşmemistir, yalnızca sulfit yatağı dof al değıgünle element şeklinde bakır ve oksit yatafına dönüşmüştür ve bu yüzden cevherin öğütülmesi ve bakırın elde edilmesi basitleşmiştir.

Özellikle aramalar sırasında Kanada Kordillerası boyunca yüzeysel görünüşlerini oluşturan ayrılmış yüzleklerin değerlendirilmelerinde porfiri ortamındaki yüzeysel etmenlerin İyi bilinmesi gerekir. Yüzeysel (supergene) etmenlerin ayrıntılı değerlendirilmesi isin Ney ve diğerlerinin (1976) çalışmalarına bakılmalıdır.

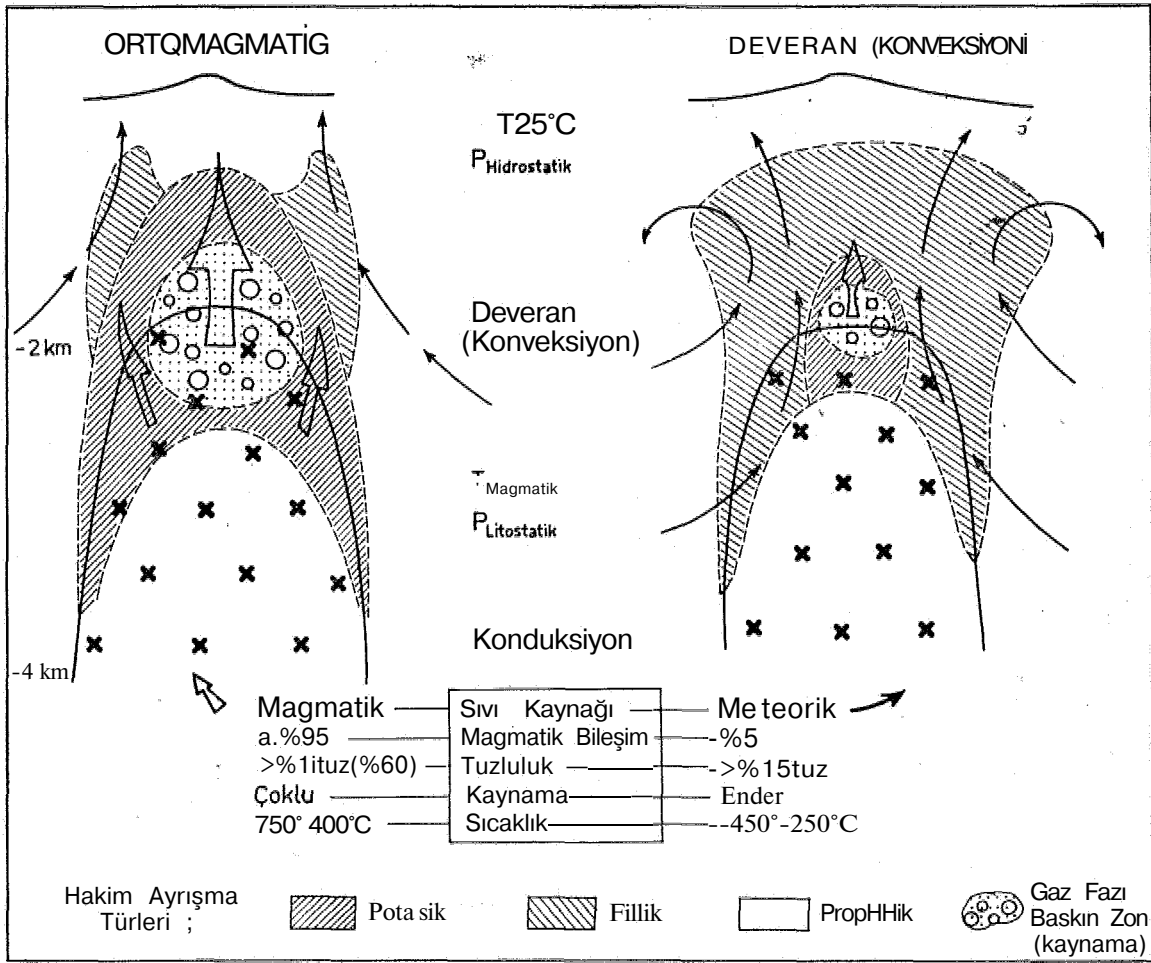
Levha Tektoniği ile İlişkileri

Porfiri bakır yatakları ada yaylan ve kıta kenarlarında bulunur ve bu iki tektonik ortam levha sınırlarıdır (Mitchell ve Garson, 1972), Bu tür tektonik ortamda magmatizma, yitme ve porfiri bakır yatakları arasında oluşum yönünden ilişkinin olduğu belirtilmiştir ve bu görüg kabul edilmiştir (Sillitoe, 1972; Creasey 1977). Bu genelleştirme dışında daha ayrıntılı ilişki en genç Senozoyik kuşaklarında bile açık defildir (Gustafson, 1978) ve daha da yaşlı kuşaklarda ise ayrıntılı ilişkinin saptanması oldukça güçtür (Sangster, 1978). Örnek olarak OK Tedi'de en genç porfiri yatafı 1.1.ile 1.2 milyon yalındadır (Page ve McDougall, 1972) fakat yitme yaklaşık 30 milyon yıl önce meydana gelmiştir. Ayrıca bazı porfiri yatakları kıtasal ortam içerisinde yer alır.

Güneybatı Amerika Birleşik Devletleri'deki Mesozyoik ve senozoyik porfiri yatakları kıta kenarından yüzlerce kilometre içeridedir ve Prekambriyen kabuğun kenarının batı ucundan 200 km kıta içinde yer alır (Rogers ve diğerleri, 1974), Kıtanın içerisine dofru bu kadar uzaklık, yatakların yitme zonuyla oluştuğu savana ayları düşer ve bu nedenle mineralleşmeyle yitme zonu arasındaki ilişki günümüzde tartışılmaktadır (Lowell, 1974; Sillitoe, 1978)

Porfiri Batar Yataklarının Oluşum Modelleri

Tek bir modeli değişik porfiri yataklarının oluşturmuş ayrışma ve mineralleşme olaylarını yeterince açıklayamaz. Bir seri aşamalı model yardımıyla yüksek geçirgenlikte bölgelere yerleşmiş gaz fazmca zengin magmanın oluşturduğu cevherleşme ortamı açıklanabilir, Hidrotermal ortamların en son afamaları magmatik etmenlerin ve meteorik etmenlerin hakim olduf u İki ayrı sistemde birbirleriyle karşılaştırmal! olarak verilmeye çalışılmıştır (Şekil 7). Heriki sistemde de magmatik sokulum yerleşiminden sonra yeterince zaman geçmiş ve ısıtılmış suyun yan kayalarda deveran ettif i aşamaya geçmiştir. Deveran yapan sıvı magmadan yan kayalara hem meteryal ve nemde ısı tapmaktadır ve deveran eden sistem içinde elementlerin dağılımını sağlamaktadır. Sokulumun olduf u ve hidrotermal sistemin devinimde bulunduğu yerde sıcaklık derinde magmatik sıcaklıktan yüzeysel çevre kayaların sıcaklığına kadar değişir (800°C ve 200°C arasında). Derinde sıvı basıncı litostatiktir ve olasılıkla en fazla 4 ile 5km lik yüke eşittir; yüzeysel ise sıvı basıncı hidrostatik basınca yaklaşıp. Tartışılan her iki oluşum modelindeki en önemli farklılık hidrotermal sıvının kaynağı ve akış yollarının ayrı olmasıdır.



Şekli 7 t Karşılaştırmalı ortomagmatik ve deveran sıvı modelleri. Açıklamalar metin içindedir.

Şekil 7 de iki model karşılaştırmalı olarak görülmektedir. Klasik ortomagmatik oluşum modelinde uçucu faz ve metallerin magmanın kristalleşmesi sırasında zenginleştiği ve katılmış olan magma kısmının yüksek gaz basıncıyla parçalanması sonucu hidrotermal sıvı post magmatik aşamada yukarı doğru yükselir. Yukarı yükselen sıvı ilk önce yan kayaları kırıklandırır ve çatlaklar oluşturur ve daha sonraki aşamada ayrışma ile mineralleşme meydana getirir (Burnham, 1967; Holland, 1972; Whitney, 1975; Henley ve McNabb 1978). Yan kayalarda daha ileri parçalanma magmatik basınç, hidrotermal sıvının kaynaması ve hidrotermal sıvının dolaşımının daha da artmasıdır ve deveran (konveksiyon) modelinde ise hidrotermal sıvı yer altı suyundan oluşmuştur ve bu sıvının kaynağı meteorik, Özgün su (connate water) veya deniz suyudur (Cathles, 1977; Norton ve Knapp, 1977; Norton, 1978). Bu modelde sıcaklık nedeniyle hareket eden deveran akımı magmanın yerleşimiyle oluşur, magmatik sokulumla yan kayaların geçirimsizliği daha da artmıştır ve bu parçalanma sıvının dolaşımının bağlamasını sağlar. Deveran akımı sıvıyı sokulum içinde ve çevre kayalarca dolaştırır ve cevher ile yan minerallerin zenginleşmesine neden olur.

Porfiri bakır yataklarını oluşturan gelişim halindeki dinamik sistemde zamanla ve yersel olarak magmatik ve meteorik sıvıların oranı değişir. Sıvı kapanım, duraylı izotop ve sıvı dinamiği araştırmaları yardımıyla aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

1 - Ortomagmatik modelde, soğuyan magmatik kütle yükselen hidrotermal deveranın oluşumunu sağlar. Çevre kayalardan az oranda meteorik su sisteme katılır. Deveran modelinde geçiren gevre kuyuları sıvının ana kaynağıdır, magmatik kütle üstünden 2 km ve yanından 5 km uzaklıklardan yeraltı suyu dolaşım sistemine katılabilir,

2 - Ortomagmatik sistemde magmatik bileşenler hidrotermal sıvının %90'ını oluşturur, deveran sisteminde ise yalnızca %5'ini oluşturur.

3 - Cevher zonları içerisinde hidrotermal sıvının tuzluluğu genellikle yüksektir, ortomagmatik sistemde %15'in üzerinde ve en fazla %70 sodyum klorürün ağırlığına karşı gelen tuzlulukta sıvı vardır. Deveran modelinde tuzluluk orta ve düşük orandadır ve genellikle %15 sodyum klorür ağırlığına karşı gelen tuzluktan daha azdır, kaynama yersel olarak yüksek tuzluluğa neden olabilir.

4 — Sıvı kapanmalarda yer yer çok yüksek tuzluluğun bulunması ve faz ile sıvı bulunması kaynamanın meydana geldiğini belirtir. Ortomagmatik modelde kaynama veya yüksek sıcaklıkta süper kritik noktada sıvıların kapandığını gösteren v&rüer göktür. Sıvı basıncı litostatik ve hidrostatik basıncı arasında alçalıp yükselmeler gösterince İkinci veya çoklu kaynamalar meydana gelir. Hidrolik basınçtaki bu sık değişimlerin nedeni kayaların kırılanması ve oluşan kırıkların yeniden doldurulmasının sık sık tekrar edilmesidir. Deveran modelinde kaynama yersel olarak gelişir ve mineralleşme süresince kısa bir zaman aralığında meydana gelir,

5 — Ortomagmatik sistemde hidrotermal sıvının sıcaklığı magmatik sıcaklık def er ler! İle 400 °C arasmada değişir ve yüksek sıcaklık koşulları uzun süre etmen olmuştur. Deveran modelinde çevre kayalarla ısı alış verisi daha etkin olmaktadır ve hemekadar sıcaklık kısa bir zaman aralığında 450° G ye çıkmakta ise de hızla yaklaşık 250 °C ye düşmektedir. Bu düşük su cahlık uzun süre etkin olmaktadır,

6 — İki modelde aşağıda belirtilen aynıma düzenleri meydana gelir, Ortomagmatik sistemde potasik ve propiillik ayrışma düzenleri meydana gelir. Bu nedenle ileri derecede aynıma ve sokulum çevresinde cevherleşme halkaları oluşur, Deveran modelinde fillik ayrışma baskındır ve yersel olarak gelişen merkezi potasik çekirdeğin etrafında ince bir propillik ayrışma zonu olugabilir. Aynıma ve mineralleşme hem tüm kayaya etkiyen türde (pervassive) hem de çatlaklarla kontrol edilir türde gelişir.

T — Her iki ortamda sülfür minerallerinin dağılım düzeni benzerdir, fakat cevher bileşimlerinin kaynağı konusunda önemli farklılıklar vardır, Ortomagmatik sistemde metaller ve sülfür magmadan türemiş ve kalıntı sıvıda, (residual fluids) zenginleşmiştir. Deveran, sisteminde metaller ve sülfür cevher kayalardan ısıtılmış yeraltı suyu tarafından yıkanarak elde edilmiştir,

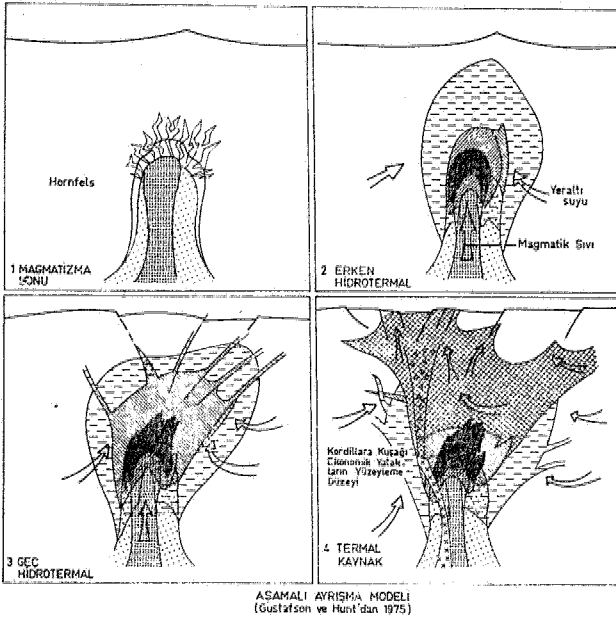
Birkaç tane porfiri yatağı, örneğin British Columbia'da Granisle ve Bell yatakları (Wilson ve diğerleri, 1980) her iki modele de uyar. Birçok yatak her iki modeli! elemanlarını İçerir ve genellikle oluşumlarının İlk evrelerinde ortomagmatik ve daha sonraki evrelerinde deveran modelindeki ayrışma ve mineralleşme özellikleri gösterir. Oluşum evrelerini ve bunların sıralarını saptamak oldukça güçtür, çünkü en son evrede oluşmuş aynıma ve mineralleşme daha öncekilerin izlerini tümüyle silmiş olabilir. Bu nedenlerle Şekil 7 deki gibi en son aşamayı gösteren modeller gerçek porfiri bakır yataklarının oluşumlarını açıklamada, yetersiz kalır. Yatukların oluşumunu zamanla değişim gösteren aşamalı modeller daha gerçeğe yakın şekilde açıklar. Şekil 8 de porfiri bakır sistemlerinde oluşan dört ana ayrışma ve mineralleşme aşamaları gösterilmiştir. Bu şekil Gustaf son ve Hunt'un (1975) Şili'de

El Salvador yatağına ait açıklamalarına dayanarak çizilmiştir.

Magmanın sokulumu dolanan ısı akımı nedeniyle termal metamorfizmaya neden olur (Şekil 8, aşama 1), Bu metamorfizma biyotit hornfels oluşturur ve genellikle bu biyotitlere İlk oluşum biyotitleri (early developed biyotite) adı verilir. Daha ileri aşamalarda üste ve yana doğru hidrotermal sıvının akışı Plutonda soğumayı hızlandırır ve kırıkların artmasıyla element taşımını hızlanır (Şek, 8, aşama 2), Birinci aşamadaki ısınma ve ardından İkinci aşamadaki kütle ve ısı taşımını sonucu mineralleşme oluşmaya başlar ve potasik aynıma geliştiği, çevresinde propillitik ayrışma zonu ve olası, lıkla İnce bir fillik zonu meydana gelir. Aşama 1 ve 2, ortomagmatik modelin gelişmiş evrelerini oluşturur, Hidrotermal devinimin ikinci aşaması potasik zonda yüksek sıcaklık ve litostatik basıncı koşulları altında gelişir. Kısa zaman aralıklarında sıvı basıncı litostatik basıncı aşar ve kırılanmayla breşlemede Önemli rol oynar. Bu evrelerde ayrışma tüm kaya hacmini etkiler ve yan kayalarla hidrotermal sıvı arasında kimyasal dengelenmeye kadar devam eder. Aynışma ve mineralleşme İkinci aşamanın sonlarına doğru tamamlanıp bitebilir fakat genellikle devam eder ve gelişir.

Kanada Kordtllerası boyunca her üç tür bakır yataklarında oluşum süreçlerinin birinci ve İkinci aşamaları izlenir, Bazılannda, örneğin klasik tür Granisle yatağında (Wilson ve diğerleri, 1980) ve birkaç volkanik tür yatakta (Copper Mountain, Stikine Copper ve Shaft Creek) cevher oluşumu ortomagmatik evrede meydana gelmiştir, Plutonik yataklarda yan kayalar granitik bileşimde olduğu İgln termal metamorfizma etkisinin (aşama i) saptanması zordur, tklnei aşamadaki potasik aynışma düzensiz dağılım gösterir; bu ayrışma yaygın değildir veya daha sonraki ayrışmalarla silinmiştir. Plutonik yatak türlerinde ana mineralleşme ortomagmatik evrede meydana gelir.

Daha ileri evrelerde ayrışma ve mineralleşme deveran eden hidrotermal sıvı tarafından denetlenir ve bu suda meteorik bileşenler daha fazladır, (Şek, 8, aşama 3), Yeraltı suyu kırılanmış sokulumla doğru ve sokulumun İçerisinde dolaşır ve yaygın bir fillik ayrışma oluşturur. Bu ayrışma daha Önce oluşmuş olan ayrışmaları gölgeler. Kayalarda geçirimlilik olduğu sürece sıvının basıncı hidrostatiktir ve ısı kaybı süratlidir. Daha soğuk ve asidik olan bu ortamda potasik, yum feldspat ve biyotit bozular. Tüm kaya hacmini etkileyen aynışma meydana gelir ve British Columbia'daki Highland Valley plutonik yatağında görüldüğü gibi kırık ve damarların İçerisinde İnce bir retrograt reaksiyon filimleri oluşur. Bu aşamada derin kökenli (hypo-gene) yıkanmalar sonucu önceden oluşmuş bakır sülfürlerde yeniden zenginleşme ve ornatılma meydana gelir (Oustafson ve Hunt, 1975; Brimhall, 1979),



Şekil 8 : Ayrışma ve cevherleşme ardışık dört aşamasını gösteren model. Açıklama metin içinde.

Sistem soğudukça hidrotermal devrim azalır ve devrim eden sistem derine doğru bozunur (aşama 4). Sonuçta düşük sıcaklık ve derişik asitlikte sıcak su kay-

naklarındaki ortama dönülen sistem arjillik ayrışma oluşturur ve daha önce oluşmuş, ayrışma zonları üzerine eklenir. Aynı zamanda yeraltı suyu ile cevherleşme sonrası potasik sızma zonları temasıyla beryl, beryl ve diatremeler meydana gelir. Bu son aşama klasik türde Kordilera yataklarında enderdir. Fakat volkanik türde Island Copper yatağında ve birkaç plutonik türde Highland Valley (Highland Valley) oldukça gelişmiştir.

Sonuçlar

Porfir bakır yataklarının değişik özellikleri periferi hidrotermal sistemin gelişimindeki dört asal ve birkaç geçiş aşamaları sırasında meydana gelmiştir. Bütün aşamalar bir yatakte tümüyle gelişmez ve her aşama eş önemde değildir. Değişik etmenler, örneğin porfir mineralizasyonu oluşturan plutonun magma bileşimi, gaz oranı, sayısı, boyutu, yerleşim zamanı ve yerleşim derinliğiyle çevre kayaların bileşimi ve kırıklanma derecesi birçok değişik özelliklerin oluşumuna neden olur. Ayrıca sıvıların karışım hızı, sıvıdaki yoğunluk çelikli ve basınç ile sıcaklık gradyanı meydana gelen sonuçta etkilidir. Aynı yatakte değişik aşınma derinliği bile değişik görünümlere neden olur. Porfir bakır yataklarının ve özellikle gömülü yatakların aranmasında yatağın tektonik özelliğinin, jeolojisinin ayrışma düzeninin ve jeokimyasının ayrıntılı bilinmesi gerekir. Bu özellikleri gözeten bilimsel düzeyi yüksek oluşum modelleri ilerideki arama programlarının hazırlanmasında yararlı olacaktır.

HABERLER

TİZ ÖZLERİ

ÇORUH - NORGÂH VE İSPİR BARAJ YERLERİ VE GÖL, ALANLARI İLE NÖRGÂH-İSPİR TÜNEL GÜZERGAHININ MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ İNCELENMESİ

Aziz ERTUNÇ (Dogentlik Tezi, 1982)

İncelemenin amacı; İspir barajı ve göl alanı ile, Norgah barajı göl alanı ve Norgah-İspir tünel güzergahının karplagtirilmesini yapmak, jeolojik ve jeoteknik yönünden en uygun seçeneği bulmaktır. Bunun için, bölgenin 1/25.000 ölçekli; İspir ve Norgah baraj yerleri dolayında saf yamaçtaki heyelanlarında, 1/5.000 ölçekli jeolojik haritaları hazırlanmıştır. Çalışılan alanın yüzölçümü 150 km² dir. İnceleme alanındaki kaya birimleri, litostratigrafik olarak ayırtlanmıştır. Kayalardaki kıvrım ve süreksizlikler ayrıntılı olarak incelenmiş, bunların yamaç stabilitesi, baraj yeri ve göl alanı geçirim-

liği, tünel açınımdaki etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Saha ve jeofizik verilerine dayanarak, heyelanların konumu ve hacim bulunmuştur.

Tünel araştırmalarında, Bieniawski'nin ve Barton'un sınıflamaları kullanılarak, tünel güzergahındaki kaya birimlerinin nitelikleri ve gerekli iksa (destekleme) önlemleri ortaya konmuş, ve İki sınıflamanın karfilafırılması yapılmıştır.

Sonuç olarak, İspir barajından vazgeçilmesi, bunun yerine Norgah barajı ile Norgah-İspir tünelinin yapımı önerilmiştir. 88 sayfa, 4 harita, 3 kesit, 12 şekil, 6 fotoğraf.

BATI TOROSLARIN KARAMAN , ERMENEK ARASINDA KALAN KBSİMLERİN JEOLJİK İNCELEMESİ

Selim GÖKBENİZ (Doktora Tezi, 1881)

Arazi çalışmaları Türkiye'de, laboratuvar çalışmaları ve değerlendirilmesi Fransa'da Paris-Sud XI Üniversitesi'nde yapılan bu çalışmanın amacı, Batı Toroslarda yüzeyleyen Triyas yağlı "Yeşil tüfitler" in ve ilişkili kayaların stratigrafisini, yapısal konumlarını belirlemek, kaynak volkanizmanın kökeni ve niteliklerini tanıtmaktır,

Harita ve stratigrafik çalışmalar Sonucunda; çalışma alanında beş yapısal birim ve bazılarının içinde değişik kaya birimlerinin ayrışması ve buna bağlı olarak, aynı yer için farklı tarafından tanımlanan, "Ofiyolitli Melanj" in geçersizliği kanıtlanmıştır.

En altta, Mezozoik yağlı karbonatlardan oluşan "Bafıl temel" (Otokton) ve bunun üstünde, birbiri üzerine bindirilmiş Üç "Yabancı kaya" birimleri (Allokton) ve tüm öteki birimleri örten Miyosen yağlı transgresif kayalar yer alır. Transgresif kayalar çalışmada dışı tutulmuştur,

Allokton birimler, alttan Üste doğru; 1) İçinde "Yeşil tüfitler" in de yer aldığı efdefer iki ekay diliminden oluşan birim. Bu birim, olistostroni gibi iri kırıntılarla başlar ve sonunda pelajik oluşuklarla biter. Yaşı, Orta - Üst Triyas'tır. 2) Yapı henüz belirsiz, ancak benzetmeyle ve nitelikleriyle Toros silsilesindeki "Wild flint" e yorumlanan birim 8) Neritik karbonatlardan oluşup, Triyas ve Jura yafta birim.

Minerolojik ve kimyasal incelemeler; kaynak volkanizmasının kalko-alkalin, alttan üste dofru zaman içinde alkali olmalıyan alkali volkanizmaya dofru bir gelişiminin olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, arazi ve laboratuvar gözlemleri volkanotortulların, özellikle "Yeşil tüfitler" in denizel bir ortamda çökeceklerinin kanıtlanmıştır. Bu veriler ışığında, paleocoğrafik bölgenin, bir Ada yayı civarında, yay arkası veya yay arası tipi, zaman içinde gittikçe derinleşen bir havza olabilir, cefl düşünülmektedir.

Benzer seriler, gerek Toros silsilesinde ve gerekse Alp sistemi silsilesinde, genel olarak Triyas ve duyarlı olarak, Orta Triyasta yaygın olarak görülmektedir.

Genel yapısal durumla ve gerekse volkanik kayaların nitelikleriyle günümüz Bge Denizi ve Batı Anadolu bölgeleri, Batı Toroslardaki Triyas evreleri açıklanması için bir örnek olabilir.

Çaümanın Bonuglan, Antalya Naplanın kökeni sorununu açıklanmada ve güney kaynaklı bir köken öngörmektedir,

202 sayfa, 73 sayfa, 20 Tablo, 10 fotoğraf sayfası, meün dığı 1 Jeolojik Harita ve 1 Jeolojik kesitler eki.

İZMİR - GÜMÜLDÜR (Gümüşsü) YÖRESİNİN JEOLJİSİ VB SAHADAKİ
ÇİNKO - KURŞUN CEVHERLEŞMESİ

Ömer Reüit ÇÖTELİ (Doktora Tezi, 1981)

Prof. Dr. Galip N. Sağıroğlu yönetiminde gerçekleştirilmiş, bu alımda; ağırlıklı olarak anılan yöre-
deki kurşun-đlko cevherleşmesinin niteliği ve oluşum
sorunları üzerinde durulmuştur. Bu nedenle bölgenin
jeolojisinin ayrıntılı incelenmesine de gerek duyulmuş-
tur.

Yapılan değişik ölçekli haritalama ve incelemeler
ile kayastratıgrafı birimlerine dayalı olarak bölgenin
stratigrafisi çıkarılmış ve ayrılan birimler tanımlan-
mıştır. Ayrıca, bölgenin yapısı da ayrıntılı incelenerek,

ana kırık doğrultu ve efimleri bellirlenmiştir.

Cevherleşmeler üzerinde yrtlen alımlarla;
mineralojik blegimleri, cevherleşme yağı, jeolojik nite-
likleri ve cevherleşme ila bölgesel jeolojinin ilişkileri
aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bu alışmalar sonunda, in-
celenen cevherlerin mdrotermal-metazomatik oluşum-
lu oldukları ve KB-GD doğrultulu kırıklara bağlı olarak
 geliştikleri anlaşılmıştır. Cevher parajenezlerinden,
cevherleşmenin tümüyle ksidasyon zonunda bulundu-
đu belirlenmiştir,

109 sayfa, 7 fotoğraf, 2i sekil, 22 ek.

ODAMIZDAN HABERLER

"JEOLJİ MHENBİSLİĞİ DERGİSİ" YAYIN AMAOL İLKELERİ VE KURALLARI

A — AMAÇ, İLKE VE KURALLAR

1 — Dergimiz, Türkiye'deki jeoloji mesleği çalı-
şanlarını yayın yapmaya özendirmeyi ve Türkiye'de
jeolojinin. gegitli dallarında yapılan araştırma sonuşla-
rının yabancı uluslara da duyurulmasını amaç edinmiş-
tir.

2 — Dergimizde yerüstü ve yeraltı doğal kaynak,
ların aranması, bulunması, değerlendirilmesi ve işletil-
mesiyle ilgili uygulamaya yönelik bilimsel ve teknik
tüm jeoloji alımları ve araştırmaları yayınlanabilir,

3 — Somut verilere ve belgelere dayanan, jeoloji
ve jeolojinin çeşitli dalları ile doğrudan ilđkisi bulunan
ekonomik ve sosyal her türden güncel yazılar yayınla-
nabilir,

4 — Dergimizde yayınlanacak çalışmaların aşa-
đıdaki niteliklerden enaz birini içermesi gerekmektedir.

a— Jeolojinin değişik dallarında bilimsel, yn-
temlerle ortaya konmuş, uygulamaya dönük özgün çalı-
şmalar,

b — Jeolojinin değişik dallarında daha önce yapılmış,
araştırmaları eleştirici bir yaMaiimla derleyen ve
sonuçta değişik bir görüş ortaya koyan çalışmalar,

c — Jeolojinin, belirli bir dalına yeni v değişik
görüşler getiren araştırmaların Türkçe'ye evirisi,

5 — Dergimizde yayınlanması istenen yazıların öz
ve kolay anlaşılır biçimde düzenlenmesine zen göste-
rilmelidir,

6 — Dergimizin yayın dili Türkçe'dir. Ancak
Türkiye ile ilgili çalışmaların yurtdişimde tanıtılması
la lkemize çok büyük katkı olabileceği dşnlen
yazılar ingilizce, Fransızca ve Almanca dillerinde ya-
yınlanabilir veya yabancı dildeki öz'den başka bir de-
yabancı dilde zet yazıya eWenebUir. Türkiye yayınla-
narak özgün çalışmaların bağlık, öz ve sekil açıklama-

ları İngilizce'leri ile birlikte iki dilde yazılmalıdır. Di-
đer dillerde yayınlanması istenen yazıların bağlık öz
ve pkil açıklamaları yazıldığı dilde ve Türkçe olarak veril-
melidir,

7 — Dergimiz yayınlarında Oda yelerinin glı-
malarına öncelik tamrsa'da, tüm yerbilimcilerin glı-
ma ve araştırmalarının yayınlanmasına da açıktır,

8 — Dergimize yayınlanma işteği ile gönderilecek
hor türlü yazı ve eklerin daha önce yayınlanmamış
(evirilerdeki özgün kaynak dışında) olduğunu ve der-
gimizde yayınlanmadan önce bağka bir yerde yayınlan-
madış im belirten bir yazının ekiyle birlikte gönderilme-
lidir,

9—Birden fazla yazarlı yayınlarda, yayınlanma
istek mektubu yazarların tümünün imzasını tağunalı-
dır.

10 — Dergimiz, Türk Dil Kurumu'nun "Türkçe
Sözlük ve imlâ Kılavuzu"ndaki kuralları kabul etmiş-
tir. Yayınlanması iştenen yazılar bu kurallara uygun
olarak hazırlanmalıdır.

11 — Dergimize gönderilecek her türlü yazının
yayınlanıp yayınlanmayacağına Oda Yayın Kurulu
karar verir. Yayınlanmayacak yazılar yazarma geri
gönderilir,

B — BİÇİM

12 — Dergimize gönderilecek yazıların biri asıl
diğer ikisi kopya olmak üzere* ve ekleriyle topları öz
adet olarak gönderilmelidir. şekil ve eklerin iki kopya-
sı fotokopi veya ozalit veya, benzeri bir yolla oğaltıl-
mış olabilir, Yazılar' A4 (21x29,5 CM.) kağıdının bir y-
züne 2 Cm, kenar bırakılarak iki satır aralıkla daktilo
edilmelidir ve yazıların hacmi 15 daktilo sayfasını geç.
memelidir,

13 — Dergimizde yayınlanması istenen yazılar
aıafıda belirtilen siraaya uygun olmalıdır.

İZMİR - GÜMÜLDÜR (Gümüşsü) YÖRESİNİN JEOLJİSİ VB SAHADAKİ
ÇİNKO - KURŞUN CEVHERLEŞMESİ

Ömer Reüit ÇÖTELİ (Doktora Tezi, 1981)

Prof. Dr. Galip N. Sağıroğlu yönetiminde gerçekleştirilmiş, bu alımda; ağırlıklı olarak anılan yöre-
deki kurşun-đlko cevherleşmesinin niteliği ve oluşum
sorunları üzerinde durulmuştur. Bu nedenle bölgenin
jeolojisinin ayrıntılı incelenmesine de gerek duyulmuş-
tur.

Yapılan değişik Ölçekli haritalama ve incelemeler
ile kayastratıgrafı birimlerine dayalı olarak bölgenin
stratigrafisi çıkarılmış ve ayrılan birimler tanımlan-
mıştır. Ayrıca, bölgenin yapısı da ayrıntılı incelenerek,

ana kırık doğrultu ve efimleri bellirlenmiştir.

Cevherleşmeler üzerinde yürütölen alımlarla;
mineralojik bllegimleri, cevherleşme yağı, jeolojik nite-
likleri ve cevherleşme ila bölgesel jeolojinin ilişkileri
aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bu alışmalar sonunda, in-
celenen cevherlerin mdrotermal-metazomatik oluşum-
lu oldukları ve KB-GD doğrultulu kırıklara bağlı olarak
geliştikleri anlaşılmıştır. Cevher parajenezlerinden,
cevherleşmenin tümüyle ksidasyon zonunda bulundu-
đu belirlenmiştir,

109 sayfa, 7 fotoğraf, 2i sekil, 22 ek.

ODAMIZDAN HABERLER

"JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERĐİSİ" YAYIN AMAÖL İLKELERİ VE KURALLARI

A — AMAÇ, İLKE VE KURALLAR

1 — Dergimiz, Türkiye'deki jeoloji mesleği çalı-
şanlarını yayın yapmaya özendirmeyi ve Türkiye'de
jeolojinin. gegitli dallarında yapılan araştırma sonuşla-
rının yabancı uluslara da duyurulmasını amaç edinmiş-
tir.

2 — Dergimizde yerüstü ve yeraltı doğal kaynak,
ların aranması, bulunması, değerlendirilmesi ve İşletil-
mesiyle ilgili uygulamaya yönelik bilimsel ve teknik
tüm jeoloji alımları ve araştırmaları yayınlanabilir,

3 — Somut verilere ve belgelere dayanan, jeoloji
ve jeolojinin çeşitli dalları ile doğrudan ilđkisi bulunan
ekonomik ve sosyal her türden güncel yazılar yayınla-
nabilir,

4 — Dergimizde yayınlanacak çalışmaların aşa-
đıdaki niteliklerden enaz birini içermesi gerekmektedir.

a— Jeolojinin değerlik dallarında bilimsel, yön-
temlerle ortaya konmuş, uygulamaya dönük özđün çalı-
şmalar,

b — Jeolojinin değerlik dallarında daha önce yapılmış,
araştırmaları eleştirici bir yaMaımla derleyen ve
sonuçta değerik bir görüş ortaya koyan çalışmalar,

c — Jeolojinin, belirli bir dalına yeni ve değerlik
görüşler getiren araştırmaların Türkçe'ye evirisi,

5 — Dergimizde yayınlanması istenen yazıların öz
ve kolay anlaşılır biçimde düzenlenmesine özen göste-
rilmelidir,

6 — Dergimizin yayın dili Türkçe'dir. Ancak
Türkiye ile ilgili çalışmaların yurtdiğında tanıtılmasıyla
la ölkemize çok büyük katkısı olabileceği düşünölen
yazılar ingilizce, Fransızca ve Almanca dillerinde yay-
ınlanabilir veya yabancı dildeki öz'den başka bir de-
yabancı dilde özet yazıya eWenebUir. Türđge yayınla-
nacak Özđün çalışmaların bağlık, Öz ve sekil açıklama-

ları İngilizce'leri ile birlikte İki dilde yazılmalıdır. Di-
đer dillerde yayınlanması istenen yazıların bağlık Öz ve
pkil açıklamaları yazıldığı dilde ve Türkçe olarak veril-
melidir,

7 — Dergimiz yayınlarında Oda üyelerinin çalı-
malarına öncelik tamrsa'da, tüm yerbilimcilerin çalı-
ma ve araştırmalarının yayınlanmasına da açıktır,

8 — Dergimize yayınlanma İsteği ile gönderilecek
hor türlü yazı ve eklerin daha önce yayınlanmamış
(evirilerdeki Özđün kaynak dışında) olduğunu ve der-
gimizde yayınlanmadan önce başka bir yerde yayınlan-
madıf im belirten bir yazının ekiyle birlikte gönderilme-
lidir,

9—Birden fazla yazarlı yayınlarda, yayınlanma
istek mektubu yazarların tümünün imzasını tağunalı-
dır.

10 — Dergimiz, Türk Dil Kurumu'nun "Türkçe
Sözlük ve imlâ Kılavuzu"ndaki kuralları kabul etmiş-
tir. Yayınlanması İstenen yazılar bu kurallara uygun
olarak hazırlanmalıdır.

11 — Dergimize gönderilecek her türlü yazının
yayınlanıp yayınlanmayacağına Oda Yayın Kurulu
karar verir. Yayınlanmayacak yazılar yazarma geri
gönderilir,

B — BİÇİM

12 — Dergimize gönderilecek yazıların biri asıl
diğer ikisi kopya olmak üzere* ve ekleriyle toplanı ÜQ
adet olarak gönderilmelidir. şekil ve eklerin iki kopya-
sı fotokopi veya ozalit veya, benzeri bir yolla oğaltıl-
mış olabilir, Yazılar' A4 (21x29,5 CM.) kağıdının bir yü-
züne 2 Cm, kenar bırakılarak iki satır aralıkla daktilo
edilmelidir ve yazıların hacmi 15 daktilo sayfasını geç.
memelidir,

13 — Dergimizde yayınlanması istenen yazılar
aıafıda belirtilen sıraya uygun olmalıdır.

- a — Başlık
- b — Yazar ad (lar) ı ve galıgma adres (ler) i
- o — Öz
- d — Giriş
- e — İncelemenin kapsamı ve kullanılan yöntem ve teknikler

- f — AnaÖrÜ
- g — Sonuç, tartıgma ve/veya öneriler
- h — Katkı belirtme
- l — Değ/İnilen belgeler
- j — Ekler (yazı dışında kalan çizelge, Şekil ve her türlü resimler) ve açıklamaları
- 14 — Biçimle ilgili açıklamalar;
 - a — Bağlık : yazımın konusu öz, açık ve yeterli bir Şekilde verilmelidir. Bağlık Türkçe yanında İngilizce ve diğer bir dilde yazılmışsa o dilde ve Türkçe olmalıdır,

b — Yazar ad (lar)ı ve soyad (lar)ı: Büyük harfle ve san belirtmeden yazılmalı, çalıma adres (ler)l kısaltılmadan verilmelidir,

c — Öz: Çalışmanın nasıl yapıldığı def ilde ne gibi sonuçlar sağladığımı kısa ve açık olarak anlatmalı ve ençok bilgiyi enaz sayıda, sözcükle (en çok 300 sözcük) aktaracak Şekilde yazılmalıdır,

d — Giriş: Çok kısa olmalı ve çalışmanın kapsam ve amacını belirtmelidir. Öncelikle çalışmanın içeriği, ni açık feklde vurgulamalıdır. Yöntem ve kullanılan teknikler bu bölümde belirtilebilir.

e •— İncelemenin kapsamı ve kullanılan yöntem ve teknlMers Yöntem, kullanılan teknikler, incelenen konu ve bölgenin tanımı gibi bilgiler öz yöntemlerin açıklanmasına gereksinme duyulduğunda veya yeni olmaları halinde yer verilmelidir,

f — Ana örüü Yazının esasım oluşturan bu bölüm; çalıgmanın türüne, yazarın yaklaşımına ve bazı öznel ölçütlere göre değişik düzenlerde olabilir de "Genel kurallarda uyularak hazırlanmış olmalıdır,

g— Sonuçlar: Akık, öz, düzenli Şekilde sunulmalı ve yorumlar kanıtlara dayandırılmalıdır. Yapılan yorum ve değerlendirmelere bu bölümde yer verilmelidir. Elde edilen yeni bulgular bu bölümde vurgulanmalıdır. Öneriler, fazla ayrıntılara girmeden yazarın veya başka araştırmacıların daha önce vardıkları farklı veya benzer olan görüşler karşılaştırılmalı değerlendirilmesi Şeklinde olmalıdır,

h •— Katta belirtine ; Yazımın hazırlanmasında emeği geçen kişi veya kuruluşların kısa Şekilde anılması yepenmelidir,

i — Değinilen belgeler : Yazıda def İnilen her belge bu bölümde alfabetik sıraya göre yer almalıdır. Defi. nilmemiş belgelere yer verilmemelidir. Yazı içerisinde ise yalnız yazar soyadı ve tarihi belirtmeli (Ketin, 1977; Bewey ve diğerleri, 1973; Yoder ve Tilley, 1982 gibi). Değinilen belgelerdeki bilgiler şu sırayı izleme. İldir: Yazar(lar)m ad(lar)ı, yayın yılı, yazının başlığı, Cilt ve/veya sayı numarası, sayfa numaralan, gerekirse yayının yapıldığı yer.

Örnekler :

- 1 — Dergiler igm;
- KETİN, t, 1977, Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi, MTA flerg., 88, 1-4,
- DEWEY, J, F, PITMAN, W, C., RYAN, W.B.F. ve

BONNIN, J., 1978, Plate tectonics and the evolution of Alpine system, Bull, Geol. Soc. Amer, 81/10> 3187-3180.

ALTUN, Y., 1972, Rize-Çayeli Madenköy I sahasının jeoloji etüdü, MTA rap. No: 4987 (yayınlanmamış.).

2 — Kitaplar için;

BRINKMANN, R., 1976, Geology of Turkey, Ferdinan Enke "Verlag" Stuttgart,

MİYASHİRO, A., 1973, Metamorphlsm and Metamorphic Belts, George Allen and Unwin LTD, London,

3 —Derleyici (BüdörlU) yayımlar için,

JACKSON, E, D., 1967, Ultramaflc cumulates in the atllwater, Great dyke and Buschveld intrusions, "Ultramaflc and related rocks" içinde, P.J. Wyllie (ed.), John Wiley and sons, New York, 20-38,

j — Ekler : Dergimize gönderilecek yazı eklerinin düzenlenmesinde özen gösterilecek ilkeler :

— • Yazıda görsel sunum için kullanılan çizelge ve Şekiller açık, öz ve kolayca anlaşılır nitelikte olmalıdır, çizelge ve Őekillerin, çok zorunlu haller difuida, bir sayfadan büyük olmasına özen gösterilmelidir. Her çizelge ve Şekil ayrı bir sayfa olarak düzenlenmelidir. Açıklamalar! sıra güdeyen ayrı sayfa veya sayfalar halinde yazılmalıdır. Her çizelge ve Şekil şıra izleyerek numaralanmalıdır.

— • Kullanış amaçlarını sergileyici fotoğraflar seçilmell ve Őekil olarak adlandırılmalıdır. Bunlar net, koňt, raslı ve parlak kağıda basılmış olmalıdır.

— Şekil, çizelge ve vb, görsel iletişim araçlarının sayıca az olmasına özen gösterilmeli ve gereğinden çok resimlerden kaçınılmalıdır,

— Şekillerde çizgisel ölçek yeğlenmelidir. Renk ye. rme siyah beyaz tarama işaretleri kullanılması zorunlu dur.

Őekillerin birinci nüshalarının aydınger kağıdına çini mürekkebi ile çizilmesi ve fotoğraflara net ve klişe alınmasına elverişli olması lazımdır,

— Şekil, levha ve çizelge içi açıklamaların Türkçe ve ingiliz'celeri yazılmalıdır,

— Levha sayısı 3'ten çok olmamalıdır,

— Küçültüldüğünde katlanacak Şekil sayısı l'l aşamaz, bunlar iki dergi sayfasını aşmayacak Şekilde küçültülebilmeye elverişli olmalıdır,

15 — Asbaşlıklar; konunun dağılmaması İçin asbaşlıklara ayrılmasında yarar vardır. Bunlar en çok dört derece olmalıdır. Ancak sistematik başlıkların kullanılmaları kendine özgü bir durum göstereceğinden bu tür yazılar bu sınırlamaya girmez.

YABABİLANILAN BELGELER s

1 — TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetmeliği.

2 — Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni Yayım Amaçlan, İlkeleri ve Yayım Kuralları (1976).

3 — M.T.A, Dergisi Yayım İlkeleri

4 — Rglement d'impression des Eclogae geologiae Hevetiae 1978 Eclogae geol, Helv. 71/2, 435-439,

5 — Guide for authors (1970). Öhem, geol., 5, 153-160, HUTsevier, Amsterdam.

6 — Suggestion to authors of the report or the United States Geological Survey, fifth edition, Washington, 1958, 298.220,

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI ÖDÜLLER YÖNETMELİĞİ

EMEK ÖDÜLÜ

- Madde 1 — Jeoloji diploması aldığı tarihten itibaren jeoloji mesleğine; 25, 30, 40, 60 yıl emek veren Odamız üyelerine Yönetim Kurulunca saptanan gün, yer ve tarihten "25, 30, 40, 50 yıl jeoloji mesleğine emek veren değerli üyemiz 'a TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'nın armafidır. Veriliş tarihi" yazılarını içeren bir Ödül ve berat'ı verilir.
- Madde 2 — Bu yönetmelik 28 Şubat 1982 günü yapılan 8. Genel Kurul'un kabulü ile yürürlüğe girer.
- Madde 3 — Bu yönetmelik hükümlerini TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu yürütür.

